



การสำรวจและวิเคราะห์หลักสูตรจากความคิดเห็นของวิศวกรอาชีพ
เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

SURVEY AND ANALYSIS ON OPINION OF PROFESSIONAL
ENGINEERS FOR POSSIBLE IMPROVEMENT OF INDUSTRIAL
ENGINEERING CURRICULUM, FACULTY OF ENGINEERING,
NARESUAN UNIVERSITY

นางสาวแจ่มใส เฟื่องไพบูลย์ รหัส 50363563
นางสาววนิดา รอดเงิน รหัส 50363747

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2553

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ..... 24 ส.ย. 2553
เลขทะเบียน..... 15516316
เลขเรียกหนังสือ..... ๘/๖
มหาวิทยาลัยนเรศวร ๙๘๔๖ ก ๒๕๕๓



ใบรับรองปริญญาโท

ชื่อหัวข้อโครงการ การสำรวจและวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อหาแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรของ
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

ผู้ดำเนินโครงการ นางสาวแจ่มใส เพ็งไพบูลย์ รหัส 50363563
นางสาวนิตา รอดเงิน รหัส 50363747

ที่ปรึกษาโครงการ อาจารย์ขวัญนิตี คำเมือง

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2553

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ อนุมัติให้ปริญญาโทฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

.....ที่ปรึกษาโครงการประธานกรรมการ
(อาจารย์ขวัญนิตี คำเมือง) (อาจารย์นพวรรณ ไม้ทอง)

.....กรรมการกรรมการ
(อาจารย์ภาณุ บุรณจารุกร) (อาจารย์กานต์ สี่วัฒนายิ่งยง)

.....กรรมการ
(อาจารย์ชวลีพรย์ ป่าไร่)

ชื่อหัวข้อโครงการ	การสำรวจและวิเคราะห์หลักสูตรจากความคิดเห็นของวิศวกรอาชีพ เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร		
ผู้ดำเนินโครงการ	นางสาวแจ่มใส	เพ็งไพบุลย์	รหัส 50363563
	นางสาววนิดา	รอดเงิน	รหัส 50363747
ที่ปรึกษาโครงการ	อาจารย์ขวัญนิตี	คำเมือง	
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหกรรม		
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหกรรม		
ปีการศึกษา	2553		

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ ศึกษาความเหมาะสมของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม วิศวกรรมวัสดุและวิศวกรรมเคมี ตามความคิดเห็นของวิศวกรอาชีพ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุง หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรมวัสดุและสาขาวิศวกรรม เคมีมหาวิทยาลัยนเรศวร ให้สอดคล้องกับความพึงพอใจของวิศวกรอาชีพซึ่งแบ่งเป็น 5 ตำแหน่ง ได้แก่ ตำแหน่งผู้จัดการ ตำแหน่งวิศวกรการผลิต ตำแหน่งวิศวกรควบคุมคุณภาพ วิศวกรรมซ่อมบำรุง และวิศวกรในตำแหน่งอื่นๆ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจโดยใช้การส่งแบบสอบถามไปยังวิศวกรที่ทำงานอยู่ใน สถานประกอบการอุตสาหกรรม และได้รับแบบสอบถามกลับคืนในฉบับที่สมบูรณ์จำนวน 131 ชุด คิด เป็นร้อยละ 17.14 ของจำนวนแบบสอบถามทั้งหมดที่ส่งไปซึ่งแบบสอบถามทั้งหมดได้นำมาทำการ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์พบว่า ความพึงพอใจในหลักสูตรของวิศวกรรมอุตสาหกรรม วิศวกรรมวัสดุ และ วิศวกรรมเคมี เมื่อนำมาเปรียบเทียบกัน จะพบว่าวิศวกรทั้ง 3 สาขา คือ วิศวกรอุตสาหกรรม วิศวกร วัสดุและวิศวกรเคมี มีความพึงพอใจในหลักสูตรที่ไม่แตกต่างกัน

แนวทางที่ได้ในการพัฒนาหลักสูตรจะเน้นรายวิชาทางด้านการบริหารจัดการและเทคโนโลยี การผลิตใหม่ๆ ในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม ในหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุจะเน้นความรู้เฉพาะด้าน เช่น ด้านพอลิเมอร์ เป็นต้น และหลักสูตรวิศวกรรมเคมีจะเน้นรายวิชาทางด้านเคมีพื้นฐานและ พลังงานทดแทน

กิตติกรรมประกาศ

โครงการเรื่องการสำรวจและวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อหาแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรของ
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ประสบความสำเร็จลุล่วง
ไปด้วยดีต้องขอขอบคุณ อาจารย์ขวัญนิธิ คำเมือง อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการและ อาจารย์ภาณุ
บุรณจารุกร อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมที่เสียสละเวลาให้คำแนะนำทุกครั้งที่เราเข้าไปขอคำปรึกษาในการทำ
โครงการนี้เป็นอย่างดีตลอดมา

ขอขอบคุณคณาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิษญา สิมารักษ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภูพงษ์ พงษ์เจริญ
อาจารย์อดิศักดิ์ ไสยสุข อาจารย์ศรีสัจจา วิทยศักดิ์ และคณะกรรมการ อาจารย์กานต์ ลีวัฒนาภัย
อาจารย์นพวรรณ ไม้ทอง และอาจารย์ชุตีพรย์ ป่าไร่ ซึ่งได้รับความกรุณาให้คำแนะนำเสนอแนะ
แนวทางการศึกษา ค้นคว้าให้คำปรึกษา แก้ไข ปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆจนเป็นผลให้โครงการฉบับนี้
สมบูรณ์ สุดท้ายนี้ขอกราบขอพระคุณ บิดา มารดา ครอบครัว ที่คอยเป็นห่วงให้กำลังใจและให้เงิน
สนับสนุนด้วยดีตลอดมา และขอขอบคุณความพยายาม ความตั้งใจในการทำงาน และความอดทน
ของตัวเอง ที่สามารถทำให้โครงการนี้สำเร็จลงได้ ประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาโครงการวิจัยครั้งนี้
ขอมอบและอุทิศแด่บิดามารดาบรรพบุรุษผู้ให้ชีวิตและทรัพย์สิน ครู อาจารย์ ผู้มีประสิทธิประสาท
วิชาความรู้แก่ผู้ทำการศึกษาวิจัยตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่งจึงใคร่ขอ
กราบขอพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้ดำเนินโครงการวิศวกรรม
นางสาวแจ่มใส เฟื่องไพบูลย์
นางสาวนิตา รอดเงิน

เมษายน 2554

สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองปริญญาโท.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญสัญลักษณ์และอักษรย่อ.....	ณ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน.....	2
1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ.....	2
1.5 ขอบเขตการดำเนินโครงการ.....	2
1.6 สถานที่ในการดำเนินโครงการ.....	2
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ.....	3
1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงการ.....	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี.....	4
2.1 การรับรองหลักสูตรตามข้อกำหนดสภาวิศวกร.....	4
2.2 หลักเกณฑ์ การทดสอบความรู้ผู้ขอรับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชา ชีพวิศวกรรมควบคุมระดับภาคี.....	6
2.3 มคอ.2 รายละเอียดของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิศวกรรม อุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี สาขาวิศวกรรมวัสดุ.....	7
2.4 กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ.....	11
2.5 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ 2552.....	12
2.6 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ 2552.....	19

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.7 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมวัสดุ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ 2548.....	26
2.8 การสร้างแบบสอบถาม.....	32
2.9 สถิติสำหรับงานวิจัย.....	39
บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงการ.....	42
3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	42
3.2 วิธีสร้างเครื่องมือในการเก็บข้อมูล.....	43
3.3 วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	44
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	44
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์.....	45
บทที่ 4 ผลการทดลองและการวิเคราะห์.....	46
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
4.2 การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	203
5.1 ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	203
5.2 วิธีการศึกษาค้นคว้า.....	203
5.3 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	204
5.4 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	204
5.5 อภิปรายผล.....	215
5.6 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตร.....	216
5.7 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย.....	231
เอกสารอ้างอิง.....	232
ประวัติ.....	226

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ก	234
ภาคผนวก ข	249
ภาคผนวก ค	330



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงการ.....	3
2.1 รายวิชาในหมวดวิชาต่างๆ (วิศวกรรมอุตสาหกรรม)	12
2.2 แผนการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้นปีที่ 1.....	17
2.3 แผนการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้นปีที่ 2.....	17
2.4 แผนการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้นปีที่ 3.....	18
2.5 แผนการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้นปีที่ 4.....	18
2.6 รายวิชาในหมวดต่างๆ (วิศวกรรมเคมี)	19
2.7 แผนการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมเคมีชั้นปีที่ 1	24
2.8 แผนการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมเคมีชั้นปีที่ 2	24
2.9 แผนการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมเคมีชั้นปีที่ 3	25
2.10 แผนการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมเคมีชั้นปีที่ 4	25
2.11 รายวิชาในหมวดต่างๆ (วิศวกรรมวัสดุ).....	26
2.12 แผนการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุชั้นปีที่ 1	30
2.13 แผนการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุชั้นปีที่ 2	31
2.14 แผนการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุชั้นปีที่ 3	31
2.15 แผนการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุชั้นปีที่ 4	32
4.1 ข้อมูลจำนวนแบบสอบถาม	47
4.2 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม (วิศวกรรมอุตสาหกรรม).....	47
4.3 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถามเปรียบเทียบสถาบัน ที่สำเร็จการศึกษา (วิศวกรรมอุตสาหกรรม)	49
4.4 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามกลุ่มอุตสาหกรรม (วิศวกรรมอุตสาหกรรม)	50
4.5 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามประเภทการลงทุน (วิศวกรรมอุตสาหกรรม)	55
4.6 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามขนาดอุตสาหกรรม (วิศวกรรมอุตสาหกรรม)	58
4.7 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามอายุการทำงาน (วิศวกรรมอุตสาหกรรม).....	61
4.8 ผลการเปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามสถาบันที่สำเร็จการศึกษา (วิศวกรรมอุตสาหกรรม) ...	65
4.9 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของผู้จัดการ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (วิศวกรรมอุตสาหกรรม)	69

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

4.24 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรทุกตำแหน่ง ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (วิศวกรรมอุตสาหกรรม).....	84
4.25 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรทุกตำแหน่ง ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา (วิศวกรรมอุตสาหกรรม).....	85
4.26 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรทุกตำแหน่ง ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา (วิศวกรรมอุตสาหกรรม).....	86
4.27 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นของรายวิชาที่ใช้ในการประกอบวิชาชีพของแต่ละ ตำแหน่งงาน ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (วิศวกรรมอุตสาหกรรม).....	87
4.28 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นของรายวิชาที่ใช้ในการประกอบวิชาชีพของแต่ละ ตำแหน่งงาน ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา (วิศวกรรมอุตสาหกรรม).....	88
4.29 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นของรายวิชาที่ใช้ในการประกอบวิชาชีพของแต่ละ ตำแหน่งงาน ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา (วิศวกรรมอุตสาหกรรม).....	91
4.30 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความจำเป็นในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปของ แต่ละตำแหน่งงาน (วิศวกรรมอุตสาหกรรม).....	93
4.31 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความจำเป็นในหมวดวิชาเฉพาะสาขาของ แต่ละตำแหน่งงาน (วิศวกรรมอุตสาหกรรม).....	94
4.32 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความจำเป็นในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา ของแต่ละตำแหน่งงาน (วิศวกรรมอุตสาหกรรม).....	96
4.33 เปรียบเทียบความพึงพอใจในหลักสูตรของแต่ละตำแหน่งงาน (วิศวกรรมอุตสาหกรรม).....	97
4.34 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความพึงพอใจใน หลักสูตรของแต่ละตำแหน่งงาน (วิศวกรรมอุตสาหกรรม).....	98
4.35 แสดงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประเด็นปัญหาและอุปสรรค ตามระดับความถี่ (วิศวกรรมอุตสาหกรรม).....	99
4.36 แสดงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประเด็นรายวิชาหรือเนื้อหาวิชาที่ควรบรรจุไว้ในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม ตามระดับความถี่ (วิศวกรรมอุตสาหกรรม).....	99
4.37 แสดงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประเด็นข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็น เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม ตามระดับความถี่ (วิศวกรรมอุตสาหกรรม).....	100

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
4.38 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม (วิศวกรรมวัสดุ).....	101
4.39 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถามเปรียบเทียบสถาบัน ที่สำเร็จการศึกษา (วิศวกรรมวัสดุ).....	102
4.40 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามกลุ่มอุตสาหกรรม (วิศวกรรมวัสดุ).....	103
4.41 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามประเภทการลงทุน (วิศวกรรมวัสดุ).....	109
4.42 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามขนาดอุตสาหกรรม (วิศวกรรมวัสดุ).....	113
4.43 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามอายุการทำงาน (วิศวกรรมวัสดุ).....	117
4.44 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของผู้จัดการ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (วิศวกรรมวัสดุ).....	121
4.45 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของผู้จัดการ ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา (วิศวกรรมวัสดุ).....	122
4.46 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของผู้จัดการ ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา (วิศวกรรมวัสดุ).....	124
4.47 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรการผลิต ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (วิศวกรรมวัสดุ).....	125
4.48 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรการผลิต ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา (วิศวกรรมวัสดุ).....	126
4.49 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรการผลิต ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา (วิศวกรรมวัสดุ).....	127
4.50 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรควบคุมคุณภาพ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (วิศวกรรมวัสดุ).....	129
4.51 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรควบคุมคุณภาพ ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา (วิศวกรรมวัสดุ).....	129
4.52 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรควบคุมคุณภาพ ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา (วิศวกรรมวัสดุ).....	131
4.53 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรซ่อมบำรุง ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (วิศวกรรมวัสดุ).....	132

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

4.54 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรซ่อมบำรุง ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา (วิศวกรรมวัสดุ).....	132
4.55 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรซ่อมบำรุง ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา (วิศวกรรมวัสดุ).....	134
4.56 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรอื่นๆ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (วิศวกรรมวัสดุ).....	135
4.57 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรอื่นๆ ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา (วิศวกรรมวัสดุ).....	136
4.58 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรอื่นๆ ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา (วิศวกรรมวัสดุ).....	137
4.59 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรทุกตำแหน่ง ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (วิศวกรรมวัสดุ).....	139
4.60 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรทุกตำแหน่ง ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา (วิศวกรรมวัสดุ).....	139
4.61 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรทุกตำแหน่ง ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา (วิศวกรรมวัสดุ).....	141
4.62 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นของรายวิชาที่ใช้ในการประกอบวิชาชีพของแต่ละ ตำแหน่งงาน ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (วิศวกรรมวัสดุ).....	142
4.63 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นของรายวิชาที่ใช้ในการประกอบวิชาชีพของแต่ละ ตำแหน่งงาน ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา (วิศวกรรมวัสดุ).....	143
4.64 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นของรายวิชาที่ใช้ในการประกอบวิชาชีพของแต่ละ ตำแหน่งงาน ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา (วิศวกรรมวัสดุ).....	146
4.65 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความจำเป็นในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปของ แต่ละตำแหน่งงาน (วิศวกรรมวัสดุ).....	148
4.66 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความจำเป็นในหมวดวิชาเฉพาะสาขาของ แต่ละตำแหน่งงาน (วิศวกรรมวัสดุ).....	149
4.67 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความจำเป็นในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา ของแต่ละตำแหน่งงาน (วิศวกรรมวัสดุ).....	150
4.68 เปรียบเทียบความพึงพอใจในหลักสูตรของแต่ละตำแหน่งงาน (วิศวกรรมวัสดุ).....	151

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
4.69 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความพึงพอใจใน หลักสูตรของแต่ละตำแหน่งงาน (วิศวกรรมวัสดุ).....	152
4.70 แสดงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ ประเด็นปัญหาและอุปสรรค ตามระดับความถี่ (วิศวกรรมวัสดุ).....	153
4.71 แสดงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ ประเด็นรายวิชาหรือเนื้อหาวิชาที่ควรบรรจุไว้ในหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ ตามระดับความถี่ (วิศวกรรมวัสดุ).....	153
4.72 แสดงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ ประเด็นข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็น เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ ตามระดับความถี่ (วิศวกรรมวัสดุ).....	153
4.73 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม (วิศวกรรมเคมี).....	154
4.74 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถามเปรียบเทียบสถาบัน ที่สำเร็จการศึกษา (วิศวกรรมเคมี).....	155
4.75 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามกลุ่มอุตสาหกรรม (วิศวกรรมเคมี).....	156
4.76 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามประเภทการลงทุน (วิศวกรรมเคมี).....	161
4.77 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามขนาดอุตสาหกรรม (วิศวกรรมเคมี).....	165
4.78 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามอายุการทำงาน (วิศวกรรมเคมี).....	168
4.79 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของผู้จัดการ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (วิศวกรรมเคมี).....	172
4.80 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของผู้จัดการ ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา (วิศวกรรมเคมี).....	173
4.81 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของผู้จัดการ ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา (วิศวกรรมเคมี).....	174
4.82 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรการผลิต ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (วิศวกรรมเคมี).....	175
4.83 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรการผลิต ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา (วิศวกรรมเคมี).....	176

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
4.84 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรการผลิต ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา (วิศวกรรมเคมี).....	177
4.85 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรควบคุมคุณภาพ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (วิศวกรรมเคมี).....	178
4.86 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรควบคุมคุณภาพ ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา (วิศวกรรมเคมี).....	179
4.87 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรควบคุมคุณภาพ ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา (วิศวกรรมเคมี).....	180
4.88 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรซ่อมบำรุง ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (วิศวกรรมเคมี).....	181
4.89 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรซ่อมบำรุง ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา (วิศวกรรมเคมี).....	182
4.90 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรซ่อมบำรุง ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา (วิศวกรรมเคมี).....	183
4.91 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรอื่นๆ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (วิศวกรรมเคมี).....	184
4.92 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรอื่นๆ ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา (วิศวกรรมเคมี).....	185
4.93 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรอื่นๆ ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา (วิศวกรรมเคมี).....	186
4.94 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรทุกตำแหน่ง ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (วิศวกรรมเคมี).....	187
4.95 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรทุกตำแหน่ง ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา (วิศวกรรมเคมี).....	188
4.96 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรทุกตำแหน่ง ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา (วิศวกรรมเคมี).....	189
4.97 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นของรายวิชาที่ใช้ในการประกอบวิชาชีพของแต่ละ ตำแหน่งงาน ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (วิศวกรรมเคมี).....	190

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
4.98 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นของรายวิชาที่ใช้ในการประกอบวิชาชีพของแต่ละ ตำแหน่งงาน ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา (วิศวกรรมเคมี).....	191
4.99 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นของรายวิชาที่ใช้ในการประกอบวิชาชีพของแต่ละ ตำแหน่งงาน ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา (วิศวกรรมเคมี).....	193
4.100 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความจำเป็นในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปของ แต่ละตำแหน่งงาน (วิศวกรรมเคมี).....	196
4.101 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความจำเป็นในหมวดวิชาเฉพาะสาขาของ แต่ละตำแหน่งงาน (วิศวกรรมเคมี).....	196
4.102 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความจำเป็นในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา ของแต่ละตำแหน่งงาน (วิศวกรรมเคมี).....	198
4.103 เปรียบเทียบความพึงพอใจในหลักสูตรของแต่ละตำแหน่งงาน (วิศวกรรมเคมี).....	199
4.104 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความพึงพอใจใน หลักสูตรของแต่ละตำแหน่งงาน (วิศวกรรมเคมี).....	200
4.105 แสดงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมเคมี ประเด็นปัญหาและอุปสรรค ตามระดับความถี่ (วิศวกรรมเคมี).....	200
4.106 แสดงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมเคมี ประเด็นรายวิชาหรือเนื้อหาวิชาที่ควรบรรจุไว้ในหลักสูตรวิศวกรรมเคมี ตามระดับความถี่ (วิศวกรรมเคมี).....	201
4.107 แสดงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมเคมี ประเด็นข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็น เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมเคมี ตามระดับความถี่ (วิศวกรรมเคมี).....	201
4.108 การทดสอบความแตกต่างในการประกอบวิชาชีพ วิศวกรรมอุตสาหกรรม วิศวกรรมวัสดุและวิศวกรรมเคมี	202
5.1 สรุปรายวิชาที่วิศวกรอุตสาหกรรมเห็นว่ามีค่าจำเป็นในการประกอบวิชาชีพ อยู่ในระดับมาก.....	218
5.2 สรุปรายวิชาที่วิศวกรวัสดุเห็นว่ามีค่าจำเป็นในการประกอบวิชาชีพ อยู่ในระดับมาก.....	223
5.3 สรุปรายวิชาที่วิศวกรวัสดุเห็นว่ามีค่าจำเป็นในการประกอบวิชาชีพ อยู่ในระดับมาก.....	226

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
5.4 เปรียบเทียบแนวทางในการปรับปรุงรายวิชาในหลักสูตรของ สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรมวัสดุ สาขาวิศวกรรมเคมีในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป.....	228
5.5 เปรียบเทียบแนวทางในการปรับปรุงรายวิชาในหลักสูตรของ สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรมวัสดุและสาขาวิศวกรรมเคมี ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์.....	229
5.6 เปรียบเทียบแนวทางในการปรับปรุงรายวิชาในหลักสูตรของ สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรมวัสดุและสาขาวิศวกรรมเคมี ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา กลุ่มวิชาแกน.....	230



สารบัญสัญลักษณ์และอักษรย่อ

N	=	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (Sample Size)
\bar{X}	=	ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean)
SD	=	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
P	=	ค่า Asymp. Sig.



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

เนื่องด้วยในสถานการณ์ปัจจุบัน ตลาดแรงงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เป็นที่ต้องการและมีการแข่งขันกันสูง ทั้งในหน่วยงานของภาครัฐและเอกชน ดังนั้นการผลิตวิศวกรที่มีคุณภาพออกสู่ตลาดแรงงานจึงจำเป็นต้องเป็นหน้าที่ของสถาบันการศึกษา และเพื่อเป็นการเพิ่มขีดความสามารถทางวิชาการ ตลอดจนการพัฒนาคนซึ่งเป็นทรัพยากรสำคัญ ให้เข้าสู่อาชีพต่างๆ สถาบันการศึกษาจึงต้องพยายามพัฒนาหลักสูตร กระบวนการวางแผนการศึกษา การจัดการเรียนการสอน เพื่อผลิตบัณฑิตให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญาความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

ในการสำรวจสอบถามและวิเคราะห์ผล จากบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาไปแล้วนั้น เพื่อศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนในทรรศนะของบัณฑิต คุณลักษณะในการปฏิบัติงานของบัณฑิตและทราบมุมมอง ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะว่าหลักสูตรการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพประสิทธิผลเพียงใด มีข้อบกพร่องที่ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขในด้านใด หรือควรส่งเสริมในเรื่องใดเป็นพิเศษ ตามทรรศนะคติของบัณฑิต

ดังนั้น คณะผู้จัดทำ จึงทำการสำเร็จและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรของภาควิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย เพื่อนำข้อมูล หรือข้อคิดเห็นข้อเสนอแนะต่างๆ มาเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิศวกรรมอุตสาหกรรม ของมหาวิทยาลัยนเรศวรต่อไป เพื่อสามารถผลิตบัณฑิตที่มีความรู้และมีทักษะจนเป็นที่ยอมรับในวิชาชีพได้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของวิศวกรต่อรายวิชาในหลักสูตรสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม วิศวกรรมวัสดุ วิศวกรรมเคมี

1.2.2 เพื่อสำรวจความพึงพอใจของวิศวกรที่จบในสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม วิศวกรรมวัสดุ วิศวกรรมเคมีและสำรวจความสอดคล้องของรายวิชากับงานที่วิศวกรทำ

1.2.3. เพื่อหาข้อเสนอแนะและปัญหาเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตร

1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output)

1.3.1 ข้อมูล ความคิดเห็นของวิศวกรที่มีต่อรายวิชาในหลักสูตร

1.3.2 ข้อเสนอแนะและปัญหาจากความคิดเห็นของวิศวกร

1.3.3 แนวทางในการปรับปรุงหลักสูตร

1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome)

ข้อมูลความคิดเห็นของวิศวกรอาชีพที่มีต่อรายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ หลักสูตรวิศวกรรมวัสดุและหลักสูตรวิศวกรรมเคมีสามารถนำมาใช้วิเคราะห์หาแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรหรือพัฒนาหลักสูตรได้

1.5 ขอบเขตในการดำเนินโครงการ

1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ทำการศึกษาค้างนี้ ได้แก่ วิศวกรที่สำเร็จการศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์ ในสาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุ วิศวกรรมเคมี

1.5.2 ด้านเนื้อหา

การศึกษาค้างนี้ศึกษาเฉพาะเนื้อหาในด้านต่าง้างนี้

1.5.2.1 ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของวิศวกร

1.5.2.2 การนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้จากการศึกษาไปใช้ในการปฏิบัติงาน

1.5.2.3 ความคิดเห็นของวิศวกรที่มีต่อหลักสูตร

1.5.2.4 ข้อเสนอแนะและปัญหา

1.6 สถานที่ในการดำเนินโครงการ

1.6.1 อาคารปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.6.2 หอสมุดมหาวิทยาลัยนเรศวร

1.6.3 ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.6.4 สถานประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทย

1.7 ระยะเวลาในการดำเนินงาน

พฤษภาคม 2553 - เมษายน 2554

1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงการ

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงการ

ลำดับ	การดำเนินงาน	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
1	ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	■	■					
2	ออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล คือ แบบสอบถาม		■	■	■			
3	ส่งแบบสอบถามไปยังสถานประกอบการ				■	■		
4	รวบรวมแบบสอบถามที่ตอบกลับมาจากสถานประกอบการ				■	■		
5	ในกรณีที่มีข้อมูลการตอบแบบสอบถามไม่เพียงพอสำหรับการนำมาวิเคราะห์ผล จะมีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติม					■		
6	วิเคราะห์และสรุปผลที่ได้จากแบบสอบถาม					■	■	
7	วิเคราะห์หาแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร						■	■
8	จัดทำรูปเล่มรายงาน และนำเสนอโครงการ							■

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ทำการรวบรวมบทความ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นความรู้ในการทำวิจัย จากการรวบรวมเอกสารซึ่งมีประโยชน์ในหลายด้าน จึงรวบรวมและสรุปเพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ จึงนำเสนอในส่วนของความรู้ที่ทำการค้นคว้ามาดังนี้

1. การรับรองหลักสูตรตามข้อกำหนดสภาวิศวกร
2. หลักเกณฑ์ การทดสอบความรู้ผู้ขอรับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมระดับภาคีวิศวกร
3. มคอ.2 รายละเอียดของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ
4. กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)
5. หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ
6. หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
7. หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมวัสดุ
8. การสร้างแบบสอบถาม แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการวิจัยที่สำคัญ ที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลต่างๆที่เราต้องการจากผู้ตอบแบบสอบถาม
9. สถิติสำหรับงานวิจัย

2.1 การรับรองหลักสูตรตามข้อกำหนดสภาวิศวกร

การที่สภาวิศวกรจะรับรองหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต(ตามระบบทวิภาค)ได้กำหนดไว้ว่าในหลักสูตรจะต้องมีวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ซึ่งจะประกอบด้วย กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต กลุ่มวิชาพื้นฐานทางฟิสิกส์ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต กลุ่มวิชาพื้นฐานทางเคมี ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

2.1.1 วิชาพื้นฐานทางด้านวิศวกรรม (Basic Engineering)

2.1.1.1 วิชาพื้นฐานทางด้านสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ จะประกอบด้วยรายวิชาดังต่อไปนี้

- ก. Engineering Drawing
- ข. Engineering Mechanics
- ค. Engineering Materials
- ง. Computer Programming
- จ. Engineering Statistics หรือ Probability and Statistics

- ฉ. Manufacturing Processes
- ช. Thermodynamics
- ซ. Fundamental of Electrical Engineering

2.1.1.2 วิชาพื้นฐานทางด้านสาขาวิศวกรรมเคมี จะประกอบด้วยรายวิชา ดังต่อไปนี้

- ก. Engineering Drawing
- ข. Engineering Mechanics
- ค. Engineering Materials
- ง. Computer Programming
- จ. Engineering Statistics หรือ Probability and Statistics
- ฉ. Chemical Engineering Processes
- ช. Thermodynamics
- ซ. Fundamental of Electrical Engineering หรือ Chemical Process

2.1.2 วิชาเฉพาะทางวิศวกรรม (Specific Engineering)

- 2.1.2.1 วิชาเฉพาะทางวิศวกรรมสำหรับสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประกอบด้วย
กลุ่มวิชา ดังต่อไปนี้
- ก. Industrial Work Study หรือ Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design
 - ข. Operations Research หรือ Chemical Engineering Principles and Calculations
 - ค. Production Planning and Control หรือ Process Dynamics and Control
 - ง. Quality Control หรือ Unit Operations I หรือ Unit Operations II หรือ Unit Operations III
 - จ. Industrial Plant Design หรือ Chemical Engineering Plant Design
 - ฉ. Safety Engineering หรือ Safety in Chemical Operations หรือ Environmental Chemical Engineering
 - ช. Maintenance Engineering หรือ Chemical Engineering Thermodynamics
 - ซ. Engineering Economy หรือ Chemical Engineering Economics and Cost Estimation

2.1.2.2 วิชาเฉพาะทางวิศวกรรมสำหรับสาขาวิศวกรรมเคมี ประกอบด้วยกลุ่มวิชา
ดังต่อไปนี้

- ก. Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design
- ข. Chemical Engineering Principles and Calculations
- ค. Process Dynamics and Control
- ง. Fluid Flow หรือ Heat Transfer หรือ Mass Transfer
- จ. Chemical Engineering Plant Design
- ฉ. Safety Engineering หรือ Safety in Chemical Operations หรือ Environmental Chemical Engineering
- ช. Chemical Engineering Thermodynamics
- ซ. Engineering Economy หรือ Chemical Engineering Economics

(สภาวิศวกร, 2253)

2.2 หลักเกณฑ์ การทดสอบความรู้ผู้ขอรับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรม ควบคุม ระดับภาคีวิศวกร

การขอรับใบอนุญาตฯ ระดับภาคีวิศวกร ปี พ.ศ. 2552 ต้องทดสอบความรู้ทางวิศวกรรม
หลักเกณฑ์ การทดสอบความรู้ผู้ขอรับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ระดับภาคี
วิศวกร

2.2.1 หมวดวิชาที่ใช้ในการทดสอบ

2.2.1.1 หมวดวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม จำนวน 4 วิชา ประกอบด้วย

- ก. วิชา Engineering Drawing
- ข. วิชา Engineering Mechanics-Statics
- ค. วิชา Engineering Materials
- ง. วิชา Computer Programming

2.2.1.2 หมวดวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มี 8 วิชา

ประกอบด้วย

- ก. วิชา Industrial Work Study
- ข. วิชา Operations Research
- ค. วิชา Production Planning and Control
- ง. วิชา Quality Control
- จ. วิชา Industrial Plant Design
- ฉ. วิชา Safety Engineering
- ช. วิชา Maintenance Engineering
- ซ. วิชา Engineering Econom

2.2.1.3 หมวดวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม สาขาวิศวกรรมเคมี มี 8 กลุ่มวิชา
ประกอบด้วย

ก. กลุ่มวิชาที่ 1

ก.1 Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design

ข. กลุ่มวิชาที่ 2

ข.1 Chemical Engineering Principles and Calculations

ค.กลุ่มวิชาที่ 3

ค.1 Process Dynamics and Control

ง.กลุ่มวิชาที่ 4

ง.1 Unit Operations I

ง.2 Unit Operations II

ง.3 Unit Operations III

จ.กลุ่มวิชาที่ 5

จ.1 Chemical Engineering Plant Design I

จ.2 Chemical Engineering Plant Design II

ฉ.กลุ่มวิชาที่ 6

ฉ.1 Safety in Chemical Operations

ฉ.2 Environmental Chemical Engineering

ช.กลุ่มวิชาที่ 7

ช.1 Chemical Engineering Thermodynamics

ซ.กลุ่มวิชาที่ 8

ซ.1 Engineering Economy

**2.3 มคอ.2 รายละเอียดของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาสาขาวิชา
วิศวกรรมอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ**

2.3.1 โครงสร้างหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม

มีความรู้ความเข้าใจในสาขาวิชาต่างๆทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม และสามารถนำ
ความรู้และทักษะไปแก้ไขปัญหาในด้านการจัดการการผลิต ระบบคุณภาพ และการบริหารจัดการ
อย่างเหมาะสมในงานอุตสาหกรรมได้เป็นอย่างดีรวมทั้งมีความรู้ความสามารถในการประยุกต์องค์
ความรู้เพื่อการวิเคราะห์/ออกแบบ และปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ และสามารถ
แข่งขันได้

2.3.1.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของ
สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

2.3.1.2 หมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต หมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย

- ก. เคมีพื้นฐาน
- ข. ฟิสิกส์
- ค. คณิตศาสตร์

2.3.1.3 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางด้านวิศวกรรม ไม่น้อยกว่า 27 หน่วยกิต หมวดวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมประกอบด้วย

- ก. เขียนแบบวิศวกรรม
- ข. กลศาสตร์วิศวกรรม
- ค. วิศวกรรมวัสดุ
- ง. โปรแกรมคอมพิวเตอร์
- จ. อุณหพลศาสตร์
- ฉ. กลศาสตร์ของวัสดุ
- ช. กระบวนการผลิต
- ซ. สถิติวิศวกรรม
- ณ. พื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า

2.3.1.4 กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิตกลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมประกอบด้วย 6 กลุ่มความรู้ด้านต่างๆที่จำเป็นสำหรับวิศวกรอุตสาหกรรมคือ

- ก. กลุ่มความรู้ด้านวัสดุและกระบวนการผลิต (Materials and Manufacturing Processes; MMP)
- ข. กลุ่มความรู้ด้านระบบงานและความปลอดภัย (Work Systems and Safety; WSS)
- ค. กลุ่มความรู้ด้านระบบคุณภาพ (Quality Systems; QS)
- ง. กลุ่มความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการเงิน (Economic and Finance; EF)
- จ. กลุ่มความรู้ด้านการจัดการการผลิตและดำเนินการ (Production and Operations Management; POM)
- ฉ. กลุ่มความรู้ด้านการบูรณาการวิธีการทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Integration of Industrial Engineering Techniques; IJET)

2.3.1.5 กลุ่มวิชาเฉพาะเลือกทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิตเลือกเรียนวิชาต่างๆจาก 6 กลุ่มความรู้ และตามคำแนะนำของภาควิชา วิชาในกลุ่มนี้อาจแตกต่างกันในแต่ละมหาวิทยาลัย โดยแต่ละมหาวิทยาลัยจะเลือกให้นักศึกษาเรียนในวิชาที่มีความเชี่ยวชาญ จึงทำให้บัณฑิตที่จบออกมามีความหลากหลายในระหว่างแต่ละมหาวิทยาลัย

2.3.2.6 หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาใด ๆ ที่มหาวิทยาลัยประกาศให้สามารถเลือกเป็นรายวิชาเลือกเสรี

2.3.2.7 การฝึกงาน (ไม่นับหน่วยกิต) ฝึกงานไม่น้อยกว่า 280 ชั่วโมงโดยไม่นับหน่วยกิต

2.3.2 โครงสร้างหลักสูตรวิศวกรรมเคมี

2.3.2.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

2.3.2.2 หมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต หมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย

ก.เคมีพื้นฐาน

ข.ฟิสิกส์

ค.คณิตศาสตร์

2.3.2.3 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางด้านวิศวกรรม ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต หมวดวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมประกอบด้วย

ก. กราฟิกวิศวกรรม

ข. จริยธรรมสำหรับวิศวกร

ค. ความรู้เบื้องต้นทางวิชาชีวะวิศวกรรมศาสตร์

ง. วัสดุวิศวกรรม

จ. สถิติวิศวกรรม

2.3.2.4 กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมเคมี ไม่น้อยกว่า 63 หน่วยกิต

2.3.2.5 กลุ่มวิชาเฉพาะเลือกทางวิศวกรรมเคมี ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

2.3.2.6 หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต เลือกเรียนรายวิชาใด ๆ ที่มหาวิทยาลัยประกาศให้สามารถเลือกเป็นรายวิชาเลือกเสรี

2.3.2.7 การฝึกงาน (ไม่นับหน่วยกิต) ต้องฝึกงาน ไม่น้อยกว่า 280 ชั่วโมง โดยไม่นับหน่วย

2.3.3 โครงสร้างหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ

2.3.3.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

2.3.3.2 หมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต

2.3.3.3 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางด้านวิศวกรรม ไม่น้อยกว่า 25 หน่วยกิต

2.3.3.4 กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ ไม่น้อยกว่า 67 หน่วยกิต

2.3.3.5 กลุ่มวิชาเฉพาะเลือกทางวิศวกรรมวัสดุ ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต จากรายวิชาดังต่อไปนี้

ก.กลุ่มวิชาโลหะ

ข.กลุ่มวิชาพอลิเมอร์

ค.กลุ่มวิชาเซรามิก

ง.กลุ่มวิชาวัสดุประยุกต์

จ.กลุ่มวิชาการวิเคราะห์และตรวจสอบวัสดุ

ฉ.กลุ่มวิชาการวางแผนควบคุมคุณภาพการผลิต

2.3.3.6 หมวดวิชาเลือกทั่วไป ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

2.3.3.7 การฝึกงาน (ไม่นับหน่วยกิต) ต้องฝึกงานไม่น้อยกว่า 280 ชั่วโมง โดยไม่นับ

หน่วยกิต



2.4 กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)

กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (Thai Qualifications Framework for Higher Education, TQF:HEd) เป็นกรอบที่แสดงระบบคุณวุฒิการศึกษาระดับอุดมศึกษาของประเทศ ซึ่งประกอบด้วย ระดับคุณวุฒิ ความเชื่อมโยงต่อเนื่องจากคุณวุฒิระดับหนึ่งไปสู่ระดับที่สูงขึ้น การแบ่งสายวิชา มาตรฐานผลการเรียนรู้ของแต่ละระดับคุณวุฒิซึ่งเพิ่มสูงขึ้นตามระดับของคุณวุฒิ ปริมาณการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเวลาที่ต้องใช้ ลักษณะของหลักสูตรในแต่ละระดับคุณวุฒิ การเปิดโอกาสในเทียบโอนผลการเรียนรู้จากประสบการณ์ ซึ่งเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต รวมทั้งระบบและกลไกที่ให้ความมั่นใจในประสิทธิภาพการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติของสถาบันอุดมศึกษาว่าสามารถผลิตบัณฑิตให้บรรลุคุณภาพตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ซึ่งผลของการเรียนรู้ของระดับปริญญาตรีจะแบ่งเป็น 5 ด้าน

2.4.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

สามารถจัดการปัญหาทางด้านจริยธรรม ด้วยวิถีทางที่คำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่นได้อย่างสอดคล้องกับค่านิยมพื้นฐานและจรรยาบรรณทางวิชาชีพ แสดงออกถึงความซื่อสัตย์สุจริตอย่างสม่ำเสมอ และบูรณาการได้อย่างสมดุลเหมาะสมระหว่างวัตถุประสงค์ส่วนบุคคลและวัตถุประสงค์ของกลุ่ม เป็นแบบอย่างที่ดีต่อผู้อื่น มีภาวะผู้นำในการทำงานในกลุ่มต่าง ๆ ในครอบครัว และชุมชน

2.4.2 ด้านความรู้

มีองค์ความรู้ในสาขา/สาขาวิชาอย่างกว้างขวางและเป็นระบบ รู้หลักการและทฤษฎีที่สัมพันธ์กัน ตระหนักในองค์ความรู้และทฤษฎีในสาขาวิชาการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งตระหนักถึงงานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาและการต่อยอดองค์ความรู้ ในหลักสูตรที่เตรียมนักศึกษาเพื่อปฏิบัติงานวิชาชีพ นักศึกษาจะต้องตระหนักในธรรมเนียมปฏิบัติ กฎระเบียบ เทคนิค ข้อบังคับ รวมถึงวิธีการปรับปรุงให้ทันตามกาลเวลาเพื่อตอบสนองต่อสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป

2.4.3 ด้านทักษะทางปัญญา

มีความสามารถในการทำวิจัย เข้าใจและสามารถประเมินข้อมูล ค้นหาแนวคิดและหลักฐานใหม่ ๆ จากแหล่งข้อมูลที่กว้างขวาง และประยุกต์ข้อสรุปเพื่อแก้ไขปัญหาและข้อโต้แย้งที่แตกต่างกันได้โดยไม่ต้อง อาศัยคำแนะนำจากภายนอก สามารถศึกษาปัญหาที่ค่อนข้างซับซ้อนและเสนอแนวทางใหม่ในการแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์

2.4.5 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

มีส่วนช่วยและเอื้อต่อการแก้ปัญหาในกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ ไม่ว่าจะในฐานะผู้นำหรือสมาชิกของกลุ่ม สามารถแสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในกลุ่มที่มีสถานการณ์ไม่ชัดเจน และต้องการนวัตกรรมใหม่ ๆ ในการดำเนินการ แสดงออกซึ่งความคิดริเริ่มในการวิเคราะห์ปัญหาที่ต้องการความสนใจ

2.4.6 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

เมื่อศึกษาปัญหาและข้อโต้แย้งแล้ว สามารถระบุเทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องและประยุกต์ใช้อย่างสร้างสรรค์ในการแปลความหมายและเสนอแนะแนวทางในการแก้ไข สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดและการเขียน รู้จักเลือกและใช้รูปแบบของการนำเสนอที่เหมาะสมสำหรับปัญหาและกลุ่มผู้ฟัง ที่แตกต่างกันลักษณะของหลักสูตรระดับปริญญาตรี ต้องออกแบบมาเพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจในสาขาวิชาอย่างกว้าง ๆ เน้นให้รู้สึกในบางส่วนที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ การพัฒนาและผลการวิจัยล่าสุด นักศึกษาควรตระหนักถึงความรู้และทฤษฎีในสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ปริญญาตรีเป็นคุณสมบัติพื้นฐานสำหรับการเข้าสู่อาชีพในสาขาต่าง ๆ ที่ใช้ทักษะความชำนาญสูง และการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นด้วย ดังนั้นหลักสูตรจะต้องพัฒนาผู้เรียนทั้งความรู้ และทักษะที่จำเป็นต่อการปฏิบัติในวิชาชีพ และพื้นฐานความรู้ภาคปฏิบัติและภาคทฤษฎี และการวิจัยที่จำเป็นต่อการศึกษาดำเนินมา

2.5 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ หลักสูตรปรับปรุง

พ.ศ. 2552

2.5.1 รายวิชาในหมวดต่างๆ

ตารางที่ 2.1 รายวิชาในหมวดวิชาต่างๆ (อุตสาหกรรม)

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวนหน่วยกิต 30 หน่วยกิต		
วิชาศึกษาทั่วไป วิชาบังคับ ประกอบด้วย		
กลุ่มวิชาภาษา 9 หน่วยกิต		
001103	ทักษะภาษาไทย (Thai Language Skills)	3 (3-0)
001111	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน (Fundamental English)	3 (3-0)
001112	ภาษาอังกฤษพัฒนา (Developmental English)	3 (3-0)
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ 3 หน่วยกิต		
001134	อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น (Civilization and Local Wisdom)	3 (3-0)
กลุ่มวิชาพลานามัย 1 หน่วยกิต		
001150	กอล์ฟ (Golf)	1(0-2)
001151	เกม (Game)	1(0-2)
001152	บริหารกาย (Body Conditioning)	1(0-2)
001153	กิจกรรมเข้าจังหวะ (Rhythmic Activities)	1(0-2)
001154	ว่ายน้ำ (Swimming)	1(0-2)
001155	ลีลาศ (Social Dance)	1(0-2)
001156	ตะกร้อ (Takraw)	1(0-2)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ) รายวิชาในหมวดวิชาต่างๆ (อุตสาหกรรม)

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต
001157	นันทนาการ (Recreation)	1(0-2)
001158	ซอฟท์บอล (Softball)	1(0-2)
001159	เทเบิลเทนนิส (Table Tennis)	1(0-2)
001160	เทเบิลเทนนิส (Table Tennis)	1(0-2)
001161	บาสเกตบอล (Basketball)	1(0-2)
001162	แบดมินตัน (Badminton)	1(0-2)
001163	ฟุตบอล (Football)	1(0-2)
001164	วอลเลย์บอล (Volleyball)	1(0-2)
001165	ศิลปะการต่อสู้ป้องกันตัว (Art of Self – Defence)	1(0-2)
กลุ่มวิชาสหศาสตร์ 8 หน่วยกิต		
001171	ชีวิตและสุขภาพ (Life and Health)	3(3-0)
001172	การจัดการการดำเนินชีวิต (Living Management)	3(2-2)
001173	ทักษะชีวิต2 (Life Skills)	2(1-2)
วิชาศึกษาทั่วไปวิชาเลือกจำนวนหน่วยกิต 9 หน่วยกิต		
กลุ่มวิชาภาษา		
001113	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ (English for Academic Purposes)	3(3-0)
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		
001121	สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า (Science for Study and Research Information)	3(3-0)
001122	ปรัชญาเพื่อชีวิต (Philosophy for Life)	3(3-0)
001123	ภาษา สังคมและวัฒนธรรม (Language, Society and Culture)	3(3-0)
001124	ปริทัศน์ศิลปะการแสดงไทย (Thai Performing Arts)	3(3-0)
001125	ดุริยางควิจารณ์ (Music Appreciation)	3(3-0)
001126	ศิลปะในชีวิตประจำวัน (Arts in Daily Life)	3(3-0)
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		
001131	กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต (Fundamental Laws for Quality of Life)	3(3-0)
001132	ไทยกับประชาคมโลก(Thai State and the World Community)	3(3-0)
001133	วิถีไทย วิถีทัศน์(Thai Way and Vision)	3(3-0)
001135	การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม (Politics, Economy and Society)	3(3-0)
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์		
001140	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม (Man and Environment)	3(3-0)
001141	คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน (Introduction to Computer Information Science)	3(3-0)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ) รายวิชาในหมวดวิชาต่างๆ (อุตสาหกรรม)

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต
001142	คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตในยุคสารสนเทศ (Mathematics for Life in the Information Age)	3(3-0)
001143	ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน (Drugs and Chemicals in Daily Life)	3(3-0)
001144--	อาหารและวิถีชีวิต (Food and Life Style)	3(3-0)
001145	พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว (Energy and Technology Around Us)	3(3-0)
001245	วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน (Science in Everyday Life)	3(3-0)
กลุ่มสหศาสตร์		
001170	พฤติกรรมมนุษย์ (Human Behavior)	3(3-0)
หมวดวิชาเฉพาะสาขา จำนวน 114 หน่วยกิต		
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 21 หน่วยกิต		
252182	แคลคูลัส 1(Calculus I)	3 (3-0)
252183	แคลคูลัส 2(Calculus II)	3 (3-0)
252284	แคลคูลัส 3(Calculus III)	3 (3-0)
256101	หลักเคมี (Principle of Chemistry)	4 (3-3)
261101	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	4 (3-2)
261102	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	4 (3-2)
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางภาษา จำนวน 3 หน่วยกิต		
205301	การอ่านเชิงวิชาการ (Reading Academic English)	3 (3-0)
กลุ่มวิชาแกนจำนวน 23 หน่วยกิต		
301101	เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน (Engineering Tools and Operations)	2 (1-3)
301202	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3 (3-0)
301303	สถิติวิศวกรรม(Engineering Statistics)	3 (3-0)
301304	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economics)	3 (3-0)
302111	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mechanics I)	3 (3-0)
302151	เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3 (2-3)
302212	กลศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mechanics II)	3 (3-0)
305171	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3 (3-0)
กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา จำนวน 55 หน่วยกิต		
301211	กรรมวิธีการผลิต 1 (Manufacturing Processes I)	3 (2-3)
301212	กรรมวิธีการผลิต 2 (Manufacturing Processes II)	3 (2-3)
301313	การควบคุมคุณภาพ (Quality Control)	3 (3-0)
301314	วิศวกรรมเครื่องมือ (Tool Engineering)	3 (2-3)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ) รายวิชาในหมวดวิชาต่างๆ (อุตสาหกรรม)

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต
301315	เครื่องมือและการวัดทางอุตสาหกรรม (Industrial Instrumentation and Measurement)	3 (3-0)
301331	การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม(Industrial Work Study)	3 (3-0)
301332 -	การวิจัยดำเนินงาน (Operations Research)	3 (3-0)
301334	การจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (Industrial Safety Management)	3 (3-0)
301416	การวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control)	3 (3-0)
301417	การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Plant Design)	3 (3-0)
301435	การจัดการด้านวิศวกรรม (Engineering Management)	3 (3-0)
301436	การวิเคราะห์ต้นทุนทางอุตสาหกรรม (Industrial Cost Analysis)	3 (3-0)
301447	วิศวกรรมการซ่อมบำรุง (Maintenance Engineering)	3 (3-0)
301472	ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม(Industrial Engineering Laboratory)	2 (1-3)
301491	โครงการทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Industrial Engineering Project I)	11 (0-3)
301492	โครงการทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม 2 (Industrial Engineering Project II)	1 (0-3)
302221	กลศาสตร์ของของแข็ง 1 (Mechanics of Solids I)	3 (3-0)
302231	อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	3 (3-0)
302234	กลศาสตร์ของของไหล(Mechanics of Fluids)	3 (3-0)
303201	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Fundamental of Electrical Engineering)	3 (3-0)
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา		
กลุ่มวิชาวิศวกรรมการจัดการทางวิศวกรรม		
301333	กฎหมายอุตสาหกรรม (Industrial Laws)	3 (3-0)
301336	การจัดการคุณภาพ (Quality Management)	3 (3-0)
301337	การจัดลำดับและกำหนดงาน (Sequencing and Scheduling)	3 (3-0)
301338	การจัดการโครงการ (Project Management)	3 (3-0)
301339	การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)	3 (3-0)
301437	วิศวกรรมระบบ(System Engineering)	3 (3-0)
301438	วิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering)	3 (3-0)
301442	การยศาสตร์ (Ergonomics)	3 (3-0)
301443	ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการสำหรับวิศวกร (Management Information System for Engineers)	3 (3-0)
301444	การประหยัดพลังงาน (Energy Conservation)	3 (3-0)
301445	การจำลอง (Simulation)	3 (3-0)
301446	การจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Management)	3 (3-0)
301448	การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง(Design and Analysis of Experiments)	3 (3-0)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ) รายวิชาในหมวดวิชาต่างๆ (อุตสาหกรรม)

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต
301463	การใช้คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Computer Application in Industrial Engineering)	3 (2-3)
301473	การวางแผนการใช้ทรัพยากรวิสาหกิจ (Enterprise Resource Planning)	3 (3-0)
301496	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Selected topics in Industrial Engineering)	3 (3-0)
301498	ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Special Problems in Industrial Engineering)	3 (2-3)
กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต		
301421	วิศวกรรมสิ่งทอ (Textile Engineering)	3 (3-0)
301422	ระบบควบคุมอัตโนมัติ (Automatic Control Systems)	3 (3-0)
301423	วิศวกรรมโลหการ (Metallurgy Engineering)	3 (2-3)
301424	ระบบการผลิตอัตโนมัติ (Automated Manufacturing Systems)	3 (3-0)
301496	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Selected topics in Industrial Engineering)	3 (3-0)
301498	ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Special Problems in Industrial Engineering)	3 (2-3)
302453	การออกแบบและการผลิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer Aided Design and Computer Aided Manufacturing)	3 (2-2)
หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวน 6 หน่วยกิต		
หมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิตจำนวน 6 หน่วยกิต		
301391	ฝึกงานด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม 6 หน่วยกิต (Training in Industrial Engineering) (ไม่น้อยกว่า 270 ชั่วโมง)	

2.5.2 แผนการศึกษา

ตารางที่ 2.2 แผนการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการชั้นปีที่ 1

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น			ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย		
001103	ทักษะภาษาไทย3	3 (3-0)	001112	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3 (3-0)
001111	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3 (3-0)	001151	การเสริมสร้างคุณภาพชีวิต	2 (2-0)
001141	คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้น พื้นฐาน	3 (2-2) หรือ	001xxx	วิชาเลือกกลุ่มวิชาพลานามัย	1 (0-2)
001134	ภูมิทัศน์ภาคเหนือ ตอนล่าง	3 (3-0)	252183	แคลคูลัส 2	3 (3-0)
252182	แคลคูลัส 1	3 (3-0)	261102	ฟิสิกส์ 2	4 (3-2)
256101	หลักเคมี	3(3-3)	301334	การจัดการความปลอดภัยใน งานอุตสาหกรรม	3 (3-0)
261101	ฟิสิกส์ 1	4 (3-2)	302111	กลศาสตร์วิศวกรรม 1	3 (3-0)
301101	เครื่องมือพื้นฐานทาง วิศวกรรมและการใช้งาน รวม 22 หน่วยกิต	2 (1-3)	302151	เขียนแบบวิศวกรรม รวม 22 หน่วยกิต	3 (2-3)

ตารางที่ 2.3 แผนการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการชั้นปีที่ 2

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น			ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย		
001126	การคิด การใช้เหตุผลและ จริยธรรม	3 (3-0)	001113	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ	3 (3-0)
001xxx	วิชาศึกษาทั่วไป (เลือก) การ	3 (x-x)	001134	ภูมิทัศน์ภาคเหนือตอนล่าง	3 (3-0) หรือ
205301	อ่านเชิงวิชาการ	3 (3-0)	001141	คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้น	3 (2-2) หรือ
252284	แคลคูลัส 3	3 (3-0)	001xxx	พื้นฐาน วิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	3 (x-x)
301303	สถิติวิศวกรรม	3 (3-0)	301202	วัสดุวิศวกรรม	3 (3-0)
302212	กลศาสตร์วิศวกรรม 2	3 (3-0)	301304	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3 (3-0)
302231	อุณหพลศาสตร์	3 (3-0)	302221	กลศาสตร์ของของแข็ง 1	3 (3-0)
	รวม 21 หน่วยกิต		302234	กลศาสตร์ของของไหล	3 (3-0)
				รวม 18 หน่วยกิต	

ตารางที่ 2.4 แผนการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการชั้นปีที่ 3

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น			ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย		
301211	กรรมวิธีการผลิต 1	3 (2-3)	001160	พฤติกรรมมนุษย์	3 (3-0)
301313	การควบคุมคุณภาพ	3 (3-0)	301212	กรรมวิธีการผลิต 2	3 (2-3)
301314	วิศวกรรมเครื่องมือ	3 (2-3)	301331	การศึกษาการปฏิบัติงานทาง อุตสาหกรรม	3 (3-0)
301315	เครื่องมือและการวัดทาง อุตสาหกรรม	3 (3-0)	301447	วิศวกรรมการซ่อมบำรุง	3 (3-0)
301332	การวิจัยดำเนินงาน	3 (3-0)	305171	การเขียนโปรแกรม	3 (3-0)
303201	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชา เลือกเสรี	3 (3-0)	xxxxxx	คอมพิวเตอร์ วิชาเลือกเสรี	3 (x-x)
xxxxxx	รวม 21 หน่วยกิต	3 (x-x)		รวม 18 หน่วยกิต ภาคฤดูร้อน	
			301391	ฝึกงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ(ไม่นับหน่วยกิต) 6 หน่วยกิต (ไม่น้อยกว่า 270 ชั่วโมง) รวม 6 หน่วยกิต	

ตารางที่ 2.5 แผนการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการชั้นปีที่ 4

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น			ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย		
30141	การวางแผนและควบคุม การผลิต	3 (3-0)	301417	การออกแบบโรงงาน	3 (3-0)
301436	การวิเคราะห์ต้นทุนทาง อุตสาหกรรม	3 (3-0)	301435	อุตสาหกรรม การจัดการด้าน วิศวกรรม	3 (3-0)
301472	ปฏิบัติการวิศวกรอุตสาห การ	2 (1-3)	301492	วิศวกรรม	1 (0-3)
301491	โครงการทางวิศวกรรมอุต สาหการ 1	1 (0-3)	301xxx	โครงการทางวิศวกรรมอุตสาห การ วิชาเลือกเฉพาะสาขา	3 (x-x)
301xxx	วิชาเลือกเฉพาะสาขา	3 (x-x)	301xxx	วิชาเลือกเฉพาะสาขา	3 (x-x)
301xxx	วิชาเลือกเฉพาะสาขา	3 (x-x)		รวม 13 หน่วยกิต	
	รวม 15 หน่วยกิต				

2.6 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี หลักสูตรปรับปรุง

พ.ศ. 2552

2.6.1. รายวิชาในหมวดวิชาต่าง ๆ

ตารางที่ 2.6 รายวิชาในหมวดต่างๆ (วิศวกรรมเคมี)

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวนหน่วยกิต 30 หน่วยกิต		
วิชาศึกษาทั่วไป วิชาบังคับ ประกอบด้วย		
กลุ่มวิชาภาษา 9 หน่วยกิต		
001103	ทักษะภาษาไทย (Thai Language Skills)	3 (3-0)
001111	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน (Fundamental English)	3 (3-0)
001112	ภาษาอังกฤษพัฒนา (Developmental English)	3 (3-0)
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ 3 หน่วยกิต		
001134	อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น (Civilization and Local Wisdom)	3 (3-0)
กลุ่มวิชาพลานามัย 1 หน่วยกิต		
001150	กอล์ฟ (Golf)	1(0-2)
001151	เกม (Game)	1(0-2)
001152	บริหารกาย (Body Conditioning)	1(0-2)
001153	กิจกรรมเข้าจังหวะ (Rhythmic Activities)	1(0-2)
001154	ว่ายน้ำ (Swimming)	1(0-2)
001155	ลีลาศ (Social Dance)	1(0-2)
001156	ตะกร้อ (Takraw)	1(0-2)
001157	นันทนาการ (Recreation)	1(0-2)
001158	ซอฟท์บอล (Softball)	1(0-2)
001159	เทนนิส (Table Tennis)	1(0-2)
001160	เทเบิลเทนนิส (Table Tennis)	1(0-2)
001161	บาสเกตบอล (Basketball)	1(0-2)
001162	แบดมินตัน (Badminton)	1(0-2)
001163	ฟุตบอล (Football)	1(0-2)
001164	วอลเลย์บอล (Volleyball)	1(0-2)
001165	ศิลปะการต่อสู้ป้องกันตัว (Art of Self – Defence)	1(0-2)
กลุ่มวิชาสหศาสตร์ 8 หน่วยกิต		
001171	ชีวิตและสุขภาพ (Life and Health)	3(3-0)
001172	การจัดการการดำเนินชีวิต (Living Management)	3(2-2)
001173	ทักษะชีวิต2 (Life Skills)	2(1-2)

ตารางที่ 2.6 (ต่อ) รายวิชาในหมวดต่างๆ (วิศวกรรมเคมี)

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต
วิชาศึกษาทั่วไปวิชาเลือกจำนวนหน่วยกิต 9 หน่วยกิต		
กลุ่มวิชาภาษา		
001113	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ (English for Academic Purposes)	3(3-0)
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		
001121	สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า (Science for Study and Research Information)	3(3-0)
001122	ปรัชญาเพื่อชีวิต (Philosophy for Life)	3(3-0)
001123	ภาษา สังคมและวัฒนธรรม (Language, Society and Culture)	3(3-0)
001124	ปริทัศน์ศิลปะการแสดงไทย (Thai Performing Arts)	3(3-0)
001125	ดุริยางควิจารณ์ (Music Appreciation)	3(3-0)
001126	ศิลปะในชีวิตประจำวัน (Arts in Daily Life)	3(3-0)
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		
001131	กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต (Fundamental Laws for Quality of Life)	3(3-0)
001132	ไทยกับประชาคมโลก(Thai State and the World Community)	3(3-0)
001133	วิถีไทย วิถีทัศน์(Thai Way and Vision)	3(3-0)
001135	การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม (Politics, Economy and Society)	3(3-0)
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์		
001140	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม (Man and Environment)	3(3-0)
001141	คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน (Introduction to Computer Information Science)	3(3-0)
001142	คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตในยุคสารสนเทศ (Mathematics for Life in the Information Age)	3(3-0)
001143	ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน (Drugs and Chemicals in Daily Life)	3(3-0)
001144	อาหารและวิถีชีวิต (Food and Life Style)	3(3-0)
001145	พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว (Energy and Technology Around Us)	3(3-0)
001245	วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน (Science in Everyday Life)	3(3-0)
กลุ่มสหศาสตร์		
001170	พฤติกรรมมนุษย์ (Human Behavior)	3(3-0)
หมวดวิชาเฉพาะสาขา จำนวน 114 หน่วยกิต		
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 21 หน่วยกิต		
252182	แคลคูลัส 1(Calculus I)	3 (3-0)
252183	แคลคูลัส 2(Calculus II)	3 (3-0)
252284	แคลคูลัส 3(Calculus III)	3 (3-0)
256101	หลักเคมี (Principle of Chemistry)	4 (3-3)

ตารางที่ 2.6 (ต่อ) รายวิชาในหมวดต่างๆ (วิศวกรรมเคมี)

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต
261101	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	4 (3-2)
261102	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	4 (3-2)
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางภาษา จำนวน 3 หน่วยกิต		
205301-	การอ่านเชิงวิชาการ (Reading Academic English)	3 (3-0)
กลุ่มวิชาแกนจำนวน 23 หน่วยกิต		
301101	เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน (Engineering Tools and Operations)	2 (1-3)
301202	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3 (3-0)
301303	สถิติวิศวกรรม(Engineering Statistics)	3 (3-0)
301304	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economics)	3 (3-0)
302111	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mechanics I)	3 (3-0)
302151	เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3 (2-3)
303206	วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น (Introduction to Electrical Engineering)	3 (3-0)
305171	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3 (3-0)
วิชาเอกบังคับ จำนวน 52 หน่วยกิต		
312101	หลักวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น (Introduction to Chemical Engineering)	3(3-0)
312201	เคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์สำหรับวิศวกรรมเคมี (Physico-chemistry and Analytical Chemistry for Chemical Engineering)	4(3-3)
312202	การคำนวณและหลักวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Principles and Calculations)	3(3-0)
312203	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Thermodynamics I)	3(3-0)
312204	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Thermodynamics II)	3(3-0)
312205	คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี (Applied Mathematics for Chemical Engineering)	3(3-0)
312301	ปรากฏการณ์การขนส่ง (Transport Phenomena)	3(3-0)
312302	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1 (Unit Operation I)	3(3-0)
312303	จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design)	3(3-0)
312304	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2 (Unit Operation II)	3(3-0)
312305	พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ (Process Dynamics and Control)	3(3-0)
312306	กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Processes)	3(3-0)
312371	ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1 (Unit Operation Laboratory I)	1(0-3)
312372	ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2 (Unit Operation Laboratory II)	1(0-3)
312401	ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี (Safety in Chemical Industries)	3(3-0)

ตารางที่ 2.6 (ต่อ) รายวิชาในหมวดต่างๆ (วิศวกรรมเคมี)

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต
312402	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 3 (Unit Operation III)	3(3-0)
312403	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Plant Design)	3(3-0)
312471	ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 3 (Unit Operation Laboratory III)	1(0-3)
312491	โครงการทางวิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Project I)	1(0-3)
312492	โครงการทางวิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Project II)	1(0-3)
312493	สัมมนา(Seminar)	1(0-3)
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา		
กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี		
312431	การควบคุมมลพิษและจัดการของเสียในอุตสาหกรรมเคมี (Pollution Control and Waste Management in Chemical Industries)	3(3-0)
312432	วิศวกรรมการเร่งปฏิกิริยาเบื้องต้น (Introduction to Catalyst Reaction Engineering)	3(3-0)
312433	อุปกรณ์ในกระบวนการทางเคมี (Chemical Process Instrumentation)	3(3-0)
312434	เทคโนโลยีการแยก (Separation Technology)	3(3-0)
312435	เทคโนโลยีเมมเบรน (Membrane Technology)	3(3-0)
312436	เทคโนโลยีอนุภาค (Particle Technology)	3(3-0)
312437	เทคโนโลยีปิโตรเลียม (Petroleum Technology)	3(3-0)
312438	เทคโนโลยีปิโตรเคมี (Petrochemical Technology)	3(3-0)
312439	วิศวกรรมวัสดุที่สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ (Biodegradable Material Engineering)	3(3-0)
312494	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเคมี (Selected Topics in Chemical Engineering)	3(3-0)
312495	ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเคมี (Special Problems in Chemical Engineering)	3(3-0)
กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและโลหะ		
309418	วัสดุประกอบ (Composite Materials)	3(3-0)
309433	การกัดกร่อน (Corrosion)	3(3-0)
309435	วิศวกรรมโลหะผสม(Alloys Engineering)	3(3-0)
กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์		
309361	วัสดุพอลิเมอร์(Polymeric Materials)	3(3-0)
309462	เทคโนโลยีทางพอลิเมอร์ (Polymer Technology)	3(3-0)
309463	เทคโนโลยียาง (Rubber Technology)	3(3-0)
กลุ่มวิชาวิศวกรรมการบริหาร		
301331	การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม(Industrial Work Study)	3(3-0)
301332	การวิจัยดำเนินงาน (Operations Research)	3(3-0)
301416	การวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control)	3(3-0)

ตารางที่ 2.6 (ต่อ) รายวิชาในหมวดต่างๆ (วิศวกรรมเคมี)

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต
301435	การจัดการด้านวิศวกรรม (Engineering Management)	3(3-0)
301442	การยศาสตร์ (Ergonomics)	3(3-0)
301446	การจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Management)	3(3-0)
301447	วิศวกรรมการซ่อมบำรุง (Maintenance Engineering)	3(3-0)
301448	การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง (Design and Analysis of Experiments)	3(3-0)
หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวน 6 หน่วยกิต		
หมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิตจำนวน 6 หน่วยกิต		
312391	ฝึกงานด้านวิศวกรรมเคมี 6 หน่วยกิต Training in Chemical Engineering (ไม่น้อยกว่า 270 ชั่วโมง)	



2.6.2 แผนการศึกษา

ตารางที่ 2.7 แผนการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมเคมีชั้นปีที่ 1

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น			ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย		
001103	ทักษะภาษาไทย	3 (3-0)	001112	ภาษาอังกฤษพัฒนา	3 (3-0)
001111	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3 (3-0)	001173	ทักษะชีวิต	2 (1-2)
001171	ชีวิตและสุขภาพ	3 (3-0)	001xxx	วิชาเลือกกลุ่มวิชาพลานามัย	1 (0-2)
252182	แคลคูลัส 1	3 (3-0)	252183	แคลคูลัส 2	3 (3-0)
256101	หลักเคมี	4 (3-3)	261102	ฟิสิกส์ 2	4 (3-2)
261101	ฟิสิกส์ 1	4 (3-2)	305171	การเขียนโปรแกรม	3 (3-0)
301101	เครื่องมือพื้นฐานทาง วิศวกรรมและการใช้งาน	2 (1-3)	302101	คอมพิวเตอร์	3 (3-0)
	รวม 22 หน่วยกิต			รวม 22 หน่วยกิต	

ตารางที่ 2.8 แผนการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมเคมีชั้นปีที่ 2

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น			ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย		
001172	การจัดการการดำเนินชีวิต	3 (2-2)	001113	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ	3 (3-0)
001xxx	วิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	3 (x-x)	001134	อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	3 (3-0)
252284	แคลคูลัส 3	3 (3-0)		วิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	3 (x-x)
302111	กลศาสตร์วิศวกรรม 1	3 (3-0)	001xxx	วัสดุวิศวกรรม	3 (3-0)
312201	เคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์ สำหรับวิศวกรรมเคมี	4 (3-3)	301202	เขียนแบบวิศวกรรม	3 (2-3)
	การคำนวณและหลักวิศวกรรม	3 (3-0)	302151	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2	3 (3-0)
312202	เคมี		312204	คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับ วิศวกรรมเคมี	3 (2-3)
	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1	3 (3-0)	312205		
312203	รวม 22 หน่วยกิต			รวม 21 หน่วยกิต	

ตารางที่ 2.9 แผนการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมเคมีชั้นปีที่ 3

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น			ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย		
205301	การอ่านเชิงวิชาการ	3 (3-0)	301304	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3 (3-0)
301303	สถิติวิศวกรรม	-3 (3-0)	312304	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2	3 (3-0)
303206	วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	4 (3-3)	312305	พลศาสตร์และการควบคุม	3 (3-0)
312301	ปรากฏการณ์การขนส่ง	3 (3-0)		กระบวนการ	
312302	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1	3 (3-0)	312306	กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี	3 (3-0)
309312	เซรามิกเบื้องต้น	3 (3-0)	312372	ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะ	1 (0-3)
312303	จลนพลศาสตร์และการ	3 (3-0)		หน่วย 2	
312371	ออกแบบเครื่องปฏิกรณ์	1 (0-3)	xxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3 (x-x)
	ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะ				
	หน่วย 1				
	รวม 22 หน่วยกิต			รวม 16 หน่วยกิต	

ตารางที่ 2.10 แผนการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมเคมีชั้นปีที่ 4

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น			ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย		
312401	ความปลอดภัยในอุตสาหกรรม	3 (3-0)	309415	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรม	3 (3-0)
	เคมี			เคมี	1 (0-3)
312402	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 3	3 (3-0)	309416	โครงการทางวิศวกรรมเคมี 2	1 (0-3)
312471	ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะ	1 (0-3)	309495	สัมมนา	3 (x-x)
	หน่วย 3		30xxxx	วิชาเอกเลือก	3 (x-x)
312491	โครงการทางวิศวกรรมเคมี 1	1 (0-3)	30xxxx	วิชาเลือกเสรี	
xxxxxx	วิชาเอกเลือก	3 (x-x)			
xxxxxx	วิชาเอกเลือก	3 (x-x)			
	รวม 14 หน่วยกิต			รวม 11 หน่วยกิต	

15516316

นร.

