การสำรวจและวิเคราะห์คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ กรณีศึกษา หลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

SURVEY AND ANALYSIS OF CHARACTERISTICS OF SATISFIED GRADUATES FROM INDUSTRIAL SECTOR PERSPECTIVE: A CASE STUDY OF INDUSTRIAL ENGINEERING CURRICULUM FACULTY OF ENGINEERING NARESUAN UNIVERSITY

นางสาวอมรรัตน์ ศิริมงคล รหัส 50383202

นางสาวอัญชลี สิงห์คาล รหัส 50383233

155192 38
ว.ร.
ว286 ก
2553

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่ลง 10 ก.ค. 2554
เลขทะเบียน 155192 38
เลขเรียกหนังสือ ว.ร.
มหาวิทยาลัยนเรศวร ว 286 ก 2553

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2553

ใบรับรองปริญญานิพนธ์

ชื่อหัวข้อโครงงาน	การสำรวจและวิเคราะห์คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ กรณีศึกษา หลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
ผู้ดำเนินโครงงาน	นางสาวอมรรัตน์ ศิริมงคล รหัส 50383202
	นางสาวอัญชลี สิงห์คาล รหัส 50383233
ที่ปรึกษาโครงงาน	ดร.ขวัญนิธิ คำเมือง
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
ปีการศึกษา	2553

.....

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

.....ที่ปรึกษาโครงงาน
(ดร.ขวัญนิธิ คำเมือง)

.....ประธานกรรมการ
(ผศ.ดร.ภูพงษ์ พงษ์เจริญ)

.....กรรมการ
(ดร.ภาณุ บูรณจารุกร)

.....กรรมการ
(อาจารย์กานต์ สีวัฒนายิ่งยง)

ชื่อหัวข้อโครงงาน	การสำรวจและวิเคราะห์คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ กรณีศึกษา หลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
ผู้ดำเนินโครงงาน	นางสาวอมรรัตน์ ศิริมงคล รหัส 50383202
	นางสาวอัญชลี สิงห์คาล รหัส 50383233
ที่ปรึกษาโครงงาน	ดร.ขวัญนิธิ คำเมือง
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
ปีการศึกษา	2553

.....

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ ศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของวิศวกรอุตสาหการตามความคิดเห็นของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทย เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยนเรศวร ให้สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการอุตสาหกรรมหลัก 5 กลุ่มอุตสาหกรรมหลัก อันได้แก่ อุตสาหกรรมยานยนต์ กลุ่มอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม กลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติก และกลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจโดยใช้การส่งแบบสอบถามไปยังสถานประกอบการอุตสาหกรรม 5 กลุ่มอุตสาหกรรมและได้รับแบบสอบถามกลับคืนในฉบับที่สมบูรณ์จำนวน 183 ชุด คิดเป็นร้อยละ 26.14 ของจำนวนแบบสอบถามทั้งหมดที่ส่งไปซึ่งแบบสอบถามทั้งหมดได้นำมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์พบว่า ความต้องการคุณลักษณะวิศวกรอุตสาหการที่พึงประสงค์ ของแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรมมีทั้งความต้องการในด้านต่างๆที่เหมือนกันและแตกต่างกันจากการวิเคราะห์รายด้านพบว่าอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ให้ความสำคัญของแต่ละด้านเหมือนกันโดยเรียงลำดับได้ดังนี้ ด้านบุคคล ด้านภาษา ด้านวิชาชีพ ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามลำดับ ยกเว้นอุตสาหกรรมอาหาร ที่ให้ความสำคัญในด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มากกว่าด้านวิชาชีพ การปรับปรุงรายวิชาในแต่ละอุตสาหกรรมควรให้ความสำคัญกับรายวิชาที่กลุ่มอุตสาหกรรมต้องการมากที่สุด ในกลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม ได้แก่ วิชาเขียนแบบวิศวกรรม ในกลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมได้แก่ วิชาการควบคุมคุณภาพและวิชาการจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม ในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขาได้แก่ วิชาการประกันคุณภาพและวิชาวิศวกรรมระบบ และกลุ่มวิชาพื้นฐานทางภาษาได้แก่ ทักษะในการใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ นอกจากนั้นจากการเปรียบเทียบการจัดลำดับความสำคัญของกลุ่ม

วิชาวิศวกรรมอุตสาหการที่จำเป็นนำไปใช้ในการประกอบวิชาชีพในอุตสาหกรรม ได้แก่ 1) กลุ่มวิชาการเลือกหรือปรับปรุงวิธีการผลิต กระบวนการ อุปกรณ์เครื่องมือ, กลุ่มวิชาการวางแผนและการควบคุมระดับการผลิต และสินค้าคงคลัง 2) กลุ่มวิชาการประกันคุณภาพให้กับลูกค้า 3) กลุ่มวิชาความปลอดภัยและสุขภาพการทำงาน, กลุ่มวิชาการบำรุงรักษาโรงงานและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ดี ตามลำดับ

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานเรื่องการสำรวจและวิเคราะห์คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสหการ ที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ กรณีศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ประสบความสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีต้องขอขอบคุณ ดร.ขวัญนิธิ คำเมือง อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานและ ดร.ภาณุ บูรณจารุกร อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมที่ให้คำแนะนำในการทำโครงงานนี้เป็นอย่างดีตลอดมา

ขอขอบคุณคณาจารย์และบุคลากรภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและคณะกรรมการทุกท่าน ซึ่งได้รับความกรุณาให้คำแนะนำเสนอแนะแนวทางการศึกษา ค้นคว้าให้คำปรึกษา แก้ไข ปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆจนเป็นผลให้โครงงานฉบับนี้สมบรูณ์ สุดท้ายนี้ขอกราบขอพระคุณ บิดา มารดา ครอบครัว ญาติพี่น้อง เพื่อนต่างๆทุกคนที่คอยเป็นห่วงและให้กำลังใจด้วยดีตลอดมา จนกระทั่งทำโครงงานสำเร็จลุล่วงได้ ประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาโครงงานวิจัยครั้งนี้ ขอมอบและอุทิศแด่บิดา มารดาบรรพบุรุษผู้ให้ชีวิตและทรัพย์สิน ครู อาจารย์ ผู้มีประสิทธิประสาทวิชาความรู้แก่ผู้ทำการศึกษาวิจัยตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่งจึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้ดำเนินโครงงานวิศวกรรม
นางสาวอมรรัตน์ ศิริมงคล
นางสาวอัญชลี สิงห์คาล

มีนาคม 2554

สารบัญ

หน้า

ใบรับรองปริญญานิพนธ์ ..... ก

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ข

กิตติกรรมประกาศ ..... ง

สารบัญ ..... จ

สารบัญตาราง ..... ช

สารบัญสัญลักษณ์และอักษรย่อ ..... ญ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 1

1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน 2

1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ 2

1.5 ขอบเขตการดำเนินโครงงาน 2

1.6 สถานที่ในการดำเนินโครงงาน 2

1.7 ระยะเวลาในการดำเนินโครงงาน 2

1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงงาน 3

บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี 4

2.1 คุณลักษณะ 4

2.2 จรรยาบรรณวิศวกร 6

2.3 งานสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ 8

2.4 กลุ่มเป้าหมายอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการแข่งขันสูง 9

2.5 การสร้างแบบสอบถาม 11

2.6 มคอ.2 รายละเอียดของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ 19

2.7 หลักเกณฑ์การทดสอบความรู้ผู้ขอรับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพ วิศวกรรมควบคุม ระดับภาคีวิศวกร 21

2.8 กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) 22

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.9 สถิติสำหรับงานวิจัย 27

บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงงาน 31
3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล 31
3.2 วิธีสร้างเครื่องมือในการเก็บข้อมูล 32
3.3 วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล 33
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล 33
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หลักสูตร 34

บทที่ 4 ผลการทดลองและวิเคราะห์ 35
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 35
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 33

บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ 95
5.1 ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า 95
5.2 วิธีการศึกษาค้นคว้า 95
5.3 การวิเคราะห์ข้อมูล 96
5.4 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล 96
5.5 อภิปรายผล 101
5.6 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตร 101
5.7 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย 102

เอกสารอ้างอิง 103

ภาคผนวก ก 105
ภาคผนวก ข 112
ภาคผนวก ค 131
ภาคผนวก ง 136

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1.1 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงงาน ... 3

2.1 สรุปปรัชญา วิสัยทัศน์ของสถาบันอุดมศึกษาบางสถาบันในประเทศไทย ... 6

2.2 แผนการสอนหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ... 23

2.3 กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา ... 26

2.4 แบบวัดที่มีความเที่ยงสมบูรณ์ ... 30

4.1 ข้อมูลจำนวนแบบสอบถาม ... 36

4.2 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม ... 36

4.3 เปรียบเทียบคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามตำแหน่งผู้ตอบแบบสอบถาม ... 37

4.4 เปรียบเทียบคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามวุฒิการศึกษา ... 40

4.5 เปรียบเทียบคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามประสบการณ์ในตำแหน่ง ... 43

4.6 ผลการวิเคราะห์ความเชื่อถือได้โดยวิธี Cronbach's Alpha ... 46

4.7 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ ด้านวิชาชีพ ... 47

4.8 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ... 48

4.9 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ ด้านการใช้ภาษา ... 49

4.10 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ ด้านอื่นๆ ... 50

4.11 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ด้านวิชาชีพ ... 51

4.12 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ... 52

4.13 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ด้านการใช้ภาษา ... 53

4.14 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ด้านบุคคล ... 53

4.15 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ กลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มด้านวิชาชีพ ... 54

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.16 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ กลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 56

4.17 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ กลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มด้านภาษา 57

4.18 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ กลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มด้านบุคคล 57

4.19 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ กลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติก ด้านวิชาชีพ 58

4.20 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ กลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติกด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 59

4.21 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ กลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติกด้านภาษา 60

4.22 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ กลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติกด้านบุคคล 61

4.23 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ กลุ่มอุตสาหกรรมอาหารด้านวิชาชีพ 62

4.24 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ กลุ่มอุตสาหกรรมอาหารด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 63

4.25 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ กลุ่มอุตสาหกรรมอาหารด้านภาษา 64

4.26 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ กลุ่มอุตสาหกรรมอาหารด้านบุคคล 65

4.27 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ ที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการอุตสาหกรรมรวมสถานประกอบการทุกประเภท ด้านวิชาชีพ 65

4.28 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ ที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการอุตสาหกรรมรวมสถานประกอบการทุกประเภท ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 67

4.29 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ ที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการอุตสาหกรรมรวมสถานประกอบการทุกประเภทด้านภาษา 68

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.30 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ ที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการอุตสาหกรรมรวมสถานประกอบการทุกประเภท ด้านบุคคล..... 68

4.31 เปรียบเทียบความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพของแต่ละอุตสาหกรรมด้านวิชาชีพ..... 69

4.32 เปรียบเทียบความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพของแต่ละอุตสาหกรรมด้านการใช้คอมพิวเตอร์..... 74

4.33 เปรียบเทียบความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพของแต่ละอุตสาหกรรมด้านภาษา..... 75

4.34 เปรียบเทียบความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพของแต่ละอุตสาหกรรมด้านบุคคล..... 76

4.35 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการแต่ละอุตสาหกรรมในด้านวิชาชีพ..... 78

4.36 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการแต่ละอุตสาหกรรมในด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์..... 79

4.37 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการแต่ละอุตสาหกรรมในด้านการใช้ภาษา..... 80

4.38 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการแต่ละอุตสาหกรรมในด้านบุคคล..... 80

4.39 แสดงค่าเปอร์เซ็นความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพในแต่ละด้านของอุตสาหกรรม..... 81

4.40 รายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการ..... 82

4.41 ตารางเปรียบเทียบความสำคัญของกลุ่มวิชาทางวิศวกรรมอุตสาหการของแต่ละอุตสาหกรรม..... 86

4.42 เปรียบเทียบผลต่างของความสำคัญแต่กลุ่มวิชาแบบจับคู่..... 88

4.43 สรุปลำดับความสำคัญของกลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ..... 89

4.44 ตารางเปรียบเทียบวิชาวิศวกรรมอุตสาหการกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์และกลุ่มวิชาที่จำเป็นในการประกอบวิชาชีพที่ผู้ประกอบการเห็นว่ามีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพที่ระดับมาก..... 89

4.42 แสดงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ..... 91

สารบัญสัญลักษณ์และอักษรย่อ

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

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน

ในปัจจุบันเทคโนโลยีอุตสาหกรรมได้มีการพัฒนาก้าวหน้าไปอย่างไม่มีการหยุดยั้งเนื่องจากมีการแข่งขันทางด้านคุณภาพ และอัตราการผลิตที่สูง ดังนั้นภาคอุตสาหกรรมซึ่งเป็นผู้จ้างงานหลักของวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตจึงมีความคาดหวังที่สูงขึ้นเกี่ยวกับคุณสมบัติของบัณฑิตจบใหม่ คุณสมบัติเหล่านี้ได้แก่ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ด้านวิชาการ ด้านปฏิบัติการ ความสามารถในการออกแบบและดำเนินการทดลองวิเคราะห์และสรุปผล ความสามารถในการทำงานในทีม ความสามารถในการกำหนด สร้าง และ แก้ปัญหา ความเข้าใจในจรรยาบรรณวิชาชีพ ความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิผล ความสามารถในการใช้เทคนิค ความชำนาญ และวิธีการ เพื่อสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ทำประโยชน์ให้แก่บริษัทมากที่สุด

หลักสูตรในการศึกษาเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะให้บัณฑิตมีความรู้ความสามารถ ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานอุตสาหกรรมในปัจจุบัน ซึ่งหลักสูตรการศึกษาของคณะวิศวกรรมอุตสาหาการ ยังต้องได้รับการพัฒนา เพื่อให้บัณฑิตมีความรู้ความสามารถสมบูรณ์แบบในทุกด้านให้ได้มากที่สุด ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการศึกษาโครงงานนี้ขึ้น โดยมุ่งศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาให้บัณฑิตมีคุณลักษณะที่ตอบรับกับสถานประกอบการและเทคโนโลยีอุตสาหกรรมในปัจจุบัน

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อศึกษาความต้องการคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของวิศวกรรมอุตสาหการ ที่ผู้ประกอบการต้องการ

1.2.2 เพื่อทำการวิเคราะห์ความคิดเห็นรายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ ที่ผู้ประกอบการต้องการ

1.2.3 เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output)

1.3.1 คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการ

1.3.2 รายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการ

1.3.3 แนวทางในการปรับปรุงหลักสูตร

1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome)

คุณลักษณะบัณฑิตและรายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการสามารถนำมาใช้วิเคราะห์หาแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการให้ตรงตามความต้องการของผู้ประกอบการได้

1.5 ขอบเขตในการดำเนินโครงงาน

1.5.1 ศึกษาความต้องการคุณลักษณะทางด้านวิชาชีพของวิศวกรอุตสาหการ ที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการในประเทศไทย

1.5.2 ผู้จัดการฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับงานด้านอุตสาหการเป็นผู้ตอบแบบสอบถาม

1.5.3 สอบถามสถานประกอบการในกลุ่มอุตสาหกรรมหลักของประเทศไทย 5 กลุ่มได้แก่ กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ กลุ่มอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม กลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร และกลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติก

1.6 สถานที่ในการดำเนินโครงงาน

1.6.1 อาคารปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.6.2 หอสมุดมหาวิทยาลัยนเรศวร

1.6.3 ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.6.4 สถานประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทย

1.7 ระยะเวลาในการดำเนินโครงงาน

ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2553 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554

1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงงาน

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงงาน

ลำดับ	การดำเนินงาน	ก.ย.		ต.ค.		พ.ย.		ธ.ค.		ม.ค.		ก.พ.		มี.ค.	
1	ค้นหาขอมูลต่างๆที่เกี่ยวข้อง														
3	ออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล คือ แบบสอบถาม														
4	ส่งแบบสอบถามไปยังสถานประกอบการ														
5	รวบรวมแบบสอบถามที่ตอบกลับมาจากสถานประกอบการ														
6	วิเคราะห์และสรุปผลที่ได้จากแบบสอบถาม														
7	วิเคราะห์หาแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร														
8	จัดทำรูปเล่มรายงาน และสื่อนำเสนอโครงงาน														
9	ปรับปรุงแก้ไขและจัดทำรูปเล่มฉบับสมบูรณ์														

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและเอกสารอ้างอิงของการสำรวจและวิเคราะห์คุณลักษณะบัณฑิตสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ สรุปเป็นหัวข้อได้ดังนี้

1. คำจำกัดความ คุณลักษณะ
2. จรรยาบรรณวิศวกร
3. งานสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ
4. กลุ่มเป้าหมายอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการแข่งขันสูงสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม (สศอ.) ของประเทศไทย แบ่งออกเป็น 5 สาขาหลักๆที่สำคัญ เพื่อกำหนดขอบเขตและกลุ่มเป้าหมายในการสุ่มส่งแบบสอบถามไปยังสถานประกอบการ
5. การสร้างแบบสอบถาม แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการวิจัยที่สำคัญที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลต่างๆที่เราต้องการจากผู้ตอบแบบสอบถาม
6. มคอ.2 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
7. กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)
8. หลักเกณฑ์การทดสอบความรู้ผู้ขอรับใบอนุญาต เป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ระดับภาคีวิศวกร
9. แผนการสอนหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยนเรศวร ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2551 เพื่อวิเคราะห์แนวทางในการปรับปรุงหลักสูตร
10. สถิติสำหรับงานวิจัย

2.1 คุณลักษณะ

ตามพจนานุกรมราชบัณฑิตยสถาน (2525 : 785) คำว่า "คุณลักษณะ" หมายถึง เครื่องหมายหรือสิ่งที่ชี้ให้เห็นถึงความดีหรือลักษณะประจำ

กมล สุดประเสริฐ และคนอื่นๆ (2523 : 3) ได้ให้ความหมายว่า คุณลักษณะ (คุณลักษณะวิสัย) หมายถึงคุณสมบัติที่เป็นผลมาจากความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ เจตคติ อุปนิสัย หรือบุคลิกภาพ ซึ่งมีผลทำให้เกิดความสามารถในการแสดงพฤติกรรมต่างๆ ที่พึงปรารถนาได้

กู๊ด (Good. 1973 : 121) ได้ให้ความหมายว่า คุณลักษณะหมายถึง ทักษะ มโนทัศน์และเจตคติที่ต้องมีในการทำงานทุกชนิด และสามารถนำเอาวิธีการและความรู้พื้นฐานไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ที่ปฏิบัติจริง

จากความหมายของคุณลักษณะดังกล่าว พอจะสรุปได้ว่า คุณลักษณะ หมายถึง คุณสมบัติของบุคคล ในด้านความรู้ ความสามารถ เจตคติ อุปนิสัย หรือบุคลิกภาพ ที่แสดงออกมาในรูปของพฤติกรรมต่างๆ

จำเนียร จวงตระกูล (2530 : 57-61) ได้กล่าวเกี่ยวกับคุณสมบัติของผู้ปฏิบัติงานที่ดีหรือผู้ที่มีคุณลักษณะในการทำงานสูงไว้ 10 ประการ คือ

1. มีความขยัน หมั่นเพียรในการปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอ ตั้งใจทำงานให้สำเร็จโดยไม่ชักช้า
2. มีความรับผิดชอบในการประพฤติปฏิบัติงานเป็นที่ไว้วางใจได้ดีทั้งต่อตนเองต่อเพื่อนร่วมงาน ต่อผู้บังคับบัญชา และต่อหน่วยงาน
3. มีผลงานที่มีคุณภาพดี งานที่ปฏิบัติได้เป็นผลสำเร็จด้วยความรวดเร็ว และมีคุณภาพ
4. มีความรู้ความเข้าใจเป็นอย่างดี รู้หน้าที่ และความรับผิดชอบว่ามีอะไรบ้าง รู้ขั้นตอน และขอบเขตการปฏิบัติงานเป็นอย่างดี รู้ว่างานเกี่ยวข้องกับใคร จะประสานงานกับใครได้บ้างงานเริ่มต้นและสิ้นสุดเมื่อใด ใครเป็นผู้ตรวจงาน จะต้องมีปริมาณเท่าไหร่ ในเวลาใด มีคุณภาพ อย่างไร เป็นต้น
5. มีความสามารถในการเรียนรู้ที่ดี มีความสามารถที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ได้เสมอ สามารถเข้าใจรายละเอียดของงาน เรียนรู้แนวความคิดและวิธีการใหม่ๆ ได้รวดเร็ว
6. มีความคิดริเริ่มดี พยายามที่จะสร้างสรรค์และคิดค้นวิธีการทำงานที่ดีขึ้น รู้ว่าสิ่งใดควรทำ สิ่งใดไม่ควรทำ มีความกล้า และความมั่นใจที่จะทำ กล้าแสดงความคิดเห็นให้ปรากฏแก่ผู้อื่น ปรับปรุงวิธีการทำงานให้ดีขึ้นอยู่เสมอ
7. มีดุลพินิจและสามัญสำนึกมีไหวพริบมีการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลและตัดสินใจอย่างเป็นเหตุเป็นผลอีกด้วย
8. มีมนุษยสัมพันธ์ดี มีบุคลิกภาพที่เหมาะสม ทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมงานและผู้บังคับบัญชาและบุคคลอื่นๆ ได้เป็นอย่างดี รู้จักกาลเทศะ ความควรไม่ควร ยิ้มแย้มแจ่มใส ระงับอารมณ์เมื่อโกรธสุภาพอ่อนน้อมถ่อมตน ท่วงทำนองในการพูดจา การวางตัวเหมาะสม
9. มีความร่วมมือที่ดีกับผู้ที่เกี่ยวข้อง มีการทำงานเป็นทีม มีความเข้าใจซึ่งกันและกัน
10. มีเจตคติที่ดีต่อการทำงานต่อตนเอง ต่อเพื่อนร่วมงาน ต่อผู้บังคับบัญชา ต่อลูกค้า และผู้อื่นรวมทั้งองค์การด้วย จะต้องศึกษางานและองค์การ ว่ามีจุดหมายอะไร และเรามีจุดมุ่งหมายอย่างไรเพื่อจะให้สามารถปรับปรุงตัวได้และปรับตนให้เข้ากับสังคมให้ได้

คุณลักษณะบัณฑิตคณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร (คู่มือนิสิตมหาลัยนเรศวร, 2553)
SMART ENGINEER (วิศวกรฉลาด บุคลิกดี มีคุณธรรม ก้าวทันเทคโนโลยี)