98467

2553

2.7 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมวัสดุ หลักสูตรปรับปรุง

พ.ศ. 2548

2.7.1. รายวิชาในหมวดวิชาต่าง ๆ

ตารางที่ 2.11 รายวิชาในหมวดต่างๆ (วิศวกรรมวัสดุ)

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวนหน่วยกิต 30 หน่วยกิต		
วิชาศึกษาทั่วไป วิชาบังคับ ประกอบด้วย		
กลุ่มวิชาภาษา 9 หน่วยกิต		
001103	ทักษะภาษาไทย (Thai Language Skills)	3 (3-0)
001111	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน (Fundamental English)	3 (3-0)
001112	ภาษาอังกฤษพัฒนา (Developmental English)	3 (3-0)
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ 3 หน่วยกิต		
001134	อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น (Civilization and Local Wisdom)	3 (3-0)
กลุ่มวิชาพลานามัย 1 หน่วยกิต		
001150	กอล์ฟ (Golf)	1(0-2)
001151	เกม (Game)	1(0-2)
001152	บริหารกาย (Body Conditioning)	1(0-2)
001153	กิจกรรมเข้าจังหวะ (Rhythmic Activities)	1(0-2)
001154	ว่ายน้ำ (Swimming)	1(0-2)
001155	ลีลาศ (Social Dance)	1(0-2)
001156	ตะกร้อ (Takraw)	1(0-2)
001157	นันทนาการ (Recreation)	1(0-2)
001158	ซอฟท์บอล (Softball)	1(0-2)
001159	เทนนิส (Table Tennis)	1(0-2)
001160	เทเบิลเทนนิส (Table Tennis)	1(0-2)
001161	บาสเกตบอล (Basketball)	1(0-2)
001162	แบดมินตัน (Badminton)	1(0-2)
001163	ฟุตบอล (Football)	1(0-2)
001164	วอลเลย์บอล (Volleyball)	1(0-2)
001165	ศิลปะการต่อสู้ป้องกันตัว (Art of Self – Defence)	1(0-2)
กลุ่มวิชาสหศาสตร์ 8 หน่วยกิต		
001171	ชีวิตและสุขภาพ (Life and Health)	3(3-0)
001172	การจัดการการดำเนินชีวิต (Living Management)	3(2-2)
001173	ทักษะชีวิต2 (Life Skills)	2(1-2)

ตารางที่ 2.11 (ต่อ) รายวิชาในหมวดต่างๆ (วิศวกรรมวัสดุ)

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		
001121	สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า (Science for Study and Research Information)	3(3-0)
กลุ่มวิชาภาษา		
001113	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ (English for Academic Purposes)	3(3-0)
วิชาศึกษาทั่วไปวิชาเลือกจำนวนหน่วยกิต 9 หน่วยกิต		
001122	ปรัชญาเพื่อชีวิต (Philosophy for Life)	3(3-0)
001123	ภาษา สังคมและวัฒนธรรม (Language, Society and Culture)	3(3-0)
001125	ดุริยางควิจารณ์ (Music Appreciation)	3(3-0)
001126	ศิลปะในชีวิตประจำวัน (Arts in Daily Life)	3(3-0)
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		
001131	กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต (Fundamental Laws for Quality of Life)	3(3-0)
001132	ไทยกับประชาคมโลก(Thai State and the World Community)	3(3-0)
001133	วิถีไทย วิถีทัศน์(Thai Way and Vision)	3(3-0)
001135	การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม (Politics, Economy and Society)	3(3-0)
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์		
001140	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม (Man and Environment)	3(3-0)
001141	คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน (Introduction to Computer Information Science)	3(3-0)
001142	คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตในยุคสารสนเทศ (Mathematics for Life in the Information Age)	3(3-0)
001143	ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน (Drugs and Chemicals in Daily Life)	3(3-0)
001144	อาหารและวิถีชีวิต (Food and Life Style)	3(3-0)
001145	พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว (Energy and Technology Around Us)	3(3-0)
001245	วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน (Science in Everyday Life)	3(3-0)
กลุ่มสหศาสตร์		
001170	พฤติกรรมมนุษย์ (Human Behavior)	3(3-0)
หมวดวิชาเฉพาะสาขา จำนวน 114 หน่วยกิต		
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 21 หน่วยกิต		
252182	แคลคูลัส 1(Calculus I)	3 (3-0)
252183	แคลคูลัส 2(Calculus II)	3 (3-0)
252284	แคลคูลัส 3(Calculus III)	3 (3-0)
256101	หลักเคมี (Principle of Chemistry)	4 (3-3)
261101	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	4 (3-2)

ตารางที่ 2.11 (ต่อ) รายวิชาในหมวดต่างๆ (วิศวกรรมวัสดุ)

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต
261102	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	4 (3-2)
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางภาษา จำนวน 3 หน่วยกิต		
205301	การอ่านเชิงวิชาการ (Reading Academic English)	3 (3-0)
กลุ่มวิชาแกนจำนวน 23 หน่วยกิต		
301101	เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน (Engineering Tools and Operations)	2 (1-3)
301202	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3 (3-0)
301303	สถิติวิศวกรรม(Engineering Statistics)	3 (3-0)
301304	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economics)	3 (3-0)
302111	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mechanics I)	3 (3-0)
302151	เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3 (2-3)
302212	กลศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mechanics II)	302212
305171	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3 (3-0)
กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา จำนวน 58 หน่วยกิต		
301211	กรรมวิธีการผลิต 1 (Manufacturing Processes I)	3 (2-3)
301212	กรรมวิธีการผลิต 2 (Manufacturing Processes II)	3 (2-3)
301313	การควบคุมคุณภาพ (Quality Control)	3 (3-0)
301332	การวิจัยดำเนินงาน (Operations Research)	3 (3-0)
301334	การจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (Industrial Safety Management)	3 (3-0)
301416	การวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control)	3 (3-0)
302221	กลศาสตร์ของของแข็ง 1 (Mechanics of Solids I)	3 (3-0)
303201	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Fundamental of Electrical Engineering)	3 (3-0)
309231	โลหการกายภาพ (Physical Metallurgy)	3 (2-3)
309271	อุตสาหกรรมวัสดุเบื้องต้น (Introduction to Materials Industry)	2 (1-3)
309311	อุณหพลศาสตร์และความสัมพันธ์ของเฟสในระบบวัสดุ (Thermodynamics and Phase Relations in Material Systems)	3 (3-0)
309312	สมบัติทางกลของวัสดุ (Mechanical Properties of Materials)	3 (3-0)
309313	ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ(Transport Phenomena in Materials Processing)	3 (3-0)
309351	เซรามิกเบื้องต้น (Introduction to Ceramics)	3 (3-0)
309361	วัสดุพอลิเมอร์ (Polymeric Materials)	3 (3-0)
309372	ปฏิบัติการกระบวนการผลิตวัสดุ (Materials Processing Laboratory)	1 (0-3)

ตารางที่ 2.11 (ต่อ) รายวิชาในหมวดต่างๆ (วิศวกรรมวัสดุ)

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต
309373	ปฏิบัติการการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ (Materials Properties Analysis Laboratory)	2 (1-3)
309414	การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ (Materials Characterization)	3 (2-3)
309415	สมบัติทางไฟฟ้า แสง และแม่เหล็กของวัสดุ (Electrical, Optical and Magnetic Properties of Materials)	3 (3-0)
309416	การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ (Materials Selection and Design)	3 (3-0)
309494	โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1 (Materials Engineering Project I)	1 (0-3)
309495	โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 2 (Materials Engineering Project II)	1 (0-3)
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา		
กลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ		
309432	การวิเคราะห์ความวิบัติ (Failure Analysis)	3 (3-0)
309433	การกัดกร่อน (Corrosion)	3 (3-0)
309434	ผงโลหะวิทยา (Powder Metallurgy)	3 (3-0)
309435	วิศวกรรมโลหะผสม (Engineering)	3 (3-0)
309436	โลหะวิทยาของการเชื่อมต่อโลหะ (Metallurgy of Metal Joining)	3 (2-3)
309437	การแข็งตัวและการหล่อ (Solidification and Casting)	3 (3-0)
กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์		
309462	เทคโนโลยีทางพอลิเมอร์ (Polymer Technology)	3 (3-0)
309463	เทคโนโลยียาง (Rubber Technology)	3 (3-0)
กลุ่มวิชาวิศวกรรมเซรามิก		
309452	กระบวนการทางเซรามิก (Ceramics Processing)	3 (3-0)
309453	เซรามิกขั้นสูง (Advanced Ceramics)	
กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและวัสดุกึ่งตัวนำ		
309417	จลนพลศาสตร์ในกระบวนการทางวัสดุ (Kinetics in Materials Processing)	4 (3-3)
309418	วัสดุประกอบ (Composite Materials)	
กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ		
309419	ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ (Special Problems in Materials Engineering)	3 (2-3)
309421	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมวัสดุ (Selected Topics in Materials Engineering)	3 (3-0)
กลุ่มวิชาวิศวกรรมการบริหาร		
301331	การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม (Industrial Work Study)	3 (3-0)
301417	การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Plant Design)	3 (3-0)
301435	การจัดการด้านวิศวกรรม (Engineering Management)	3 (3-0)
301447	วิศวกรรมซ่อมบำรุง (Maintenance Engineering)	3 (3-0)

ตารางที่ 2.11 (ต่อ) รายวิชาในหมวดต่างๆ (วิศวกรรมวัสดุ)

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต
301448	การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง (Design and Analysis of Experiments)	3 (3-0)
หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวน 6 หน่วยกิต		
หมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต จำนวน 6 หน่วยกิต		
309391	ฝึกงานด้านวิศวกรรมวัสดุ 6 หน่วยกิต (Training in Materials Engineering) (ไม่น้อยกว่า 270 ชั่วโมง)	

2.7.2 แผนการศึกษา

ตารางที่ 2.12 แผนการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุชั้นปีที่ 1

ชั้นปีที่ 1			ชั้นปีที่ 1		
ภาคการศึกษาต้น			ภาคการศึกษาปลาย		
001103	ทักษะภาษาไทย	3 (3-0)	001112	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3 (3-0)
001111	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3 (3-0)	001151	การเสริมสร้างคุณภาพชีวิต	2 (2-0)
001141	คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน	3 (2-2) หรือ	001xxx	วิชาเลือกกลุ่มวิชาพลานามัย	1 (0-2)
001134	ภูมิปริทัศน์ภาคเหนือตอนล่าง	3 (3-0)	252183	ฟิสิกส์ 2	4 (3-2)
252182	แคลคูลัส 1	3 (3-0)	261102	สถิติวิศวกรรม	3 (3-0)
256101	หลักเคมี	4 (3-2)	301303	การจัดการความปลอดภัยในงาน	3 (3-0)
261101	ฟิสิกส์ 1	4 (3-3)	301334	อุตสาหกรรม	
302101	เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	2 (1-3)	302151	เขียนแบบวิศวกรรม	3 (2-3)
	รวม 22 หน่วยกิต			รวม 22 หน่วยกิต	

ตารางที่ 2.13 แผนการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุชั้นปีที่ 2

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น			ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย		
01126	การคิด การใช้เหตุผลและ จริยธรรม	3 (3-0)	01113	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ	3 (3-0)
001xxx	วิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	3 (x-x)	001134	ภูมิปริทัศน์ภาคเหนือตอนล่าง	2 (2-0) หรือ
205301	การอ่านเชิงวิชาการ	3 (3-0)			1 (0-2)
252284	แคลคูลัส 3	3 (3-0)	001141	คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน	หรือ
301202	วัสดุวิศวกรรม	3 (3-0)			3 (x-x)
		3 (3-0)	001xxx	วิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	3 (3-0)
302111	กลศาสตร์วิศวกรรม 1	2 (1-3)	302212	กลศาสตร์วิศวกรรม 2	3 (3-0)
309271	อุตสาหกรรมวัสดุเบื้องต้น				3 (3-0)
	รวม 20 หน่วยกิต		302221	กลศาสตร์ของของแข็ง 1	3 (2-3)
			301304	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	
			309231	โลหการกายภาพ	
				รวม 18 หน่วยกิต	

ตารางที่ 2.14 แผนการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุชั้นปีที่ 3

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น			ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย		
301211	กรรมวิธีการผลิต 1	3 (2-3)	01160	พฤติกรรมมนุษย์	3 (3-0)
301332	การวิจัยดำเนินงาน	3 (3-0)	301212	กรรมวิธีการผลิต 2	3 (2-3)
303201	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3 (3-0)	301313	การควบคุมคุณภาพ	3 (3-0)
309311	อุณหพลศาสตร์ และ ความสัมพันธ์ของเฟสในระบบ วัสดุ	3 (3-0)	301416	การวางแผนและควบคุมการผลิต	3 (3-0)
			309313	ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการ ทางวัสดุ	3 (3-0)
309312	สมบัติทางกลของวัสดุ	3 (3-0)	309361	วัสดุพอลิเมอร์	3 (3-0)
309351	เซรามิกเบื้องต้น	3 (3-0)	309373	ปฏิบัติการการวิเคราะห์สมบัติของ วัสดุ	2 (1-3)
309372	ปฏิบัติการกระบวนการผลิตวัสดุ	1 (0-3)			
	รวม 19 หน่วยกิต			รวม 18 หน่วยกิต	

ตารางที่ 2.15 แผนการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุชั้นปีที่ 4

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น			ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย		
305171	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3 (3-0)	309415	สมบัติทางไฟฟ้า แสง และแม่เหล็ก ของวัสดุ	3 (3-0)
309414	การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ	3 (2-3)			
309494	โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1	1 (0-3)	309416	การคัดเลือกวัสดุและการ ออกแบบ	3 (3-0)
30xxxx	วิชาเลือกเฉพาะสาขา	3 (x-x)			
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3 (x-x)	309495	โครงการวิศวกรรมวัสดุ 2	1 (0-3)
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3 (x-x)	30xxxx	วิชาเลือกเฉพาะสาขา	3 (x-x)
	รวม 16 หน่วยกิต		30xxxx	วิชาเลือกเฉพาะสาขา	3 (x-x)
				รวม 13 หน่วยกิต	

2.8 การสร้างแบบสอบถาม

แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือวิจัยชนิดหนึ่งที่ยอมรับใช้กันมาก เพราะการเก็บรวบรวมข้อมูลสะดวกและสามารถใช้วัดได้อย่างกว้างขวาง การเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามสามารถทำได้ด้วยการสัมภาษณ์หรือให้ผู้ตอบด้วยตนเอง

แบบสอบถามเป็นชุดข้อความที่เป็นข้อความหรือบางครั้งใช้ภาพเป็นข้อความ สำหรับให้กลุ่มตัวอย่างตอบโดยการเขียนซึ่งอาจเขียนตอบเป็นข้อความหรือเป็นเครื่องหมายตามเงื่อนไขที่กำหนด สิ่งที่วัดโดยแบบสอบถามมีทั้งข้อเท็จจริง ความรู้ ความคิดเห็น เจตคติ และพฤติกรรม ถ้าเป็นแบบสอบถามที่มุ่งถามความคิดเห็น ก็มักเรียกว่า แบบสอบถามความคิดเห็น

2.8.1 โครงสร้างของแบบสอบถาม

โครงสร้างของแบบสอบถาม ประกอบไปด้วย 3 ส่วนสำคัญ ดังนี้

2.8.1.1 หนังสือนำหรือคำชี้แจง โดยมากมักจะอยู่ส่วนแรกของแบบสอบถาม อาจมีจดหมายนำอยู่ด้านหน้าพร้อมคำขอบคุณ โดยคำชี้แจงมักจะระบุถึงจุดประสงค์ที่ให้ตอบแบบสอบถาม การนำคำตอบที่ได้ไปใช้ประโยชน์ คำอธิบายลักษณะของแบบสอบถาม วิธีการตอบแบบสอบถาม พร้อมตัวอย่าง ชื่อ และที่อยู่ของผู้วิจัย ประเด็นที่สำคัญคือการแสดงข้อความที่ทำให้ผู้ตอบมีความมั่นใจว่า ข้อมูลที่จะตอบไปจะไม่ถูกเปิดเผยเป็นรายบุคคล จะไม่มีผลกระทบต่อผู้ตอบ และมีการพิทักษ์สิทธิของผู้ตอบด้วย

2.8.1.2 คำถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัว เช่น เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ เป็นต้น การที่จะถามข้อมูลส่วนตัวอะไรบางอย่างนั้นขึ้นอยู่กับกรอบแนวความคิดในการวิจัย โดยดูว่าตัวแปรที่สนใจจะศึกษานั้นมีอะไรบางอย่างที่เกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัว และควรถามเฉพาะข้อมูลที่จำเป็นในการวิจัยเท่านั้น

2.8.1.3 คำถามเกี่ยวกับคุณลักษณะหรือตัวแปรที่จะวัด เป็นความคิดเห็นของผู้ตอบในเรื่องของคุณลักษณะ หรือตัวแปรนั้น

การศึกษาคุณลักษณะอาจดูได้จาก วัตถุประสงค์ของการวิจัย กรอบแนวความคิดหรือสมมติฐานการวิจัย จากนั้นจึงศึกษาคุณลักษณะ หรือตัวแปรที่จะวัดให้เข้าใจอย่างละเอียดทั้งเชิงทฤษฎีและนิยามเชิงปฏิบัติการ

2.8.2 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม

การสร้างแบบสอบถามประกอบไปด้วยขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาคุณลักษณะที่จะวัด

ขั้นที่ 2 กำหนดประเภทของข้อคำถาม

ข้อคำถามในแบบสอบถามอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

2.8.2.1 คำถามปลายเปิด (Open Ended Question) เป็นคำถามที่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบสามารถตอบได้อย่างเต็มที่ ซึ่งคาดว่าน่าจะได้อาตอบที่แน่นอน สมบูรณ์ ตรงกับสภาพความเป็นจริงได้มากกว่าคำตอบที่จำกัดวงให้ตอบ คำถามปลายเปิดจะนิยมใช้กันมากในกรณีที่ผู้วิจัยไม่สามารถคาดเดาได้ล่วงหน้าว่าคำตอบจะเป็นอย่างไร หรือใช้คำถามปลายเปิดในกรณีที่ต้องการได้คำตอบเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างคำถามปลายปิด แบบสอบถามแบบนี้มีข้อเสียคือ มักจะถามได้ไม่มากนัก การรวบรวมความคิดเห็นและการแปลผลมักมีความยุ่งยาก

2.8.2.2 คำถามปลายปิด (Close Ended Question) เป็นคำถามที่ผู้วิจัยมีแนวคำตอบไว้ให้

ผู้ตอบเลือกตอบจากคำตอบที่กำหนดไว้เท่านั้น คำตอบที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ล่วงหน้ามักได้มาจากการทดลองใช้คำถามในลักษณะที่เป็นคำถามปลายเปิด หรือการศึกษารอบแนวความคิด สมมติฐานการวิจัย และนิยามเชิงปฏิบัติการ คำถามปลายเปิดมีวิธีการเขียนได้หลาย ๆ แบบ เช่น แบบให้เลือกตอบอย่างใดอย่างหนึ่ง แบบให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

ก. แบบเลือกคำตอบเดียวจากหลายคำตอบ

ข. แบบเลือกคำตอบหลายคำตอบ

ค. แบบจัดเรียงลำดับผู้ตอบจะต้องจัดเรียงลำดับความสำคัญ หรือลำดับก่อนหลังโดยใส่หมายเลข 1, 2 และ 3 ตามลำดับ

ง. แบบมาตราส่วนประมาณค่า เป็นแบบให้จัดลำดับความสำคัญ เช่น มาก ที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด อาจใช้ 3 หรือ 5 ลำดับก็ได้

ขั้นที่ 3 การร่างแบบสอบถาม

เมื่อผู้วิจัยทราบถึงคุณลักษณะหรือประเด็นที่จะวัด และกำหนดประเภทของข้อคำถามที่จะมีอยู่ในแบบสอบถามเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจึงลงมือเขียนข้อคำถามให้ครอบคลุมทุกคุณลักษณะหรือประเด็นที่จะวัด โดยเขียนตามโครงสร้างของแบบสอบถามที่ได้กล่าวไว้แล้ว และหลักการในการสร้างแบบสอบถาม ดังนี้

ก.ต้องมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอนว่าต้องการจะถามอะไรบ้าง โดยจุดมุ่งหมายนั้นจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยที่จะทำ

ข.ต้องสร้างคำถามให้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ เพื่อป้องกันการมีข้อคำถามนอกประเด็นและมีข้อคำถามจำนวนมาก

ค.ต้องถามให้ครอบคลุมเรื่องที่จะวัด โดยมีจำนวนข้อคำถามที่พอเหมาะ ไม่มากหรือน้อยเกินไป แต่จะมากหรือน้อยเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับพฤติกรรมที่จะวัด ซึ่งตามปกติพฤติกรรมหรือเรื่องที่จะวัดเรื่องหนึ่งๆ นั้นควรมีข้อคำถาม 25-60 ข้อ

ง.การเรียงลำดับข้อคำถาม ควรเรียงลำดับให้ต่อเนื่องสัมพันธ์กัน และแบ่งตามพฤติกรรมย่อยๆ ไว้เพื่อให้ผู้ตอบเห็นชัดเจนและง่ายต่อการตอบ นอกจากนี้ต้องเรียงคำถามง่ายๆ ไว้เป็นข้อแรกๆ เพื่อชักจูงให้ผู้ตอบอยากตอบคำถามต่อ ส่วนคำถามสำคัญๆ ไม่ควรเรียงไว้ตอนท้ายของแบบสอบถาม เพราะความสนใจในการตอบของผู้ตอบอาจจะน้อยลง ทำให้ตอบอย่างไม่ตั้งใจ ซึ่งจะส่งผลเสียต่อการวิจัยมาก

จ.ลักษณะของข้อความที่ดี ข้อคำถามที่ดีของแบบสอบถามนั้น ควรมีลักษณะ

ดังนี้

จ.1 ข้อคำถามไม่ควรยาวจนเกินไป ควรใช้ข้อความสั้น กระชับ ตรงกับวัตถุประสงค์และสอดคล้องกับเรื่อง

จ.2 ข้อความ หรือภาษาที่ใช้ในข้อความต้องชัดเจน เข้าใจง่าย

จ.3 ค่าเฉลี่ยในการตอบแบบสอบถามไม่ควรเกินหนึ่งชั่วโมง ข้อคำถามไม่ควรมากเกินไปจนทำให้ผู้ตอบเบื่อหน่ายหรือเหนื่อยล้า

จ.4 ไม่ถามเรื่องที่เป็นความลับเพราะจะทำให้ได้คำตอบที่ไม่ตรงกับ

ข้อเท็จจริง

จ.5 ไม่ควรใช้ข้อความที่มีความหมายกำกวมหรือข้อความที่ทำให้ผู้ตอบแต่ละคนเข้าใจความหมายของข้อความไม่เหมือนกัน

จ.6 ไม่ถามในเรื่องที่รู้แล้ว หรือถามในสิ่งที่วัดได้ด้วยวิธีอื่น

จ.7 ข้อคำถามต้องเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง คือ ต้องคำนึงถึงระดับการศึกษาความสนใจ สภาพเศรษฐกิจ ฯลฯ

จ.8 ข้อคำถามหนึ่งๆ ควรถามเพียงประเด็นเดียว เพื่อให้ได้คำตอบที่ชัดเจนและตรงจุดซึ่งจะง่ายต่อการนำมาวิเคราะห์ข้อมูล

จ.9 คำตอบหรือตัวเลือกในข้อคำถามควรมีมากพอ หรือให้เหมาะสมกับข้อคำถามนั้น แต่ถ้าไม่สามารถระบุได้หมดก็ให้ใช้ว่า อื่นๆ โปรดระบุ

จ.10 ควรหลีกเลี่ยงคำถามที่เกี่ยวกับค่านิยมที่จะทำให้ผู้ตอบไม่ตอบตามความเป็นจริง

จ.11 คำตอบที่ได้จากแบบสอบถาม ต้องสามารถนำมาแปลงออกมาในรูปของปริมาณและใช้สถิติอธิบายข้อเท็จจริงได้ เพราะปัจจุบันนี้นิยมใช้คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนั้นแบบสอบถามควรมุ่งถึงวิธีการประมวลข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วย

ขั้นที่ 4 การปรับปรุงแบบสอบถาม

หลังจากที่สร้างแบบสอบถามเสร็จแล้ว ผู้วิจัยควรนำแบบสอบถามนั้นมาพิจารณาทบทวนอีกครั้งเพื่อหาข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุงแก้ไข และควรให้ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบแบบสอบถามนั้นด้วยเพื่อที่จะได้นำข้อเสนอแนะและข้อวิพากษ์วิจารณ์ของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์คุณภาพแบบสอบถาม

เป็นการนำแบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเล็กๆ เพื่อนำผลมาตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม ซึ่งการวิเคราะห์หรือตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามทำได้หลายวิธี แต่ที่สำคัญมี 2 วิธี ได้แก่

ก. ความตรง (Validity) หมายถึง เครื่องมือที่สามารถวัดได้ในสิ่งที่ต้องการวัดโดยแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

ก.1 ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) คือ การที่แบบสอบถามมีความครอบคลุมวัตถุประสงค์หรือพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่ ค่าสถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพ คือ ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือเนื้อหา (IOC: Index of item Objective Congruence) หรือดัชนีความเหมาะสม โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินเนื้อหาของข้อถามเป็นรายชื่อ

วิธีการวิเคราะห์จะดำเนินการหลังจากได้สร้างเครื่องมือวัดแล้ว โดยมีวิธีการ ดังนี้ คือความเที่ยง (Reliability) หมายถึง เครื่องมือที่มีความคงเส้นคงวา นั่นคือ เครื่องมือที่สร้างขึ้นให้ผลการวัดที่แน่นอนคงที่จะวัดกี่ครั้งผลจะได้เหมือนเดิม สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเที่ยงมีหลายวิธีแต่นิยมใช้กันคือ ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ คอนบาช (Conbach's Alpha Coefficient: α coefficient) ซึ่งจะใช้สำหรับข้อมูลที่มีการแบ่งระดับการวัดแบบประมาณค่า (Rating Scale)

การหาค่าความเที่ยง อาจเลือกจากวิธีใดวิธีหนึ่งดังต่อไปนี้

- วิธีของ Kuder - Richardson ใช้สำหรับข้อสอบที่มีระบบการให้คะแนนแบบ 0 - 1 มีสูตรที่ใช้ 2 สูตร คือ

$$\text{สูตร KR - 20} \quad r_{tt} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right) \quad (2.1)$$

เมื่อ r_{tt} แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบ
 k แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ
 s^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

p	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกแต่ละข้อ
q	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดแต่ละข้อ ($q = 1 - p$)

$$\text{สูตร KR - 21} \quad r_{tt} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\bar{X}(k - \bar{X})}{S^2} \right) \quad (2.2)$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเที่ยงของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งฉบับ
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

ความแตกต่างระหว่าง KR - 20 และ KR - 21 คือสูตร KR - 21 สมมติให้ข้อสอบทุกข้อมีระดับความยากเท่ากัน หรือค่า p คงที่ และมักจะให้ค่าความเที่ยงต่ำกว่าค่าความเที่ยงที่คำนวณโดยใช้สูตร KR - 20 และทำได้รวดเร็วกว่า เพียงแต่แทนค่าจำนวนข้อในแบบทดสอบ (n) ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าความแปรปรวน (S^2) ลงในสูตร ก็สามารถคำนวณค่าความเที่ยงได้

- วิธีของครอนบาค (Cronbach) ใช้กับแบบสอบถามที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า วิธีนี้เรียกว่าการหา "สัมประสิทธิ์แอลฟา" ($\alpha = \text{Coefficient}$) ดัดแปลงมาจาก KR - 20 ใช้สูตรดังนี้

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right) \quad (2.3)$$

เมื่อ	α	แทน	ความเที่ยงของแบบสอบถาม
	k	แทน	จำนวนข้อคำถาม
	$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

ขั้นที่ 6 ปรับปรุงแบบสอบถามให้สมบูรณ์

ผู้วิจัยจะต้องทำการแก้ไขข้อบกพร่องที่ได้จากผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบถาม และตรวจสอบความถูกต้องของถ้อยคำหรือสำนวน เพื่อให้แบบสอบถามมีความสมบูรณ์และมีคุณภาพผู้ตอบอ่านเข้าใจได้ตรงประเด็นที่ผู้วิจัยต้องการ ซึ่งจะทำให้ผลงานวิจัยเป็นที่น่าสนใจยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 7 จัดพิมพ์แบบสอบถาม

จัดพิมพ์แบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วเพื่อนำไปใช้จริงในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมาย โดยจำนวนที่จัดพิมพ์ควรมากกว่าจำนวนเป้าหมายที่ต้องการเก็บรวบรวมข้อมูล และควรมีการพิมพ์สำรองไว้ในกรณีที่แบบสอบถามเสียหรือสูญหายหรือผู้ตอบไม่ตอบกลับ แนวทางในการจัดพิมพ์แบบสอบถามมีดังนี้

- การพิมพ์แบ่งหน้าให้สะดวกต่อการเปิดอ่านและตอบ
- เว้นที่ว่างสำหรับคำถามปลายเปิดไว้เพียงพอ
- พิมพ์อักษรขนาดใหญ่ชัดเจน
- ใช้สีและลักษณะกระดาษที่เอื้อต่อการอ่าน

2.8.3 หลักการสร้างแบบสอบถาม

- 2.8.3.1 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย
- 2.8.3.2 ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย เหมาะสมกับผู้ตอบ
- 2.8.3.3 ใช้ข้อความที่สั้น กระชับรัด ได้ใจความ
- 2.8.3.4 แต่ละคำถามควรมีนิย เพียงประเด็นเดียว
- 2.8.3.5 หลีกเลี่ยงการใช้ประโยคปฏิเสธซ้อน
- 2.8.3.6 ไม่ควรใช้คำย่อ
- 2.8.3.7 หลีกเลี่ยงการใช้คำที่เป็นนามธรรมมาก
- 2.8.3.8 ไม่ชี้นำการตอบให้เป็นไปแนวทางใดแนวทางหนึ่ง
- 2.8.3.9 หลีกเลี่ยงคำถามที่ทำให้ผู้ตอบเกิดความลำบากใจในการตอบ
- 2.8.3.10 คำตอบที่มีให้เลือกต้องชัดเจนและครอบคลุมคำตอบที่เป็นไปได้
- 2.8.3.11 หลีกเลี่ยงคำที่สื่อความหมายหลายอย่าง
- 2.8.3.12 ไม่ควรเป็นแบบสอบถามที่มีจำนวนมากเกินไป
- 2.8.3.13 ไม่ควรให้ผู้ตอบใช้เวลาในการตอบแบบสอบถามนานเกินไป
- 2.8.3.14 ข้อคำถามควรถามประเด็นที่เฉพาะเจาะจงตามเป้าหมายของการวิจัย
- 2.8.3.15 คำถามต้องน่าสนใจสามารถกระตุ้นให้เกิดความอยากตอบ

2.8.4 เทคนิคการใช้แบบสอบถาม

วิธีใช้แบบสอบถามมี 2 วิธี คือการส่งทางไปรษณีย์ กับการเก็บข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งไม่ว่ากรณีใดต้องมีจดหมายระบุวัตถุประสงค์ของการเก็บข้อมูล ตลอดจนความสำคัญของข้อมูลและผลที่คาดว่าจะได้รับ เพื่อให้ผู้ตอบตระหนักถึงความสำคัญและระยะเวลาในการตอบแบบสอบถาม

การทำให้อัตราตอบแบบสอบถามสูงเป็นเป้าหมายสำคัญของผู้วิจัย ข้อมูลจากแบบสอบถามจะเป็นตัวแทนของประชากรได้เมื่อมีจำนวนแบบสอบถามคืนมามากกว่าร้อยละ 90 ของจำนวนแบบสอบถามที่ส่งไป แนวทางที่จะทำให้ได้รับแบบสอบถามกลับคืนในอัตราที่สูง มีวิธีการดังนี้

2.8.4.1 มีการติดตามแบบสอบถามเมื่อให้เวลาผู้ตอบไประยะหนึ่ง ระยะเวลาที่เหมาะสมในการติดตามคือ 2 สัปดาห์ หลังครบกำหนดส่ง อาจจะติดตามมากกว่าหนึ่งครั้ง

2.8.4.2 วิธีการติดตามแบบสอบถาม อาจใช้จดหมาย ไปรษณีย์ โทรศัพท์ เป็นต้น

2.8.4.3 ในกรณีที่ข้อคำถามอาจจะถามในเรื่องของส่วนตัว ผู้วิจัยต้องให้ความมั่นใจว่า ข้อมูลที่ได้จะเป็นความลับ

2.8.5 ข้อเด่นและข้อด้อยของการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม

การใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีข้อเด่นและข้อด้อยที่ต้องพิจารณา ประกอบในการเลือกใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

ข้อเด่นของการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามมีดังนี้ คือ

2.8.5.1 ถ้ากลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ วิธีการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม จะเป็นวิธีการที่สะดวกและประหยัดกว่าวิธีอื่น

2.8.5.2 ผู้ตอบมีเวลาตอบมากกว่าวิธีการอื่น

2.8.5.3 ไม่จำเป็นต้องฝึกอบรมพนักงานเก็บข้อมูลมากเหมือนกับวิธีการสัมภาษณ์หรือวิธีการสังเกต

2.8.5.4 ไม่เกิดความลำเอียงอันเนื่องมาจากการสัมภาษณ์หรือการสังเกต เพราะผู้ตอบเป็นผู้ตอบข้อมูลเอง

2.8.5.5 สามารถส่งแบบสอบถามให้ผู้ตอบทางไปรษณีย์ได้

2.8.5.6 ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเก็บข้อมูล

ข้อด้อยของการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม มีดังนี้คือ

2.8.5.7 ในกรณีที่ส่งแบบสอบถามให้ผู้ตอบทางไปรษณีย์ มักจะได้แบบสอบถามกลับคืนมาน้อย และต้องเสียเวลาในการติดตาม อาจทำให้ระยะเวลาการเก็บข้อมูลล่าช้ากว่าที่กำหนดไว้

2.8.5.8 การเก็บข้อมูลโดยวิธีการใช้แบบสอบถามจะใช้ได้เฉพาะกับกลุ่มประชากรเป้าหมายที่อ่านและเขียนหนังสือได้เท่านั้น

2.8.5.9 จะได้ข้อมูลจำกัดเฉพาะที่จำเป็นจริงๆ เท่านั้น เพราะการเก็บข้อมูลโดยวิธีการใช้แบบสอบถามจะต้องมีคำถามจำนวนน้อยข้อที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

2.8.5.10 การส่งแบบสอบถามไปทางไปรษณีย์ หน่วยตัวอย่างอาจไม่ได้เป็นผู้ตอบแบบสอบถามเองก็ได้ ทำให้คำตอบที่ได้มีความคลาดเคลื่อนไม่ตรงกับความจริง

2.8.5.11 ถ้าผู้ตอบไม่เข้าใจคำถามหรือเข้าใจคำถามผิด หรือไม่ตอบคำถามบางข้อ หรือไม่ไตร่ตรองให้รอบคอบก่อนที่จะตอบคำถาม ก็จะทำให้ข้อมูลมีความคลาดเคลื่อนได้ โดยที่ผู้วิจัยไม่สามารถย้อนกลับไปสอบถามหน่วยตัวอย่างนั้นได้อีก

2.8.5.12 ผู้ที่ตอบแบบสอบถามกลับคืนมาทางไปรษณีย์ อาจเป็นกลุ่มที่มีลักษณะแตกต่างจากกลุ่มผู้ที่ไม่ตอบแบบสอบถามกลับคืนมา ดังนั้นข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์จะมีความลำเอียงอันเนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างได้

จากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องที่ให้ข้อมูลพื้นฐาน และช่วยเพิ่มพูนความรู้เกี่ยวกับเรื่อง ที่ศึกษาซึ่งผู้วิจัยได้นำมาเป็นประโยชน์ขั้นพื้นฐาน เพื่อเป็นแนวทางในการเขียนเค้าโครงการวิจัย

ตลอดจนเป็นประโยชน์ต่อการวิเคราะห์ตีความ อธิบายความและเป็นการรอบแนวความคิดในการศึกษาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.9 สถิติสำหรับงานวิจัย

2.9.1 ค่าสถิติร้อยละ (Percentage) สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลและหาค่าร้อยละเกี่ยวกับข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม (นิศารัตน์ ศิลปเดช 2542: 144)

$$\text{สูตร } P = \frac{f * 100}{n}$$

เมื่อ P แทน ค่าร้อยละ

f แทน จำนวนหรือความถี่ที่ต้องการหาค่าร้อยละ

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2.9.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) เป็นค่ากลางหรือเป็นตัวแทนของข้อมูลที่ดีที่สุด เพราะ เป็นค่าที่ไม่เอนเอียง เป็นค่าที่มีความคงเส้นคงวา เป็นค่าที่มีความแปรปรวนต่ำที่สุด และ เป็นค่าที่มีประสิทธิภาพสูงสุด นิยาม ค่าเฉลี่ยเลขคณิต คือ ผลรวมของค่าสังเกตหรือค่าของตัวอย่างที่ได้จากการสำรวจทุกค่าของข้อมูลแล้วหารด้วยจำนวนตัวอย่างของข้อมูล (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2540: 53)

ค่าเฉลี่ยเลขคณิตสามารถหาได้โดย สูตร $\bar{X} = \frac{\sum xi}{N}$ (2.4)

เมื่อ xi แทน ค่าสังเกตของข้อมูลลำดับที่ i

n แทน จำนวนตัวอย่างข้อมูล

2.9.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เป็นค่าที่บ่งบอกถึงการกระจายของข้อมูลเป็นการวัดการกระจายทางสถิติที่เป็นปกติทั่วไป ใช้สำหรับเปรียบเทียบว่าค่าต่างๆ ในเซตข้อมูลกระจายตัวออกไปมากน้อยเท่าใด หากข้อมูลส่วนใหญ่อยู่ใกล้ค่าเฉลี่ยมาก ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานก็จะมีค่าน้อย ในทางกลับกัน ถ้าข้อมูลแต่ละจุดอยู่ห่างไกลจากค่าเฉลี่ยเป็นส่วนมาก ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานก็จะมีค่ามาก และเมื่อข้อมูลทุกตัวมีค่าเท่ากันหมด ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจะมีค่าเท่ากับศูนย์ นั่นคือไม่มีการกระจายตัว (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2540: 103)

$$\text{สูตร } SD = \frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)} \quad (2.5)$$

เมื่อ SD แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนในกลุ่มตัวอย่าง

2.9.4 วิธีการทดสอบทางสถิติ สามารถจำแนกวิธีการทางสถิติออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

2.9.4.1 วิธีการทางสถิติพารามेटริก (Parametric Statistical Methods) เป็นเทคนิคของการสรุปอ้างอิง จากค่าสถิติของกลุ่มตัวอย่างไปยังค่าพารามิเตอร์ของประชากร โดยอยู่บนพื้นฐานของข้อตกลงเบื้องต้นบางประการเกี่ยวกับพารามิเตอร์ที่ต้องการสรุปไปถึง เช่น t-test สำหรับการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม F-test สำหรับการทดสอบความแปรปรวนระหว่างประชากร χ^2 -test สำหรับความแตกต่างระหว่างสัดส่วนของประชากรหลายกลุ่ม เป็นต้น ข้อตกลงเบื้องต้นที่สำคัญซึ่งเป็นพื้นฐานของการทดสอบทางสถิติพารามेटริกส่วนใหญ่ได้แก่

ก. ค่าพารามิเตอร์ของประชากร โดยทั่วไปพารามิเตอร์จะต้องมีลักษณะเฉพาะและสามารถกำหนดเป็นค่าในประชากรได้

ข. ลักษณะการแจกแจงของประชากร ตัวแปรที่สนใจในประชากรที่ศึกษาจะต้องมีลักษณะการแจกแจง (Parent Distribution) แบบใดแบบหนึ่ง เช่น ประชากรจะต้องมีขนาดใหญ่และแจกแจงแบบปกติ เป็นต้น (กัลยา วานิชย์บัญชา 2546:223)

2.9.4.2 วิธีการทางสถิตินอนพารามेटริก (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 2546:225)

2.9.5 วิธี The Mann-Whitney U test เป็นวิธีที่ใช้ทดสอบว่า ข้อมูล 2 ชุด มีค่ากลางอยู่ที่ตำแหน่งเดียวกันหรือไม่ โดยที่ไม่ต้องสุ่มข้อมูลทั้ง 2 ชุดอย่างเป็นอิสระกัน วิธีการคือจะมีการให้ลำดับที่ของข้อมูลทั้ง 2 ชุดโดยถือเสมือนว่าข้อมูลตัวอย่างทั้ง 2 ชุดเป็นข้อมูลชุดเดียวกัน แล้วเรียงลำดับจากน้อยไปมาก จะใช้กับข้อมูล คือ (กัลยา วานิชย์บัญชา 2546:416)

- ก. ข้อมูลอยู่ในมาตราเรียงลำดับ (Ordinal Scale) เป็นอย่างน้อย
- ข. กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มได้มาโดยการสุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน
- ค. ข้อมูลเป็นคะแนนแบบต่อเนื่อง (Continuous Score)

วิธีการในการดำเนินงาน คือ

ค.1 นำข้อมูลทั้ง 2 กลุ่มมาให้อันดับตามค่าที่ได้ สมมติว่าแต่ละกลุ่มมีจำนวน n_1 และ n_2

ค.2 หาผลรวมของอันดับที่ได้โดยเป็นผลรวมแยกกลุ่ม สมมติได้ผลรวมเป็น T_1 และ T_2

ค.3 คำนวณหาค่า U test 2 ค่าด้วยสูตรต่อไปนี้

$$U_1 = n_1 * n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1 \quad (2.6)$$

$$U_2 = n_1 * n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2 \quad (2.7)$$

2.9.6 สัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha เป็นค่าที่ใช้วัดความน่าเชื่อถือ หรือใช้วัดความสอดคล้องภายในของคำตอบสัมประสิทธิ์ Alpha ที่ได้รับความนิยมมาก ใช้วัดความน่าเชื่อถือแบบวัดความคิดเห็น แบบวัดความรู้สึกรู้สึก หรือแบบวัดทางจิตวิทยาโดยทั่วไปที่มีคะแนนเต็มเท่ากันซึ่งเป็นมาตรวัดชนิดประมาณค่าจากค่าน้อยที่สุดถึงค่ามากที่สุด Cronbach's Alpha เป็นค่าที่เกิดจากค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ของคำถามทุกคำถามข้อกำหนดของ Cronbach's Alpha คือ ค่าสัมประสิทธิ์อยู่ในช่วง 0-1 ค่าสัมประสิทธิ์ที่ดีควรวัดได้มากกว่า 0.6 ในกรณีที่มีข้อคำถามน้อย และค่าวัดได้มีค่าต่ำกว่า 0.6 ควรใช้วิธีเก็บแบบสอบถามเพิ่ม (วัฒนา สุนทรชัย)

$$\text{สูตร Cronbach's Alpha คือ Cronbach } \alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{\sum_{i=1}^t S_i^2}{S_p^2} \right) \quad (2.8)$$

k = จำนวนข้อของแบบวัด

S_i^2 = ความแปรปรวน (Variance) ของข้อ i

S_p^2 = ความแปรปรวนของคะแนนรวม หรือความแปรปรวนระหว่างผู้ตอบ

ตัวอย่างแบบวัดที่มีความเที่ยงสมบูรณ์ สมมุติว่ามีแบบวัดทางจิตวิทยาชุดหนึ่ง ซึ่งวัดในเรื่องเดียวกัน โดยมีคำถาม 5 ข้อ และมีผู้ตอบ 6 คน ผลการตอบของแต่ละคนดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง แบบวัดที่มีความเที่ยงสมบูรณ์ ($r_{tt} = 1$)

ผู้ตอบ 6 คน ($n = 6$)	คำถาม 5 ข้อ ($k = 5$)					คะแนนรวม
	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	
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 ข้อ 1: $S_1^2 = \frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n^2} = \frac{6 \times 59 - (17)^2}{6^2} = 1.81$

ในที่นี้ $S_1^2 = S_2^2 = S_3^2 = S_4^2 = S_5^2 = 1.81$ ดังนั้น $\sum_{i=1}^5 S_i^2 = 5 \times 1.81 = 9.05$

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

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

บทที่ 3

วิธีการดำเนินโครงการ

บทนี้กล่าวถึง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล วิธีสร้างเครื่องมือ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้ถามความเหมาะสมของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม วิศวกรรมวัสดุ และวิศวกรรมเคมีในมุมมองของวิศวกรอาชีพ โดยแยกแบบสอบถามเป็น 3 ชุด สอบถามวิศวกรอาชีพ 3 สาขาคือวิศวกรอุตสาหกรรม วิศวกรวัสดุ และวิศวกรเคมี แบบสอบถามดังกล่าว แบ่งเป็น 4 ส่วน คือ

3.1.1 ส่วนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (check – list) เพื่อทราบถึงตัวแปรที่กำหนด คือประเภทของอุตสาหกรรม ประเภทของการลงทุน ขนาดของอุตสาหกรรม ตำแหน่งของผู้ตอบแบบสอบถาม อายุการทำงาน และสถาบันการศึกษาที่สำเร็จการศึกษา

3.1.2 ส่วนที่ 2 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของวิศวกรอาชีพว่ารายวิชาในหลักสูตรมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ในการทำงานของวิศวกรอาชีพเพียงใดเป็นแบบสอบถามปลายปิด (close-ended questionnaire) แบ่งเป็นหมวดวิชาศึกษาทั่วไปจำนวน 6 ข้อ หมวดวิชาเฉพาะสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรมจำนวน 25 ข้อ สาขาวิศวกรรมวัสดุจำนวน 29 ข้อ สาขาวิศวกรรมเคมีจำนวน 24ข้อ และหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรมจำนวน 7 ข้อ สาขาวิศวกรรมวัสดุจำนวน 5 ข้อ สาขาวิศวกรรมเคมีจำนวน 11 ข้อ ได้กำหนดตัวเลือกไว้ 5 ระดับ คือ จำเป็นที่สุด จำเป็นมาก จำเป็นจำเป็นน้อย จำเป็นน้อยที่สุด ไม่จำเป็น หมายถึง ระดับความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพมากที่สุด

5 หมายถึง ระดับความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพมากที่สุด

4 หมายถึง ระดับความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพมาก

3 หมายถึง ระดับความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพปานกลาง

2 หมายถึง ระดับความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพน้อย

1 หมายถึง ระดับความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพน้อยที่สุด

3.1.3 ส่วนที่ 3 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นของวิศวกรอาชีพต่อหลักสูตรด้านความสอดคล้องกับงานที่ทำ เพื่อให้เห็นว่าหลักสูตรมีความสอดคล้องกับงานเพียงใด ได้กำหนดตัวเลือกไว้ 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด และควรปรับปรุง ในส่วนของควรปรับปรุงจะเป็นปลายเปิดเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถแสดงความคิดเห็นได้ว่าควรปรับปรุงอะไร

3.1.4 ส่วนที่4 เป็นแบบสอบถามปลายเปิด (open-ended questionnaire) เพื่อให้เสนอข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการพัฒนาหลักสูตร

3.2 วิธีสร้างเครื่องมือในการเก็บข้อมูล

การสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลความเหมาะสมของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม หลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ และหลักสูตรวิศวกรรมเคมีในมุมมองของวิศวกรอาชีพ คือแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

3.2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยเรื่องนี้ เพื่อให้เกิดความรู้และความเข้าใจในรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับโครงสร้างของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม หลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ และหลักสูตรวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยนเรศวร และกรอบคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TOF)

3.2.2 กำหนดประเด็นให้ครอบคลุมเนื้อหาตามโครงสร้าง หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม และสาขาวิศวกรรมเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2552 สาขาวิศวกรรมวัสดุ หลักสูตร พ.ศ. 2548

3.2.3 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบ หากการแก้ไขปรับปรุง และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแบบสอบถาม

3.2.4 นำแบบสอบถามที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปเสนอให้คณะกรรมการวิชาการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมจำนวน 6 ท่าน คือ

- | | | |
|---------|--------------------|----------------------------------|
| 3.2.4.1 | ดร.ภาณุ บูรณจารุกร | หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม |
| 3.2.4.2 | ดร.ขวัญนิธิ | คำเมือง |
| 3.2.4.3 | ผศ.ศิษญา | สิมาร์ักษ์ |
| 3.2.4.4 | ผศ.ภูพงษ์ | พงษ์เจริญ |
| 3.2.4.5 | ดร.อดิศักดิ์ | ไสยสุข |
| 3.2.4.6 | อาจารย์ศรีสัจจา | วิทย์ศักดิ์ |

เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) และให้ข้อเสนอแนะปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง

3.2.5 นำแบบสอบถามที่ได้รับการปรับปรุงจากข้อเสนอแนะของคณะกรรมการวิชาการ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาอีกครั้งเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาในหลักสูตร

3.2.6 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขครั้งสุดท้ายไปทดลองใช้แบบสุ่มกับนิสิตในภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 30 คน

3.2.6.1 ผลการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือโดยวิธี Cronbach's Alpha

ก. หลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม cronbach's Alpha ได้ 0.8359 แสดงว่าทั้ง 52 คำถามมีค่าความน่าเชื่อถือได้มาก เพราะค่าเป็นบวกและมีค่าเข้าใกล้ 1

ข. หลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ cronbach's Alpha ได้ 0.8764 แสดงว่าทั้ง 50 คำถามมีค่าความน่าเชื่อถือได้มาก เพราะค่าเป็นบวกและมีค่าเข้าใกล้ 1

ค. หลักสูตรวิศวกรรมเคมี cronbach's Alpha ได้ 0.8897 แสดงว่าทั้ง 51 คำถามมีค่าความน่าเชื่อถือได้มาก เพราะค่าเป็นบวกและมีค่าเข้าใกล้ 1

3.2.7 นำแบบสอบถามที่ทดลองใช้แล้วมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะจากนิสิตกลุ่มตัวอย่าง เสนออาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการวิชาการของภาคอุตสาหกรรมอีกครั้งเพื่อตรวจสอบความถูกต้องเป็นครั้งสุดท้าย

3.2.8 ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ และจัดทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยต่อไป

3.3 วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.3.1 ทำเรื่องขอหนังสือรับรองจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

3.3.2 ส่งหนังสือรับรองพร้อมแบบสอบถามถึงสถานประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทย เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.3 รวบรวมแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนจากสถานประกอบการต่างๆ เพื่อนำผลไปวิเคราะห์ในขั้นต่อไป

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่ได้รับคืนมาทั้งหมดมาดำเนินการจัดการกระทำกับข้อมูลดังนี้

3.4.1 แยกแบบสอบถามที่ได้รับคืนมาตามสาขา

3.4.2 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับคืนมา คัดเลือกเฉพาะฉบับที่สมบูรณ์

3.4.3 ใช้คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC (statistical package for the social sciences/personal computer - plus)

3.4.3.1 วิเคราะห์ข้อมูลและหาค่าร้อยละเกี่ยวกับข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถามจากแบบสอบถามส่วนที่ 1

3.4.3.2 หาค่าเฉลี่ย (arithmetic mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) จากแบบสอบถามส่วนที่ 2 ของแต่ละตำแหน่งและรวมทุกตำแหน่งแปลผลโดยเปรียบเทียบโดยใช้เกณฑ์ประเมินตามแนวคิดของเบสต์ (Best, 1977:174) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.67-5.00 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.33-3.66 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-2.33 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับน้อย

ทำการวิเคราะห์ความคิดเห็นรายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม วิศวกรรมวัสดุ และวิศวกรรมเคมีที่จำเป็นต้องใช้ในการทำงาน เปรียบเทียบความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพของแต่ละแผนก

3.4.3.3 ประมวลข้อเสนอแนะและจัดกลุ่มตามลำดับความถี่ของข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม หลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ และหลักสูตรวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

สถิติที่ใช้ในการค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC (statistical package for the social sciences / personal computer – plus) สำหรับค่าสถิติ ดังนี้

3.5.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย (arithmetic mean) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และความถี่ (frequency)

3.5.2 สถิติสำหรับค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา โดยใช้วิธี Cronbach' Alpha

3.5.3 สถิติเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม โดยวิธี Mann-Whitney U test

บทที่ 4

ผลการทดลองและการวิเคราะห์

บทนี้กล่าวถึง ผลการศึกษาค้นคว้าและการแปลผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งเป็นวิศวกรอาชีพในสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม วิศวกรรมวัสดุ และวิศวกรรมเคมี ประกอบด้วยสาระสำคัญ คือ สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล การเสนอการวิเคราะห์ข้อมูล และผลวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับดังนี้

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้กำหนดสัญลักษณ์เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (sample size)
\bar{X}	แทน ค่าเฉลี่ย (arithmetic deviation)
SD	แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)
p	แทน ค่า sig.