S : Sprit (เก่งคน)	คือ การเป็นวิศวกรที่มีจิตสาธารณะ
M : Moral (เก่งครองชีวิต)	คือ การเป็นวิศวกรที่มีคุณธรรมนำความคิด
A : Activity (เก่งงาน)	คือ การเป็นวิศวกรที่กระตือรือร้น ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน ตลอดเวลา
R : Reliable (เก่งคิด)	คือ การเป็นวิศวกรที่มีบุคลิกน่าเชื่อถือ
T: Technology (เก่งพิชิตปัญหา)	คือ การเป็นวิศวกรรู้ทันเทคโนโลยี

ตารางที่ 2.1 สรุปปรัชญา วิสัยทัศน์ของสถาบันอุดมศึกษาบางสถาบันในประเทศไทย

ชื่อมหาวิทยาลัย	ปรัชญา/วิสัยทัศน์/คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์
1. มหาวิทยาลัยนเรศวร (www.nu.ac.th)	มหาวิทยาลัยนเรศวร มีอุดมการณ์ มุ่งมั่นที่จะดำเนินตามรอยเบื้องยุคลบาท สมเด็จพระนเรศวรมหาราช ผู้พระราชทานความเป็นไท ความสงบ ความผาสุก แก่ปวงชนชาวไทยมาแล้วในอดีต ดังนั้น มหาวิทยาลัยนเรศวร จึงมุ่งเน้นที่จะสืบสานให้สังคมไทยเป็นไทจากอวิชชา โดยค้นคว้าและสะสมองค์ความรู้เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีความเป็นเลิศทางวิชาการ และมีคุณธรรม จริยธรรม เป็นแบบอย่างที่ดีงามในการดำรงชีวิตและสร้างสรรค์สังคมให้เกิดความสงบและสันติสุข มุ่งอนุรักษ์ทรัพยากร ธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม ศิลปะ วัฒนธรรมและประเพณี เพื่อเป็นมรดกของชาติ สืบไป
2. มหาวิทยาลัยทักษิณ (www.tsu.ac.th)	รอบรู้ สู้งาน มีประสบการณ์เชิงปฏิบัติ
3. มหาวิทยาลัยบูรพา (www.buu.ac.th)	มหาวิทยาลัยบูรพาเป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำ จัดการเรียนรู้ และการวิจัยที่ได้มาตรฐานในระดับนานาชาติ เป็นที่พึ่งทางวิชาการแก่สังคม โดยมุ่งสู่การเป็นมหาวิทยาลัยแห่งการวิจัย
4. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (www.sut.ac.th)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีมุ่งมั่นที่จะเสริมสร้างขีดความ สามารถให้เป็นมหาวิทยาลัยชั้นหนึ่งของและเป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำของเอเชียทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นขุมวิชาและเป็นคลังปัญญาที่ดำรงความเป็นเลิศในทุกภารกิจ มีผลสัมฤทธิ์ในการสะสมและสร้างสรรค์ภูมิรู้ ภูมิธรรมและภูมิปัญญา เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนของบุคคลและสังคม
5. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ-จอมเกล้าธนบุรี (www2.kmutt.ac.th)	เพื่อพัฒนานักศึกษาให้เป็นบุคคลที่สมบูรณ์พร้อมทั้งด้านวิชาชีพ วิชาการชั้นสูง สติปัญญา ร่างกาย สังคม อารมณ์ และจิตใจ ตลอดจนมีคุณธรรมและจรรยาบรรณในวิชาชีพ เป็นบัณฑิตที่มีคุณภาพและคุณธรรม

2.2 จรรยาบรรณวิศวกร

2.2.1 จรรณยาบรรณวิศวกร ของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (คู่มือนิสิตมหาลัยนเรศวร, 2553)

2.2.1.1 วิศวกรต้องรับผิดชอบและให้ความสำคัญเป็นอันดับแรกต่อสวัสดิภาพ สุขภาพ ความปลอดภัยของสาธารณชนและสิ่งแวดล้อม

2.2.1.2 วิศวกรต้องให้ข้อมูล และแสดงความคิดเห็นตามหลักวิชาการตามที่ตนทราบอย่างถ่องแท้แก่สาธารณชนด้วยความสัตย์จริง

2.2.1.3 วิศวกรต้องดำรงและส่งเสริมความซื่อสัตย์ เกียรติยศ และศักดิ์ศรีของวิชาชีพวิศวกรรม

2.2.1.4 วิศวกรต้องปฏิบัติงานเฉพาะที่ตนมีความรู้ความสามารถเท่านั้น

2.2.1.5 วิศวกรต้องสร้างชื่อเสียงในวิชาชีพจากคุณค่าของงาน และต้องไม่แข่งขันกันอย่างไม่ยุติธรรม

2.2.1.6 วิศวกรต้องรับผิดชอบต่องานและผลงานในวิชาชีพของตน

2.2.1.7 วิศวกรต้องใช้ความรู้ และความชำนาญในงานวิชาชีพอย่างซื่อตรง เพื่อผลประโยชน์ของผู้ว่าจ้างหรือลูกค้าซึ่งตนปฏิบัติงานให้เสมือนเป็นตัวแทนที่ซื่อตรงหรือเป็นผู้ที่ได้รับความไว้วางใจ

2.2.1.8 วิศวกรพึงพัฒนาและเผยแพร่ความรู้ทางวิชาชีพของตนตลอดเวลาที่ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมและต้องให้ความสำคัญในการช่วยเหลือส่งเสริมเพื่อเพิ่มพูนความรู้ และประสบการณ์ให้แก่วิศวกรในความดูแลตนเองอย่างจริงจัง

2.2.2 ข้อบังคับสภาวิศวกร ว่าด้วยจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิศวกรรมและการประพฤติผิดจรรยาบรรณอันจะนำมาซึ่งความเสื่อมเสียเกียรติศักดิ์แห่งวิชาชีพ พ.ศ. 2553

ได้กำหนดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพของผู้ประกอบวิชาชีพของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ดังต่อไปนี้

2.2.2.1 ไม่กระทำการใดๆอันอาจนำมาซึ่งความเสื่อมเสียเกียรติศักดิ์แห่งวิชาชีพ

2.2.2.2 ต้องปฏิบัติงานที่ได้รับทำอย่างถูกต้องตามหลักปฏิบัติและวิชาการ

2.2.2.3 ต้องประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมด้วยความซื่อสัตย์สุจริต

2.2.2.4 ไม่ใช้อำนาจหน้าที่โดยไม่ชอบธรรม หรือใช้อิทธิพล หรือให้ผลประโยชน์แก่บุคคลใดเพื่อให้ตนเองหรือผู้อื่นได้รับหรือไม่ได้รับงาน

2.2.2.5 ไม่เรียก รับ หรือยอมรับทรัพย์สิน หรือผลประโยชน์อย่างดสำหรับตนเองหรือผู้อื่นโดยมิชอบ จากผู้รับเหมา หรือบุคคลใดซึ่งเกี่ยวข้องในงานที่ทำอยู่กับผู้ว่าจ้าง

2.2.2.6 ไม่โฆษณา หรือยอมให้ผู้อื่นโฆษณา ซึ่งการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมเกินความเป็นจริง

2.2.2.7 ไม่ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมเกินความสามารถที่ตนเองจะกระทำได้

2.2.2.8 ไม่ละทิ้งงานที่ได้รับทำโดยไม่มีเหตุผลอันสมควร

2.2.2.9 ไม่ลงลายมือชื่อเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ในงานที่ตนเองไม่ได้รับทำ ตรวจสอบ หรือควบคุมด้วยตนเอง

2.2.2.10 ไม่เปิดเผยความลับของงานที่ตนได้รับทำ เว้นแต่ได้รับอนุญาตจากผู้ว่าจ้าง

2.2.2.11 ไม่แย่งงานจากผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมอื่น

2.2.2.12 ไม่รับทำงาน หรือตรวจสอบงานชิ้นเดียวกันกับที่ผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมอื่นทำอยู่เว้นแต่เป็นการทำงานหรือตรวจสอบตามหน้าที่ หรือแจ้งให้ผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมอื่นๆนั้นทราบล่วงหน้าแล้ว

2.2.2.13 ไม่รับดำเนินงานชิ้นเดียวกันให้แก่ผู้ว่าจ้างรายอื่น เพื่อการแข่งขันราคา เว้นแต่ได้แจ้งให้ผู้ว่าจ้างรายแรกทราบล่วงหน้าเป็นรายลักษณ์อักษร หรือได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าจ้างรายแรก และได้แจ้งให้ผู้ว่าจ้างรายอื่นนั้นทราบล่วงหน้าแล้ว

2.2.2.14 ไม่ใช้หรือคัดลอกแบบ รูป แผนผัง หรือเอกสาร ที่เกี่ยวกับงานของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมอื่น เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมอื่นนั้น

2.2.2.15 ไม่กระทำการใดๆโดยจงใจให้เป็นที่เสื่อมเสียแก่ชื่อเสียง หรืองานของ ผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมอื่น

2.3 งานสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

คำจำกัดความ วิศวกรรมอุตสาหการ "วิศวกรรมอุตสาหการเกี่ยวข้องกับการออกแบบ การปรับปรุง และการจัดตั้งระบบผสมผสานระหว่างคน วัสดุ และเครื่องจักรอุปกรณ์ ซึ่งในการนี้จะต้องใช้ความชำนาญในด้านคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ และสังคมศาสตร์ร่วมกันไป โดยอาศัยหลักเกณฑ์และวิธีวิเคราะห์ทางวิศวกรรมศาสตร์มาใช้ออกแบบ ระบุ ทำนาย และประเมินผลการทำงานของระบบดังกล่าว" (Zandin, Kjell B., 2001)

จากกฎกระทรวงกำหนดสาขาวิชาชีพวิศวกรรมและวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. 2550 ได้กำหนดประเภทและขนาดของงานวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

2.3.1 งานให้คำปรึกษา งานวางโครงการ งานออกแบบและคำนวณ งานควบคุมการสร้างหรือการผลิต และงานพิจารณาตรวจสอบ

2.3.1.1 โรงงานที่ใช้คนงานตั้งแต่ห้าสิบคนขึ้นไปหรือโรงงานที่ลงทุนตั้งแต่ยี่สิบล้านบาทขึ้นไปโดยไม่รวมค่าที่ดิน

2.3.1.2 การผลิต การสร้าง การประกอบสิ่งใดๆกระบวนการผลิตวัสดุสำเร็จรูปหรือ กึ่งสำเร็จรูป การหลอม การหล่อ การรีดหรือการเคลือบโลหะ การอบชุบ การชุบหรือการแปรรูปโลหะ ไม้ หรือวัสดุอื่น ๆ ที่ใช้คนงานตั้งแต่ห้าสิบคนขึ้นไป หรือที่ลงทุนตั้งแต่ยี่สิบล้านบาทขึ้นไปโดยไม่รวมค่าที่ดิน

2.3.1.3 การถลุงแร่และการทำโลหะให้บริสุทธิ์ที่มีปริมาณการผลิตดังต่อไปนี้ ในกรณีที่เป็นดีบุกตั้งแต่ 2 ตันต่อวันขึ้นไป ในกรณีที่เป็นตะกั่ว สังกะสี ทองแดง หรือพลวง ตั้งแต่ 5 ตันต่อวันขึ้นไป หรือในกรณีที่เป็นเหล็กหรือเหล็กกล้าตั้งแต่ 10 ตันต่อวันขึ้นไป

2.3.1.4 ระบบดับเพลิงที่มีมูลค่ารวมกันตั้งแต่สามล้านบาทขึ้นไป หรือที่มีพื้นที่ป้องกันอัคคีภัยตั้งแต่ 2000 ตารางเมตรขึ้นไป

2.3.2 งานอำนวยการใช้

2.3.2.1 สิ่งก่อสร้างและเครื่องจักรที่ใช้ควบคุมมลพิษบำบัดของเสีย กำจัดสารพิษ กำจัดวัตถุอันตราย หรือกำจัดสิ่งใดๆ ของโรงงานที่ใช้คนงานตั้งแต่ห้าสิบคนขึ้นไป หรือที่ลงทุนตั้งแต่ยี่สิบล้านบาทขึ้นไปโดยไม่รวมค่าที่ดิน

2.3.2.2 ระบบระบายอากาศ ระบบแสงสว่าง และระบบอย่างอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมมลพิษการบำบัดของเสีย การกำจัดสารพิษ การกำจัดวัตถุอันตราย หรือการกำจัดสิ่งใด ๆ ของโรงงานที่ใช้คนงานตั้งแต่ห้าสิบคนขึ้นไป หรือที่ลงทุนตั้งแต่ยี่สิบล้านบาทขึ้นไปโดยไม่รวมค่าที่ดิน

2.3.2.3 กระบวนการผลิตที่มีปฏิกิริยาเคมีใช้สารไวไฟ ใช้สารอันตราย ใช้การกลั่นลำดับส่วนหรือกระทำภายในอุปกรณ์ที่มีความดันสูงกว่าบรรยากาศ ในโรงงานที่ใช้คนงานตั้งแต่สิบห้าคนขึ้นไปหรือที่ลงทุนตั้งแต่สิบล้านบาทขึ้นไปโดยไม่รวมค่าที่ดิน

2.3.2.4 ระบบดับเพลิงที่มีมูลค่ารวมกันตั้งแต่สามล้านบาทขึ้นไป หรือที่มีพื้นที่ป้องกันอัคคีภัยตั้งแต่ 2000 ตารางเมตรขึ้นไป

2.4 กลุ่มเป้าหมายอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการแข่งขันสูง

อุตสาหกรรม คือ ภาคการผลิตที่สำคัญ เป็นแรงหนุนหลักขับเคลื่อนเศรษฐกิจชาติ ให้แข็งแกร่ง แต่ในขณะเดียวกันท่ามกลางความเปลี่ยนแปลงของกระแสโลกาภิวัฒน์ที่เกิดขึ้นถือเป็นความท้าทาย ซึ่งการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมไทยภายใต้กระแสโลกาภิวัฒน์นั้น ต้องมีทิศทางที่รัดกุมสามารถตอบโจทย์ด้านโลกาภิวัฒน์ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ จึงจะสามารถพัฒนาพื้นฐานของภาคอุตสาหกรรมไทยให้แข็งแกร่งและยั่งยืนในสภาพแวดล้อมทางธุรกิจที่ผันผวน เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (2551) ได้แบ่งอุตสาหกรรมหลักๆตามความสำคัญออกเป็น 5 สาขา ได้แก่ สาขายานยนต์ ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม อาหาร และพลาสติก ซึ่งล้วนเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญและสนับสนุนการขยายตัวของเศรษฐกิจชาติ

2.4.1 อุตสาหกรรมยานยนต์

เป็นอุตสาหกรรมที่มีการขยายตัวของตลาดอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดการจ้างงานและเกิดรายได้อย่างเห็นได้ชัด เป้าหมายในการผลิตรถยนต์ภายในปี 2554 จะสามารถผลิตรถยนต์มากกว่า 1.8 ล้านคันต่อปี และส่งออกมากกว่าร้อยละ 55 มีมูลค่าการผลิตมากกว่า 1 ล้านล้านบาท อีกทั้งได้เตรียมความพร้อมบุคลากรทั้งในด้านการบริหาร และการผลิต ด้วยการเตรียมบุคลากรใหม่ที่มี

คุณภาพ และพัฒนาบุคลากรด้านวิศวกรรมและการผลิต เพื่อเป็นรากฐานการผลิตที่สำคัญและเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ต่อไป

2.4.2 อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

เนื่องจากกระแสโลกาภิวัฒน์ที่เกิดขึ้นในสังคมโลก ส่งผลให้อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มีการเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้กำหนดวิสัยทัศน์ในการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบกับการพัฒนาและส่งเสริมผลิตภัณฑ์ด้วยกำหนดยุทธศาสตร์ในการสร้างบุคลากรที่มีทักษะ พร้อมทั้งมุ่งสร้างคุณภาพด้านการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เพื่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ อันจะเป็นกำลังสำคัญในการผลิต นอกจากนี้อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ยังได้สร้างคุณค่าเพิ่ม (Value Creation) เพื่อรองรับทิศทางการขยายตัวในทุกมิติ

2.4.3 อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม

เป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานที่สำคัญของประเทศ เนื่องจากอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มมีการกระจายตัวของตลาดอยู่ทุกภูมิภาค ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงต้องเร่งดำเนินการยุทธศาสตร์การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันรองรับทิศทางการขยายตัวของอุตสาหกรรม โดยมีวิสัยทัศน์ที่ชัดเจนในการเป็นศูนย์กลางสิ่งทอและแฟชั่นของภูมิภาคอาเซียน ด้วยการผลิตผ้าผืน เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าสิ่งทอ และสามารถสร้างการเติบโตทางเศรษฐกิจได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 10 ต่อปี รวมถึงการเดินหน้าทำการตลาดและขยายการลงทุนเชิงรุกในอาเซียนและตลาดใหม่ นอกจากนี้ยังได้พัฒนาและยกระดับ Cluster และ Supply Chain เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงอุตสาหกรรม และเป็นการสร้างตลาดแบบห่วงโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมอีกด้วย โดยตลาดดังกล่าวจะขับเคลื่อนการเติบโตของอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มของไทยให้ก้าวไปสู่ตลาดโลกได้อย่างแข็งแกร่ง

2.4.4 อุตสาหกรรมอาหาร

ในปัจจุบันถือว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะพฤติกรรมการบริโภค ซึ่งจากความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในสังคมโลก ส่งผลต่อการบริโภคของมนุษย์ อุตสาหกรรมอาหารจึงมีการเติบโตและสร้างตลาดใหม่ๆอยู่ตลอดเวลา ด้วยเหตุผลดังกล่าว อุตสาหกรรมอาหารจึงได้มีวิสัยทัศน์ในการผลักดันผลิตภัณฑ์อาหารไทย (Products from Thailand) ให้ติดอันดับ 1 ใน 3 ของทางเลือกของผู้บริโภคทั่วโลก โดยการสร้างนวัตกรรมและนำเทคโนโลยีมาเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์ และพัฒนาคุณภาพให้ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เชื่อว่ามูลค่าการส่งออกอาหารแปรรูปของไทยในปี 2555 จะมีมูลค่าประมาณ 5.80 แสนล้านบาท ด้วยมูลค่าการส่งออกที่เพิ่มสูงขึ้นจะส่งเสริมให้อุตสาหกรรมอาหารของไทยเติบโต และเป็นผลิตภัณฑ์ทางเลือกในตลาดโลกได้

2.4.5 อุตสาหกรรมพลาสติก

เป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่เป็นกิจกรรมต่อเนื่องจากกลั่นปิโตเลียม ซึ่งประเทศไทยมีอุตสาหกรรมด้านนี้ที่แข็งแกร่ง โดยอุตสาหกรรมพลาสติกจึงได้กำหนดวิสัยทัศน์อย่างชัดเจนว่าจะเป็นผู้นำอุตสาหกรรมแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกที่มีมูลค่าเพิ่มสูงในภูมิภาคอาเซียน และสนับสนุนการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมต่อเนื่องต่างๆ ของไทยอย่างยั่งยืนภายในปี พ.ศ. 2555 และแนวทางในการก้าวไปสู่ความสำเร็จนั้น อุตสาหกรรมพลาสติก ได้สร้างความเข้มแข็งโดยการเพิ่มปริมาณการผลิตของอุตสาหกรรมแปรรูปพลาสติก โดยเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 หรือ 4.576 ล้านตันในปี 2555 และมีมูลค่าการส่งออกเฉลี่ยร้อยละ 10 ต่อปี

การพัฒนาอุตสาหกรรมไทยในอนาคตนั้น จะต้องพัฒนาด้านองค์ความรู้เป็นสำคัญควบคู่กับการปรับตัวรอบด้านทั้งการผลิตที่เทคโนโลยีต่างๆและการปรับตัวทางด้านการตลาดเพื่อรองรับพฤติกรรมการบริโภคที่เปลี่ยนแปลงไป อันจะนำมาซึ่งการขยายตัวอย่างแข็งแกร่งและยั่งยืนอย่างแท้จริงต่อไป

2.5 การสร้างแบบสอบถาม

จากหนังสือเรื่องการสร้างแบบสอบถามเพื่อการวิจัย ของ ดร.ชาญชัย อาจินสมาจาร (2549) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบสอบถามไว้ ดังนี้ แบบสอบถามเป็นเครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูลประเภทหนึ่งซึ่งประกอบด้วยชุดคำถาม ซึ่งเกี่ยวข้องกับปัญหาที่ผู้วิจัยต้องตอบ ขณะที่สร้างคำถาม ผู้วิจัยต้องให้ความสนใจกับเนื้อหาและโครงสร้างของคำถาม การเรียงลำดับคำถามและรูปแบบของคำตอบ ดังนั้นแบบสอบถามจึงเป็นเครื่องมือรวบรวมข้อมูลที่ประกอบด้วยชุดคำถามที่เสนอเป็นลำดับแน่นอนและจำเพาะเจาะจงเพื่อให้ได้คำตอบจากผู้ตอบ แบบสอบถามเป็นเทคนิคที่แพร่หลายมากที่สุดในการรวบรวมข้อมูลและแบบสอบถามที่ส่งทางไปรษณีย์เป็นเครื่องมือที่เหมาะสมมากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อประชากรอยู่กระจัดกระจายตามสภาพภูมิศาสตร์ และจุดมุ่งหมายก็คือการให้ได้ข้อมูลที่เป็นปรนัยจากผู้ตอบจำนวนมาก แบบสอบถามเป็นวิธีการที่สำคัญที่สุดในการรวบรวมข้อมูลทางสังคมศาสตร์

โครงสร้างของคำถาม โครงสร้างของคำถามมีอยู่ 2 แบบ แบบปลายปิดกับแบบปลายเปิด ซึ่งจะได้กล่าวถึงรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.5.1 คำถามแบบปลายปิด

คำถามแบบปลายปิดเรียกอีกย่างหนึ่งว่าคำถามที่กำหนดคำตอบไว้แล้ว หรือเป็นคำถามที่มีโครงสร้าง ในคำถามดังกล่าว ผู้ตอบได้รับคำถามกับคำตอบชุดหนึ่ง และให้เลือกคำตอบหนึ่งคำตอบที่ใกล้เคียงที่สุดกับทัศนะของผู้ตอบ มันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการศึกษาเชิงสำรวจโดยเฉพาะเมื่อประเด็นมีความซับซ้อน เมื่อมิติที่เหมาะสมไม่เป็นที่รู้แจ้ง หรือเมื่อความสนใจของผู้วิจัย