4.2 การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เป็น 6 ส่วน ดังนี้

4.2.1 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนแบบถามและผู้ตอบแบบสอบถาม

4.2.2 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม หลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ และหลักสูตรวิศวกรรมเคมี โดยวิศวกรอาชีพ เป็นผู้ตอบแบบสอบถาม

4.2.3 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม หลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ และหลักสูตรวิศวกรรมเคมี แยกตามตำแหน่งงาน

4.2.4 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม วิศวกรรมวัสดุ และวิศวกรรมเคมี

4.2.5 ประมวลข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม วิศวกรรมเคมี และวิศวกรรมวัสดุ ตามมุมมองของวิศวกรอาชีพ

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.3.1 หลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม

4.3.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลจำนวนแบบสอบถาม

ประชากรตัวอย่าง	ส่งไป	รับคืน	ร้อยละ	สมบูรณ์	ร้อยละ
วิศวกรอุตสาหกรรม	270	72	26.67	71	98.61
วิศวกรวัสดุ	250	28	11.20	28	100
วิศวกรเคมี	250	32	12.80	32	100
รวม	770	132	17.14	131	99.24

ตารางที่ 4.1 แสดงว่าจำนวนตอบแบบสอบถามจากประชากรตัวอย่างที่เป็นวิศวกรอาชีพที่จบในสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรมเคมี และสาขาวิศวกรรมวัสดุ โดยส่งแบบสอบถามสำหรับวิศวกรอุตสาหกรรม 270 ชุด แบบสอบถามสำหรับวิศวกรเคมี 250 ชุด และแบบสอบถามสำหรับวิศวกรวัสดุ 250 ชุด ได้รับคืนจากประชากรตัวอย่างทั้งหมด 131 ชุด คิดเป็นร้อยละ 17.14 เป็นฉบับสมบูรณ์ 131 ชุด คิดเป็นร้อยละ 99.24

ตารางที่ 4.2 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

ลักษณะ		ผู้จัดการ	วิศวกรการผลิต	วิศวกรควบคุมคุณภาพ	วิศวกรซ่อมบำรุง	วิศวกรอื่นๆ	รวม
ประเภทอุตสาหกรรม	ยานยนต์	1	6	5	0	5	17
	อาหาร	1	0	0	2	3	6
	ปิโตรเคมี	1	0	0	1	0	2
	สิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม	0	3	0	0	1	4
	ผลิตภัณฑ์อลูมิเนียม	0	0	1	0	1	2
	ผลิตภัณฑ์โลหะ	1	1	1	0	0	3
	ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	0	13	2	0	9	24
	อื่นๆ	1	4	3	1	4	13
รวม	5	27	12	4	23	71	

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

ลักษณะ		ผู้จัดการ	วิศวกร การผลิต	วิศวกร ควบคุม คุณภาพ	วิศวกร ซ่อมบำรุง	วิศวกร อื่นๆ	รวม
ประเภทการ ลงทุน	ไทย	5	11	6	2	11	35
	ไทย-ญี่ปุ่น	0	13	6	0	7	26
	ไทย-ประเทศ อื่นๆ	0	3	0	2	5	10
รวม		5	27	12	4	23	71
ขนาดของ อุตสาหกรรม	ขนาดย่อม	2	1	2	0	3	8
	ขนาดกลาง	0	6	2	1	2	11
	ขนาดใหญ่	3	20	8	3	18	52
รวม		5	27	14	4	23	71
อายุการ ทำงาน	0-1	0	5	1	0	2	8
	1-2	0	4	3	1	4	12
	2-3	0	3	2	0	1	6
	3-4	0	2	4	0	6	12
	4-5	0	3	1	0	1	5
	มากกว่า5	4	10	1	3	9	27
	ไม่ระบุ	1	0	0	0	0	1
รวม		5	27	12	4	23	71

ตารางที่ 4.2 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จะอยู่ในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ยานยนต์และอุตสาหกรรมอื่นๆ ส่วนประเภทการลงทุนของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นประเทศไทยและประเทศไทยลงทุนร่วมกับญี่ปุ่น และขนาดของอุตสาหกรรมของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่คือขนาดใหญ่ อายุการทำงานของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่คือ มากกว่า 5 ปี

ตารางที่ 4.3 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	จำนวนที่ตอบแบบสอบถาม	คิดเป็นร้อยละ
1.มหาวิทยาลัยนเรศวร	19	26.80
2.มหาวิทยาลัยอื่นๆ		
3. มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	7	9.86
4.มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	5	7.04
5.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	5	7.04
6.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	5	7.04
7.มหาวิทยาลัยขอนแก่น	4	5.63
8.มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	4	5.63
9.มหาวิทยาลัยบูรพา	4	5.63
10.มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	3	4.26
11.มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี	3	4.26
12.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2	2.82
13.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร	2	2.82
14.มหาวิทยาลัยศิลปากร	2	2.82
15.มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	2	2.82
16.จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	1	1.41
17.มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าฯ สาดกระบัง	1	1.41
18.ไม่ระบุ	2	2.82
รวม	52	100

ตารางที่ 4.3 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จะเป็นวิศวกรอาชีพที่สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยนเรศวร (ร้อยละ 26.80) และผู้ตอบแบบสอบถามที่สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าลาดกระบังและจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยมีผู้ตอบน้อยที่สุด (ร้อยละ 1.41)

4.3.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ หลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ และหลักสูตรวิศวกรรมเคมี โดยวิศวกรอาชีพ เป็นผู้ตอบแบบสอบถามโดยมีเกณฑ์การแบ่งระดับความจำเป็น ตามแนวคิดของเบสต์ (Best, 1977:174) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.67-5.00 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.33-3.66 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-2.33 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ใน ระดับน้อย

ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามกลุ่มอุตสาหกรรม

รายวิชาในหลักสูตร	ยานยนต์	อาหาร	ปิโตรเคมี	สีทองและเครื่องประดับ	ผลิตภัณฑ์โลหะ	ผลิตภัณฑ์โลหะ	ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	อื่นๆ
จำนวนรวม 71 คน	17	6	2	4	2	3	24	13
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป								
1.กลุ่มวิชาภาษา								
1.1 ภาษาอังกฤษ	4.00 มาก	4.00 มาก	4.00 มาก	4.00 มาก	4.50 มาก	4.33 มาก	4.50 มาก	4.31 มาก
1.2 ทักษะภาษาไทย	3.47 ปานกลาง	3.83 มาก	4.50 มาก	4.00 มาก	4.50 มาก	3.33 ปานกลาง	3.67 มาก	3.85 มาก
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต	3.47 ปานกลาง	3.67 มาก	4.50 มาก	3.75 มาก	5.00 มาก	3.33 ปานกลาง	4.29 มาก	3.85 มาก
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	2.59 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	2.50 ปานกลาง	2.75 ปานกลาง	4.00 มาก	2.67 ปานกลาง	3.04 ปานกลาง	2.85 ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	2.47 ปานกลาง	3.67 มาก	3.00 ปานกลาง	2.75 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	2.33 น้อย	3.08 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต	3.00 ปานกลาง	3.17 ปานกลาง	3.50 ปานกลาง	3.50 ปานกลาง	4.00 มาก	3.33 ปานกลาง	3.67 มาก	3.31 ปานกลาง
หมวดวิชาเฉพาะสาขา								
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์								

ตารางที่ 4.4 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามกลุ่มอุตสาหกรรม

รายวิชาในหลักสูตร	ยานยนต์	อาหาร	จิตรกรรม	สิ่งทอและ เครื่องนุ่งห่ม	ผลิตภัณฑ์ อโลหะ	ผลิตภัณฑ์ โลหะ	ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์	อื่นๆ
1.1-แคลคูลัส	2.71	3.17	3.00	2.00	3.00	3.00	3.75	3.46
	ปาน กลาง	ปาน กลาง	ปาน กลาง	น้อย	ปาน กลาง	ปาน กลาง	ปาน กลาง	ปาน กลาง
1.2 ฟิสิกส์	2.88	3.33	3.00	2.00	3.00	3.00	4.54	3.62
	ปาน กลาง	ปาน กลาง	ปาน กลาง	น้อย	ปาน กลาง	ปาน กลาง	มาก	ปาน กลาง
1.3 หลักเคมี	2.82	3.50	3.00	1.75	3.50	2.67	4.17	3.15
	ปาน กลาง	ปาน กลาง	ปาน กลาง	น้อย	ปาน กลาง	ปาน กลาง	มาก	ปาน กลาง
2.กลุ่มวิชาแกน								
2.1 เครื่องมือพื้นฐาน ทางวิศวกรรมและการ ใช้งาน	3.47	3.17	4.00	4.00	4.50	3.67	3.92	3.54
	ปาน กลาง	ปาน กลาง	มาก	มาก	มาก	มาก	มาก	ปาน กลาง
2.2 กลศาสตร์วิศวกรรม	3.14	3.17	4.50	2.00	4.00	3.33	3.83	3.83
	ปาน กลาง	ปาน กลาง	มาก	น้อย	มาก	ปาน กลาง	มาก	มาก
2.3 การเขียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์	3.59	3.00	4.00	3.52	4.50	3.00	4.04	3.00
	ปาน กลาง	ปาน กลาง	มาก	ปาน กลาง	มาก	ปาน กลาง	มาก	ปาน กลาง
2.4 เขียนแบบ วิศวกรรม	3.94	3.67	4.00	3.52	4.50	4.00	4.46	4.08
	มาก	มาก	มาก	ปาน กลาง	มาก	มาก	มาก	มาก
2.5 เศรษฐศาสตร์ วิศวกรรม	3.29	3.17	3.50	3.75	4.00	3.67	4.29	3.54
	ปาน กลาง	ปาน กลาง	ปาน กลาง	ปาน กลาง	มาก	มาก	มาก	ปาน กลาง
2.6 วัสดุวิศวกรรม	3.53	3.17	4.00	3.25	5.00	4.00	4.17	4.15
	ปาน กลาง	ปาน กลาง	มาก	ปาน กลาง	มาก	มาก	มาก	มาก
2.7 สถิติวิศวกรรม	4.18	3.50	3.50	4.50	4.00	4.23	3.96	4.08
	มาก	ปาน กลาง	ปาน กลาง	มาก	มาก	มาก	มาก	มาก
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา								

ตารางที่ 4.4 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามกลุ่มอุตสาหกรรม

รายวิชาในหลักสูตร	ยานยนต์	อาหาร	ปิโตรเคมี	สิ่งทอและ เครื่องนุ่งห่ม	ผลิตภัณฑ์ อโลหะ	ผลิตภัณฑ์ โลหะ	ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์	อื่นๆ
3.1 กรรมวิธีการผลิต	4.06 มาก	4.17 มาก	3.50 ปาน กลาง	4.75 มาก	4.50 มาก	4.00 มาก	4.67 มาก	4.08 มาก
3.2 การวางแผนและ ควบคุมการผลิต	4.00 มาก	3.83 มาก	4.00 มาก	5.00 มาก	4.50 มาก	4.00 มาก	4.29 มาก	4.31 มาก
3.3 โครงการวิศวกรรม อุตสาหกรรม	4.00 มาก	3.50 ปาน กลาง	4.00 มาก	4.75 มาก	3.50 ปาน กลาง	3.33 ปาน กลาง	3.88 มาก	4.23 มาก
3.4 การศึกษา ปฏิบัติงานทาง อุตสาหกรรม	4.29 มาก	3.67 มาก	4.00 มาก	4.75 มาก	4.50 มาก	3.67 มาก	4.29 มาก	3.85 มาก
3.5 วิศวกรรมไฟฟ้า พื้นฐาน	3.24 ปาน กลาง	3.50 ปาน กลาง	4.00 มาก	2.25 น้อย	3.00 ปาน กลาง	3.33 ปาน กลาง	3.38 ปาน กลาง	3.23 ปาน กลาง
3.6 ปฏิบัติการ วิศวกรรม อุตสาหกรรม	4.24 มาก	3.67 มาก	3.00 ปาน กลาง	4.25 มาก	3.00 ปาน กลาง	3.00 ปาน กลาง	4.33 มาก	3.62 ปาน กลาง
3.7 กลศาสตร์ของไหล	2.82 ปาน กลาง	3.50 ปาน กลาง	3.00 ปาน กลาง	1.75 น้อย	3.00 ปาน กลาง	3.00 ปาน กลาง	3.50 ปาน กลาง	3.15 ปาน กลาง
3.8 อุณหพลศาสตร์	2.82 ปาน กลาง	3.17 ปาน กลาง	3.00 ปาน กลาง	2.00 น้อย	3.50 ปาน กลาง	3.00 ปาน กลาง	3.50 ปาน กลาง	2.85 ปาน กลาง
3.9 กลศาสตร์ของแข็ง	3.00 ปาน กลาง	3.17 ปาน กลาง	4.50 มาก	1.75 น้อย	3.50 ปาน กลาง	3.33 ปาน กลาง	3.96 มาก	3.62 ปาน กลาง
3.10 วิศวกรรมซ่อม บำรุง	2.94 ปาน กลาง	3.50 ปาน กลาง	4.00 มาก	3.75 มาก	3.50 ปาน กลาง	3.33 ปาน กลาง	3.75 มาก	4.38 มาก
3.11 การวิเคราะห์ ต้นทุนทางอุตสาหกรรม	3.24 ปาน กลาง	4.00 มาก	3.50 ปาน กลาง	4.50 มาก	4.00 มาก	3.67 มาก	3.83 มาก	4.31 มาก

ตารางที่ 4.4 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามกลุ่มอุตสาหกรรม

รายวิชาในหลักสูตร	งานช่าง	อาหาร	ช่างเทคนิค	สิ่งทอและ เครื่องนุ่งห่ม	ผลิตภัณฑ์ อโลหะ	ผลิตภัณฑ์ โลหะ	ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์	อื่นๆ
3.12 การจัดการด้าน วิศวกรรม	3.76 มาก	3.83 มาก	4.00 มาก	4.50 มาก	4.50 มาก	4.33 มาก	3.96 มาก	4.31 มาก
3.13 การจัดการความ ปลอดภัยในโรงงาน อุตสาหกรรม	3.82 มาก	3.33 ปาน กลาง	4.00 มาก	4.00 มาก	4.50 มาก	4.00 มาก	3.83 มาก	4.31 มาก
3.14 การวิจัยการ ดำเนินงาน	3.59 ปาน กลาง	3.17 ปาน กลาง	4.00 มาก	4.00 มาก	4.00 มาก	3.33 ปาน กลาง	4.31 มาก	3.38 ปาน กลาง
3.15 เครื่องมือและการ วัดทางอุตสาหกรรม	4.00 มาก	2.38 ปาน กลาง	3.50 ปาน กลาง	4.00 มาก	4.50 มาก	4.00 มาก	4.25 มาก	4.31 มาก
3.16 วิศวกรรม เครื่องมือ	4.06 มาก	2.50 ปาน กลาง	4.50 มาก	3.25 ปาน กลาง	3.50 ปาน กลาง	4.33 มาก	4.21 มาก	3.85 มาก
3.17 การควบคุม คุณภาพ	4.12 มาก	3.33 ปาน กลาง	4.50 มาก	4.75 มาก	4.50 มาก	4.67 มาก	4.42 มาก	4.31 มาก
3.18 การออกแบบ โรงงานอุตสาหกรรม	3.83 มาก	4.17 มาก	3.50 ปาน กลาง	4.50 มาก	3.50 ปาน กลาง	4.00 มาก	3.83 มาก	4.00 มาก
หมวดวิชาเลือก เฉพาะสาขา								
1.กลุ่มวิชาทาง วิศวกรรมการจัดการ								
1.1 การศึกษาบทบาท ของระบบข้อมูลในการ จัดการและขบวนการ ตัดสินใจ	4.06 มาก	3.67 มาก	3.50 ปาน กลาง	4.25 มาก	4.00 มาก	3.33 ปาน กลาง	4.12 มาก	4.00 มาก
1.2 ทฤษฎีและแนว ปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับ การพัฒนาและการใช้ ระบบสารสนเทศใน องค์กร	3.41 ปาน กลาง	3.50 ปาน กลาง	4.00 มาก	3.50 ปาน กลาง	3.50 ปาน กลาง	3.33 ปาน กลาง	3.79 มาก	3.54 ปาน กลาง

ตารางที่ 4.4 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามกลุ่มอุตสาหกรรม

รายวิชาในหลักสูตร	ยานยนต์	อาหาร	ปิโตรเคมี	สิ่งทอและ เครื่องนุ่งห่ม	ผลิตภัณฑ์ อโลหะ	ผลิตภัณฑ์ โลหะ	ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์	อื่นๆ
1.3 การวิเคราะห์ระบบ และการนำไปใช้ การศึกษาการออกแบบ การจำลองแบบเฟ้นสุ่ม	3.29 ปาน กลาง	3.00 ปาน กลาง	3.00 ปาน กลาง	4.00 มาก	3.50 ปาน กลาง	3.33 ปาน กลาง	3.58 ปาน กลาง	3.54 ปาน กลาง
1.4 การศึกษาแนวคิด หลักการของระบบการ วางแผนการใช้ ทรัพยากรวิสาหกิจ	3.12 ปาน กลาง	3.00 ปาน กลาง	3.00 ปาน กลาง	3.75 มาก	3.50 ปาน กลาง	3.00 ปาน กลาง	4.04 มาก	3.08 ปาน กลาง
1.5 การวิเคราะห์การ ไหลของสินค้าและ ข้อมูลของลูกค้าโซ่อุปทาน และการศึกษาปัญหา ลอจิสติกส์ เพื่อการ ตัดสินใจในเชิงแก้ไข และป้องกัน	3.35 ปาน กลาง	4.17 มาก	3.50 ปาน กลาง	4.50 มาก	3.00 ปาน กลาง	3.33 ปาน กลาง	3.50 ปาน กลาง	3.92 มาก
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรม ระบบการผลิต								
2.1 การศึกษากรรมวิธี การผลิตและเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักรที่ใช้ ในแต่ละประเภท อุตสาหกรรม	3.88 มาก	3.67 มาก	4.50 มาก	4.75 มาก	3.00 ปาน กลาง	3.67 มาก	3.87 มาก	4.31 มาก
2.2 การศึกษาหลักการ ของระบบการผลิตใน รูปแบบอัตโนมัติ ระบบ การผลิตแบบต่างๆ	3.71 ปาน กลาง	4.50 มาก	3.50 ปาน กลาง	4.75 มาก	3.00 ปาน กลาง	3.67 มาก	3.54 ปาน กลาง	4.46 มาก

ตารางที่ 4.4 สรุปได้ว่าระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรตามประเภทของอุตสาหกรรมที่ตอบแบบสอบถาม ที่มีระดับความจำเป็นมากเหมือนกันทุกประเภทอุตสาหกรรมได้แก่ วิชาภาษาอังกฤษ การวางแผนและควบคุมการผลิต การศึกษาการปฏิบัติงาน และการจัดการด้านวิศวกรรม

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามประเภทการลงทุน

รายวิชาในหลักสูตร	ไทย	ไทย-ญี่ปุ่น	ไทย-ประเทศ อื่นๆ
จำนวนรวม	35	26	10
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป			
1.กลุ่มวิชาภาษา			
1.1 ภาษาอังกฤษ	4.09 มาก	4.31 มาก	4.70 มาก
1.2 ทักษะภาษาไทย	3.86 มาก	3.50 ปานกลาง	3.80 มาก
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต			
	4.09 มาก	3.96 มาก	3.20 ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญา ท้องถิ่น			
	2.71 ปานกลาง	3.23 ปานกลาง	2.50 ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาพลานามัย			
	2.74 ปานกลาง	3.08 ปานกลาง	3.10 ปานกลาง
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต			
	3.17 ปานกลาง	3.69 มาก	3.30 ปานกลาง
หมวดวิชาเฉพาะสาขา			
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			
1.1 แคลคูลัส	3.29 ปานกลาง	3.35 ปานกลาง	2.70 ปานกลาง
1.2 ฟิสิกส์	3.37 ปานกลาง	3.81 มาก	3.70 มาก
1.3 หลัเคมี	3.20 ปานกลาง	3.69 มาก	3.00 ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาแกน			
2.1 เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	3.69 มาก	3.77 มาก	3.50 ปานกลาง
2.2 กลศาสตร์วิศวกรรม	3.26 ปานกลาง	4.04 มาก	2.90 ปานกลาง

ตารางที่ 4.5 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามการลงทุน

รายวิชาในหลักสูตร	ไทย	ไทย-ญี่ปุ่น	ไทย-ประเทศ อื่นๆ
2.3 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.14 ปานกลาง	4.31 มาก	3.20 ปานกลาง
2.4 เขียนแบบวิศวกรรม	3.83 มาก	4.54 มาก	3.90 มาก
2.5 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.49 ปานกลาง	4.08 มาก	3.73 มาก
2.6 วัสดุวิศวกรรม	3.66 ปานกลาง	4.31 มาก	3.60 ปานกลาง
2.7 สถิติวิศวกรรม	4.14 มาก	4.00 มาก	3.70 มาก
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา			
3.1 กรรมวิธีการผลิต	4.49 มาก	4.15 มาก	4.10 มาก
3.2 การวางแผนและควบคุมการผลิต	4.31 มาก	4.08 มาก	4.20 มาก
3.3 โครงการวิศวกรรมอุตสาหกรรม	4.09 มาก	3.81 มาก	3.90 มาก
3.4 การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม	4.06 มาก	4.35 มาก	4.00 มาก
3.5 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3.17 ปานกลาง	3.27 ปานกลาง	3.60 ปานกลาง
3.6 ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม	4.14 มาก	3.85 มาก	3.80 มาก
3.7 กลศาสตร์ของไหล	2.47 ปานกลาง	3.54 ปานกลาง	3.40 ปานกลาง
3.8 อุณหพลศาสตร์	2.66 ปานกลาง	3.65 ปานกลาง	2.90 ปานกลาง
3.9 กลศาสตร์ของแข็ง	3.11 ปานกลาง	3.85 มาก	3.60 ปานกลาง
3.10 วิศวกรรมซ่อมบำรุง	3.17 ปานกลาง	3.85 มาก	3.50 ปานกลาง
3.11 การวิเคราะห์ต้นทุนทางอุตสาหกรรม	3.89 มาก	3.65 ปานกลาง	4.00 มาก

ตารางที่ 4.5 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามการลงทุน

รายวิชาในหลักสูตร	ไทย	ไทย-ญี่ปุ่น	ไทย-ประเทศ อื่นๆ
3.12 การจัดการด้านวิศวกรรม	4.14 มาก	3.81 มาก	4.20 มาก
3.13 การจัดการความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม	3.94 มาก	3.85 มาก	4.00 มาก
3.14 การวิจัยการดำเนินงาน	3.63 ปานกลาง	4.04 มาก	3.50 ปานกลาง
3.15 เครื่องมือและการวัดทางอุตสาหกรรม	3.83 มาก	4.35 มาก	4.00 มาก
3.16 วิศวกรรมเครื่องมือ	3.63 ปานกลาง	4.31 มาก	3.80 มาก
3.17 การควบคุมคุณภาพ	4.20 มาก	4.54 มาก	3.80 มาก
3.18 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	3.97 มาก	3.73 มาก	4.02 มาก
หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา			
1.กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการจัดการ			
1.1 การศึกษาบทบาทของระบบข้อมูลในการจัดการ และขบวนการตัดสินใจ	4.00 มาก	4.15 มาก	3.60 ปานกลาง
1.2 ทฤษฎีและแนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและ การใช้ระบบสารสนเทศในองค์กร	3.49 ปานกลาง	3.88 มาก	3.20 ปานกลาง
1.3 การวิเคราะห์ระบบและการนำไปใช้ การศึกษาการ ออกแบบการจำลองแบบเฟ้นสุ่ม	3.34 ปานกลาง	3.73 มาก	3.10 ปานกลาง
1.4 การศึกษาแนวคิดและหลักการของระบบการวางแผน แผนการใช้ทรัพยากรวิสาหกิจ	3.40 ปานกลาง	3.58 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง
1.5 การวิเคราะห์การไหลของสินค้าและข้อมูลของลูกค้า อุปทานและการศึกษาปัญหาลอจิสติกส์ เพื่อการ ตัดสินใจในเชิงแก้ไข และป้องกัน	4.00 มาก	3.12 ปานกลาง	3.70 มาก
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต			
2.1 การศึกษาระบบวิธีการผลิตและเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักรที่ใช้ในแต่ละประเภทอุตสาหกรรม	3.91 มาก	3.92 มาก	4.30 มาก
2.2 การศึกษาหลักการของระบบการผลิตในรูปแบบ อัตโนมัติ ระบบการผลิตแบบต่างๆ	3.91 มาก	3.54 ปานกลาง	4.70 มาก

ตารางที่ 4.5 สรุปได้ว่าระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรตามประเภทของการลงทุนที่ตอบแบบสอบถาม ที่มีระดับความจำเป็นมากเหมือนกันทุกประเภทอุตสาหกรรมได้แก่ ภาษาอังกฤษ เขียนแบบวิศวกรรม สถิติวิศวกรรม กรรมวิธีการผลิต การวางแผนและควบคุมการผลิต โครงการวิศวกรรมอุตสาหกรรม การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม การจัดการด้านวิศวกรรม การจัดการความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม เครื่องมือและการวัดทางอุตสาหกรรม การควบคุมคุณภาพ การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต การศึกษากรรมวิธีการผลิตและเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักรที่ใช้ในแต่ละประเภทอุตสาหกรรม

ระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรตามประเภทของการลงทุนที่ตอบแบบสอบถามที่มีระดับความจำเป็นปานกลางเหมือนกันทุกประเภทอุตสาหกรรมได้แก่ กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น กลุ่มวิชาพลานามัย แคลคูลัส วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน กลศาสตร์ของไหล และอุณหพลศาสตร์

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามขนาดอุตสาหกรรม

รายวิชาในหลักสูตร	ขนาดย่อม	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่
จำนวนรวม 71 คน	8	11	52
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป			
1.กลุ่มวิชาภาษา			
1.1 ภาษาอังกฤษ	4.63 มาก	4.09 มาก	4.23 มาก
1.2 ทักษะภาษาไทย	4.50 มาก	4.09 มาก	3.52 ปานกลาง
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต			
	4.50 มาก	3.82 มาก	3.85 มาก
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น			
	2.62 ปานกลาง	2.64 ปานกลาง	2.96 ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาพลานามัย			
	2.38 ปานกลาง	2.73 ปานกลาง	3.04 ปานกลาง
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต			
	2.88 ปานกลาง	3.73 มาก	3.38 ปานกลาง
หมวดวิชาเฉพาะสาขา			
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			
1.1 แคลคูลัส	4.38 มาก	2.91 ปานกลาง	3.12 ปานกลาง

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามขนาดอุตสาหกรรม

รายวิชาในหลักสูตร	ขนาดย่อม	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่
1.2 ฟิสิกส์	4.50 มาก	3.18 ปานกลาง	3.52 ปานกลาง
1.3 หลักเคมี	4.25 มาก	2.27 ปานกลาง	3.44 ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาแกน			
2.1 เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	3.75 มาก	4.00 มาก	3.62 ปานกลาง
2.2 กลศาสตร์วิศวกรรม	2.63 ปานกลาง	3.27 ปานกลาง	3.67 มาก
2.3 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	2.63 ปานกลาง	3.82 มาก	3.67 มาก
2.4 เขียนแบบวิศวกรรม	4.25 มาก	4.18 มาก	4.06 มาก
2.5 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	4.00 มาก	3.82 มาก	3.67 มาก
2.6 วัสดุวิศวกรรม	3.88 มาก	3.73 มาก	3.92 มาก
2.7 สถิติวิศวกรรม	4.25 มาก	4.09 มาก	3.98 มาก
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา			
3.1 กรรมวิธีการผลิต	3.75 มาก	5.75 มาก	4.02 มาก
3.2 การวางแผนและควบคุมการผลิต	4.25 มาก	4.64 มาก	4.12 มาก
3.3 โครงการวิศวกรรมอุตสาหกรรม	4.00 มาก	4.09 มาก	3.92 มาก
3.4 การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม	4.25 มาก	4.64 มาก	4.04 มาก
3.5 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	2.63 ปานกลาง	3.55 ปานกลาง	3.31 ปานกลาง
3.6 ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม	5.00 มาก	4.18 มาก	3.79 มาก
3.7 กลศาสตร์ของไหล	2.25 ปานกลาง	2.91 ปานกลาง	3.31 ปานกลาง

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามขนาดอุตสาหกรรม

รายวิชาในหลักสูตร	ขนาดย่อม	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่
3.8 อุตุนิยมศาสตร์	2.25 ปานกลาง	2.91 ปานกลาง	3.23 ปานกลาง
3.9 กลศาสตร์ของแข็ง	2.88 ปานกลาง	3.18 ปานกลาง	3.60 ปานกลาง
3.10 วิศวกรรมซ่อมบำรุง	3.25 ปานกลาง	4.00 มาก	3.62 ปานกลาง
3.11 การวิเคราะห์ต้นทุนทางอุตสาหกรรม	3.63 ปานกลาง	4.18 มาก	3.77 มาก
3.12 การจัดการด้านวิศวกรรม	3.50 มาก	4.27 มาก	3.90 มาก
3.13 การจัดการความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม	3.75 มาก	4.45 มาก	3.83 มาก
3.14 การวิจัยการดำเนินงาน	3.38 มาก	4.18 มาก	3.73 มาก
3.15 เครื่องมือและการวัดทางอุตสาหกรรม	4.00 มาก	4.27 มาก	4.00 มาก
3.16 วิศวกรรมเครื่องมือ	3.50 ปานกลาง	4.09 มาก	3.92 มาก
3.17 การควบคุมคุณภาพ	3.75 มาก	4.55 มาก	4.29 มาก
3.18 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	3.88 มาก	3.82 มาก	3.92 มาก
หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา			
1.กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการจัดการ			
1.1 การศึกษาบทบาทของระบบข้อมูลในการจัดการและขบวนการตัดสินใจ	4.25 มาก	4.09 มาก	3.94 มาก
1.2 ทฤษฎีและแนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและการใช้ระบบสารสนเทศในองค์กร	3.38 ปานกลาง	3.82 มาก	3.58 ปานกลาง
1.3 การวิเคราะห์ระบบและการนำไปใช้ การศึกษาการออกแบบการจำลองแบบเฟ้นสุ่ม	3.38 ปานกลาง	3.55 ปานกลาง	3.44 ปานกลาง
1.4 การศึกษาแนวคิดและหลักการของระบบการวางแผนการใช้ทรัพยากรวิสาหกิจ	4.00 มาก	4.00 มาก	4.50 มาก
1.5 การวิเคราะห์การไหลของสินค้าและข้อมูลของลูกค้าโซ่อุปทานและการศึกษาปัญหาโลจิสติกส์ เพื่อการตัดสินใจในเชิงแก้ไขและป้องกัน	3.38 ปานกลาง	3.73 มาก	3.40 ปานกลาง

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามขนาดอุตสาหกรรม

รายวิชาในหลักสูตร	ขนาดย่อม	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต			
2.1 การศึกษาระบบวิธีการผลิตและเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักรที่ใช้ในแต่ละประเภทอุตสาหกรรม	3.75 มาก	4.64 มาก	3.87 มาก
2.2 การศึกษาหลักการของระบบการผลิตในรูปแบบ อัตโนมัติระบบการผลิตแบบต่างๆ	3.63 ปานกลาง	4.55 มาก	3.69 มาก

ตารางที่ 4.6 สรุปได้ว่าระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรตามประเภทของอุตสาหกรรมที่ตอบแบบสอบถาม ที่มีระดับความจำเป็นมากเหมือนกันทุกประเภทอุตสาหกรรมได้แก่ ภาษาอังกฤษ กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต เครื่องมือและการวัดทางอุตสาหกรรม การวิจัยการดำเนินงาน การจัดการความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม การจัดการด้านวิศวกรรม ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม โครงการวิศวกรรมอุตสาหกรรม การวางแผน และควบคุมการผลิต การควบคุมคุณภาพ กรรมวิธีการผลิต สถิติวิศวกรรม วัสดุวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม เขียนแบบวิศวกรรม การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการจัดการ การศึกษาบทบาทของระบบข้อมูลในการจัดการและขบวนการตัดสินใจ

ระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรตามประเภทอุตสาหกรรมที่ตอบแบบสอบถามที่มีระดับความจำเป็นปานกลางเหมือนกันทุกประเภทอุตสาหกรรมได้แก่ กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น กลุ่มวิชาพลานามัย วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน กลศาสตร์ของไหล กลศาสตร์ของแข็ง กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการจัดการ การวิเคราะห์ระบบและการนำไปใช้ การศึกษา การออกแบบการจำลองแบบเฟ้นสุ่ม

ตารางที่ 4.7 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามอายุการทำงาน (ปี)

รายวิชาในหลักสูตร	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	มากกว่า 5	ไม่ระบุ
จำนวนรวม 71 คน	8	12	6	12	5	27	1
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป							
1.กลุ่มวิชาภาษา							
1.1ภาษาอังกฤษ	4.50 มาก	4.17 มาก	4.67 มาก	4.25 มาก	4.60 มาก	4.07 มาก	4.00 มาก
1.2ทักษะภาษาไทย	3.75 มาก	4.08 มาก	3.33 ปานกลาง	3.50 ปานกลาง	3.60 ปานกลาง	3.74 มาก	4.00 มาก
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต	3.38 ปานกลาง	3.83 มาก	4.00 มาก	4.42 มาก	3.00ปาน กลาง	4.11 มาก	2.00 น้อย
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	2.75 ปานกลาง	2.75 ปานกลาง	2.33 ปานกลาง	2.92 ปานกลาง	2.20 น้อย	3.22 ปานกลาง	2.00 น้อย

ตารางที่ 4.7 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามอายุการทำงาน (ปี)

รายวิชาในหลักสูตร	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	มากกว่า5	ไม่ระบุ
4.กลุ่มวิชาพยานามัย	2.63 ปานกลาง	2.92 ปานกลาง	2.17 น้อย	2.83 ปานกลาง	2.00 น้อย	3.37 ปานกลาง	2.00 น้อย
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต	3.13 ปานกลาง	3.58 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.42 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.52 ปานกลาง	2.00 น้อย
หมวดวิชาเฉพาะสาขา							
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์							
1.1 แคลคูลัส	3.25 ปานกลาง	3.33 ปานกลาง	2.50 ปานกลาง	4.08 มาก	3.00 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง
1.2 ฟิสิกส์	3.38 ปานกลาง	3.58 ปานกลาง	3.33 ปานกลาง	4.58 มาก	3.22 ปานกลาง	3.33 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง
1.3 หลักเคมี	3.25 ปานกลาง	3.08 ปานกลาง	3.17 ปานกลาง	4.25 มาก	3.00 ปานกลาง	3.26 ปานกลาง	2.00 ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาแกน							
2.1 เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	4.13 มาก	3.83 มาก	3.67 มาก	3.25 ปานกลาง	3.40 ปานกลาง	3.74 มาก	4.00 มาก
2.2 กลศาสตร์วิศวกรรม	4.25 มาก	3.67 มาก	3.00 ปานกลาง	2.92 ปานกลาง	3.20 ปานกลาง	3.59 ปานกลาง	4.00 มาก
2.3 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.13 ปานกลาง	4.00 มาก	4.33 มาก	3.67 มาก	3.40 ปานกลาง	3.37 ปานกลาง	3.40 ปานกลาง
2.4 เขียนแบบวิศวกรรม	4.13 มาก	4.50 มาก	3.50 ปานกลาง	4.08 มาก	4.20 มาก	4.00 มาก	5.00 มาก
2.5 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.88 มาก	3.92 มาก	3.50 ปานกลาง	3.67 มาก	3.40 ปานกลาง	3.74 มาก	4.00 มาก
2.6 วัสดุวิศวกรรม	4.00 มาก	4.17 มาก	3.50 ปานกลาง	3.75 มาก	3.80 มาก	3.89 มาก	4.00 มาก
2.7 สถิติวิศวกรรม	3.88 มาก	4.00 มาก	4.50 มาก	4.00 มาก	4.40 มาก	3.89 มาก	5.00 มาก
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา							
3.1 กรรมวิธีการผลิต	4.00 มาก	4.33 มาก	4.17 มาก	5.00 มาก	4.40 มาก	4.07 มาก	5.00 มาก
3.2 การวางแผนและควบคุมการผลิต	4.38 มาก	4.25 มาก	3.67 มาก	4.33 มาก	4.80 มาก	4.11 มาก	4.00 มาก
3.3 โครงงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม	4.00 มาก	4.25 มาก	3.67 มาก	3.75 มาก	3.80 มาก	4.00 มาก	4.00 มาก
3.4 การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม	4.13 มาก	4.50 มาก	4.00 มาก	4.00 มาก	4.40 มาก	4.04 มาก	5.00 มาก

ตารางที่ 4.7 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามอายุการทำงาน (ปี)

รายวิชาในหลักสูตร	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	มากกว่า5	ไม่ระบุ
3.5 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3.38 ปานกลาง	3.67 มาก	2.50 ปานกลาง	2.83 ปานกลาง	3.20 ปานกลาง	3.41 ปานกลาง	4.00 มาก
3.6 ปฏิบัติการวิศวกรรม อุตสาหกรรม	3.88 มาก	3.75 มาก	3.50 ปานกลาง	4.67 มาก	4.20 มาก	3.93 มาก	3.00 ปานกลาง
3.7 กลศาสตร์ของไหล	3.38 ปานกลาง	3.58 ปานกลาง	2.50 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	2.60 ปานกลาง	3.15 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง
3.8 อุณหพลศาสตร์	3.50 ปานกลาง	3.42 ปานกลาง	2.83 ปานกลาง	2.67 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.04 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง
3.9 กลศาสตร์ของแข็ง	3.75 มาก	4.17 มาก	2.67 มาก	3.92 มาก	3.20 ปานกลาง	3.48 ปานกลาง	4.00 มาก
3.10 วิศวกรรมซ่อมบำรุง	3.38 ปานกลาง	3.67 มาก	2.67 ปานกลาง	2.83 ปานกลาง	3.40 ปานกลาง	4.30 มาก	4.00 มาก
3.11 การวิเคราะห์ต้นทุน ทางอุตสาหกรรม	3.63 ปานกลาง	3.92 มาก	2.83 ปานกลาง	3.25 ปานกลาง	3.80 มาก	4.30 มาก	4.00 มาก
3.12 การจัดการด้าน วิศวกรรม	4.13 มาก	4.00 มาก	3.50 ปานกลาง	4.08 มาก	4.40 มาก	4.00 มาก	5.00 มาก
3.13 การจัดการความ ปลอดภัยในโรงงาน อุตสาหกรรม	4.25 มาก	4.17 มาก	3.33 ปานกลาง	3.83 มาก	4.20 มาก	3.81 มาก	4.00 มาก
3.14 การวิจัยการ ดำเนินงาน	3.88 มาก	4.00 มาก	3.17 ปานกลาง	3.58 ปานกลาง	4.00 มาก	3.81 มาก	3.00 ปานกลาง
3.15 เครื่องมือและการวัด ทางอุตสาหกรรม	4.25 มาก	4.00 มาก	4.00 มาก	3.75 มาก	4.20 มาก	4.11 มาก	4.00 มาก
3.16 วิศวกรรมเครื่องมือ	3.88 มาก	4.25 มาก	3.33 ปานกลาง	3.92 มาก	3.80 มาก	3.89 มาก	4.00 มาก
3.17 การควบคุมคุณภาพ	4.50 มาก	4.08 มาก	4.50 มาก	3.92 มาก	4.20 มาก	4.37 มาก	5.00 มาก
3.18 การออกแบบโรงงาน อุตสาหกรรม	4.13 มาก	3.67 มาก	3.50 ปานกลาง	3.83 มาก	4.20 มาก	4.04 มาก	4.00 มาก
หมวดวิชาเลือก เฉพาะสาขา							
1.กลุ่มวิชาทางวิศวกรรม การจัดการ							
1.1 การศึกษาบทบาทของ ระบบข้อมูลในการจัดการ และขบวนการตัดสินใจ	4.00 มาก	3.67 มาก	3.67 มาก	4.17 มาก	4.20 มาก	4.15 มาก	3.00 ปานกลาง

ตารางที่ 4.7 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามอายุการทำงาน (ปี)

1.2 ทฤษฎีและแนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและการใช้ระบบสารสนเทศในองค์กร	3.38 ปานกลาง	3.83 มาก	3.00 ปานกลาง	3.75 มาก	3.20 ปานกลาง	3.70 มาก	3.00 ปานกลาง
1.3 การวิเคราะห์ระบบและการนำไปใช้ การศึกษาการออกแบบการจำลองแบบเฟ้นสุ่ม	3.88 มาก	3.42 ปานกลาง	3.67 มาก	3.17 ปานกลาง	3.60 ปานกลาง	3.63 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง
1.4 การศึกษาแนวคิดและหลักการของระบบการวางแผนการใช้ทรัพยากรวิสาหกิจ	3.50 ปานกลาง	3.58 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.92 มาก	4.00 มาก	3.70 มาก	2.00 น้อย
1.5 การวิเคราะห์การไหลของสินค้าและข้อมูลของลูกค้าอุปทานและการศึกษาปัญหาลอจิสติกส์ เพื่อการตัดสินใจในเชิงแก้ไขและป้องกัน	3.38 ปานกลาง	3.67 มาก	2.50 ปานกลาง	3.75 มาก	3.40 ปานกลาง	3.52 ปานกลาง	2.00 น้อย
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต							
2.1 การศึกษากิจกรรมวิธีการผลิตและเครื่องมือ อุปกรณ์เครื่องจักรที่ใช้ในแต่ละประเภทอุตสาหกรรม	3.88 มาก	3.92 มาก	3.50 ปานกลาง	3.58 ปานกลาง	3.60 ปานกลาง	4.37 มาก	4.00 มาก
2.2 การศึกษาหลักการของระบบการผลิตในรูปแบบอัตโนมัติ ระบบการผลิตแบบต่างๆ	3.75 มาก	3.83 มาก	3.83 มาก	3.33 ปานกลาง	4.00 มาก	4.19 มาก	4.00 มาก

ตารางที่ 4.7 สรุปได้ว่าระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรตามอายุการทำงานที่ตอบแบบสอบถาม ที่มีระดับความจำเป็นมากเหมือนกันทุกประเภทอุตสาหกรรมได้แก่ สถิติวิศวกรรมกรรมวิธีการผลิต การวางแผนและควบคุมการผลิต โครงการวิศวกรรมอุตสาหกรรม การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม การควบคุมคุณภาพและเครื่องมือและการวัดทางอุตสาหกรรม

ระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรตามอายุการทำงานที่ตอบแบบสอบถามที่มีระดับความจำเป็นปานกลางเหมือนกันทุกประเภทอุตสาหกรรมได้แก่ กลศาสตร์ของไหลและอุณหพลศาสตร์

ตารางที่ 4.8 ผลการเปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามสถาบันที่สำเร็จการศึกษาโดยใช้วิธี Mann-Whitney U test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยมีรายละเอียดค่า P (ระดับความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ) แสดงในภาคผนวก ข

รายวิชา	ม.นเรศวร	มหาวิทยาลัยอื่น	Asymp. Sig.	ความแตกต่าง
จำนวนรวม 71 คน	19	52		
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป				
1.กลุ่มวิชาภาษา				
1.1 ภาษาอังกฤษ	4.37 มาก	4.21 มาก	0.514	ไม่แตกต่าง
1.2 ทักษะภาษาไทย	3.79 มาก	3.69 ปานกลาง	0.795	ไม่แตกต่าง
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต	3.84 มาก	3.94 มาก	0.343	ไม่แตกต่าง
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรม และภูมิปัญญาท้องถิ่น	2.47 ปานกลาง	3.02 ปานกลาง	0.84	ไม่แตกต่าง
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	2.68 ปานกลาง	2.83 ปานกลาง	0.581	ไม่แตกต่าง
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการ การดำเนินชีวิต	3.21 ปานกลาง	3.44 ปานกลาง	0.863	ไม่แตกต่าง
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์				
1.1 แคลคูลัส	3.26 ปานกลาง	3.21 ปานกลาง	0.563	ไม่แตกต่าง
1.2 ฟิสิกส์	3.74 มาก	3.65 ปานกลาง	0.886	ไม่แตกต่าง
1.3 หลักเคมี	3.58 ปานกลาง	3.27 ปานกลาง	0.957	ไม่แตกต่าง
2.กลุ่มวิชาแกน				
2.1 เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรม และการใช้งาน	3.79 มาก	3.65 ปานกลาง	0.258	ไม่แตกต่าง
2.2 กลศาสตร์วิศวกรรม	2.79 ปานกลาง	3.75 มาก	0.146	ไม่แตกต่าง
2.3 การเขียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์	3.26 ปานกลาง	3.69 มาก	0.618	ไม่แตกต่าง
2.4 เขียนแบบวิศวกรรม	3.84 มาก	4.19 มาก	0.438	ไม่แตกต่าง

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามสถาบันที่สำเร็จการศึกษา

รายวิชา	ม.นเรศวร	มหาวิทยาลัยอื่น	Asymp. Sig.	ความแตกต่าง
2.5 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.79 มาก	3.71 มาก	0.467	ไม่แตกต่าง
2.6 วัสดุวิศวกรรม	3.74 มาก	3.94 มาก	0.796	ไม่แตกต่าง
2.7 สถิติวิศวกรรม	4.21 มาก	3.96 มาก	0.270	ไม่แตกต่าง
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา				
3.1 กรรมวิธีการผลิต	4.84 มาก	4.12 มาก	0.048	ไม่แตกต่าง
3.2 การวางแผนและควบคุมการผลิต	4.63 มาก	4.06 มาก	0.009	ไม่แตกต่าง
3.3 โครงการวิศวกรรมอุตสาหกรรม	4.21 มาก	3.87 มาก	0.070	ไม่แตกต่าง
3.4 การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม	4.47 มาก	4.04 มาก	0.035	ไม่แตกต่าง
3.5 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	2.74 ปานกลาง	3.46 ปานกลาง	0.019	ไม่แตกต่าง
3.6 ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม	4.84 มาก	3.67 มาก	0.001	ไม่แตกต่าง
3.7 กลศาสตร์ของไหล	3.63 ปานกลาง	3.31 ปานกลาง	0.412	ไม่แตกต่าง
3.8 อุณหพลศาสตร์	2.63 ปานกลาง	3.23 ปานกลาง	0.595	ไม่แตกต่าง
3.9 กลศาสตร์ของแข็ง	2.68 ปานกลาง	3.73 มาก	0.083	ไม่แตกต่าง
3.10 วิศวกรรมซ่อมบำรุง	3.21 ปานกลาง	3.79 มาก	0.245	ไม่แตกต่าง
3.11 การวิเคราะห์ต้นทุนทางอุตสาหกรรม	3.63 ปานกลาง	3.88 มาก	0.545	ไม่แตกต่าง
3.12 การจัดการด้านวิศวกรรม	4.37 มาก	3.90 มาก	0.044	ไม่แตกต่าง
3.13 การจัดการความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม	3.95 มาก	3.90 มาก	0.908	ไม่แตกต่าง
3.14 การวิจัยการดำเนินงาน	3.95 มาก	3.48 มาก	0.075	ไม่แตกต่าง

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามสถาบันที่สำเร็จการศึกษา

รายวิชา	ม.นเรศวร	มหาวิทยาลัยอื่น	Asymp. Sig.	ความแตกต่าง
3.15 เครื่องมือและการวัดทาง อุตสาหกรรม	4.00 มาก	3.86 มาก	0.563	ไม่แตกต่าง
3.16 วิศวกรรมเครื่องมือ	3.89 มาก	3.70 มาก	0.377	ไม่แตกต่าง
3.17 การควบคุมคุณภาพ	4.26 มาก	4.08 มาก	0.323	ไม่แตกต่าง
3.18 การออกแบบโรงงาน อุตสาหกรรม	4.05 มาก	3.88 มาก	0.506	ไม่แตกต่าง
หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา				
1.กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการ จัดการ				
1.1 การศึกษาบทบาทของระบบ ข้อมูลในการจัดการและขบวนการ ตัดสินใจ	4.32 มาก	3.68 มาก	0.008	ไม่แตกต่าง
1.2 ทฤษฎีและแนวปฏิบัติที่ เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและการใช้ ระบบสารสนเทศในองค์กร	3.63 ปานกลาง	3.39 ปานกลาง	0.181	ไม่แตกต่าง
1.3 การวิเคราะห์ระบบและการ นำไปใช้ การศึกษาการออกแบบ การจำลองแบบเฟ้นสุ่ม	3.68 มาก	3.14 ปานกลาง	0.076	ไม่แตกต่าง
1.4 การศึกษาแนวคิดและหลักการ ของระบบการวางแผนการใช้ ทรัพยากรวิสาหกิจ	3.95 มาก	3.52 ปานกลาง	0.133	ไม่แตกต่าง
1.5 การวิเคราะห์การไหลของสินค้า และข้อมูลของลูกค้าโซ่อุปทานและ การศึกษาปัญหาลอจิสติกส์ เพื่อการ ตัดสินใจในเชิงแก้ไขและป้องกัน	3.68 มาก	3.14 ปานกลาง	0.034	ไม่แตกต่าง
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการ ผลิต				
2.1 การศึกษากรรมวิธีการผลิตและ เครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักรที่ใช้ ในแต่ละประเภทอุตสาหกรรม	4.05 มาก	3.74 มาก	0.129	ไม่แตกต่าง
2.2 การศึกษาหลักการของระบบ การผลิตในรูปแบบอัตโนมัติ ระบบ การผลิตแบบต่างๆ	3.84 มาก	3.90 มาก	0.962	ไม่แตกต่าง

ตารางที่ 4.8 สรุปได้ว่าระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรแยกผู้ตอบแบบสอบถามตามสถาบันที่สำเร็จการศึกษา ที่มีระดับความจำเป็นมากเหมือนกันทุกประเภทอุตสาหกรรมได้แก่ ภาษาอังกฤษ เขียนแบบวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม วัสดุวิศวกรรม สถิติวิศวกรรม กรรมวิธีการผลิต โครงการวิศวกรรมอุตสาหกรรม การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม การจัดการด้านวิศวกรรม การควบคุมคุณภาพ การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต การศึกษากรรมวิธีการผลิตและเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักรที่ใช้ในแต่ละประเภทอุตสาหกรรมและการศึกษาหลักการของระบบการผลิตในรูปแบบอัตโนมัติ ระบบการผลิตแบบต่างๆ

ระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรแยกผู้ตอบแบบสอบถามตามสถาบันที่สำเร็จการศึกษา ที่มีระดับความจำเป็นปานกลางเหมือนกันทุกประเภทอุตสาหกรรมได้แก่ กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต หลักเคมี อุณหพลศาสตร์ กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการจัดการ ทฤษฎีและแนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและการใช้ระบบสารสนเทศในองค์กร

ด้านความแตกต่างโดยใช้วิธี Mann-Whitney U test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่ามหาวิทยาลัยนเรศวรและมหาวิทยาลัยอื่นๆ ไม่มีความแตกต่างกัน

4.3.1.3 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรมโดยมีเกณฑ์การแบ่งระดับความจำเป็น ตามแนวคิดของเบสต์ (Best, 1977:174) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.67-5.00 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.33-3.66 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-2.33 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับน้อย

ตารางที่ 4.9 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของผู้จัดการ
ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

ผู้จัดการ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาภาษา			
1.1 ภาษาอังกฤษ	3.40	0.548	ปานกลาง
1.2 ทักษะภาษาไทย	3.60	0.894	ปานกลาง
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต	3.00	0.707	ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญา ท้องถิ่น	2.80	0.447	ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	2.60	1.140*	ปานกลาง
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต	2.80	0.447	ปานกลาง
รวม	3.64		ปานกลาง

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.9 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งผู้จัดการ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตร
ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.64) เมื่อ
วิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือทักษะภาษาไทย
(\bar{X} =3.60) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชา
พลานามัย (\bar{X} =2.60)ซึ่งอยู่ในระดับปานกลางเช่นกัน

ตารางที่ 4.10 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของผู้จัดการ
ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

ผู้จัดการ หมวดวิชาเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			
1.1 แคลคูลัส	2.80	0.447	ปานกลาง
1.2 ฟิสิกส์	2.40	0.548	ปานกลาง
1.3 หลักเคมี	2.60	1.342*	ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาแกน			
2.1 เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	3.40	0.894	ปานกลาง
2.2 กลศาสตร์วิศวกรรม	3.40	1.140*	ปานกลาง

ตารางที่ 4.10 (ต่อ) ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของผู้จัดการ
ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

ผู้จัดการ หมวดวิชาเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
2.3 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	2.60	1.140*	ปานกลาง
2.4 เขียนแบบวิศวกรรม	3.60	1.140*	ปานกลาง
2.5 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.20	1.095*	ปานกลาง
2.6 วัสดุวิศวกรรม	3.20	0.837	ปานกลาง
2.7 สถิติวิศวกรรม	3.60	1.342*	ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา			
3.1 กรรมวิธีการผลิต	3.80	0.837	มาก
3.2 การวางแผนและควบคุมการผลิต	3.60	0.894	ปานกลาง
3.3 โครงงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม	3.80	0.897	มาก
3.4 การศึกษาการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม	3.80	0.837	มาก
3.5 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3.60	0.548	ปานกลาง
3.6 ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม	3.00	0.707	ปานกลาง
3.7 กลศาสตร์ของไหล	3.00	0.707	ปานกลาง
3.8 อุณหพลศาสตร์	3.00	0.707	ปานกลาง
3.9 กลศาสตร์ของแข็ง	4.00	0.707	มาก
3.10 วิศวกรรมซ่อมบำรุง	3.80	0.447	มาก
3.11 การวิเคราะห์ต้นทุนทางอุตสาหกรรม	3.80	0.837	มาก
3.12 การจัดการด้านวิศวกรรม	4.00	0.707	มาก
3.13 การจัดการด้านความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	4.40	0.894	มาก
3.14 การวิจัยการดำเนินงาน	3.00	0.707	ปานกลาง
3.15 เครื่องมือและการวัดทางอุตสาหกรรม	3.80	0.837	มาก
3.16 วิศวกรรมเครื่องมือ	3.40	0.894	ปานกลาง
3.17 การควบคุมคุณภาพ	3.80	1.095*	มาก
3.18 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	4.40	0.548	มาก
รวม	3.46		ปานกลาง

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.10 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งผู้จัดการ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตร
ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.46) เมื่อ
วิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ การจัดการด้าน
ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรมและการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม ($\bar{X}=4.40$) ซึ่งอยู่ในระดับ
มาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ ฟิสิกส์ ($\bar{X}=2.40$) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.11 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของผู้จัดการ
ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา

ผู้จัดการ หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการจัดการ			
1.1 การศึกษาบทบาทของระบบข้อมูลในการจัดการและ ขบวนการตัดสินใจ	3.40	0.548	ปานกลาง
1.2 ทฤษฎีและแนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและการใช้ ระบบสารสนเทศในองค์กร	3.20	0.447	ปานกลาง
1.3 การวิเคราะห์ระบบและการนำไปใช้ การศึกษาการออกแบบ การจำลองแบบเฟ้นสุ่ม	3.00	0.707	ปานกลาง
1.4 การศึกษาแนวคิดและหลักการของระบบการวางแผนการใช้ ทรัพยากรวิสาหกิจ	2.80	0.447	ปานกลาง
1.5 การวิเคราะห์การไหลของสินค้าและข้อมูลของลูกค้า และการศึกษาปัญหาลอจิสติกส์ เพื่อการตัดสินใจในเชิงแก้ไขและ ป้องกันกัน	2.60	0.894	ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต			
2.1 การศึกษากรรมวิธีการผลิตและเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักร ที่ใช้ในแต่ละประเภทอุตสาหกรรม	3.80	0.447	มาก
2.2 การศึกษาหลักการของระบบการผลิตในรูปแบบอัตโนมัติ ระบบการผลิตแบบต่างๆ	4.20	0.447	มาก
รวม	3.83		มาก

ตารางที่ 4.11 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งผู้จัดการ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตร
ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=3.83) เมื่อ
วิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือการศึกษาหลักการ
ของระบบการผลิตในรูปแบบอัตโนมัติ ระบบการผลิตแบบต่างๆ (\bar{X} =4.20) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และ
ข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ การวิเคราะห์การไหลของสินค้าและข้อมูลของลูกค้า
อุปทานและการศึกษาปัญหาลอจิสติกส์ เพื่อการตัดสินใจในเชิงแก้ไขและป้องกันกัน(\bar{X} =2.60) ซึ่งอยู่
ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.12 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรการผลิต
ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

วิศวกรการผลิต หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาภาษา			
1.1 ภาษาอังกฤษ	4.37	0.742	มาก
1.2 ทักษะภาษาไทย	3.85	0.949	มาก
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต	3.56	1.340*	ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	2.78	1.450*	ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	2.89	1.476*	ปานกลาง
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการค้าในชีวิต	3.15	1.562*	ปานกลาง
รวม	3.43		ปานกลาง

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.12 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรการผลิต มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย = 3.43) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ภาษาอังกฤษ ($\bar{X}=4.37$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น ($\bar{X}=2.78$) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.13 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรการผลิต
ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

วิศวกรการผลิต หมวดวิชาเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			
1.1แคลคูลัส	2.78	1.695*	ปานกลาง
1.2ฟิสิกส์	3.07	1.542*	ปานกลาง
1.3หลักเคมี	2.93	1.662*	ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาแกน			
2.1 เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	3.78	1.368*	มาก
2.2 กลศาสตร์วิศวกรรม	3.52	1.673*	ปานกลาง
2.3 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.59	1.421*	ปานกลาง
2.4 เขียนแบบวิศวกรรม	4.00	1.330*	มาก
2.5 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.67	1.301*	มาก
2.6 วัสดุวิศวกรรม	3.74	1.375*	มาก

ตารางที่ 4.13 (ต่อ) ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรการผลิต
ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

วิศวกรการผลิต หมวดวิชาเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
2.7 สถิติวิศวกรรม	3.78	0.934	มาก
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา			
3.1 กรรมวิธีการผลิต	4.15	0.818	มาก
3.2 การวางแผนและควบคุมการผลิต	4.33	0.784	มาก
3.3 โครงงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม	3.81	0.962	มาก
3.4 การศึกษาการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม	4.19	0.786	มาก
3.5 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3.33	1.00	ปานกลาง
3.6 ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม	3.74	0.903	มาก
3.7 กลศาสตร์ของไหล	3.07	1.542*	ปานกลาง
3.8 อุณหพลศาสตร์	3.00	1.641*	ปานกลาง
3.9 กลศาสตร์ของแข็ง	3.56	1.908*	ปานกลาง
3.10 วิศวกรรมซ่อมบำรุง	3.67	1.387*	มาก
3.11 การวิเคราะห์ต้นทุนทางอุตสาหกรรม	3.85	1.460*	มาก
3.12 การจัดการด้านวิศวกรรม	4.00	0.734	มาก
3.13 การจัดการด้านความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	4.15	0.784	มก
3.14 การวิจัยการดำเนินงาน	3.78	1.423*	มาก
3.15 เครื่องมือและการวัดทางอุตสาหกรรม	4.00	1.359*	มาก
3.16 วิศวกรรมเครื่องมือ	3.96	1.285*	มาก
3.17 การควบคุมคุณภาพ	4.37	1.275*	มาก
3.18 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	4.12	0.653	มาก
รวม	3.71		มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.13 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรการผลิต มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=3.71) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ การควบคุมคุณภาพ (\bar{X} =4.37) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ แคลคูลัส (\bar{X} =2.78) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.14 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรการผลิต
ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา

วิศวกรการผลิต หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการจัดการ			
1.1 การศึกษาบทบาทของระบบข้อมูลในการจัดการและ ขบวนการตัดสินใจ	3.96	1.400*	มาก
1.2 ทฤษฎีและแนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและการใช้ ระบบสารสนเทศในองค์กร	3.48	1.282*	ปานกลาง
1.3 การวิเคราะห์ระบบและการนำไปใช้ การศึกษาการออกแบบ การจำลองแบบเฟ้นสุ่ม	3.44	1.577*	ปานกลาง
1.4 การศึกษาแนวคิดและหลักการของระบบการวางแผนการใช้ ทรัพยากรวิสาหกิจ	3.52	1.477*	ปานกลาง
1.5 การวิเคราะห์การไหลของสินค้าและข้อมูลของลูกค้า และการศึกษาปัญหาลอจิสติกส์ เพื่อการตัดสินใจในเชิงแก้ไขและ ป้องกันกัน	3.67	1.144*	มาก
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต			
2.1 การศึกษากิจกรรมวิธีการผลิตและเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักร ที่ใช้ในแต่ละประเภทอุตสาหกรรม	4.15	1.292*	มาก
2.2 การศึกษาหลักการของระบบการผลิตในรูปแบบอัตโนมัติ ระบบการผลิตแบบต่างๆ	3.96	0.854	มาก
รวม	4.36		มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.14 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรการผลิต มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย= 4.36) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ การศึกษากิจกรรมวิธีการผลิตและเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักรที่ใช้ในแต่ละประเภทอุตสาหกรรม($\bar{X}=4.15$)ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ การวิเคราะห์ระบบและการนำไปใช้ การศึกษาการออกแบบการจำลองแบบเฟ้นสุ่ม ($\bar{X}=3.44$) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.15 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรควบคุมคุณภาพ
ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

วิศวกรควบคุมคุณภาพ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาภาษา			
1.1ภาษาอังกฤษ	4.33	0.651	มาก
1.2ทักษะภาษาไทย	3.67	1.073*	มาก
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต	4.00	0.853	มาก
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	3.08	0.900	ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	2.42	0.793	ปานกลาง
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการค้าเน้นชีวิต	3.67	1.155*	มาก
รวม	3.53		ปานกลาง

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.15 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรควบคุมคุณภาพ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.53) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือภาษาอังกฤษ ($\bar{X}=4.33$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาพลานามัย ($\bar{X}=2.42$) ซึ่งอยู่ในระดับน้อย

ตารางที่ 4.16 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรควบคุมคุณภาพ
ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

วิศวกรควบคุมคุณภาพ หมวดวิชาเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			
1.1แคลคูลัส	3.33	1.155*	ปานกลาง
1.2ฟิสิกส์	3.67	0.985	มาก
1.3หลักเคมี	3.42	1.165*	ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาแกน			
2.1 เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	3.75	0.965	มาก
2.2 กลศาสตร์วิศวกรรม	3.42	0.900	ปานกลาง
2.3 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	4.17	1.801*	มาก
2.4 เขียนแบบวิศวกรรม	4.50	0.798	มาก
2.5 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.67	0.778	มาก
2.6 วัสดุวิศวกรรม	4.50	0.798	มาก

ตารางที่ 4.16 (ต่อ) ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรควบคุมคุณภาพ
ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

วิศวกรควบคุมคุณภาพ หมวดวิชาเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
2.7 สถิติวิศวกรรม	4.75	0.452	มาก
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา			
3.1 กรรมวิธีการผลิต	4.67	0.492	มาก
3.2 การวางแผนและควบคุมการผลิต	4.42	0.996	มาก
3.3 โครงงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม	4.08	0.669	มาก
3.4 การศึกษาการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม	4.58	0.669	มาก
3.5 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3.17	0.78	ปานกลาง
3.6 ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม	4.25	0.866	มาก
3.7 กลศาสตร์ของไหล	3.00	1.206*	ปานกลาง
3.8 อุณหพลศาสตร์	3.08	0.669	ปานกลาง
3.9 กลศาสตร์ของแข็ง	3.42	0.900	ปานกลาง
3.10 วิศวกรรมซ่อมบำรุง	3.08	1.084*	ปานกลาง
3.11 การวิเคราะห์ต้นทุนทางอุตสาหกรรม	3.67	0.985	มาก
3.12 การจัดการด้านวิศวกรรม	4.50	0.798	มาก
3.13 การจัดการด้านความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	3.92	1.240*	มาก
3.14 การวิจัยการดำเนินงาน	3.92	0.996	มาก
3.15 เครื่องมือและการวัดทางอุตสาหกรรม	4.75	0.452	มาก
3.16 วิศวกรรมเครื่องมือ	4.58	0.669	มาก
3.17การควบคุมคุณภาพ	4.92	0.289	มาก
3.18การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	3.08	0.515	ปานกลาง
รวม	3.94		มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.16 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรควบคุมคุณภาพ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.94) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือการควบคุมคุณภาพ (\bar{X} =4.92) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุดคือ กลศาสตร์ของไหล(\bar{X} =3.00)ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.17 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรควบคุมคุณภาพ
ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา

วิศวกรควบคุมคุณภาพ หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการจัดการ			
1.1 การศึกษาบทบาทของระบบข้อมูลในการจัดการและ ขบวนการตัดสินใจ	4.50	0.798	มาก
1.2 ทฤษฎีและแนวปฏิบัติที่เกี่ยวกับการพัฒนาและการใช้ ระบบสารสนเทศในองค์กร	3.92	0.900	มาก
1.3 การวิเคราะห์ระบบและการนำไปใช้ การศึกษาการออกแบบ การจำลองแบบเฟ้นสุ่ม	3.75	1.138*	มาก
1.4 การศึกษาแนวคิดและหลักการของระบบการวางแผนการใช้ ทรัพยากรวิสาหกิจ	3.75	0.965	มาก
1.5 การวิเคราะห์การไหลของสินค้าและข้อมูลของลูกค้าห่วงโซ่อุปทาน และการศึกษาปัญหาลอจิสติกส์ เพื่อการตัดสินใจในเชิงแก้ไขและ ป้องกันกัน	3.33	1.073*	ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต			
2.1 การศึกษากรรมวิธีการผลิตและเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักร ที่ใช้ในแต่ละประเภทอุตสาหกรรม	4.25	0.965	มาก
2.2 การศึกษาหลักการของระบบการผลิตในรูปแบบอัตโนมัติ ระบบการผลิต แบบต่างๆ	4.17	0.718	มาก
รวม	4.61		มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.17 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรควบคุมคุณภาพ มีความเห็นว่า
รายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก
(ค่าเฉลี่ย=4.16) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ
การศึกษบทบาทของระบบข้อมูลในการจัดการและขบวนการตัดสินใจ (\bar{X} =4.50) ซึ่งอยู่ในระดับมาก
และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ การวิเคราะห์การไหลของสินค้าและข้อมูลของ
ลูกค้าห่วงโซ่อุปทานและการศึกษาปัญหาลอจิสติกส์ เพื่อการตัดสินใจในเชิงแก้ไขและป้องกันกัน (\bar{X} =3.33)
ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.18 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรซ่อมบำรุง
ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

วิศวกรซ่อมบำรุง หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาภาษา			
1.1 ภาษาอังกฤษ	4.50	0.577	มาก
1.2 ทักษะภาษาไทย	4.00	1.155*	มาก
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต	4.00	1.155*	มาก
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	2.50	1.000*	ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	3.00	1.414*	ปานกลาง
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต	3.50	1.291*	ปานกลาง
รวม	3.58		ปานกลาง

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.18 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรซ่อมบำรุง มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย= 3.58) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ภาษาอังกฤษ ($\bar{X}=4.50$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น ($\bar{X}=2.50$) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.19 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรซ่อมบำรุง
ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

วิศวกรซ่อมบำรุง หมวดวิชาเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			
1.1 แคลคูลัส	3.50	0.577	ปานกลาง
1.2 ฟิสิกส์	3.50	1.291*	ปานกลาง
1.3 หลักเคมี	3.00	1.414*	ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาแกน			
2.1 เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	4.25	0.957	มาก
2.2 กลศาสตร์วิศวกรรม	3.75	0.957	มาก
2.3 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.75	1.500*	มาก
2.4 เขียนแบบวิศวกรรม	4.25	0.957	มาก
2.5 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	4.25	0.957	มาก
2.6 วัสดุวิศวกรรม	4.25	0.957	มาก
2.7 สถิติวิศวกรรม	3.50	0.577	ปานกลาง

ตารางที่ 4.19 (ต่อ) ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรซ่อมบำรุง
ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

วิศวกรซ่อมบำรุง หมวดวิชาเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา			
3.1 กรรมวิธีการผลิต	4.00	1.155*	มาก
3.2 การวางแผนและควบคุมการผลิต	3.75	0.957	มาก
3.3 โครงการวิศวกรรมอุตสาหกรรม	3.50	0.577	ปานกลาง
3.4 การศึกษาการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม	4.00	0.816	มาก
3.5 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	4.25	0.957	มาก
3.6 ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม	3.75	0.957	มาก
3.7 กลศาสตร์ของไหล	3.75	0.957	มาก
3.8 อุณหพลศาสตร์	3.50	1.000*	ปานกลาง
3.9 กลศาสตร์ของแข็ง	3.75	0.957	มาก
3.10 วิศวกรรมซ่อมบำรุง	4.25	0.957	มาก
3.11 การวิเคราะห์ต้นทุนทางอุตสาหกรรม	4.00	0.816	มาก
3.12 การจัดการด้านวิศวกรรม	4.25	0.500	มาก
3.13 การจัดการด้านความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	3.75	0.957	มาก
3.14 การวิจัยการดำเนินงาน	3.50	1.291*	ปานกลาง
3.15 เครื่องมือและการวัดทางอุตสาหกรรม	3.50	1.291*	ปานกลาง
3.16 วิศวกรรมเครื่องมือ	3.75	1.500*	มาก
3.17การควบคุมคุณภาพ	4.25	0.957	มาก
3.18การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	2.75	0.500	ปานกลาง
รวม	3.80		มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.19 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรซ่อมบำรุง มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=3.80) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน เขียนแบบวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม วัสดุวิศวกรรม วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน วิศวกรรมซ่อมบำรุง การจัดการด้านวิศวกรรม การควบคุมคุณภาพ ($\bar{X}=4.25$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม ($\bar{X}=2.75$) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.20 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรซ่อมบำรุง
ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา

วิศวกรซ่อมบำรุง หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการจัดการ			
1.1 การศึกษาบทบาทของระบบข้อมูลในการจัดการและ ขบวนการตัดสินใจ	3.50	0.577	ปานกลาง
1.2 ทฤษฎีและแนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและการใช้ ระบบสารสนเทศในองค์กร	3.75	0.957	มาก
1.3 การวิเคราะห์ระบบและการนำไปใช้ การศึกษาการออกแบบ การจำลองแบบเฟ้นสุ่ม	3.25	0.500	ปานกลาง
1.4 การศึกษาแนวคิดและหลักการของระบบการวางแผนการใช้ ทรัพยากรวิสาหกิจ	3.75	0.500	มาก
1.5 การวิเคราะห์การไหลของสินค้าและข้อมูลของลูกค้า และการศึกษาปัญหาลอจิสติกส์ เพื่อการตัดสินใจเชิงแก้ไขและ ป้องกันกัน	3.75	0.957	มาก
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต			
2.1 การศึกษากิจกรรมวิธีการผลิตและเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักร ที่ใช้ในแต่ละประเภทอุตสาหกรรม	4.50	0.577	มาก
2.2 การศึกษาหลักการของระบบการผลิตในรูปแบบอัตโนมัติ ระบบการผลิตแบบต่างๆ	4.25	0.957	มาก
รวม	3.82		มาก

ตารางที่ 4.20 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรซ่อมบำรุง มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 3.82) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ การศึกษากิจกรรมวิธีการผลิตและเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักรที่ใช้ในแต่ละประเภทอุตสาหกรรม ($\bar{X} = 4.25$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุดคือ การวิเคราะห์ระบบและการนำไปใช้ การศึกษาการออกแบบการจำลองแบบเฟ้นสุ่ม ($\bar{X} = 3.25$) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.21 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรอื่นๆ
ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

วิศวกรอื่นๆ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาภาษา			
1.1ภาษาอังกฤษ	4.22	0.850	มาก
1.2ทักษะภาษาไทย	3.75	0.992	มาก
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต	4.48	2.313*	มาก
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	2.96	1.492*	ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	3.26	1.982*	ปานกลาง
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต	3.61	1.373*	ปานกลาง
รวม	3.71		มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.21 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรอื่นๆ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=3.71) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต ($\bar{X}=4.48$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น ($\bar{X}=2.96$)ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.22 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรอื่นๆ
ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

วิศวกรอื่นๆ หมวดวิชาเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			
1.1 แคลคูลัส	3.83	2.387*	มาก
1.2 ฟิสิกส์	4.35	2.014*	มาก
1.3 หลักเคมี	4.04	2.225*	มาก
2.กลุ่มวิชานกน			
2.1 เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	3.52	1.377*	ปานกลาง
2.2 กลศาสตร์วิศวกรรม	3.48	2.274*	ปานกลาง
2.3 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.43	1.701*	ปานกลาง
2.4 เขียนแบบวิศวกรรม	4.09	1.411*	มาก

ตารางที่ 4.22 (ต่อ) ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรอื่นๆ
ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

วิศวกรอื่นๆ หมวดวิชาเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
2.5 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.87	1.456*	มาก
2.6 วัสดุวิศวกรรม	3.83	1.403*	มาก
2.7 สถิติวิศวกรรม	4.13	1.359*	มาก
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			
1.1 แคลคูลัส	3.83	2.387*	มาก
1.2 ฟิสิกส์	4.35	2.014*	มาก
1.3 หลักเคมี	4.04	2.225*	มาก
2.กลุ่มวิชาแกน			
2.1 เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	3.52	1.377*	ปานกลาง
2.2 กลศาสตร์วิศวกรรม	3.48	2.274*	ปานกลาง
2.3 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.43	1.701*	ปานกลาง
2.4 เขียนแบบวิศวกรรม	4.09	1.411*	มาก
2.5 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.87	1.456*	มาก
2.6 วัสดุวิศวกรรม	3.83	1.403*	มาก
2.7 สถิติวิศวกรรม	4.13	1.359*	มาก
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา			
3.1 กรรมวิธีการผลิต	4.48	1.648*	มาก
3.2 การวางแผนและควบคุมการผลิต	4.17	0.887	มาก
3.3 โครงงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม	4.17	1.337*	มาก
3.4 การศึกษาการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม	4.00	0.798	มาก
3.5 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3.00	1.128*	ปานกลาง
3.6 ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม	4.39	2.039*	มาก
3.7 กลศาสตร์ของไหล	3.17	1.922*	ปานกลาง
3.8 อุณหพลศาสตร์	3.09	1.905*	ปานกลาง
3.9 กลศาสตร์ของแข็ง	3.17	1.922*	ปานกลาง
3.10 วิศวกรรมซ่อมบำรุง	3.74	1.936*	มาก
3.11 การวิเคราะห์ต้นทุนทางอุตสาหกรรม	3.83	1.527*	มาก
3.12 การจัดการด้านวิศวกรรม	3.78	0.998	มาก
3.13 การจัดการด้านความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	3.57	0.992	ปานกลาง
3.14 การวิจัยการค้าเงินงาน	3.87	1.392*	มาก
3.15 เครื่องมือและการวัดทางอุตสาหกรรม	3.87	1.517*	มาก
3.16 วิศวกรรมเครื่องมือ	3.61	1.530*	ปานกลาง

ตารางที่ 4.22 (ต่อ) ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรอื่นๆ
ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

วิศวกรอื่นๆ หมวดวิชาเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
3.17การควบคุมคุณภาพ	3.91	1.379*	มาก
3.18การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	4.27	0.703	มาก
รวม	3.81		มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.22 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรอื่นๆ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=3.81) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุด คือ กรรมวิธีการผลิต ($\bar{X}=4.48$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน ($\bar{X}=3.00$) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.23 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรอื่นๆ
ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา

วิศวกรอื่นๆ หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการจัดการ			
1.1 การศึกษาบทบาทของระบบข้อมูลในการจัดการและ ขบวนการตัดสินใจ	4.00	1.314*	มาก
1.2 ทฤษฎีและแนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและการใช้ ระบบสารสนเทศในองค์กร	3.61	1.305*	ปานกลาง
1.3 การวิเคราะห์ระบบและการนำไปใช้ การศึกษาการออกแบบ การจำลองแบบเฟ้นสุ่ม	3.43	1.647*	ปานกลาง
1.4 การศึกษาแนวคิดและหลักการของระบบการวางแผนการใช้ ทรัพยากรวิสาหกิจ	3.57	1.502*	ปานกลาง
1.5 การวิเคราะห์การไหลของสินค้าและข้อมูลของลูกค้าอุปทาน และการศึกษาปัญหาโลจิสติกส์ เพื่อการตัดสินใจในเชิงแก้ไขและ ป้องกันกัน	3.70	1.063*	มาก
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต			
2.1 การศึกษากรรมวิธีการผลิตและเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักร ที่ใช้ในแต่ละประเภทอุตสาหกรรม	3.57	1.619*	ปานกลาง
2.2 การศึกษาหลักการของระบบการผลิตในรูปแบบอัตโนมัติ ระบบการผลิตแบบต่างๆ	3.52	1.163*	ปานกลาง

ตารางที่ 4.23 (ต่อ) ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรอื่นๆ
ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา

วิศวกรอื่นๆ หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
รวม	3.63		ปานกลาง

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.23 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรอื่นๆ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.63) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ การศึกษาบทบาทของระบบข้อมูลในการจัดการและขบวนการตัดสินใจ ($\bar{X}=4.00$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ การวิเคราะห์ระบบและการนำไปใช้ การศึกษาการออกแบบการจำลองแบบเฟ้นสุ่ม ($\bar{X}=3.43$) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.24 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรในทุกตำแหน่งงาน
ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

สรุปรวมทุกตำแหน่งงาน หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาภาษา			
1.1 ภาษาอังกฤษ	4.25	0.769	มาก
1.2 ทักษะภาษาไทย	3.72	0.974	มาก
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต	3.92	1.663*	มาก
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	2.87	1.298*	มาก
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	2.92	1.547*	ปานกลาง
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต	3.38	1.367*	ปานกลาง
รวม	3.51		ปานกลาง

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.24 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรในทุกตำแหน่งงาน มีความเห็นว่าความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร หมวดวิชาศึกษาทั่วไป มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.51) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุด คือ ภาษาอังกฤษ ($\bar{X}=4.25$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น ($\bar{X}=2.87$) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.25 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรในทุกตำแหน่งงาน
ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

สรุปรวมทุกตำแหน่งงาน หมวดวิชาเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			
1.1แคลคูลัส	3.23	1.830*	ปานกลาง
1.2ฟิสิกส์	3.58	1.662*	ปานกลาง
1.3หลักเคมี	3.35	1.806*	ปานกลาง
2.กลุ่มวิชานกน			
2.1 เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	3.69	1.249*	มาก
2.2 กลศาสตร์วิศวกรรม	3.49	1.706*	ปานกลาง
2.3 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.58	1.574*	ปานกลาง
2.4 เขียนแบบวิศวกรรม	4.10	1.244*	มาก
2.5 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.73	1.242*	มาก
2.6 วัสดุวิศวกรรม	3.89	1.271*	มาก
2.7 สถิติวิศวกรรม	4.03	1.095*	มาก
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา			
3.1 กรรมวิธีการผลิต	4.31	1.141*	มาก
3.2 การวางแผนและควบคุมการผลิต	4.21	0.877	มาก
3.3 โครงการวิศวกรรมอุตสาหกรรม	3.96	1.020*	มาก
3.4 การศึกษาการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม	4.15	0.786	มาก
3.5 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3.27	0.999	ปานกลาง
3.6 ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม	3.99	1.399*	มาก
3.7 กลศาสตร์ของไหล	3.13	1.539*	ปานกลาง
3.8 อุณหพลศาสตร์	3.07	1.515*	ปานกลาง
3.9 กลศาสตร์ของแข็ง	3.45	1.663*	ปานกลาง
3.10 วิศวกรรมซ่อมบำรุง	3.63	1.486*	ปานกลาง
3.11 การวิเคราะห์ต้นทุนทางอุตสาหกรรม	3.82	1.324*	มาก
3.12 การจัดการด้านวิศวกรรม	4.03	0.845	มาก
3.13 การจัดการด้านความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	3.92	0.982	มาก
3.14 การวิจัยการดำเนินงาน	3.76	1.292*	มาก
3.15 เครื่องมือและการวัดทางอุตสาหกรรม	4.04	1.292*	มาก
3.16 วิศวกรรมเครื่องมือ	3.90	1.300*	มาก
3.17การควบคุมคุณภาพ	4.27	1.207*	มาก
3.18การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	3.93	0.810	มาก
รวม	3.77		มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.25 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรในทุกตำแหน่งงาน มีความเห็นว่าคุณภาพของรายวิชาในหลักสูตร หมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=3.77) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุด คือ กรรมวิธีการผลิต ($\bar{X} = 4.31$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ อุณหพลศาสตร์ ($\bar{X} = 3.07$) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.26 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรในทุกตำแหน่งงาน
ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา

สรุปรวมทุกตำแหน่งงาน หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการจัดการ			
1.1 การศึกษาบทบาทของระบบข้อมูลในการจัดการและ ขบวนการตัดสินใจ	4.00	1.219*	มาก
1.2 ทฤษฎีและแนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและการใช้ ระบบสารสนเทศในองค์กร	3.59	1.166*	ปานกลาง
1.3 การวิเคราะห์ระบบและการนำไปใช้ การศึกษาการออกแบบ การจำลองแบบเฟ้นสุ่ม	3.45	1.361*	ปานกลาง
1.4 การศึกษาแนวคิดและหลักการของระบบการวางแผนการใช้ ทรัพยากรวิสาหกิจ	3.45	1.432*	ปานกลาง
1.5 การวิเคราะห์การไหลของสินค้าและข้อมูลของลูกค้า และการศึกษาปัญหาลอจิสติกส์ เพื่อการตัดสินใจในเชิงแก้ไขและ ป้องกันกัน	3.63	1.031*	ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต			
2.1 การศึกษากรรมวิธีการผลิตและเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักร ที่ใช้ในแต่ละประเภทอุตสาหกรรม	3.97	1.309*	มาก
2.2 การศึกษาหลักการของระบบการผลิตในรูปแบบอัตโนมัติ ระบบการผลิตแบบต่างๆ	3.89	0.949	มาก
รวม	3.71		มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.26 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรในทุกตำแหน่งงาน มีความเห็นว่าคุณภาพของรายวิชาในหลักสูตร หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=3.71) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุด คือ การศึกษาบทบาทของระบบข้อมูลในการจัดการและขบวนการตัดสินใจ ($\bar{X} = 4.00$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ การวิเคราะห์ระบบและการนำไปใช้

การศึกษาการออกแบบการจำลองแบบเฟ้นสุ่มและการศึกษาแนวคิดและหลักการของระบบการวางแผนการใช้ทรัพยากรวิสาหกิจ ($\bar{X} = 3.45$) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.27 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นของรายวิชาที่ใช้ในการประกอบวิชาชีพ
ของแต่ละตำแหน่งงานวิศวกรในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ผู้จัดการ	วิศวกรการผลิต	วิศวกรควบคุมคุณภาพ	วิศวกรซ่อมบำรุง	วิศวกรอื่นๆ	รวม
1.กลุ่มวิชาภาษา						
1.1ภาษาอังกฤษ	3.40 ± 0.548 ปานกลาง	4.37 ± 0.742 มาก	4.33 ± 0.651 มาก	4.50 ± 0.577 มาก	4.12 ± 0.850 มาก	มาก
1.2ทักษะภาษาไทย	3.60 ± 0.894 ปานกลาง	3.85 ± 0.949 มาก	3.67 ± 1.073 มาก	4.00 ± 1.155 มาก	3.57 ± 0.992 ปานกลาง	มาก
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต	3.00 ± 0.707 ปานกลาง	3.56 ± 1.340 ปานกลาง	4.00 ± 0.853 มาก	4.00 ± 1.155 มาก	4.48 ± 2.213 มาก	มาก
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญา ท้องถิ่น	2.80 ± 0.447 ปานกลาง	2.78 ± 1.450 ปานกลาง	3.08 ± 0.900 ปานกลาง	2.50 ± 1.000 ปานกลาง	2.96 ± 1.492 ปานกลาง	ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	2.60 ± 1.140 ปานกลาง	2.89 ± 1.476 ปานกลาง	2.42 ± 0.793 ปานกลาง	3.00 ± 1.414 ปานกลาง	3.26 ± 1.492 ปานกลาง	ปานกลาง
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การ จัดการการดำเนินชีวิต	2.80 ± 0.447 ปานกลาง	3.15 ± 1.562 ปานกลาง	3.67 ± 1.155 มาก	3.50 ± 1.291 ปานกลาง	3.61 ± 1.373 ปานกลาง	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.27 แสดงให้เห็นว่าระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมุมมองของวิศวกรทั้งหมดสรุปได้ว่าทุกตำแหน่งงานที่มีความเห็นว่ามีมีความจำเป็นเหมือนกันคือ กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่นและกลุ่มวิชาพลานามัย มีความจำเป็นอยู่ในระดับปานกลาง ที่เหลือมีความจำเป็นอยู่ในระดับที่ต่างกัน

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งผู้จัดการมีความเห็นว่าวิชารายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นอยู่ในระดับปานกลาง

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรการผลิตมีความเห็นว่าวิชาภาษาอังกฤษ ทักษะภาษาไทย มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรควบคุมมีความเห็นว่าวิชาภาษาอังกฤษ ทักษะภาษาไทย กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิตและกลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรซ่อมบำรุงมีความเห็นว่าวิชาภาษาอังกฤษ ทักษะภาษาไทย และกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรอื่น ๆ มีความเห็นว่าวิชาภาษาอังกฤษและกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4.28 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นของรายวิชาที่ใช้ในการประกอบวิชาชีพ
ของแต่ละตำแหน่งงานวิศวกรในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

หมวดวิชาเฉพาะสาขา	ผู้จัดการ	วิศวกรการผลิต	วิศวกรควบคุมคุณภาพ	วิศวกรซ่อมบำรุง	วิศวกรอื่นๆ	รวม
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์						
1.1แคลคูลัส	2.40 ± 0.548 ปานกลาง	2.78 ± 1.695 ปานกลาง	3.33 ± 1.155 ปานกลาง	3.50 ± 0.577 ปานกลาง	3.83 ± 2.387 มาก	ปานกลาง
1.2ฟิสิกส์	2.60 ± 0.548 ปานกลาง	3.07 ± 1.542 ปานกลาง	3.67 ± 0.985 มาก	3.50 ± 1.291 ปานกลาง	4.35 ± 2.014 มาก	ปานกลาง
1.3หลักเคมี	2.60 ± 1.342 ปานกลาง	2.93 ± 1.662 ปานกลาง	3.42 ± 1.165 ปานกลาง	3.00 ± 1.414 ปานกลาง	4.04 ± 2.225 มาก	ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาแกน						
2.1 เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	3.40 ± 0.894 ปานกลาง	3.78 ± 1.368 มาก	3.75 ± 0.965 มาก	4.25 ± 0.957 มาก	3.52 ± 1.377 ปานกลาง	มาก
2.2 กลศาสตร์วิศวกรรม	3.40 ± 1.140 ปานกลาง	3.52 ± 1.673 ปานกลาง	3.42 ± 0.900 ปานกลาง	3.75 ± 0.957 มาก	3.48 ± 2.274 ปานกลาง	ปานกลาง
2.3 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	2.60 ± 1.140 ปานกลาง	3.59 ± 1.421 ปานกลาง	4.17 ± 1.801 มาก	3.75 ± 1.500 มาก	3.43 ± 1.701 ปานกลาง	ปานกลาง
2.4 เขียนแบบวิศวกรรม	3.60 ± 1.140 ปานกลาง	4.00 ± 1.330 มาก	4.50 ± 0.798 มาก	4.25 ± 0.957 มาก	4.09 ± 1.411 มาก	มาก
2.5 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.20 ± 1.095 ปานกลาง	3.67 ± 1.301 มาก	3.67 ± 0.778 มาก	4.25 ± 0.957 มาก	3.87 ± 1.456 มาก	มาก
2.6 วัสดุวิศวกรรม	3.20 ± 0.837 ปานกลาง	3.74 ± 1.375 มาก	4.50 ± 0.798 มาก	4.25 ± 0.957 มาก	3.83 ± 1.403 มาก	มาก
2.7 สถิติวิศวกรรม	3.60 ± 1.342 ปานกลาง	3.78 ± 0.934 มาก	4.75 ± 0.452 มาก	3.50 ± 0.577 ปานกลาง	4.13 ± 1.359 มาก	มาก

ตารางที่ 4.28 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นของรายวิชาที่ใช้ในการประกอบวิชาชีพ
ของแต่ละตำแหน่งงานวิศวกรในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

หมวดวิชาเฉพาะสาขา	ผู้จัดการ	วิศวกรการผลิต	วิศวกรควบคุมคุณภาพ	วิศวกรซ่อมบำรุง	วิศวกรอื่นๆ	รวม
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา						
3.1 กรรมวิธีการผลิต	3.80 ± 0.837 มาก	4.15 ± 0.818 มาก	4.67 ± 0.492 มาก	4.00 ± 1.155 มาก	4.48 ± 1.648 มาก	มาก
3.2 การวางแผนและควบคุมการผลิต	3.60 ± 0.894 ปานกลาง	4.33 ± 0.784 มาก	4.42 ± 0.996 มาก	3.75 ± 0.957 มาก	4.17 ± 0.887 มาก	มาก
3.3 โครงการวิศวกรรมอุตสาหกรรม	3.80 ± 0.447 มาก	3.81 ± 0.962 มาก	4.08 ± 0.669 มาก	3.50 ± 0.577 ปานกลาง	4.17 ± 1.337 มาก	มาก
3.4 การศึกษาการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม	3.80 ± 0.837 มาก	4.19 ± 0.786 มาก	4.58 ± 0.669 มาก	4.00 ± 0.816 มาก	4.00 ± 0.798 มาก	มาก
3.5 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3.60 ± 0.548 ปานกลาง	3.33 ± 1.000 ปานกลาง	3.17 ± 0.718 ปานกลาง	4.25 ± 0.957 มาก	3.00 ± 1.128 ปานกลาง	ปานกลาง
3.6 ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม	3.00 ± 0.707 ปานกลาง	3.74 ± 0.903 มาก	4.25 ± 0.866 มาก	3.75 ± 0.957 มาก	4.39 ± 2.039 มาก	มาก
3.7 กลศาสตร์ของไหล	3.00 ± 0.707 ปานกลาง	3.07 ± 1.542 ปานกลาง	3.00 ± 1.206 ปานกลาง	3.75 ± 0.957 มาก	3.17 ± 1.922 ปานกลาง	ปานกลาง
3.8 อุณหพลศาสตร์	3.00 ± 0.707 ปานกลาง	3.00 ± 1.641 ปานกลาง	3.08 ± 0.669 ปานกลาง	3.50 ± 1.000 ปานกลาง	3.09 ± 1.905 ปานกลาง	ปานกลาง
3.9 กลศาสตร์ของแข็ง	4.00 ± 0.707 มาก	3.56 ± 1.908 ปานกลาง	3.42 ± 0.900 ปานกลาง	3.75 ± 0.957 มาก	3.17 ± 1.922 ปานกลาง	ปานกลาง
3.10 วิศวกรรมซ่อมบำรุง	3.80 ± 0.447 มาก	3.67 ± 1.387 มาก	3.08 ± 1.084 ปานกลาง	4.25 ± 0.957 มาก	3.74 ± 1.936 มาก	มาก
3.11 การวิเคราะห์ต้นทุนทางอุตสาหกรรม	3.80 ± 0.837 มาก	3.85 ± 1.460 มาก	3.67 ± 0.985 มาก	4.00 ± 0.816 มาก	3.83 ± 1.527 มาก	มาก
3.12 การจัดการด้านวิศวกรรม	4.00 ± 0.707 มาก	4.00 ± 0.734 มาก	4.50 ± 0.798 มาก	4.25 ± 0.500 มาก	3.78 ± 0.998 มาก	มาก
3.13 การจัดการด้านความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	4.40 ± 0.894 มาก	4.15 ± 0.818 มาก	3.92 ± 1.240 มาก	3.75 ± 0.957 มาก	3.57 ± 0.992 ปานกลาง	มาก
3.14 การวิจัยการดำเนินงาน	3.00 ± 0.707 ปานกลาง	3.78 ± 1.423 มาก	3.92 ± 0.996 มาก	3.50 ± 1.291 ปานกลาง	3.87 ± 1.392 มาก	มาก
3.15 เครื่องมือและการวัดทางอุตสาหกรรม	3.80 ± 0.837 มาก	4.00 ± 1.359 มาก	4.75 ± 0.452 มาก	3.50 ± 1.291 ปานกลาง	3.87 ± 1.517 มาก	มาก
3.16 วิศวกรรมเครื่องมือ	3.40 ± 0.894 ปานกลาง	3.96 ± 1.285 มาก	4.58 ± 0.669 มาก	3.75 ± 1.500 มาก	3.61 ± 1.530 ปานกลาง	มาก

ตารางที่ 4.28 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นของรายวิชาที่ใช้ในการประกอบวิชาชีพ
ของแต่ละตำแหน่งงานวิศวกรในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

หมวดวิชาเฉพาะสาขา	ผู้จัดการ	วิศวกรการผลิต	วิศวกรควบคุมคุณภาพ	วิศวกรซ่อมบำรุง	วิศวกรอื่นๆ	รวม
3.17การควบคุมคุณภาพ	3.80 ± 1.095 มาก	4.37 ± 1.275 มาก	4.92 ± 0.289 มาก	4.25 ± 0.957 มาก	3.91 ± 1.379 มาก	มาก
3.18การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	4.40 ± 0.548 มาก	4.12 ± 0.653 มาก	3.08 ± 0.515 ปานกลาง	2.75 ± 0.500 ปานกลาง	4.27 ± 0.703 มาก	มาก

จากตารางที่ 4.28 แสดงให้เห็นว่าระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะสาขามุมมองของวิศวกรทั้งหมดสรุปได้ว่าทุกตำแหน่งงานที่มีความเห็นว่ามีค่าจำเป็นเหมือนกันคือ กรรมวิธีการผลิต การศึกษาการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม การวิเคราะห์ต้นทุนทางอุตสาหกรรม การจัดการด้านวิศวกรรมและการควบคุมคุณภาพ มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก และอุณหพลศาสตร์ มีความจำเป็นอยู่ในระดับปานกลาง

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งผู้จัดการมีความเห็นว่าวิชากรรมวิธีการผลิต การศึกษาการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม โครงงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม กลศาสตร์ของแข็ง การจัดการด้านความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม การวิเคราะห์ต้นทุนทางอุตสาหกรรม วิศวกรรมซ่อมบำรุง การจัดการด้านวิศวกรรม เครื่องมือและการวัดทางอุตสาหกรรม การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม และการควบคุมคุณภาพ มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรการผลิตมีความเห็นว่าวิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน เขียนแบบวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม วัสดุวิศวกรรม สถิติวิศวกรรม การจัดการด้านความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม กรรมวิธีการผลิต การศึกษาการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม การวางแผนและควบคุมการผลิต โครงงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม การวิเคราะห์ต้นทุนทางอุตสาหกรรม ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม การจัดการด้านวิศวกรรม เครื่องมือและการวัดทางอุตสาหกรรม วิศวกรรมเครื่องมือ การวิจัยการดำเนินงาน การควบคุมคุณภาพและการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรควบคุมคุณภาพมีความเห็นว่าวิชาฟิสิกส์ เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เขียนแบบวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม วัสดุวิศวกรรม สถิติวิศวกรรม กรรมวิธีการผลิต การวางแผนและควบคุมการผลิต โครงงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม การศึกษาการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม การวิเคราะห์ต้นทุนทางอุตสาหกรรม การจัดการด้านความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม การจัดการด้านวิศวกรรม การวิจัยการดำเนินงาน เครื่องมือและการวัดทางอุตสาหกรรม วิศวกรรมเครื่องมือ และการควบคุมคุณภาพ มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรซ่อมบำรุงมีความเห็นว่าวิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน กลศาสตร์วิศวกรรม การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เขียนแบบวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ วิศวกรรม วัสดุวิศวกรรม กรรมวิธีการผลิต การวางแผนและควบคุมการผลิต การศึกษาการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม กลศาสตร์ของไหล กลศาสตร์ของแข็ง วิศวกรรมซ่อมบำรุง การวิเคราะห์ต้นทุนทางอุตสาหกรรม การจัดการด้านความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม การจัดการด้านวิศวกรรม วิศวกรรมเครื่องมือและการควบคุมคุณภาพ มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรอื่นๆมีความเห็นว่าวิชาแคลคูลัส ฟิสิกส์ หลักเคมี เขียนแบบวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม วัสดุวิศวกรรม สถิติวิศวกรรม กรรมวิธีการผลิต การวางแผนและควบคุมการผลิต โครงการวิศวกรรมอุตสาหกรรม การศึกษาการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม การวิเคราะห์ต้นทุนทางอุตสาหกรรม การจัดการด้านวิศวกรรม การวิจัยการดำเนินงาน เครื่องมือและการวัดทางอุตสาหกรรม การควบคุมคุณภาพและการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4.29 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นของรายวิชาที่ใช้ในการประกอบวิชาชีพ
ของแต่ละตำแหน่งงานวิศวกรในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา

หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา	ผู้จัดการ	วิศวกรการผลิต	วิศวกรควบคุมคุณภาพ	วิศวกรซ่อมบำรุง	วิศวกรอื่นๆ	รวม
1.กลุ่มวิชาทางวิศวกรรม การจัดการ						
1.1 การศึกษาบทบาทของระบบข้อมูลในการจัดการและขบวนการตัดสินใจ	3.40 ± 0.548 ปานกลาง	3.96 ± 1.400 มาก	4.50 ± 0.798 มาก	3.50 ± 0.577 ปานกลาง	4.00 ± 1.314 มาก	มาก
1.2 ทฤษฎีและแนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและการใช้ระบบสารสนเทศในองค์กร	3.20 ± 0.447 ปานกลาง	3.48 ± 1.282 ปานกลาง	3.92 ± 0.900 มาก	3.75 ± 0.957 มาก	3.61 ± 1.305 ปานกลาง	ปานกลาง
1.3 การวิเคราะห์ระบบและการนำไปใช้ การศึกษาการออกแบบการจำลองแบบเฟ้นสุ่ม	3.00 ± 0.707 ปานกลาง	3.44 ± 1.577 ปานกลาง	3.75 ± 1.138 มาก	3.25 ± 0.500 ปานกลาง	3.43 ± 1.647 ปานกลาง	ปานกลาง
1.4 การศึกษาแนวคิดและหลักการของระบบการวางแผนการใช้ทรัพยากรวิสาหกิจ	2.80 ± 0.447 ปานกลาง	3.67 ± 1.144 มาก	3.75 ± 0.965 มาก	3.75 ± 0.500 มาก	3.70 ± 1.063 มาก	มาก

ตารางที่ 4.29 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นของรายวิชาที่ใช้ในการประกอบวิชาชีพ
ของแต่ละตำแหน่งงานวิศวกรในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา

หมวดวิชาเลือก เฉพาะสาขา	ผู้จัดการ	วิศวกรการ ผลิต	วิศวกร ควบคุม คุณภาพ	วิศวกรซ่อม บำรุง	วิศวกรอื่นๆ	รวม
1.5 การวิเคราะห์การไหล ของสินค้าและข้อมูลของ ลูกโซ่อุปทานและการศึกษา ปัญหาลอจิสติกส์ เพื่อการ ตัดสินใจในเชิงแก้ไขและ ป้องกัน	2.60 ± 0.894 ปานกลาง	3.52 ± 1.477 ปานกลาง	3.33 ± 1.073 ปานกลาง	3.75 ± 0.957 มาก	3.57 ± 1.502 ปานกลาง	ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบ การผลิต						
2.1 การศึกษากรรมวิธีการ ผลิตและเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักรที่ใช้ในแต่ละ ประเภทอุตสาหกรรม	3.80 ± 0.447 มาก	4.15 ± 1.292 มาก	4.25 ± 0.965 มาก	4.50 ± 0.577 มาก	3.57 ± 1.619 ปานกลาง	มาก
2.2 การศึกษาหลักการของ ระบบการผลิตในรูปแบบ อัตโนมัติ ระบบการผลิต แบบต่างๆ	4.20 ± 0.447 มาก	3.96 ± 0.854 มาก	4.17 ± 0.718 มาก	4.25 ± 0.957 มาก	3.52 ± 1.163 ปานกลาง	มาก

ตารางที่ 4.29 แสดงให้เห็นว่าระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขาในมุมมองของวิศวกรทั้งหมดสรุปได้ว่าทุกตำแหน่งงานมีความต้องการในระดับที่ต่างกัน

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งผู้จัดการมีความเห็นว่ากลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต การศึกษากรรมวิธีการผลิตและเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักรที่ใช้ในแต่ละประเภทอุตสาหกรรม และการศึกษาหลักการของระบบการผลิตในรูปแบบอัตโนมัติ ระบบการผลิตแบบต่างๆ มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรการผลิตมีความเห็นว่ากลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการจัดการ การศึกษาบทบาทของระบบข้อมูลในการจัดการและขบวนการตัดสินใจ การศึกษาแนวคิดและหลักการของระบบการวางแผนการใช้ทรัพยากรวิสาหกิจ กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต การศึกษากรรมวิธีการผลิตและเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักรที่ใช้ในแต่ละประเภทอุตสาหกรรม การศึกษาหลักการของระบบการผลิตในรูปแบบอัตโนมัติ และระบบการผลิตแบบต่างๆ มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรควบคุมคุณภาพมีความเห็นว่ากลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการจัดการ การศึกษาบทบาทของระบบข้อมูลในการจัดการและขบวนการตัดสินใจ การวิเคราะห์ระบบและการนำไปใช้ การศึกษาการออกแบบการจำลองแบบเฟ้นสุ่ม การศึกษาแนวคิดและหลักการของระบบการวางแผนการใช้ทรัพยากรวิสาหกิจ กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต การศึกษากรรมวิธีการผลิตและ

เครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักรที่ใช้ในแต่ละประเภทอุตสาหกรรม การศึกษาหลักการของระบบการผลิตในรูปแบบอัตโนมัติ และระบบการผลิตแบบต่างๆ มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรซ่อมบำรุงมีความเห็นว่ากลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการจัดการ ทฤษฎี และแนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและการใช้ระบบสารสนเทศในองค์กร การศึกษาแนวคิดและหลักการของระบบการวางแผนการใช้ทรัพยากรวิสาหกิจ การวิเคราะห์การไหลของสินค้าและข้อมูลของลูกค้าใช้อุปทานและการศึกษาปัญหาการตัดสินใจ เพื่อการตัดสินใจในเชิงแก้ไขและป้องกันกัน กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต การศึกษากรรมวิธีการผลิตและเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักรที่ใช้ในแต่ละประเภทอุตสาหกรรม การศึกษาหลักการของระบบการผลิตในรูปแบบอัตโนมัติ และระบบการผลิตแบบต่างๆ มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรอื่นๆมีความเห็นว่ากลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการจัดการ การศึกษาบทบาทของระบบข้อมูลในการจัดการและขบวนการตัดสินใจ และการศึกษาแนวคิดและหลักการของระบบการวางแผนการใช้ทรัพยากรวิสาหกิจ มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4.30 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความจำเป็นในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปของแต่ละตำแหน่งงาน โดยใช้วิธี Mann-Whitney U test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยมีรายละเอียดค่า P (ระดับความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ) แสดงได้ในภาคผนวก ข

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	สรุปตำแหน่งงานที่แตกต่าง ที่ $\alpha = 0.05$
1.กลุ่มวิชาภาษา	
1.1ภาษาอังกฤษ	(ผู้จัดการ-วิศวกรการผลิต) (ผู้จัดการ-วิศวกรควบคุมคุณภาพ) (ผู้จัดการ-วิศวกรซ่อมบำรุง)
1.2ทักษะภาษาไทย	-
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต	(ผู้จัดการ-วิศวกรควบคุมคุณภาพ)
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	-
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	-
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต	-

ตารางที่ 4.31 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความจำเป็นในหมวดวิชาเฉพาะสาขาของแต่ละ
ตำแหน่งงาน โดยใช้วิธี Mann-Whitney U test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยมี
รายละเอียดค่า P (ระดับความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ)
แสดงได้ในภาคผนวก ข

หมวดวิชาเฉพาะสาขา	สรุปตำแหน่งงานที่แตกต่าง ที่ $\alpha = 0.05$
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	
1.1แคลคูลัส	(ผู้จัดการ-วิศวกรซ่อมบำรุง)
1.2ฟิสิกส์	(ผู้จัดการ-วิศวกรควบคุมคุณภาพ) (ผู้จัดการ- วิศวกรอื่นๆ) (วิศวกรการผลิต-วิศวกรควบคุมคุณภาพ)
1.3หลักเคมี	-
2.กลุ่มวิชาแกน	
2.1การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	-
2.2เขียนแบบวิศวกรรม	-
2.3เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	-
2.4วัสดุวิศวกรรม	(ผู้จัดการ-วิศวกรควบคุมคุณภาพ) (วิศวกรการผลิต-วิศวกรควบคุมคุณภาพ)
2.5สถิติวิศวกรรม	(วิศวกรการผลิต-วิศวกรควบคุมคุณภาพ) (วิศวกรควบคุมคุณภาพ-วิศวกรซ่อมบำรุง) (วิศวกรควบคุมคุณภาพ-วิศวกรอื่นๆ)
2.6เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	(วิศวกรควบคุมคุณภาพ-วิศวกรอื่นๆ)
2.7กลศาสตร์วิศวกรรม	-
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา	
3.1กรรมวิธีการผลิต	(ผู้จัดการ-วิศวกรควบคุมคุณภาพ)
3.2การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม	(วิศวกรควบคุมคุณภาพ-วิศวกรอื่นๆ)
3.3โครงการวิศวกรรมอุตสาหกรรม	-
3.4วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	(วิศวกรควบคุมคุณภาพ-วิศวกรซ่อมบำรุง)
3.5ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม	(ผู้จัดการ-วิศวกรควบคุมคุณภาพ)
3.6กลศาสตร์ของไหล	-
3.7อุณหพลศาสตร์	-
3.8กลศาสตร์ของแข็ง	-
3.9วิศวกรรมซ่อมบำรุง	-
3.10การวิเคราะห์ต้นทุนทางอุตสาหกรรม	-
3.11การจัดการด้านวิศวกรรม	(วิศวกรควบคุมคุณภาพ-วิศวกรอื่นๆ)

ตารางที่ 4.31 (ต่อ) ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความจำเป็นในหมวดวิชาเฉพาะสาขาของแต่ละตำแหน่งงาน โดยใช้วิธี Mann-Whitney U test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยมีรายละเอียดค่า P (ระดับความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ) แสดงได้ในภาคผนวก ข

หมวดวิชาเฉพาะสาขา	สรุปตำแหน่งงานที่แตกต่าง ที่ $\alpha = 0.05$
3.12 การวางแผนและการควบคุมการผลิต	(ผู้จัดการ-วิศวกรควบคุมคุณภาพ)
3.13 การจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	-
3.14 การวิจัยการดำเนินงาน	-
3.15 เครื่องมือและการวัดทางอุตสาหกรรม	(วิศวกรการผลิต-วิศวกรควบคุมคุณภาพ) (วิศวกรควบคุมคุณภาพ-วิศวกรอื่นๆ)
3.16 วิศวกรรมเครื่องมือ	(ผู้จัดการ-วิศวกรควบคุมคุณภาพ) (วิศวกรการผลิต-วิศวกรควบคุมคุณภาพ) (วิศวกรควบคุมคุณภาพ-วิศวกรอื่นๆ)
3.17 การควบคุมคุณภาพ	(ผู้จัดการ-วิศวกรควบคุมคุณภาพ) (วิศวกรการผลิต-วิศวกรควบคุมคุณภาพ) (วิศวกรควบคุมคุณภาพ-วิศวกรอื่นๆ)
3.16 วิศวกรรมเครื่องมือ	(ผู้จัดการ-วิศวกรควบคุมคุณภาพ) (วิศวกรการผลิต-วิศวกรควบคุมคุณภาพ) (วิศวกรควบคุมคุณภาพ-วิศวกรอื่นๆ)
3.17 การควบคุมคุณภาพ	(ผู้จัดการ-วิศวกรควบคุมคุณภาพ) (วิศวกรการผลิต-วิศวกรควบคุมคุณภาพ) (วิศวกรควบคุมคุณภาพ-วิศวกรอื่นๆ)
3.18 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	(ผู้จัดการ-วิศวกรควบคุมคุณภาพ) (ผู้จัดการ-วิศวกรซ่อมบำรุง) (วิศวกรการผลิต-วิศวกรควบคุมคุณภาพ) (วิศวกรการผลิต-วิศวกรซ่อมบำรุง) (วิศวกรควบคุมคุณภาพ-วิศวกรอื่นๆ) (วิศวกรซ่อมบำรุง-วิศวกรอื่นๆ)

ตารางที่ 4.32 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความจำเป็นในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขาของแต่ละตำแหน่งงาน โดยใช้วิธี Mann-Whitney U test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยมีรายละเอียดค่า P (ระดับความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ) แสดงได้ในภาคผนวก ข

หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา	สรุปตำแหน่งงานที่แตกต่าง ที่ $\alpha = 0.05$
1.กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการจัดการ	
การศึกษახอบหาของระบบข้อมูลในการจัดการและ ขบวนการตัดสินใจ	(ผู้จัดการ-วิศวกรควบคุมคุณภาพ) (วิศวกรการผลิต-วิศวกรควบคุมคุณภาพ) (วิศวกรควบคุมคุณภาพ-วิศวกรซ่อมบำรุง) (วิศวกรควบคุมคุณภาพ-วิศวกรอื่นๆ)
ทฤษฎีและแนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและการ ใช้ระบบสารสนเทศในองค์กร	(วิศวกรการผลิต-วิศวกรควบคุมคุณภาพ)
การวิเคราะห์ระบบและการนำไปใช้ การศึกษาการ ออกแบบการจำลองแบบเพื่อนำไปใช้	-
การวิเคราะห์การไหลของสินค้าและข้อมูลของลูกค้า อุปทานและการศึกษาปัญหาลจิสติกส์ เพื่อการ ตัดสินใจในเชิงแก้ไขและป้องกัน	-

ตารางที่ 4.32 (ต่อ) ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความจำเป็นในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปของแต่ละตำแหน่งงาน โดยใช้วิธี Mann-Whitney U test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยมีรายละเอียดค่า P (ระดับความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ) แสดงได้ในภาคผนวก ข

หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา	สรุปตำแหน่งงานที่แตกต่าง ที่ $\alpha = 0.05$
การศึกษาแนวคิดและหลักการของระบบการวางแผนการใช้ทรัพยากรวิสาหกิจ	(ผู้จัดการ-วิศวกรควบคุมคุณภาพ)
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต	
การศึกษารวมวิธีการผลิตและเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักรที่ใช้ในแต่ละประเภทอุตสาหกรรม	(วิศวกรควบคุมคุณภาพ-วิศวกรอื่นๆ)
การศึกษาหลักการของระบบการผลิตในรูปแบบอัตโนมัติ ระบบการผลิตแบบต่างๆ	(วิศวกรควบคุมคุณภาพ-วิศวกรอื่นๆ) (วิศวกรซ่อมบำรุง-วิศวกรอื่นๆ)

4.3.1.5 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ โดยมีเกณฑ์การแบ่ง

ระดับความจำเป็น ตามแนวคิดของเบสต์ (Best, 1977:174) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.67-5.00 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.33-3.66 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-2.33 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับน้อย

ตารางที่ 4.33 เปรียบเทียบความพึงพอใจในหลักสูตรของแต่ละตำแหน่งงาน

ความพึงพอใจในหลักสูตรที่	ผู้จัดการ	วิศวกรการผลิต	วิศวกรควบคุมคุณภาพ	วิศวกรซ่อมบำรุง	วิศวกรอื่นๆ
จำนวนรวม 71 คน	5	27	12	4	23
1.หลักสูตรที่แนบมานี้มีความเหมาะสมกับงานที่ท่านทำในปัจจุบัน	4.40 ± 2.702 มาก	3.70 ± 0.669 มาก	4.00 ± 0.603 มาก	4.25 ± 0.500 มาก	3.70 ± 0.559 มาก
2.หลักสูตรมีวิชาและเนื้อหาครอบคลุมทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ อย่างเพียงพอ	3.20 ± 0.837 ปานกลาง	3.26 ± 1.130 ปานกลาง	3.83 ± 0.835 มาก	4.25 ± 0.500 มาก	3.57 ± 0.945 ปานกลาง
3.ความเหมาะสมของการจัดวิชาเลือกเฉพาะสาขากับงานที่ท่านทำ	3.20 ± 0.837 ปานกลาง	3.48 ± 0.753 ปานกลาง	4.08 ± 0.669 มาก	4.00 ± 0.000 มาก	3.43 ± 0.507 ปานกลาง
4.รายวิชาในหลักสูตรมีความชัดเจนในการประยุกต์ใช้	3.40 ± 0.894 ปานกลาง	3.44 ± 0.698 ปานกลาง	3.42 ± 0.515 ปานกลาง	4.25 ± 0.500 มาก	3.74 ± 0.541 มาก
5.บัณฑิตที่จบตามหลักสูตรมีความยืดหยุ่นหรือหลากหลายในการเลือกทำงานหรือศึกษาต่อ	3.80 ± 0.447 มาก	3.78 ± 0.641 มาก	4.00 ± 1.348 มาก	4.50 ± 0.577 มาก	3.70 ± 0.470 มาก

ตารางที่ 4.33 สรุปความพึงพอใจในหลักสูตรที่มุมมองของวิศวกรแต่ละตำแหน่งงาน

1.วิศวกรในทุกตำแหน่ง มีความพึงพอใจในเรื่องหลักสูตรที่แนบมานี้มีความเหมาะสมกับงานที่ท่านทำในปัจจุบัน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

2.วิศวกรในตำแหน่ง วิศวกรควบคุมคุณภาพและวิศวกรซ่อมบำรุงมีความพึงพอใจในเรื่องหลักสูตรมีวิชาและเนื้อหาครอบคลุมทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมอย่างเพียงพอ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

3.วิศวกรในตำแหน่ง วิศวกรควบคุมคุณภาพและวิศวกรซ่อมบำรุง มีความพึงพอใจในเรื่องความเหมาะสมของการจัดวิชาเลือกเฉพาะสาขากับงานที่ทำ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

4.วิศวกรในตำแหน่ง วิศวกรซ่อมบำรุงและวิศวกรที่เกี่ยวข้องกับงานผลิต มีความพึงพอใจในเรื่องรายวิชาในหลักสูตรมีความชัดเจนในการประยุกต์ใช้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

5.วิศวกรในทุกตำแหน่งมีความพึงพอใจในเรื่องบัณฑิตที่จบตามหลักสูตรมีความยืดหยุ่น หรือหลากหลายในการเลือกทำงานหรือศึกษาต่อ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

จากระดับความพึงพอใจในหลักสูตรที่ในมุมมองของวิศวกรทั้งหมดสรุปได้ว่าทุกตำแหน่งงานที่เห็นว่ามีมีความพึงพอใจมากเหมือนกันในเรื่อง ความเหมาะสมกับงานที่ทำในปัจจุบันและบัณฑิตที่จบตามหลักสูตรมีความยืดหยุ่น หรือหลากหลายในการเลือกทำงานหรือศึกษาต่อ

ตารางที่ 4.34 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความพึงพอใจในหลักสูตรของแต่ละตำแหน่งงาน โดยใช้วิธี Mann-Whitney U test ที่ระดับนัยสำคัญ0.05 โดยมีรายละเอียดค่า P (ระดับความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ) แสดงได้ในภาคผนวก ข

ความพึงพอใจในหลักสูตรที่	สรุปตำแหน่งงานที่แตกต่าง ที่ $\alpha = 0.05$
หลักสูตรมีความเหมาะสมกับงานที่ท่านทำในปัจจุบัน	-
หลักสูตรมีวิชาและเนื้อหาครอบคลุมทางด้านวิศวกรรมวัสดุอย่างเพียงพอ	(วิศวกรการผลิต-วิศวกรควบคุมคุณภาพ)
ความเหมาะสมของการจัดวิชาเลือกเฉพาะสาขากับงานที่ท่านทำ	(ผู้จัดการ-วิศวกรควบคุมคุณภาพ) (วิศวกรการผลิต-วิศวกรควบคุมคุณภาพ) (วิศวกรควบคุมคุณภาพ-วิศวกรที่เกี่ยวข้องกับงานการผลิต) (วิศวกรซ่อมบำรุง-วิศวกรที่เกี่ยวข้องกับงานการผลิต)
รายวิชาในหลักสูตรมีความชัดเจนในการประยุกต์ใช้	(วิศวกรการผลิต-วิศวกรควบคุมคุณภาพ) (วิศวกรควบคุมคุณภาพ-วิศวกรซ่อมบำรุง)
บัณฑิตที่จบตามหลักสูตรมีความยืดหยุ่น หรือหลากหลายในการเลือกทำงานหรือศึกษาต่อ	(วิศวกรการผลิต-วิศวกรควบคุมคุณภาพ) (วิศวกรควบคุมคุณภาพ-วิศวกรที่เกี่ยวข้องกับงานการผลิต) (วิศวกรซ่อมบำรุง-วิศวกรที่เกี่ยวข้องกับงานการผลิต)

4.3.1.6 ประมวลข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรมตามมุมมองของวิศวกรอาชีพ

ตารางที่ 4.35 แสดงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม
ประเด็นปัญหาและอุปสรรค ตามระดับความถี่

ลำดับ	ประเด็นปัญหาและอุปสรรค	ความถี่
1	การประยุกต์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง มาจับกับทฤษฎี	10
2	ระยะเวลาในการฝึกงานสั้นเกินไป	6
3	รายวิชาที่เรียนไม่ตรงกับงานที่ทำ	5
4	ใช้เวลาในการเรียนรู้นาน เพราะพื้นฐานที่เรียนมา ไม่ตรงกับที่ทำงาน	2
5	ขาดความเข้าใจเกี่ยวกับการบริหารจัดการ	1
6	ขาดทักษะทางด้านภาษาอังกฤษ	1
7	ไม่สามารถรับผิดชอบงานตามที่ได้รับมอบหมายมาได้	1
8	ขาดความมั่นใจในการตัดสินใจ	1

ตารางที่ 4.36 แสดงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม
ประเด็นรายวิชาหรือเนื้อหาวิชาควรบรรจุไว้ในหลักสูตรวิศวกรรม
อุตสาหกรรม ตามระดับความถี่

ลำดับ	ประเด็นรายวิชาหรือเนื้อหาวิชาควรบรรจุไว้ในหลักสูตร	ความถี่
1	ทฤษฎีด้านการจัดการการผลิต เพื่อลดต้นทุนการผลิต หรือ ปรับปรุงสายการผลิต เช่น LEAN TPM การวิเคราะห์ต้นทุน ROI Kaizen 7 Wastes , 7QC Tools เป็นต้น	20
2	การบริหารงานและการวางแผนบุคคล	10
3	ด้านภาษาเช่น ภาษาอังกฤษ ภาษาญี่ปุ่น เป็นต้น	10
4	การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น MS Office, Excel การเขียนโปรแกรม C+ โปรแกรมการเขียนแบบ Minitab เป็นต้น	7
5	การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อประยุกต์ใช้กับทฤษฎีจริง	6
6	มาตรฐาน ISO ต่างๆ และ มอก	4
7	การอยู่ร่วมกับผู้ร่วมกับผู้อื่น (สังคม)	3
8	รายวิชาเกี่ยวกับการวางผังโรงงาน	2
9	การจัดการ Logistics	2
10	หลักการวิเคราะห์ปัญหา เช่น FMEA ผังก้างปลา เป็นต้น	1
11	การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อผู้ปฏิบัติงาน	1
12	วิชาเกี่ยวกับปิโตเคมี(เอทานอล)	1

ตารางที่ 4.37 แสดงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม
ประเด็นข้อเสนอแนะ / ข้อคิดเห็น เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร
วิศวกรรมอุตสาหกรรม

ลำดับ	ประเด็นข้อเสนอแนะ / ข้อคิดเห็น เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร	ความถี่
1	เน้นให้ปฏิบัติเพื่อเพิ่มประสบการณ์	10
2	ควรฝึกงานเป็นสหกิจ	8
3	ฝึกทักษะในการประยุกต์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงกับทฤษฎี	5
4	การปรับตัวในการทำงาน	2
5	ควรเน้นให้นิสิตได้ลองคิดและลงมือทำเกี่ยวกับการบริหารจัดการ	1
6	จัดให้มีการอบรมเกี่ยวกับการเลือกงาน การสัมภาษณ์งานภาษาอังกฤษ	1
7	ควรเน้นให้มีการเรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตใหม่ๆ	1
8	เน้นให้หลักสูตรต้องกับสายงานมากที่สุด	1
9	ควรเน้นให้เด่นเป็นด้านๆ (เรียนมาภาพรวม)	1
10	Work Study ควรให้ทำงานจริงควบคู่	1

4.3.2 หลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ

4.3.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.38 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

ลักษณะ		ผู้จัดการ	วิศวกร การผลิต	วิศวกร ควบคุม คุณภาพ	วิศวกร ซ่อมบำรุง	วิศวกร อื่นๆ	รวม
ประเภทของ อุตสาหกรรม	ยานยนต์	0	2	5	1	1	9
	พลาสติก	1	0	2	0	0	3
	ปิโตรเคมี	0	0	1	1	0	2
	ผลิตภัณฑ์โลหะ	0	1	1	1	2	5
	ผลิตภัณฑ์ที่ทำ จากโลหะ	0	1	1	1	0	3
	ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์	1	4	1	0	0	6
รวม		2	8	11	4	3	28
ประเภทการ ลงทุน	ไทย	2	6	3	3	2	16
	ไทย-ญี่ปุ่น	0	1	8	1	1	11
	ไทย-อื่นๆ	0	1	0	0	0	1
รวม		2	8	11	4	3	28
ขนาดของ อุตสาหกรรม	ขนาดย่อม	1	4	0	0	0	5
	ขนาดกลาง	1	2	3	1	2	9
	ขนาดใหญ่	0	2	8	3	1	14
รวม		2	8	11	4	3	28
อายุงาน	0-1	0	1	2	0	2	5
	1-2	0	1	1	1	1	4
	2-3	0	1	3	1	0	5
	3-4	0	3	1	0	0	4
	4-5	0	2	2	1	0	5
	มากกว่า 5	2	0	2	1	0	5
รวม		2	8	11	4	3	28

ตารางที่ 4.38 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จะอยู่ในอุตสาหกรรมประเภทยานยนต์ ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และผลิตภัณฑ์โลหะ(เซรามิก) ส่วนประเภทการลงทุนของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นการลงทุนของไทย และไทยร่วมกับญี่ปุ่นรองลง ขนาดของอุตสาหกรรมส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ และอายุการทำงานของผู้ตอบแบบสอบถามคือ 0-1 ปี 2-3 ปี 4-5 ปี และมากกว่า 5 ปี

ตารางที่ 4.39 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามสถาบันที่สำเร็จการศึกษา

สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	จำนวนที่ตอบแบบสอบถาม	คิดเป็นร้อยละ
1.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	5	17.86
2.มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	4	14.29
3.มหาวิทยาลัยศิลปากร	4	14.29
4.มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี	3	10.71
5.มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2	7.14
6.มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2	7.14
7.มหาวิทยาลัยรามวงศาธิบุรี	2	7.14
8.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	1	3.57
9.มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง	1	3.57
10.มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	1	3.57
11.ไม่ระบุ	3	10.71
รวม	28	100

ตารางที่ 4.39 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จะเป็นวิศวกรอาชีพที่สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (ร้อยละ 17.86) และไม่มีผู้ตอบแบบสอบถามที่สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยนเรศวร

4.3.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ หลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ และหลักสูตรวิศวกรรมเคมี โดยวิศวกรอาชีพเป็นผู้ตอบแบบสอบถามโดยมีเกณฑ์การแบ่งระดับความจำเป็น ตามแนวคิดของเบสต์ (Best, 1977:174) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.67-5.00 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.33-3.66 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-2.33 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ใน ระดับน้อย

ตารางที่ 4.40 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามกลุ่มอุตสาหกรรม

รายวิชาในหลักสูตร	ยานยนต์	พลาสติก	ปิโตรเคมี	ผลิตภัณฑ์โลหะ	ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากโลหะ	ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
จำนวนรวม 28 คน	9	3	2	5	3	6
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป						
1.กลุ่มวิชาภาษา						
1.1ภาษาอังกฤษ	4.78 มาก	3.33 ปานกลาง	3.50 ปานกลาง	4.00 มาก	5.00 มาก	4.50 มาก
1.2ทักษะภาษาไทย	4.56 มาก	3.67 มาก	4.00 มาก	4.60 มาก	4.67 มาก	3.83 มาก
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์						
ทักษะชีวิต	2.67 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.50 ปานกลาง	3.40 ปานกลาง	2.67 ปานกลาง	2.17 น้อย
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์						
อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	2.00 น้อย	2.33 น้อย	2.00 น้อย	2.80 ปานกลาง	2.00 น้อย	2.17 น้อย
4.กลุ่มวิชาพลานามัย						
	1.78 น้อย	2.67 ปานกลาง	1.50 น้อย	2.60 ปานกลาง	2.00 น้อย	1.00 น้อย
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์						
การจัดการการดำเนินชีวิต	2.33 น้อย	3.00 ปานกลาง	2.50 น้อย	3.20 ปานกลาง	2.33 น้อย	1.83 น้อย

ตารางที่ 4.40 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามกลุ่มอุตสาหกรรม

รายวิชาในหลักสูตร	ยานยนต์	พลาสติก	ปิโตรเคมี	ผลิตภัณฑ์โลหะ	ผลิตภัณฑ์ที่ทำงานโลหะ	ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
หมวดวิชาเฉพาะสาขา						
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์						
1.1แคลคูลัส	3.11 ปานกลาง	2.33 น้อย	3.00 ปานกลาง	2.80 ปานกลาง	2.67 ปานกลาง	2.83 ปานกลาง
1.2ฟิสิกส์	3.00 ปานกลาง	2.33 น้อย	2.50 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	2.67 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง
1.3หลักเคมี	3.22 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.50 ปานกลาง	3.40 ปานกลาง	2.33 น้อย	3.17 ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาแกน						
2.1 เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	3.78 มาก	4.00 มาก	4.50 มาก	4.40 มาก	3.33 ปานกลาง	4.17 มาก
2.2 กลศาสตร์	4.33 มาก	3.67 มาก	3.50 ปานกลาง	3.60 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	4.00 มาก
2.3 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.22 ปานกลาง	3.67 มาก	3.50 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	2.67 ปานกลาง	3.00 มาก
2.4 เขียนแบบวิศวกรรม	3.56 ปานกลาง	3.67 มาก	3.50 ปานกลาง	4.20 มาก	3.00 ปานกลาง	4.17 มาก
2.5 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.44 ปานกลาง	2.33 น้อย	2.50 ปานกลาง	3.40 ปานกลาง	2.67 ปานกลาง	3.83 มาก
2.6 วัสดุวิศวกรรม	3.67 มาก	3.33 ปานกลาง	4.00 มาก	3.60 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.83 มาก
2.7 สถิติวิศวกรรม	3.44 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	2.67 ปานกลาง	3.67 มาก
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา						
3.1 กรรมวิธีการผลิต	4.33 มาก	4.67 มาก	5.00 มาก	4.60 มาก	4.00 มาก	4.83 มาก
3.2 การวางแผนและควบคุมการผลิต	4.67 มาก	4.67 มาก	5.00 มาก	4.40 มาก	4.00 มาก	4.83 มาก

ตารางที่ 4.40 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามกลุ่มอุตสาหกรรม

รายวิชาในหลักสูตร	ยานยนต์	พลาสติก	ปิโตรเคมี	ผลิตภัณฑ์ไฮโดร	ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากโลหะ	ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
3.3 วิศวกรรมวัสดุ	4.11 มาก	3.67 มาก	3.50 ปานกลาง	4.20 มาก	4.00 มาก	4.17 มาก
3.4 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ	4.44 มาก	4.00 มาก	4.50 มาก	4.40 มาก	4.00 มาก	4.67 มาก
3.5 สมบัติทางไฟฟ้า แสงแม่เหล็กของวัสดุ	3.78 มาก	3.00 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.67 มาก
3.6 การจำแนกคุณสมบัติของวัสดุ	4.22 มาก	3.67 มาก	4.00 มาก	3.80 มาก	3.33 ปานกลาง	4.17 มาก
3.7 ปฏิบัติการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ	4.44 มาก	3.67 มาก	4.00 มาก	3.60 ปานกลาง	3.33 ปานกลาง	4.17 มาก
3.8 วัสดุพอลิเมอร์	4.11 มาก	3.00 ปานกลาง	4.00 มาก	2.20 น้อย	3.67 มาก	4.50 มาก
3.9 เซรามิกเบื้องต้น	3.22 ปานกลาง	2.33 น้อย	4.00 มาก	3.40 ปานกลาง	2.33 น้อย	3.50 ปานกลาง
3.10 ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ	3.67 ปานกลาง	2.33 น้อย	3.00 ปานกลาง	2.80 ปานกลาง	2.33 น้อย	3.50 ปานกลาง
3.11 สมบัติทางกลของวัสดุ	3.89 มาก	3.33 ปานกลาง	3.50 ปานกลาง	4.20 มาก	2.67 ปานกลาง	4.17 มาก
3.12 อุณหพลศาสตร์และความสัมพันธ์ของเฟสในระบบวัสดุ	3.56 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.40 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.50 ปานกลาง
3.13 อุตสาหกรรมวัสดุเบื้องต้น	4.11 มาก	3.33 ปานกลาง	3.50 ปานกลาง	3.80 มาก	2.33 น้อย	4.50 มาก
3.14 โลหะการกายภาพ	3.67 มาก	2.67 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	2.00 น้อย	3.33 ปานกลาง	3.50 ปานกลาง
3.15 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3.44 ปานกลาง	3.33 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.20 ปานกลาง	3.33 ปานกลาง	3.17 ปานกลาง
3.16 กลศาสตร์ของแข็ง	3.67 มาก	2.67 ปานกลาง	2.50 ปานกลาง	3.20 ปานกลาง	3.33 ปานกลาง	3.50 ปานกลาง

ตารางที่ 4.40 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามกลุ่มอุตสาหกรรม

รายวิชาในหลักสูตร	ยานยนต์	พลาสติก	ปิโตรเคมี	ผลิตภัณฑ์โลหะ	ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากโลหะ	ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
3.17 การจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	3.89 มาก	4.00 มาก	4.50 มาก	4.20 มาก	3.33 ปานกลาง	4.17 มาก
3.18 การวิจัยดำเนินงาน	3.56 ปานกลาง	4.67 มาก	3.50 ปานกลาง	4.40 มาก	3.33 ปานกลาง	3.33 ปานกลาง
3.19 การควบคุมคุณภาพ	3.89 มาก	5.00 มาก	5.00 มาก	4.80 มาก	3.33 ปานกลาง	4.00 มาก
หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา						
1.กลุ่มวิชาชีพวิศวกรรมโลหะ						
การศึกษาระบบการหาสาเหตุของความผิดปกติทดสอบทางกล การศึกษาพื้นฐานและการประยุกต์ใช้ของเครื่องจักรในกระบวนการหล่อขึ้นรูป การเชื่อมต่อ การบัดกรี การแล่นและการประสานการเชื่อม การศึกษาเรื่องการกัดกร่อน รูปแบบการกัดกร่อน โครงสร้างและสมบัติของโลหะและโลหะผสม และการศึกษากระบวนการผลิตผงโลหะ การตรวจสอบผงโลหะ	4.44 มาก	3.67 มาก	4.50 มาก	3.00 ปานกลาง	3.67 มาก	4.50 มาก

ตารางที่ 4.40 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามกลุ่มอุตสาหกรรม

รายวิชาในหลักสูตร	ยานยนต์	พลาสติก	ปิโตรเคมี	ผลิตภัณฑ์โลหะ	ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากโลหะ	ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์						
การศึกษาเกี่ยวกับวิทยา กระแสนของวัสดุพอลิเมอร์ กระบวนการผลิตพอลิ เมอร์ การจำแนก คุณลักษณะของวัสดุอย่าง และการนำไปใช้งานทาง เคมี	4.44 มาก	4.00 มาก	4.00 มาก	2.40 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	4.33 มาก
3.กลุ่มวิชาวิศวกรรม เซรามิก						
การศึกษาคุณลักษณะ และลักษณะเฉพาะของ วัสดุเซรามิก ขนาดและ รูปร่างของอนุภาค	4.22 มาก	3.38 ปานกลาง	3.50 ปานกลาง	2.40 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	4.00 มาก
4.กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุ ประกอบและวัสดุกึ่ง ตัวนำ						
การทฤษฎีจลนพลศาสตร์ ที่ประยุกต์ด้านวิศวกรรม วัสดุและกระบวนการผลิต วัสดุประกอบพอลิเมอร์ เมทริกซ์ลักษณะการ นำไปใช้	4.22 มาก	3.33 ปานกลาง	4.00 มาก	4.00 มาก	2.33 น้อย	4.17 มาก

ตารางที่ 4.40 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามกลุ่มอุตสาหกรรม

รายวิชาในหลักสูตร	ยานยนต์	พลาสติก	ซีโพรเคมี	ผลิตภัณฑ์โลหะ	ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากโลหะ	ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
5.กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมกรรมการบริหาร						
การศึกษาระบบการผลิตแบบวัสดุวิศวกรรม และสมบัติแต่ละชนิด การคัดเลือกกระบวนการผลิต	4.56	3.67	4.50	4.00	2.67	4.33
แหล่งข้อมูลทางด้านสมบัติของวัสดุ ความงาม และการออกแบบทางอุตสาหกรรม	มาก	มาก	มาก	มาก	ปานกลาง	มาก

ตารางที่ 4.40 สรุปได้ว่าระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรตามประเภทของอุตสาหกรรมที่ตอบแบบสอบถาม ที่มีระดับความจำเป็นมากเหมือนกันทุกประเภทอุตสาหกรรมได้แก่ วิชาทักษะภาษาไทย กรรมวิธีการผลิต การวางแผนและควบคุมการผลิต และการคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ

ระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรตามประเภทอุตสาหกรรมที่ตอบแบบสอบถามที่มีระดับความจำเป็นปานกลางเหมือนกันทุกประเภทอุตสาหกรรมได้แก่ อุณหพลศาสตร์และความสัมพันธ์ของเฟสในระบบวัสดุ และวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน

ตารางที่ 4.41 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามประเภทการลงทุน

รายวิชาในหลักสูตร	ไทย	ไทย-ญี่ปุ่น	ไทย-ประเทศ อื่นๆ
จำนวนรวม 28 คน	16	11	1
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป			
1.กลุ่มวิชาภาษา			
1.1ภาษาอังกฤษ	4.37 มาก	4.45 มาก	3.00 ปานกลาง
1.2ทักษะภาษาไทย	4.38 มาก	4.18 มาก	4.00 มาก
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต	2.69 ปานกลาง	2.82 ปานกลาง	4.00 มาก
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญา ท้องถิ่น	1.94 น้อย	2.55 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	1.75 น้อย	1.91 น้อย	3.00 ปานกลาง
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต	2.31 น้อย	2.55 ปานกลาง	4.00 มาก
หมวดวิชาเฉพาะสาขา			
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			
1.1แคลคูลัส	2.75 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง
1.2ฟิสิกส์	2.81 ปานกลาง	2.91 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง
1.3หลักเคมี	3.06 ปานกลาง	3.27 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาแกน			
2.1 เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	4.06 มาก	3.73 มาก	5.00 มาก
2.2 กลศาสตร์วิศวกรรม	3.75 มาก	4.09 มาก	4.00 มาก
2.3 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.25 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	5.00 มาก
2.4 เขียนแบบวิศวกรรม	3.75 มาก	3.64 ปานกลาง	5.00 มาก
2.5 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.25 ปานกลาง	3.27 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง

ตารางที่ 4.41 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามประเภทการลงทุน

รายวิชาในหลักสูตร	ไทย	ไทย-ญี่ปุ่น	ไทย-ประเทศ อื่นๆ
2.6 วัสดุวิศวกรรม	3.56 ปานกลาง	3.73 มาก	3.00 ปานกลาง
2.7 สถิติวิศวกรรม	3.25 ปานกลาง	3.18 ปานกลาง	4.00 มาก
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา			
3.1 กรรมวิธีการผลิต	4.18 มาก	4.09 มาก	5.00 มาก
3.2 การวางแผนและควบคุมการผลิต	4.69 มาก	4.45 มาก	5.00 มาก
3.3 โครงการวิศวกรรมวัสดุ	4.19 มาก	3.91 มาก	3.00 ปานกลาง
3.4 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ	4.50 มาก	4.27 มาก	4.00 มาก
3.5 สมบัติทางไฟฟ้า แสง แม่เหล็กของวัสดุ	3.44 ปานกลาง	3.27 ปานกลาง	4.00 มาก
3.6การจำแนกคุณสมบัติของวัสดุ	4.00 มาก	3.91 มาก	4.00 มาก
3.7ปฏิบัติการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ	3.94 มาก	4.09 มาก	4.00 มาก
3.8วัสดุพอลิเมอร์	3.88 มาก	3.45 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง
3.9เซรามิกเบื้องต้น	3.44 ปานกลาง	2.82 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง
3.10ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ	3.19 ปานกลาง	3.09 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง
3.11สมบัติทางกลของวัสดุ	3.94 มาก	3.55 ปานกลาง	4.00 มาก
3.12อุณหพลศาสตร์และความสัมพันธ์ของเฟสใน ระบบวัสดุ	3.31 ปานกลาง	3.27 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง
3.13อุตสาหกรรมวัสดุเบื้องต้น	4.00 มาก	3.73 มาก	4.00 มาก