อยู่ที่การสำรวจกระบวนการหรือการตั้งประเด็น รูปแบบดังกล่าวทำให้เลือกคำตอบที่กำหนดไว้ล่วงหน้าได้ ในคำถามแบบปลายปิดมีวิธีให้คำตอบของคำถามอยู่ 3 วิธี

2.5.1.1 คำถามที่ตอบตรงกันข้ามกัน คำถามดังกล่าวมีตัวเลือกเพียงสองตัว เช่นใช่หรือไม่ใช่ ดีหรือไม่ดี รวยหรือจน เป็นต้น

2.5.1.2 คำถามแบบหลายตัวเลือก คำถามดังกล่าวให้ตัวเลือกไว้หลายตัวเลือกที่ผู้ตอบอาจเลือกจากตัวหนึ่งหรือหลายตัวเลือกที่ผู้วิจัยให้ไว้

2.5.1.3 คำถามประเภทคำตอบสั้นมากตัวอย่าง โปรดระบุเปอร์เซ็นการลดราคาหนังสือต่างประเทศที่ห้องสมุดของคุณได้รับ_____%

เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นให้กับแบบสอบถาม ผู้วิจัยจะให้ตัวเลือกเพิ่มเติมแก่ผู้ตอบ เช่น อื่นๆ ซึ่งให้โอกาสผู้ตอบได้เพิ่มบางอย่างที่ไม่มีในรายการ

ก. ข้อดี

ก.1 ถามง่ายตอบง่ายและตอบได้เร็ว เนื่องจากมีการกำหนดประเภทของคำตอบไว้ล่วงหน้า ความเป็นไปได้ในการตีความคำถามผิดจึงมีน้อย

ก.2 คำถามแบบหลายตัวเลือก คำถามดังกล่าวให้ตัวเลือกไว้หลายตัวเลือกที่ผู้ตอบอาจเลือกจากตัวหนึ่งหรือหลายตัวเลือกที่ผู้วิจัยให้ไว้

ก.3 สามารถใส่รหัสคำตอบไว้ล่วงหน้า ทำให้เหมาะสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่รวดเร็ว

ก.4 การกำหนดกรอบคำตอบที่จำเพาะเจาะจงสำหรับวิชาที่ศึกษาเป็นไปได้

ก.5 การเปรียบเทียบข้อมูลจะง่ายขึ้น เพราะคำตอบตกอยู่ในประเภทของคำตอบที่กำหนดไว้ล่วงหน้า

ก.6 ส่งเสริมความเที่ยงตรงทำให้มีความเป็นมาตรฐาน

ข. ข้อเสีย

ข.1 บางครั้ง สร้างความลำเอียงโดยบังคับให้ผู้ตอบเลือกจากตัวเลือกที่ผู้วิจัยให้ไว้หรือเป็นคำตอบที่ไม่ตรงกับความเห็นของผู้ตอบ มีความเป็นไปได้ที่ตัวเลือกทั้งหมดที่ผู้วิจัยให้ไว้ไม่มีตัวเลือกที่เหมาะสมที่สุด ผู้ตอบจึงถูกบังคับให้เลือกคำตอบที่เขาไม่รู้

ข.2 บ่อยๆ ที่ความผิดพลาดเกิดขึ้นกับข้อมูล เนื่องจากผู้ตอบไม่รอบคอบจึงใส่รหัสคำตอบผิด ในกรณีที่มีคำตอบหลายข้อเกินไป การเลือกคำตอบอาจต้องใช้เวลา เมื่อตอบมาถึงคำตอบท้ายๆเขาอาจลืมคำถามในตอนต้นๆไปแล้ว

ค. ความเหมาะสม

คำถามแบบปลายปิดมีความเหมาะสมมากกว่า สำหรับการศึกษาในลักษณะต่อไปนี้

ค.1 ในกรณีที่จุดมุ่งหมายของผู้วิจัยคือการหาความเข้มข้นของการเห็นด้วยหรือการไม่เห็นด้วยด้วยทัศนะคติที่ชัดเจน

ค.2 เมื่อคำถามที่ถามต้องการแรงจูงใจน้อยกว่าเพื่อสื่อความหมายในส่วนของผู้ตอบ อย่างไรก็ตามคำตอบที่มีแนวโน้มจะให้ความจริงน้อยกว่า

ค.3 ในกรณีที่จุมุ่งหมายต้องการอัตราการตอบคำถามที่สูง เพราะคำถามชนิดนี้มักไม่ถูกปฏิเสธ

ค.4 ถ้าเป้าหมายหลักของการวิจัยคือการจำแนกหรือจัดลำดับเจตคติหรือพฤติกรรมของเอกบุคคลเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างอันเป็นที่เข้าใจดีแล้ว และมีกรอบการอ้างอิงให้กับผู้ตอบเหมือนกัน

ค.5 สำหรับการศึกษาที่ต้องการข้อมูลที่ทำให้ผู้ตอบเกิดปฏิกิริยา เช่นรายได้ พฤติกรรมทางเพศ หรืออุปนิสัยส่วนตัวอื่นๆ ผู้ตอบเต็มใจเลือกประเภทของคำตอบมากกว่าตอบคำถาม บางครั้งการเลือกคำตอบที่กำหนดไว้แล้วให้ความเป็นกลางกับผู้ตอบ ซึ่งเป็นจุดแข็งของคำถามแบบปลายปิด

2.5.2 คำถามแบบปลายเปิด

คำถามแบบปลายเปิดเป็นต้นเหตุของปัญหาบางอย่างและขอให้ผู้ตอบตอบด้วยคำพูดของตัวเขาเอง คำถามดังกล่าวอนุญาตให้ผู้ตอบตอบคำถามได้อย่างเสรี โดยไม่ได้เลือกจากคำตอบที่ให้ไว้

2.5.2.1 ข้อดี

ก. ลักษณะที่สำคัญที่สุดของคำถามแบบปลายเปิดก็คือผู้ตอบสามารถให้ข้อมูลอย่างเสรีเปิดเผย ไม่บังคับให้ผู้ตอบเลือกคำตอบจากตัวเลือกที่กำหนดไว้ล่วงหน้าที่ผู้วิจัยให้ไว้ อย่างไรก็ตาม ความเป็นมาตรฐานของการใช้คำในคำถามมีความจำเป็นเพื่อจะได้มีความหมายเหมือนกันสำหรับผู้ตอบทุกคน และคำตอบที่ได้รับก็สามารถนำมาเปรียบเทียบได้

ข. เมื่อเข้าใจของคำถามแล้ว ผู้ตอบได้รับอนุญาตให้แสดงความรู้สึกและความคิดออกมาอย่างเสรี ตรงไปตรงมา และด้วยความสมัครใจของภาษาของเขาเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อศึกษาประเด็นที่ซับซ้อนด้วยวิธีนี้ ผู้วิจัยสามารถได้รายละเอียดจำนวนมาก ความยืดหยุ่นในคำถามแบบปลายเปิดให้การแสดงออกอย่างเสรีและเต็มที่ และให้โอกาสสำหรับความริเริ่มที่จะนำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์

ค. กรณีที่ผู้วิจัยมีความรู้จำกัดเกี่ยวกับประเภทของคำตอบดังนั้นคำถามดังกล่าวจึงสามารถตอบสนองต่อการยั่วยุให้ผู้ตอบได้แสดงความคิดเห็นของเขา คำถามดังกล่าวจะมี

ประโยชน์มากขึ้น ถ้าผู้วิจัยคาดหวังความลึก และขอบเขตของคำตอบก่อนที่จะตั้งคำถามจำเพาะกับสาขาวิชา

ง. คำถามแบบปลายเปิดทำให้ผู้วิจัยสามารถสร้างแรงจูงใจให้ผู้ตอบได้มากขึ้น มีความเป็นไปได้มากที่จะได้ข้อมูลที่เป็นจริง โดยไม่มีการให้ตัวชี้นำ

2.5.1.2 ข้อเสีย

ก. โดยทั่วไปแล้วตอบยากเนื่องจากคำถามดังกล่าวมากมายมีความสลับซับซ้อน ดังนั้นผู้ตอบจึงพยายามวิเคราะห์และตีความมัน

ข. ไม่เหมาะสำหรับคำถามที่ทำให้ผู้ตอบเกิดปฏิกิริยา

ค. ใช้เวลามากในการตอบและวิเคราะห์

ง. เพื่อจำแนกคำตอบต่างๆผู้วิจัยต้องออกแบบกรอบของรหัส ผลที่ตามมาก็คือข้อมูลที่ผู้ตอบให้ไว้อาจสูญหาย

จ. ในคำถามประเภทดังกล่าว ข้อมูลมากมายถูกสรุป ดังนั้นจึงต้องใช้เวลาและความพยายามมากในการออกแบบกรอบของรหัส

ฉ. เนื่องจากต้องจัดการเก็บข้อมูลเป็นจำนวนมาก การประเมินข้อมูลเพื่อรวมไว้ในการวิเคราะห์จึงต้องใช้เวลามาก

ช. คำตอบทั่วไปของผู้ตอบยากต่อการวัดปริมาณ บ่อยครั้งที่มันจะไม่มีประโยชน์หรือไม่เหมาะสม

ซ. ไม่สามารถเปรียบเทียบข้อมูลได้อย่างแม่นยำ

ฌ. คำตอบของคำถามเหล่านี้มักมีความยาวมากใช้พื้นที่บนหน้ากระดาษแบบสอบถามค่อนข้างมาก

ญ. เนื่องจากคำตอบของคำถามดังกล่าวต้องการแรงจูงใจระดับสูงในส่วนของผู้ตอบ ข้อเท็จจริงก็คือแรงจูงใจในหมู่ผู้ตอบมักไม่สูงเพียงพอ ผลที่ตามมาก็คือ ระดับการตอบจึงต่ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งแบบสอบถามที่ส่งทางไปรษณีย์

2.5.1.3 ความเหมาะสม

ก. การศึกษาเชิงค้นคว้า เกี่ยวกับมิติและลักษณะต่างๆของปัญหาซึ่งสมมุติฐานจะถูกทดสอบ

ข. การศึกษากระบวนการที่ผู้ตอบบรรลุทัศนะอย่างใดอย่างหนึ่ง

ค. การศึกษาที่มุ่งไปยังคำตอบที่เผยความจริงมากกว่า และคุกคามน้อยกว่า

ง. ในกรณีที่ผู้ตอบไม่สามารถทำให้ความเห็นของตัวเองมีความชัดเจนในประเด็นใดประเด็นหนึ่ง

จ. เพื่อให้รู้ระดับของข้อมูลของหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

2.5.3 ขนาดของแบบสอบถาม

ขนาดของแบบสอบถามขึ้นอยู่กับขอบข่ายของการสำรวจ ซึ่งจะกำหนดจำนวนคำตอบในแบบสอบถาม คำถามเบื้องต้นก็คือ แบบสอบถามควรมีขนาดไหน ประสบการณ์แสดงให้เห็นว่าแบบสอบถามควรจะสั้นที่สุดเท่าที่จะสั้นได้ เนื่องจากแบบสอบถามที่สั้นไม่เพียงแต่จะจูงใจให้ผู้ตอบตอบอย่างรวดเร็วเท่านั้น แต่ยังส่งเสริมอัตราการตอบด้วย แบบสอบถามสั้นเท่าไร อัตราของคำตอบก็จะมากเท่านั้น ดังนั้นการทำให้แบบสอบถามสั้นจึงเป็นวิธีหนึ่งที่มีประสิทธิผลมากที่สุดเพื่อให้ได้คำตอบมากที่สุด ถ้าแบบสอบถามยาวเกินไป ผู้ตอบต้องใช้เวลามาก ผลที่ตามมาก็คือจะได้คำตอบที่ไม่ดี อัตราการตอบมีความสำคัญยิ่งในการศึกษาวิจัย อัตราการตอบที่ต่ำหมายความว่าบุคคลจะมีระดับความเชื่อมั่นที่ต่ำในผลลัพธ์ของการศึกษา เราจะกำจัดคำถามบางคำโดยไม่ให้มีผลต่อคุณภาพการศึกษาได้อย่างไร หลายครั้งที่มันเป็นเรื่องยากที่จะตัดสินว่าควรละเว้นคำถามใด วิธีการที่มีประสิทธิผลมากที่สุดก็คือการอ่านคำถามแต่ละคำถามอย่างรอบคอบและถามตัวเองว่า "ข้าพเจ้าจะใช้รายละเอียดที่ได้รวบรวมเป็นคำตอบในการศึกษาของข้าพเจ้าอย่างไร มันสนองต่อจุดมุ่งหมายของการศึกษาของข้าพเจ้าหรือไม่ มันสัมพันธ์กับสมมุติฐานของการศึกษาของข้าพเจ้าหรือไม่" ในกรณีที่คำตอบคือรายละเอียดที่จะใช้กับกรับวนการตัดสินใจ ดังนั้นคำถามจึงได้รับการพิจารณาว่ามีความสำคัญที่จะคงไว้ มิฉะนั้นมันจะถูกกำจัดไป วิธีที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งก็คือการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญอื่นๆในขั้นตอนการออกแบบสอบถาม ข้อเสนอแนะของเขาจะมีคุณค่าและสามารถช่วยได้ไม่เพียงแต่การกำจัดคำถามที่ไม่ต้องการเท่านั้น แต่ยังช่วยปรับปรุงคุณภาพของแบบสอบถามอีกด้วย

2.5.4 การเรียงลำดับ

เมื่อได้กำหนดรูปแบบของคำถามแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการตัดสินการเรียงลำดับคำถามในแบบสอบถาม การเรียงลำดับคำถามมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะการเรียงลำดับคำถามอย่างมีเหตุผลกระตุ้นและธำรงไว้ซึ่งความสนใจมนุษย์ จากผลที่ตามมา ผู้ตอบมีแนวโน้มที่จะให้ความร่วมมือโดยตอบคำถามที่ให้ไว้ในแบบสอบถาม ดังนั้น การเรียงลำดับคำถามควรได้รับความสนใจเป็นพิเศษ คำถามที่นำเสนอโดยเรียงลำดับที่ดีจากสิ่งทั่วไปจนถึงสิ่งจำเพาะเจาะจง กระตุ้นให้ผู้ตอบตอบโดยการจัดระเบียบความคิดของเขาเองในลักษณะที่เป็นเหตุผลและเป็นปรนัย

2.5.5 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม

ขั้นที่ 1 ศึกษาคุณลักษณะที่จะวัด

การศึกษาคุณลักษณะอาจดูได้จาก วัตถุประสงค์ของการวิจัย กรอบแนวความคิดหรือสมมติฐานการวิจัย จากนั้นจึงศึกษาคุณลักษณะหรือตัวแปรที่จะวัดให้เข้าใจอย่างละเอียดทั้งเชิงทฤษฎีและนิยามเชิงปฏิบัติการ

ขั้นที่ 2 กำหนดประเภทของข้อคำถาม

ข้อคำถามในแบบสอบถามอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ คำถามปลายเปิด (Open Ended Question) คำถามปลายปิด (Close Ended Question)

ขั้นที่ 3 การร่างแบบสอบถาม

เมื่อผู้วิจัยทราบถึงคุณลักษณะหรือประเด็นที่จะวัด และกำหนดประเภทของข้อคำถามที่จะมีอยู่ในแบบสอบถามเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจึงลงมือเขียนข้อคำถามให้ครอบคลุมทุกคุณลักษณะหรือประเด็นที่จะวัด โดยเขียนตามโครงสร้างของแบบสอบถามที่ได้กล่าวไว้แล้ว และหลักการในการสร้างแบบสอบถาม ดังนี้

1. ต้องมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอนว่าต้องการจะถามอะไรบ้าง โดยจุดมุ่งหมายนั้นจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยที่จะทำ

2. ต้องสร้างคำถามให้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ เพื่อป้องกันการมีข้อคำถามนอกประเด็นและมีข้อคำถามจำนวนมาก

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

4. การเรียงลำดับข้อคำถาม ควรเรียงลำดับให้ต่อเนื่องสัมพันธ์กัน และแบ่งตามพฤติกรรมย่อยๆ ไว้เพื่อให้ผู้ตอบเห็นชัดเจนและง่ายต่อการตอบ นอกจากนั้นต้องเรียงคำถามง่ายๆ ไว้เป็นข้อแรกๆ เพื่อชักจูงให้ผู้ตอบอยากตอบคำถามต่อ ส่วนคำถามสำคัญๆ ไม่ควรเรียงไว้ตอนท้ายของแบบสอบถาม เพราะความสนใจในการตอบของผู้ตอบอาจจะน้อยลง ทำให้ตอบอย่างไม่ตั้งใจ ซึ่งจะส่งผลเสียต่อการวิจัยมาก

5. ลักษณะของข้อความที่ดี ข้อคำถามที่ดีของแบบสอบถามนั้น ควรมีลักษณะดังนี้

5.1 ข้อคำถามไม่ควรยาวจนเกินไป ควรใช้ข้อความสั้น กะทัดรัด ตรงกับวัตถุประสงค์และสองคล้องกับเรื่อง

5.2 ข้อความ หรือภาษาที่ใช้ในข้อความต้องชัดเจน เข้าใจง่าย

5.3 ค่าเฉลี่ยในการตอบแบบสอบถามไม่ควรเกินหนึ่งชั่วโมง ข้อคำถามไม่ควรมากเกินไปจนทำให้ผู้ตอบเบื่อหน่ายหรือเหนื่อยล้า

5.4 ไม่ถามเรื่องที่เป็นความลับเพราะจะทำให้ได้คำตอบที่ไม่ตรงกับข้อเท็จจริง

5.5 ไม่ควรใช้ข้อความที่มีความหมายกำกวมหรือข้อความที่ทำให้ผู้ตอบแต่ละคนเข้าใจความหมายของข้อความไม่เหมือนกัน

5.6 ไม่ถามในเรื่องที่รู้แล้ว หรือถามในสิ่งที่วัดได้ด้วยวิธีอื่น

5.7 ข้อคำถามต้องเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง คือ ต้องคำนึงถึงระดับการศึกษา ความสนใจ สภาพเศรษฐกิจ ฯลฯ

5.8 ข้อคำถามหนึ่งๆ ควรถามเพียงประเด็นเดียว เพื่อให้ได้คำตอบที่ชัดเจนและตรงจุด ซึ่งจะง่ายต่อการนำมาวิเคราะห์ข้อมูล

5.9 คำตอบหรือตัวเลือกในข้อคำถามควรมีมากพอ หรือให้เหมาะสมกับข้อคำถามนั้น แต่ถ้าไม่สามารถระบุได้หมดก็ให้ใช้ว่า อื่นๆ โปรดระบุ .....

5.10 ควรหลีกเลี่ยงคำถามที่เกี่ยวกับค่านิยมที่จะทำให้ผู้ตอบไม่ตอบตามความเป็นจริง

5.11 คำตอบที่ได้จากแบบสอบถาม ต้องสามารถนำมาแปลงออกมาในรูปของปริมาณและใช้สถิติอธิบายข้อเท็จจริงได้ เพราะปัจจุบันนี้นิยมใช้คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนั้นแบบสอบถามควรคำนึงถึงวิธีการประมวลข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วย

ขั้นที่ 4 การปรับปรุงแบบสอบถาม

หลังจากที่สร้างแบบสอบถามเสร็จแล้ว ผู้วิจัยควรนำแบบสอบถามนั้นมาพิจารณาทบทวนอีกครั้ง เพื่อหาข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุงแก้ไข และควรให้ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบแบบสอบถามนั้นด้วยเพื่อที่จะได้นำข้อเสนอ แนะและข้อวิพากษ์วิจารณ์ของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์คุณภาพแบบสอบถาม

เป็นการนำแบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเล็กๆ เพื่อนำผลมาตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม ซึ่งการวิเคราะห์หรือตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามทำได้หลายวิธี แต่ที่สำคัญมี 2 วิธี ได้แก่

1. ความตรง (Validity) หมายถึง เครื่องมือที่สามารถวัดได้ในสิ่งที่ต้องการวัด โดยแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1.1 ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) คือ การที่แบบสอบถามมีความครอบคลุมวัตถุประสงค์หรือพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่ ค่าสถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพ คือ ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือเนื้อหา(IOC: Index of item Objective Congruence) หรือดัชนีความเหมาะสม โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินเนื้อหาของข้อถามเป็นรายข้อ

1.2 ความตรงตามเกณฑ์ (Criterion-related Validity) หมายถึง ความสามารถของแบบวัดที่สามารถวัดได้ตรงตามสภาพความเป็นจริง แบ่งออกได้เป็นความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์และความเที่ยงตรงตามสภาพ สถิติที่ใช้วัดความเที่ยงตรงตามเกณฑ์ เช่น ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) ทั้งของ Pearson และ Spearman และ ค่า t-test เป็นต้น

1.3 ความตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) หมายถึง ความสามารถของแบบสอบถามที่สามารถวัดได้ตรงตามโครงสร้างหรือทฤษฎี ซึ่งมักจะมีในแบบวัดทางจิตวิทยาและแบบวัดสติปัญญา สถิติที่ใช้วัดความเที่ยงตรงตามโครงสร้างมีหลายวิธี เช่น การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) การตรวจสอบในเชิงเหตุผล เป็นต้น

2. ความเที่ยง (Reliability) หมายถึง เครื่องมือที่มีความคงเส้นคงวา นั่นคือ เครื่องมือที่สร้าง ขึ้นให้ผลการวัดที่แน่นอนคงที่จะวัดกี่ครั้งผลจะได้เหมือนเดิม สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเที่ยงมีหลายวิธีแต่นิยมใช้กันคือ ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าของ คอนบาร์ช (Conbach's Alpha Coefficient: α coefficient) ซึ่งจะใช้สำหรับข้อมูลที่มีการแบ่งระดับการวัดแบบประมาณค่า (Rating Scale)

ขั้นที่ 6 ปรับปรุงแบบสอบถามให้สมบูรณ์

ผู้วิจัยจะต้องทำการแก้ไขข้อบกพร่องที่ได้จากผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบถาม และตรวจสอบความถูกต้องของถ้อยคำหรือสำนวน เพื่อให้แบบสอบถามมีความสมบูรณ์และมีคุณภาพผู้ตอบอ่านเข้าใจได้ตรงประเด็น ที่ผู้วิจัยต้องการ ซึ่งจะทำให้ผลงานวิจัยเป็นที่น่าเชื่อถือยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 7 จัดพิมพ์แบบสอบถาม