ตารางที่ 4.41 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามประเภทการลงทุน

รายวิชาในหลักสูตร	ไทย	ไทย-ญี่ปุ่น	ไทย-ประเทศ อื่นๆ
3.14 โลหะการกายภาพ	3.00 ปานกลาง	3.09 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง
3.15 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3.38 ปานกลาง	3.09 ปานกลาง	4.00 มาก
3.16 กลศาสตร์ของแข็ง	3.38 ปานกลาง	3.27 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง
3.17 การจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	4.25 มาก	3.55 ปานกลาง	5.00 มาก
3.18 การวิจัยดำเนินงาน	3.75 มาก	3.73 มาก	4.00 มาก
3.19 การควบคุมคุณภาพ	4.19 มาก	4.18 มาก	5.00 มาก
หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา			
1. กลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ			
การศึกษากระบวนการหาสาเหตุของความผิดปกติการทดสอบทางกล การศึกษาพื้นฐานและการประยุกต์ใช้ของการแข็งตัวในกระบวนการหล่อขึ้นรูป การเชื่อมต่อ การบัดกรี การแล่นและการประสาน การเชื่อม การศึกษาเรื่องการกัดกร่อน รูปแบบการกัดกร่อน โครงสร้างและสมบัติของโลหะและโลหะผสม และการศึกษากระบวนการผลิตผงโลหะ การตรวจสอบผงโลหะ	4.19 มาก	3.82 มาก	4.00 มาก
2. กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์			
การศึกษาเกี่ยวกับวิทยากระแสของวัสดุพอลิเมอร์ กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุยางและการนำไปใช้งานทางเคมี	3.94 มาก	3.73 มาก	3.00 ปานกลาง
3. กลุ่มวิชาวิศวกรรมเซรามิก			
การศึกษาคุณลักษณะและลักษณะเฉพาะของวัสดุเซรามิก ขนาดและรูปร่างของอนุภาค	3.75 มาก	3.36 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง
4. กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและวัสดุกึ่งตัวนำ			
การทฤษฎีจลนพลศาสตร์ที่ประยุกต์ด้านวิศวกรรมวัสดุและกระบวนการผลิตวัสดุประกอบพอลิเมอร์ เมทริกซ์ลักษณะการนำไปใช้	3.94 มาก	3.82 มาก	3.00 ปานกลาง

ตารางที่ 4.41 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามประเภทการลงทุน

รายวิชาในหลักสูตร	ไทย	ไทย-ญี่ปุ่น	ไทย-ประเทศ อื่นๆ
5.กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการบริหาร			
การศึกษากระบวนการออกแบบวัสดุวิศวกรรมและ สมบัติแต่ละชนิด การคัดเลือกกระบวนการผลิต	4.31	3.82	4.00
แหล่งข้อมูลทางด้านสมบัติของวัสดุ ความงามและ การออกแบบทางอุตสาหกรรม	มาก	มาก	มาก

ตารางที่ 4.41 สรุปได้ว่าระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรตามประเภทของการลงทุนที่
ตอบแบบสอบถาม ที่มีระดับความจำเป็นมากเหมือนกันทุกประเภทอุตสาหกรรมได้แก่ ทักษะ
ภาษาไทย เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน กลศาสตร์วิศวกรรม กรรมวิธีการผลิต การ
วางแผนและควบคุมการผลิต การวางแผนและควบคุมการผลิต ปฏิบัติการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ
อุตสาหกรรมวัสดุเบื้องต้น การวิจัยดำเนินงาน การควบคุมคุณภาพ กลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ
การศึกษากระบวนการหาสาเหตุของความผิดปกติทดสอบทางกล การศึกษาพื้นฐานและการ
ประยุกต์ใช้ของการแข็งตัวในกระบวนการหล่อขึ้นรูป การเชื่อมต่อ การบัดกรี การแล่นและการประสาน
การเชื่อม การศึกษาเรื่องการกัดกร่อน รูปแบบการกัดกร่อน โครงสร้างและสมบัติของโลหะและโลหะ
ผสม และการศึกษากระบวนการผลิตผงโลหะ การตรวจสอบผงโลหะ และกลุ่มวิชาทางวิศ
กรรมการบริหาร การศึกษากระบวนการออกแบบวัสดุวิศวกรรมและสมบัติแต่ละชนิด การคัดเลือก
กระบวนการผลิต แหล่งข้อมูลทางด้านสมบัติของวัสดุ ความงามและการออกแบบทางอุตสาหกรรม

ระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรตามประเภทของการลงทุนที่ตอบแบบสอบถามที่มี
ระดับความจำเป็นปานกลางเหมือนกันทุกประเภทอุตสาหกรรมได้แก่ แคลคูลัส ฟิสิกส์ หลักเคมี
เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม เซรามิกเบื้องต้น ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ โลหะการ
กายภาพ และกลศาสตร์ของแข็ง

ตารางที่ 4.42 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามขนาดของอุตสาหกรรม

รายวิชาในหลักสูตร	ขนาดย่อม	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่
จำนวนรวม 28 คน	5	9	14
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป			
1.กลุ่มวิชาภาษา			
1.1ภาษาอังกฤษ	4.60 มาก	3.78 มาก	4.64 มาก
1.2ทักษะภาษาไทย	4.20 มาก	4.33 มาก	4.29 มาก
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต			
	2.60 ปานกลาง	3.11 ปานกลาง	2.64 ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น			
	1.80 น้อย	2.56 ปานกลาง	2.14 น้อย
4.กลุ่มวิชาพลานามัย			
	1.40 น้อย	2.33 น้อย	1.71 น้อย
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต			
	2.00 น้อย	3.00 ปานกลาง	2.29 น้อย
หมวดวิชาเฉพาะสาขา			
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			
1.1แคลคูลัส	2.60 ปานกลาง	2.56 ปานกลาง	3.14 ปานกลาง
1.2ฟิสิกส์	2.60 ปานกลาง	2.78 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง
1.3หลักเคมี	2.80 ปานกลาง	3.33 ปานกลาง	3.14 ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาแกน			
2.1 เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	4.00 มาก	4.22 มาก	3.79 มาก
2.2 กลศาสตร์	4.20 มาก	3.33 ปานกลาง	4.14 มาก
2.3 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.60 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.21 ปานกลาง
2.4 เขียนแบบวิศวกรรม	3.80 มาก	4.00 มาก	3.57 ปานกลาง
2.5 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.40 ปานกลาง	3.22 ปานกลาง	3.21 ปานกลาง

ตารางที่ 4.42 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามขนาดของอุตสาหกรรม

รายวิชาในหลักสูตร	ขนาดย่อม	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่
จำนวนรวม 28 คน	5	9	14
2.6 วัสดุวิศวกรรม	3.40 ปานกลาง	3.44 ปานกลาง	3.79 มาก
2.7 สถิติวิศวกรรม	3.40 ปานกลาง	3.22 ปานกลาง	3.21 ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา			
3.1 กรรมวิธีการผลิต	5.00 มาก	4.56 มาก	4.36 มาก
3.2 การวางแผนและควบคุมการผลิต	4.80 มาก	4.44 มาก	4.64 มาก
3.3 โครงงานวิศวกรรมวัสดุ	4.20 มาก	3.89 มาก	4.07 มาก
3.4 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ	4.40 มาก	4.33 มาก	4.43 มาก
3.5 สมบัติทางไฟฟ้า แสง แม่เหล็กของวัสดุ	3.60 ปานกลาง	3.22 ปานกลาง	3.43 ปานกลาง
3.6การจำแนกคุณสมบัติของวัสดุ	3.80 มาก	4.00 มาก	4.00 มาก
3.7ปฏิบัติการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ	3.80 มาก	3.89 มาก	4.14 มาก
3.8วัสดุพอลิเมอร์	4.20 มาก	2.89 ปานกลาง	4.00 มาก
3.9เซรามิกเบื้องต้น	4.00 มาก	3.00 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง
3.10ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ	3.20 ปานกลาง	3.11 ปานกลาง	3.14 ปานกลาง
3.11สมบัติทางกลของวัสดุ	3.60 ปานกลาง	4.22 มาก	3.57 ปานกลาง
3.12อุณหพลศาสตร์และความสัมพันธ์ของเฟสในระบบวัสดุ	3.40 ปานกลาง	3.22 ปานกลาง	3.29 ปานกลาง

ตารางที่ 4.42 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามขนาดของอุตสาหกรรม

รายวิชาในหลักสูตร	ขนาดย่อม	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่
จำนวนรวม 28 คน	5	9	14
3.13 อุตสาหกรรมวัสดุเบื้องต้น	4.20 มาก	4.00 มาก	3.71 มาก
3.14 โลหะการกายภาพ	3.00 ปานกลาง	2.67 ปานกลาง	3.29 ปานกลาง
3.15 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3.20 ปานกลาง	3.33 ปานกลาง	3.29 ปานกลาง
3.16 กลศาสตร์ของแข็ง	3.60 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.43 ปานกลาง
3.17 การจัดการความปลอดภัยในงาน อุตสาหกรรม	4.00 มาก	4.11 มาก	3.93 มาก
3.18 การวิจัยดำเนินงาน	3.60 ปานกลาง	4.11 มาก	3.57 ปานกลาง
3.19 การควบคุมคุณภาพ	4.20 มาก	4.33 มาก	4.14 มาก
หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา			
1. กลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ			
การศึกษากระบวนการหาสาเหตุของความ วิบัติการทดสอบทางกล การศึกษาพื้นฐาน และการประยุกต์ใช้ของการแข็งตัวใน กระบวนการหล่อขึ้นรูป การเชื่อมต่อ การ บัดกรี การแล่นและการประสานการเชื่อม การศึกษาเรื่องการกัดกร่อน รูปแบบการกัด กร่อน โครงสร้างและสมบัติของโลหะและ โลหะผสม และการศึกษากระบวนการผลิต ผงโลหะ การตรวจสอบผงโลหะ	3.20 ปานกลาง	3.33 ปานกลาง	3.64 ปานกลาง
2. กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์			
การศึกษาเกี่ยวกับวิทยากระแสของวัสดุพอลิ เมอร์ กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ การ จำแนกคุณลักษณะของวัสดุยางและการ นำไปใช้งานทางเคมี	3.40 ปานกลาง	3.78 มาก	3.71 มาก

ตารางที่ 4.42 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามขนาดของอุตสาหกรรม

รายวิชาในหลักสูตร	ขนาดย่อม	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่
จำนวนรวม 28 คน	5	9	14
3.กลุ่มวิชาวิศวกรรมเซรามิก			
การศึกษาคุณลักษณะและลักษณะเฉพาะของวัสดุเซรามิก ขนาดและรูปร่างของอนุภาค	3.20 ปานกลาง	3.22 ปานกลาง	2.93 ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและวัสดุกึ่งตัวนำ			
การทฤษฎีจลนพลศาสตร์ที่ประยุกต์ด้านวิศวกรรมวัสดุและกระบวนการผลิตวัสดุประกอบพอลิเมอร์เมทริกซ์ลักษณะการนำไปใช้	3.40 ปานกลาง	3.44 ปานกลาง	3.07 ปานกลาง
5.กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการบริหาร			
การศึกษากระบวนการออกแบบวัสดุวิศวกรรมและสมบัติแต่ละชนิด การคัดเลือกกระบวนการผลิต แหล่งข้อมูลทางด้านสมบัติของวัสดุ ความงามและการออกแบบทางอุตสาหกรรม	3.20 ปานกลาง	3.11 ปานกลาง	3.29 ปานกลาง

ตารางที่ 4.42 สรุปได้ว่าระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรตามขนาดของอุตสาหกรรมที่ตอบแบบสอบถาม ที่มีระดับความจำเป็นมากเหมือนกันทุกขนาดของอุตสาหกรรมได้แก่ ภาษาอังกฤษ ทักษะภาษาไทย เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน กรรมวิธีการผลิต การวางแผนและควบคุมการผลิต โครงงานวิศวกรรมวัสดุ การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ การจำแนกคุณสมบัติของวัสดุ ปฏิบัติการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุอุตสาหกรรมวัสดุเบื้องต้น การจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม และการควบคุมคุณภาพ

ระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรตามขนาดของอุตสาหกรรมที่ตอบแบบสอบถามที่มีระดับความจำเป็นปานกลางเหมือนกันทุกขนาดของอุตสาหกรรมได้แก่ กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต แคลคูลัส ฟิสิกส์ หลักเคมี การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม สถิติ วิศวกรรม วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น สมบัติทางไฟฟ้า แสง แม่เหล็กของวัสดุ ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ อุณหพลศาสตร์และความสัมพันธ์ของเฟสในระบบวัสดุ โลหะการกายภาพ วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน และกลศาสตร์ของแข็ง

ระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรตามขนาดของอุตสาหกรรมที่ตอบแบบสอบถามที่มีระดับความจำเป็นน้อยเหมือนกันทุกขนาดของอุตสาหกรรมได้แก่ กลุ่มวิชาฟิสิกส์

ตารางที่ 4.43 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามอายุการทำงาน (ปี)

รายวิชาในหลักสูตร	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	มากกว่า 5
จำนวนรวม	5	4	5	4	5	5
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป						
1.กลุ่มวิชาภาษา						
1.1ภาษาอังกฤษ	3.60 ปานกลาง	4.75 มาก	4.80 มาก	4.75 มาก	4.40 มาก	4.00 มาก
1.2ทักษะภาษาไทย	4.20 มาก	4.75 มาก	4.80 มาก	4.00 มาก	3.60 ปานกลาง	4.40 มาก
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์						
ทักษะชีวิต	3.60 ปานกลาง	2.50 ปานกลาง	1.20 น้อย	2.00 น้อย	3.40 ปานกลาง	3.80 มาก
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์						
อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	3.00 ปานกลาง	2.25 น้อย	1.00 น้อย	1.00 น้อย	2.60 ปานกลาง	3.20 ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาพลานามัย						
	2.60 ปานกลาง	1.75 น้อย	1.00 น้อย	0.25 น้อย	2.20 น้อย	3.00 ปานกลาง
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต						
	3.60 ปานกลาง	1.75 น้อย	1.20 น้อย	1.00 น้อย	3.20 ปานกลาง	3.60 ปานกลาง
หมวดวิชาเฉพาะสาขา						
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์						
1.1แคลคูลัส	2.80 ปานกลาง	2.75 ปานกลาง	2.40 ปานกลาง	2.50 ปานกลาง	3.20 ปานกลาง	3.40 ปานกลาง
1.2ฟิสิกส์	3.00 ปานกลาง	2.75 ปานกลาง	2.40 ปานกลาง	2.25 น้อย	3.40 ปานกลาง	3.20 ปานกลาง
1.3หลักเคมี	3.40 ปานกลาง	2.50 ปานกลาง	2.40 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	4.00 มาก	3.40 ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาแกน						
2.1 เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	4.00 มาก	3.75 มาก	3.60 ปานกลาง	3.75 มาก	4.20 มาก	4.40 มาก
2.2 กลศาสตร์	3.40 ปานกลาง	4.50 มาก	3.80 มาก	3.75 มาก	3.80 มาก	4.20 มาก
2.3 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.20 ปานกลาง	3.50 ปานกลาง	3.60 ปานกลาง	2.50 ปานกลาง	2.60 ปานกลาง	3.80 มาก
2.4 เขียนแบบวิศวกรรม	3.80 มาก	3.25 ปานกลาง	3.40 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	4.40 มาก	4.40 มาก

ตารางที่ 4.43 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามอายุการทำงาน (ปี)

รายวิชาในหลักสูตร	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	มากกว่า 5
2.5 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.00 ปานกลาง	2.75 ปานกลาง	3.40 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.60 ปานกลาง	3.60 ปานกลาง
2.6 วัสดุวิศวกรรม	3.00 ปานกลาง	3.50 ปานกลาง	3.40 ปานกลาง	3.75 มาก	4.40 มาก	3.60 ปานกลาง
2.7 สถิติวิศวกรรม	3.00 ปานกลาง	2.75 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	2.75 ปานกลาง	3.80 มาก	4.00 มาก
2.8 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	3.20 ปานกลาง	2.75 ปานกลาง	3.60 ปานกลาง	2.75 ปานกลาง	2.60 ปานกลาง	2.80 ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา						
3.1 กรรมวิธีการผลิต	4.00 มาก	4.75 มาก	4.00 มาก	5.00 มาก	4.80 มาก	4.80 มาก
3.2 การวางแผนและควบคุมการผลิต	3.80 มาก	5.00 มาก	4.40 มาก	4.75 มาก	4.80 มาก	5.00 มาก
3.3 โครงงานวิศวกรรมวัสดุ	3.20 ปานกลาง	5.00 มาก	4.40 มาก	4.25 มาก	4.20 มาก	3.40 ปานกลาง
3.4 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ	3.60 ปานกลาง	5.00 มาก	4.60 มาก	4.50 มาก	4.60 มาก	4.20 มาก
3.5 สมบัติทางไฟฟ้า แสงแม่เหล็กของวัสดุ	3.00 ปานกลาง	3.25 ปานกลาง	3.60 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.40 ปานกลาง	4.00 มาก
3.6การจำแนกคุณสมบัติของวัสดุ	3.40 ปานกลาง	4.00 มาก	4.00 มาก	3.75 ปานกลาง	4.20 มาก	4.40 มาก
3.7ปฏิบัติการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ	3.20 ปานกลาง	4.25 มาก	4.20 มาก	3.75 มาก	4.20 มาก	4.40 มาก
3.8วัสดุพอลิเมอร์	2.20 น้อย	4.00 มาก	3.40 ปานกลาง	4.75 มาก	4.00 มาก	4.00 มาก
3.9เซรามิกเบื้องต้น	3.00 ปานกลาง	2.50 ปานกลาง	2.60 ปานกลาง	4.75 มาก	3.60 ปานกลาง	2.80 ปานกลาง
3.10ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ	2.80 ปานกลาง	2.50 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.25 ปานกลาง	3.60 ปานกลาง	3.60 ปานกลาง
3.11สมบัติทางกลของวัสดุ	3.40 ปานกลาง	3.25 ปานกลาง	3.80 มาก	3.50 ปานกลาง	4.40 มาก	4.20 มาก

ตารางที่ 4.43 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามอายุการทำงาน (ปี)

รายวิชาในหลักสูตร	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	มากกว่า 5
จำนวนรวม	5	4	5	4	5	5
3.12 อุณหพลศาสตร์และ ความสัมพันธ์ของเฟส ในระบบวัสดุ	2.80 ปานกลาง	3.50 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.50 ปานกลาง	3.80 มาก	3.20 ปานกลาง
3.13 อุตสาหกรรมวัสดุเบื้องต้น	3.40 ปานกลาง	3.75 มาก	3.60 ปานกลาง	4.00 มาก	4.40 มาก	4.20 มาก
3.14 โลหะการกายภาพ	2.20 น้อย	2.75 ปานกลาง	2.80 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.80 มาก	3.60 ปานกลาง
3.15 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3.40 ปานกลาง	3.50 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	2.50 ปานกลาง	3.40 ปานกลาง	3.80 มาก
3.16 กลศาสตร์ของแข็ง	3.20 ปานกลาง	3.50 ปานกลาง	3.60 ปานกลาง	3.25 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.40 ปานกลาง
3.17 การจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	4.20 มาก	4.00 มาก	3.80 มาก	3.75 มาก	3.80 มาก	4.40 มาก
3.18 การวิจัยดำเนินงาน	4.00 มาก	4.00 มาก	3.80 มาก	3.25 ปานกลาง	3.80 มาก	3.60 ปานกลาง
3.19 การควบคุมคุณภาพ	4.00 มาก	4.00 มาก	3.80 มาก	4.25 มาก	5.00 มาก	3.80 มาก
หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา						
1. กลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ						
การศึกษากระบวนการทาง สาเหตุของความวิบัติการ ทดสอบทางกล การศึกษา พื้นฐานและการประยุกต์ใช้ ของการแข็งตัวใน กระบวนการหล่อขึ้นรูป การ เชื่อมต่อ การบัดกรี การแล่น และการประสานการเชื่อม การศึกษาเรื่องการกัดกร่อน รูปแบบการกัดกร่อน โครงสร้างและสมบัติของ โลหะและโลหะผสม และ การศึกษากระบวนการผลิตผง โลหะ การตรวจสอบผงโลหะ	2.80 ปานกลาง	4.50 มาก	5.00 มาก	4.75 มาก	3.60 ปานกลาง	3.80 มาก

ตารางที่ 4.43 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามอายุการทำงาน (ปี)

รายวิชาในหลักสูตร	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	มากกว่า 5
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์						
การศึกษาเกี่ยวกับวิทยากระ- แสของวัสดุพอลิเมอร์ กระ- บวนการผลิตพอลิเมอร์ การ จำแนกคุณลักษณะของวัสดุ ยางและการนำไปใช้งานทาง เคมี	2.20 ปานกลาง	4.00 มาก	4.60 มาก	4.75 มาก	3.80 มาก	3.80 มาก
3.กลุ่มวิชาวิศวกรรมเซรามิก						
การศึกษาคุณลักษณะและ ลักษณะเฉพาะของวัสดุเซรา มิก ขนาดและรูปร่างของ อนุภาค	2.20 ปานกลาง	4.00 มาก	4.60 มาก	4.50 มาก	3.00 ปานกลาง	3.40 ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและวัสดุกึ่งตัวนำ						
การทฤษฎีจลนพลศาสตร์ที่ ประยุกต์ด้านวิศวกรรมวัสดุ และกระบวนการผลิตวัสดุ ประกอบพอลิเมอร์เมทริกซ์ ลักษณะการนำไปใช้	3.00 ปานกลาง	3.75 มาก	4.80 มาก	5.00 มาก	3.80 มาก	3.00 ปานกลาง
5.กลุ่มวิชาทางวิศวกรรม การบริหาร						
การศึกษากระบวนการ ออกแบบวัสดุวิศวกรรมและ สมบัติแต่ละชนิด การคัดเลือก กระบวนการผลิต แหล่งข้อมูล ทางด้านสมบัติของวัสดุ ความ งามและการออกแบบทาง อุตสาหกรรม	3.20 ปานกลาง	4.00 มาก	5.00 มาก	4.75 มาก	4.00 มาก	3.80 มาก

ตารางที่ 4.43 สรุปได้ว่าระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรตามอายุการทำงานที่ตอบแบบสอบถาม ที่มีระดับความจำเป็นมากเหมือนกันทุกอายุการทำงาน ได้แก่ กรรมวิธีการผลิต การวางแผนและควบคุมการผลิต การจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม และการควบคุมคุณภาพ

ระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรตามอายุการทำงานที่ตอบแบบสอบถามที่มีระดับความจำเป็นปานกลางเหมือนกันทุกอายุการทำงาน ได้แก่ แคลคูลัส เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุและกลศาสตร์ของแข็ง

4.3.2.3 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม หลักสูตรวัสดุ และหลักสูตรวิศวกรรมเคมี แยกตามตำแหน่งงานโดยมีเกณฑ์การแบ่งระดับความจำเป็น ตามแนวคิดของเบสต์ (Best, 1977:174) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.67-5.00 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.33-3.66 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-2.33 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับน้อย

ตารางที่ 4.44 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของผู้จัดการ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

ผู้จัดการ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	\bar{X}	SD	ระดับความจำเป็น
1.กลุ่มวิชาภาษา			
1.1ภาษาอังกฤษ	3.50	0.707	ปานกลาง
1.2ทักษะภาษาไทย	4.00	0.000	มาก
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต	3.50	0.707	ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	3.00	0.000	ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	2.00	1.414*	น้อย
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต	3.50	0.707	ปานกลาง
รวม	3.25		ปานกลาง

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.44 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งผู้จัดการ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตร ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.25) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือทักษะภาษาไทย ($\bar{X}=4.0$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาพลานามัย ($\bar{X}=2.6$)ซึ่งอยู่ในระดับน้อย

ตารางที่ 4.45 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของผู้จัดการ
ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

ผู้จัดการ หมวดวิชาเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			
1.1แคลคูลัส	2.50	0.707	ปานกลาง
1.2ฟิสิกส์	3.00	0.000	ปานกลาง
1.3หลักเคมี	3.50	0.707	ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาแกน			
2.1 เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	5.00	0.000	มาก
2.2 กลศาสตร์	3.50	0.707	ปานกลาง
2.3 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.00	2.828*	ปานกลาง
2.4 เขียนแบบวิศวกรรม	4.50	0.707	มาก
2.5 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.50	0.707	ปานกลาง
2.6 วัสดุวิศวกรรม	3.50	0.707	ปานกลาง
2.7 สถิติวิศวกรรม	4.00	0.000	มาก
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา			
3.1 กรรมวิธีการผลิต	5.00	0.000	มาก
3.2 การวางแผนและควบคุมการผลิต	5.00	0.000	มาก
3.3 โครงงานวิศวกรรมวัสดุ	3.00	0.000	ปานกลาง
3.4 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ	4.50	0.707	มาก
3.5 สมบัติทางไฟฟ้า แสง แม่เหล็กของวัสดุ	3.50	0.707	ปานกลาง
3.6การจำแนกคุณสมบัติของวัสดุ	4.50	0.707	มาก
3.7ปฏิบัติการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ	4.50	0.707	มาก
3.8วัสดุพอลิเมอร์	4.00	1.414*	มาก
3.9เซรามิกเบื้องต้น	2.00	1.414*	น้อย
3.10ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ	3.50	0.707	ปานกลาง

ตารางที่ 4.45 (ต่อ) ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของผู้จัดการ
ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

ผู้จัดการ หมวดวิชาเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
3.11สมบัติทางกลของวัสดุ	4.50	0.707	มาก
3.12อุณหพลศาสตร์และความสัมพันธ์ของเฟสในระบบวัสดุ	2.50	0.707	ปานกลาง
3.13อุตสาหกรรมวัสดุเบื้องต้น	4.50	0.707	มาก
3.14โลหการกายภาพ	3.50	0.707	ปานกลาง
3.15วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3.50	0.707	ปานกลาง
3.16กลศาสตร์ของแข็ง	2.50	0.707	น้อย
3.17การจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	4.50	0.707	มาก
3.18การวิจัยดำเนินงาน	3.00	1.414*	ปานกลาง
3.19การควบคุมคุณภาพ	3.00	2.828*	ปานกลาง
รวม	3.67		มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.45 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งผู้จัดการ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตร
ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=3.67) เมื่อ
วิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ เครื่องมือพื้นฐาน
ทางวิศวกรรมและการใช้งาน กรรมวิธีการผลิต การวางแผนและควบคุมการผลิต ($\bar{X}=5.0$) ซึ่งอยู่ใน
ระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ เซรามิกเบื้องต้น($\bar{X}=2.0$) ซึ่งอยู่ใน
ระดับน้อย

ตารางที่ 4.46 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของผู้จัดการ
ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา

ผู้จัดการ หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ			
การศึกษากระบวนการหาสาเหตุของความผิดปกติการทดสอบทางกล การศึกษาพื้นฐานและการประยุกต์ใช้ของการแข็งตัวใน กระบวนการหล่อขึ้นรูป การเชื่อมต่อ การบัดกรี การแล่นและการ ประสานการเชื่อม การศึกษาเรื่องการกัดกร่อน รูปแบบการกัด กร่อน โครงสร้างและสมบัติของโลหะและโลหะผสม และ การศึกษากระบวนการผลิตผงโลหะ การตรวจสอบผงโลหะ	3.50	0.707	ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์			
การศึกษาเกี่ยวกับวิทยาการศาสตร์ของวัสดุพอลิเมอร์ กระบวนการ ผลิตพอลิเมอร์ การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุยางและการ นำไปใช้งานทางเคมี	4.00	0.000	มาก
3.กลุ่มวิชาวิศวกรรมเซรามิก			
การศึกษาคุณลักษณะและลักษณะเฉพาะของวัสดุเซรามิก ขนาด และรูปร่างของอนุภาค	2.50	0.707	น้อย
4.กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและวัสดุกึ่งตัวนำ			
การทฤษฎีจลนพลศาสตร์ที่ประยุกต์ด้านวิศวกรรมวัสดุและ กระบวนการผลิตวัสดุประกอบพอลิเมอร์เมทริกซ์ลักษณะการ นำไปใช้	3.00	0.000	ปานกลาง
5.กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการบริหาร			
การศึกษากระบวนการออกแบบวัสดุวิศวกรรมและสมบัติแต่ละ ชนิด การคัดเลือกกระบวนการผลิต แหล่งข้อมูลทางด้านสมบัติ ของวัสดุ ความงามและการออกแบบทางอุตสาหกรรม	4.00	0.000	มาก
รวม	3.40		ปานกลาง

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.46 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งผู้จัดการ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตร
ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.40)
เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ กลุ่มวิชา

วิศวกรรมพอลิเมอร์ การศึกษาเกี่ยวกับวิทยากระแสของวัสดุพอลิเมอร์ กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุและการนำไปใช้งานทางเคมี กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการบริหาร การศึกษากระบวนการออกแบบวัสดุวิศวกรรมและสมบัติแต่ละชนิด การคัดเลือกกระบวนการผลิต แหล่งข้อมูลทางด้านสมบัติของวัสดุ ความงามและการออกแบบทางอุตสาหกรรม ($\bar{X}=4.0$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาวิศวกรรมเซรามิก การศึกษาคุณลักษณะและลักษณะเฉพาะของวัสดุเซรามิก ขนาดและรูปร่างของอนุภาค ($\bar{X}=2.5$) ซึ่งอยู่ในระดับน้อย

ตารางที่ 4.47 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรการผลิต
ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

วิศวกรรมการผลิต หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาภาษา			
1.1ภาษาอังกฤษ	4.75	0.707	มาก
1.2ทักษะภาษาไทย	4.00	1.069*	มาก
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต	2.50	1.690*	ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	1.88	1.126*	น้อย
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	1.38	1.408*	น้อย
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต	2.13	1.642*	น้อย
รวม	2.77		ปานกลาง

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.47 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรการผลิต มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย= 2.77) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ภาษาอังกฤษ ($\bar{X}=4.75$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาพลานามัย ($\bar{X}=1.38$) ซึ่งอยู่ในระดับน้อย

ตารางที่ 4.48 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรการผลิต
ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

วิศวกรการผลิต หมวดวิชาเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			
1.1แคลคูลัส	3.13	1.246*	ปานกลาง
1.2ฟิสิกส์	3.13	1.246*	ปานกลาง
1.3หลักเคมี	3.25	1.165*	ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาแกน			
2.1 เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	4.25	0.707	มาก
2.2 กลศาสตร์	4.50	0.756	มาก
2.3 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.63	1.061*	ปานกลาง
2.4 เขียนแบบวิศวกรรม	4.12	1.126*	มาก
2.5 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.75	1.035*	มาก
2.6 วัสดุวิศวกรรม	3.75	1.165*	มาก
2.7 สถิติวิศวกรรม	3.63	0.916	ปานกลาง
2.8 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	2.88	0.835	ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา			
3.1 กรรมวิธีการผลิต	5.00	0.000	มาก
3.2 การวางแผนและควบคุมการผลิต	4.88	0.354	มาก
3.3 โครงงานวิศวกรรมวัสดุ	4.50	0.926	มาก
3.4 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ	4.63	0.744	มาก
3.5 สมบัติทางไฟฟ้า แสง แม่เหล็กของวัสดุ	3.75	1.035*	มาก
3.6การจำแนกคุณสมบัติของวัสดุ	4.00	0.756	มาก
3.7ปฏิบัติการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ	4.00	0.535	มาก
3.8วัสดุพอลิเมอร์	4.25	0.886	มาก
3.9เซรามิกเบื้องต้น	4.00	1.195*	มาก
3.10ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ	3.38	0.916	ปานกลาง
3.11สมบัติทางกลของวัสดุ	4.00	0.926	มาก
3.12อุณหพลศาสตร์และความสัมพันธ์ของเฟสในระบบวัสดุ	3.75	0.886	มาก
3.13อุตสาหกรรมวัสดุเบื้องต้น	4.38	0.518	มาก
3.14โลหะการกายภาพ	3.38	1.061*	ปานกลาง
3.15วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3.38	0.916	ปานกลาง
3.16กลศาสตร์ของแข็ง	3.88	0.641	มาก
3.17การจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	4.13	0.835	มาก

ตารางที่ 4.48 (ต่อ) ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรการผลิต
ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

วิศวกรการผลิต หมวดวิชาเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
3.18การวิจัยดำเนินงาน	3.88	0.641	มาก
3.19การควบคุมคุณภาพ	4.50	0.756	มาก
รวม	3.92		มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.48 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรการผลิต มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=3.92) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ กรรมวิธีการผลิต ($\bar{X}=5.0$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น ($\bar{X}=2.88$) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.49 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรการผลิต
ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา

วิศวกรการผลิต หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ			
การศึกษากระบวนการหาสาเหตุของความผิดปกติการทดสอบทางกล การศึกษาพื้นฐานและการประยุกต์ใช้ของการแข็งตัวในกระบวนการหล่อขึ้นรูป การเชื่อมต่อ การบัดกรี การแล่นและการประสานการเชื่อม การศึกษาเรื่องการกัดกร่อน รูปแบบการกัดกร่อน โครงสร้างและสมบัติของโลหะและโลหะผสม และการศึกษากระบวนการผลิตผงโลหะ การตรวจสอบผงโลหะ	4.62	0.518	มาก
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์			
การศึกษาเกี่ยวกับวิทยาการระแสของวัสดุพอลิเมอร์ กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุยางและการนำไปใช้งานทางเคมี	4.38	0.744	มาก
3.กลุ่มวิชาวิศวกรรมเซรามิก			
การศึกษาคุณลักษณะและลักษณะเฉพาะของวัสดุเซรามิก ขนาดและรูปร่างของอนุภาค	4.50	0.926	มาก

ตารางที่ 4.49 (ต่อ) ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรการผลิต
ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา

วิศวกรการผลิต หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
4.กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและวัสดุกึ่งตัวนำ			
การทฤษฎีจลนพลศาสตร์ที่ประยุกต์ด้านวิศวกรรมวัสดุและ กระบวนการผลิตวัสดุประกอบพอลิเมอร์เมทริกซ์ลักษณะการ นำไปใช้	4.13	0.835	มาก
5.กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการบริหาร			
การศึกษากระบวนการออกแบบวัสดุวิศวกรรมและสมบัติแต่ละ ชนิด การคัดเลือกกระบวนการผลิต แหล่งข้อมูลทางด้านสมบัติ ของวัสดุ ความงามและการออกแบบทางอุตสาหกรรม	4.38	0.744	มาก
รวม	4.40		มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.49 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรการผลิต มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย= 4.40) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ กลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ การศึกษากระบวนการหาสาเหตุของความวิบัติการทดสอบทางกล การศึกษาพื้นฐานและการประยุกต์ใช้ของการแข็งตัวในกระบวนการหล่อขึ้นรูป การเชื่อมต่อ การบัดกรี การแล่นและการประสานการเชื่อม การศึกษาเรื่องการกัดกร่อน รูปแบบการกัดกร่อน โครงสร้างและสมบัติของโลหะและโลหะผสม และการศึกษากระบวนการผลิตผงโลหะ การตรวจสอบผงโลหะ ($\bar{X}=4.62$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและวัสดุกึ่งตัวนำการทฤษฎีจลนพลศาสตร์ที่ประยุกต์ด้านวิศวกรรมวัสดุและกระบวนการผลิตวัสดุประกอบพอลิเมอร์เมทริกซ์ลักษณะการนำไปใช้ ($\bar{X}=4.13$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4.50 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรควบคุมคุณภาพ
ในหมวดวิชาทั่วไป

วิศวกรควบคุมคุณภาพ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาภาษา			
1.1.ภาษาอังกฤษ	4.27	0.707	มาก
1.2.ทักษะภาษาไทย	4.36	0.674	มาก
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต	2.82	1.328*	ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	2.18	1.328*	น้อย
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	1.91	1.375*	น้อย
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต	2.45	1.508*	ปานกลาง
รวม	3.00		ปานกลาง

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.50 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรควบคุมคุณภาพ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.00) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ทักษะภาษาไทย ($\bar{X}=4.36$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาพลานามัย ($\bar{X}=1.9$)ซึ่งอยู่ในระดับน้อย

ตารางที่ 4.51 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรควบคุมคุณภาพ
ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

วิศวกรควบคุมคุณภาพ หมวดวิชาเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			
1.1.แคลคูลัส	2.82	1.168*	ปานกลาง
1.2.ฟิสิกส์	2.64	1.120*	ปานกลาง
1.3.หลักเคมี	3.18	1.168*	ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาแกน			
2.1 เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	3.55	1.128*	ปานกลาง
2.2 กลศาสตร์	3.55	1.214*	ปานกลาง
2.3 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	2.73	1.009*	ปานกลาง
2.4 เขียนแบบวิศวกรรม	3.27	1.009*	ปานกลาง
2.5 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	2.91	0.944	ปานกลาง

ตารางที่ 4.51 (ต่อ) ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรควบคุม
คุณภาพในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

วิศวกรควบคุมคุณภาพ หมวดวิชาเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
2.6 วัสดุวิศวกรรม	3.55	0.934	ปานกลาง
2.7 สถิติวิศวกรรม	3.00	0.894	ปานกลาง
2.8 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	3.09	1.044*	ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา			
3.1 กรรมวิธีการผลิต	4.18	0.874	มาก
3.2 การวางแผนและควบคุมการผลิต	4.27	0.905	มาก
3.3 โครงงานวิศวกรรมวัสดุ	3.73	1.009*	มาก
3.4 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ	4.18	1.079*	มาก
3.5 สมบัติทางไฟฟ้า แสง แม่เหล็กของวัสดุ	3.27	1.104*	ปานกลาง
3.6 การจำแนกคุณสมบัติของวัสดุ	4.09	0.944	มาก
3.7 ปฏิบัติการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ	4.09	0.944	มาก
3.8 วัสดุพอลิเมอร์	3.64	1.286*	ปานกลาง
3.9 เซรามิกเบื้องต้น	3.00	1.342*	ปานกลาง
3.10 ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ	3.27	1.104*	ปานกลาง
3.11 สมบัติทางกลของวัสดุ	3.73	1.104*	มาก
3.12 อุณหพลศาสตร์และความสัมพันธ์ของเฟสในระบบวัสดุ	3.18	1.168*	ปานกลาง
3.13 อุตสาหกรรมวัสดุเบื้องต้น	3.73	1.104*	มาก
3.14 โลหะการกายภาพ	3.00	1.095*	ปานกลาง
3.15 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3.00	0.894	ปานกลาง
3.16 กลศาสตร์ของแข็ง	3.18	0.982	ปานกลาง
3.17 การจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	3.73	1.009*	มาก
3.18 การวิจัยดำเนินงาน	3.82	1.079*	มาก
3.19 การควบคุมคุณภาพ	4.27	0.905	มาก
รวม	4.60		มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.51 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรควบคุมคุณภาพ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=4.60) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือการวางแผนและควบคุมการผลิต การควบคุมคุณภาพ ($\bar{X}=4.27$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ ฟิสิกส์ ($\bar{X}=2.67$) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.52 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรควบคุมคุณภาพ
ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา

วิศวกรควบคุมคุณภาพ หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ			
การศึกษากระบวนการทางโลหวิทยาของวัสดุ การทดสอบทางกล การศึกษาพื้นฐานและการประยุกต์ใช้ของการแข็งตัวในกระบวนการหล่อขึ้นรูป การเชื่อม การบัดกรี การแล่นและการประสานการเชื่อม การศึกษาเรื่องการกัดกร่อน รูปแบบการกัดกร่อน โครงสร้างและสมบัติของโลหะและโลหะผสม และการศึกษากระบวนการผลิตผงโลหะ การตรวจสอบผงโลหะ	3.82	1.471*	มาก
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์			
การศึกษาเกี่ยวกับวิทยาการกระแสของวัสดุพอลิเมอร์ กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุและการนำไปใช้งานทางเคมี	3.91	1.446*	มาก
3.กลุ่มวิชาวิศวกรรมเซรามิก			
การศึกษาคุณลักษณะและลักษณะเฉพาะของวัสดุเซรามิก ขนาดและรูปร่างของอนุภาค	3.64	1.502*	มาก
4.กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและวัสดุกึ่งตัวนำ			
การทฤษฎีจลนพลศาสตร์ที่ประยุกต์ด้านวิศวกรรมวัสดุและกระบวนการผลิตวัสดุประกอบพอลิเมอร์เมทริกซ์ลักษณะการนำไปใช้	3.91	1.514*	มาก
5.กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการบริหาร			
การศึกษากระบวนการออกแบบวัสดุวิศวกรรมและสมบัติแต่ละชนิด การคัดเลือกกระบวนการผลิต แหล่งข้อมูลทางด้านสมบัติของวัสดุ ความงามและการออกแบบทางอุตสาหกรรม	3.91	1.375*	มาก
รวม	3.84		มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.52 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรควบคุมคุณภาพ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=3.84) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือกลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์ การศึกษาเกี่ยวกับวิทยาการกระแสของวัสดุพอลิเมอร์ กระบวนการผลิต

พอลิเมอร์ การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุยางและการนำไปใช้งานทางเคมี กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุ ประกอบและวัสดุกึ่งตัวนำ การทฤษฎีจลนพลศาสตร์ที่ประยุกต์ด้านวิศวกรรมวัสดุและกระบวนการผลิตวัสดุประกอบพอลิเมอร์เมทริกซ์ลักษณะการนำไปใช้ และกลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการบริหาร การศึกษากระบวนการออกแบบวัสดุวิศวกรรมและสมบัติแต่ละชนิด การคัดเลือกกระบวนการผลิต แหล่งข้อมูลทางด้านสมบัติของวัสดุ ความงามและการออกแบบทางอุตสาหกรรม

ตารางที่ 4.53 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรซ่อมบำรุง
ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

วิศวกรซ่อมบำรุง หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาภาษา			
1.1ภาษาอังกฤษ	4.50	1.000*	มาก
1.2ทักษะภาษาไทย	4.75	0.500	มาก
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต	2.75	2.062*	ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	2.00	1.155*	น้อย
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	2.25	1.500*	น้อย
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต	2.75	1.500*	ปานกลาง

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.53 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรซ่อมบำรุง มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.25) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ทักษะภาษาไทย ($\bar{X}=4.0$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาพลานามัย ($\bar{X}=2.6$)ซึ่งอยู่ในระดับน้อย

ตารางที่ 4.54 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรซ่อมบำรุง
ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

วิศวกรซ่อมบำรุง หมวดวิชาเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			
1.1แคลคูลัส	3.00	0.000	ปานกลาง
1.2ฟิสิกส์	3.00	0.000	ปานกลาง
1.3หลักเคมี	2.75	0.500	ปานกลาง

ตารางที่ 4.54 (ต่อ) ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรซ่อมบำรุง
ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

วิศวกรซ่อมบำรุง หมวดวิชาเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
2.กลุ่มวิชาแกน			
2.1 เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	4.00	0.816	มาก
2.2 กลศาสตร์	3.50	1.291*	ปานกลาง
2.3 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.75	1.500*	มาก
2.4 เขียนแบบวิศวกรรม	4.25	0.957	มาก
2.5 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.00	0.816	ปานกลาง
2.6 วัสดุวิศวกรรม	4.00	1.155*	มาก
2.7 สถิติวิศวกรรม	3.00	0.816	ปานกลาง
2.8 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	3.00	0.816	ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา			
3.1 กรรมวิธีการผลิต	4.50	1.000*	มาก
3.2 การวางแผนและควบคุมการผลิต	5.00	0.000	มาก
3.3 โครงงานวิศวกรรมวัสดุ	4.50	1.000*	มาก
3.4 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ	4.75	0.500	มาก
3.5 สมบัติทางไฟฟ้า แสง แม่เหล็กของวัสดุ	3.25	0.500	ปานกลาง
3.6 การจำแนกคุณสมบัติของวัสดุ	3.75	0.500	มาก
3.7 ปฏิบัติการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ	4.00	0.000	มาก
3.8 วัสดุพอลิเมอร์	3.00	1.414*	ปานกลาง
3.9 เซรามิกเบื้องต้น	3.00	1.414*	ปานกลาง
3.10 ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ	2.50	0.577	ปานกลาง
3.11 สมบัติทางกลของวัสดุ	3.50	1.291*	ปานกลาง
3.12 อุณหพลศาสตร์และความสัมพันธ์ของเฟสในระบบวัสดุ	3.00	1.414*	ปานกลาง
3.13 อุตสาหกรรมวัสดุเบื้องต้น	3.25	0.957	ปานกลาง
3.14 โลหะการกายภาพ	2.25	0.500	ปานกลาง
3.15 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3.25	0.500	ปานกลาง
3.16 กลศาสตร์ของแข็ง	2.75	0.500	ปานกลาง
3.17 การจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	3.75	0.577	มาก
3.18 การวิจัยดำเนินงาน	3.50	1.155*	ปานกลาง
3.19 การควบคุมคุณภาพ	4.00	0.957	มาก
รวม	3.60		ปานกลาง

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.54 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรซ่อมบำรุง มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย= 3.60) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ การวางแผนและควบคุมการผลิต ($\bar{X}=5.0$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ โลหะการกายภาพ ($\bar{X}=2.25$) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.55 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรซ่อมบำรุง
ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา

วิศวกรซ่อมบำรุง หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ			
การศึกษาระบบการหาสาเหตุของความผิดปกติทดสอบทางกล การศึกษาพื้นฐานและการประยุกต์ใช้ของการแข็งตัวในกระบวนการหล่อขึ้นรูป การเชื่อมต่อ การบัดกรี การแล่นและการประสานการเชื่อม การศึกษาเรื่องการกัดกร่อน รูปแบบการกัดกร่อน โครงสร้างและสมบัติของโลหะและโลหะผสม และการศึกษากระบวนการผลิตผงโลหะ การตรวจสอบผงโลหะ	4.00	0.816	มาก
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์			
การศึกษาเกี่ยวกับวิทยากระแสของวัสดุพอลิเมอร์ กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุยางและการนำไปใช้งานทางเคมี	3.00	0.816	ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาวิศวกรรมเซรามิก			
การศึกษาคูณลักษณะและลักษณะเฉพาะของวัสดุเซรามิก ขนาดและรูปร่างของอนุภาค	3.50	1.291*	ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและวัสดุกึ่งตัวนำ			
การทฤษฎีจลนพลศาสตร์ที่ประยุกต์ด้านวิศวกรรมวัสดุและกระบวนการผลิตวัสดุประกอบพอลิเมอร์เมทริกซ์ลักษณะการนำไปใช้	3.00	0.816	ปานกลาง
5.กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการบริหาร			
การศึกษาระบบการออกแบบวัสดุวิศวกรรมและสมบัติแต่ละชนิด การคัดเลือกกระบวนการผลิต แหล่งข้อมูลทางด้านสมบัติของวัสดุ ความงามและการออกแบบทางอุตสาหกรรม	4.25	0.957	มาก
รวม	3.55		ปานกลาง

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.55 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรซ่อมบำรุง มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.55) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการบริหาร การศึกษากระบวนการออกแบบวัสดุวิศวกรรมและสมบัติแต่ละชนิด การคัดเลือกกระบวนการผลิต แหล่งข้อมูลทางด้านสมบัติของวัสดุ ความงามและการออกแบบทางอุตสาหกรรม ($\bar{X}=4.25$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์ การศึกษาเกี่ยวกับวิทยากระแสนของวัสดุพอลิเมอร์ กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุยางและการนำไปใช้งานทางเคมีกลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและวัสดุกึ่งตัวนำ การทฤษฎีจลนพลศาสตร์ที่ประยุกต์ด้านวิศวกรรมวัสดุและกระบวนการผลิตวัสดุประกอบพอลิเมอร์เมทริกซ์ลักษณะการนำไปใช้ ($\bar{X}=3.00$) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.56 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรอื่นๆ
ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

วิศวกรอื่นๆ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาภาษา			
1.1ภาษาอังกฤษ	4.00	1.000	มาก
1.2ทักษะภาษาไทย	4.33	1.155	มาก
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต	3.00	0.000	ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	3.00	0.000	ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	2.33	1.155	น้อย
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต	2.33	1.155	น้อย
รวม	3.17		ปานกลาง

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.56 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรอื่นๆ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.17) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือทักษะภาษาไทย ($\bar{X}=4.33$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาพลานามัย กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต ($\bar{X}=2.33$) ซึ่งอยู่ในระดับน้อย

ตารางที่ 4.57 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรอื่นๆ
ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

วิศวกรอื่นๆ หมวดวิชาเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			
1.1แคลคูลัส	2.33	0.577	น้อย
1.2ฟิสิกส์	2.67	0.577	ปานกลาง
1.3หลักเคมี	3.00	1.000*	ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาแกน			
2.1 เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	4.00	0.000	มาก
2.2 กลศาสตร์	4.33	0.577	มาก
2.3 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.33	0.577	ปานกลาง
2.4 เขียนแบบวิศวกรรม	3.33	0.577	ปานกลาง
2.5 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.33	0.577	ปานกลาง
2.6 วัสดุวิศวกรรม	3.00	0.000	ปานกลาง
2.7 สถิติวิศวกรรม	3.00	0.000	ปานกลาง
2.8 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	2.67	0.577	ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา			
3.1 กรรมวิธีการผลิต	4.33	0.577	มาก
3.2 การวางแผนและควบคุมการผลิต	4.33	1.155*	มาก
3.3 โครงงานวิศวกรรมวัสดุ	4.00	1.000*	มาก
3.4 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ	4.00	1.000*	มาก
3.5 สมบัติทางไฟฟ้า แสง แม่เหล็กของวัสดุ	3.00	1.000*	ปานกลาง
3.6การจำแนกคุณสมบัติของวัสดุ	3.33	1.155*	ปานกลาง
3.7ปฏิบัติการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ	3.33	1.528*	ปานกลาง
3.8วัสดุพอลิเมอร์	3.00	1.000*	ปานกลาง
3.9เซรามิกเบื้องต้น	2.67	0.577	ปานกลาง
3.10ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ	2.67	0.577	ปานกลาง
3.11สมบัติทางกลของวัสดุ	3.33	1.155*	ปานกลาง
3.12อุณหพลศาสตร์และความสัมพันธ์ของเฟสในระบบวัสดุ	3.33	1.528*	ปานกลาง
3.13อุตสาหกรรมวัสดุเบื้องต้น	3.67	1.155*	มาก
3.14โลหการกายภาพ	3.00	1.000*	ปานกลาง
3.15วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	4.00	1.000*	มาก
3.16กลศาสตร์ของแข็ง	3.67	0.577	มาก

ตารางที่ 4.57 (ต่อ) ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรอื่นๆ
ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

วิศวกรอื่นๆ หมวดวิชาเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
3.17การจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	4.67	0.000	มาก
3.18การวิจัยดำเนินงาน	4.00	0.577	มาก
3.19การควบคุมคุณภาพ	4.33	0.577	มาก
รวม	3.46		ปานกลาง

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.57 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรอื่นๆ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย= 3.46) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ การจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม ($\bar{X}=4.67$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ แคลคูลัส ($\bar{X}=2.33$) ซึ่งอยู่ในระดับน้อย

ตารางที่ 4.58 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรอื่นๆ
ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา

วิศวกรอื่นๆ หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น	รวม
1.กลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ				
การศึกษากระบวนการหาสาเหตุของความผิดปกติการทดสอบทางกล การศึกษาพื้นฐานและการประยุกต์ใช้ของการแข็งตัวในกระบวนการหล่อขึ้นรูป การเชื่อมต่อ การบัดกรี การแล่นและการประสานการเชื่อม การศึกษาเรื่องการกัดกร่อน รูปแบบการกัดกร่อน โครงสร้างและสมบัติของโลหะและโลหะผสม และการศึกษากระบวนการผลิตผงโลหะ การตรวจสอบผงโลหะ	3.67	1.528*	มาก	มาก
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์				
การศึกษาเกี่ยวกับวิทยาการระแสของวัสดุพอลิเมอร์ กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุยางและการนำไปใช้งานทางเคมี	3.00	1.000*	ปานกลาง	มาก

ตารางที่ 4.58 (ต่อ) ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรอื่นๆ
ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา

วิศวกรอื่นๆ หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น	รวม
3.กลุ่มวิชาวิศวกรรมเซรามิก				
การศึกษาคุณลักษณะและลักษณะเฉพาะของวัสดุเซรามิก ขนาดและรูปร่างของอนุภาค	3.33	1.528*	ปานกลาง	ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและวัสดุกึ่งตัวนำ				
การทฤษฎีจลนพลศาสตร์ที่ประยุกต์ด้านวิศวกรรมวัสดุ และกระบวนการผลิตวัสดุประกอบพอลิเมอร์เมทริกซ์ ลักษณะการนำไปใช้	3.00	1.000*	ปานกลาง	ปานกลาง
5.กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการบริหาร				
การศึกษากระบวนการออกแบบวัสดุวิศวกรรมและสมบัติ แต่ละชนิด การคัดเลือกกระบวนการผลิต แหล่งข้อมูล ทางด้านสมบัติของวัสดุ ความงามและการออกแบบทาง อุตสาหกรรม	4.00	1.000*	มาก	มาก
รวม	3.40		ปานกลาง	มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.58 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรอื่นๆ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.40) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการบริหาร การศึกษากระบวนการออกแบบวัสดุวิศวกรรมและสมบัติแต่ละชนิด การคัดเลือกกระบวนการผลิต แหล่งข้อมูลทางด้านสมบัติของวัสดุ ความงามและการออกแบบทางอุตสาหกรรม ($\bar{X}=4.0$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์ การศึกษาเกี่ยวกับวิทยาการศาสตร์ของวัสดุพอลิเมอร์ กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุยางและการนำไปใช้งานทางเคมี กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและวัสดุกึ่งตัวนำ การทฤษฎีจลนพลศาสตร์ที่ประยุกต์ด้านวิศวกรรมวัสดุและกระบวนการผลิตวัสดุประกอบพอลิเมอร์เมทริกซ์ลักษณะการนำไปใช้ ($\bar{X}=3.00$) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.59 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกร
ในทุกตำแหน่งงาน ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

สรุปรวมทุกตำแหน่งงาน หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาภาษา			
1.1ภาษาอังกฤษ	4.36	1.000*	มาก
1.2ทักษะภาษาไทย	4.29	0.810	มาก
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต	2.79	1.397*	ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	2.21	1.134*	น้อย
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	1.86	1.325*	น้อย
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต	2.46	1.427*	ปานกลาง
รวม	3.00		ปานกลาง

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.59 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่ในทุกตำแหน่งงาน มีความเห็นว่าความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร หมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.00) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุด คือ ภาษาอังกฤษ ($\bar{X} = 4.29$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาพลานามัย ($\bar{X} = 3.91$) ซึ่งอยู่ในระดับน้อย

ตารางที่ 4.60 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกร
ในทุกตำแหน่งงาน ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

สรุปรวมทุกตำแหน่งงาน หมวดวิชาเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			
1.1แคลคูลัส	2.86	1.008*	ปานกลาง
1.2ฟิสิกส์	2.86	0.970	ปานกลาง
1.3หลักเคมี	3.14	1.008*	ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาแกน			
2.1 เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	3.96	0.922	มาก
2.2 กลศาสตร์	3.98	1.066*	มาก
2.3 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.21	1.197*	ปานกลาง
2.4 เขียนแบบวิศวกรรม	3.75	1.041*	มาก
2.5 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.25	0.928	ปานกลาง
2.6 วัสดุวิศวกรรม	3.61	0.956	ปานกลาง

ตารางที่ 4.60 (ต่อ) ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกร
ในทุกตำแหน่งงาน ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

สรุปรวมทุกตำแหน่งงาน หมวดวิชาเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
2.7 สถิติวิศวกรรม	3.25	0.844	ปานกลาง
2.8 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	2.96	0.881	ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา			
3.1 กรรมวิธีการผลิต	4.54	0.744	มาก
3.2 การวางแผนและควบคุมการผลิต	4.61	0.737	มาก
3.3 โครงการงานวิศวกรรมวัสดุ	4.04	0.999	มาก
3.4 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ	4.39	0.875	มาก
3.5 สมบัติทางไฟฟ้า แสง แม่เหล็กของวัสดุ	3.39	0.956	ปานกลาง
3.6การจำแนกคุณสมบัติของวัสดุ	3.96	0.838	มาก
3.7ปฏิบัติการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ	4.00	0.816	มาก
3.8วัสดุพอลิเมอร์	3.68	1.188*	มาก
3.9เซรามิกเบื้องต้น	3.18	1.307*	ปานกลาง
3.10ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ	3.14	0.932	ปานกลาง
3.11สมบัติทางกลของวัสดุ	3.79	1.031*	มาก
3.12อุณหพลศาสตร์และความสัมพันธ์ของเฟสในระบบวัสดุ	3.29	1.117*	ปานกลาง
3.13อุตสาหกรรมวัสดุเบื้องต้น	3.89	0.956	มาก
3.14โลหการกายภาพ	3.04	0.999	ปานกลาง
3.15วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3.29	0.854	ปานกลาง
3.16กลศาสตร์ของแข็ง	3.32	0.863	ปานกลาง
3.17การจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	4.00	0.861	มาก
3.18การวิจัยดำเนินงาน	3.75	0.887	มาก
3.19การควบคุมคุณภาพ	4.21	1.031*	มาก
รวม	3.61		ปานกลาง

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.60 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่ในทุกตำแหน่งงาน มีความเห็นว่าความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร หมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.61) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุด คือการวางแผนและควบคุมการผลิต ($\bar{X} = 4.61$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ แคลคูลัสและฟิสิกส์ ($\bar{X} = 2.86$) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.61 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรในทุกตำแหน่งงาน
ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา

สรุปรวมทุกตำแหน่งงาน หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ			
การศึกษากระบวนการทางโลหวิทยาของวัสดุ การศึกษาพื้นฐานและการประยุกต์ใช้ของการแข็งตัวในกระบวนการหล่อขึ้นรูป การเชื่อม การบัดกรี การแล่นและการประสานการเชื่อม การศึกษาเรื่องการกัดกร่อน รูปแบบการกัดกร่อน โครงสร้างและสมบัติของโลหะและโลหะผสม และการศึกษากระบวนการผลิตผงโลหะ การตรวจสอบผงโลหะ	4.04	1.138	มาก
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์			
การศึกษาเกี่ยวกับวิทยาการและของวัสดุพอลิเมอร์ กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุและการนำไปใช้งานทางเคมี	3.82	1.156	มาก
3.กลุ่มวิชาวิศวกรรมเซรามิก			
การศึกษาคุณลักษณะและลักษณะเฉพาะของวัสดุเซรามิก ขนาดและรูปร่างของอนุภาค	3.86	1.325	มาก
4.กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและวัสดุกึ่งตัวนำ			
การทฤษฎีจลนพลศาสตร์ที่ประยุกต์ด้านวิศวกรรมวัสดุและกระบวนการผลิตวัสดุประกอบพอลิเมอร์เมทริกซ์ลักษณะการนำไปใช้	3.57	1.168	ปานกลาง
5.กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการบริหาร			
การศึกษากระบวนการออกแบบวัสดุวิศวกรรมและสมบัติแต่ละชนิด การคัดเลือกกระบวนการผลิต แหล่งข้อมูลทางด้านสมบัติของวัสดุ ความงามและการออกแบบทางอุตสาหกรรม	4.11	1.031	มาก
รวม	3.88		มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.61 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่ในทุกตำแหน่งงาน มีความเห็นว่าความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=3.88) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุด คือ กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการบริหาร การศึกษากระบวนการออกแบบวัสดุวิศวกรรมและสมบัติแต่ละชนิด การคัดเลือกกระบวนการผลิต แหล่งข้อมูลทางด้านสมบัติของวัสดุ ความงามและการออกแบบ

ทางอุตสาหกรรม ($\bar{X} = 4.11$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและวัสดุกึ่งตัวนำ ($\bar{X} = 3.57$) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.62 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นของรายวิชาที่ใช้ในการประกอบวิชาชีพ
ของแต่ละตำแหน่งงานวิศวกรในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ผู้จัดการ	วิศวกรการ ผลิต	วิศวกร ควบคุม คุณภาพ	วิศวกรซ่อม บำรุง	วิศวกรอื่นๆ	รวม
1.กลุ่มวิชาภาษา						
1.1ภาษาอังกฤษ	3.50 ± 0.707 ปานกลาง	4.75 ± 0.707 มาก	4.27 ± 0.707 มาก	4.50 ± 1.000 มาก	4.00 ± 1.000 มาก	มาก
1.2ทักษะภาษาไทย	4.00 ± 0.000 มาก	4.00 ± 1.069 มาก	4.36 ± 0.674 มาก	4.75 ± 0.500 มาก	4.33 ± 1.155 มาก	มาก
2.กลุ่มวิชามนุษย-ศาสตร์ ทักษะชีวิต	3.50 ± 0.707 ปานกลาง	2.50 ± 1.690 ปานกลาง	2.82 ± 1.328 ปานกลาง	2.75 ± 2.062 ปานกลาง	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาสังคม- ศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญา ท้องถิ่น	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	1.88 ± 1.126 น้อย	2.18 ± 1.328 น้อย	2.00 ± 1.155 น้อย	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	น้อย
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	2.00 ± 1.414 น้อย	1.38 ± 1.408 น้อย	1.91 ± 1.375 น้อย	2.25 ± 1.500 น้อย	2.33 ± 1.155 น้อย	น้อย
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การ จัดการการดำเนินชีวิต	3.50 ± 0.707 ปานกลาง	2.13 ± 1.642 น้อย	2.45 ± 1.508 ปานกลาง	2.75 ± 1.500 ปานกลาง	2.33 ± 1.155 น้อย	ปานกลาง

ตารางที่ 4.62 แสดงให้เห็นระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป มุมมองของวิศวกรทั้งหมดสรุปได้ว่าทุกตำแหน่งงานที่มีความเห็นว่ามีค่าจำเป็นเหมือนกันคือทักษะภาษาไทย มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต มีความจำเป็นอยู่ในระดับปานกลาง และกลุ่มวิชาพลานามัยมีความจำเป็นอยู่ในระดับน้อย ที่เหลือมีความจำเป็นอยู่ในระดับที่ต่างกัน

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งผู้จัดการมีความเห็นว่าวิชาทักษะภาษาไทย มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรการผลิตมีความเห็นว่าวิชาภาษาอังกฤษและทักษะภาษาไทย มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรควบคุมคุณภาพมีความเห็นว่าวิชาภาษาอังกฤษและทักษะภาษาไทย มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรซ่อมบำรุงมีความเห็นว่าวิชาภาษาอังกฤษและทักษะภาษาไทย มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งอื่น ๆ มีความเห็นว่าวิชาภาษาอังกฤษและทักษะภาษาไทย มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4.63 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นของรายวิชาที่ใช้ในการประกอบวิชาชีพ
ของแต่ละตำแหน่งงานวิศวกรในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

หมวดวิชาเฉพาะสาขา	ผู้จัดการ	วิศวกรการผลิต	วิศวกรควบคุมคุณภาพ	วิศวกรซ่อมบำรุง	วิศวกรอื่นๆ	รวม
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์						
1.1แคลคูลัส	2.50 ± 0.707 ปานกลาง	3.13 ± 1.246 ปานกลาง	2.82 ± 1.168 ปานกลาง	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	2.33 ± 0.577 น้อย	ปานกลาง
1.2ฟิสิกส์	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	3.13 ± 1.246 ปานกลาง	2.64 ± 1.120 ปานกลาง	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	2.67 ± 0.577 ปานกลาง	ปานกลาง
1.3หลักเคมี	3.50 ± 0.707 ปานกลาง	3.25 ± 1.165 ปานกลาง	3.18 ± 1.168 ปานกลาง	2.75 ± 0.500 ปานกลาง	3.00 ± 1.000 ปานกลาง	ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาแกน						
2.1 เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	5.00 ± 0.000 มาก	4.25 ± 0.707 มาก	3.55 ± 1.128 ปานกลาง	4.00 ± 0.816 มาก	4.00 ± 0.000 มาก	มาก
2.2 กลศาสตร์วิศวกรรม	3.50 ± 0.707 ปานกลาง	4.50 ± 0.756 มาก	3.55 ± 1.214 ปานกลาง	3.50 ± 1.291 ปานกลาง	4.33 ± 0.577 มาก	ปานกลาง
2.3 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.00 ± 2.828 ปานกลาง	3.63 ± 1.061 ปานกลาง	2.73 ± 1.009 ปานกลาง	3.75 ± 1.500 มาก	3.33 ± 0.577 ปานกลาง	ปานกลาง
2.4 เขียนแบบวิศวกรรม	4.50 ± 0.707 มาก	4.12 ± 1.126 มาก	3.27 ± 1.009 ปานกลาง	4.25 ± 0.957 มาก	3.33 ± 0.577 ปานกลาง	มาก
2.5 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.50 ± 0.707 ปานกลาง	3.75 ± 1.035 มาก	2.91 ± 0.944 ปานกลาง	3.00 ± 0.816 ปานกลาง	3.33 ± 0.577 ปานกลาง	ปานกลาง
2.6 วัสดุวิศวกรรม	3.50 ± 0.707 ปานกลาง	3.75 ± 1.165 มาก	3.55 ± 0.934 ปานกลาง	4.00 ± 1.155 มาก	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	ปานกลาง
2.7 สถิติวิศวกรรม	4.00 ± 0.000 มาก	3.63 ± 0.916 ปานกลาง	3.00 ± 0.894 ปานกลาง	3.00 ± 0.816 ปานกลาง	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา						
3.1 กรรมวิธีการผลิต	5.00 ± 0.000 มาก	5.00 ± 0.000 มาก	4.18 ± 0.874 มาก	4.50 ± 1.000 มาก	4.33 ± 0.577 มาก	มาก
3.2 การวางแผนและควบคุมการผลิต	5.00 ± 0.000 มาก	4.88 ± 0.354 มาก	4.27 ± 0.905 มาก	5.00 ± 0.000 มาก	4.33 ± 1.155 มาก	มาก
3.3 โครงการวิศวกรรมวัสดุ	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	4.50 ± 0.926 มาก	3.73 ± 1.009 มาก	4.50 ± 1.000 มาก	4.00 ± 1.000 มาก	มาก
3.4 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ	4.50 ± 0.707 มาก	4.63 ± 0.744 มาก	4.18 ± 1.079 มาก	4.75 ± 0.500 มาก	4.00 ± 1.000 มาก	มาก