จัดพิมพ์แบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วเพื่อนำไปใช้จริงในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมาย โดยจำนวนที่จัดพิมพ์ควรไม่น้อยกว่าจำนวนเป้าหมายที่ต้องการเก็บรวบรวมข้อมูล และควรมีการพิมพ์สำรองไว้ในกรณีที่แบบสอบถามเสียหรือสูญหายหรือผู้ตอบไม่ ตอบกลับ แนวทางในการจัดพิมพ์แบบสอบถามมีดังนี้

1. การพิมพ์แบ่งหน้าให้สะดวกต่อการเปิดอ่านและตอบ
2. เว้นที่ว่างสำหรับคำถามปลายเปิดไว้เพียงพอ
3. พิมพ์อักษรขนาดใหญ่ชัดเจน
4. ใช้สีและลักษณะกระดาษที่เอื้อต่อการอ่าน

2.5.6 ข้อดีและข้อเสียของการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม

การใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีข้อเด่นและข้อด้อยที่ต้องพิจารณาประกอบ ดังนี้

2.5.6.1 ข้อดีของการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม

ก. ถ้ากลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ วิธีการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม จะเป็นวิธีการที่สะดวกและประหยัดกว่าวิธีอื่น

ข. ผู้ตอบมีเวลาตอบมากกว่าวิธีการอื่น

ค. ไม่จำเป็นต้องฝึกอบรมพนักงานเก็บข้อมูลมากเหมือนกับวิธีการสัมภาษณ์หรือวิธีการสังเกต

ง. ไม่เกิดความลำเอียงอันเนื่องมาจากการสัมภาษณ์หรือการสังเกต เพราะผู้ตอบเป็นผู้ตอบข้อมูลเอง

จ. สามารถส่งแบบสอบถามให้ผู้ตอบทางไปรษณีย์ได้

ฉ. ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเก็บข้อมูล

2.5.6.2 **ข้อเสียของการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม**

ก. ในกรณีที่ส่งแบบสอบถามให้ผู้ตอบทางไปรษณีย์ มักจะได้แบบสอบถามกลับคืนมาน้อย และต้องเสียเวลาในการติดตาม อาจทำให้ระยะเวลาการเก็บข้อมูลล่าช้ากว่าที่กำหนดไว้

ข. การเก็บข้อมูลโดยวิธีการใช้แบบสอบถามจะใช้ได้เฉพาะกับกลุ่มประชากรเป้าหมายที่อ่านและเขียนหนังสือได้เท่านั้น

ค. ไม่จำเป็นต้องฝึกอบรมพนักงานเก็บข้อมูลมากเหมือนกับวิธีการสัมภาษณ์หรือวิธีการสังเกต

ง. จะได้ข้อมูลจำกัดเฉพาะที่จำเป็นจริงๆ เท่านั้น เพราะการเก็บข้อมูลโดยวิธีการใช้แบบสอบถามจะต้องมีคำถามจำนวนน้อยข้อที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

จ. สามารถส่งแบบสอบถามให้ผู้ตอบทางไปรษณีย์ได้

ฉ. การส่งแบบสอบถามไปทางไปรษณีย์ หน่วยตัวอย่างอาจไม่ได้เป็นผู้ตอบแบบสอบถามเองก็ได้ ทำให้คำตอบที่ได้มีความคลาดเคลื่อนไม่ตรงกับความจริง

ช. ถ้าผู้ตอบไม่เข้าใจคำถามหรือเข้าใจคำถามผิด หรือไม่ตอบคำถามบางข้อหรือไม่ไตร่ตรองให้รอบคอบก่อนที่จะตอบคำถาม ก็จะทำให้ข้อมูลมีความคลาดเคลื่อนได้ โดยที่ผู้วิจัยไม่สามารถย้อนกลับไปสอบถามหน่วยตัวอย่างนั้นได้อีก

ซ. ผู้ที่ตอบแบบสอบถามกลับคืนมาทางไปรษณีย์ อาจเป็นกลุ่มที่มีลักษณะแตกต่างจากกลุ่มผู้ที่ไม่ตอบแบบสอบถามกลับคืนมา ดังนั้นข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์จะมีความลำเอียงอันเนื่องมาจากผู้ที่ไม่ตอบแบบสอบถาม

2.6 มคอ.2 รายละเอียดของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

วิศวกรอุตสาหการเป็นวิศวกรที่นำองค์ความรู้ต่างๆโดยเฉพาะอย่างยิ่งความรู้เฉพาะในด้านวิศวกรรมอุตสาหการมาพัฒนาประสิทธิภาพและสร้างภาพลักษณ์ขององค์กรให้สูงขึ้น เป็นการสร้างความสามารถในการแข่งขันให้แก่องค์กรธุรกิจในระดับต่าง

2.6.1 อาชีพที่สามารถประกอบอาชีพได้หลังสำเร็จการศึกษา

2.6.1.1 วิศวกรควบคุมคุณภาพในโรงงานอุตสาหกรรม

2.6.1.2 วิศวกรความปลอดภัย

2.6.1.3 วิศวกรควบคุมกระบวนการผลิต

2.6.1.4 วิศวกรขาย

2.6.1.5 วิศวกรออกแบบ

2.6.1.6 วิศวกรประเมินโครงการสินเชื่อธนาคาร

2.6.2 โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 141 หน่วยกิต

2.6.2.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

2.6.2.2 หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 105 หน่วยกิต

ก. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต

ข. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 27 หน่วยกิต

ค. กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

ง. กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรมศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต

2.6.2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

2.6.2.4 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 27 หน่วยกิต

ก. เขียนแบบวิศวกรรม

ข. กลศาสตร์วิศวกรรม

ค. วิศวกรรมวัสดุ

ง. โปรแกรมคอมพิวเตอร์

จ. อุณหพลศาสตร์

ฉ. กลศาสตร์ของวัสดุ

ช. กระบวนการผลิต

ซ. สถิติวิศวกรรม

ฌ. พื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า

2.6.2.5 กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

แบ่งออกเป็น 6 กลุ่มความรู้ ซึ่งนักศึกษาจะต้องเรียนทุกกลุ่มความรู้ไม่น้อยกว่ากลุ่มความรู้ละ 2 วิชา หรือ 6 หน่วยกิต

ก. กลุ่มความรู้ด้านวัสดุและกระบวนการผลิต (Materials and Manufacturing Processes;MMP) ประกอบด้วยกลุ่มเนื้อหา ดังนี้ โลหะและกระบวนการแปรรูป,

อโลหะและกระบวนการแปรรูป, คุณสมบัติวัสดุและการทดสอบ, ระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม, กลุ่มเนื้อหาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ข. กลุ่มความรู้ด้านระบบงานและความปลอดภัย (Work Systems and Safety; WSS) ประกอบด้วยกลุ่มเนื้อหา ดังนี้ การศึกษาวิธีการทำงาน, วิศวกรรมความปลอดภัย, การวัดผลงาน, การออกแบบงาน, การยศาสตร์, หลักความปลอดภัย และชีวอนามัย, กลุ่มเนื้อหาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ค. กลุ่มความรู้ด้านระบบคุณภาพ (Quality Systems; QS) ประกอบด้วยกลุ่มเนื้อหา ดังนี้ การควบคุมคุณภาพ, การประกันคุณภาพ, การจัดการคุณภาพเชิงรวม, ความน่าเชื่อถือทางคุณภาพ, กลุ่มเนื้อหาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ง. กลุ่มความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการเงิน (Economic and Finance; EF) ประกอบด้วยกลุ่มเนื้อหา ดังนี้ เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม, การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรม, การวิเคราะห์และจัดทำงบประมาณสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม, กลุ่มเนื้อหาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

จ. กลุ่มความรู้ด้านการจัดการการผลิตและดำเนินการ (Production and Operations Management; POM) ประกอบด้วยกลุ่มเนื้อหา ดังนี้ การวิจัยการดำเนินการ, การวางแผนและควบคุมการผลิต, การจัดองค์กรทางอุตสาหกรรมและการจัดการ, กลุ่มเนื้อหาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ฉ. กลุ่มความรู้ด้านการบูรณาการวิธีการทางวิศวกรรมอุตสาหการ (Integration of Industrial Engineering Techniques; IIET) ประกอบด้วยกลุ่มเนื้อหา ดังนี้ การออกแบบผังโรงงาน, โครงงานทางวิศวกรรมอุตสาหการ, กลุ่มเนื้อหาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

กลุ่มวิชาเฉพาะเลือกทางวิศวกรรม นักศึกษาจะต้องเลือกเรียนวิชาต่างๆจาก 6 กลุ่มความรู้ และตามคำแนะนำของภาควิชา วิชาในกลุ่มนี้อาจแตกต่างกันในแต่ละมหาวิทยาลัย โดยแต่ละมหาวิทยาลัยจะเลือกให้นักศึกษาเรียนในวิชาที่มีความเชี่ยวชาญ จึงทำให้บัณฑิตที่จบออกมามีความหลากหลายในระหว่างแต่ละมหาวิทยาลัย

2.7 หลักเกณฑ์การทดสอบความรู้ผู้ขอรับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ระดับภาคีวิศวกร

การขอรับใบอนุญาตฯ ระดับภาคีวิศวกร ปี พ.ศ. 2552 ต้องทดสอบความรู้ทางวิศวกรรม หลักเกณฑ์ การทดสอบความรู้ผู้ขอรับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ระดับภาคีวิศวกร มีหมวดวิชาที่ใช้ในการทดสอบ 2 หมวดหลัก ได้แก่ หมวดวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมและหมวดวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม ซึ่งมีคำอธิบายรายวิชาเพิ่มในภาคผนวก ค

2.7.1 หมวดวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม จำนวน 4 วิชา ประกอบด้วย

2.7.1.1 วิชาการเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)

2.7.1.2 วิชากลศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mechanics-Statics)

2.7.1.3 วิชาวัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)

2.7.1.4 วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)

2.7.2 หมวดวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม สาขาวิศวกรรม อุตสาหการ มี 8 วิชา ประกอบด้วย

2.7.2.1 วิชาการศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม (Industrial Work Study)

2.7.2.2 วิชาการวิจัยดำเนินงาน (Operations Research)

2.7.2.3 วิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control)

2.7.2.4 วิชาการควบคุมคุณภาพ (Quality Control)

2.7.2.5 วิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Plant Design)

2.7.2.6 วิชาการจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (Safety Engineering)

2.7.2.7 วิชาวิศวกรรมการซ่อมบำรุง (Maintenance Engineering)

2.7.2.8 วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economy)

2.8 กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)

2.8.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

สามารถจัดการปัญหาทางด้านจริยธรรม ด้วยวิถีทางที่คำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่นได้อย่างสอดคล้องกับค่านิยมพื้นฐานและจรรยาบรรณทางวิชาชีพ แสดงออกถึงความซื่อสัตย์สุจริตอย่างสม่ำเสมอ และบูรณาการได้อย่างสมดุลเหมาะสมระหว่างวัตถุประสงค์ส่วนบุคคลและวัตถุประสงค์ของกลุ่ม เป็นแบบอย่างที่ดีต่อผู้อื่น มีภาวะผู้นำในการทำงานในกลุ่มต่าง ๆ ในครอบครัว และชุมชน

2.8.2 ด้านความรู้

มีองค์ความรู้ในสาขา/สาขาวิชาอย่างกว้างขวางและเป็นระบบ รู้หลักและทฤษฎีที่สัมพันธ์กัน ตระหนักในองค์ความรู้และทฤษฎีในสาขาวิชาการอื่นที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งตระหนักถึงงานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาและการต่อยอดองค์ความรู้ ในหลักสูตรที่เตรียมนักศึกษาเพื่อปฏิบัติงานวิชาชีพ นักศึกษาจะต้องตระหนักในธรรมเนียมปฏิบัติ กฎระเบียบ เทคนิค ข้อบังคับ รวมถึงวิธีการปรับปรุงให้ทันตามกาลเวลาเพื่อตอบสนองต่อสถานการณ์ที่เปลี่ยน แปลงไป

2.8.3 ด้านทักษะทางปัญญา

มีความสามารถในการทำวิจัย เข้าใจและสามารถประเมินข้อมูล ค้นหาแนวคิดและหลักฐานใหม่ ๆ จากแหล่งข้อมูลที่กว้างขวาง และประยุกต์ข้อสรุปเพื่อแก้ไขปัญหาและข้อโต้แย้งที่

แตกต่างกันได้โดยไม่ต้อง อาศัยคำแนะนำจากภายนอก สามารถศึกษาปัญหาที่ค่อนข้างซับซ้อนและเสนอแนวทางใหม่ในการแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์

2.8.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

มีส่วนช่วยและเอื้อต่อการแก้ปัญหาในกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ ไม่ว่าจะในฐานะผู้นำหรือสมาชิกของกลุ่ม สามารถแสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในกลุ่มที่มีสถานการณ์ไม่ชัดเจน และต้องการนวัตกรรมใหม่ ๆ ในการดำเนินการ แสดงออกซึ่งความคิดริเริ่มในการวิเคราะห์ปัญหาที่ต้องการความสนใจ

2.8.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

เมื่อศึกษาปัญหาและข้อโต้แย้งแล้ว สามารถระบุเทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องและประยุกต์ใช้อย่างสร้างสรรค์ในการแปลความหมายและเสนอแนะแนวทางในการแก้ไข สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดและการเขียน รู้จักเลือกและใช้รูปแบบของการนำเสนอที่เหมาะสมสำหรับปัญหาและกลุ่มผู้ฟัง ที่แตกต่างกัน

2.9 แผนการสอนหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2551 (คู่มือนิสิต, 2553)

ตารางที่ 2.2 แผนการสอนหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ชั้นปีที่ 1		
ภาคการศึกษาต้น		
รหัสวิชา	รายวิชา	**หน่วยกิต**
001103	ทักษะภาษาไทย (Thai Language Skills)	3 (3-0)
001111	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน (Fundamental English)	3 (3-0)
001134	อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น (Civilization and Local Wisdom)	3 (3-0)
252182	แคลคูลัส 1 (Calculus I)	3 (3-0)
256101	หลักเคมี (Principle of Chemistry)	3 (3-0)
261101	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3 (3-0)
301101	เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน (Engineering Tools and Operations)	3 (3-0)
	รวม 22 หน่วยกิต	
ภาคการศึกษาปลาย		
001112	ภาษาอังกฤษพัฒนา (Developmental English)	3 (3-0)
001173	ทักษะชีวิต (Life Skills)	2 (1-2)

ตารางที่ 2.2 (ต่อ) แผนการสอนหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต
001xxx	กลุ่มวิชาพลานามัย (Personal Hygiene Courses)	1 (0-2)
252183	แคลคูลัส 2 (Calculus II)	3 (3-0)
261102	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	4 (3-2)
301334	การจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (Industrial Safety Management)	3 (3-0)
302111	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mechanics I)	3 (3-0)
302151	เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3 (2-3)
	รวม 22 หน่วยกิต	
	ชั้นปีที่ 2	
	ภาคการศึกษาต้น	
001172	การจัดการการดำเนินชีวิต (Living Management)	3 (2-2)
001xxx	วิชาศึกษาทั่วไป (เลือก) (General Education Elective Course)	3 (x-x)
205301	การอ่านเชิงวิชาการ (Reading Academic English)	3 (3-0)
252284	แคลคูลัส 3 (Calculus III)	3 (3-0)
301303	สถิติวิศวกรรม (Engineering Statistics)	3 (3-0)
302212	กลศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mechanics II)	3 (3-0)
302231	อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	3 (3-0)
	รวม 21 หน่วยกิต	
	ภาคการศึกษาปลาย	
001113	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ (English for Academic Purposes)	3 (3-0)
001xxx	วิชาศึกษาทั่วไป (เลือก) (General Education Elective Course)	3 (x-x)
301202	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3 (3-0)
301304	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economics)	3 (3-0)
302221	กลศาสตร์ของของแข็ง 1 (Mechanics of Solids I)	3 (3-0)
302234	กลศาสตร์ของของไหล (Mechanics of Fluids)	3 (3-0)
	รวม 22 หน่วยกิต	
	ชั้นปีที่ 3	
	ภาคการศึกษาต้น	
301211	กรรมวิธีการผลิต 1 (Manufacturing Processes I)	3 (2-3)
301313	การควบคุมคุณภาพ (Quality Control)	3 (3-0)
301314	วิศวกรรมเครื่องมือ (Tool Engineering)	3 (2-3)
301315	เครื่องมือและการวัดทางอุตสาหกรรม (Industrial Instrumentation and Measurement)	3 (3-0)
301332	การวิจัยดำเนินงาน (Operations Research)	3 (3-0)
303201	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Fundamental of Electrical Engineering)	3 (3-0)

ตารางที่ 2.2 (ต่อ) แผนการสอนหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต
Xxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Electives)	3 (x-x)
	รวม 21 หน่วยกิต	
	ภาคการศึกษาปลาย	
001171	ชีวิตและสุขภาพ (Life and Health)	3 (3-0)
301212	กรรมวิธีการผลิต 2 (Manufacturing Processes II)	3 (2-3)
301331	การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม (Industrial Work Study)	3 (3-0)
301447	วิศวกรรมการซ่อมบำรุง (Maintenance Engineering)	3 (3-0)
305171	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3 (3-0)
Xxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Electives)	3 (x-x)
	รวม 18 หน่วยกิต	
	ภาคฤดูร้อน	
301391	ฝึกงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (ไม่นับหน่วยกิต) 6 หน่วยกิต Training in Industrial Engineering (ไม่น้อยกว่า 270 ชั่วโมง)	-
	ชั้นปีที่ 4	
	ภาคการศึกษาต้น	
301416	การวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control)	3 (3-0)
301436	การวิเคราะห์ต้นทุนทางอุตสาหกรรม (Industrial Cost Analysis)	3 (3-0)
301472	ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหการ (Industrial Engineering Laboratory)	2 (1-3)
301491	โครงงานทางวิศวกรรมอุตสาหการ 1 (Industrial Engineering Project I)	1 (0-3)
301xxx	วิชาเลือกเฉพาะสาขา (Course Electives)	3 (x-x)
	รวม 15 หน่วยกิต	
	ภาคการศึกษาปลาย	
301417	การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Plant Design)	3 (3-0)
301435	การจัดการด้านวิศวกรรม (Engineering Management)	3 (2-3)
301492	โครงงานทางวิศวกรรมอุตสาหการ 2 (Industrial Engineering Project II)	1 (0-3)
301xxx	วิชาเลือกเฉพาะสาขา (Course Electives)	3 (x-x)
301xxx	วิชาเลือกเฉพาะสาขา (Course Electives)	3 (x-x)
	รวม 13 หน่วยกิต	

15519238
ว/ร
ว 286 ก
2553

ตารางที่ 2.3 กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา

ให้เลือกเรียนรายวิชาในกลุ่มต่างๆดังต่อไปนี้ จำนวน 12 หน่วยกิต

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	จัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Management)	3 (3-0)
301448	การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง (Design and Analysis of Experiments)	3 (3-0)
301463	การใช้คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Computer Application in Industrial Engineering)	3 (2-3)
กลุ่มวิชาวิศวกรรมการจัดการทางวิศวกรรม		
301473	การวางแผนการใช้ทรัพยากรวิสาหกิจ (Enterprise Resource Planning)	3 (3-0)
301496	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมอุตสาหการ (Selected topics in Industrial Engineering)	3 (3-0)
301498	ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมอุตสาหการ (Special Problems in Industrial Engineering)	3 (3-0)
กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต		
301421	วิศวกรรมสิ่งทอ (Textile Engineering)	3 (3-0)
301422	ระบบควบคุมอัตโนมัติ (Automatic Control Systems)	3 (3-0)
301423	วิศวกรรมโลหะการ (Metallurgy Engineering)	3 (2-3)
301424	ระบบการผลิตอัตโนมัติ (Automated Manufacturing Systems)	3 (3-0)
301496	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมอุตสาหการ (Selected topics in Industrial Engineering)	3 (3-0)
301498	ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมอุตสาหการ (Special Problems in Industrial Engineering)	3 (2-3)
302453	การออกแบบและการผลิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer Aided Design and Computer Aided Manufacturing)	3 (2-2)

2.10 สถิติสำหรับงานวิจัย

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

สูตร $P = \frac{f*100}{n}$

เมื่อ P แทน ค่าร้อยละ

f แทน จำนวนหรือความถี่ที่ต้องการหาค่าร้อยละ

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2.10.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) เป็นค่ากลางหรือเป็นตัวแทนของข้อมูลที่ดีที่สุด เพราะ เป็นค่าที่ไม่เอนเอียง เป็นค่าที่มีความคงเส้นคงวา เป็นค่าที่มีความแปรปรวนต่ำที่สุด และเป็นค่าที่มีประสิทธิภาพสูงสุด นิยาม ค่าเฉลี่ยเลขคณิต คือ ผลรวมของค่าสังเกตหรือค่าของตัวอย่างที่ได้จากการสำรวจทุกค่าของข้อมูล แล้วหารด้วยจำนวนตัวอย่างของข้อมูล (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2540: 53)

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

เมื่อ xi แทน ค่าสังเกตของข้อมูลลำดับที่ i

n แทน จำนวนตัวอย่างข้อมูล

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

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

เมื่อ SD แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนในกลุ่มตัวอย่าง

2.10.4 วิธีการทดสอบทางสถิติสามารถจำแนกวิธีการทางสถิติออกเป็น 2 ประเภทดังนี้ (กัลยา วานิชย์บัญญา 2546:223)

2.10.4.1 วิธีการทางสถิติพาราเมตริก (Parametric Statistical Methods) เป็นเทคนิคของการสรุปอ้างอิง จากค่าสถิติของกลุ่มตัวอย่างไปยังค่าพารามิเตอร์ของประชากร โดยอยู่บนพื้นฐานของข้อตกลงเบื้องต้นบางประการเกี่ยวกับพารามิเตอร์ที่ต้องการสรุปไปถึง เช่น t-test สำหรับ

การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม F-test สำหรับทดสอบความแปรปรวนระหว่างประชากร χ^2-test สำหรับความแตกต่างระหว่างสัดส่วนของประชากรหลายกลุ่ม เป็นต้น ข้อตกลงเบื้องต้นที่สำคัญซึ่งเป็นพื้นฐานของการทดสอบทางสถิติพาราเมตริกส่วนใหญ่ได้แก่

ก. ค่าพารามิเตอร์ของประชากร โดยทั่วไปแล้วพารามิเตอร์จะต้องมีลักษณะเฉพาะและสามารถกำหนดเป็นค่าในประชากรได้

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

2.10.4.2 วิธีการทางสถิตินันพาราเมตริก (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 วานิชย์บัญญา 2546:225)