ตารางที่ 4.63 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นของรายวิชาที่ใช้ในการประกอบวิชาชีพ
ของแต่ละตำแหน่งงานวิศวกรในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

หมวดวิชาเฉพาะสาขา	ผู้จัดการ	วิศวกรการผลิต	วิศวกรควบคุมคุณภาพ	วิศวกรซ่อมบำรุง	วิศวกรอื่นๆ	รวม
3.5 สมบัติทางไฟฟ้า แสงแม่เหล็กของวัสดุ	3.50 ± 0.707 ปานกลาง	3.75 ± 1.035 มาก	3.27 ± 1.104 ปานกลาง	3.25 ± 0.500 ปานกลาง	3.00 ± 1.000 ปานกลาง	ปานกลาง
3.6การจำแนกคุณสมบัติของวัสดุ	4.50 ± 0.707 มาก	4.00 ± 0.756 มาก	4.09 ± 0.944 มาก	3.75 ± 0.500 มาก	3.33 ± 1.155 ปานกลาง	มาก
3.7ปฏิบัติการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ	4.50 ± 0.707 มาก	4.00 ± 0.535 มาก	4.09 ± 0.944 มาก	4.00 ± 0.000 มาก	3.33 ± 1.528 ปานกลาง	มาก
3.8วัสดุพอลิเมอร์	4.00 ± 1.414 มาก	4.25 ± 0.886 มาก	3.64 ± 1.286 ปานกลาง	3.00 ± 1.414 ปานกลาง	3.00 ± 1.000 ปานกลาง	ปานกลาง
3.9เซรามิกเบื้องต้น	2.00 ± 1.414 น้อย	4.00 ± 1.195 มาก	3.00 ± 1.342 ปานกลาง	3.00 ± 1.414 ปานกลาง	2.67 ± 0.577 ปานกลาง	ปานกลาง
3.10ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ	3.50 ± 0.707 ปานกลาง	3.38 ± 0.916 ปานกลาง	3.27 ± 1.104 ปานกลาง	2.50 ± 0.577 ปานกลาง	2.67 ± 0.577 ปานกลาง	ปานกลาง
3.11สมบัติทางกลของวัสดุ	4.50 ± 0.707 มาก	4.00 ± 0.926 มาก	3.73 ± 1.104 มาก	3.50 ± 1.291 ปานกลาง	3.33 ± 1.155 ปานกลาง	มาก
3.12อุณหพลศาสตร์และความสัมพันธ์ของเฟสในระบบวัสดุ	2.50 ± 0.707 ปานกลาง	3.75 ± 0.886 มาก	3.18 ± 1.168 ปานกลาง	3.00 ± 1.414 ปานกลาง	3.33 ± 1.528 ปานกลาง	ปานกลาง
3.13อุตสาหกรรมวัสดุเบื้องต้น	4.50 ± 0.707 มาก	4.38 ± 0.518 มาก	3.73 ± 1.104 มาก	3.25 ± 0.957 ปานกลาง	3.67 ± 1.155 มาก	มาก
3.14โลหะการกายภาพ	3.50 ± 0.707 ปานกลาง	3.38 ± 1.061 ปานกลาง	3.00 ± 1.095 ปานกลาง	2.25 ± 0.500 น้อย	3.00 ± 1.000 ปานกลาง	ปานกลาง
3.15วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3.50 ± 0.707 ปานกลาง	3.38 ± 0.916 ปานกลาง	3.00 ± 0.894 ปานกลาง	3.25 ± 0.500 ปานกลาง	4.00 ± 1.000 มาก	ปานกลาง
3.16กลศาสตร์ของแข็ง	2.50 ± 0.707 ปานกลาง	3.88 ± 0.641 มาก	3.18 ± 0.982 ปานกลาง	2.75 ± 0.500 ปานกลาง	3.67 ± 0.577 มาก	ปานกลาง
3.17การจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	4.50 ± 0.707 มาก	4.13 ± 0.835 มาก	3.73 ± 1.009 มาก	3.75 ± 0.577 มาก	4.67 ± 0.000 มาก	มาก
3.18การวิจัยดำเนินงาน	3.00 ± 1.414 ปานกลาง	3.88 ± 0.641 มาก	3.82 ± 1.079 มาก	3.50 ± 1.155 ปานกลาง	4.00 ± 0.577 มาก	มาก
3.19การควบคุมคุณภาพ	3.00 ± 2.828 ปานกลาง	4.50 ± 0.756 มาก	4.27 ± 0.905 มาก	4.00 ± 0.957 มาก	4.33 ± 0.577 มาก	มาก

จากตารางที่ 4.63 แสดงให้เห็นว่าระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชา เฉพาะสาขามุมมองของวิศวกรทั้งหมดสรุปได้ว่าทุกตำแหน่งงานที่มีความเห็นว่ามีจำเป็น เหมือนกันคือ กรรมวิธีการผลิต การวางแผนและควบคุมการผลิต การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ การจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก ฟิสิกส์ หลักเคมี วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ มีความจำเป็นอยู่ในระดับปานกลาง ที่เหลือมีความต้องการในระดับที่ต่างกัน

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งผู้จัดการมีความเห็นว่ามีวิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการทำงาน เขียนแบบวิศวกรรม สลิตีวิศวกร การวางแผนและควบคุมการผลิต การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ การจำแนกคุณสมบัติของวัสดุ ปฏิบัติการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ วัสดุพอลิเมอร์ สมบัติทางกลของวัสดุ อุตสาหกรรมวัสดุเบื้องต้น การจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรการผลิตมีความเห็นว่ามีวิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการทำงาน กลศาสตร์วิศวกรรม เขียนแบบวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม วัสดุวิศวกรรม กรรมวิธีการผลิต การวางแผนและควบคุมการผลิต โครงการวิศวกรรมวัสดุ การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ สมบัติทางไฟฟ้า แสง แม่เหล็กของวัสดุ การจำแนกคุณสมบัติของวัสดุ ปฏิบัติการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ วัสดุพอลิเมอร์ เซรามิกเบื้องต้น สมบัติทางกลของวัสดุ อุณหพลศาสตร์และความสัมพันธ์ของเฟส ในระบบวัสดุ อุตสาหกรรมวัสดุเบื้องต้น กลศาสตร์ของแข็ง การจัดการความปลอดภัยในงาน อุตสาหกรรม การวิจัยดำเนินงานและการควบคุมคุณภาพ มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งควบคุมคุณภาพมีความเห็นว่ามีวิชากรรมวิธีการผลิต การวางแผนและควบคุมการผลิต โครงการวิศวกรรมวัสดุ การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ การจำแนกคุณสมบัติของวัสดุ ปฏิบัติการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ สมบัติทางกลของวัสดุ อุตสาหกรรมวัสดุเบื้องต้น การจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม การวิจัยดำเนินงานและการควบคุมคุณภาพ มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรซ่อมบำรุงมีความเห็นว่ามีวิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการทำงาน การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เขียนแบบวิศวกรรม วัสดุวิศวกรรม กรรมวิธีการผลิต การวางแผนและควบคุมการผลิต โครงการวิศวกรรมวัสดุ การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ การจำแนกคุณสมบัติของวัสดุ ปฏิบัติการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุและการควบคุมคุณภาพ มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งอื่นๆมีความเห็นว่ามีวิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการทำงาน กลศาสตร์วิศวกรรม กรรมวิธีการผลิต การวางแผนและควบคุมการผลิต โครงการวิศวกรรมวัสดุ การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ อุตสาหกรรมวัสดุเบื้องต้น วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน กลศาสตร์ของแข็ง การจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม การวิจัยดำเนินงาน การควบคุมคุณภาพ มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4.64 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นของรายวิชาที่ใช้ในการประกอบวิชาชีพ
ของแต่ละตำแหน่งงานวิศวกรในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา

หมวดวิชาเลือก เฉพาะสาขา	ผู้จัดการ	วิศวกรการ ผลิต	วิศวกรควบคุม คุณภาพ	วิศวกรซ่อม บำรุง	วิศวกรอื่นๆ	รวม
1.กลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ						
การศึกษากระบวนการหา สาเหตุของความผิดปกติ ทดสอบทางกล การศึกษา พื้นฐานและการประยุกต์ใช้ ของการแข็งตัวใน กระบวนการหล่อขึ้นรูป การเชื่อม การบัดกรี การ แล่นและการประสานการ เชื่อม การศึกษาเรื่องการ กัดกร่อน รูปแบบการกัด กร่อน โครงสร้างและสมบัติ ของโลหะและโลหะผสม และการศึกษากระบวนการ ผลิตผงโลหะ การ ตรวจสอบผงโลหะ	3.50 ± 0.707 ปานกลาง	4.62 ± 0.518 มาก	3.82 ± 1.471 มาก	4.00 ± 0.816 มาก	3.67 ± 1.528 มาก	มาก
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิ เมอร์						
การศึกษาเกี่ยวกับวิทยา ศาสตร์ของวัสดุพอลิเมอร์ กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ การจำแนกคุณลักษณะของ วัสดุยางและการนำไปใช้ งานทางเคมี	4.00 ± 0.000 มาก	4.38 ± 0.744 มาก	3.91 ± 1.446 มาก	3.00 ± 0.816 ปานกลาง	3.00 ± 1.000 ปานกลาง	ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาวิศวกรรมเซรา มิก						
การศึกษาคุณลักษณะและ ลักษณะเฉพาะของวัสดุ เซรามิก ขนาดและรูปร่าง ของอนุภาค	2.50 ± 0.707 ปานกลาง	4.50 ± 0.926 มาก	3.64 ± 1.502 ปานกลาง	3.50 ± 1.291 ปานกลาง	3.33 ± 1.528 ปานกลาง	ปานกลาง

ตารางที่ 4.64 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นของรายวิชาที่ใช้ในการประกอบวิชาชีพ
ของแต่ละตำแหน่งงานวิศวกรในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา

หมวดวิชาเลือกเฉพาะ สาขา	ผู้จัดการ	วิศวกรการ ผลิต	วิศวกร ควบคุม คุณภาพ	วิศวกรซ่อม บำรุง	วิศวกรอื่นๆ	รวม
4.กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุ ประกอบและวัสดุกึ่งตัวนำ						
การทฤษฎีจลนพลศาสตร์ที่ ประยุกต์ด้านวิศวกรรมวัสดุ และกระบวนการผลิตวัสดุ ประกอบพอลิเมอร์เทอร์พิกซ์ ลักษณะการนำไปใช้	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	4.13 ± 0.835 มาก	3.91 ± 1.514 มาก	3.00 ± 0.816 ปานกลาง	3.00 ± 1.000 ปานกลาง	ปานกลาง
5.กลุ่มวิชาทางวิศ กรรมการบริหาร						
การศึกษาระบบการ ออกแบบวัสดุวิศวกรรม และสมบัติแต่ละชนิด การ คัดเลือกกระบวนการผลิต แหล่งข้อมูลทางด้านสมบัติ ของวัสดุ ความงามและการ ออกแบบทางอุตสาหกรรม	4.00 ± 0.000 มาก	4.38 ± 0.744 มาก	3.91 ± 1.375 มาก	4.25 ± 0.957 มาก	4.00 ± 1.000 มาก	มาก

จากตารางที่ 4.64 แสดงให้เห็นว่าระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชา
เฉพาะสาขามุมมองของวิศวกรทั้งหมดสรุปได้ว่าทุกตำแหน่งงานที่มีความเห็นว่ามี
ความจำเป็นเหมือนกันคือกลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการบริหาร การศึกษาระบบการออกแบบวัสดุวิศวกรรมและ
สมบัติแต่ละชนิด การคัดเลือกกระบวนการผลิต แหล่งข้อมูลทางด้านสมบัติของวัสดุ ความงามและ
การออกแบบทางอุตสาหกรรม มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก ที่เหลือมีความต้องการในระดับที่
ต่างกัน

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งผู้จัดการมีความเห็นว่าวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์ การศึกษา
เกี่ยวกับวิทยากระแสนของวัสดุพอลิเมอร์ กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ
ยางและการนำไปใช้งานทางเคมี กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการบริหาร การศึกษาระบบการออกแบบ
วัสดุวิศวกรรมและสมบัติแต่ละชนิด การคัดเลือกกระบวนการผลิต แหล่งข้อมูลทางด้านสมบัติของ
วัสดุ ความงามและการออกแบบทางอุตสาหกรรม มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรการผลิตมีความเห็นว่าทุกวิชาในหมวดเลือกเฉพาะสาขามี
ความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรควบคุมคุณภาพมีความเห็นว่าวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุ
ประกอบและวัสดุกึ่งตัวนำ การทฤษฎีจลนพลศาสตร์ที่ประยุกต์ด้านวิศวกรรมวัสดุและกระบวนการ

ผลิตภัณฑ์ประกอบพอลิเมอร์เมทริกซ์ลักษณะการนำไปใช้ กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการบริหาร การศึกษา กระบวนการออกแบบวัสดุวิศวกรรมและสมบัติแต่ละชนิด การคัดเลือกกระบวนการผลิต แหล่งข้อมูล ทางด้านสมบัติของวัสดุ ความงามและการออกแบบทางอุตสาหกรรม มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งซ่อมบำรุงมีความเห็นว่าวิชากลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ การศึกษา กระบวนการหาสาเหตุของความวิบัติการทดสอบทางกล การศึกษาพื้นฐานและการประยุกต์ใช้ของ การแข็งตัวในกระบวนการหล่อขึ้นรูป การเชื่อมต่อ การบัดกรี การแล่นและการประสานการเชื่อม การศึกษาเรื่องการกัดกร่อน รูปแบบการกัดกร่อน โครงสร้างและสมบัติของโลหะและโลหะผสม และ การศึกษากระบวนการผลิตผงโลหะ การตรวจสอบผงโลหะ กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการบริหาร การศึกษากระบวนการออกแบบวัสดุวิศวกรรมและสมบัติแต่ละชนิด การคัดเลือกกระบวนการผลิต แหล่งข้อมูลทางด้านสมบัติของวัสดุ ความงามและการออกแบบทางอุตสาหกรรม มีความจำเป็นอยู่ใน ระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งอื่นๆมีความเห็นว่าวิชากลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ การศึกษา กระบวนการหาสาเหตุของความวิบัติการทดสอบทางกล การศึกษาพื้นฐานและการประยุกต์ใช้ของ การแข็งตัวในกระบวนการหล่อขึ้นรูป การเชื่อมต่อ การบัดกรี การแล่นและการประสานการเชื่อม การศึกษาเรื่องการกัดกร่อน รูปแบบการกัดกร่อน โครงสร้างและสมบัติของโลหะและโลหะผสม และ การศึกษากระบวนการผลิตผงโลหะ การตรวจสอบผงโลหะ กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการบริหาร การศึกษากระบวนการออกแบบวัสดุวิศวกรรมและสมบัติแต่ละชนิด การคัดเลือกกระบวนการผลิต แหล่งข้อมูลทางด้านสมบัติของวัสดุ ความงามและการออกแบบทางอุตสาหกรรม มีความจำเป็นอยู่ใน ระดับมาก

ตารางที่ 4.65 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความจำเป็นในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปของแต่ละ ตำแหน่งงาน โดยใช้วิธี Mann-Whitney U test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยมีรายละเอียดค่า P (ระดับความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ) แสดงได้ใน ภาคผนวก ข

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	สรุปตำแหน่งงานที่แตกต่าง ที่ $\alpha = 0.05$
1.กลุ่มวิชาภาษา	(ผู้จัดการ-วิศวกรการผลิต)
1.1ภาษาอังกฤษ	-
1.2ทักษะภาษาไทย	-
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต	-
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	-
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	-
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต	-

ตารางที่ 4.66 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความจำเป็นในหมวดวิชาเฉพาะสาขาของแต่ละตำแหน่งงาน โดยใช้วิธี Mann-Whitney U test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยมีรายละเอียดค่า P (ระดับความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ) แสดงได้ในภาคผนวก ข

หมวดวิชาเฉพาะสาขา	สรุปตำแหน่งงานที่แตกต่าง ที่ $\alpha = 0.05$
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	
1.1แคลคูลัส	-
1.2ฟิสิกส์	-
1.3หลักเคมี	-
2.กลุ่มวิชาแกน	
2.1 เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	(ผู้จัดการ-วิศวกรอื่นๆ)
2.2 กลศาสตร์	-
2.3 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	-
หมวดวิชาเฉพาะสาขา	สรุปตำแหน่งงานที่แตกต่าง ที่ $\alpha = 0.05$
2.4 เขียนแบบวิศวกรรม	-
2.5 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	-
2.6 วัสดุวิศวกรรม	-
2.7 สถิติวิศวกรรม	(ผู้จัดการ-วิศวกรอื่นๆ)
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา	
3.1 กรรมวิธีการผลิต	(วิศวกรการผลิต-วิศวกรควบคุมคุณภาพ) (วิศวกรการผลิต-วิศวกรอื่นๆ)
3.2 การวางแผนและควบคุมการผลิต	-
3.3 โครงการวิศวกรรมวัสดุ	-
3.4 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ	-
3.5 สมบัติทางไฟฟ้า แสง แม่เหล็กของวัสดุ	-
3.6การจำแนกคุณสมบัติของวัสดุ	-
3.7ปฏิบัติการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ	-
3.8วัสดุพอลิเมอร์	-
3.9เซรามิกเบื้องต้น	-
3.10ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ	-
3.11สมบัติทางกลของวัสดุ	-
3.12อุณหพลศาสตร์และความสัมพันธ์ของเฟสในระบบวัสดุ	-
3.13อุตสาหกรรมวัสดุเบื้องต้น	(วิศวกรการผลิต-วิศวกรซ่อมบำรุง)
3.14โลหการกายภาพ	(วิศวกรการผลิต-วิศวกรซ่อมบำรุง)
3.15วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	-
3.16กลศาสตร์ของแข็ง	(วิศวกรการผลิต-วิศวกรซ่อมบำรุง)
3.17การจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	-
3.18การวิจัยดำเนินงาน	-
3.19การควบคุมคุณภาพ	-

ตารางที่ 4.67 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความจำเป็นในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขาของแต่ละตำแหน่งงาน โดยใช้วิธี Mann-Whitney U test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยมีรายละเอียดค่า P (ระดับความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ) แสดงได้ในภาคผนวก ข

หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา	สรุปตำแหน่งงานที่แตกต่าง ที่ $\alpha = 0.05$
1.กลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ	
การศึกษากระบวนการหาสาเหตุของความผิดปกติทดสอบทางกล การศึกษาพื้นฐานและการประยุกต์ใช้ของการแข็งตัวในกระบวนการหล่อขึ้นรูป การเชื่อมต่อ การบัดกรี การแล่นและการประสานการเชื่อม การศึกษาเรื่องการกัดกร่อน รูปแบบการกัดกร่อน โครงสร้างและสมบัติของโลหะและโลหะผสม และการศึกษากระบวนการผลิตผงโลหะ การตรวจสอบผงโลหะ	
หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา	สรุปตำแหน่งงานที่แตกต่าง ที่ $\alpha = 0.05$
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์	
การศึกษาเกี่ยวกับวิทยากระแสนของวัสดุพอลิเมอร์ กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุยางและการนำไปใช้งานทางเคมี	(วิศวกรรมการผลิต-วิศวกรซ่อมบำรุง)
3.กลุ่มวิชาวิศวกรรมเซรามิก	
การศึกษาคุณลักษณะและลักษณะเฉพาะของวัสดุเซรามิก ขนาดและรูปร่างของอนุภาค	
4.กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและวัสดุกึ่งตัวนำ	
การทฤษฎีกลศาสตร์ที่ประยุกต์ด้านวิศวกรรมวัสดุและกระบวนการผลิตวัสดุประกอบพอลิเมอร์เมทริกซ์ลักษณะการนำไปใช้	
5.กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการบริหาร	
การศึกษากระบวนการออกแบบวัสดุวิศวกรรมและสมบัติแต่ละชนิด การคัดเลือกกระบวนการผลิต แหล่งข้อมูลทางด้านสมบัติของวัสดุ ความงามและการออกแบบทางอุตสาหกรรม	

4.3.2.5 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจในหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ โดยมี เกณฑ์การแบ่งระดับความจำเป็น ตามแนวคิดของเบสต์ (Best. 1977:174) ดังนี้
 ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.67-5.00 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับมาก
 ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.33-3.66 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับปานกลาง
 ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-2.33 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ใน ระดับน้อย

ตารางที่ 4.68 เปรียบเทียบความพึงพอใจในหลักสูตรของแต่ละตำแหน่งงาน

ความพึงพอใจในหลักสูตร	ผู้จัดการ	วิศวกรการผลิต	วิศวกรควบคุมคุณภาพ	วิศวกรซ่อมบำรุง	วิศวกรที่เกี่ยวข้องกับงานผลิต
จำนวนรวม 28 คน	2	8	11	4	3
หลักสูตรมีความเหมาะสมกับงานที่ท่านทำในปัจจุบัน	3.50 ± 0.707 ปานกลาง	3.25 ± 0.463 ปานกลาง	3.45 ± 0.934 ปานกลาง	3.75 ± 0.957 มาก	3.67 ± 1.155 มาก
หลักสูตรมีวิชาและเนื้อหาครอบคลุมทางด้านวิศวกรรมวัสดุอย่างเพียงพอ	3.50 ± 0.707 ปานกลาง	3.63 ± 0.518 ปานกลาง	3.55 ± 0.688 ปานกลาง	3.50 ± 1.000 ปานกลาง	4.67 ± 0.577 มาก
ความเหมาะสมของการจัดวิชาเลือกเฉพาะสาขากับงานที่ท่านทำ	2.50 ± 0.707 ปานกลาง	3.25 ± 0.463 ปานกลาง	2.64 ± 0.505 ปานกลาง	3.50 ± 1.000 ปานกลาง	4.00 ± 1.000 มาก
รายวิชาในหลักสูตรมีความชัดเจนในการประยุกต์ใช้	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	3.50 ± 0.535 ปานกลาง	2.73 ± 0.467 ปานกลาง	3.50 ± 1.000 ปานกลาง	4.33 ± 0.577 มาก
บัณฑิตที่จบตามหลักสูตรมีความยืดหยุ่น หรือ หลากหลายในการเลือกทำงานหรือศึกษาต่อ	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	3.38 ± 0.518 ปานกลาง	3.00 ± 0.775 ปานกลาง	3.50 ± 1.000 ปานกลาง	3.33 ± 0.577 ปานกลาง

ตารางที่ 4.68 สรุปความพึงพอใจในหลักสูตรที่มุมมองของวิศวกรแต่ละตำแหน่งงาน

- วิศวกรในตำแหน่ง วิศวกรซ่อมบำรุงและวิศวกรอื่นๆ มีความพึงพอใจในเรื่องหลักสูตรมีความเหมาะสมกับงานที่ท่านทำในปัจจุบัน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
- วิศวกรในตำแหน่ง วิศวกรอื่นๆ มีความพึงพอใจในเรื่องหลักสูตรมีวิชาและเนื้อหาครอบคลุมทางด้านวิศวกรรมวัสดุอย่างเพียงพอ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
- วิศวกรในตำแหน่ง วิศวกรอื่นๆ มีความพึงพอใจในเรื่องความเหมาะสมของการจัดวิชาเลือกเฉพาะสาขากับงานที่ท่านทำ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
- วิศวกรในตำแหน่ง วิศวกรอื่นๆ มีความพึงพอใจในเรื่องรายวิชาในหลักสูตรมีความชัดเจนในการประยุกต์ใช้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

- วิศวกรในทุกตำแหน่งมีความพึงพอใจในเรื่องบัณฑิตที่จบตามหลักสูตรมีความยืดหยุ่น หรือหลากหลายในการเลือกทำงานหรือศึกษาต่อ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

จากระดับความพึงพอใจในหลักสูตรที่ในมุมมองของวิศวกรทั้งหมดสรุปได้ว่าทุกตำแหน่งงานที่เห็นว่ามี ความพึงพอใจเหมือนกันในเรื่อง บัณฑิตที่จบตามหลักสูตรมีความยืดหยุ่น หรือหลากหลายในการเลือกทำงานหรือศึกษาต่อ

ตารางที่ 4.69 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความพึงพอใจในหลักสูตรของแต่ละตำแหน่งงาน โดยใช้วิธี Mann-Whitney U test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยมีรายละเอียดค่า P (ระดับความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ) แสดงได้ในภาคผนวก ข

ความพึงพอใจในหลักสูตรที่	สรุปตำแหน่งงานที่แตกต่าง ที่ $\alpha = 0.05$
หลักสูตรมีความเหมาะสมกับงานที่ท่านทำในปัจจุบัน	
หลักสูตรมีวิชาและเนื้อหาครอบคลุมทางด้านวิศวกรรมวัสดุอย่างเพียงพอ	(วิศวกรการผลิต-วิศวกรอื่นๆ) (วิศวกรควบคุมคุณภาพ-วิศวกรอื่นๆ)
ความเหมาะสมของการจัดวิชาเลือกเฉพาะสาขากับงานที่ท่านทำ	(วิศวกรควบคุมคุณภาพ-วิศวกรอื่นๆ)
รายวิชาในหลักสูตรมีความชัดเจนในการประยุกต์ใช้	(วิศวกรควบคุมคุณภาพ-วิศวกรอื่นๆ)
บัณฑิตที่จบตามหลักสูตรมีความยืดหยุ่น หรือหลากหลายในการเลือกทำงานหรือศึกษาต่อ	

4.3.2.6 ประมวลข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุตามมุมมองของวิศวกรอาชีพ

ตารางที่ 4.70 แสดงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ
ประเด็นปัญหาและอุปสรรค ตามระดับความถี่

ลำดับที่	ประเด็นปัญหาและอุปสรรค	ความถี่
1	ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการผลิตและการวิเคราะห์งานต่างๆ	1
2	รายวิชาที่เรียนไม่ครอบคลุมงานที่ต้องเจอ	1
3	เรียนแต่ทฤษฎีมากเกินไป ปฏิบัติงานจริงไม่เป็น	1
4	เนื้อหาวิชาส่วนใหญ่จะเน้นไปทางด้านโลหะการ เมื่อมาทำงานทางด้านเซรามิกจะมีความรู้ทางด้านนี้น้อย	1
5	จบมาทำงานไม่ตรงกับสาย	1

ตารางที่ 4.71 แสดงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ
ประเด็นรายวิชาหรือเนื้อหาวิชาควรบรรจุไว้ในหลักสูตร
วิศวกรรมวัสดุ

ลำดับที่	ประเด็นรายวิชาหรือเนื้อหาวิชาในด้านใดที่ควรบรรจุไว้ในหลักสูตร	ความถี่
1	ควรเพิ่มรายวิชาความรู้เฉพาะด้าน เช่น ความรู้ทางด้านเซรามิก การดลึงโลหะ การขึ้นรูปต่างๆ	6
2	เน้นความรู้ในเรื่องการจัดการระบบบริหารคุณภาพและการตีความด้านระบบ ISO ต่างๆที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม	4
3	ควรเพิ่มรายวิชาที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน การทดสอบ	3
4	การใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสาร ในการติดต่องาน สำคัญมาก	3
5	เน้นเทคโนโลยีและอุปกรณ์ที่ทันสมัยและเหมาะสมกับเหตุการณ์ปัจจุบัน	2
6	ความรู้เรื่องจิตวิทยาทางอุตสาหกรรม	1

ตารางที่ 4.72 แสดงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ
ประเด็นข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

ลำดับที่	ประเด็นข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร	ความถี่
1	การเปิดโอกาสให้ได้ไปศึกษาดูงานทั้งโรงงานขนาดใหญ่และขนาดเล็ก เพื่อการเรียนรู้ที่แตกต่าง เพราะว่าทั้งกระบวนการผลิตและการทำงานจะแตกต่างกัน	1
2	ถ้าแยกเป็นวิศวกรพอลิเมอร์ วิศวกรโลหะการและวิศวกรทางด้านเซรามิก เป็นเฉพาะด้านจะมีความรู้สึกซึ่งมากกว่า	1
3	มีความรู้เรื่องโปรแกรมและภาษา computer เช่นความรู้เรื่องการเขียนแบบ	1

4.3.3 หลักสูตรวิศวกรรมเคมี

4.3.3.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.73 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

ลักษณะ		ผู้จัดการ	วิศวกร การผลิต	วิศวกร ควบคุม คุณภาพ	วิศวกร ซ่อมบำรุง	วิศวกร อื่นๆ	รวม
ประเภทของ อุตสาหกรรม	ยานยนต์	0	3	3	0	1	7
	พลาสติก	1	4	0	0	0	5
	ปิโตรเคมี	0	0	0	0	4	4
	อาหาร	0	1	1	1	0	3
	เคมีภัณฑ์	1	0	1	0	0	2
	ผลิตภัณฑ์โลหะ	0	0	1	0	1	2
	ผลิตภัณฑ์ที่ทำจาก โลหะ	0	3	0	0	1	4
	ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์	0	4	0	0	1	5
รวม		2	15	6	1	8	32
ประเภทการ ลงทุน	ไทย	2	9	4	1	5	21
	ไทย-ญี่ปุ่น	0	6	2	0	3	11
	ไทย-อื่นๆ	0	0	0	0	0	0
รวม		2	15	6	1	8	32
ขนาดของ อุตสาหกรรม	ขนาดย่อม	2	2	1	0	0	5
	ขนาดกลาง	0	5	2	0	3	10
	ขนาดใหญ่	0	8	3	1	5	17
รวม		2	15	6	1	8	32
อายุงาน	0-1	0	0	0	0	1	1
	1-2	1	4	0	1	0	6
	2-3	0	4	2	0	0	6
	3-4	0	6	1	0	4	11
	4-5	0	1	1	0	3	5
	มากกว่า 5	1	0	2	0	0	3
รวม		2	15	6	1	8	32

จากตารางที่ 4.73 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จะอยู่ในอุตสาหกรรมประเภทยานยนต์ พลาสติก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และปิโตรเคมี ส่วนประเภทการลงทุนของผู้ตอบแบบสอบถามและส่วนใหญ่เป็นการลงทุนของไทยรองลงคือไทยร่วมกับญี่ปุ่น ขนาดของอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่เป็น อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ อายุการทำงานของผู้ตอบแบบสอบถามคือ 3-4 ปี 1-2 ปี และ 2-3 ปี

ตารางที่ 4.74 เปรียบเทียบสถาบันที่สำเร็จการศึกษา

สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	จำนวนที่ตอบแบบสอบถาม	คิดเป็นร้อยละ
1.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	5	15.63
2.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	4	12.50
3.มหาวิทยาลัยศิลปากร	4	12.50
4.มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	4	12.50
5.มหาวิทยาลัยขอนแก่น	3	9.38
6.มหาวิทยาลัยบูรพา	3	9.38
7.มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2	6.25
8.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	2	6.25
9.มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	1	3.125
10.มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	1	3.13
11.มหาวิทยาลัยมหิดล	1	3.13
12.ไม่ระบุ	2	6.25
รวม	32	100

4.3.3.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีหลักสูตร โดยวิศวกรอาชีพเป็นผู้ตอบแบบสอบถามโดยมีเกณฑ์การแบ่งระดับความจำเป็น ตามแนวคิดของเบสต์ (Best. 1977:174) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.67-5.00 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.33-3.66 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-2.33 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับน้อย

ตารางที่ 4.75 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามกลุ่มอุตสาหกรรม

รายวิชาในหลักสูตร	ยานยนต์	พลาสติก	อาหาร	ปิโตรเคมี	เคมีภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์ อโลหะ	ผลิตภัณฑ์ที่ทำ จากโลหะ	ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์
จำนวน 32 คน	7	5	4	3	2	2	4	5
1.กลุ่มวิชาภาษา								
1.1ภาษาอังกฤษ	4.43 มาก	4.60 มาก	4.75 มาก	4.33 มาก	4.00 มาก	4.50 มาก	5.00 มาก	4.00 มาก
1.2ทักษะภาษาไทย	4.57 มาก	5.00 มาก	3.75 มาก	3.67 มาก	4.50 มาก	4.50 มาก	5.00 มาก	4.20 มาก
2.กลุ่มวิชมนุษย- ศาสตร์ ทักษะชีวิต	3.71 มาก	4.60 มาก	4.25 มาก	2.67 ปาน กลาง	4.00 มาก	4.00 มาก	4.50 มาก	2.80 ปาน กลาง
3.กลุ่มวิชาสังคม ศาสตร์ อารยธรรม และภูมิปัญญาท้องถิ่น	2.29 น้อย	3.40 ปาน กลาง	3.75 มาก	2.67 ปาน กลาง	3.50 ปาน กลาง	2.50 ปาน กลาง	3.00 ปาน กลาง	2.80 ปาน กลาง
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	2.43 ปาน กลาง	2.80 ปาน กลาง	3.25 ปาน กลาง	2.00 น้อย	2.50 ปาน กลาง	2.50 ปาน กลาง	3.00 ปาน กลาง	2.40 ปาน กลาง
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนิน ชีวิต	2.86 ปาน กลาง	4.40 มาก	2.75 ปาน กลาง	2.00 น้อย	3.50 ปาน กลาง	2.00 น้อย	3.00 ปาน กลาง	2.20 น้อย

ตารางที่ 4.75 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามกลุ่มอุตสาหกรรม

รายวิชาในหลักสูตร	ยานยนต์	พลาสติก	อาหาร	ปิโตรเคมี	เคมีภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์ อโลหะ	ผลิตภัณฑ์ทำ จากโลหะ	ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์
หมวดวิชา เฉพาะสาขา								
1.กลุ่มวิชาพื้นฐาน ทางวิทยาศาสตร์								
1.1แคลคูลัส	3.43 ปาน กลาง	2.80 ปาน กลาง	3.25 ปาน กลาง	2.67 ปาน กลาง	3.00 ปาน กลาง	3.50 ปาน กลาง	3.75 มาก	2.40 ปาน กลาง
1.2ฟิสิกส์	2.86 ปาน กลาง	3.00 ปาน กลาง	1.75 น้อย	3.33 ปาน กลาง	3.50 ปาน กลาง	3.50 ปาน กลาง	3.75 มาก	2.80 ปาน กลาง
1.3หลักเคมี	3.43 ปาน กลาง	4.40 มาก	2.75 ปาน กลาง	3.33 ปาน กลาง	4.00 มาก	3.50 ปาน กลาง	3.75 มาก	2.20 น้อย
2.กลุ่มวิชาแกน								
2.1เครื่องมือพื้นฐาน ทางวิศวกรรมและการ ใช้งาน	4.43 มาก	3.60 ปาน กลาง	2.75 ปาน กลาง	3.33 ปาน กลาง	3.50 ปาน กลาง	3.50 ปาน กลาง	5.00 มาก	2.60 ปาน กลาง
2.2วัสดุวิศวกรรม	4.00 มาก	3.20 ปาน กลาง	2.50 ปาน กลาง	3.00 ปาน กลาง	3.50 ปาน กลาง	3.50 ปาน กลาง	4.50 มาก	2.60 ปาน กลาง
2.3เศรษฐศาสตร์ วิศวกรรม	4.43 มาก	2.60 ปาน กลาง	2.50 ปาน กลาง	3.67 มาก	3.50 ปาน กลาง	3.00 ปาน กลาง	4.50 มาก	3.00 ปาน กลาง
2.4วิศวกรรมไฟฟ้า เบื้องต้น	3.43 ปาน กลาง	2.40 ปาน กลาง	2.75 ปาน กลาง	3.33 ปาน กลาง	3.00 ปาน กลาง	3.50 ปาน กลาง	3.00 ปาน กลาง	3.00 ปาน กลาง
2.5เขียนแบบ วิศวกรรม	3.14 ปาน กลาง	2.80 ปาน กลาง	3.00 ปาน กลาง	3.00 ปาน กลาง	2.50 ปาน กลาง	3.50 ปาน กลาง	3.75 มาก	2.60 ปาน กลาง

ตารางที่ 4.75 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามกลุ่มอุตสาหกรรม

รายวิชาในหลักสูตร	ยานยนต์	พลาสติก	อาหาร	ปิโตรเคมี	เคมีภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์ อโลหะ	ผลิตภัณฑ์ที่ทำ จากโลหะ	ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์
2.6การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.71 มาก	3.20 ปานกลาง	4.25 มาก	3.00 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.50 ปานกลาง	2.60 ปานกลาง
2.7กลศาสตร์วิศวกรรม	3.29 ปานกลาง	3.40 ปานกลาง	2.75 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	4.50 มาก	2.40 ปานกลาง
2.8สถิติวิศวกรรม	3.71 มาก	3.40 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	2.67 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	4.50 มาก	2.80 ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา								
3.1อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี	3.43 ปานกลาง	4.00 มาก	2.00 น้อย	3.67 มาก	3.00 ปานกลาง	2.50 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	2.60 ปานกลาง
3.2ปรากฏการณ์ขนส่ง	3.57 ปานกลาง	3.60 ปานกลาง	2.50 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	4.00 มาก	2.00 น้อย	3.00 ปานกลาง	3.20 ปานกลาง
3.3จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี	3.00 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	1.75 น้อย	3.33 ปานกลาง	2.50 ปานกลาง	2.00 น้อย	3.00 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง
3.4พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ	3.86 มาก	4.60 มาก	2.25 น้อย	3.67 มาก	4.00 มาก	3.50 ปานกลาง	4.25 มาก	3.40 ปานกลาง
3.5โครงการวิศวกรรมเคมี	3.14 ปานกลาง	3.60 ปานกลาง	2.25 น้อย	4.00 มาก	3.50 ปานกลาง	2.50 น้อย	4.00 มาก	3.00 ปานกลาง
3.6ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	2.29 น้อย	4.60 มาก	2.50 ปานกลาง	2.67 ปานกลาง	2.50 ปานกลาง	2.00 น้อย	3.50 ปานกลาง	2.60 ปานกลาง

ตารางที่ 4.75 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามกลุ่มอุตสาหกรรม

รายวิชาในหลักสูตร	ยานยนต์	พลาสติก	อาหาร	ปิโตรเคมี	เคมีภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์ อโลหะ	ผลิตภัณฑ์ที่ทำ จากโลหะ	ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์
3.7การออกแบบ โรงงานวิศวกรรมเคมี	2.71 ปาน กลาง	2.20 น้อย	3.50 ปาน กลาง	3.67 มาก	3.00 ปาน กลาง	3.00 ปาน กลาง	3.75 มาก	2.60 ปาน กลาง
3.8ความปลอดภัยใน อุตสาหกรรมเคมี	3.57 ปาน กลาง	4.80 มาก	2.25 น้อย	3.67 มาก	3.50 ปาน กลาง	3.00 ปาน กลาง	4.75 มาก	3.20 ปาน กลาง
3.9คณิตศาสตร์ ประยุกต์สำหรับ วิศวกรรมเคมี	2.57 ปาน กลาง	4.00 มาก	2.50 ปาน กลาง	3.33 ปาน กลาง	2.50 ปาน กลาง	3.00 ปาน กลาง	3.25 ปาน กลาง	3.00 ปาน กลาง
3.10การคำนวณและ หลักวิศวกรรมเคมี	3.14 ปาน กลาง	4.00 มาก	2.50 ปาน กลาง	3.67 มาก	4.00 มาก	3.00 ปาน กลาง	3.25 ปาน กลาง	2.80 ปาน กลาง
3.11หลักวิศวกรรม เคมีเบื้องต้น	2.71 ปาน กลาง	3.80 มาก	2.25 น้อย	3.67 มาก	4.00 มาก	2.50 ปาน กลาง	3.25 ปาน กลาง	2.60 ปาน กลาง
3.12เคมีฟิสิกส์และ เคมีวิเคราะห์สำหรับ วิศวกรรมเคมี	2.71 ปาน กลาง	2.80 ปาน กลาง	2.00 น้อย	4.00 มาก	4.00 มาก	2.50 ปาน กลาง	3.25 ปาน กลาง	3.20 ปาน กลาง
หมวดวิชาเลือก เฉพาะสาขา								
1.กลุ่มวิชาวิศวกรรม เคมี								
ความรู้เกี่ยวกับการ ลดปริมาณของเสีย ทั้งทางน้ำและทาง อากาศ รวมถึงการ บำบัดน้ำเสีย	2.57 ปาน กลาง	3.40 ปาน กลาง	2.75 ปาน กลาง	4.00 มาก	4.50 มาก	2.50 ปาน กลาง	4.25 มาก	4.00 มาก
ความรู้เกี่ยวกับชนิด และข้อจำกัดของ อุปกรณ์วัดและ ควบคุมที่ใช้ใน อุตสาหกรรมกระบวนการ วิศวกรรมเคมี	3.71 มาก	3.40 ปาน กลาง	3.00 ปาน กลาง	4.00 มาก	3.50 ปาน กลาง	2.50 ปาน กลาง	3.50 ปาน กลาง	4.00 มาก

ตารางที่ 4.75 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามกลุ่มอุตสาหกรรม

รายวิชาในหลักสูตร	ยานยนต์	พลาสติก	อาหาร	ปิโตรเคมี	เคมีภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์ โลหะ	ผลิตภัณฑ์ที่ทำ จากโลหะ	ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์
ความรู้เกี่ยวกับ ลักษณะอนุภาค วิธีการเตรียมและผลิต อนุภาคและการ นำไปใช้งานใน อุตสาหกรรม	2.71 ปาน กลาง	3.40 ปาน กลาง	2.50 ปาน กลาง	4.00 มาก	3.00 ปาน กลาง	2.50 ปาน กลาง	3.50 ปาน กลาง	4.00 มาก
ความรู้ความสามารถ เกี่ยวกับเยื่อแผ่น สังเคราะห์ ตั้งแต่ชั้น ทฤษฎี รวมไปถึงการ ประยุกต์	2.43 ปาน กลาง	2.00 น้อย	2.75 ปาน กลาง	3.00 ปาน กลาง	3.00 ปาน กลาง	3.50 ปาน กลาง	3.50 ปาน กลาง	3.80 มาก
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรม เคมีประกอบและ โลหะ								
ความรู้เกี่ยวกับการกัด กร่อน รวมไปถึงการ เลือกวัสดุและการ ออกแบบ	2.14 น้อย	3.40 ปาน กลาง	2.50 ปาน กลาง	3.67 มาก	3.00 ปาน กลาง	3.50 ปาน กลาง	4.75 มาก	3.20 ปาน กลาง
3.กลุ่มวิชาวิศวกรรม พอลิเมอร์								
ความรู้เกี่ยวกับเรื่อง วัสดุ เช่น โลหะ พอลิ เมอร์ ยาง	4.00 มาก	3.80 มาก	2.50 ปาน กลาง	3.33 ปาน กลาง	2.50 ปาน กลาง	2.50 ปาน กลาง	3.25 ปาน กลาง	3.20 ปาน กลาง
4.กลุ่มวิชาวิศวะ กรรมการบริหาร								
ความรู้ความสามารถ ในการปฏิบัติงานทาง อุตสาหกรรม	4.14 มาก	4.00 มาก	3.00 ปาน กลาง	3.33 ปาน กลาง	2.50 ปาน กลาง	3.50 ปาน กลาง	4.75 มาก	3.80 มาก
ความสามารถในการ จัดการทางด้าน วิศวกรรม	4.57 มาก	3.60 ปาน กลาง	3.75 มาก	3.67 มาก	4.00 มาก	3.50 ปาน กลาง	4.75 มาก	4.00 มาก

ตารางที่ 4.75 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามกลุ่มอุตสาหกรรม

รายวิชาในหลักสูตร	ยานยนต์	พลาสติก	อาหาร	ปิโตรเคมี	เคมีภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์ อโลหะ	ผลิตภัณฑ์ที่ทำ จากโลหะ	ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์
ความสามารถในการ ออกแบบและ วิเคราะห์การทดลอง ต่างๆ	4.14 มาก	3.80 มาก	3.25 ปาน กลาง	3.67 มาก	3.50 ปาน กลาง	3.50 ปาน กลาง	4.75 มาก	4.00 มาก
ความรู้ในเรื่องสรีระ มนุษย์ในลักษณะของ ระบบการทำงาน รวมถึงระบบต่างๆใน ร่างกาย การจูงใจ และการเหนื่อยล้า	4.00 มาก	3.80 มาก	3.50 ปาน กลาง	2.67 ปาน กลาง	4.00 มาก	3.00 ปาน กลาง	4.75 มาก	4.20 มาก
ความรู้ความสามารถ ในเรื่องการซ่อมบำรุง	3.14 ปาน กลาง	3.60 ปาน กลาง	3.25 ปาน กลาง	3.33 ปาน กลาง	4.00 มาก	3.00 ปาน กลาง	4.75 มาก	4.20 มาก

ตารางที่ 4.75 สรุปได้ว่าระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรตามประเภทของอุตสาหกรรมที่ตอบแบบสอบถาม ที่มีระดับความจำเป็นมากเหมือนกันทุกประเภทอุตสาหกรรมได้แก่ วิชาภาษาอังกฤษ และวิชาทักษะภาษาไทย

ระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรตามประเภทอุตสาหกรรมที่ตอบแบบสอบถามที่มีระดับความจำเป็นปานกลางเหมือนกันทุกประเภทอุตสาหกรรมได้แก่ วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น

ตาราง 4.76 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามประเภทการลงทุน

รายวิชาในหลักสูตร	ไทย	ไทย-ญี่ปุ่น
จำนวนรวม 32 คน	21	11
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		
1.กลุ่มวิชาภาษา		
1.1ภาษาอังกฤษ	4.33 มาก	4.73 มาก
1.2ทักษะภาษาไทย	4.38 มาก	4.55 มาก
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต	3.81 มาก	3.82 มาก

ตาราง 4.76 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามประเภทการลงทุน

รายวิชาในหลักสูตร	ไทย	ไทย-ญี่ปุ่น
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	3.00 ปานกลาง	2.82 ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	2.62 ปานกลาง	2.64 ปานกลาง
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต	3.10 ปานกลาง	2.55 ปานกลาง
หมวดวิชาเฉพาะสาขา		
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์		
1.1แคลคูลัส	2.90 ปานกลาง	3.45 ปานกลาง
1.2ฟิสิกส์	2.81 ปานกลาง	3.27 ปานกลาง
1.3หลักเคมี	3.38 ปานกลาง	3.36 ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาแกน		
2.1เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	3.38 ปานกลาง	4.18 มาก
2.2วัสดุวิศวกรรม	3.19 ปานกลาง	3.73 มาก
2.3เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.24 ปานกลาง	3.91 มาก
2.4วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	3.19 ปานกลาง	2.73 ปานกลาง
2.5เขียนแบบวิศวกรรม	3.19 ปานกลาง	2.73 ปานกลาง
2.6การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.43 ปานกลาง	3.18 ปานกลาง
2.7กลศาสตร์วิศวกรรม	3.24 ปานกลาง	3.09 ปานกลาง
2.8สถิติวิศวกรรม	3.24 ปานกลาง	3.55 ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา		
3.1อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี	3.19 ปานกลาง	2.91 ปานกลาง

ตาราง 4.76 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามประเภทการลงทุน

รายวิชาในหลักสูตร	ไทย	ไทย-ญี่ปุ่น
3.2 ปรากฏการณ์ขนส่ง	3.14 ปานกลาง	3.27 ปานกลาง
3.3 จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี	2.76 ปานกลาง	2.82 ปานกลาง
3.4 พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ	3.81 มาก	3.55 ปานกลาง
3.5 โครงการงานวิศวกรรมเคมี	3.33 ปานกลาง	3.09 ปานกลาง
3.6 ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	3.10 ปานกลาง	2.55 ปานกลาง
3.7 การออกแบบโรงงานวิศวกรรมเคมี	2.90 ปานกลาง	3.09 ปานกลาง
3.8 ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี	3.62 ปานกลาง	3.73 มาก
3.9 คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี	3.24 ปานกลาง	2.64 ปานกลาง
3.10 การคำนวณและหลักวิศวกรรมเคมี	3.52 ปานกลาง	2.73 ปานกลาง
3.11 หลักวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น	3.29 ปานกลาง	2.55 ปานกลาง
3.12 เคมีที่ลิกซ์และเคมีวิเคราะห์สำหรับวิศวกรรมเคมี	3.05 ปานกลาง	2.82 ปานกลาง
หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา		
1. กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี		
ความรู้เกี่ยวกับการลดปริมาณของเสีย ทั้งทางน้ำและทางอากาศ รวมถึงการบำบัดน้ำเสีย	3.38 ปานกลาง	3.45 ปานกลาง
ความรู้เกี่ยวกับชนิดและข้อจำกัดของอุปกรณ์วัดและควบคุมที่ใช้ในอุตสาหกรรมกระบวนการวิศวกรรมเคมี	3.62 ปานกลาง	3.36 ปานกลาง
ความรู้เกี่ยวกับลักษณะอนุภาค วิธีการเตรียมและผลิตอนุภาคและการนำไปใช้งานในอุตสาหกรรม	3.43 ปานกลาง	2.82 ปานกลาง
ความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเยื่อแผ่นสังเคราะห์ ตั้งแต่ขั้นทฤษฎี รวมไปถึงการประยุกต์	2.86 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง
2. กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมีประกอบและโลหะ		
ความรู้เกี่ยวกับการกัดกร่อน รวมไปถึงการเลือกวัสดุและการออกแบบ	3.24 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง

ตาราง 4.76 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามประเภทการลงทุน

รายวิชาในหลักสูตร	ไทย	ไทย-ญี่ปุ่น
3.กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์		
ความรู้เกี่ยวกับเรื่องวัสดุ เช่น โลหะ พอลิเมอร์ ยาง	3.24 ปานกลาง	3.45 ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาวิศวกรรมการบริหาร		
ความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม	3.76 มาก	3.82 มาก
ความสามารถในการจัดการทางด้านวิศวกรรม	4.00 มาก	4.18 มาก
ความสามารถในการออกแบบและวิเคราะห์การทดลองต่างๆ	3.81 มาก	4.09 มาก
ความรู้ในเรื่องสรีระมนุษย์ในลักษณะของระบบการทำงาน รวมถึงระบบต่างๆในร่างกาย การจูงใจ และการเหนื่อยล้า	3.90 มาก	3.73 มาก
ความรู้ความสามารถในเรื่องการซ่อมบำรุง	3.62 ปานกลาง	3.73 มาก

ตารางที่ 4.76 สรุปได้ว่าระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรตามประเภทของการลงทุนที่ตอบแบบสอบถาม ที่มีระดับความจำเป็นมากเหมือนกันทุกประเภทการลงทุนได้แก่ ภาษาอังกฤษ ทักษะภาษาไทย กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต กลุ่มวิชาวิศวกรรมการบริหาร ความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม ความสามารถในการจัดการทางด้านวิศวกรรม ความสามารถในการออกแบบและวิเคราะห์การทดลองต่างๆ และความรู้ในเรื่องสรีระมนุษย์ในลักษณะของระบบการทำงาน รวมถึงระบบต่างๆในร่างกาย การจูงใจ และการเหนื่อยล้า

ระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรตามประเภทของการลงทุนที่ตอบแบบสอบถามที่มีระดับความจำเป็นปานกลางเหมือนกันทุกประเภทการลงทุนได้แก่ กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรม และภูมิปัญญาท้องถิ่น กลุ่มวิชาพลานามัย กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต แคลคูลัส ฟิสิกส์ หลักเคมี วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น เขียนแบบวิศวกรรม การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี โครงการวิศวกรรมเคมี ปฏิบัติการ การปฏิบัติการเฉพาะหน่วย การออกแบบโรงงานวิศวกรรมเคมี คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี การคำนวณและหลักวิศวกรรมเคมี หลักวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น เคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์ สำหรับวิศวกรรมเคมี กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี ความรู้เกี่ยวกับการลดปริมาณของเสีย ทั้งทางน้ำและทางอากาศ รวมถึงการบำบัดน้ำเสีย ความรู้เกี่ยวกับชนิดและข้อจำกัดของอุปกรณ์วัดและควบคุมที่ใช้ในอุตสาหกรรมกระบวนการวิศวกรรมเคมี ความรู้เกี่ยวกับลักษณะอนุภาค วิธีการเตรียมและผลิตอนุภาค และการนำไปใช้งานในอุตสาหกรรม ความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเยื่อแผ่นสังเคราะห์ ตั้งแต่ขั้นทฤษฎี

รวมไปถึงการประยุกต์ กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมีประกอบและโลหะ ความรู้เกี่ยวกับการกัดกร่อน รวมไปถึง การเลือกวัสดุและการออกแบบ และกลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์ ความรู้เกี่ยวกับเรื่องวัสดุ เช่น โลหะ พอลิเมอร์ ยาง

ตารางที่ 4.77 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามขนาดของอุตสาหกรรม

รายวิชาในหลักสูตร	ขนาดย่อม	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่
จำนวนรวม 32 คน	5	10	17
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป			
1.กลุ่มวิชาภาษา			
1.1ภาษาอังกฤษ	4.00 มาก	4.30 มาก	4.70 มาก
1.2ทักษะภาษาไทย	4.80 มาก	4.50 มาก	4.29 มาก
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต			
	3.60 ปานกลาง	3.60 ปานกลาง	4.00 มาก
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น			
	2.40 ปานกลาง	2.90 ปานกลาง	3.12 ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาพลานามัย			
	1.80 น้อย	3.00 ปานกลาง	2.65 ปานกลาง
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต			
	2.80 ปานกลาง	3.10 ปานกลาง	2.82 ปานกลาง
หมวดวิชาเฉพาะสาขา			
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			
1.1แคลคูลัส	2.40 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.35 ปานกลาง
1.2ฟิสิกส์	2.80 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง
1.3หลักเคมี	3.20 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.65 ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาแกน			
2.1เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	3.00 ปานกลาง	3.70 มาก	3.82 มาก
2.2วัสดุวิศวกรรม	3.00 ปานกลาง	3.50 ปานกลาง	3.41 ปานกลาง
2.3เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.00 ปานกลาง	3.70 มาก	3.47 ปานกลาง

ตารางที่ 4.77 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามขนาดของอุตสาหกรรม

รายวิชาในหลักสูตร	ขนาดย่อม	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่
จำนวนรวม 32 คน	5	10	17
2.4 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	2.40 ปานกลาง	3.70 มาก	2.82 ปานกลาง
2.5 เขียนแบบวิศวกรรม	2.40 ปานกลาง	3.70 มาก	2.82 ปานกลาง
2.6 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	2.60 ปานกลาง	3.60 ปานกลาง	3.41 ปานกลาง
2.7 กลศาสตร์วิศวกรรม	2.60 ปานกลาง	3.30 ปานกลาง	3.29 ปานกลาง
2.8 สถิติวิศวกรรม	2.60 ปานกลาง	3.60 ปานกลาง	3.41 ปานกลาง
3. กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา			
3.1 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี	3.40 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.06 ปานกลาง
3.2 ปรากฏการณ์ขนส่ง	3.40 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.24 ปานกลาง
3.3 จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่อง ปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี	3.00 ปานกลาง	2.60 ปานกลาง	2.82 ปานกลาง
3.4 พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ	3.60 ปานกลาง	3.80 มาก	3.71 มาก
3.5 โครงการงานวิศวกรรมเคมี	3.20 ปานกลาง	3.20 ปานกลาง	3.29 ปานกลาง
3.6 ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	3.40 ปานกลาง	2.50 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง
3.7 การออกแบบโรงงานวิศวกรรมเคมี	2.80 ปานกลาง	2.90 ปานกลาง	3.06 ปานกลาง
3.8 ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี	4.00 มาก	3.30 ปานกลาง	3.76 มาก
3.9 คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรม เคมี	3.40 ปานกลาง	2.80 ปานกลาง	3.06 ปานกลาง
3.10 การคำนวณและหลักวิศวกรรมเคมี	3.80 มาก	3.20 ปานกลาง	3.12 ปานกลาง
3.11 หลักวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น	3.60 ปานกลาง	2.80 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง

ตารางที่ 4.77 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามขนาดของอุตสาหกรรม

รายวิชาในหลักสูตร	ขนาดย่อม	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่
จำนวนรวม 32 คน	5	10	17
3.12เคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์สำหรับ วิศวกรรมเคมี	3.20 ปานกลาง	2.90 ปานกลาง	2.94 ปานกลาง
หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา			
1.กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี			
ความรู้เกี่ยวกับการลดปริมาณของเสีย ทั้ง ทางน้ำและทางอากาศ รวมถึงการบำบัดน้ำ เสีย	4.00 มาก	3.10 ปานกลาง	3.41 ปานกลาง
ความรู้เกี่ยวกับชนิดและข้อจำกัดของอุปกรณ์ วัดและควบคุมที่ใช้ในอุตสาหกรรมกระบวนการ วิศวกรรมเคมี	3.60 ปานกลาง	3.70 มาก	3.41 ปานกลาง
ความรู้เกี่ยวกับลักษณะอนุภาค วิธีการเตรียม และผลิตอนุภาคและการนำไปใช้งานใน อุตสาหกรรม	4.00 มาก	3.20 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง
ความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเยื่อแผ่น สังเคราะห์ ตั้งแต่ขั้นทฤษฎี รวมไปถึงการ ประยุกต์	3.60 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	2.65 ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมีประกอบและโลหะ			
ความรู้เกี่ยวกับการกัดกร่อน รวมไปถึงการ เลือกวัสดุและการออกแบบ	4.20 มาก	2.80 ปานกลาง	3.06 ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์			
ความรู้เกี่ยวกับเรื่องวัสดุ เช่น โลหะ พอลิ เมอร์ ยาง	3.80 มาก	2.90 ปานกลาง	3.41 ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาวิศวกรรมการบริหาร			
ความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานทาง อุตสาหกรรม	4.20 มาก	3.60 ปานกลาง	3.76 มาก
ความสามารถในการจัดการทางด้านวิศวกรรม	4.60 มาก	4.00 มาก	3.94 มาก
ความสามารถในการออกแบบและวิเคราะห์ การทดลองต่างๆ	4.60 มาก	3.70 มาก	3.82 มาก
ความรู้ในเรื่องสรีระมนุษย์ในลักษณะของ ระบบการทำงาน รวมถึงระบบต่างๆใน ร่างกาย การจูงใจ และการเหนื่อยล้า	4.60 มาก	3.90 มาก	3.59 ปานกลาง

ตารางที่ 4.77 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามขนาดของอุตสาหกรรม

รายวิชาในหลักสูตร	ขนาดย่อม	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่
จำนวนรวม 32 คน	5	10	17
ความรู้ความสามารถในเรื่องการซ่อมบำรุง	4.60 มาก	3.40 ปานกลาง	3.53 ปานกลาง

ตารางที่ 4.77 สรุปได้ว่าระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรตามขนาดของอุตสาหกรรมที่ตอบแบบสอบถาม ที่มีระดับความจำเป็นมากเหมือนกันทุกขนาดของอุตสาหกรรม ได้แก่ ภาษาอังกฤษ ทักษะภาษาไทย กลุ่มวิชาวิศวกรรมการบริหาร ความสามารถในการจัดการทางด้านวิศวกรรมและความสามารถในการออกแบบและวิเคราะห์การทดลองต่างๆ

ระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรตามประเภทของการลงทุนที่ตอบแบบสอบถามที่มีระดับความจำเป็นปานกลางเหมือนกันทุกขนาดอุตสาหกรรม ได้แก่ กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรม และภูมิปัญญาท้องถิ่น กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต แคลคูลัส ฟิสิกส์ หลักเคมี วัสดุวิศวกรรม การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ กลศาสตร์วิศวกรรม สถิติวิศวกรรม อุณหพลศาสตร์ วิศวกรรมเคมี ปรากฏการณ์ขนส่ง จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี โครงการงานวิศวกรรมเคมี ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย การออกแบบโรงงานวิศวกรรมเคมี คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี หลักวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น เคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์สำหรับวิศวกรรมเคมี และกลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี ความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเยื่อแผ่นสังเคราะห์ ตั้งแต่ขั้นทฤษฎี รวมไปถึงการประยุกต์

ตารางที่ 4.78 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามอายุการทำงาน (ปี)

รายวิชาในหลักสูตร	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	มากกว่า 5
จำนวนรวม 32 คน	1	6	6	11	5	3
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป						
1.กลุ่มวิชาภาษา						
1.1ภาษาอังกฤษ	5.00 มาก	4.50 มาก	4.50 มาก	4.73 มาก	4.00 มาก	4.00 มาก
1.2ทักษะภาษาไทย	5.00 มาก	4.83 มาก	4.33 มาก	4.18 มาก	4.60 มาก	4.33 มาก
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์						
ทักษะชีวิต	5.00 มาก	4.17 มาก	3.83 มาก	4.00 มาก	2.80 ปานกลาง	3.67 มาก
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์						
อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	3.00 ปานกลาง	3.17 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.45 ปานกลาง	2.20 น้อย	1.67 น้อย

ตารางที่ 4.78 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามอายุการทำงาน (ปี)

รายวิชาในหลักสูตร	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	มากกว่า 5
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	4.00 มาก	3.17 ปานกลาง	2.00 น้อย	2.91 ปานกลาง	2.00 น้อย	2.33 น้อย
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต	5.00 มาก	3.83 มาก	2.33 น้อย	2.91 ปานกลาง	2.40 ปานกลาง	2.33 น้อย
หมวดวิชาเฉพาะสาขา						
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์						
1.1แคลคูลัส	3.00 ปานกลาง	3.50 ปานกลาง	2.67 ปานกลาง	3.27 ปานกลาง	2.40 ปานกลาง	3.67 มาก
1.2ฟิสิกส์	3.00 ปานกลาง	3.67 มาก	3.00 ปานกลาง	2.91 ปานกลาง	2.00 น้อย	3.33 ปานกลาง
1.3หลักเคมี	3.00 ปานกลาง	4.17 มาก	3.00 ปานกลาง	3.36 ปานกลาง	2.40 ปานกลาง	4.33 มาก
2.กลุ่มวิชาแกน						
2.1เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	5.00 มาก	4.50 มาก	3.50 ปานกลาง	3.36 ปานกลาง	2.80 ปานกลาง	4.33 มาก
2.2วัสดุวิศวกรรม	4.00 มาก	4.17 มาก	3.33 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	2.60 ปานกลาง	4.33 มาก
2.3เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	5.00 มาก	4.33 มาก	3.67 มาก	3.00 ปานกลาง	2.60 ปานกลาง	4.00 มาก
2.4วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	5.00 มาก	3.50 ปานกลาง	3.17 ปานกลาง	3.09 ปานกลาง	2.00 น้อย	2.67 ปานกลาง
2.5เขียนแบบวิศวกรรม	5.00 มาก	3.67 มาก	3.17 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	2.00 น้อย	2.67 ปานกลาง
2.6การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	5.00 มาก	3.67 มาก	3.00 ปานกลาง	3.55 ปานกลาง	3.20 ปานกลาง	2.33 น้อย
2.7กลศาสตร์วิศวกรรม	5.00 มาก	3.83 มาก	3.17 ปานกลาง	3.18 ปานกลาง	1.80 น้อย	3.67 มาก
2.8สถิติวิศวกรรม	4.00 มาก	4.17 มาก	3.33 ปานกลาง	3.36 ปานกลาง	2.80 ปานกลาง	2.33 น้อย
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา						
3.1อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี	3.00 ปานกลาง	3.67 มาก	3.17 ปานกลาง	2.82 ปานกลาง	2.40 ปานกลาง	4.00 มาก
3.2ปรากฏการณ์ขนส่ง	3.00 ปานกลาง	3.83 มาก	3.00 ปานกลาง	3.18 ปานกลาง	2.60 ปานกลาง	3.33 ปานกลาง

ตารางที่ 4.78 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามอายุการทำงาน (ปี)