การทดสอบค่าเฉลี่ยข้อมูล แบบ Non-Parametric Statistical Methods กรณี 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกันเป็นกรณีที่ข้อมูลตัวอย่างที่จะนำมาทดสอบนั้นเลือกมาจากประชากรที่ไม่ทราบการแจกแจง หรือทราบการแจกแจง แต่ไม่ใช่การแจกแจงแบบปกติ อีกทั้งกลุ่มตัวอย่างที่นำมาทดสอบมีจำนวนน้อย นอกจากนี้ผู้ทดสอบอาจจะไม่แน่ใจคุณลักษณะของตัวแปรที่จะทดสอบว่าจะคำนวณได้หรือไม่ ซึ่งอาจจะเป็นการวัดระดับเรียงอันดับ จึงไม่สามารถใช้การทดสอบด้วยตัวสถิติ Z และ t แบบการแจกแจงแบบปกติได้ การทดสอบค่าเฉลี่ยสำหรับข้อมูลที่มีคุณสมบัติแบบนี้จะใช้สถิติ คือ Mann-Whitney U test

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

ก. ข้อมูลอยู่ในมาตราเรียงลำดับ (Ordinal Scale) เป็นอย่างน้อย

ข. กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มได้มาโดยการสุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน

ค. ข้อมูลเป็นคะแนนแบบต่อเนื่อง (Continuous Score)

วิธีการในการดำเนินงาน คือ

- นำข้อมูลทั้ง 2 กลุ่มมาให้อันดับตามค่าที่ได้ สมมติว่าแต่ละกลุ่มมีจำนวน n_1 และ n_2
- หาผลรวมของอับดับที่ได้โดยเป็นผลรวมแยกกลุ่ม สมมติได้ผลรวมเป็น T_1 และ T_2
- คำนวณหาค่า U test 2 ค่าด้วยสูตรต่อไปนี้

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

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

2.10.6 วิธี Friedman-test เป็นวิธีการทดสอบที่จะเรียงลำดับข้อมูลแต่ละ case ของทุกตัวแปร ดังนั้นลำดับที่เป็น 1 ถึง k แล้วคำนวณค่าเฉลี่ยของลำดับที่ของแต่ละตัวแปร สถิติทดสอบจะเป็นฟังก์ชันของค่าเฉลี่ยของลำดับที่ และสถิติทดสอบจะมีการแจกแจงโดยประมาณค่าแบบไคสแควร์ ข้อมูลที่ใช้จึงเป็นชนิดตัวเลข หรือเป็นข้อมูลที่อยู่ในรูปลำดับที่อยู่แล้วก็ได้ โดยสถิติของ Friedman คำนวณได้จากสูตร ดังนี้ (กัลยา วานิชย์บัญญา 2546:426)

สูตร $$Fr = \frac{12}{nk(k-1)} \{ \sum_{i=1}^{k} R_i^2 \} - 3 * n * (k-1)$$

Fr คือ ค่าสถิติของ Friedman

R_i คือ ค่าผลของอันดับในกลุ่มที่ i

k คือ จำนวนกลุ่มที่นำมาทดสอบ

n คือ จำนวนตัวอย่างที่นำมาทดสอบ

2.10.7 วิธี Wilcoxon signed-rank test เป็นการทดสอบหาค่าผลต่างระหว่างค่าของตัวแปรแต่ละคู่ จะใช้กับข้อมูล คือ (กัลยา วานิชย์บัญญา 2546:417)

ก. ข้อมูลจะมีการแจกแจงแบบใดก็ได้

ข. ข้อมูลอย่างน้อยควรอยู่ใน ordinal scale

วิธีการในการดำเนินงาน คือ

- หาผลต่างของข้อมูลแต่ละคู่ สมมติว่ามีจำนวน n คู่
- นำผลต่างที่ได้มาให้อับดับตามค่าที่ได้ โดยไม่คิดเครื่องหมาย
- หาผลรวมของอันดับที่ได้โดยจำแนกเป็น 2 ค่า คือ ผลรวมของอันดับที่มีค่าผลต่างเป็นบวกและลบ สมมติได้ผลรวมเป็น R_+ และ R_-
- คำนวณค่าสถิติ เพื่อนำค่าที่ได้ไปทดสอบ ตามสูตรต่อไปนี้

$$R_+ + R_- = \frac{n(n+1)}{2}$$

- นำค่า R_+ และ R_- ไปเปรียบเทียบกับค่าจากตารางมาตรฐาน Wilcoxon signed-rank test การคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์จะได้เป็นค่าพื้นที่ของ Wilcoxon ซึ่งเป็นค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับสมมติฐาน (p-Value) นั่นเอง

2.10.8 สัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha เป็นค่าที่ใช้วัดความน่าเชื่อถือ หรือใช้วัดความสอดคล้องภายในของคำตอบสัมประสิทธิ์ Alpha ที่ได้รับความนิยมมาก ใช้วัดความน่าเชื่อถือแบบวัดความคิดเห็น แบบวัดความรู้สึก หรือแบบวัดทางจิตวิทยาโดยทั่วไปที่มีคะแนนเต็มเท่ากันซึ่งเป็นมาตรวัดชนิดประมาณค่าจากค่าน้อยที่สุดถึงค่ามากที่สุด Cronbach's Alpha เป็นค่าที่เกิดจากค่าเฉลี่ยของ

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ของคำถามทุกคำถามข้อกำหนดของ Cronbach's Alpha คือ ค่าสัมประสิทธิ์อยู่ในช่วง 0-1 ค่าสัมประสิทธิ์ที่ดีควรวัดได้มากกว่า 0.6 ในกรณีที่มีข้อคำถามน้อย และค่าวัดได้มีค่าต่ำกว่า 0.6 ควรใช้วิธีเก็บแบบสอบถามเพิ่ม (วัฒนา สุนทรชัย)

สูตร Cronbach's Alpha คือ Cronbach $\alpha = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(\frac{\sum_{i=1}^{t} s_i^2}{s_p^2}\right)$

k = จำนวนข้อของแบบวัด

s_i^2 = ความแปรปรวน (Variance) ของข้อ i

s_p^2 = ความแปรปรวนของคะแนนรวม หรือความแปรปรวนระหว่างผู้ตอบ

ตัวอย่างแบบวัดที่มีความเที่ยงสมบูรณ์ สมมุติว่ามีแบบวัดทางจิตวิทยาชุดหนึ่ง ซึ่งวัดในเรื่องเดียวกัน โดยมีคำถาม 5 ข้อ และมีผู้ตอบ 6 คน ผลการตอบของแต่ละคนปรากฏดังตาราง

ตัวอย่าง ตารางที่ 2.4 แบบวัดที่มีความเที่ยงสมบูรณ์ ($r_{tt} = 1$)

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

การคำนวณ

ข้อ 1: $S_i^2 = \frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n^2} = \frac{6 \times 59 - (17^2)}{6^2} = 1.81$

ในที่นี้ $s_1^2 = s_2^2 = s_2^3 = s_4^2 = s_5^2 = 1.81$ 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} หรือ Cronbach α คือ $\alpha = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(\frac{\sum_{i=1}^{t} s_i^2}{s_p^2}\right) = \left(\frac{5}{5-1}\right)\left(1 - \frac{9.05}{45.14}\right) = 1$

บทที่ 3
วิธีการดำเนินโครงงาน

บทนี้กล่าวถึง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล วิธีสร้างเครื่องมือ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้ถามคุณลักษณะที่คาดหวังของบัณฑิตตามความคิดเห็นของผู้ใช้บัณฑิตคือผู้ประกอบการอุตสาหกรรม แบบสอบถามดังกล่าว แบ่งเป็น 4 ตอนคือ

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list) เพื่อทราบถึงตัวแปรที่กำหนด คือประเภทของอุตสาหกรรม ตำแหน่งผู้ตอบแบบสอบถาม วุฒิการศึกษา และประสบการณ์ในการทำงานในบริษัท

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะทางวิชาการและคุณลักษณะของบัณฑิตวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ แบ่งเป็นคำถามด้านวิชาชีพจำนวน 22 ข้อ ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จำนวน 7 ข้อ ด้านการใช้ภาษาจำนวน 5 ข้อ และด้านอื่นๆ จำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อได้กำหนดตัวเลือกไว้ 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ไม่มีเลย

5 หมายถึง ระดับความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพมากที่สุด

4 หมายถึง ระดับความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพมาก

3 หมายถึง ระดับความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพปานกลาง

2 หมายถึง ระดับความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพน้อย

1 หมายถึง ระดับความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพน้อยที่สุด

0 หมายถึง ระดับความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพไม่มีเลย

ตอนที่ 3 เป็นการจัดลำดับความสำคัญของกลุ่มวิชาการวิศวกรรมอุตสาหการ เพื่อให้เห็นถึงกลุ่มวิชาการที่สำคัญที่สุดในสถานประกอบการ

ตอนที่ 4 เป็นแบบสอบถามปลายเปิด (Open-Ended Questionnaire) เพื่อให้เสนอข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

3.2 วิธีสร้างเครื่องมือในการเก็บข้อมูล

การสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการศึกษาคุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ โดยใช้สถานประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทยเป็นผู้ตอบ คือ แบบสอบถาม ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

3.2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยเรื่องนี้เพื่อให้เกิดความรู้และความเข้าใจในรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับโครงสร้างของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยนเรศวร และกรอบคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)

3.2.2 กำหนดประเด็นให้ครอบคลุมเนื้อหาตามโครงสร้างหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2545

3.2.3 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบ ทำการแก้ไขปรับปรุงและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแบบสอบถาม

3.2.4 นำแบบสอบถามที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปเสนอให้คณะกรรมการวิชาการ ภาควิศวกรรมอุตสาหการจำนวน 5 ท่าน คือ

3.2.4.1 ดร.ขวัญนิธิ คำเมือง

3.2.4.2 ผศ.ศิษฎา สิมารักษ์

3.2.4.3 ดร.ภูพงษ์ พงษ์เจริญ

3.2.4.4 ดร.อดิศักดิ์ ไสยสุข

3.2.4.5 อ.ศรีสัจจา วิทยศักดิ์

เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรง เชิงเนื้อหา (Content Validity) และให้ข้อเสนอแนะปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง

3.2.5 นำแบบสอบถามที่ได้รับการปรังปรุงจากข้อเสนอแนะของคณะกรรมการวิชาการ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาอีกครั้งเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาในหลักสูตร

3.2.6 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขครั้งล่าสุดไปทดลองใช้แบบสุ่มกับนิสิตในภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 30 คน

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 ทั้ง 5 กลุ่มที่ได้ทำการจำแนกไว้ เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.3 รวบรวมแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนจากสถานประกอบการต่างๆ เพื่อนำผลไปวิเคราะห์ในขั้นต่อไป

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่ได้รับคืนมาทั้งหมดมาดำเนินการจัดการกระทำกับข้อมูลดังนี้

3.4.1 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับคืนมา คัดเลือกเฉพาะฉบับที่สมบูรณ์

3.4.2 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับคืนมา คัดเลือกเฉพาะฉบับที่สมบูรณ์

3.4.3 ใช้คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

3.4.3.1 วิเคราะห์ข้อมูลและหาค่าร้อยละเกี่ยวกับข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถามจากแบบสอบถามตอนที่ 1

3.4.3.2 หาค่าเฉลี่ย (arithmetic Mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) จากแบบสอบถามตอนที่ 2 ของแต่ละอุตสาหกรรมและรวมอุตสาหกรรมทุกประเภท แปลผลโดยเปรียบเทียบโดยใช้เกณฑ์ประเมินตามแนวคิดของเบสต์ (Best. 1977:174) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.67-5.00 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.34-3.66 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-2.33 หมายถึง มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ใน ระดับน้อย

ทำการวิเคราะห์ความคิดเห็นรายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่ผู้ประกอบการต้องการเปรียบเทียบค่ากลางของระดับความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพของแต่ละอุตสาหกรรมโดยวิธี Mann-Whitney U test และวิเคราะห์ความเชื่อถือได้โดยใช้วิธี Cronbach's Alpha

3.4.3.3 ทดสอบสมมุติฐาน เปรียบเทียบความสำคัญของกลุ่มวิชาทางวิศวกรรมอุตสาหการ โดยใช้วิธี Friedman test จากแบบสอบถามตอนที่ 3 ถ้าพบความแตกต่างก็ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธี Wilcoxon signed-rank test

3.4.4 ประมวลข้อเสนอแนะและจัดกลุ่มตามลำดับความถี่ของข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หลักสูตร

สถิติที่ใช้ในการค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้คอมพิวเตอร์ในกาวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับค่าสถิติ ดังนี้

3.5.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ (Percentage) สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล และหาค่าร้อยละเกี่ยวกับข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) สำหรับวิเคราะห์ความคิดเห็นรายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่ผู้ประกอบการต้องการ

ความถี่ (Frequency) สำหรับวิเคราะห์ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

3.5.2 สถิติสำหรับค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่า โดยใช้วิธี Cronbach' s Alpha

สัมประสิทธิ์ Cronbach' s Alpha เป็นค่าที่ใช้วัดความเชื่อถือได้ หรือพูดง่ายๆว่าเป็นค่าที่ใช้วัดความสอดคล้องภายในของคำตอบสัมประสิทธิ์ Alpha ที่ได้รับความนิยมมาก เพราะไม่ต้องวัด 2 ครั้งหรือไม่ต้องมีการแบ่งครึ่ง ค่า Cronbach' s Alpha เป็นค่าที่เกิดจากค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคำถามทุกคำถาม

3.5.3 สถิติเปรียบเทียบค่ากลางของระดับความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพ โดยวิธี Mann-Whitney U test

เป็นวิธีที่ใช้ทดสอบว่า ข้อมูล 2 ชุดมีค่ากลางอยู่ที่ตำแหน่งเดียวกันหรือไม่ โดยที่ต้องสุ่มข้อมูลทั้ง 2 ชุดอย่างเป็นอิสระกัน วิธีการคือจะมีการให้ลำดับที่ของข้อมูลทั้ง 2 ชุด โดยถือเสมือนว่าตัวอย่างข้อมูลทั้งสองชุดเป็นข้อมูลชุดเดียวกัน (ใช้ข้อมูลทั้ง 2 ชุดรวมกัน) แล้วเรียงลำดับจากมากไปน้อย กรณีที่มีข้อมูลที่มีค่าเท่ากันหลายค่า ให้ใช้ลำดับที่เฉลี่ยของข้อมูลที่เท่ากัน

3.5.4 สถิติเปรียบเทียบค่ากลางของลำดับความสำคัญของกลุ่มวิชาทางวิศวกรรมอุตสาหการ โดยใช้วิธี Friedman test

เป็นวิธีการทดสอบที่จะเรียงลำดับข้อมูลแต่ละ case ของทุกตัวแปร ดังนั้นลำดับที่จะเป็น 1 ถึง k แล้วคำนวณค่าเฉลี่ยของลำดับที่ของแต่ละตัวแปร สถิติทดสอบจะเป็นฟังก์ชันของค่าเฉลี่ยของลำดับที่ และสถิติทดสอบจะมีการแจกแจงโดยประมาณค่าแบบไคสแควร์ ข้อมูลที่ใช้จึงเป็นชนิดตัวเลข หรือเป็นข้อมูลที่อยู่ในรูปลำดับที่อยู่แล้วก็ได้

ถ้าพบความแตกต่างก็ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธี Wilcoxon signed-rank test เพื่อทดสอบหาค่าผลต่างระหว่างค่าของตัวแปรแต่ละคู่

บทที่ 4

ผลการทดลองและการวิเคราะห์

บทนี้กล่าวถึง ผลการศึกษาค้นคว้าและการแปลผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งเป็นผู้บริหารสถานประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทย ประกอบด้วยสาระสำคัญ คือ สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับดังนี้

4.1 การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนแบบถามและผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสหการ ที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการ โดยใช้สถานประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทย เป็นผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบจัดลำดับความสำคัญของกลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

ตอนที่ 4 ประมวลข้อเสนอแนะในการปรับปรุงการหลักสูตรวิศวกรมอุตสาหการ

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม ดังแสดงในตารางที่ 4.1 และ ตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลจำนวนแบบสอบถาม

กลุ่มตัวอย่าง	ส่งไป	รับคืน	ร้อยละ	สมบูรณ์	ร้อยละ
กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์	210	45	21.42	45	100
กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	112	36	32.14	36	100
กลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม	98	28	28.57	28	100
กลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร	161	41	25.46	41	100
กลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติก	119	33	27.73	33	100
รวม	700	183	26.14	183	100

ตารางที่ 4.1 แสดงว่าจำนวนตอบแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้บริหารสถานประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทย จำแนกเป็น กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ ส่งไป 210 ชุด กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ส่งไป 112 ชุด กลุ่มอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม ส่งไป 98 ชุด กลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร ส่งไป 168 ชุด กลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติก ส่งไป 119 ชุด ได้รับคืนจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 183 ชุด คิดเป็นร้อยละ 26.14 เป็นฉบับสมบรูณ์ จำนวน 183 ชุด คิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 4.2 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

ลักษณะ		ยานยนต์	อิเล็กทรอนิกส์	สิ่งทอ	อาหาร	พลาสติก	รวม
1.ตำแหน่งผู้ตอบแบบสอบถาม	ประธานกรรมการ	0.00%	0.00%	3.57%	0.00%	0.00%	0.55%
	ผู้จัดการฝ่าย	26.66%	33.33%	46.42%	31.70%	27.22%	32.24%
	หัวหน้าฝ่าย	37.77%	25.00%	28.57%	24.39%	42.42%	31.69%
	วิศวกร	24.44%	41.66%	17.85%	36.58%	24.24%	29.51%
	อื่นๆ	11.11%	0.00%	3.57%	7.31%	6.06%	6.01%
	รวม	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2.วุฒิการศึกษา	ต่ำกว่าปริญญาตรี	15.55%	8.33%	3.57%	7.31%	18.16%	10.93%
	ปริญญาตรี	68.88%	69.44%	67.85%	65.85%	69.69%	68.31%
	ปริญญาโท	15.55%	22.22%	25.00%	26.82%	12.12%	20.22%
	ปริญญาเอก	0.00%	0.00%	3.57%	0.00%	0.00%	0.55%
	รวม	100%	100%	100%	100%	100%	100%
3.ประสบการณ์ในตำแหน่ง	มากกว่า 10 ปี	31.11%	38.88%	35.70%	51.21%	39.39%	39.34%
	6-10 ปี	46.66%	25.00%	42.85%	21.95%	42.42%	35.52%
	ต่ำกว่า 6 ปี	22.22%	36.11%	21.42%	26.82%	18.18%	25.14%
	รวม	100%	100%	100%	100%	100%	100%

จากตารางที่ 4.2 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จะอยู่ในตำแหน่งหัวหน้าฝ่าย ผู้จัดการฝ่ายและวิศวกร ส่วนวุฒิการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และประสบการณ์ในตำแหน่งของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่คือมากกว่า 6 ปี

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามตำแหน่งผู้ตอบแบบสอบถาม

คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ	ประธานกรรมการ	ผู้จัดการฝ่าย	หัวหน้าฝ่าย	วิศวกร	อื่น ๆ
จำนวน รวม 183 คน	1	59	58	54	11
ด้านวิชาชีพ					
1.ความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาการวางผังโรงงาน	4.00 มาก	3.39 ปานกลาง	3.62 ปานกลาง	3.50 ปานกลาง	3.82 มาก
2.ความสามารถในการเขียนและการอ่านแบบวิศวกรรม	4.00 มาก	3.86 มาก	3.64 ปานกลาง	3.50 ปานกลาง	3.73 มาก
3.พื้นฐานความรู้ทางกายภาพของวัสดุ	4.00 มาก	3.46 ปานกลาง	3.47 ปานกลาง	3.46 ปานกลาง	3.73 มาก
4.ความสามารถในการประยุกต์คุณลักษณะและข้อจำกัดของมนุษย์ ในการออกแบบวิธีการทำงานและออกแบบสถานีงานที่เหมาะสม	4.00 มาก	3.61 ปานกลาง	3.57 ปานกลาง	3.57 ปานกลาง	3.55 ปานกลาง
5.ความสามารถในการแก้ปัญหา โดยเน้นการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และการวิเคราะห์แบบจำลองแถวคอยแบบต่างๆ	4.00 มาก	3.42 ปานกลาง	3.34 ปานกลาง	3.37 ปานกลาง	3.18 ปานกลาง
6.ความสามารถในการพยากรณ์ความต้องการของตลาด การจัดลำดับการทำงานและการวางแผนควบคุมวัสดุคงคลัง	3.00 ปานกลาง	3.27 ปานกลาง	3.50 ปานกลาง	3.37 ปานกลาง	3.64 ปานกลาง
7.ความสามารถในการควบคุณภาพ เทคนิคเพื่อการปรับปรุงหลักการจัดการกระบวนการผลิตทางด้านคุณภาพ	4.00 มาก	4.10 มาก	4.26 มาก	4.07 มาก	4.00 มาก
8.พื้นฐานความรู้ในเรื่องระบบแรงสมดุล และการวิเคราะห์แรงเสียดทาน	4.00 มาก	2.97 ปานกลาง	2.52 ปานกลาง	2.93 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง
9.ความสามารถในการจัดการความปลอดภัย และวิเคราะห์ความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุ	4.00 มาก	3.69 มาก	3.84 มาก	3.70 มาก	4.00 มาก
10. ความสามารถในการจัดการบำรุงรักษาเครื่องจักร	3.00 ปานกลาง	3.44 ปานกลาง	3.76 มาก	3.67 มาก	4.27 มาก
11.ความสามารถทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณดอกเบี้ย และการหาค่าเสื่อมราคา	3.00 ปานกลาง	2.58 ปานกลาง	2.64 ปานกลาง	2.83 ปานกลาง	3.18 ปานกลาง
12.ความสามารถในการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับการผลิตและการประกอบเพื่อลดต้นทุนผลิตภัณฑ์	4.00 มาก	3.78 มาก	3.60 ปานกลาง	3.46 ปานกลาง	4.27 มาก
13.ความสามารถในด้านการจัดการพลังงาน	3.00 ปานกลาง	3.36 ปานกลาง	3.50 ปานกลาง	3.33 ปานกลาง	4.09 มาก
14.ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบการทดลองสำหรับวิศวกร	5.00 มาก	3.29 ปานกลาง	3.53 ปานกลาง	3.74 มาก	3.82 มาก
15.ความสามารถในการวางแผนการขนส่งและกระจายสินค้า การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในการบริหารโซ่อุปทาน	5.00 มาก	2.92 ปานกลาง	2.91 ปานกลาง	3.15 ปานกลาง	3.55 ปานกลาง
16.ความรู้ด้านการประกันคุณภาพทางอุตสาหกรรม	5.00 มาก	3.66 ปานกลาง	3.69 มาก	3.59 ปานกลาง	3.82 มาก