รายวิชาในหลักสูตร	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	มากกว่า 5
3.3 จลนพลศาสตร์และการ ออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทาง วิศวกรรมเคมี	3.00 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	2.64 ปานกลาง	2.40 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง
3.4 พลศาสตร์และการควบคุม กระบวนการ	5.00 มาก	4.17 มาก	3.83 มาก	3.91 มาก	2.60 ปานกลาง	3.33 ปานกลาง
3.5 โครงการงานวิศวกรรมเคมี	3.00 ปานกลาง	3.83 มาก	3.67 มาก	3.27 ปานกลาง	2.20 น้อย	3.00 ปานกลาง
3.6 ปฏิบัติการการปฏิบัติการ เฉพาะหน่วย	3.00 ปานกลาง	3.33 ปานกลาง	2.67 ปานกลาง	3.27 ปานกลาง	1.80 น้อย	3.00 ปานกลาง
3.7 การออกแบบโรงงาน วิศวกรรมเคมี	3.00 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.33 ปานกลาง	2.82 ปานกลาง	3.40 ปานกลาง	2.00 น้อย
3.8 ความปลอดภัยใน อุตสาหกรรมเคมี	4.00 มาก	4.33 มาก	4.00 มาก	3.55 ปานกลาง	2.40 ปานกลาง	4.00 มาก
3.9 คณิตศาสตร์ประยุกต์ สำหรับวิศวกรรมเคมี	3.00 ปานกลาง	3.17 ปานกลาง	3.17 ปานกลาง	3.27 ปานกลาง	2.20 น้อย	3.00 ปานกลาง
3.10 การคำนวณและหลัก วิศวกรรมเคมี	4.00 มาก	3.67 มาก	3.50 ปานกลาง	3.27 ปานกลาง	2.20 น้อย	3.33 ปานกลาง
3.11 หลักวิศวกรรมเคมี เบื้องต้น	3.00 ปานกลาง	3.50 ปานกลาง	3.17 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	2.20 น้อย	3.33 ปานกลาง
3.12 เคมีฟิสิกส์และเคมี วิเคราะห์สำหรับวิศวกรรม เคมี	3.00 ปานกลาง	3.50 ปานกลาง	3.17 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	2.20 น้อย	2.67 ปานกลาง
หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา						
1. กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี						
ความรู้เกี่ยวกับการลดปริมาณ ของเสีย ทั้งทางน้ำและทางอา ากาศ รวมถึงการบำบัดน้ำเสีย	2.00 น้อย	3.83 มาก	3.83 มาก	3.64 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	2.00 น้อย
ความรู้เกี่ยวกับชนิดและ ข้อจำกัดของอุปกรณ์วัดและ ควบคุมที่ใช้ในอุตสาหกรรม กระบวนการวิศวกรรมเคมี	4.00 มาก	3.67 มาก	4.00 มาก	3.64 ปานกลาง	3.20 ปานกลาง	2.33 น้อย

ตารางที่ 4.78 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นตามอายุการทำงาน (ปี)

รายวิชาในหลักสูตร	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	มากกว่า 5
ความรู้เกี่ยวกับลักษณะ อนุภาค วิธีการเตรียมและ ผลิตอนุภาคและการนำไปใช้ งานในอุตสาหกรรม	3.00 ปานกลาง	2.67 ปานกลาง	4.00 มาก	3.36 ปานกลาง	2.80 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง
ความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ เยื่อแผ่นสังเคราะห์ ตั้งแต่ขั้น ทฤษฎี รวมไปถึงการประยุกต์	2.00 น้อย	2.33 ปานกลาง	3.17 ปานกลาง	3.27 ปานกลาง	2.80 ปานกลาง	2.67 ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี ประกอบและโลหะ						
ความรู้เกี่ยวกับการกัดกร่อน รวมถึงการเลือกวัสดุและ การออกแบบ	3.00 ปานกลาง	3.67 มาก	3.50 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	2.40 ปานกลาง	3.33 ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิ เมอร์						
ความรู้เกี่ยวกับเรื่องวัสดุ เช่น โลหะ พอลิเมอร์ ยาง	3.00 ปานกลาง	3.50 ปานกลาง	3.33 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.40 ปานกลาง	4.00 มาก
4.กลุ่มวิชาวิศว กรรมการบริหาร						
ความรู้ความสามารถในการ ปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม	5.00 มาก	3.83 มาก	4.17 มาก	3.64 ปานกลาง	3.20 ปานกลาง	4.00 มาก
ความสามารถในการจัดการ ทางด้านวิศวกรรม	5.00 มาก	4.50 มาก	4.17 มาก	3.91 มาก	3.40 ปานกลาง	4.33 มาก
ความสามารถในการออกแบบ และวิเคราะห์การทดลอง ต่างๆ	4.00 มาก	4.17 มาก	4.33 มาก	3.73 มาก	3.20 ปานกลาง	4.33 มาก
ความรู้ในเรื่องสรีระมนุษย์ใน ลักษณะของระบบการทำงาน รวมถึงระบบต่างๆในร่างกาย การจูงใจ และการเหนื่อยล้า	5.00 มาก	4.33 มาก	3.83 มาก	4.00 มาก	3.00 ปานกลาง	3.33 ปานกลาง
ความรู้ความสามารถในเรื่อง การซ่อมบำรุง	3.00 ปานกลาง	3.83 มาก	3.83 มาก	3.73 มาก	3.20 ปานกลาง	3.67 มาก

ตารางที่ 4.78 สรุปได้ว่าระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรตามอายุการทำงานที่ตอบแบบสอบถาม ที่มีระดับความจำเป็นมากเหมือนกันทุกอายุการทำงาน ได้แก่ ภาษาอังกฤษ และทักษะภาษาไทย

ระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรตามอายุการทำงานที่ตอบแบบสอบถามที่มีระดับความจำเป็นปานกลางเหมือนกันทุกอายุการทำงาน ได้แก่ จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี

4.3.3.3 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของหลักสูตรวิศวกรรมเคมี แยกตามตำแหน่งงานโดยมีเกณฑ์การแบ่งระดับความจำเป็น ตามแนวคิดของเบสต์ (Best. 1977:174) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.67-5.00 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.33-3.66 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-2.33 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับน้อย

ตารางที่ 4.79 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของผู้จัดการ
ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

ผู้จัดการ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาภาษา			
1.1ภาษาอังกฤษ	4.00	0.000	มาก
1.2ทักษะภาษาไทย	5.00	0.000	มาก
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต	5.00	0.000	มาก
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	3.50	0.707	ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	3.00	0.000	ปานกลาง
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต	5.00	0.000	มาก
รวม	4.25		มาก

ตารางที่ 4.72 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งผู้จัดการ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=4.25) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ทักษะภาษาไทย กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต ($\bar{X}=5.00$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาพลานามัย ($\bar{X}=3.00$) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.80 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของผู้จัดการ
ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

ผู้จัดการ หมวดวิชาเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			
1.1แคลคูลัส	3.00	0.000	ปานกลาง
1.2ฟิสิกส์	4.00	0.000	มาก
1.3หลักเคมี	5.00	0.000	มาก
2.กลุ่มวิชาแกน			
2.1เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	4.00	0.000	มาก
2.2วัสดุวิศวกรรม	4.00	0.000	มาก
2.3เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	4.00	0.000	มาก
2.4วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	2.50	0.707	ปานกลาง
2.5เขียนแบบวิศวกรรม	2.50	0.707	ปานกลาง
2.6การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.00	0.000	ปานกลาง
2.7กลศาสตร์วิศวกรรม	3.00	0.000	ปานกลาง
2.8สถิติวิศวกรรม	3.00	0.000	ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา			
3.1อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี	4.00	1.414*	มาก
3.2ปรากฏการณ์ขนส่ง	4.00	1.414*	มาก
3.3จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี	3.50	0.707	ปานกลาง
3.4พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ	4.00	0.000	มาก
3.5โครงการวิศวกรรมเคมี	3.50	0.707	ปานกลาง
3.6ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	4.00	1.414*	มาก
3.7การออกแบบโรงงานวิศวกรรมเคมี	3.00	0.000	ปานกลาง
3.8ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี	5.00	0.000	มาก
3.9คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี	4.00	1.414*	มาก
3.10การคำนวณและหลักวิศวกรรมเคมี	5.00	0.000	มาก
3.11หลักวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น	5.00	0.000	มาก
3.12เคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์สำหรับวิศวกรรมเคมี	4.00	1.414*	มาก
รวม	3.78		มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.80 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งผู้จัดการ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=3.78) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ หลักเคมี ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี การคำนวณและหลักวิศวกรรมเคมี และหลักวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น ($\bar{X}=5.0$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น และเขียนแบบวิศวกรรม($\bar{X}=2.50$) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.81 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของผู้จัดการ
ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา

ผู้จัดการ หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี-			
ความรู้เกี่ยวกับการลดปริมาณของเสีย ทั้งทางน้ำและทางอากาศ รวมถึงการบำบัดน้ำเสีย	3.50	2.121	ปานกลาง
ความรู้เกี่ยวกับชนิดและข้อจำกัดของอุปกรณ์วัดและควบคุมที่ใช้ในอุตสาหกรรมกระบวนการวิศวกรรมเคมี	2.50	0.707	ปานกลาง
ความรู้เกี่ยวกับลักษณะอนุภาค วิธีการเตรียมและผลิตอนุภาคและการนำไปใช้งานในอุตสาหกรรม	3.00	1.414*	ปานกลาง
ความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเยื่อแผ่นสังเคราะห์ ตั้งแต่ขั้นทฤษฎีรวมไปถึงการประยุกต์	2.50	0.707	ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมีประกอบและโลหะ			
ความรู้เกี่ยวกับการกัดกร่อน รวมไปถึงการเลือกวัสดุและการออกแบบ	4.50	0.707	มาก
3.กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์			
ความรู้เกี่ยวกับเรื่องวัสดุ เช่น โลหะ พอลิเมอร์ ยาง	3.50	0.707	ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาวิศวกรรมการบริหาร			
ความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม	4.00	1.414*	มาก
ความสามารถในการจัดการทางด้านวิศวกรรม	5.00	0.000	มาก
ความสามารถในการออกแบบและวิเคราะห์การทดลองต่างๆ	4.50	0.707	มาก
ความรู้ในเรื่องสรีระมนุษย์ในลักษณะของระบบการทำงาน รวมถึงระบบต่างๆในร่างกาย การจูงใจ และการเหนื่อยล้า	5.00	0.000	มาก
ความรู้ความสามารถในเรื่องการซ่อมบำรุง	5.00	0.000	มาก
รวม	3.90		มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.81 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งผู้จัดการ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=3.90) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ กลุ่มวิชาวิศวกรรมการบริหาร ความสามารถในการจัดการทางด้านวิศวกรรม ความรู้ในเรื่องสรีระมนุษย์ในลักษณะของระบบการทำงาน รวมถึงระบบต่างๆในร่างกาย การจูงใจ และการเหนื่อยล้า และความรู้ความสามารถในเรื่องการซ่อมบำรุง ($\bar{X}=5.00$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี ความรู้เกี่ยวกับชนิดและข้อจำกัดของอุปกรณ์วัดและควบคุมที่ใช้ในอุตสาหกรรมกระบวนการวิศวกรรมเคมี และความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเยื่อแผ่นสังเคราะห์ ตั้งแต่ขั้นทฤษฎี รวมไปถึงการประยุกต์ ($\bar{X}=2.5$) ซึ่งอยู่ในระดับน้อย

ตารางที่ 4.82 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรการผลิต
ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

วิศวกรการผลิต หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาภาษา			
1.1ภาษาอังกฤษ	4.67	0.488	มาก
1.2ทักษะภาษาไทย	4.60	0.737	มาก
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต	4.00	1.363*	มาก
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	3.20	1.082*	ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	2.80	0.775	ปานกลาง
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต	3.20	1.320*	ปานกลาง
รวม	3.75		มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.82 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรการผลิต มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=3.75) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือภาษาอังกฤษ ($\bar{X}=4.67$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาพลานามัย ($\bar{X}=2.80$) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.83 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรการผลิต
ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

วิศวกรการผลิต หมวดวิชาเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			
1.1แคลคูลัส	3.13	0.743	ปานกลาง
1.2ฟิสิกส์	3.40	0.986	ปานกลาง
1.3หลักเคมี	3.60	1.183*	ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาแกน			
2.1เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	3.87	1.187*	มาก
2.2วัสดุวิศวกรรม	3.53	1.125*	ปานกลาง
2.3เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.67	1.397*	มาก
2.4วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	3.20	1.082*	ปานกลาง
2.5เขียนแบบวิศวกรรม	3.27	1.033*	ปานกลาง
2.6การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.33	1.113*	ปานกลาง
2.7กลศาสตร์วิศวกรรม	3.40	1.183*	ปานกลาง
2.8สถิติวิศวกรรม	3.80	1.265*	มาก
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา			
3.1อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี	3.20	0.775	ปานกลาง
3.2ปรากฏการณ์ขนส่ง	3.33	0.900	ปานกลาง
3.3จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทาง วิศวกรรมเคมี	2.93	0.458	ปานกลาง
3.4พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ	4.07	0.799	มาก
3.5โครงการวิศวกรรมเคมี	3.67	0.724	มาก
3.6ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	3.13	1.125*	ปานกลาง
3.7การออกแบบโรงงานวิศวกรรมเคมี	2.87	0.915	ปานกลาง
3.8ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี	4.20	0.862	มาก
3.9คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี	3.27	0.458	ปานกลาง
3.10การคำนวณและหลักวิศวกรรมเคมี	3.40	0.828	ปานกลาง
3.11หลักวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น	3.13	0.834	ปานกลาง
3.12เคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์สำหรับวิศวกรรมเคมี	3.13	0.743	ปานกลาง
รวม	3.41		ปานกลาง

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.83 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรการผลิต มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=

3.41) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี ($\bar{X}=4.20$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ การออกแบบโรงงานวิศวกรรมเคมี ($\bar{X}=2.87$) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.84 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรการผลิต
ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา

วิศวกรการผลิต หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี			
ความรู้เกี่ยวกับการลดปริมาณของเสีย ทั้งทางน้ำและทางอากาศ รวมถึงการบำบัดน้ำเสีย	3.87	0.990	มาก
ความรู้เกี่ยวกับชนิดและข้อจำกัดของอุปกรณ์วัดและควบคุมที่ใช้ ในอุตสาหกรรมกระบวนการวิศวกรรมเคมี	3.87	0.743	มาก
ความรู้เกี่ยวกับลักษณะอนุภาค วิธีการเตรียมและผลิตอนุภาคและการนำไปใช้งานในอุตสาหกรรม	3.40	0.737	ปานกลาง
ความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเยื่อแผ่นสังเคราะห์ ตั้งแต่ขั้นทฤษฎี รวมถึงการประยุกต์	2.80	1.082	ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมีประกอบและโลหะ			
ความรู้เกี่ยวกับการกัดกร่อน รวมถึงการเลือกวัสดุและการออกแบบ	3.47	1.125	ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์			
ความรู้เกี่ยวกับเรื่องวัสดุ เช่น โลหะ พอลิเมอร์ ยาง	3.47	0.834	ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาวิศวกรรมการบริหาร			
ความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม	4.13	0.834	มาก
ความสามารถในการจัดการทางด้านวิศวกรรม	4.13	0.834	มาก
ความสามารถในการออกแบบและวิเคราะห์การทดลองต่างๆ	4.13	0.990	มาก
ความรู้ในเรื่องสรีระมนุษย์ในลักษณะของระบบการทำงาน รวมถึงระบบต่างๆในร่างกาย การจูงใจ และการเหนื่อยล้า	4.20	0.941	มาก
ความรู้ความสามารถในเรื่องการซ่อมบำรุง	4.00	0.845	มาก
รวม	3.77		มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.84 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรการผลิต มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=3.77) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ กลุ่มวิชาวิศวกรรมการบริหาร ความรู้ในเรื่องสรีระมนุษย์ในลักษณะของระบบการทำงาน รวมถึงระบบต่างๆในร่างกาย การจูงใจ และการเหนื่อยล้า ($\bar{X}=4.20$) และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี ความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเยื่อแผ่นสังเคราะห์ ตั้งแต่ขั้นทฤษฎี รวมไปถึงการประยุกต์ ($\bar{X}=2.80$) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.85 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรควบคุมคุณภาพ ในหมวดวิชาทั่วไป

วิศวกรควบคุมคุณภาพ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาภาษา			
1.1ภาษาอังกฤษ	4.17	0.408	มาก
1.2ทักษะภาษาไทย	4.00	0.000	มาก
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต	3.00	0.894	ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	1.67	1.366*	น้อย
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	1.50	1.049*	น้อย
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต	1.50	0.837	น้อย
รวม	2.64		ปานกลาง

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.85 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรควบคุมคุณภาพ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=2.64) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ภาษาอังกฤษ ($\bar{X}=4.17$) และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุดคือ กลุ่มวิชาพลานามัย และกลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต ($\bar{X}=1.50$) ซึ่งอยู่ในระดับน้อย

ตารางที่ 4.86 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรควบคุมคุณภาพ
ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

วิศวกรควบคุมคุณภาพ หมวดวิชาเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			
1.1แคลคูลัส	3.17	0.983	ปานกลาง
1.2ฟิสิกส์	2.50	0.837	ปานกลาง
1.3หลักเคมี	3.17	0.983	ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาแกน			
2.1เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	3.67	0.816	มาก
2.2วัสดุวิศวกรรม	3.67	0.816	มาก
2.3เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.50	0.548	ปานกลาง
2.4วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	2.67	1.506*	ปานกลาง
2.5เขียนแบบวิศวกรรม	2.33	1.966*	น้อย
2.6การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	2.83	1.472*	ปานกลาง
2.7กลศาสตร์วิศวกรรม	2.83	1.472*	ปานกลาง
2.8สถิติวิศวกรรม	2.83	1.472*	ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา			
3.1อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี	3.33	0.516	ปานกลาง
3.2ปรากฏการณ์ขนส่ง	3.33	1.033*	ปานกลาง
3.3จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทาง วิศวกรรมเคมี	2.83	0.753	ปานกลาง
3.4พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ	3.33	0.516	ปานกลาง
3.5โครงการวิศวกรรมเคมี	3.00	0.632	ปานกลาง
3.6ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	2.00	1.095*	น้อย
3.7การออกแบบโรงงานวิศวกรรมเคมี	2.67	1.366*	ปานกลาง
3.8ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี	3.00	0.894	ปานกลาง
3.9คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี	2.33	0.816	น้อย
3.10การคำนวณและหลักวิศวกรรมเคมี	2.67	0.516	ปานกลาง
3.11หลักวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น	2.67	0.516	ปานกลาง
3.12เคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์สำหรับวิศวกรรมเคมี	2.67	0.516	ปานกลาง
รวม	2.91		ปานกลาง

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.86 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรควบคุมคุณภาพ มีความเห็นว่รายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=2.91) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน และวัสดุวิศวกรรม ($\bar{X}=3.67$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย ($\bar{X}=2.00$) ซึ่งอยู่ในระดับน้อย

ตารางที่ 4.87 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรควบคุมคุณภาพ ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา

วิศวกรควบคุมคุณภาพ หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี			
ความรู้เกี่ยวกับการลดปริมาณของเสีย ทั้งทางน้ำและทางอากาศ รวมถึงการบำบัดน้ำเสีย	3.00	1.673*	ปานกลาง
ความรู้เกี่ยวกับชนิดและข้อจำกัดของอุปกรณ์วัดและควบคุมที่ใช้ในอุตสาหกรรมกระบวนการวิศวกรรมเคมี	3.50	1.378*	ปานกลาง
ความรู้เกี่ยวกับลักษณะอนุภาค วิธีการเตรียมและผลิตอนุภาคและการนำไปใช้งานในอุตสาหกรรม	3.33	1.633*	ปานกลาง
ความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเยื่อแผ่นสังเคราะห์ ตั้งแต่ขั้นทฤษฎีรวมถึงการประยุกต์	3.00	1.414*	ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมีประกอบและโลหะ			
ความรู้เกี่ยวกับการกัดกร่อน รวมถึงการเลือกวัสดุและการออกแบบ	2.33	2.066*	น้อย
3.กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์			
ความรู้เกี่ยวกับเรื่องวัสดุ เช่น โลหะ พอลิเมอร์ ยาง	3.67	1.211*	มาก
4.กลุ่มวิชาวิศวกรรมการบริหาร			
ความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม	3.50	1.049*	ปานกลาง
ความสามารถในการจัดการทางด้านวิศวกรรม	3.83	0.753	มาก
ความสามารถในการออกแบบและวิเคราะห์การทดลองต่างๆ	3.83	0.753	มาก
ความรู้ในเรื่องสรีระมนุษย์ในลักษณะของระบบการทำงาน รวมถึงระบบต่างๆในร่างกาย การจูงใจ และการเหนื่อยล้า	3.00	1.095*	ปานกลาง
ความรู้ความสามารถในเรื่องการซ่อมบำรุง	3.17	1.169*	ปานกลาง
รวม	3.29		ปานกลาง

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.87 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรควบคุมคุณภาพ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=3.84) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายชื่อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์ การศึกษาเกี่ยวกับวิทยากระแสนของวัสดุพอลิเมอร์ กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุยางและการนำไปใช้งานทางเคมี กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี ประกอบกับวัสดุกึ่งตัวนำ การทฤษฎีจลนพลศาสตร์ที่ประยุกต์ด้านวิศวกรรมเคมีและกระบวนการผลิตวัสดุประกอบพอลิเมอร์เมทริกซ์ลักษณะการนำไปใช้ และกลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการบริหาร การศึกษากระบวนการออกแบบวัสดุวิศวกรรมและสมบัติแต่ละชนิด การคัดเลือกกระบวนการผลิต แหล่งข้อมูลทางด้านสมบัติของวัสดุ ความงามและการออกแบบทางอุตสาหกรรม

ตารางที่ 4.88 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรซ่อมบำรุง
ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

วิศวกรซ่อมบำรุง หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาภาษา			
1.1ภาษาอังกฤษ	3.00	0.000	ปานกลาง
1.2ทักษะภาษาไทย	4.00	0.000	มาก
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต	2.00	0.000	น้อย
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	2.00	0.000	น้อย
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	2.00	0.000	น้อย
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต	2.00	0.000	น้อย
รวม	2.50		ปานกลาง

ตารางที่ 4.88 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรซ่อมบำรุง มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=2.50) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายชื่อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือทักษะภาษาไทย ($\bar{X}=4.00$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น กลุ่มวิชาพลานามัย และกลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต ($\bar{X}=2.00$) ซึ่งอยู่ในระดับน้อย

ตารางที่ 4.89 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรซ่อมบำรุง
ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

วิศวกรซ่อมบำรุง หมวดวิชาเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			
1.1แคลคูลัส	3.00	0.000	ปานกลาง
1.2ฟิสิกส์	3.00	0.000	ปานกลาง
1.3หลักเคมี	3.00	0.000	ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาแกน			
2.1เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	4.00	0.000	มาก
2.2วัสดุวิศวกรรม	3.00	0.000	ปานกลาง
2.3เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	4.00	0.000	มาก
2.4วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	4.00	0.000	มาก
2.5เขียนแบบวิศวกรรม	4.00	0.000	มาก
2.6การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	4.00	0.000	มาก
2.7กลศาสตร์วิศวกรรม	4.00	0.000	มาก
2.8สถิติวิศวกรรม	3.00	0.000	ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา			
3.1อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี	4.00	0.000	มาก
3.2ปรากฏการณ์ขนส่ง	3.00	0.000	ปานกลาง
3.3จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี	3.00	0.000	ปานกลาง
3.4พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ	4.00	0.000	มาก
3.5โครงการวิศวกรรมเคมี	3.00	0.000	ปานกลาง
3.6ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	3.00	0.000	ปานกลาง
3.7การออกแบบโรงงานวิศวกรรมเคมี	3.00	0.000	ปานกลาง
3.8ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี	3.00	0.000	ปานกลาง
3.9คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี	3.00	0.000	ปานกลาง
3.10การคำนวณและหลักวิศวกรรมเคมี	3.00	0.000	ปานกลาง
3.11หลักวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น	3.00	0.000	ปานกลาง
3.12เคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์สำหรับวิศวกรรมเคมี	4.00	0.000	มาก
รวม	3.39		ปานกลาง

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.89 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรซ่อมบำรุง มีความเห็นว่ารายวิชา ในหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.39) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น เขียนแบบวิศวกรรม การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ กลศาสตร์วิศวกรรม อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ และเคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์สำหรับวิศวกรรมเคมี ($\bar{X}=4.00$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4.90 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรซ่อมบำรุง
ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา

ผู้จัดการ หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี			
ความรู้เกี่ยวกับการลดปริมาณของเสีย ทั้งทางน้ำและทางอากาศ รวมถึงการบำบัดน้ำเสีย	3.00	0.000	ปานกลาง
ความรู้เกี่ยวกับชนิดและข้อจำกัดของอุปกรณ์วัดและควบคุมที่ใช้ ในอุตสาหกรรมกระบวนการวิศวกรรมเคมี	3.00	0.000	ปานกลาง
ความรู้เกี่ยวกับลักษณะอนุภาค วิธีการเตรียมและผลิตอนุภาคและการนำไปใช้งานในอุตสาหกรรม	3.00	0.000	ปานกลาง
ความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเยื่อแผ่นสังเคราะห์ ตั้งแต่ขั้นทฤษฎี รวมถึงถึงการประยุกต์	3.00	0.000	ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมีประกอบและโลหะ			
ความรู้เกี่ยวกับการกัดกร่อน รวมไปถึงการเลือกวัสดุและการออกแบบ	4.00	0.000	มาก
3.กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์			
ความรู้เกี่ยวกับเรื่องวัสดุ เช่น โลหะ พอลิเมอร์ ยาง	3.00	0.000	ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาวิศวกรรมการบริหาร			
ความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม	3.00	0.000	ปานกลาง
ความสามารถในการจัดการทางด้านวิศวกรรม	5.00	0.000	มาก
ความสามารถในการออกแบบและวิเคราะห์การทดลองต่างๆ	4.00	0.000	มาก
ความรู้ในเรื่องสรีระมนุษย์ในลักษณะของระบบการทำงาน รวมถึงระบบต่างๆในร่างกาย การจูงใจ และการเหนื่อยล้า	3.00	0.000	ปานกลาง
ความรู้ความสามารถในเรื่องการซ่อมบำรุง	3.00	0.000	ปานกลาง
รวม	3.36		ปานกลาง

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.90 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรซ่อมบำรุง มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.36) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ กลุ่มวิชาวิศวกรรมการบริหาร ความสามารถในการจัดการทางด้านวิศวกรรม ($\bar{X}=5.00$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4.91 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรอื่นๆ
ผลิตในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

วิศวกรอื่นๆ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาภาษา			
1.1ภาษาอังกฤษ	4.62	0.744	มาก
1.2ทักษะภาษาไทย	4.38	0.916	มาก
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต	4.00	0.926	มาก
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	3.38	1.061*	ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	3.13	0.991	ปานกลาง
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต	3.00	1.069*	ปานกลาง
รวม	3.09		ปานกลาง

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.91 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรอื่นๆ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.09) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ภาษาอังกฤษ ($\bar{X}=4.62$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต ($\bar{X}=3.00$) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.92 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรที่เกี่ยวข้องกับ
การผลิตในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

วิศวกรอื่นๆ หมวดวิชาเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			
1.1แคลคูลัส	3.00	1.069*	ปานกลาง
1.2ฟิสิกส์	2.25	0.707	น้อย
1.3หลักเคมี	2.75	1.035*	ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาแกน			
2.1เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	3.13	1.356*	ปานกลาง
2.2วัสดุวิศวกรรม	2.75	0.886	ปานกลาง
2.3เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	2.88	1.126*	ปานกลาง
2.4วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	3.00	1.309*	ปานกลาง
2.5เขียนแบบวิศวกรรม	3.13	1.246*	ปานกลาง
2.6การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.75	1.389*	มาก
2.7กลศาสตร์วิศวกรรม	3.00	1.069*	ปานกลาง
2.8สถิติวิศวกรรม	3.00	0.756	ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา			
3.1อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี	2.38	0.744	ปานกลาง
3.2ปรากฏการณ์ขนส่ง	2.63	0.916	ปานกลาง
3.3จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทาง วิศวกรรมเคมี	2.25	0.707	น้อย
3.4พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ	3.25	1.389*	ปานกลาง
3.5โครงการวิศวกรรมเคมี	2.63	1.061*	ปานกลาง
3.6ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	2.88	1.458*	ปานกลาง
3.7การออกแบบโรงงานวิศวกรรมเคมี	3.38	0.916	ปานกลาง
3.8ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี	2.88	0.991	ปานกลาง
3.9คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี	2.87	1.246*	ปานกลาง
3.10การคำนวณและหลักวิศวกรรมเคมี	3.00	1.309*	ปานกลาง
3.11หลักวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น	2.63	1.061*	ปานกลาง
3.12เคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์สำหรับวิศวกรรมเคมี	2.50	0.926	ปานกลาง
รวม	2.87		ปานกลาง

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.92 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรอื่นๆ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย= 2.87) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ($\bar{X}=3.75$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุดคือ ฟิสิกส์ และจลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี ($\bar{X}=2.25$) ซึ่งอยู่ในระดับน้อย

ตารางที่ 4.93 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรอื่นๆ
ผลิตในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา

วิศวกรอื่นๆ หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความ จำเป็น
1.กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี			
ความรู้เกี่ยวกับการลดปริมาณของเสีย ทั้งทางน้ำและทางอากาศ รวมถึงการบำบัดน้ำเสีย	2.88	0.991	ปานกลาง
ความรู้เกี่ยวกับชนิดและข้อจำกัดของอุปกรณ์วัดและควบคุมที่ใช้ในอุตสาหกรรมกระบวนการวิศวกรรมเคมี	3.25	1.035*	ปานกลาง
ความรู้เกี่ยวกับลักษณะอนุภาค วิธีการเตรียมและผลิตอนุภาคและการนำไปใช้งานในอุตสาหกรรม	2.88	0.991	ปานกลาง
ความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเยื่อแผ่นสังเคราะห์ ตั้งแต่ขั้นทฤษฎี รวมถึงไปถึงการประยุกต์	3.13	1.126*	นกลาง
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมีประกอบและโลหะ			
ความรู้เกี่ยวกับการกัดกร่อน รวมถึงถึงการเลือกวัสดุและการออกแบบ	2.75	0.886	ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์			
ความรู้เกี่ยวกับเรื่องวัสดุ เช่น โลหะ พอลิเมอร์ ยาง	2.75	0.886	ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาวิศวกรรมกรรมการบริหาร			
ความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม	3.38	1.188*	ปานกลาง
ความสามารถในการจัดการทางด้านวิศวกรรม	3.75	0.886	มาก
ความสามารถในการออกแบบและวิเคราะห์การทดลองต่างๆ	3.38	0.744	ปานกลาง
ความรู้ในเรื่องสรีระมนุษย์ในลักษณะของระบบการทำงาน รวมถึงระบบต่างๆในร่างกาย การจูงใจ และการเหนื่อยล้า	3.62	1.061*	ปานกลาง
ความรู้ความสามารถในเรื่องการซ่อมบำรุง	3.13	0.641	ปานกลาง
รวม	3.17		ปานกลาง

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.93 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรอื่นๆ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.17) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ กลุ่มวิชาวิศวกรรมการบริหาร ความสามารถในการจัดการทางด้านวิศวกรรม ($\bar{X}=3.75$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมีประกอบและโลหะ ความรู้เกี่ยวกับการกัดกร่อน รวมไปถึงการเลือกวัสดุและการออกแบบ และกลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์ ความรู้เกี่ยวกับเรื่องวัสดุ เช่น โลหะ พอลิเมอร์ ยาง ($\bar{X}=2.75$) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.94 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกร
ในทุกตำแหน่งงานในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	\bar{X}	SD	ระดับความจำเป็น
1.กลุ่มวิชาภาษา			
1.1ภาษาอังกฤษ	4.47	0.621	มาก
1.2ทักษะภาษาไทย	4.44	0.716	มาก
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต	3.81	1.230*	มาก
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	2.94	1.243*	ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	2.62	1.008*	ปานกลาง
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต	2.91	1.376*	ปานกลาง
รวม	3.51		ปานกลาง

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.94 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่ในทุกตำแหน่งงาน มีความเห็นว่าความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร หมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.51) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุด คือ ภาษาอังกฤษ ($\bar{X} = 4.47$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาพลานามัย ($\bar{X} = 2.62$) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.95 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกร
ในทุกตำแหน่งงานในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

หมวดวิชาเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความจำเป็น
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			
1.1แคลคูลัส	3.09	0.818	ปานกลาง
1.2ฟิสิกส์	2.97	0.999	ปานกลาง
1.3หลักเคมี	3.37	1.157*	ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาแกน			
2.1เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	3.66	1.125*	ปานกลาง
2.2วัสดุวิศวกรรม	3.37	1.008*	ปานกลาง
2.3เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.47	1.164*	ปานกลาง
2.4วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	3.03	1.177*	ปานกลาง
2.5เขียนแบบวิศวกรรม	3.03	1.282*	ปานกลาง
2.6การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.34	1.208*	ปานกลาง
2.7กลศาสตร์วิศวกรรม	3.19	1.148*	ปานกลาง
2.8สถิติวิศวกรรม	3.34	1.181*	ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา			
3.1อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี	3.09	0.856	ปานกลาง
3.2ปรากฏการณ์ขนส่ง	3.19	0.965	ปานกลาง
3.3จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี	2.78	0.659	ปานกลาง
3.4พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ	3.72	0.958	มาก
3.5โครงการวิศวกรรมเคมี	3.25	0.880	ปานกลาง
3.6ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	2.91	1.254*	ปานกลาง
3.7การออกแบบโรงงานวิศวกรรมเคมี	2.97	0.967	ปานกลาง
3.8ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี	3.66	1.096*	ปานกลาง
3.9คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี	3.03	0.897	ปานกลาง
3.10การคำนวณและหลักวิศวกรรมเคมี	3.25	1.016*	ปานกลาง
3.11หลักวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น	3.03	0.967	ปานกลาง
3.12เคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์สำหรับวิศวกรรมเคมี	2.97	0.861	ปานกลาง
รวม	3.48		ปานกลาง

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.95 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรที่ในทุกตำแหน่งงาน มีความเห็นว่าความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร หมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.48) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุด คือ พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ ($\bar{X} = 4.61$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี ($\bar{X} = 2.78$) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.96 ความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในมุมมองของวิศวกรในทุกตำแหน่ง
ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา

หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา	\bar{X}	SD	ระดับความจำเป็น
1.กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี			
ความรู้เกี่ยวกับการลดปริมาณของเสีย ทั้งทางน้ำและทางอากาศ รวมถึงการบำบัดน้ำเสีย	3.41	1.214*	ปานกลาง
ความรู้เกี่ยวกับชนิดและข้อจำกัดของอุปกรณ์วัดและควบคุมที่ใช้ในอุตสาหกรรมกระบวนการวิศวกรรมเคมี	3.53	0.983	ปานกลาง
ความรู้เกี่ยวกับลักษณะอนุภาค วิธีการเตรียมและผลิตอนุภาคและการนำไปใช้งานในอุตสาหกรรม	3.22	1.008*	ปานกลาง
ความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเยื่อแผ่นสังเคราะห์ ตั้งแต่ขั้นทฤษฎี รวมถึงไปถึงการประยุกต์	2.91	1.088*	ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมีประกอบและโลหะ			
ความรู้เกี่ยวกับการกัดกร่อน รวมถึงไปถึงการเลือกวัสดุและการออกแบบ	3.16	1.347*	ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์			
ความรู้เกี่ยวกับเรื่องวัสดุ เช่น โลหะ พอลิเมอร์ ยาง	3.31	0.931	ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาวิศวกรรมการบริหาร			
ความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม	3.78	1.008*	มาก
ความสามารถในการจัดการทางด้านวิศวกรรม	4.06	0.840	มาก
ความสามารถในการออกแบบและวิเคราะห์การทดลองต่างๆ	3.91	0.893	มาก
ความรู้ในเรื่องสรีระมนุษย์ในลักษณะของระบบการทำงาน รวมถึงระบบต่างๆในร่างกาย การจูงใจ และการเหนื่อยล้า	3.84	1.081*	มาก
ความรู้ความสามารถในเรื่องการซ่อมบำรุง	3.66	0.971	ปานกลาง
รวม	3.53		ปานกลาง

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตร

ตารางที่ 4.96 แสดงให้เห็นว่าวิศวกรในทุกตำแหน่งงาน มีความเห็นว่าคุณภาพของรายวิชาในหลักสูตร หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.53) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุด คือ กลุ่มวิชาวิศวกรรมการบริหาร ความสามารถในการจัดการทางด้านวิศวกรรม ($\bar{X} = 4.06$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี ความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเยื่อแผ่นสังเคราะห์ ตั้งแต่ขั้นทฤษฎี รวมไปถึงการประยุกต์ ($\bar{X} = 2.91$) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.97 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นของรายวิชาที่ใช้ในการประกอบวิชาชีพของแต่ละตำแหน่งงานวิศวกรในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ผู้จัดการ	วิศวกรการผลิต	วิศวกรควบคุมคุณภาพ	วิศวกรซ่อมบำรุง	วิศวกรอื่นๆ	รวม
1.กลุ่มวิชาภาษา						
1.1ภาษาอังกฤษ	4.00 ± 0.000 มาก	4.67 ± 0.488 มาก	4.17 ± 0.408 มาก	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	4.62 ± 0.744 มาก	มาก
1.2ทักษะภาษาไทย	5.00 ± 0.000 มาก	4.60 ± 0.737 มาก	4.00 ± 0.000 มาก	4.00 ± 0.000 มาก	4.38 ± 0.916 มาก	มาก
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต	5.00 ± 0.000 มาก	4.00 ± 1.363 มาก	3.00 ± 0.894 ปานกลาง	2.00 ± 0.000 น้อย	4.00 ± 0.926 มาก	มาก
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญา ท้องถิ่น	3.50 ± 0.707 ปานกลาง	3.20 ± 1.082 ปานกลาง	1.67 ± 1.366 น้อย	2.00 ± 0.000 น้อย	3.38 ± 1.061 ปานกลาง	ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	2.80 ± 0.775 ปานกลาง	1.50 ± 1.049 น้อย	2.00 ± 0.000 น้อย	3.13 ± 0.991 ปานกลาง	ปานกลาง
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การ จัดการการดำเนินชีวิต	5.00 ± 0.000 มาก	3.20 ± 1.320 ปานกลาง	1.50 ± 0.837 น้อย	2.00 ± 0.000 น้อย	3.00 ± 1.069 ปานกลาง	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.97 แสดงให้เห็นว่าระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมุมมองของวิศวกรทั้งหมดสรุปได้ว่าทุกตำแหน่งงานที่มีความเห็นว่าคุณภาพจำเป็นเหมือนกันคือ ทักษะภาษาไทย มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก ที่เหลือมีความจำเป็นอยู่ในระดับที่ต่างกัน

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งผู้จัดการมีความเห็นว่าคุณภาพภาษาอังกฤษ ทักษะภาษาไทย กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิตและกลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรการผลิตมีความเห็นว่าคุณภาพภาษาอังกฤษ ทักษะภาษาไทย กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ และทักษะชีวิต มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรควบคุมคุณภาพมีความเห็นว่าวิชาภาษาอังกฤษและทักษะภาษาไทย มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรซ่อมบำรุงมีความเห็นว่าวิชาทักษะภาษาไทย มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งอื่นๆมีความเห็นว่าวิชาภาษาอังกฤษ ทักษะภาษาไทย กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ และทักษะชีวิต มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4.98 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นของรายวิชาที่ใช้ในการประกอบวิชาชีพ
ของแต่ละตำแหน่งงานวิศวกรในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

หมวดวิชาเฉพาะสาขา	ผู้จัดการ	วิศวกรการผลิต	วิศวกรควบคุมคุณภาพ	วิศวกรซ่อมบำรุง	วิศวกรอื่นๆ	รวม
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทาง						
วิทยาศาสตร์						
1.1แคลคูลัส	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	3.13 ± 0.743 ปานกลาง	3.17 ± 0.983 ปานกลาง	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	3.00 ± 1.069 ปานกลาง	ปานกลาง
1.2ฟิสิกส์	4.00 ± 0.000 มาก	3.40 ± 0.986 ปานกลาง	2.50 ± 0.837 ปานกลาง	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	2.25 ± 0.707 น้อย	ปานกลาง
1.3หลักเคมี	5.00 ± 0.000 มาก	3.60 ± 1.183 ปานกลาง	3.17 ± 0.983 ปานกลาง	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	2.75 ± 1.035 ปานกลาง	ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาแกน						
2.1เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	4.00 ± 0.000 มาก	3.87 ± 1.187 มาก	3.67 ± 0.816 มาก	4.00 ± 0.000 มาก	3.13 ± 1.356 ปานกลาง	มาก
2.2วัสดุวิศวกรรม	4.00 ± 0.000 มาก	3.53 ± 1.125 ปานกลาง	3.67 ± 0.816 มาก	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	2.75 ± 0.886 ปานกลาง	ปานกลาง
2.3เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	4.00 ± 0.000 มาก	3.67 ± 1.397 มาก	3.50 ± 0.548 ปานกลาง	4.00 ± 0.000 มาก	2.88 ± 1.126 ปานกลาง	มาก
2.4วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	2.50 ± 0.707 ปานกลาง	3.20 ± 1.082 ปานกลาง	2.67 ± 1.506 ปานกลาง	4.00 ± 0.000 มาก	3.00 ± 1.309 ปานกลาง	ปานกลาง
2.5เขียนแบบวิศวกรรม	2.50 ± 0.707 ปานกลาง	3.27 ± 1.033 ปานกลาง	2.33 ± 1.966 น้อย	4.00 ± 0.000 มาก	3.13 ± 1.246 ปานกลาง	ปานกลาง
2.6การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	3.33 ± 1.113 ปานกลาง	2.83 ± 1.472 ปานกลาง	4.00 ± 0.000 มาก	3.75 ± 1.389 มาก	ปานกลาง
2.7กลศาสตร์วิศวกรรม	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	3.40 ± 1.183 ปานกลาง	2.83 ± 1.472 ปานกลาง	4.00 ± 0.000 มาก	3.00 ± 1.069 ปานกลาง	ปานกลาง
2.8สถิติวิศวกรรม	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	3.80 ± 1.265 มาก	2.83 ± 1.472 ปานกลาง	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	3.00 ± 0.756 ปานกลาง	ปานกลาง

ตารางที่ 4.98 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นของรายวิชาที่ใช้ในการประกอบ
วิชาชีพของแต่ละตำแหน่งงานวิศวกรในหมวดวิชาเฉพาะสาขา

หมวดวิชาเฉพาะสาขา	ผู้จัดการ	วิศวกรการผลิต	วิศวกรควบคุมคุณภาพ	วิศวกรซ่อมบำรุง	วิศวกรอื่นๆ	รวม
3.กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา						
3.1อุณหพลศาสตร์ วิศวกรรมเคมี	4.00 ± 1.414 มาก	3.20 ± 0.775 ปานกลาง	3.33 ± 0.516 ปานกลาง	4.00 ± 0.000 มาก	2.38 ± 0.744 ปานกลาง	ปานกลาง
3.2ปรากฏการณ์ขนส่ง	4.00 ± 1.414 มาก	3.33 ± 0.900 ปานกลาง	3.33 ± 1.033 ปานกลาง	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	2.63 ± 0.916 ปานกลาง	ปานกลาง
3.3จลนพลศาสตร์และการ ออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ ทางวิศวกรรมเคมี	3.50 ± 0.707 ปานกลาง	2.93 ± 0.458 ปานกลาง	2.83 ± 0.753 ปานกลาง	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	2.25 ± 0.707 ปานกลาง	ปานกลาง
3.4พลศาสตร์และการ ควบคุมกระบวนการ	4.00 ± 0.000 มาก	4.07 ± 0.799 มาก	3.33 ± 0.516 ปานกลาง	4.00 ± 0.000 มาก	3.25 ± 1.389 ปานกลาง	มาก
3.5โครงการวิศวกรรมเคมี	3.50 ± 0.707 ปานกลาง	3.67 ± 0.724 มาก	3.00 ± 0.632 ปานกลาง	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	2.63 ± 1.061 ปานกลาง	ปานกลาง
3.6ปฏิบัติการการ ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	4.00 ± 1.414 มาก	3.13 ± 1.125 ปานกลาง	2.00 ± 1.095 ปานกลาง	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	2.88 ± 1.458 ปานกลาง	ปานกลาง
3.7การออกแบบโรงงาน วิศวกรรมเคมี	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	2.87 ± 0.915 ปานกลาง	2.67 ± 1.366 ปานกลาง	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	3.38 ± 0.916 ปานกลาง	ปานกลาง
3.8ความปลอดภัยใน อุตสาหกรรมเคมี	5.00 ± 0.000 มาก	4.20 ± 0.862 มาก	3.00 ± 0.894 ปานกลาง	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	2.88 ± 0.991 ปานกลาง	ปานกลาง
3.9คณิตศาสตร์ประยุกต์ สำหรับวิศวกรรมเคมี	4.00 ± 1.414 มาก	3.27 ± 0.458 ปานกลาง	2.33 ± 0.816 ปานกลาง	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	2.87 ± 1.246 ปานกลาง	ปานกลาง
3.10การคำนวณและหลัก วิศวกรรมเคมี	5.00 ± 0.000 มาก	3.40 ± 0.828 ปานกลาง	2.67 ± 0.516 ปานกลาง	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	3.00 ± 1.309 ปานกลาง	ปานกลาง
3.11หลักวิศวกรรมเคมี เบื้องต้น	5.00 ± 0.000 มาก	3.13 ± 0.834 ปานกลาง	2.67 ± 0.516 ปานกลาง	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	2.63 ± 1.061 ปานกลาง	ปานกลาง
3.12เคมีฟิสิกส์และเคมี วิเคราะห์สำหรับวิศวกรรม เคมี	4.00 ± 1.414 มาก	3.13 ± 0.743 ปานกลาง	2.67 ± 0.516 ปานกลาง	4.00 ± 0.000 มาก	2.50 ± 0.926 ปานกลาง	ปานกลาง

ตารางที่ 4.98 แสดงให้เห็นว่าระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะสาขามุมมองของวิศวกรทั้งหมดสรุปได้ว่าทุกตำแหน่งงานที่มีความเห็นว่ามีมีความจำเป็นเหมือนกันคือ แคลคูลัส จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมีและการออกแบบโรงงานวิศวกรรมเคมี มีความจำเป็นอยู่ในระดับปานกลาง ที่เหลือมีความต้องการในระดับที่ต่างกัน

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งผู้จัดการมีความเห็นว่าวิชาฟิสิกส์ หลักเคมี เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน วัสดุวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี ปรากฏการณ์ขนส่ง พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย

ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี การคำนวณและหลัก
วิศวกรรมเคมี เคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์สำหรับวิศวกรรมเคมี มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรรมการผลิตมีความเห็นว่าวิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและ
การใช้งาน เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ โครงการงานวิศวกรรมเคมี
ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรควบคุมคุณภาพมีความคิดเห็นว่าวิชาเครื่องมือพื้นฐานทาง
วิศวกรรมและการทำงาน วัสดุวิศวกรรม มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรซ่อมบำรุงมีความเห็นว่าวิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรม
และการทำงาน เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม เขียนแบบวิศวกรรม อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี การเขียน
โปรแกรมคอมพิวเตอร์ พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ เคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์สำหรับ
วิศวกรรมเคมี มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งอื่นๆมีความเห็นว่าวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น การเขียนโปรแกรม
คอมพิวเตอร์

ตารางที่ 4.99 เปรียบเทียบระดับความจำเป็นของรายวิชาที่ใช้ในการประกอบวิชาชีพ
ของแต่ละตำแหน่งงานวิศวกรในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา

หมวดวิชาเลือกเฉพาะ สาขา	ผู้จัดการ	วิศวกรการผลิต	วิศวกร ควบคุม คุณภาพ	วิศวกรซ่อม บำรุง	วิศวกรอื่นๆ	รวม
1.กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี						
ความรู้เกี่ยวกับการลด ปริมาณของเสีย ทั้งทาง น้ำและทางอากาศ รวมถึง การบำบัดน้ำเสีย	3.50 ± 2.121 ปานกลาง	3.87 ± 0.990 มาก	3.00 ± 1.673 ปานกลาง	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	2.88 ± 0.991 ปานกลาง	ปานกลาง
ความรู้เกี่ยวกับชนิดและ ข้อจำกัดของอุปกรณ์วัด และควบคุมที่ใช้ใน อุตสาหกรรมกระบวนการ วิศวกรรมเคมี	2.50 ± 0.707 ปานกลาง	3.87 ± 0.743 มาก	3.50 ± 1.378 ปานกลาง	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	3.25 ± 1.035 ปานกลาง	ปานกลาง
ความรู้เกี่ยวกับลักษณะ อนุภาค วิธีการเตรียม และผลิตอนุภาคและการ นำไป ใช้งานใน อุตสาหกรรม	3.00 ± 1.414 ปานกลาง	3.40 ± 0.737 ปานกลาง	3.33 ± 1.633 ปานกลาง	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	2.88 ± 0.991 ปานกลาง	ปานกลาง

ตารางที่ 4.99 (ต่อ) เปรียบเทียบระดับความจำเป็นของรายวิชาที่ใช้ในการประกอบวิชาชีพ
ของแต่ละตำแหน่งงานวิศวกรในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา

หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา	ผู้จัดการ	วิศวกรการผลิต	วิศวกรควบคุมคุณภาพ	วิศวกรซ่อมบำรุง	วิศวกรอื่นๆ	รวม
ความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเยื่อแผ่นสังเคราะห์ ตั้งแต่ขั้นทฤษฎีรวมไปถึงการประยุกต์	2.50 ± 0.707 ปานกลาง	2.80 ± 1.082 ปานกลาง	3.00 ± 1.414 ปานกลาง	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	3.13 ± 1.126 ปานกลาง	ปานกลาง
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมีประกอบและโลหะ						
ความรู้เกี่ยวกับการกัดกร่อน รวมไปถึงการเลือกวัสดุและการออกแบบ	4.50 ± 0.707 มาก	3.47 ± 1.125 ปานกลาง	2.33 ± 2.066 ปานกลาง	4.00 ± 0.00 มาก	2.75 ± 0.886 ปานกลาง	ปานกลาง
3.กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์						
ความรู้เกี่ยวกับเรื่องวัสดุ เช่น โลหะ พอลิเมอร์ ยาง	3.50 ± 0.707 ปานกลาง	3.47 ± 0.834 ปานกลาง	3.67 ± 1.211 มาก	3.00 ± 0.00 ปานกลาง	2.75 ± 0.886 ปานกลาง	ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาวิศวกรรมการบริหาร						
ความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม	4.00 ± 1.414 มาก	4.13 ± 0.834 มาก	3.50 ± 1.049 ปานกลาง	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	3.38 ± 1.188 ปานกลาง	ปานกลาง
ความสามารถในการจัดการทางด้านวิศวกรรม	5.00 ± 0.000 มาก	4.13 ± 0.834 มาก	3.83 ± 0.753 มาก	5.00 ± 0.000 มาก	3.75 ± 0.886 มาก	มาก
ความสามารถในการออกแบบและวิเคราะห์การทดลองต่างๆ	4.50 ± 0.707 มาก	4.13 ± 0.990 มาก	3.83 ± 0.753 มาก	4.00 ± 0.000 มาก	3.38 ± 0.744 ปานกลาง	มาก
ความรู้ในเรื่องสรีระมนุษย์ในลักษณะของระบบการทำงาน รวมถึงระบบต่างๆในร่างกาย การจูงใจ และการเหนื่อยล้า	5.00 ± 0.000 มาก	4.20 ± 0.941 มาก	3.00 ± 1.095 ปานกลาง	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	3.62 ± 1.061 ปานกลาง	ปานกลาง
ความรู้ความสามารถในเรื่องการซ่อมบำรุง	5.00 ± 0.000 มาก	4.00 ± 0.845 มาก	3.17 ± 1.169 ปานกลาง	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	3.13 ± 0.641 ปานกลาง	ปานกลาง

ตารางที่ 4.99 แสดงให้เห็นว่าระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขาในมุมมองของวิศวกรทั้งหมดสรุปได้ว่าทุกตำแหน่งงานมีความจำเป็นเหมือนกันคือความสามารถในการจัดการทางด้านวิศวกรรม มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก ความรู้เกี่ยวกับลักษณะอนุภาค วิธีการเตรียมและผลิตอนุภาคและการนำไปใช้งานในอุตสาหกรรม และความรู้ความสามารถ

เกี่ยวกับเยื่อแผ่นสังเคราะห์ ตั้งแต่ชั้นทฤษฎี รวมไปถึงการประยุกต์ มีความจำเป็นอยู่ในระดับปานกลาง ที่เหลือมีความต้องการในระดับที่ต่างกัน

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งผู้จัดการมีความเห็นว่าวิชากลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมีประกอบและโลหะ ความรู้เกี่ยวกับการกัดกร่อน รวมไปถึงการเลือกวัสดุและการออกแบบ กลุ่มวิชาวิศวกรรมการบริหาร ความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม ความสามารถในการจัดการทางด้านวิศวกรรม ความสามารถในการออกแบบและวิเคราะห์การทดลองต่างๆ ความรู้ในเรื่องสรีระมนุษย์ในลักษณะของระบบการทำงาน รวมถึงระบบต่างๆในร่างกาย การจูงใจ และการเหนี่ยวนำ ความรู้ความสามารถในเรื่องการซ่อมบำรุง มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรการผลิตมีความเห็นว่าวิชากลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี ความรู้เกี่ยวกับการลดปริมาณของเสีย ทั้งทางน้ำและทางอากาศ รวมถึงการบำบัดน้ำเสีย ความรู้เกี่ยวกับชนิดและข้อจำกัดของอุปกรณ์วัดและควบคุมที่ใช้ในอุตสาหกรรมกระบวนการวิศวกรรมเคมี กลุ่มวิชาวิศวกรรมการบริหาร ความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม ความสามารถในการจัดการทางด้านวิศวกรรม ความสามารถในการออกแบบและวิเคราะห์การทดลองต่างๆ ความรู้ในเรื่องสรีระมนุษย์ในลักษณะของระบบการทำงาน รวมถึงระบบต่างๆในร่างกาย การจูงใจ และการเหนี่ยวนำ ความรู้ความสามารถในเรื่องการซ่อมบำรุง มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรควบคุมคุณภาพมีความเห็นว่าวิชากลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์ ความรู้เกี่ยวกับเรื่องวัสดุ เช่น โลหะ พอลิเมอร์ ยาง กลุ่มวิชาวิศวกรรมการบริหาร ความสามารถในการจัดการทางด้านวิศวกรรม ความสามารถในการออกแบบและวิเคราะห์การทดลองต่างๆ มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งซ่อมบำรุงมีความเห็นว่าวิชากลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมีประกอบและโลหะ ความรู้เกี่ยวกับการกัดกร่อน รวมไปถึงการเลือกวัสดุและการออกแบบ กลุ่มวิชาวิศวกรรมการบริหาร ความสามารถในการจัดการทางด้านวิศวกรรม ความสามารถในการออกแบบและวิเคราะห์การทดลองต่างๆ มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งอื่นๆมีความเห็นว่าวิชากลุ่มวิชาวิศวกรรมการบริหาร ความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4.100 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความจำเป็นในหลักสูตรของแต่ละ
ตำแหน่งงาน โดยใช้วิธี Mann-Whitney U test ที่ระดับนัยสำคัญ0.05
โดยมีรายละเอียดค่า P (ระดับความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ)
แสดงได้ในภาคผนวก ข

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	สรุปตำแหน่งงานที่แตกต่าง ที่ $\alpha = 0.05$
1.กลุ่มวิชาภาษา -	-
1.1ภาษาอังกฤษ	(วิศวกรรมการผลิต-วิศวกรควบคุมคุณภาพ)
1.2ทักษะภาษาไทย	(ผู้จัดการ-วิศวกรควบคุมคุณภาพ) (วิศวกรรมการผลิต-วิศวกรควบคุมคุณภาพ)
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต	(ผู้จัดการ-วิศวกรควบคุมคุณภาพ)
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	(วิศวกรรมการผลิต-วิศวกรควบคุมคุณภาพ) (วิศวกรควบคุมคุณภาพ-วิศวกรอื่นๆ)
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	(วิศวกรรมการผลิต-วิศวกรควบคุมคุณภาพ) (วิศวกรควบคุมคุณภาพ-วิศวกรอื่นๆ)
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต	(ผู้จัดการ-วิศวกรควบคุมคุณภาพ) (วิศวกรรมการผลิต-วิศวกรควบคุมคุณภาพ) (วิศวกรควบคุมคุณภาพ-วิศวกรอื่นๆ)

ตารางที่ 4.101 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความจำเป็นในหลักสูตรของแต่ละ
ตำแหน่งงาน โดยใช้วิธี Mann-Whitney U test ที่ระดับนัยสำคัญ0.05
โดยมีรายละเอียดค่า P (ระดับความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ)
แสดงได้ในภาคผนวก ข

หมวดวิชาเฉพาะสาขา	สรุปตำแหน่งงานที่แตกต่าง ที่ $\alpha = 0.05$
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	-
1.1แคลคูลัส	-
1.2ฟิสิกส์	(ผู้จัดการ-วิศวกรอื่นๆ) (วิศวกรรมการผลิต-วิศวกรอื่นๆ)
1.3หลักเคมี	(ผู้จัดการ-วิศวกรควบคุมคุณภาพ)
2.กลุ่มวิชาแกน	-
2.1เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	-
2.2วัสดุวิศวกรรม	-
2.3เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	-
2.4วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	-
2.5เขียนแบบวิศวกรรม	-
2.6การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	-
2.7กลศาสตร์วิศวกรรม	-

ตารางที่ 4.101 (ต่อ) ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความจำเป็นในหลักสูตรของแต่ละ
ตำแหน่งงาน โดยใช้วิธี Mann-Whitney U test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
โดยมีรายละเอียดค่า P (ระดับความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ)
แสดงได้ในภาคผนวก ข

หมวดวิชาเฉพาะสาขา	สรุปตำแหน่งงานที่แตกต่าง ที่ $\alpha = 0.05$
2.8 สถิติวิศวกรรม	-
3. กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา	-
3.1 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี	(วิศวกรการผลิต-วิศวกรอื่นๆ)
3.2 ปรากฏการณ์ขนส่ง	-
3.3 จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี	(วิศวกรการผลิต-วิศวกรอื่นๆ)
3.4 พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ	-
3.5 โครงการวิศวกรรมเคมี	(วิศวกรการผลิต-วิศวกรอื่นๆ)
3.6 ปฏิบัติการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	-
3.7 การออกแบบโรงงานวิศวกรรมเคมี	-
3.8 ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี	(ผู้จัดการ-วิศวกรควบคุมคุณภาพ) (ผู้จัดการ-วิศวกรอื่นๆ) (วิศวกรการผลิต-วิศวกรควบคุมคุณภาพ) (วิศวกรการผลิต-วิศวกรอื่นๆ)
3.9 คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี	(วิศวกรการผลิต-วิศวกรควบคุมคุณภาพ)
3.10 การคำนวณและหลักวิศวกรรมเคมี	(ผู้จัดการ-วิศวกรการผลิต) (ผู้จัดการ-วิศวกรควบคุมคุณภาพ)
3.11 หลักวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น	(ผู้จัดการ-วิศวกรการผลิต) (ผู้จัดการ-วิศวกรควบคุมคุณภาพ) (ผู้จัดการ-วิศวกรอื่นๆ)
3.12 เคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์สำหรับวิศวกรรมเคมี	-

ตารางที่ 102 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความจำเป็นในหลักสูตรของแต่ละ
ตำแหน่งงาน โดยใช้วิธี Mann-Whitney U test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
โดยมีรายละเอียดค่า P (ระดับความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ)
แสดงได้ในภาคผนวก ข

หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา	สรุปตำแหน่งงานที่แตกต่าง ที่ $\alpha = 0.05$
1.กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี	
ความรู้เกี่ยวกับการลดปริมาณของเสีย ทั้งทางน้ำและทางอากาศ รวมถึงการบำบัดน้ำเสีย	(วิศวกรการผลิต-วิศวกรอื่นๆ)
ความรู้เกี่ยวกับชนิดและข้อจำกัดของอุปกรณ์วัดและควบคุมที่ใช้ในอุตสาหกรรมกระบวนการวิศวกรรมเคมี	(ผู้จัดการ-วิศวกรการผลิต)
ความรู้เกี่ยวกับลักษณะอนุภาค วิธีการเตรียมและผลิตอนุภาคและการนำไปใช้งานในอุตสาหกรรม	-
ความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเยื่อแผ่นสังเคราะห์ ตั้งแต่ขั้นทฤษฎี รวมไปถึงการประยุกต์	-
2.กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมีประกอบและโลหะ	-
ความรู้เกี่ยวกับการกัดกร่อน รวมไปถึงการเลือกวัสดุและการออกแบบ	-
3.กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์	
ความรู้เกี่ยวกับเรื่องวัสดุ เช่น โลหะ พอลิเมอร์ ยาง	-
4.กลุ่มวิชาวิศวกรรมการบริหาร	
ความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม	-
ความสามารถในการจัดการทางด้านวิศวกรรม	-
ความสามารถในการออกแบบและวิเคราะห์การทดลองต่างๆ	(วิศวกรการผลิต-วิศวกรอื่นๆ)
ความรู้ในเรื่องสรีระมนุษย์ในลักษณะของระบบการทำงาน รวมถึงระบบต่างๆในร่างกาย การจูงใจ และการเหนี่ยวนำ	(วิศวกรการผลิต-วิศวกรควบคุมคุณภาพ)
ความรู้ความสามารถในเรื่องการซ่อมบำรุง	(ผู้จัดการ-วิศวกรอื่นๆ) (วิศวกรการผลิต-วิศวกรอื่นๆ)

4.3.3.5 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจในหลักสูตรวิศวกรรมเคมีโดยมีเกณฑ์ การแบ่งระดับความจำเป็น ตามแนวคิดของเบสต์ (Best. 1977:174) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.67-5.00 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.33-3.66 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-2.33 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ใน ระดับน้อย

ตารางที่ 4.103 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจในหลักสูตรวิศวกรรมเคมี

ความพึงพอใจในหลักสูตร	ผู้จัดการ	วิศวกรการผลิต	วิศวกรควบคุมคุณภาพ	วิศวกรซ่อมบำรุง	วิศวกรอื่นๆ
จำนวนรวม 32 คน					
หลักสูตรมีความเหมาะสมกับงานที่ท่านทำในปัจจุบัน	4.50 ± 0.707 มาก	3.80 ± 0.561 มาก	3.50 ± 0.548 ปานกลาง	4.00 ± 0.000 มาก	3.38 ± 1.061 ปานกลาง
หลักสูตรมีวิชาและเนื้อหาครอบคลุมทางด้านวิศวกรรมเคมีอย่างเพียงพอ	4.00 ± 0.000 มาก	3.33 ± 0.488 ปานกลาง	3.50 ± 0.548 ปานกลาง	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	3.13 ± 0.641 ปานกลาง
ความเหมาะสมของการจัดวิชาเลือกเฉพาะสาขากับงานที่ท่านทำ	4.00 ± 0.000 มาก	3.20 ± 0.561 ปานกลาง	3.33 ± 0.516 ปานกลาง	2.00 ± 0.000 น้อย	3.25 ± 0.707 ปานกลาง
รายวิชาในหลักสูตรมีความชัดเจนในการประยุกต์ใช้	4.00 ± 0.000 มาก	3.27 ± 0.458 ปานกลาง	3.33 ± 0.516 ปานกลาง	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	3.38 ± 0.916 ปานกลาง
บัณฑิตที่จบตามหลักสูตรมีความยืดหยุ่นหรือหลากหลายในการเลือกทำงานหรือศึกษาต่อ	4.00 ± 0.000 มาก	3.20 ± 0.414 ปานกลาง	3.33 ± 0.516 ปานกลาง	3.00 ± 0.000 ปานกลาง	3.13 ± 0.354 ปานกลาง

ตารางที่ 4.103 สรุปความพึงพอใจในหลักสูตรที่มุมมองของวิศวกรแต่ละตำแหน่งงาน

วิศวกรในตำแหน่งงาน ผู้จัดการ วิศวกรการผลิตและวิศวกรซ่อมบำรุง มีความเห็นว่าหลักสูตรมีความเหมาะสมกับงานที่ท่านทำในปัจจุบัน มีความพึงพอใจในระดับมาก

วิศวกรในตำแหน่งงาน ผู้จัดการ มีความเห็นว่าหลักสูตรมีวิชาและเนื้อหาครอบคลุมทางด้านวิศวกรรมเคมีอย่างเพียงพอ มีความพึงพอใจในระดับมาก

วิศวกรในตำแหน่งงาน ผู้จัดการ มีความเห็นว่าความเหมาะสมของการจัดวิชาเลือกเฉพาะสาขากับงานที่ท่านทำ มีความพึงพอใจในระดับมาก

วิศวกรในตำแหน่งงาน ผู้จัดการ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรมีความชัดเจนในการประยุกต์ใช้ มีความพึงพอใจในระดับมาก

วิศวกรในตำแหน่งงาน ผู้จัดการ มีความเห็นว่าบัณฑิตที่จบตามหลักสูตรมีความยืดหยุ่น หรือหลากหลายในการเลือกทำงานหรือศึกษาต่อ มีความพึงพอใจในระดับมาก