ตารางที่ 4.3 (ต่อ) เปรียบเทียบคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามตำแหน่งผู้ตอบแบบสอบถาม

คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ	ประธานกรรมการ	ผู้จัดการฝ่าย	หัวหน้าฝ่าย	วิศวกร	อื่น ๆ
17.ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายอุตสาหกรรม	4.00 มาก	3.10 ปานกลาง	3.26 ปานกลาง	3.11 ปานกลาง	3.36 ปานกลาง
18.ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบเทคโนโลยีและการติดต่อแบบเครือข่ายสำหรับวิศวกร	4.00 มาก	3.20 ปานกลาง	3.34 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.45 ปานกลาง
19.ความสามารถในการใช้ CNC คอมพิวเตอร์ในการออกแบบระบบอัตโนมัติ	4.00 มาก	3.25 ปานกลาง	2.69 ปานกลาง	2.85 ปานกลาง	3.64 ปานกลาง
20.ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมอย่างเป็นระบบ	4.00 มาก	4.03 มาก	3.91 มาก	4.06 มาก	3.91 มาก
21.ความรู้เกี่ยวกับวิธีการในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงานอย่างเป็นระบบ	4.00 มาก	3.51 ปานกลาง	3.67 มาก	3.65 ปานกลาง	4.27 มาก
22.ความรู้เกี่ยวกับกรรมวิธีการทำงานหล่อ งานตัดโลหะ งานเชื่อม งานอบชุบโลหะและการวิเคราะห์ความเสียหายของชิ้นงาน	4.00 มาก	3.29 ปานกลาง	2.93 ปานกลาง	2.93 ปานกลาง	3.55 ปานกลาง
ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์					
1.ความสามารถในการใช้โปรแกรมสำนักงาน เช่น Microsoft Office, StarOffice	3.00 ปานกลาง	4.24 มาก	4.34 มาก	4.31 มาก	4.45 มาก
2.ความสามารถในการใช้โปรแกรมเขียนแบบ เช่น AutoCAD, Solid Work	5.00 มาก	4.03 มาก	3.81 มาก	3.76 มาก	4.09 มาก
3.ความสามารถในการใช้โปรแกรมวางแผนการผลิตและจัดการทรัพยากรให้ เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น โปรแกรม ERP, Axapta	4.00 มาก	3.05 ปานกลาง	3.09 ปานกลาง	3.31 ปานกลาง	4.18 มาก
4.ความสามารถในการใช้โปรแกรมจำลองระบบทางอุตสาหกรรมเพื่อใช้ในการตัดสินใจ เช่น Simulation	4.00 มาก	3.03 ปานกลาง	3.02 ปานกลาง	3.19 ปานกลาง	3.55 ปานกลาง
5.ความสามารถในการใช้โปรแกรมแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พีชคณิตเพื่อแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรม เช่น MATLAB	4.00 มาก	2.63 ปานกลาง	2.95 ปานกลาง	3.04 ปานกลาง	3.45 ปานกลาง
6.ความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่นการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา C/C++	5.00 มาก	2.19 น้อย	2.40 ปานกลาง	2.72 ปานกลาง	3.18 ปานกลาง
7.ความสามารถในการใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานอัตโนมัติของเครื่องจักร เช่น โปรแกรม PLC, ระบบ CAD/CAM	5.00 มาก	2.78 ปานกลาง	3.05 ปานกลาง	3.26 ปานกลาง	3.73 มาก
ด้านการใช้ภาษา					
1. ภาษาไทย ทักษะในการพูด / การนำเสนอ	4.00 มาก	4.14 มาก	4.28 มาก	4.17 มาก	4.45 มาก
2. ภาษาไทย ทักษะในการเขียน	4.00 มาก	3.97 มาก	4.10 มาก	3.87 มาก	4.27 มาก
3. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการพูด / การนำเสนอ	3.00 ปานกลาง	3.86 มาก	4.05 มาก	3.91 มาก	4.00 มาก

ตารางที่ 4.3 (ต่อ) เปรียบเทียบคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามตำแหน่งผู้ตอบแบบสอบถาม

คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ	ประธานกรรมการ	ผู้จัดการฝ่าย	หัวหน้าฝ่าย	วิศวกร	อื่น ๆ
4. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการเขียน	3.00 ปานกลาง	3.85 มาก	3.98 มาก	3.69 มาก	3.91 มาก
5. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการอ่าน	3.00 ปานกลาง	3.85 มาก	4.05 มาก	3.67 มาก	3.91 มาก
ด้านบุคคล					
1.เป็นผู้ที่มีระเบียบวินัย, ขยัน อดทน	4.00 มาก	4.49 มาก	4.79 มาก	4.35 มาก	4.18 มาก
2.เป็นผู้ที่มีความตรงต่อเวลา	4.00 มาก	4.44 มาก	4.74 มาก	4.43 มาก	4.27 มาก
3.เป็นผู้ที่มีความซื่อสัตย์สุจริต และยุติธรรมในการทำงาน	4.00 มาก	4.47 มาก	4.84 มาก	4.56 มาก	4.36 มาก
4.เป็นผู้ที่มีความยึดมั่นต่อวิชาชีพและหน่วยงาน	4.00 มาก	4.39 มาก	4.64 มาก	4.39 มาก	4.27 มาก
5.เป็นผู้เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม	4.00 มาก	4.44 มาก	4.66 มาก	4.37 มาก	4.27 มาก
6.เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่	4.00 มาก	4.56 มาก	4.74 มาก	4.48 มาก	4.36 มาก
7.เป็นผู้มีความมั่นใจและมีความเชื่อมั่นในตัวเองสูง	4.00 มาก	3.97 มาก	4.00 มาก	3.81 มาก	3.91 มาก
8.เป็นผู้ที่มีการปรับตัวเข้ากับเพื่อนร่วมงานและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี	4.00 มาก	4.25 มาก	4.33 มาก	4.07 มาก	4.09 มาก
9.เป็นผู้ที่มีกริยามารยาทอ่อนน้อมถ่อมตนและแต่งกายเรียบร้อย	4.00 มาก	4.10 มาก	4.31 มาก	4.00 มาก	4.00 มาก
10.เป็นผู้ที่มีความเป็นผู้นำและมีไหวพริบในการแก้ปัญหา	4.00 มาก	4.34 มาก	4.66 มาก	4.30 มาก	4.09 มาก

จากตารางที่ 4.3 สรุปได้ว่าคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามตำแหน่งผู้ตอบแบบสอบถามที่มีระดับความจำเป็นปานกลางเหมือนกันทุกตำแหน่งได้แก่ ความสามารถในการพยากรณ์ความต้องการของตลาด การจัดลำดับการทำงานและการวางแผนควบคุมวัสดุคงคลังและความสามารถทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณดอกเบี้ย และการหาค่าเสื่อมราคา

คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามตำแหน่งผู้ตอบแบบสอบถามที่มีระดับความจำเป็นมากเหมือนกันทุกตำแหน่ง ได้แก่ ความสามารถในการควบคุณภาพ เทคนิคเพื่อการปรับปรุงหลักการจัดการกระบวนการผลิตทางด้านคุณภาพ, ความสามารถในการจัดการความปลอดภัยและวิเคราะห์ความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุ, ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมอย่างเป็นระบบ, ความสามารถในการใช้โปรแกรมเขียนแบบ เช่น AutoCAD, Solid Work, ภาษาไทย ทักษะในการ

พูด / การนำเสนอ, ภาษาไทย ทักษะในการเขียน และด้านบุคคล ผู้ตอบแบบสอบถามทุกตำแหน่งมีความเห็นว่าคุณลักษณะที่พึงประสงค์อยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามวุฒิการศึกษา

คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตร วิศวกรรมอุตสาหการ	ปริญญาเอก	ปริญญาโท	ปริญญาตรี	ต่ำกว่าปริญญาตรี
จำนวน รวม 183 คน	1	37	125	20
ด้านวิชาชีพ				
1.ความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาการวางผังโรงงาน	3.00 ปานกลาง	3.84 มาก	3.45 ปานกลาง	3.45 ปานกลาง
2.ความสามารถในการเขียนและการอ่านแบบวิศวกรรม	5.00 มาก	3.49 ปานกลาง	3.66 ปานกลาง	4.10 มาก
3.พื้นฐานความรู้ทางกายภาพของวัสดุ	4.00 มาก	3.70 มาก	3.42 ปานกลาง	3.45 ปานกลาง
4.ความสามารถในการประยุกต์คุณลักษณะและข้อจำกัดของมนุษย์ ในการออกแบบวิธีการทำงานและออกแบบสถานีงานที่เหมาะสม	4.00 มาก	3.62 ปานกลาง	3.58 ปานกลาง	3.55 ปานกลาง
5.ความสามารถในการแก้ปัญหา โดยเน้นการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์และการวิเคราะห์แบบจำลองแถวคอยแบบต่างๆ	3.00 ปานกลาง	3.22 ปานกลาง	3.43 ปานกลาง	3.30 ปานกลาง
6.ความสามารถในการพยากรณ์ความต้องการของตลาด การจัดลำดับการทำงานและการวางแผนควบคุมวัสดุคงคลัง	4.00 มาก	3.49 ปานกลาง	3.39 ปานกลาง	3.20 ปานกลาง
7.ความสามารถในการควบคุณภาพ เทคนิคเพื่อการปรับปรุงหลักการจัดการกระบวนการผลิตทางด้านคุณภาพ	5.00 มาก	3.97 มาก	4.19 มาก	4.05 มาก
8.พื้นฐานความรู้ในเรื่องระบบแรงสมดุล และการวิเคราะห์แรงเสียดทาน	4.00 มาก	2.84 ปานกลาง	2.74 ปานกลาง	3.20 ปานกลาง
9.ความสามารถในการจัดการความปลอดภัย และวิเคราะห์ความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุ	4.00 มาก	3.86 มาก	3.73 มาก	3.80 มาก
10. ความสามารถในการจัดการบำรุงรักษาเครื่องจักร	5.00 มาก	3.95 มาก	3.62 ปานกลาง	3.30 ปานกลาง
11.ความสามารถทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณดอกเบี้ย และการหาค่าเสื่อมราคา	3.00 ปานกลาง	3.03 ปานกลาง	2.62 ปานกลาง	2.65 ปานกลาง
12.ความสามารถในการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับการผลิต และการประกอบเพื่อลดต้นทุนผลิตภัณฑ์	5.00 มาก	3.73 มาก	3.58 ปานกลาง	3.95 มาก
13.ความสามารถในด้านการจัดการพลังงาน	5.00 มาก	3.76 มาก	3.37 ปานกลาง	3.20 ปานกลาง
14.ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบการทดลองสำหรับวิศวกร	4.00 มาก	3.59 ปานกลาง	3.54 ปานกลาง	3.40 ปานกลาง
15.ความสามารถในการวางแผนการขนส่งและกระจายสินค้า การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในการบริหารโซ่อุปทาน	3.00 ปานกลาง	3.57 ปานกลาง	2.89 ปานกลาง	2.95 ปานกลาง

ตารางที่ 4.4 (ต่อ) เปรียบเทียบคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามวุฒิการศึกษา

คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตร วิศวกรรมอุตสาหการ	ปริญญาเอก	ปริญญาโท	ปริญญาตรี	ต่ำกว่าปริญญาตรี
16.ความรู้ด้านการประกันคุณภาพทางอุตสาหกรรม	5.00 มาก	3.62 ปานกลาง	3.66 ปานกลาง	3.70 มาก
17.ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายอุตสาหกรรม	4.00 มาก	3.11 ปานกลาง	3.20 ปานกลาง	3.10 ปานกลาง
18.ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบเทคโนโลยี และการติดต่อแบบเครือข่ายสำหรับวิศวกร	4.00 มาก	3.05 ปานกลาง	3.25 ปานกลาง	3.20 ปานกลาง
19.ความสามารถในการใช้ CNC คอมพิวเตอร์ในการออกแบบระบบอัตโนมัติ	5.00 มาก	3.24 ปานกลาง	2.79 ปานกลาง	3.60 ปานกลาง
20.ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมอย่างเป็นระบบ	4.00 มาก	3.86 มาก	3.99 มาก	4.25 มาก
21.ความรู้เกี่ยวกับวิธีการในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงานอย่างเป็นระบบ	5.00 มาก	3.86 มาก	3.61 ปานกลาง	3.45 ปานกลาง
22.ความรู้เกี่ยวกับกรรมวิธีการทำงานหล่อ งานตัดโลหะ งานเชื่อม งานอบชุบโลหะและการวิเคราะห์ความเสียหายของชิ้นงาน	5.00 มาก	3.05 ปานกลาง	3.00 ปานกลาง	3.60 ปานกลาง
ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์				
1.ความสามารถในการใช้โปรแกรมสำนักงาน เช่น Microsoft Office, StarOffice	5.00 มาก	4.22 มาก	4.31 มาก	4.35 มาก
2.ความสามารถในการใช้โปรแกรมเขียนแบบ เช่น AutoCAD, Solid Work	5.00 มาก	3.76 มาก	3.83 มาก	4.45 มาก
3.ความสามารถในการใช้โปรแกรมวางแผนการผลิตและจัดการทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น โปรแกรม ERP, Axapta	4.00 มาก	3.97 มาก	3.00 ปานกลาง	3.10 ปานกลาง
4.ความสามารถในการใช้โปรแกรมจำลองระบบทางอุตสาหกรรมเพื่อใช้ในการตัดสินใจ เช่น Simulation	4.00 มาก	3.22 ปานกลาง	3.04 ปานกลาง	3.30 ปานกลาง
5.ความสามารถในการใช้โปรแกรมแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พีชคณิตเพื่อแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรม เช่น MATLAB	4.00 มาก	3.14 ปานกลาง	2.86 ปานกลาง	2.75 ปานกลาง
6.ความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่นการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา C/C++	4.00 มาก	2.81 ปานกลาง	2.39 ปานกลาง	2.40 ปานกลาง
7.ความสามารถในการใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานอัตโนมัติของเครื่องจักร เช่น โปรแกรม PLC, ระบบ CAD/CAM	5.00 มาก	3.51 ปานกลาง	2.95 ปานกลาง	2.95 ปานกลาง
ด้านการใช้ภาษา				
1. ภาษาไทย ทักษะในการพูด / การนำเสนอ	4.00 มาก	4.35 มาก	4.19 มาก	4.05 มาก
2. ภาษาไทย ทักษะในการเขียน	4.00 มาก	3.95 มาก	4.02 มาก	3.95 มาก
3. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการพูด / การนำเสนอ	4.00 มาก	3.78 มาก	4.01 มาก	3.80 มาก
4. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการเขียน	4.00 มาก	3.49 ปานกลาง	3.95 มาก	3.80 มาก

ตารางที่ 4.4 (ต่อ) เปรียบเทียบคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามวุฒิการศึกษา

คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตร วิศวกรรมอุตสาหการ	ปริญญาเอก	ปริญญาโท	ปริญญาตรี	ต่ำกว่าปริญญาตรี
5. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการอ่าน	4.00 มาก	3.41 ปานกลาง	4.01 มาก	3.75 มาก
ด้านบุคคล				
1.เป็นผู้ที่มีระเบียบวินัย, ขยัน อดทน	4.00 มาก	4.08 มาก	4.68 มาก	4.40 มาก
2.เป็นผู้ที่มีความตรงต่อเวลา	4.00 มาก	4.27 มาก	4.62 มาก	4.35 มาก
3.เป็นผู้ที่มีความซื่อสัตย์สุจริต และยุติธรรมในการทำงาน	4.00 มาก	4.35 มาก	4.72 มาก	4.40 มาก
4.เป็นผู้ที่มีความยึดมั่นต่อวิชาชีพและหน่วยงาน	4.00 มาก	4.32 มาก	4.51 มาก	4.40 มาก
5.เป็นผู้เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม	4.00 มาก	4.27 มาก	4.54 มาก	4.45 มาก
6.เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่	4.00 มาก	4.38 มาก	4.66 มาก	4.50 มาก
7.เป็นผู้มีความมั่นใจและมีความเชื่อมั่นในตัวเองสูง	4.00 มาก	3.78 มาก	3.95 มาก	4.05 มาก
8.เป็นผู้ที่มีการปรับตัวเข้ากับเพื่อนร่วมงานและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี	4.00 มาก	4.08 มาก	4.26 มาก	4.20 มาก
9.เป็นผู้ที่มีกริยามารยาทอ่อนน้อมถ่อมตนและแต่งกายเรียบร้อย	4.00 มาก	4.00 มาก	4.18 มาก	4.05 มาก
10.เป็นผู้ที่มีความเป็นผู้นำและมีไหวพริบในการแก้ปัญหา	4.00 มาก	4.14 มาก	4.52 มาก	4.25 มาก

จากตารางที่ 4.4 สรุปได้ว่า คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามวุฒิการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีระดับความจำเป็นปานกลางเหมือนกันทุกตำแหน่งได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาโดยเน้นการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และการวิเคราะห์แบบจำลองแถวคอยแบบต่างๆ, ความสามารถทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณดอกเบี้ย และการหาค่าเสื่อมราคา, ความสามารถในการวางแผนการขนส่งและกระจายสินค้า การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในการบริหารโซ่อุปทาน

คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามวุฒิการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม ที่มีระดับความจำเป็นมากเหมือนกันทุกตำแหน่งได้แก่ ความสามารถในการควบคุณภาพ เทคนิคเพื่อการปรับปรุงหลักการจัดการกระบวนการผลิตทางด้านคุณภาพ, ความสามารถในการจัดการความปลอดภัย และวิเคราะห์ความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุ, ความสามารถในการแก้ปัญหาวิศวกรรมอย่างเป็นระบบ, ความสามารถในการใช้โปรแกรมสำนักงาน เช่น Microsoft Office, StarOffice, ความสามารถใน

การใช้โปรแกรมเขียนแบบ เช่น AutoCAD, Solid Work, ภาษาไทย ทักษะในการพูด / การนำเสนอ, ภาษาไทย ทักษะในการเขียน, ภาษาอังกฤษ ทักษะในการพูด / การนำเสนอ และด้านบุคคล ระดับวุฒิการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถามทุกระดับมีความเห็นว่าคุณลักษณะที่พึงประสงค์อยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามประสบการณ์ในตำแหน่ง

คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ	มากกว่า 10 ปี	6-10 ปี	ต่ำกว่า 6 ปี
จำนวน รวม 183 คน	72	65	46
ด้านวิชาชีพ			
1.ความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาการวางผังโรงงาน	3.43 ปานกลาง	3.49 ปานกลาง	3.72 มาก
2.ความสามารถในการเขียนและการอ่านแบบวิศวกรรม	3.75 มาก	3.65 ปานกลาง	3.61 ปานกลาง
3.พื้นฐานความรู้ทางกายภาพของวัสดุ	3.44 ปานกลาง	3.40 ปานกลาง	3.65 ปานกลาง
4.ความสามารถในการประยุกต์คุณลักษณะและข้อจำกัดของมนุษย์ ในการออกแบบวิธีการทำงานและออกแบบสถานีงานที่เหมาะสม	3.58 ปานกลาง	3.60 ปานกลาง	3.57 ปานกลาง
5.ความสามารถในการแก้ปัญหา โดยเน้นการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์และการวิเคราะห์แบบจำลองแถวคอยแบบต่างๆ	3.40 ปานกลาง	3.48 ปานกลาง	3.17 ปานกลาง
6.ความสามารถในการพยากรณ์ความต้องการของตลาด การจัดลำดับการทำงานและการวางแผนควบคุมวัสดุคงคลัง	3.29 ปานกลาง	3.48 ปานกลาง	3.43 ปานกลาง
7.ความสามารถในการควบคุมคุณภาพ เทคนิคเพื่อการปรับปรุงหลักการจัดการกระบวนการผลิตทางด้านคุณภาพ	4.13 มาก	4.22 มาก	4.04 มาก
8.พื้นฐานความรู้ในเรื่องระบบแรงสมดุล และการวิเคราะห์แรงเสียดทาน	2.83 ปานกลาง	2.80 ปานกลาง	2.83 ปานกลาง
9.ความสามารถในการจัดการความปลอดภัย และวิเคราะห์ความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุ	3.65 ปานกลาง	3.83 มาก	3.85 มาก
10. ความสามารถในการจัดการบำรุงรักษาเครื่องจักร	3.49 ปานกลาง	3.66 ปานกลาง	3.91 มาก
11.ความสามารถทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณดอกเบี้ย และการหาค่าเสื่อมราคา	2.56 ปานกลาง	2.72 ปานกลาง	2.93 ปานกลาง
12.ความสามารถในการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับการผลิต และการประกอบเพื่อลดต้นทุนผลิตภัณฑ์	3.72 มาก	3.54 ปานกลาง	3.74 มาก
13.ความสามารถในด้านการจัดการพลังงาน	3.39 ปานกลาง	3.32 ปานกลาง	3.67 มาก
14.ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบการทดลองสำหรับวิศวกร	3.22 ปานกลาง	3.80 มาก	3.67 มาก

ตารางที่ 4.5 (ต่อ) เปรียบเทียบคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามประสบการณ์ในตำแหน่ง

คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ	มากกว่า 10 ปี	6-10 ปี	ต่ำกว่า 6 ปี
15.ความสามารถในการวางแผนการขนส่งและกระจายสินค้า การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในการบริหารโซ่อุปทาน	2.94 ปานกลาง	2.86 ปานกลาง	3.41 ปานกลาง
16.ความรู้ด้านการประกันคุณภาพทางอุตสาหกรรม	3.68 มาก	3.62 ปานกลาง	3.72 มาก
17.ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายอุตสาหกรรม	3.11 ปานกลาง	3.28 ปานกลาง	3.13 ปานกลาง
18.ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบเทคโนโลยี และการติดต่อแบบเครือข่ายสำหรับวิศวกร	3.21 ปานกลาง	3.32 ปานกลาง	3.04 ปานกลาง
19.ความสามารถในการใช้ CNC คอมพิวเตอร์ในการออกแบบระบบอัตโนมัติ	3.17 ปานกลาง	2.66 ปานกลาง	3.15 ปานกลาง
20.ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมอย่างเป็นระบบ	3.96 มาก	4.09 มาก	3.91 มาก
21.ความรู้เกี่ยวกับวิธีการในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงานอย่างเป็นระบบ	3.57 ปานกลาง	3.57 ปานกลาง	3.89 มาก
22.ความรู้เกี่ยวกับกรรมวิธีการทำงานหล่อ งานตัดโลหะ งานเชื่อม งานอบชุบโลหะและการวิเคราะห์ความเสียหายของชิ้นงาน	3.14 ปานกลาง	3.03 ปานกลาง	3.09 ปานกลาง
ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์			
1.ความสามารถในการใช้โปรแกรมสำนักงาน เช่น Microsoft Office, StarOffice	4.18 มาก	4.48 มาก	4.24 มาก
2.ความสามารถในการใช้โปรแกรมเขียนแบบ เช่น AutoCAD, Solid Work	3.90 มาก	3.91 มาก	3.85 มาก
3.ความสามารถในการใช้โปรแกรมวางแผนการผลิตและจัดการทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น โปรแกรม ERP, Axapta	3.13 ปานกลาง	2.92 ปานกลาง	3.76 มาก
4.ความสามารถในการใช้โปรแกรมจำลองระบบทางอุตสาหกรรมเพื่อใช้ในการตัดสินใจ เช่น Simulation	2.96 ปานกลาง	3.20 ปานกลาง	3.22 ปานกลาง
5.ความสามารถในการใช้โปรแกรมแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พีชคณิตเพื่อแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรม เช่น MATLAB	2.58 ปานกลาง	3.14 ปานกลาง	3.09 ปานกลาง
6.ความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่นการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา C/C++	2.13 ปานกลาง	2.65 ปานกลาง	2.83 ปานกลาง
7.ความสามารถในการใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานอัตโนมัติของเครื่องจักร เช่น โปรแกรม PLC, ระบบ CAD/CAM	2.72 ปานกลาง	3.15 ปานกลาง	3.52 ปานกลาง
ด้านการใช้ภาษา			
1. ภาษาไทย ทักษะในการพูด / การนำเสนอ	4.17 มาก	4.17 มาก	4.33 มาก
2. ภาษาไทย ทักษะในการเขียน	4.00 มาก	4.00 มาก	4.00 มาก
3. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการพูด / การนำเสนอ	3.86 มาก	4.11 มาก	3.83 มาก

ตารางที่ 4.5 (ต่อ) เปรียบเทียบคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามประสบการณ์ในตำแหน่ง

คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ	มากกว่า 10 ปี	6-10 ปี	ต่ำกว่า 6 ปี
4. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการเขียน	3.83 มาก	4.05 มาก	3.57 ปานกลาง
5. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการอ่าน	3.86 มาก	4.09 มาก	3.52 ปานกลาง
ด้านบุคคล			
1.เป็นผู้ที่มีระเบียบวินัย, ขยัน อดทน	4.51 มาก	4.78 มาก	4.17 มาก
2.เป็นผู้ที่มีความตรงต่อเวลา	4.49 มาก	4.71 มาก	4.30 มาก
3.เป็นผู้ที่มีความซื่อสัตย์สุจริต และยุติธรรมในการทำงาน	4.51 มาก	4.83 มาก	4.43 มาก
4.เป็นผู้ที่มีความยึดมั่นต่อวิชาชีพและหน่วยงาน	4.42 มาก	4.58 มาก	4.35 มาก
5.เป็นผู้เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม	4.46 มาก	4.63 มาก	4.28 มาก
6.เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่	4.57 มาก	4.72 มาก	4.39 มาก
7.เป็นผู้มีความมั่นใจและมีความเชื่อมั่นในตัวเองสูง	3.97 มาก	3.95 มาก	3.83 มาก
8.เป็นผู้ที่มีการปรับตัวเข้ากับเพื่อนร่วมงานและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี	4.28 มาก	4.23 มาก	4.09 มาก
9.เป็นผู้ที่มีกริยามารยาทอ่อนน้อมถ่อมตนและแต่งกายเรียบร้อย	4.13 มาก	4.22 มาก	4.02 มาก
10.เป็นผู้ที่มีความเป็นผู้นำและมีไหวพริบในการแก้ปัญหา	4.39 มาก	4.60 มาก	4.17 มาก

จากตารางที่ 4.5 สรุปได้ว่าคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามประสบการณ์ในตำแหน่งของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีระดับความจำเป็นปานกลางเหมือนกันทุกตำแหน่งได้แก่ พื้นฐานความรู้ทางกายภาพของวัสดุ, ความสามารถในการประยุกต์คุณลักษณะและข้อจำกัดของมนุษย์ ในการออกแบบวิธีการทำงานและออกแบบสถานีงานที่เหมาะสม, ความสามารถในการแก้ปัญหา โดยเน้นการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และการวิเคราะห์แบบจำลองแถวคอยแบบต่างๆ, ความสามารถในการพยากรณ์ความต้องการของตลาด การจัดลำดับการทำงานและการวางแผนควบคุมวัสดุคงคลัง, พื้นฐานความรู้ในเรื่องระบบแรงสมดุล และการวิเคราะห์แรงเสียดทาน, ความสามารถทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณดอกเบี้ย และการหาค่าเสื่อมราคา, ความสามารถในการวางแผนการขนส่งและกระจายสินค้า การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในการบริหารโซ่อุปทาน, ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายอุตสาหกรรม, ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบเทคโนโลยี และการติดต่อแบบ

เครือข่ายสำหรับวิศวกร, ความสามารถในการใช้ CNC คอมพิวเตอร์ในการออกแบบระบบอัตโนมัติ, ความรู้เกี่ยวกับกรรมวิธีการทำงานหล่อ งานตัดโลหะ งานเชื่อม งานอบชุบโลหะและการวิเคราะห์ความเสียหายของชิ้นงาน, ความสามารถในการใช้โปรแกรมจำลองระบบทางอุตสาหกรรมเพื่อใช้ในการตัดสินใจ เช่น Simulation, ความสามารถในการใช้โปรแกรมแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พีชคณิตเพื่อแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรม เช่น MATLAB, ความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น การเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา C/C++ และความสามารถในการใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานอัตโนมัติของเครื่องจักร เช่น โปรแกรม PLC ระบบ CAD/CAM

คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามประสบการณ์ในตำแหน่งของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีระดับความจำเป็นมากเหมือนกันทุกตำแหน่งได้แก่ ความสามารถในการควบคุณภาพ เทคนิคเพื่อการปรับปรุงหลักการจัดการกระบวนการผลิตทางด้านคุณภาพ, ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมอย่างเป็นระบบ, ความสามารถในการใช้โปรแกรมสำนักงาน เช่น Microsoft Office StarOffice, ความสามารถในการใช้โปรแกรมเขียนแบบ เช่น AutoCAD, Solid Work, ภาษาไทย ทักษะในการพูด / การนำเสนอ, ภาษาไทย ทักษะในการเขียน, ภาษาอังกฤษ ทักษะในการพูด / การนำเสนอ และด้านบุคคล ตามประสบการณ์ในตำแหน่งของผู้ตอบแบบสอบมีความเห็นว่าคุณลักษณะที่พึงประสงค์อยู่ในระดับมาก

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ความเชื่อถือได้โดยวิธี Cronbach's Alpha

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ความเชื่อถือได้โดยวิธี Cronbach's Alpha

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
0.941	0.942	44

จากตารางที่ 4.6 แสดงค่า Alpha ซึ่งหมายถึงค่า Cronbach's Alpha ซึ่งได้ 0.941 แสดงว่าทั้ง 44 คำถามมีความน่าเชื่อถือได้มาก เพราะค่า 0.941 เป็นบวกและมีค่าเข้าใกล้ 1

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุต-สหการที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการ โดยใช้สถานประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทย เป็นผู้ตอบแบบสอบถามโดยมีการวิเคราะห์ระดับความจำเป็นจากคะแนนการประเมินโดยใช้แนวคิดของ Best (1977)

ตารางที่ 4.7 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ ด้านวิชาชีพ

อุตสาหกรรมยานยนต์ ด้านวิชาชีพ	$\bar{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
1.ความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาการวางผังโรงงาน	3.36	1.026*	ปานกลาง
2.ความสามารถในการเขียนและการอ่านแบบวิศวกรรม	4.11	0.885	มาก
3.พื้นฐานความรู้ทางกายภาพของวัสดุ	3.51	0.920	ปานกลาง
4.ความสามารถในการประยุกต์คุณลักษณะและข้อจำกัดของมนุษย์ ในการออกแบบวิธีการทำงานและออกแบบสถานีงานที่เหมาะสม	3.64	1.131*	ปานกลาง
5.ความสามารถในการแก้ปัญหา โดยเน้นการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และการวิเคราะห์แบบจำลองแถวคอยแบบต่างๆ	3.49	0.727	ปานกลาง
6.ความสามารถในการพยากรณ์ความต้องการของตลาด การจัดลำดับการทำงานและการวางแผนควบคุมวัสดุคงคลัง	3.18	1.154*	ปานกลาง
7.ความสามารถในการควบคุณภาพ เทคนิคเพื่อการปรับปรุงหลักการจัดการกระบวนการผลิตทางด้านคุณภาพ	4.02	0.941	มาก
8.พื้นฐานความรู้ในเรื่องระบบแรงสมดุล และการวิเคราะห์แรงเสียดทาน	3.22	0.850	ปานกลาง
9.ความสามารถในการจัดการความปลอดภัย และวิเคราะห์ความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุ	3.78	1.185*	มาก
10. ความสามารถในการจัดการบำรุงรักษาเครื่องจักร	3.31	1.145*	ปานกลาง
11.ความสามารถทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณดอกเบี้ย และการหาค่าเสื่อมราคา	2.60	1.009*	ปานกลาง
12.ความสามารถในการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับการผลิต และการประกอบเพื่อลดต้นทุนผลิตภัณฑ์	3.96	0.976	มาก
13.ความสามารถในด้านการจัดการพลังงาน	3.24	1.048*	ปานกลาง
14.ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบการทดลองสำหรับวิศวกร	3.47	1.014*	ปานกลาง
15.ความสามารถในการวางแผนการขนส่งและกระจายสินค้า การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในการบริหารโซ่อุปทาน	2.89	1.092*	ปานกลาง

ตารางที่ 4.7 (ต่อ) คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ ด้านวิชาชีพ

อุตสาหกรรมยานยนต์ ด้านวิชาชีพ	$\bar{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
16.ความรู้ด้านการประกันคุณภาพทางอุตสาหกรรม	3.71	1.079*	มาก
17.ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายอุตสาหกรรม	3.11	1.112*	ปานกลาง
18.ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบเทคโนโลยี และการติดต่อแบบเครือข่ายสำหรับวิศวกร	3.24	1.111*	ปานกลาง
19.ความสามารถในการใช้ CNC คอมพิวเตอร์ในการออกแบบระบบอัตโนมัติ	3.53	1.079*	ปานกลาง
20.ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมอย่างเป็นระบบ	4.20	0.944	มาก
21.ความรู้เกี่ยวกับวิธีการในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงานอย่างเป็นระบบ	3.44	1.078*	ปานกลาง
22.ความรู้เกี่ยวกับกรรมวิธีการทำงานหล่อ งานตัดโลหะ งานเชื่อม งานอบชุบโลหะและการวิเคราะห์ความเสียหายของชิ้นงาน	3.69	0.973	มาก
รวม	3.48		ปานกลาง

***ข้อสังเขป** มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นในลักษณะที่พึงประสงค์ดังแสดงในภาคผนวก ง

ตารางที่ 4.7 แสดงให้เห็นว่า ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทยกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ มีความเห็นว่าคุณลักษณะทางด้านวิชาชีพ มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.48) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมอย่างเป็นระบบ ($\bar{X}$ =4.2) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ ความสามารถทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณดอกเบี้ย และการหาค่าเสื่อมราคา ($\bar{X}$ =2.6) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.8 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์	$\bar{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
1.ความสามารถในการใช้โปรแกรมสำนักงาน เช่น Microsoft Office, StarOffice	4.29	0.757	มาก
2.ความสามารถในการใช้โปรแกรมเขียนแบบ เช่น AutoCAD, Solid Work	4.38	0.834	มาก
3.ความสามารถในการใช้โปรแกรมวางแผนการผลิตและจัดการทรัพยากรให้ เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น โปรแกรม ERP, *Axapta*	2.96	1.021*	ปานกลาง

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์	$\bar{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
4.ความสามารถในการใช้โปรแกรมจำลองระบบทางอุตสาหกรรม เพื่อใช้ในการตัดสินใจ เช่น Simulation	3.27	0.720	ปานกลาง
5.ความสามารถในการใช้โปรแกรมแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พีชคณิตเพื่อแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรม เช่น MATLAB	2.82	0.834	ปานกลาง
6.ความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่นการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา C/C++	2.44	1.271*	ปานกลาง
7.ความสามารถในการใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานอัตโนมัติของเครื่องจักร เช่น โปรแกรม PLC, ระบบ CAD/CAM	3.04	1.609*	ปานกลาง
รวม	3.31		ปานกลาง

***ข้อสังเขป** มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นในลักษณะที่พึงประสงค์ดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.8 แสดงให้เห็นว่า ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทยกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ มีความเห็นว่าคุณลักษณะทางด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.31) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ความสามารถในการใช้โปรแกรมเขียนแบบ เช่น AutoCAD, Solid Work ($\bar{X}$ =4.38) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ ความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่นการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา C/C++ ($\bar{X}$ = 2.44) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.9 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ ด้านการใช้ภาษา

กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ ด้านการใช้ภาษา	$\bar{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
1. ภาษาไทย ทักษะในการพูด / การนำเสนอ	4.02	0.783	มาก
2. ภาษาไทย ทักษะในการเขียน	3.87	0.786	มาก
3. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการพูด / การนำเสนอ	3.78	0.876	มาก
4. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการเขียน	3.78	0.795	มาก
5. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการอ่าน	3.73	0.837	มาก
รวม	3.83		มาก

จากตารางที่ 4.9 แสดงให้เห็นว่าผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทย กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ มีความเห็นว่าคุณลักษณะทางด้านการใช้ภาษา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกร

อุตสาหการอยู่ในระดับ มาก (ค่าเฉลี่ย =3.83) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ภาษาไทย ทักษะในการพูด / การนำเสนอ ($\overline{X}$ = 4.02) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือภาษาอังกฤษ ทักษะในการอ่าน ($\overline{X}$ =3.73) ซึ่งอยู่ในระดับมากเหมือนกัน

ตารางที่ 4.10 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ ด้านบุคคล

กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ ด้านบุคคล	$\overline{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
1.เป็นผู้ที่มีระเบียบวินัย, ขยัน อดทน	4.42	0.657	มาก
2.เป็นผู้ที่มีความตรงต่อเวลา	4.31	0.848	มาก
3.เป็นผู้ที่มีความซื่อสัตย์สุจริต และยุติธรรมในการทำงาน	4.38	0.684	มาก
4.เป็นผู้ที่มีความยึดมั่นต่อวิชาชีพและหน่วยงาน	4.31	0.701	มาก
5.เป็นผู้เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม	4.36	0.743	มาก
6.เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่	4.49	0.661	มาก
7.เป็นผู้มีความมั่นใจและมีความเชื่อมั่นในตัวเองสูง	3.91	0.733	มาก
8.เป็นผู้ที่มีการปรับตัวเข้ากับเพื่อนร่วมงานและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี	4.16	0.673	มาก
9.เป็นผู้ที่มีกริยามารยาทอ่อนน้อมถ่อมตนและแต่งกายเรียบร้อย	4.02	0.783	มาก
10.เป็นผู้ที่มีความเป็นผู้นำและมีไหวพริบในการแก้ปัญหา	4.20	0.757	มาก
รวม	4.25		มาก

จากตารางที่ 4.10 แสดงให้เห็นว่าผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทย กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์มีความเห็นว่าคุณลักษณะทางด้านบุคคล มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=4.25) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ ($\overline{X}$ =4.49) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด เป็นผู้มีความมั่นใจและมีความเชื่อมั่นในตัวเองสูง ($\overline{X}$ =3.91) ซึ่งอยู่ในระดับมากเหมือนกัน

ตารางที่ 4.11 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ด้านวิชาชีพ

กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กโทรนิกส์ ด้านวิชาชีพ	$\bar{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
1.ความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาการวางผังโรงงาน	3.17	1.540*	ปานกลาง
2.ความสามารถในการเขียนและการอ่านแบบวิศวกรรม	3.47	0.845	ปานกลาง
3.พื้นฐานความรู้ทางกายภาพของวัสดุ	3.11	1.141*	ปานกลาง
4.ความสามารถในการประยุกต์คุณลักษณะและข้อจำกัดของมนุษย์ ในการออกแบบวิธีการทำงานและออกแบบสถานีงานที่เหมาะสม	3.44	1.340*	ปานกลาง
5.ความสามารถในการแก้ปัญหา โดยเน้นการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และการวิเคราะห์แบบจำลองแถวคอยแบบต่างๆ	3.56	0.939	ปานกลาง
6.ความสามารถในการพยากรณ์ความต้องการของตลาด การจัดลำดับการทำงานและการวางแผนควบคุมวัสดุคงคลัง	3.22	0.929	ปานกลาง
7.ความสามารถในการควบคุมคุณภาพ เทคนิคเพื่อการปรับปรุงหลักการจัดการกระบวนการผลิตทางด้านคุณภาพ	4.08	0.906	มาก
8.พื้นฐานความรู้ในเรื่องระบบแรงสมดุล และการวิเคราะห์แรงเสียดทาน	3.00	1.309*	ปานกลาง
9.ความสามารถในการจัดการความปลอดภัย และวิเคราะห์ความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุ	3.53	0.774	มาก
10. ความสามารถในการจัดการบำรุงรักษาเครื่องจักร	3.31	1.191*	มาก
11.ความสามารถทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณดอกเบี้ย และการหาค่าเสื่อมราคา	2.64	1.222*	ปานกลาง
12.ความสามารถในการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับการผลิต และการประกอบเพื่อลดต้นทุนผลิตภัณฑ์	3.17	1.424*	ปานกลาง
13.ความสามารถในด้านการจัดการพลังงาน	2.78	1.174*	ปานกลาง
14.ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบการทดลองสำหรับวิศวกร	3.89	1.190*	มาก
15.ความสามารถในการวางแผนการขนส่งและกระจายสินค้า การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในการบริหารโซ่อุปทาน	2.64	1.222*	ปานกลาง
16.ความรู้ด้านการประกันคุณภาพทางอุตสาหกรรม	3.50	0.941	ปานกลาง
17.ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายอุตสาหกรรม	3.17	0.655	ปานกลาง
18.ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบเทคโนโลยี และการติดต่อแบบเครือข่ายสำหรับวิศวกร	3.03	0.971	ปานกลาง
19.ความสามารถในการใช้ CNC คอมพิวเตอร์ในการออกแบบระบบอัตโนมัติ	2.44	1.319*	ปานกลาง
20.ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมอย่างเป็นระบบ	4.33	0.676	มาก

ตารางที่ 4.11 (ต่อ) คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ด้านวิชาชีพ

กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กโทรนิกส์ ด้านวิชาชีพ	$\bar{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
21.ความรู้เกี่ยวกับวิธีการในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงานอย่างเป็นระบบ	3.39	0.766	ปานกลาง
22.ความรู้เกี่ยวกับกรรมวิธีการทำงานหล่อ งานตัดโลหะ งานเชื่อม งานอบชุบโลหะและการวิเคราะห์ความเสียหายของชิ้นงาน	2.81	1.348*	ปานกลาง
รวม	3.25		ปานกลาง

*ข้อสังเขป มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นในลักษณะที่พึงประสงค์ดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.11 แสดงให้เห็นว่าผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทย กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์มีความเห็นว่าคุณลักษณะทางด้านวิชาชีพมีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.25) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมอย่างเป็นระบบ ($\bar{X}$ =4.33) ซึ่งอยู่ในระดับมากและข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด ความสามารถในการใช้ CNC คอมพิวเตอร์ในการออกแบบระบบอัตโนมัติ ($\bar{X}$ =2.44) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.12 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กโทรนิกส์ ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์	$\bar{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
1.ความสามารถในการใช้โปรแกรมสำนักงาน เช่น Microsoft Office	4.58	0.500	มาก
2.ความสามารถในการใช้โปรแกรมเขียนแบบ เช่น AutoCAD	3.69	1.191*	มาก
3.ความสามารถในการใช้โปรแกรมวางแผนการผลิตและจัดการทรัพยากรให้ เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น โปรแกรม ERP, Axapta	2.61	1.248*	ปานกลาง
4.ความสามารถในการใช้โปรแกรมจำลองระบบทางอุตสาหกรรมเพื่อใช้ในการตัดสินใจ เช่น Simulation	3.19	1.117*	ปานกลาง
5.ความสามารถในการใช้โปรแกรมแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พีชคณิตเพื่อแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรม เช่น MATLAB	3.03	0.941	ปานกลาง
6.ความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่นการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา C/C++	2.67	0.986	ปานกลาง
7.ความสามารถในการใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานอัตโนมัติของเครื่องจักร เช่น โปรแกรม PLC, ระบบ CAD/CAM	2.81	1.390*	ปานกลาง
รวม	3.22		ปานกลาง

*ข้อสังเขป มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นในลักษณะที่พึงประสงค์ดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.12 แสดงให้เห็นว่าผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทย กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์มีความเห็นว่าคุณลักษณะทางด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.22) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ความสามารถในการใช้โปรแกรมสำนักงาน เช่น Microsoft Office ($\overline{X}$ =4.58) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด ความสามารถในการใช้โปรแกรมวางแผนการผลิตและจัดการทรัพยากรให้ เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น โปรแกรม ERP, Axapta ($\overline{X}$ =2.61) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.13 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ด้านการใช้ภาษา

กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กโทรนิกส์ ด้านการใช้ภาษา	$\overline{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
1. ภาษาไทย ทักษะในการพูด / การนำเสนอ	3.97	0.878	มาก
2. ภาษาไทย ทักษะในการเขียน	3.81	1.009*	มาก
3. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการพูด / การนำเสนอ	4.14	0.639	มาก
4. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการเขียน	4.03	0.774	มาก
5. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการอ่าน	4.11	0.708	มาก
รวม	3.41		มาก