จากระดับความจำเป็นของรายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขาในมุมมองของวิศวกรทั้งหมดสรุปได้ว่าทุกตำแหน่งงานที่เห็นว่าการต้องการในระดับที่ต่างกัน

ตารางที่ 4.104 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความพึงพอใจในหลักสูตรของแต่ละ

ตำแหน่งงาน โดยใช้วิธี Mann-Whitney U test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

โดยมีรายละเอียดค่า P (ระดับความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ)

แสดงได้ในภาคผนวก ข

ความพึงพอใจในหลักสูตรที่	สรุปตำแหน่งงานที่แตกต่าง ที่ $\alpha = 0.05$
หลักสูตรมีความเหมาะสมกับงานที่ท่านทำในปัจจุบัน	-
หลักสูตรมีวิชาและเนื้อหาครอบคลุมทางด้านวิศวกรรมเคมีอย่างเพียงพอ	-
ความเหมาะสมของการจัดวิชาเลือกเฉพาะสาขากับงานที่ท่านทำ	-
รายวิชาในหลักสูตรมีความชัดเจนในการประยุกต์ใช้	(ผู้จัดการ-วิศวกรการผลิต)
บัณฑิตที่จบตามหลักสูตรมีความยืดหยุ่น หรือหลากหลายในการเลือกทำงานหรือศึกษาต่อ	(ผู้จัดการ-วิศวกรการผลิต) (ผู้จัดการ-วิศวกรอื่นๆ)

4.3.3.6 ประมวลข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมเคมี ตามมุมมองของวิศวกรอาชีพ

ตารางที่ 4.105 แสดงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมเคมี

ประเด็นปัญหาและอุปสรรค ตามระดับความถี่

ลำดับที่	ประเด็นปัญหาและอุปสรรค	ความถี่
1	การทำงานไม่ตรงกับสายงาน	3
2	อุตสาหกรรมบางประเภทเป็นอุตสาหกรรมใหม่ ยังไม่มีผู้เชี่ยวชาญมากนัก	1
3	อุปกรณ์เครื่องมือไม่ทันสมัย	1

ตารางที่ 4.106 แสดงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมเคมี
ประเด็นรายวิชาหรือเนื้อหาวิชาควรบรรจุไว้ในหลักสูตร
เคมี

ลำดับที่	ประเด็นรายวิชาหรือเนื้อหาวิชาในด้านใดที่ควรบรรจุไว้ในหลักสูตร	ความถี่
1	ควรจะมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องเคมีพื้นฐานเบื้องต้น	6
2	ในด้านวิชาเลือกเฉพาะสาขา ควรเลือกรายวิชาที่เหมาะสมกับเหตุการณ์และอุตสาหกรรมในปัจจุบัน เช่น รายวิชาด้านพลังงานทดแทน เพราะอุตสาหกรรมเอทานอลเป็นอุตสาหกรรมใหม่	4
3	การใช้ภาษาอังกฤษและภาษาอื่นๆ เช่น ภาษาญี่ปุ่น ในการสื่อสาร	4
4	ความรู้เรื่องโปรแกรมและภาษา computer เช่น โปรแกรม Solid Work	2
5	ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเคมีกับการพัฒนาด้านการเกษตร ปุ๋ย อาหารสัตว์และชีวภาพ	2
6	ความรู้ในเรื่องความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี การป้องกันตัวเอง	1
7	ความรู้ในเรื่องการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมเคมี	1
8	ความรู้เกี่ยวกับการทำเยื่อสังเคราะห์	1

ตารางที่ 4.107 แสดงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมเคมี
ประเด็นข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

ลำดับที่	ประเด็นข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร	ความถี่
1	หลักสูตรควรแยกเป็น 2 ทาง ทางแรกให้กับนักวิชาการ แพทย์และนักวิทยาศาสตร์ เช่นยา ทางที่สองเป็นหลักสูตรประยุกต์ที่ต้องใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง เพื่อ ทางการเกษตร อาหารและอุตสาหกรรมทางการเกษตร	1

ตารางที่ 4.108 การทดสอบผลความแตกต่างของค่ากลางในระดับความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพของวิศวกรอุตสาหกรรม วิศวกรรมวัสดุ และวิศวกรเคมีในแต่ละคู่ โดยใช้วิธี Mann-Whitney U test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยมีรายละเอียดค่า P (ระดับความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ)

หมวดวิชา	สรุปวิศวกรในแต่ละสาขาที่แตกต่าง ที่ $\alpha = 0.05$
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	
1.กลุ่มวิชาภาษา	
1.1ภาษาอังกฤษ	-
1.2ทักษะภาษาไทย	(วิศวกรอุตสาหกรรม-วิศวกรวัสดุ) (วิศวกรอุตสาหกรรม-วิศวกรเคมี)
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต	
	(วิศวกรอุตสาหกรรม-วิศวกรวัสดุ) (วิศวกรวัสดุ-วิศวกรเคมี)
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	
	(วิศวกรอุตสาหกรรม-วิศวกรวัสดุ) (วิศวกรวัสดุ-วิศวกรเคมี)
4.กลุ่มวิชาพลานามัย	
	(วิศวกรอุตสาหกรรม-วิศวกรวัสดุ) (วิศวกรวัสดุ-วิศวกรเคมี)
5.กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต	
	(วิศวกรอุตสาหกรรม-วิศวกรวัสดุ)
หมวดวิชาเฉพาะสาขา	
1.กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	
1.1แคลคูลัส	-
1.2ฟิสิกส์	(วิศวกรอุตสาหกรรม-วิศวกรวัสดุ)
1.3หลักเคมี	-
2.กลุ่มวิชาแกน	
2.1 เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	-
2.2 กลศาสตร์	(วิศวกรวัสดุ-วิศวกรเคมี)
2.3 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	-
2.4 เขียนแบบวิศวกรรม	(วิศวกรอุตสาหกรรม-วิศวกรเคมี) (วิศวกรวัสดุ-วิศวกรเคมี)
2.5 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	-
2.6 วัสดุวิศวกรรม	-
2.7 สถิติวิศวกรรม	(วิศวกรอุตสาหกรรม-วิศวกรเคมี)
2.8 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	-

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งวิศวกรที่จบในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุและวิศวกรรมเคมีเป็นผู้ตอบแบบสอบถาม นำเสนอตามลำดับดังนี้ ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า วิธีการศึกษาค้นคว้า การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

ในการสำรวจสอบถามและวิเคราะห์ผลครั้งนี้ เพื่อศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนในทรณะของวิศวกร คุณลักษณะในการปฏิบัติงานของวิศวกรและทราบมุมมอง ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะว่าหลักสูตรการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพประสิทธิผลเพียงใด มีข้อบกพร่องที่ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขในด้านใด หรือควรส่งเสริมในเรื่องใดเป็นพิเศษ ตามทรณะคติของวิศวกร โดยให้วิศวกรที่จบในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ สาขาวิศวกรรมวัสดุและสาขาวิศวกรรมเคมี เป็นผู้ตอบแบบสอบถามและนำข้อมูลเหล่านั้นมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

5.2 วิธีการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ศึกษาจากวิศวกรที่จบในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการวิศวกรรมวัสดุ วิศวกรรมเคมี จำนวน 131 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มี 4 ส่วน ดังนี้

5.2.1 ส่วนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) เพื่อทราบถึงตัวแปรที่กำหนด คือประเภทของอุตสาหกรรม ตำแหน่งงานของผู้ตอบแบบสอบถาม วุฒิการศึกษา และประสบการณ์ในการทำงาน

5.2.2 ส่วนที่ 2 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับระดับความจำเป็นของรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปหมวดวิชาเฉพาะสาขาและหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา ที่ใช้ในการประกอบวิชาชีพ

5.2.3 ส่วนที่ 3 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยนเรศวร

5.2.4 ส่วนที่ 4 เป็นแบบสอบถามปลายเปิด (Open-Ended Questionnaire) เพื่อให้เสนอข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

จากนั้นนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการวิชาการภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการจำนวน 6 ท่าน เพื่อตรวจสอบ ทำการแก้ไขปรับปรุง และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแบบสอบถามรับข้อปรับปรุงจากข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการวิชาการ ปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาอีกครั้งเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยขอหนังสือรับรองจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ถึงวิศวกรที่สำเร็จการศึกษาจากสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุและวิศวกรรมเคมี โดยผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยส่งไปทางไปรษณีย์ พร้อมซองเปล่าและแสตมป์ เพื่อให้ส่งกลับคืน ปรากฏว่าแบบสอบถามที่ส่งไปสาขาละ 250 ชุด รวม 3 สาขา จำนวน 750 ชุด ได้รับคืนมา วิศวกรรมอุตสาหการจำนวน 72 ชุด คิดเป็นร้อยละ 26.67 วิศวกรรมวัสดุจำนวน 28 ชุดคิดเป็นร้อยละ 11.20 และวิศวกรรมเคมีจำนวน 32 ชุด คิดเป็นร้อยละ 12.80 และเมื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามแล้ว พบว่าสามารถนำมาใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้ทั้งหมด จำนวน 131 ชุด คิดเป็นร้อยละ 99.26

5.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป มีรายละเอียด ดังนี้

5.3.1 วิเคราะห์ข้อมูลและหาค่าร้อยละ เกี่ยวกับข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

5.3.2 หาค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของแต่ละตำแหน่งงานและรวมตำแหน่งงานทุกตำแหน่ง เพื่อทำการวิเคราะห์ความคิดเห็นรายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุและวิศวกรรมเคมีในมุมมองของวิศวกร โดยเปรียบเทียบโดยใช้เกณฑ์ประเมินตามแนวคิดของเบสต์ (Best, 1977:174) และวิเคราะห์ความเชื่อถือได้โดยใช้วิธี Cronbach' s Alpha

5.3.3 เปรียบเทียบค่ากลางของระดับความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพของแต่ละตำแหน่งทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธี Mann-Whitney U test

5.3.4 ประมวลข้อเสนอแนะและจัดกลุ่มตามลำดับความถี่ของข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

5.4 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัยเกี่ยวกับแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ หลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ และหลักสูตรวิศวกรรมเคมี สรุปได้ดังนี้

5.4.1 หลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม

5.4.1.1 ความจำเป็นของรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มีผลต่อการประกอบวิชาชีพตามมุมมองของวิศวกรอาชีพ

ก. วิศวกรในตำแหน่งผู้จัดการ มีความเห็นว่ารายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรอุตสาหกรรมอยู่ในระดับปานกลางเมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ทักษะภาษาไทย ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาพลานามัย ซึ่งอยู่ในระดับปานกลางเหมือนกัน

ข. วิศวกรในตำแหน่งวิศวกรการผลิต มีความเห็นว่ารายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรอุตสาหกรรมอยู่ในระดับปานกลางเมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ภาษาอังกฤษ ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ค. วิศวกรในตำแหน่งวิศวกรควบคุมคุณภาพ มีความเห็นว่ารายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรอุตสาหกรรมอยู่ในระดับมากเมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ภาษาอังกฤษ ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด กลุ่มวิชาพลานามัย ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ง. วิศวกรในตำแหน่งวิศวกรซ่อมบำรุง มีความเห็นว่ารายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรอุตสาหกรรมอยู่ในระดับปานกลางเมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ภาษาอังกฤษ ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

จ. วิศวกรในตำแหน่งวิศวกรอื่นๆ มีความเห็นว่ารายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรอุตสาหกรรมอยู่ในระดับปานกลางเมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

5.4.1.2 ความจำเป็นของรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขา ที่มีผลต่อการประกอบวิชาชีพตามมุมมองของวิศวกรอาชีพ

ก. วิศวกรในตำแหน่งผู้จัดการ มีความเห็นว่ารายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรอุตสาหกรรมอยู่ในระดับปานกลางเมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ การจัดการด้านความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม ซึ่งอยู่ในระดับมากและข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ แคลคูลัสซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ข. วิศวกรในตำแหน่งวิศวกรการผลิต มีความเห็นว่ารายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรอุตสาหกรรมอยู่ในระดับมากเมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ การควบคุมคุณภาพ ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด แคลคูลัส ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ค. วิศวกรในตำแหน่งวิศวกรควบคุมคุณภาพ มีความเห็นว่ารายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรอุตสาหกรรมอยู่ในระดับมากเมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ การควบคุมคุณภาพ ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด กลศาสตร์ของไหล ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ง. วิศวกรในตำแหน่งวิศวกรซ่อมบำรุง มีความเห็นว่ารายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรอุตสาหกรรมอยู่ในระดับมากเมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน เขียนแบบวิศวกรรม วัสดุวิศวกรรม วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน การจัดการด้านวิศวกรรมและการควบคุมคุณภาพ ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด หลักเคมี ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

จ. วิศวกรในตำแหน่งวิศวกรอื่นๆ มีความเห็นว่ารายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรอุตสาหกรรมอยู่ในระดับมากเมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ กรรมวิธีการผลิต ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

5.4.1.3 ความจำเป็นของรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มีผลต่อการประกอบวิชาชีพตามมุมมองของวิศวกรอาชีพ

ก. วิศวกรในตำแหน่งผู้จัดการ มีความเห็นว่ารายวิชาในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรอุตสาหกรรมอยู่ในระดับปานกลางเมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุด กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต การศึกษาหลักการของระบบการผลิตในรูปแบบอัตโนมัติ ระบบการผลิตแบบต่างๆ ซึ่งอยู่ในระดับมาก

และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการจัดการ การวิเคราะห์ การไหลของสินค้าและข้อมูลของลูกค้าและการศึกษาปัญหาล่อจิสติกส์ เพื่อการตัดสินใจในเชิง แก้ไขและป้องกันกัน ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ข. วิศวกรในตำแหน่งวิศวกรการผลิต มีความเห็นว่ารายวิชาในหมวดวิชาเลือก เฉพาะสาขามีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรอุตสาหกรรมอยู่ในระดับมากเมื่อวิเคราะห์ เป็นรายชื่อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต การศึกษากรรมวิธีการผลิตและเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักรที่ใช้ในแต่ละประเภทอุตสาหกรรม ซึ่งอยู่ ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการจัดการ การ วิเคราะห์ระบบและการนำไปใช้ การศึกษาการออกแบบการจำลองแบบเฟ้นสุ่ม ซึ่งอยู่ในระดับปาน กลาง

ค. วิศวกรในตำแหน่งวิศวกรควบคุมคุณภาพ มีความเห็นว่ารายวิชาในหมวดวิชาเลือก เฉพาะสาขามีความจำเป็นต่อประกอบวิชาชีพของวิศวกรอุตสาหกรรมอยู่ในระดับมากเมื่อ วิเคราะห์เป็นรายชื่อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ กลุ่มวิชาทางวิศวกรรม การจัดการ การศึกษาบทบาทของระบบข้อมูลในการจัดการและขบวนการตัดสินใจ ซึ่งอยู่ในระดับ มาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการจัดการ การวิเคราะห์ การไหลของสินค้าและข้อมูลของลูกค้าและการศึกษาปัญหาล่อจิสติกส์ เพื่อการตัดสินใจในเชิง แก้ไขและป้องกันกัน ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ง. วิศวกรในตำแหน่งวิศวกรซ่อมบำรุง มีความเห็นว่ารายวิชาในหมวดวิชาเลือก เฉพาะสาขามีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรอุตสาหกรรมอยู่ในระดับมากเมื่อวิเคราะห์ เป็นรายชื่อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต การศึกษากรรมวิธีการผลิตและเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักรที่ใช้ในแต่ละประเภทอุตสาหกรรม ซึ่งอยู่ ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการจัดการ การ วิเคราะห์ระบบและการนำไปใช้ การศึกษาการออกแบบการจำลองแบบเฟ้นสุ่ม ซึ่งอยู่ในระดับปาน กลาง

จ. วิศวกรในตำแหน่งวิศวกรอื่นๆ มีความเห็นว่ารายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขามีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรอุตสาหกรรมอยู่ในระดับปานกลางเมื่อวิเคราะห์เป็น รายชื่อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการจัดการ การศึกษาบทบาทของระบบข้อมูลในการจัดการและขบวนการตัดสินใจ ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มี ความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการจัดการ การวิเคราะห์ระบบและการ นำไปใช้ การศึกษาการออกแบบการจำลองแบบเฟ้นสุ่ม ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

5.4.1.4 ความจำเป็นของรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา ที่มีผลต่อการประกอบ

วิชาชีพตามมุมมองของวิศวกรอาชีพ

ก. ในหมวดศึกษาทั่วไปมุมมองของวิศวกรทั้งหมดสรุปได้ว่าทุกตำแหน่งงานที่เห็น ว่ามีความจำเป็นเหมือนกันคือ กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่นและกลุ่มวิชา พละนาถัย มีความจำเป็นอยู่ในระดับปานกลาง ที่เหลือมีความจำเป็นอยู่ในระดับที่ต่างกัน

ข. ในหมวดวิชาเฉพาะสาขาในมุมมองของวิศวกรทั้งหมดสรุปได้ว่าทุกตำแหน่งงาน ที่เห็นว่าจะมีความจำเป็นเหมือนกันคือ กรรมวิธีการผลิต,การศึกษาการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมอุตสาห การ,การวิเคราะห์ต้นทุนทางอุตสาหกรรม,การจัดการด้านวิศวกรรมและการควบคุมคุณภาพ มี ความจำเป็นอยู่ในระดับมาก อุณหพลศาสตร์ มีความจำเป็นอยู่ในระดับปานกลาง ที่เหลือมีความ ต้องการในระดับที่ต่างกัน

ค. ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขาในมุมมองของวิศวกรทั้งหมดสรุปได้ว่าทุก ตำแหน่งงานมีความต้องการในระดับที่ต่างกัน

5.4.2 หลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ

5.4.2.1 ความจำเป็นของรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มีผลต่อการประกอบ

วิชาชีพตามมุมมองของวิศวกรอาชีพ

ก. วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งผู้จัดการ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวด วิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรวัสดุอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อ วิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือทักษะภาษาไทย ซึ่ง อยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาพละนาถัย ซึ่งอยู่ใน ระดับน้อย

ข. วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรการผลิต มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรใน หมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรวัสดุอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อ วิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือภาษาอังกฤษ ซึ่งอยู่ ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาพละนาถัย ซึ่งอยู่ในระดับ น้อย

ค. วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรควบคุมคุณภาพ มีความเห็นว่ารายวิชาใน หลักสูตรในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรวัสดุอยู่ในระดับ ปานกลาง เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือทักษะ ภาษาไทย ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาพละนาถัย ซึ่งอยู่ในระดับน้อย

ง. วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรซ่อมบำรุง มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรวัสดุอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือทักษะภาษาไทย ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาพลานามัย ซึ่งอยู่ในระดับน้อย

จ. วิศวกรตำแหน่งอื่นๆ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรวัสดุอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือทักษะภาษาไทย ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาพลานามัย, กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต ซึ่งอยู่ในระดับน้อย

5.4.2.2 ความจำเป็นของรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขา ที่มีผลต่อการประกอบวิชาชีพตามมุมมองของวิศวกรอาชีพ

ก. วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งผู้จัดการ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรวัสดุอยู่ในระดับมาก เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน, กรรมวิธีการผลิต, การวางแผนและควบคุมการผลิต ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ เซรามิกส์เบื้องต้น ซึ่งอยู่ในระดับน้อย

ข. วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรการผลิต มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรวัสดุอยู่ในระดับมาก เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ กรรมวิธีการผลิต ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ค. วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรควบคุมคุณภาพ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรวัสดุอยู่ในระดับมาก เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ การวางแผนและควบคุมการผลิต, การควบคุมคุณภาพ ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ ฟิสิกส์ ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ง. วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรซ่อมบำรุง มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรวัสดุอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ การวางแผนและ

ควบคุมการผลิต ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ โลหะการ
กายภาพ ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

จ. วิศวกรตำแหน่งอื่นๆ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะ
สาขา มีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรวัสดุอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อวิเคราะห์เป็น
รายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ การจัดการความปลอดภัยในงาน
อุตสาหกรรม ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ แคลคูลัส ซึ่งอยู่
ในระดับน้อย

5.4.2.3 ความจำเป็นของรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา ที่มีผลต่อการ ประกอบวิชาชีพตามมุมมองของวิศวกรอาชีพ

ก. วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งผู้จัดการ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวด
วิชาเลือกเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรวัสดุอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อ
วิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ กลุ่มวิชาวิศวกรรม
พอลิเมอร์ การศึกษาเกี่ยวกับวิทยาการศาสตร์ของวัสดุพอลิเมอร์ กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ การจำแนก
คุณลักษณะของวัสดุ และการนำไปใช้งานทางเคมี, กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการบริหาร การศึกษา
กระบวนการออกแบบวัสดุวิศวกรรมและสมบัติแต่ละชนิด การคัดเลือกกระบวนการผลิต แหล่งข้อมูล
ทางด้านสมบัติของวัสดุ ความงามและการออกแบบทางอุตสาหกรรม ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มี
ความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาวิศวกรรมเซรามิกส์ การศึกษาคุณลักษณะและ
ลักษณะเฉพาะของวัสดุเซรามิกส์ ขนาดและรูปร่างของอนุภาค ซึ่งอยู่ในระดับน้อย

ข. วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรการผลิต มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรใน
หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรวัสดุอยู่ในระดับมาก
เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ กลุ่มวิชา
วิศวกรรมโลหะ การศึกษากระบวนการหาสาเหตุของความวิบัติการทดสอบทางกล การศึกษาพื้นฐาน
และการประยุกต์ใช้ของการแข็งตัวในกระบวนการหล่อขึ้นรูป การเชื่อมต่อ การบัดกรี การแล่นและการ
ประสานการเชื่อม การศึกษาเรื่องการกัดกร่อน รูปแบบการกัดกร่อน โครงสร้างและสมบัติของโลหะ
และโลหะผสม และการศึกษากระบวนการผลิตผงโลหะ การตรวจสอบผงโลหะ ซึ่งอยู่ในระดับมาก
และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและวัสดุกึ่งตัวนำ
การทฤษฎีกลศาสตร์ที่ประยุกต์ด้านวิศวกรรมวัสดุและกระบวนการผลิตวัสดุประกอบพอลิเมอร์
เมทริกซ์ลักษณะการนำไปใช้ ซึ่งอยู่ในระดับมาก

ค. วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรควบคุมคุณภาพ มีความเห็นว่ารายวิชาใน
หลักสูตรในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรวัสดุอยู่ใน
ระดับมาก เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ กลุ่ม
วิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์ การศึกษาเกี่ยวกับวิทยาการศาสตร์ของวัสดุพอลิเมอร์ กระบวนการผลิตพอลิ

เมอร์ การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุยางและการนำไปใช้งานทางเคมี, กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุ ประกอบและวัสดุกึ่งตัวนำ, การทฤษฎีจลนพลศาสตร์ที่ประยุกต์ด้านวิศวกรรมวัสดุและกระบวนการผลิตวัสดุประกอบพอลิเมอร์เมทริกซ์ลักษณะการนำไปใช้ และกลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการบริหาร การศึกษากระบวนการออกแบบวัสดุวิศวกรรมและสมบัติแต่ละชนิด การคัดเลือกกระบวนการผลิต แหล่งข้อมูลทางด้านสมบัติของวัสดุ ความงามและการออกแบบทางอุตสาหกรรม

ง. วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรซ่อมบำรุง มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตร ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรวัสดุอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อวิเคราะห์เป็นรายชื่อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการบริหาร การศึกษากระบวนการออกแบบวัสดุวิศวกรรมและสมบัติแต่ละชนิด การคัดเลือกกระบวนการผลิต แหล่งข้อมูลทางด้านสมบัติของวัสดุ ความงามและการออกแบบทางอุตสาหกรรม ซึ่งอยู่ในระดับมาก และชื่อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์ การศึกษาเกี่ยวกับวิทยากระแสของวัสดุพอลิเมอร์ กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุยางและการนำไปใช้งานทางเคมี, กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและวัสดุกึ่งตัวนำ การทฤษฎีจลนพลศาสตร์ที่ประยุกต์ด้านวิศวกรรมวัสดุและกระบวนการผลิตวัสดุประกอบพอลิเมอร์เมทริกซ์ลักษณะการนำไปใช้ ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

จ. วิศวกรตำแหน่งอื่นๆ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรวัสดุอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อวิเคราะห์เป็นรายชื่อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการบริหาร การศึกษากระบวนการออกแบบวัสดุวิศวกรรมและสมบัติแต่ละชนิด การคัดเลือกกระบวนการผลิต แหล่งข้อมูลทางด้านสมบัติของวัสดุ ความงามและการออกแบบทางอุตสาหกรรม ซึ่งอยู่ในระดับมาก และชื่อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์ การศึกษาเกี่ยวกับวิทยากระแสของวัสดุพอลิเมอร์ กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุยางและการนำไปใช้งานทางเคมี, กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและวัสดุกึ่งตัวนำ การทฤษฎีจลนพลศาสตร์ที่ประยุกต์ด้านวิศวกรรมวัสดุและกระบวนการผลิตวัสดุประกอบพอลิเมอร์เมทริกซ์ลักษณะการนำไปใช้ ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

5.4.2.4 แนวทางในการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุโดยรวม

ก. ในหมวดศึกษาทั่วไปมุมมองของวิศวกรทั้งหมดสรุปได้ว่าทุกตำแหน่งงาน ที่เห็นว่ามีค่าจำเป็นเหมือนกันคือ ทักษะภาษาไทย มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต มีความจำเป็นอยู่ในระดับปานกลาง และกลุ่มวิชาพลานามัยมีความจำเป็นอยู่ในระดับน้อย ที่เหลือมีความจำเป็นอยู่ในระดับที่ต่างกัน

ข. ในหมวดวิชาเฉพาะสาขาในมุมมองของวิศวกรทั้งหมดสรุปได้ว่าทุกตำแหน่งงานที่เห็นว่า กรรมวิธีการผลิต, การวางแผนและควบคุมการผลิต, การคัดเลือกวัสดุและการ

ออกแบบ,การจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก ฟิสิกส์,หลักเคมี,วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น,ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ, มีความจำเป็นอยู่ในระดับปานกลาง

ค. ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขาในมุมมองของวิศวกรทั้งหมดสรุปได้ว่าทุกตำแหน่งงานที่เห็นว่ามีมีความจำเป็นเหมือนกันคือ กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการบริหาร การศึกษา กระบวนการออกแบบวัสดุวิศวกรรมและสมบัติแต่ละชนิด การคัดเลือกกระบวนการผลิต แหล่งข้อมูลทางด้านสมบัติของวัสดุ ความงามและการออกแบบทางอุตสาหกรรม มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

5.4.3 หลักสูตรวิศวกรรมเคมี

5.4.3.1 ความจำเป็นของรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มีผลต่อการประกอบ

วิชาชีพตามมุมมองของวิศวกรอาชีพ

ก. วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งผู้จัดการ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรเคมีอยู่ในระดับมาก เมื่อวิเคราะห์เป็นรายชื่อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ทักษะภาษาไทย กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต กลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต ซึ่งอยู่ในระดับมาก และชื่อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาพลานามัย ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ข. วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรการผลิต มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรเคมีอยู่ในระดับมาก เมื่อวิเคราะห์เป็นรายชื่อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือภาษาอังกฤษ ซึ่งอยู่ในระดับมาก และชื่อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาพลานามัย ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ค. วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรควบคุมคุณภาพ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรเคมีอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อวิเคราะห์เป็นรายชื่อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือภาษาอังกฤษ และชื่อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุดคือ กลุ่มวิชาพลานามัย และกลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต ซึ่งอยู่ในระดับน้อย

ง. วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรซ่อมบำรุง มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรเคมีอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อวิเคราะห์เป็นรายชื่อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือทักษะภาษาไทย ซึ่งอยู่ในระดับมาก และชื่อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชา

มนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น กลุ่มวิชาพลานามัย และกลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต

จ. วิศวกรตำแหน่งอื่นๆ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรเคมีอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือภาษาอังกฤษ ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มกลุ่มวิชาสหศาสตร์ การจัดการการดำเนินชีวิต ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

5.4.3.2 ความจำเป็นของรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มีผลต่อการประกอบวิชาชีพตามมุมมองของวิศวกรอาชีพ

ก. วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งผู้จัดการ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรเคมีอยู่ในระดับมาก เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ หลักเคมี ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี การคำนวณและหลักวิศวกรรมเคมี และหลักวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น และเขียนแบบวิศวกรรม ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ข. วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรการผลิต มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรเคมีอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ การออกแบบโรงงานวิศวกรรมเคมี ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ค. วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรควบคุมคุณภาพ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรเคมีอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน และวัสดุวิศวกรรม ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย ซึ่งอยู่ในระดับน้อย

ง. วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรซ่อมบำรุง มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรเคมีอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น เขียนแบบวิศวกรรม

การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ กลศาสตร์วิศวกรรม อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี พลศาสตร์และ การควบคุมกระบวนการ และเคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์สำหรับวิศวกรรมเคมี ซึ่งอยู่ในระดับมาก

จ. วิศวกรตำแหน่งอื่นๆ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชา เฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรเคมีอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อวิเคราะห์ เป็นรายชื่อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ การเขียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์ ซึ่งอยู่ในระดับมาก และชื่อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ ฟิสิกส์ และ จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี ซึ่งอยู่ในระดับน้อย

5.4.3.3 ความจำเป็นของรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มีผลต่อการประกอบ

วิชาชีพตามมุมมองของวิศวกรอาชีพ

ก. วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งผู้จัดการ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรใน หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรเคมีอยู่ในระดับมาก เมื่อ วิเคราะห์เป็นรายชื่อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ กลุ่มวิชาวิศวะ กรรมกรบริหาร ความสามารถในการจัดการทางด้านวิศวกรรม ความรู้ในเรื่องสรีระมนุษย์ในลักษณะ ของระบบการทำงาน รวมถึงระบบต่างๆในร่างกาย การจูงใจ และการเหนื่อยล้า และความรู้ ความสามารถในการซ่อมบำรุง ซึ่งอยู่ในระดับมาก และชื่อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงาน ต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี ความรู้เกี่ยวกับชนิดและข้อจำกัดของอุปกรณ์วัดและควบคุมที่ใช้ใน อุตสาหกรรมกระบวนการวิศวกรรมเคมี และความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเยื่อแผ่นสังเคราะห์ ตั้งแต่ชั้น ทฤษฎี รวมไปถึงการประยุกต์ ซึ่งอยู่ในระดับน้อย

ข. วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรการผลิต มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตร ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรเคมีอยู่ในระดับมาก เมื่อวิเคราะห์เป็นรายชื่อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ กลุ่มวิชาวิศวะ กรรมกรบริหาร ความรู้ในเรื่องสรีระมนุษย์ในลักษณะของระบบการทำงาน รวมถึงระบบต่างๆใน ร่างกาย การจูงใจ และการเหนื่อยล้า และชื่อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชา วิศวกรรมเคมี ความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเยื่อแผ่นสังเคราะห์ ตั้งแต่ชั้นทฤษฎี รวมไปถึงการ ประยุกต์ ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ค. วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรควบคุมคุณภาพ มีความเห็นว่ารายวิชาใน หลักสูตรในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรเคมีอยู่ใน ระดับมาก เมื่อวิเคราะห์เป็นรายชื่อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ กลุ่ม วิชาทางวิศวกรรมกรบริหาร ความสามารถในการจัดการทางด้านวิศวกรรม ความสามารถในการ ออกแบบและวิเคราะห์การทดลองต่างๆ ซึ่งอยู่ในระดับมาก และชื่อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงาน ต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและโลหะ ความรู้เกี่ยวกับการกัดกร่อน รวมไปถึงการเลือก วัสดุและการออกแบบ ซึ่งอยู่ในระดับน้อย

ง. วิศวกรที่อยู่ในตำแหน่งวิศวกรซ่อมบำรุง มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตร ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรเคมีอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อวิเคราะห์เป็นรายชื่อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ กลุ่มวิชา วิศวกรรมการบริหาร ความสามารถในการจัดการทางด้านวิศวกรรม ซึ่งอยู่ในระดับมาก

จ. วิศวกรตำแหน่งอื่นๆ มีความเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา มีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของวิศวกรเคมีอยู่ในระดับปานกลาง) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายชื่อปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ กลุ่มวิชาวิศวกรรมการบริหาร ความสามารถในการจัดการทางด้านวิศวกรรม ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและโลหะ ความรู้เกี่ยวกับการกัดกร่อน รวมไปถึงการเลือกวัสดุและการออกแบบ และกลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์ ความรู้เกี่ยวกับเรื่องวัสดุ เช่น โลหะ พอลิเมอร์ ยาง ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

5.4.3.4 แนวทางในการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมเคมีโดยรวม

ก. ในหมวดศึกษาทั่วไปมุมมองของวิศวกรทั้งหมดสรุปได้ว่าทุกตำแหน่งงาน ที่เห็นว่ามีมีความจำเป็นเหมือนกันคือ ทักษะภาษาไทย มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก

ข. ในหมวดวิชาเฉพาะสาขาในมุมมองของวิศวกรทั้งหมดสรุปได้ว่าทุกตำแหน่งงานที่เห็นว่ามีมีความจำเป็นเหมือนกันคือ แคลคูลัส จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมีและการออกแบบโรงงานวิศวกรรมเคมี มีความจำเป็นอยู่ในระดับปานกลาง

ค. ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขาในมุมมองของวิศวกรทั้งหมดสรุปได้ว่าทุกตำแหน่งงานที่เห็นว่ามีมีความจำเป็นเหมือนกันคือ ความสามารถในการจัดการทางด้านวิศวกรรม มีความจำเป็นอยู่ในระดับมาก ความรู้เกี่ยวกับลักษณะอนุภาค วิธีการเตรียมและผลิตอนุภาคและการนำไปใช้งานในอุตสาหกรรม และความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเยื่อแผ่นสังเคราะห์ ตั้งแต่ขั้นทฤษฎี รวมไปถึงการประยุกต์ มีความจำเป็นอยู่ในระดับปานกลาง

5.5 อภิปรายผล

จากการศึกษาแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม หลักสูตรวิศวกรรมวัสดุและหลักสูตรวิศวกรรมเคมีจากความคิดเห็นของวิศวกรอาชีพ เมื่อวิเคราะห์ผลโดยรวมพบว่าหมวดวิชาที่มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพเรียงจากความต้องการคือ หมวดวิชาเฉพาะสาขา หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขาและหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

5.6 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตร

5.6.1 วิศวกรรมอุตสาหกรรม

5.6.1.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไปวิชา กลุ่มวิชาภาษาควรเน้นทักษะทางด้าน การสื่อสาร ภาษาอังกฤษและภาษาญี่ปุ่นเพราะมีความสำคัญมากในการประกอบวิชาชีพวิศวกรในปัจจุบัน กลุ่มวิชา มนุษยศาสตร์ศาสตร์ การปรับตัวในสังคมและการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม กลุ่มวิชาสหศาสตร์ ความ รับผิดชอบในงานของตัวเอง ซึ่งรายวิชาเหล่านั้น คือ รายวิชาภาษาอังกฤษ รายวิชาทักษะชีวิต และ รายวิชาการจัดการการดำเนินชีวิต

5.6.1.2 หมวดวิชาเฉพาะสาขา กลุ่มวิชาแกน ควรเน้นทักษะทางการเขียนแบบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ การประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านสถิติและเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมมาใช้ในการ ทำงานจริง กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา ควรเน้นเทคโนโลยีใหม่ๆที่ใช้ในการผลิต ซึ่งรายวิชาเหล่านั้น คือ รายวิชา การเขียนแบบวิศวกรรม รายวิชากรรมวิธีการผลิตและรายวิชา การวางแผนและควบคุมการ ผลิต

5.6.1.3 หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา ควรเน้นวิชาที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปทำงาน จริงในภาคอุตสาหกรรม เช่น การยศาสตร์ Minitab การแก้ปัญหาในสายการผลิต เป็นต้น

5.6.1.4 หมวดอื่นๆ ควรเน้นทักษะในการประยุกต์ใช้ทฤษฎีไปปรับใช้กับการทำงานจริง ควรให้มีการฝึกทำงานจริงควบคู่ไปกับการเรียน ทักษะทางด้านมาตรฐาน ISO และ มาตรฐาน มอก. ต่างๆ

5.6.1.5 การฝึกงานควรฝึกให้เป็นแบบสหกิจ

5.6.1.6 เมื่อเปรียบเทียบโดยใช้วิธี Mann-Whitney U test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าด้านความแตกต่างมหาวิทยาลัยนเรศวรและมหาวิทยาลัยอื่นๆไม่มีความแตกต่างกัน

5.6.2 วิศวกรรมวัสดุ

5.6.2.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป เน้นที่กลุ่มวิชาภาษา ทักษะทางการสื่อสาร ทั้งวิชา ภาษาอังกฤษและทักษะภาษาไทย มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพ กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ เน้นให้ รู้จักการปรับตัวให้เข้ากับสังคมและการอยู่ร่วมกับผู้อื่น กลุ่มวิชาพลานามัย มีความจำเป็นในการ ประกอบวิชาชีพน้อยมาก

5.6.2.2 หมวดวิชาเฉพาะสาขา กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เป็นพื้นฐานของวิชา อื่นๆ กลุ่มวิชาแกน เน้นความรู้ในเรื่องของคือ กรรมวิธีการผลิต การวางแผนและควบคุมการผลิต การ คัดเลือกวัสดุและการออกแบบ การจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม

5.6.2.3 หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา เน้นการศึกษากระบวนการออกแบบวัสดุวิศวกรรม และสมบัติแต่ละชนิด การคัดเลือกกระบวนการผลิต แหล่งข้อมูลทางด้านสมบัติของวัสดุ ความงาม และการออกแบบทางอุตสาหกรรม ความรู้ในเรื่องเฉพาะด้าน เช่นรายวิชาที่เกี่ยวกับความรู้ทางด้าน เซรามิกส์ การถลุงโลหะ การขึ้นรูปต่างๆ

5.6.2.4 ด้านอื่นๆ เน้นให้ความรู้ในระบบการจัดการ ISO ต่างๆ และการรู้จักประยุกต์ใช้ความรู้ในทางทฤษฎีกับการปฏิบัติงาน

5.6.3 วิศวกรรมเคมี

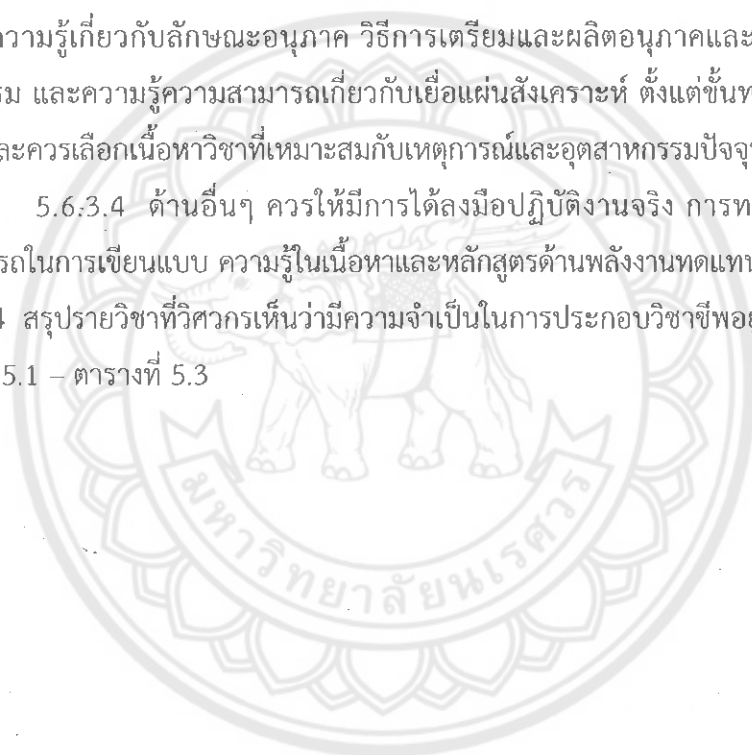
5.6.3.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไปเน้นที่กลุ่มวิชาภาษา ทักษะทางด้านการสื่อสาร ทั้งวิชาทักษะภาษาไทยและภาษาอังกฤษการใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสาร ในการติดต่อเรื่องงาน

5.6.3.2 หมวดวิชาเฉพาะสาขา ควรจะมีความรู้ในเรื่องความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี การป้องกันตัวเอง ความรู้ในเรื่องการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมเคมี ความรู้ความเข้าใจในเรื่องพื้นฐานเคมีเบื้องต้น

5.6.3.3 หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา เน้นที่ความสามารถในการจัดการทางด้านวิศวกรรมความรู้เกี่ยวกับลักษณะอนุภาค วิธีการเตรียมและผลิตอนุภาคและการนำไปใช้งานในอุตสาหกรรม และความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเยื่อแผ่นสังเคราะห์ ตั้งแต่ขั้นทฤษฎี รวมไปถึงการประยุกต์ และควรเลือกเนื้อหาวิชาที่เหมาะสมกับเหตุการณ์และอุตสาหกรรมปัจจุบัน

5.6.3.4 ด้านอื่นๆ ควรให้มีการได้ลงมือปฏิบัติงานจริง การทดลองต่างๆ ความรู้ความสามารถในการเขียนแบบ ความรู้ในเนื้อหาและหลักสูตรด้านพลังงานทดแทน

5.6.4 สรุปรายวิชาที่วิศวกรเห็นว่ามีจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับมาก แสดงดังตารางที่ 5.1 – ตารางที่ 5.3



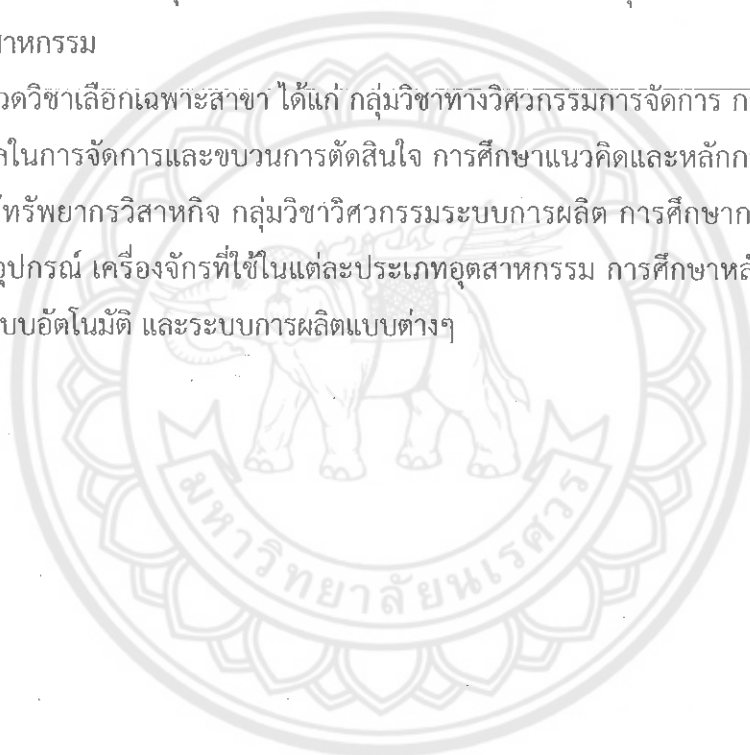
ตารางที่ 5.1 (ต่อ) สรุปรายวิชาที่วิศวกรอุตสาหกรรมเห็นว่ามีควมจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับมาก

ที่	กลุ่มรายวิชา	ผลการวิเคราะห์ระดับ ความจำเป็นรวมทุก ตำแหน่ง	ผู้จัดการ	วิศวกรการผลิต	วิศวกรควบคุมคุณภาพ	วิศวกรซ่อมบำรุง	วิศวกรอื่นๆ
2	หมวด วิชาเฉพาะ สาขา	14.การจัดการด้านความ ปลอดภัยใน อุตสาหกรรม	14.การจัดการด้านความ ปลอดภัยใน อุตสาหกรรม	14.การจัดการด้านความ ปลอดภัยใน อุตสาหกรรม	14.การจัดการด้านความ ปลอดภัยใน อุตสาหกรรม	14.การจัดการด้านความ ปลอดภัยใน อุตสาหกรรม	-
		15.การวิจัยดำเนินงาน 16.เครื่องมือและการวัด ทางอุตสาหกรรม	- 16.เครื่องมือและการวัด ทางอุตสาหกรรม	15.การวิจัยดำเนินงาน 16.เครื่องมือและการวัด ทางอุตสาหกรรม	15.การวิจัยดำเนินงาน 16.เครื่องมือและการวัด ทางอุตสาหกรรม	- - 17.วิศวกรรมเครื่องมือ	15.การวิจัยดำเนินงาน 16.เครื่องมือและการวัด ทางอุตสาหกรรม
3	หมวดวิชา เลือกเฉพาะ สาขา	1.การศึกษบทบาทของ ระบบข้อมูลในการ จัดการและขบวนการ ตัดสินใจ	-	1.การศึกษบทบาทของ ระบบข้อมูลในการ จัดการและขบวนการ ตัดสินใจ	1.การศึกษบทบาทของ ระบบข้อมูลในการ จัดการและขบวนการ ตัดสินใจ	-	1.การศึกษบทบาทของ ระบบข้อมูลในการ จัดการและขบวนการ ตัดสินใจ
		18.การควบคุมคุณภาพ 19.การออกแบบโรงงาน อุตสาหกรรม	18.การควบคุมคุณภาพ 19.การออกแบบโรงงาน อุตสาหกรรม	18.การควบคุมคุณภาพ 19.การออกแบบโรงงาน อุตสาหกรรม	18.การควบคุมคุณภาพ 19.การออกแบบโรงงาน อุตสาหกรรม	17.วิศวกรรมเครื่องมือ 18.การควบคุมคุณภาพ	18.การควบคุมคุณภาพ 19.การออกแบบโรงงาน อุตสาหกรรม

ตารางที่ 5.1 สรุปได้ว่า การปรับปรุงรายวิชาในสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรมควรให้ความสำคัญกับรายวิชาที่วิศวกรให้ระดับความจำเป็นมากที่สุด ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ได้แก่ วิชาภาษาอังกฤษ ทักษะภาษาไทย กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์

ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา ได้แก่ เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน เขียนแบบวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม วัสดุวิศวกรรม สถิติวิศวกรรม กรรมวิธีการผลิต การวางแผนและควบคุมการผลิต โครงการวิศวกรรมอุตสาหกรรม การศึกษาการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม วิศวกรรมซ่อมบำรุง การวิเคราะห์ต้นทุนทางอุตสาหกรรม การจัดการด้านวิศวกรรม การวิจัยการดำเนินงาน วิศวกรรมเครื่องมือ การควบคุมคุณภาพ การจัดการด้านความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม เครื่องมือและการวัดทางอุตสาหกรรม และการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม

ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา ได้แก่ กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการจัดการ การศึกษาบทบาทของระบบข้อมูลในการจัดการและขบวนการตัดสินใจ การศึกษาแนวคิดและหลักการของระบบการวางแผนการใช้ทรัพยากรวิสาหกิจ กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต การศึกษากรรมวิธีการผลิตและเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักรที่ใช้ในแต่ละประเภทอุตสาหกรรม การศึกษาหลักการของระบบการผลิตในรูปแบบอัตโนมัติ และระบบการผลิตแบบต่างๆ



ตารางที่ 5.2 (ต่อ) สรุปรายวิชาที่วิศวกรรมวัสดุเห็นว่ามีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับมาก

ที่	กลุ่มรายวิชา	ผลการวิเคราะห์ระดับ ความจำเป็นรวมทุก ตำแหน่ง	ผู้จัดการ	วิศวกรการผลิต	วิศวกรควบคุมคุณภาพ	วิศวกรซ่อมบำรุง	วิศวกรอื่นๆ
2	หมวด วิชาเฉพาะ สาขา	8.ปฏิบัติการวิเคราะห์ สมบัติของวัสดุ	8.ปฏิบัติการวิเคราะห์ สมบัติของวัสดุ	8.ปฏิบัติการวิเคราะห์ สมบัติของวัสดุ	8.ปฏิบัติการวิเคราะห์ สมบัติของวัสดุ	8.ปฏิบัติการวิเคราะห์ สมบัติของวัสดุ	-
		9.สมบัติทางกลของวัสดุ	9.สมบัติทางกลของวัสดุ	9.สมบัติทางกลของวัสดุ	9.สมบัติทางกลของวัสดุ	-	-
		10.อุตสาหกรรมวัสดุ เบื้องต้น	10.อุตสาหกรรมวัสดุ เบื้องต้น	10.อุตสาหกรรมวัสดุ เบื้องต้น	10.อุตสาหกรรมวัสดุ เบื้องต้น	-	10.อุตสาหกรรมวัสดุ เบื้องต้น
		11.การจัดการความ ปลอดภัยในอุตสาหกรรม	11.การจัดการความ ปลอดภัยใน อุตสาหกรรม	11.การจัดการความ ปลอดภัยใน อุตสาหกรรม	11.การจัดการความ ปลอดภัยใน อุตสาหกรรม	11.การจัดการความ ปลอดภัยใน อุตสาหกรรม	11.การจัดการความ ปลอดภัยใน อุตสาหกรรม
		12.การวิจัยดำเนินงาน	-	12.การวิจัยดำเนินงาน	12.การวิจัยดำเนินงาน	-	12.การวิจัยดำเนินงาน
		13.การควบคุมคุณภาพ	-	13.การควบคุมคุณภาพ	13.การควบคุมคุณภาพ	13.การควบคุมคุณภาพ	13.การควบคุมคุณภาพ
3	หมวดวิชา เลือกเฉพาะ สาขา	1.กลุ่มวิชาชีพกรรมโลหะ	-	1.กลุ่มวิชาชีพกรรม โลหะ	1.กลุ่มวิชาชีพกรรม โลหะ	1.กลุ่มวิชาชีพกรรม โลหะ	1.กลุ่มวิชาชีพกรรม โลหะ
		2.กลุ่มวิชาชีพกรรมพอลิ เมอร์	2.กลุ่มวิชาชีพกรรมพอลิ เมอร์	2.กลุ่มวิชาชีพกรรมพอลิ เมอร์	2.กลุ่มวิชาชีพกรรมพอลิ เมอร์	-	-
		3.กลุ่มวิชาชีพ กรรมการบริหาร	3.กลุ่มวิชาชีพ กรรมการบริหาร	3.กลุ่มวิชาชีพ กรรมการบริหาร	3.กลุ่มวิชาชีพ กรรมการบริหาร	3.กลุ่มวิชาชีพ กรรมการบริหาร	3.กลุ่มวิชาชีพ กรรมการบริหาร

ตารางที่ 5.2 สรุปได้ว่า การปรับปรุงรายวิชาในสาขาวิศวกรรมวัสดุควรให้ความสำคัญกับรายวิชาที่วิศวกรให้ระดับความจำเป็นมากที่สุด ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ได้แก่ วิชาภาษาอังกฤษ ทักษะภาษาไทย กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ และวิชาที่มีความสำคัญอยู่ในระดับน้อย ควรจะปรับปรุง ได้แก่ กลุ่มวิชาสังคม- ศาสตร์ อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่นและกลุ่มวิชาพลานามัย

ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา ได้แก่ เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการทำงาน เขียนแบบ วิศวกรรม กรรมวิธีการผลิต การวางแผนและควบคุมการผลิต โครงการวิศวกรรมวัสดุ การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ การจำแนกคุณสมบัติของวัสดุ ปฏิบัติการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุสมบัติทางกลของวัสดุอุตสาหกรรมวัสดุเบื้องต้นการจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรมการวิจัยดำเนินงาน และการควบคุมคุณภาพ

ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา ได้แก่ กลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ การศึกษากระบวนการหาสาเหตุของความวิบัติการทดสอบทางกล การศึกษาพื้นฐานและการประยุกต์ใช้ของการแข็งตัวในกระบวนการหล่อขึ้นรูป การเชื่อมต่อ การบัดกรี การแล่นและการประสานการเชื่อม การศึกษาเรื่องการกัดกร่อน รูปแบบการกัดกร่อน โครงสร้างและสมบัติของโลหะและโลหะผสม และการศึกษากระบวนการผลิตผงโลหะ การตรวจสอบผงโลหะ กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์ การศึกษาเกี่ยวกับวิทยากระแสของวัสดุพอลิเมอร์ กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุยางและการนำไปใช้งานทางเคมี กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมการบริหาร การศึกษากระบวนการออกแบบวัสดุวิศวกรรมและสมบัติแต่ละชนิด การคัดเลือกกระบวนการผลิต แหล่งข้อมูลทางด้านสมบัติของวัสดุ ความงามและการออกแบบทางอุตสาหกรรม

ตารางที่ 5.3 สรุปรายวิชาที่วิศวกรรมเคมีเห็นว่ามีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับมาก

ที่	กลุ่มรายวิชา	ผลการวิเคราะห์ระดับ ความจำเป็นรวมทุก ตำแหน่ง	ผู้จัดการ	วิศวกรการผลิต	วิศวกรควบคุมคุณภาพ	วิศวกรซ่อมบำรุง	วิศวกรอื่นๆ
1	หมวด วิชาศึกษา ทั่วไป	1.ภาษาอังกฤษ	1.ภาษาอังกฤษ	1.ภาษาอังกฤษ	1.ภาษาอังกฤษ	-	1.ภาษาอังกฤษ
		2.ทักษะภาษาไทย	2.ทักษะภาษาไทย	2.ทักษะภาษาไทย	2.ทักษะภาษาไทย	2.ทักษะภาษาไทย	2.ทักษะภาษาไทย
		3.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ทักษะชีวิต	3.กลุ่มวิชามนุษย ศาสตร์ ทักษะชีวิต	3.กลุ่มวิชามนุษย ศาสตร์ ทักษะชีวิต	-	-	3.กลุ่มวิชามนุษย ศาสตร์ ทักษะชีวิต
2	หมวด วิชาเฉพาะ สาขา	1.เครื่องมือพื้นฐานทาง วิศวกรรมและการใช้งาน	1.เครื่องมือพื้นฐานทาง วิศวกรรมและการใช้งาน	1.เครื่องมือพื้นฐานทาง วิศวกรรมและการใช้งาน	1.เครื่องมือพื้นฐานทาง วิศวกรรมและการใช้งาน	1.เครื่องมือพื้นฐานทาง วิศวกรรมและการใช้งาน	-
		2.เศรษฐศาสตร์ วิศวกรรม	2.เศรษฐศาสตร์ วิศวกรรม	2.เศรษฐศาสตร์ วิศวกรรม	-	2.เศรษฐศาสตร์ วิศวกรรม	-
		3.พลศาสตร์และการ ควบคุมกระบวนการ	3.พลศาสตร์และการ ควบคุมกระบวนการ	3.พลศาสตร์และการ ควบคุมกระบวนการ	-	3.พลศาสตร์และการ ควบคุมกระบวนการ	-
3	หมวดวิชา เลือกเฉพาะ สาขา	1.ความสามารถในการ จัดการทางด้าน วิศวกรรม	1.ความสามารถในการ จัดการทางด้าน วิศวกรรม	1.ความสามารถในการ จัดการทางด้าน วิศวกรรม	1.ความสามารถในการ จัดการทางด้าน วิศวกรรม	1.ความสามารถในการ จัดการทางด้าน วิศวกรรม	1.ความสามารถในการ จัดการทางด้าน วิศวกรรม
		2.ความสามารถในการ ออกแบบและวิเคราะห์ การทดลองต่างๆ	2.ความสามารถในการ จัดการทางด้าน วิศวกรรม	1.ความสามารถในการ จัดการทางด้าน วิศวกรรม	1.ความสามารถในการ จัดการทางด้าน วิศวกรรม	1.ความสามารถในการ จัดการทางด้าน วิศวกรรม	-

ตารางที่ 5.3 สรุปได้ว่า การปรับปรุงรายวิชาควรให้ความสำคัญกับรายวิชาที่วิศวกรให้ระดับความจำเป็นมากที่สุด ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ได้แก่ วิชาภาษาอังกฤษ ทักษะภาษาไทย กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์

ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา ได้แก่ เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งานเศรษฐศาสตร์ วิศวกรรม พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ

ในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา ได้แก่ กลุ่มวิชาวิศวกรรมการบริหาร ความสามารถในการจัดการทางด้านวิศวกรรม ความสามารถในการออกแบบและวิเคราะห์การทดลองต่างๆ

5.6.5 สรุปรวมทุกสาขาวิชา

ผลการวิเคราะห์พบว่า ความพึงพอใจในหลักสูตรของวิศวกรอุตสาหกรรม วิศวกรรมวัสดุ และวิศวกรรมเคมี เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกัน จะพบว่าวิศวกรทั้ง 3 สาขา คือ วิศวกรอุตสาหกรรม วิศวกรวัสดุและวิศวกรเคมี มีความพึงพอใจในหลักสูตรที่ไม่แตกต่างกันนัก

แนวทางที่ได้ในการพัฒนาหลักสูตรจะเน้นรายวิชาทางการบริหารจัดการและเทคโนโลยีการผลิตใหม่ๆ ในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม ในหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุจะเน้นความรู้เฉพาะด้าน เช่น ด้านพอลิเมอร์ เป็นต้น และหลักสูตรวิศวกรรมเคมีจะเน้นรายวิชาทางด้านเคมีพื้นฐานและพลังงานทดแทน

5.6.6 วิเคราะห์เปรียบเทียบทั้ง 3 หลักสูตรวิชา

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า สามารถนำรายวิชาที่เหมือนกันทั้ง 3 หลักสูตรมาเปรียบเทียบข้อแตกต่างได้ดังตารางที่ 5.4 – ตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.4 เปรียบเทียบแนวทางในการปรับปรุงรายวิชาในหลักสูตร ของสาขาวิศวกรรมวัสดุและสาขาวิศวกรรมเคมี ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

ลักษณะ	ภาษาอังกฤษ			ทักษะภาษาไทย			กลุ่มวิชามนุษย์ศาสตร์			กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์			กลุ่มวิชาสหศาสตร์		
	น้อย	ปานกลาง	มาก	น้อย	ปานกลาง	มาก	น้อย	ปานกลาง	มาก	น้อย	ปานกลาง	มาก	น้อย	ปานกลาง	มาก
วิศวกรรมอุตสาหกรรม		√			√			√			√			√	
สาขาวิชา		√			√			√			√			√	
รวม	-	-	3	-	-	3	-	1	2	1	1	1	1	2	-

หมายเหตุ : เมื่อเปรียบเทียบทั้ง 3 สาขาวิชา ให้ระดับความจำเป็นของรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปอยู่ในระดับปานกลางและมาก แต่วิศวกรรมวัสดุ มีความคิดเห็นว่ารายวิชาที่ควรปรับปรุงหรือมีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพน้อยที่สุด คือ กลุ่มวิชาพลานามัยและกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์

ตารางที่ 5.5 เปรียบเทียบแนวทางในการปรับปรุงรายวิชาในหลักสูตร ของสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ สาขาวิศวกรรมวัสดุและสาขาวิศวกรรมเคมี ในหมวดวิชาเฉพาะสาขา กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

ลักษณะ	แคลคูลัส			ฟิสิกส์			หลักเคมี		
	น้อย	ปานกลาง	มาก	น้อย	ปานกลาง	มาก	น้อย	ปานกลาง	มาก
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ	✓			✓			✓	
	วิศวกรรมวัสดุ		✓		✓			✓	
	วิศวกรรมเคมี		✓		✓			✓	
รวม	-	3	-	-	3	-	-	3	-

หมายเหตุ : เมื่อเปรียบเทียบทั้ง 3 สาขาวิชา ให้ระดับความจำเป็นของรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขา กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ มีความจำเป็นอยู่ในระดับปานกลาง ไม่มีรายวิชาไหนที่จำเป็น

ตารางที่ 5.6 เปรียบเทียบแนวทางในการปรับปรุงรายวิชาในหลักสูตร ของสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรมวัสดุและสาขาวิศวกรรมเคมี ในมหาวิทยาลัยเฉพาะสาขา กลุ่มวิชาแกน

ลักษณะ	เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน			กลศาสตร์			การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์			เขียนแบบวิศวกรรม			เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม			วัสดุวิศวกรรม			สถิติวิศวกรรม			วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น													
	สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ	วิศวกรรมวัสดุ	วิศวกรรมเคมี	รวม	ค.ศ.	ส.ย.บ.ท.ญ.	บ.ศ.	ค.ศ.	ส.ย.บ.ท.ญ.	บ.ศ.	ค.ศ.	ส.ย.บ.ท.ญ.	บ.ศ.	ค.ศ.	ส.ย.บ.ท.ญ.	บ.ศ.	ค.ศ.	ส.ย.บ.ท.ญ.	บ.ศ.	ค.ศ.	ส.ย.บ.ท.ญ.	บ.ศ.												
																								ค.ศ.	ค.ศ.	ค.ศ.	ค.ศ.	ค.ศ.	ค.ศ.	ค.ศ.	ค.ศ.	ค.ศ.	ค.ศ.	ค.ศ.	ค.ศ.
																								1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
วิศวกรรมอุตสาหการ	✓					✓					✓																								
วิศวกรรมวัสดุ	✓					✓																													
วิศวกรรมเคมี		✓							✓																										
รวม	-	1	2	-	2	1	-	3	-	1	2	-	2	1	-	2	1	-	2	1	-	3	-	1	-										

หมายเหตุ : เมื่อเปรียบเทียบทั้ง 3 สาขาวิชา ให้ระดับความจำเป็นของรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขา กลุ่มวิชาแกน อยู่ในระดับปานกลางและมาก

5.7 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

5.7.1 ควรมีการศึกษาความจำเป็นของรายวิชาที่วิศวกรอุตสาหกรรม วิศวกรวัสดุและวิศวกรเคมีสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน เพื่อเปรียบเทียบกับแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม หลักสูตรวิศวกรรมวัสดุและหลักสูตรวิศวกรรมเคมี

5.7.2 ควรจะมีการศึกษาแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม เปรียบเทียบระหว่างประเภทของอุตสาหกรรม ประเภทของการลงทุน ขนาดของอุตสาหกรรม อายุการทำงานและสถาบันที่สำเร็จการศึกษา



เอกสารอ้างอิง

- เกียรติสุดา ศรีสุข.(2552). **ระเบียบวิธีวิจัย**. เชียงใหม่ : โรงพิมพ์ครองช่าง
- จินตนา ธนวิบูลย์ชัย. (2545). **การพัฒนาเครื่องมือสำหรับการประเมินการศึกษา**. หน่วยที่ 8-15
นนทบุรี; โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- พิชิต ฤทธิจรรณ. (2544). **ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์หนังสือ
ราชภัฏพระนคร.
- เพ็ญแข แสงแก้ว. (2541). **การวิจัยทางสังคมศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร:
โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- อุทุมพร จามรมาน (2544) **แบบสอบถาม: การสร้างและการใช้**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: ฟีนี
พลับบิขซึ่งจำกัด.
-
- กัลยา วานิชย์บัญชา. **การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. **คู่มือสถิติ**. พิษณุโลก: บริษัท โฟกัส พรินต์
จำกัด, 2553
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2540. **สถิติวิทยาทางการวิจัย**. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- วีรชยา ขาวจันทร์ “**การศึกษาติดตามผลบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่**”
รายงานการวิจัยงานนโยบายและแผน
- รศ.ดร.สรชัย พิศาลบุตร, รศ เสาวรส ใหญ่สว่าง และผศ.ปรีชา อัสวเดชาบุตร
“**การสร้างและการประมวลผลข้อมูลจากแบบสอบถาม**”พิมพ์ครั้งที่1ตุลาคม 2549 :
กรุงเทพฯ วิทย์พัฒน์ 2549
- ชูศรี วงศ์รัตน์ (2541) **เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย** พิมพ์ครั้งที่7 ฉบับปรับปรุง
กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์วิทยาลัย.
- ศ.นพ. วิจารย์ พานิช. “**กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)** .”
สืบค้นเมื่อ 15 สิงหาคม 2553, จาก
<http://engineering.rmutl.ac.th/news/index.php?topic=888.0>
- สภาวิศวกร. “**หลักเกณฑ์การทดสอบความรู้ผู้ขอรับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรม
ควบคุม ระดับภาคีวิศวกร.**”สืบค้นเมื่อ 15 สิงหาคม 2553, จาก
http://www.coe.or.th/_coe/_coenew/mainIndex.php?aMenu=8

ประวัติผู้ดำเนินโครงการ



ชื่อ นางสาวแจ่มใส เฟื่องไพบุลย์
ภูมิลำเนา 113,115 ต. ตะพานหิน อ. ตะพานหิน จ. พิจิตร
ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนตะพานหิน
จ. พิจิตร
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4
สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: yessayno_jame@hotmail.com



ชื่อ นางสาวนิตา รอดเงิน
ภูมิลำเนา 81/2 หมู่ 1 ต. บางระกำ อ. บางระกำ
จ. พิษณุโลก
ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี
จ. พิษณุโลก
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4
สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: moo_aomzeen@hotmail.com