***ข้อสังเขป** มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นในลักษณะที่พึงประสงค์ดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.13 แสดงให้เห็นว่า ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทย กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ มีความเห็นว่าคุณลักษณะทางด้านการใช้ภาษา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับ ปานกลาง (ค่าเฉลี่ย =3.41) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ภาษาอังกฤษ ทักษะในการพูด / การนำเสนอ ($\overline{X}$ = 4.14) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด ภาษาไทย ทักษะในการเขียน ($\overline{X}$ = 3.81) ซึ่งอยู่ในระดับมากเหมือนกัน

ตารางที่ 4.14 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ด้านบุคคล

กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กโทรนิกส์ ด้านบุคคล	$\overline{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
1.เป็นผู้ที่มีระเบียบวินัย, ขยัน อดทน	4.75	0.439	มาก
2.เป็นผู้ที่มีความตรงต่อเวลา	4.64	0.487	มาก
3.เป็นผู้ที่มีความซื่อสัตย์สุจริต และยุติธรรมในการทำงาน	4.81	0.401	มาก

ตารางที่ 4.14 (ต่อ) คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ด้านบุคคล

กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กโทรนิกส์ ด้านบุคคล	$\bar{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
4.เป็นผู้ที่มีความยึดมั่นต่อวิชาชีพและหน่วยงาน	4.50	0.609	มาก
5.เป็นผู้เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม	4.53	0.506	มาก
6.เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่	4.61	0.645	มาก
7.เป็นผู้มีความมั่นใจและมีความเชื่อมั่นในตัวเองสูง	3.81	0.822	มาก
8.เป็นผู้ที่มีการปรับตัวเข้ากับเพื่อนร่วมงานและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี	4.06	0.754	มาก
9.เป็นผู้ที่มีกริยามารยาทอ่อนน้อมถ่อมตนและแต่งกายเรียบร้อย	3.94	0.860	มาก
10.เป็นผู้ที่มีความเป็นผู้นำและมีไหวพริบในการแก้ปัญหา	4.47	0.506	มาก
รวม	4.41		มาก

จากตารางที่ 4.14 แสดงให้เห็นว่า ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทย กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ มีความเห็นว่าคุณลักษณะทางด้านบุคคล มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=4.41) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ เป็นผู้ที่มีความซื่อสัตย์สุจริต และยุติธรรมในการทำงาน ($\bar{X}$ =4.81) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด เป็นผู้มีความมั่นใจและมีความเชื่อมั่นในตัวเองสูง ($\bar{X}$ =3.81) ซึ่งอยู่ในระดับมากเหมือนกัน

ตารางที่ 4.15 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ กลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม ด้านวิชาชีพ

กลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม ด้านวิชาชีพ	$\bar{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
1.ความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาการวางผังโรงงาน	3.57	0.920	ปานกลาง
2.ความสามารถในการเขียนและการอ่านแบบวิศวกรรม	3.18	0.819	ปานกลาง
3.พื้นฐานความรู้ทางกายภาพของวัสดุ	3.32	0.612	ปานกลาง
4.ความสามารถในการประยุกต์คุณลักษณะและข้อจำกัดของมนุษย์ ในการออกแบบวิธีการทำงานและออกแบบสถานีงานที่เหมาะสม	3.50	0.962	ปานกลาง
5.ความสามารถในการแก้ปัญหา โดยเน้นการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และการวิเคราะห์แบบจำลองแถวคอยแบบต่างๆ	3.29	0.713	ปานกลาง
6.ความสามารถในการพยากรณ์ความต้องการของตลาด การจัดลำดับการทำงานและการวางแผนควบคุมวัสดุคงคลัง	3.50	0.962	ปานกลาง
7.ความสามารถในการควบคุมคุณภาพ เทคนิคเพื่อการปรับปรุงหลักการจัดการกระบวนการผลิตทางด้านคุณภาพ	4.29	0.810	มาก

ตารางที่ 4.15 (ต่อ) คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ กลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม ด้านวิชาชีพ

กลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม ด้านวิชาชีพ	$\bar{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
8.พื้นฐานความรู้ในเรื่องระบบแรงสมดุล และการวิเคราะห์แรงเสียดทาน	2.18	0.819	น้อย
9.ความสามารถในการจัดการความปลอดภัย และวิเคราะห์ความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุ	3.46	0.637	ปานกลาง
10. ความสามารถในการจัดการบำรุงรักษาเครื่องจักร	3.79	0.917	มาก
11.ความสามารถทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณดอกเบี้ย และการหาค่าเสื่อมราคา	2.46	0.881	ปานกลาง
12.ความสามารถในการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับการผลิต และการประกอบเพื่อลดต้นทุนผลิตภัณฑ์	3.36	1.420*	ปานกลาง
13.ความสามารถในด้านการจัดการพลังงาน	3.64	0.951	ปานกลาง
14.ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบการทดลองสำหรับวิศวกร	2.79	0.957	ปานกลาง
15.ความสามารถในการวางแผนการขนส่งและกระจายสินค้า การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในการบริหารโซ่อุปทาน	3.00	1.089*	ปานกลาง
16.ความรู้ด้านการประกันคุณภาพทางอุตสาหกรรม	3.64	1.062*	ปานกลาง
17.ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายอุตสาหกรรม	3.14	0.848	ปานกลาง
18.ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบเทคโนโลยี และการติดต่อแบบเครือข่ายสำหรับวิศวกร	3.18	0.819	ปานกลาง
19.ความสามารถในการใช้ CNC คอมพิวเตอร์ในการออกแบบระบบอัตโนมัติ	2.61	1.197*	ปานกลาง
20.ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมอย่างเป็นระบบ	3.57	1.034*	ปานกลาง
21.ความรู้เกี่ยวกับวิธีการในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงานอย่างเป็นระบบ	3.79	0.995	มาก
22.ความรู้เกี่ยวกับกรรมวิธีการทำงานหล่อ งานตัดโลหะ งานเชื่อม งานอบชุบโลหะและการวิเคราะห์ความเสียหาย	2.21	1.287*	น้อย
รวม	3.24		ปานกลาง

***ข้อสังเขป** มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นในลักษณะที่พึงประสงค์ดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.15 แสดงให้เห็นว่า ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทย กลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม มีความเห็นว่าคุณลักษณะทางด้านวิชาชีพ มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับ ปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.24) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ความสามารถในการควบคุณภาพ เทคนิคเพื่อการปรับปรุงหลักการจัดการกระบวนการผลิตทางด้านคุณภาพ ($\bar{X}$ =4.29) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความ

จำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด พื้นฐานความรู้ในเรื่องระบบแรงสมดุล และการวิเคราะห์แรงเสียดทาน ($\overline{X}$ =2.18) ซึ่งอยู่ในระดับน้อย

ตารางที่ 4.16 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

กลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์	$\overline{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
1.ความสามารถในการใช้โปรแกรมสำนักงาน เช่น Microsoft Office, StarOffice	4.04	0.838	มาก
2.ความสามารถในการใช้โปรแกรมเขียนแบบ เช่น AutoCAD, Solid Work	3.18	1.416*	ปานกลาง
3.ความสามารถในการใช้โปรแกรมวางแผนการผลิตและจัดการทรัพยากรให้ เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น โปรแกรม ERP, *Axapta*	3.46	1.503*	ปานกลาง
4.ความสามารถในการใช้โปรแกรมจำลองระบบทางอุตสาหกรรมเพื่อใช้ในการตัดสินใจ เช่น Simulation	2.43	1.372*	ปานกลาง
5.ความสามารถในการใช้โปรแกรมแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พีชคณิตเพื่อแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรม เช่น MATLAB	2.18	1.416*	น้อย
6.ความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่นการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา C/C++	1.61	1.197*	น้อย
7.ความสามารถในการใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานอัตโนมัติของเครื่องจักร เช่น โปรแกรม PLC, ระบบ CAD/CAM	2.18	1.307*	น้อย
รวม	2.72		ปานกลาง

***ข้อสังเขป** มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นในลักษณะที่พึงประสงค์ดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.16 แสดงให้เห็นว่า ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทย กลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม มีความเห็นว่าคุณลักษณะทางด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับ ปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=2.72) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ความสามารถในการใช้โปรแกรมสำนักงาน เช่น Microsoft Office, StarOffice ($\overline{X}$ =4.04) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ ความสามารถในการใช้โปรแกรมแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พีชคณิต และความสามารถในการใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานอัตโนมัติของเครื่องจักร เช่น โปรแกรม PLC, ระบบ CAD/CAM ($\overline{X}$ =2.18) ซึ่งอยู่ในระดับน้อย

ตารางที่ 4.17 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบกากลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม ด้านการใช้ภาษา

กลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม ด้านการใช้ภาษา	$\bar{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
1. ภาษาไทย ทักษะในการพูด / การนำเสนอ	4.43	0.634	มาก
2. ภาษาไทย ทักษะในการเขียน	4.25	0.585	มาก
3. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการพูด / การนำเสนอ	4.04	1.105*	มาก
4. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการเขียน	3.96	0.922	มาก
5. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการอ่าน	4.11	0.737	มาก
รวม	4.15		มาก

***ข้อสังเขป** มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นในลักษณะที่พึงประสงค์ดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.17 แสดงให้เห็นว่าผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทย กลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม มีความเห็นว่าคุณลักษณะทางด้านการใช้ภาษา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับ มาก (ค่าเฉลี่ย=4.15) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือภาษาไทย ทักษะในการพูด / การนำเสนอ ($\bar{X}$ =4.43) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ ภาษาอังกฤษ ทักษะในการเขียน ($\bar{X}$ =3.96) ซึ่งอยู่ในระดับมากเหมือนกัน

ตารางที่ 4.18 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม ด้านบุคคล

กลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม ด้านบุคคล	$\bar{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
1.เป็นผู้ที่มีระเบียบวินัย, ขยัน อดทน	4.68	0.476	มาก
2.เป็นผู้ที่มีความตรงต่อเวลา	4.79	0.418	มาก
3.เป็นผู้ที่มีความซื่อสัตย์สุจริต และยุติธรรมในการทำงาน	4.75	0.441	มาก
4.เป็นผู้ที่มีความยึดมั่นต่อวิชาชีพและหน่วยงาน	4.61	0.497	มาก
5.เป็นผู้เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม	4.64	0.488	มาก
6.เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่	4.71	0.460	มาก
7.เป็นผู้มีความมั่นใจและมีความเชื่อมั่นในตัวเองสูง	4.11	0.629	มาก
8.เป็นผู้ที่มีการปรับตัวเข้ากับเพื่อนร่วมงานและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี	4.50	0.638	มาก
9.เป็นผู้ที่มีกริยามารยาทอ่อนน้อมถ่อมตนและแต่งกายเรียบร้อย	4.32	0.612	มาก
10.เป็นผู้ที่มีความเป็นผู้นำและมีไหวพริบแก้ปัญหา	4.71	0.600	มาก
รวม	4.58		มาก

จากตารางที่ 4.18 แสดงให้เห็น ว่าผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทย กลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม มีความเห็นว่าคุณลักษณะทางด้านบุคคล มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับ มาก (ค่าเฉลี่ย=4.58) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ เป็นผู้ที่มีความตรงต่อเวลา ($\overline{X}$ = 4.79) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ เป็นผู้มีความมั่นใจและมีความเชื่อมั่นในตัวเองสูง ($\overline{X}$ =4.11) ซึ่งอยู่ในระดับมากเหมือนกัน

ตารางที่ 4.19 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร ด้านวิชาชีพ

กลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร ด้านวิชาชีพ	$\overline{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
1.ความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาการวางผังโรงงาน	3.80	0.401	มาก
2.ความสามารถในการเขียนและการอ่านแบบวิศวกรรม	3.59	0.836	ปานกลาง
3.พื้นฐานความรู้ทางกายภาพของวัสดุ	3.71	0.461	มาก
4.ความสามารถในการประยุกต์คุณลักษณะและข้อจำกัดของมนุษย์ ในการออกแบบวิธีการทำงานและออกแบบสถานีงานที่เหมาะสม	3.63	0.581	ปานกลาง
5.ความสามารถในการแก้ปัญหา โดยเน้นการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และการวิเคราะห์แบบจำลองแถวคอยแบบต่างๆ	3.20	0.401	ปานกลาง
6.ความสามารถในการพยากรณ์ความต้องการของตลาด การจัดลำดับการทำงานและการวางแผนควบคุมวัสดุคงคลัง	3.51	0.675	ปานกลาง
7.ความสามารถในการควบคุณภาพ เทคนิคเพื่อการปรับปรุงหลักการจัดการกระบวนการผลิตทางด้านคุณภาพ	4.05	0.773	มาก
8.พื้นฐานความรู้ในเรื่องระบบแรงสมดุล และการวิเคราะห์แรงเสียดทาน	2.83	0.892	ปานกลาง
9.ความสามารถในการจัดการความปลอดภัย และวิเคราะห์ความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุ	3.88	0.678	มาก
10. ความสามารถในการจัดการบำรุงรักษาเครื่องจักร	4.02	0.651	มาก
11.ความสามารถทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณดอกเบี้ย และการหาค่าเสื่อมราคา	3.02	0.651	ปานกลาง
12.ความสามารถในการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับการผลิต และการประกอบเพื่อลดต้นทุนผลิตภัณฑ์	3.83	0.946	มาก
13.ความสามารถในด้านการจัดการพลังงาน	3.83	0.771	มาก
14.ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบการทดลองสำหรับวิศวกร	3.63	0.698	ปานกลาง
15.ความสามารถในการวางแผนการขนส่งและกระจายสินค้า การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในการบริหารโซ่อุปทาน	3.56	0.923	ปานกลาง
16.ความรู้ด้านการประกันคุณภาพทางอุตสาหกรรม	3.73	0.923	มาก

ตารางที่ 4.19 (ต่อ) คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร ด้านวิชาชีพ

กลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร ด้านวิชาชีพ	$\bar{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
17.ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายอุตสาหกรรม	3.15	0.654	ปานกลาง
18.ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบเทคโนโลยี และการติดต่อแบบเครือข่ายสำหรับวิศวกร	3.10	0.831	ปานกลาง
19.ความสามารถในการใช้ CNC คอมพิวเตอร์ในการออกแบบระบบอัตโนมัติ	3.24	1.261*	ปานกลาง
20.ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมอย่างเป็นระบบ	3.85	0.573	มาก
21.ความรู้เกี่ยวกับวิธีการในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงานอย่างเป็นระบบ	3.93	0.721	มาก
22.ความรู้เกี่ยวกับกรรมวิธีการทำงานหล่อ งานตัดโลหะ งานเชื่อม งานอบชุบโลหะและการวิเคราะห์ความเสียหายของชิ้นงาน	3.12	1.029*	ปานกลาง
รวม	3.55		ปานกลาง

***ข้อสังเขป** มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นในลักษณะที่พึงประสงค์ดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.19 แสดงให้เห็นว่า ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทย กลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร มีความเห็นว่าคุณลักษณะทางด้านวิชาชีพ มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับ ปานกลาง (ค่าเฉลี่ย =3.55) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ความสามารถในการควบคุณภาพ เทคนิคเพื่อการปรับปรุงหลักการจัดการกระบวนการผลิตทางด้านคุณภาพ ($\bar{X}$ =4.05) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือความสามารถทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณดอกเบี้ย และการหาค่าเสื่อมราคา ($\bar{X}$ =3.02) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.20 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

กลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์	$\bar{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
1.ความสามารถในการใช้โปรแกรมสำนักงาน เช่น Microsoft Office, StarOffice	4.22	0.690	มาก
2.ความสามารถในการใช้โปรแกรมเขียนแบบ เช่น AutoCAD, Solid Work	3.83	0.834	มาก
3.ความสามารถในการใช้โปรแกรมวางแผนการผลิตและจัดการทรัพยากรให้ เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น โปรแกรม ERP, Axapta	3.95	0.805	มาก

ตารางที่ 4.20 (ต่อ) คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

กลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์	$\bar{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
4.ความสามารถในการใช้โปรแกรมจำลองระบบทางอุตสาหกรรมเพื่อใช้ในการตัดสินใจ เช่น Simulation	3.24	0.624	ปานกลาง
5.ความสามารถในการใช้โปรแกรมแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พีชคณิตเพื่อแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรม เช่น MATLAB	3.12	0.872	ปานกลาง
6.ความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่นการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา C/C++	2.83	0.834	ปานกลาง
7.ความสามารถในการใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานอัตโนมัติของเครื่องจักร เช่น โปรแกรม PLC, ระบบ CAD/CAM	3.61	0.771	ปานกลาง
รวม	3.54		ปานกลาง

จากตารางที่ 4.20 แสดงให้เห็นว่า ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทยกลุ่ม อุตสาหกรรมอาหาร มีความเห็นว่าคุณลักษณะทางด้านการใช้คอมพิวเตอร์ มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับ ปานกลาง (ค่าเฉลี่ย =3.54) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ความสามารถในการใช้โปรแกรมสำนักงาน เช่น Microsoft Office, StarOffice ($\bar{X}$ = 4.22) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุดคือความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่นการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา C/C++ ($\bar{X}$ = 2.83) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.21 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร ด้านการใช้ภาษา

กลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร ด้านการใช้ภาษา	$\bar{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
1. ภาษาไทย ทักษะในการพูด / การนำเสนอ	4.34	0.575	มาก
2. ภาษาไทย ทักษะในการเขียน	3.98	0.724	มาก
3. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการพูด / การนำเสนอ	3.80	1.030*	มาก
4. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการเขียน	3.54	0.809	ปานกลาง
5. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการอ่าน	3.46	0.809	ปานกลาง
รวม	3.82		มาก

***ข้อสังเขป** มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นในลักษณะที่พึงประสงค์ดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.21 แสดงให้เห็นว่า ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทยกลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร มีความเห็นว่าคุณลักษณะทางด้านการภาษา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=3.82) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุด คือ ภาษาไทย ทักษะในการพูด / การนำเสนอ ($\overline{X}$ =4.34) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือภาษาอังกฤษ ทักษะในการอ่าน ($\overline{X}$ =3.46) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.22 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร ด้านบุคคล

กลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร ด้านบุคคล	$\overline{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
1.เป็นผู้ที่มีระเบียบวินัย, ขยัน อดทน	4.10	0.664	มาก
2.เป็นผู้ที่มีความตรงต่อเวลา	4.27	0.549	มาก
3.เป็นผู้ที่มีความซื่อสัตย์สุจริต และยุติธรรมในการทำงาน	4.37	0.733	มาก
4.เป็นผู้ที่มีความยึดมั่นต่อวิชาชีพและหน่วยงาน	4.32	0.567	มาก
5.เป็นผู้เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม	4.27	0.549	มาก
6.เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่	4.39	0.586	มาก
7.เป็นผู้มีความมั่นใจและมีความเชื่อมั่นในตัวเองสูง	3.83	0.863	มาก
8.เป็นผู้ที่มีการปรับตัวเข้ากับเพื่อนร่วมงานและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี	4.10	0.664	มาก
9.เป็นผู้ที่มีกริยามารยาทอ่อนน้อมถ่อมตนและแต่งกายเรียบร้อย	4.02	0.724	มาก
10.เป็นผู้ที่มีความเป็นผู้นำและมีไหวพริบในการแก้ปัญหา	4.15	0.691	มาก
รวม	4.18		มาก

จากตารางที่ 4.22 แสดงให้เห็นว่า ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทย กลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร มีความเห็นว่าคุณลักษณะทางด้านบุคคล มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับ มาก (ค่าเฉลี่ย=4.18) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุด คือ เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ ($\overline{X}$ =4.39) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ เป็นผู้มีความมั่นใจและมีความเชื่อมั่นในตัวเองสูง ($\overline{X}$ =3.83) ซึ่งอยู่ในระดับมากเหมือนกัน

ตารางที่ 4.23 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติก ด้านวิชาชีพ

กลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติก ด้านวิชาชีพ	$\bar{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
1.ความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาการวางผังโรงงาน	3.17	1.540*	ปานกลาง
2.ความสามารถในการเขียนและการอ่านแบบวิศวกรรม	3.85	0.667	มาก
3.พื้นฐานความรู้ทางกายภาพของวัสดุ	3.70	1.015*	มาก
4.ความสามารถในการประยุกต์คุณลักษณะและข้อจำกัดของมนุษย์ ในการออกแบบวิธีการทำงานและออกแบบสถานีงานที่เหมาะสม	3.67	0.854	มาก
5.ความสามารถในการแก้ปัญหา โดยเน้นการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และการวิเคราะห์แบบจำลองแถวคอยแบบต่างๆ	3.30	1.287*	ปานกลาง
6.ความสามารถในการพยากรณ์ความต้องการของตลาด การจัดลำดับการทำงานและการวางแผนควบคุมวัสดุคงคลัง	3.64	0.962	ปานกลาง
7.ความสามารถในการควบคุณภาพ เทคนิคเพื่อการปรับปรุงหลักการจัดการกระบวนการผลิตทางด้านคุณภาพ	4.33	0.540	มาก
8.พื้นฐานความรู้ในเรื่องระบบแรงสมดุล และการวิเคราะห์แรงเสียดทาน	2.61	1.321*	ปานกลาง
9.ความสามารถในการจัดการความปลอดภัย และวิเคราะห์ความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุ	4.12	0.992	มาก
10. ความสามารถในการจัดการบำรุงรักษาเครื่องจักร	3.94	1.171*	มาก
11.ความสามารถทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณดอกเบี้ย และการหาค่าเสื่อมราคา	2.76	1.251*	ปานกลาง
12.ความสามารถในการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับการผลิต และการประกอบเพื่อลดต้นทุนผลิตภัณฑ์	3.85	1.228*	มาก
13.ความสามารถในด้านการจัดการพลังงาน	3.76	1.062*	มาก
14.ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบการทดลองสำหรับวิศวกร	3.79	0.781	มาก
15.ความสามารถในการวางแผนการขนส่งและกระจายสินค้า การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในการบริหารโซ่อุปทาน	3.03	1.311*	ปานกลาง
16.ความรู้ด้านการประกันคุณภาพทางอุตสาหกรรม	3.73	0.719	มาก
17.ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายอุตสาหกรรม	3.33	0.816	ปานกลาง
18.ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบเทคโนโลยี และการติดต่อแบบเครือข่ายสำหรับวิศวกร	3.52	0.906	ปานกลาง
19.ความสามารถในการใช้ CNC คอมพิวเตอร์ในการออกแบบระบบอัตโนมัติ	2.82	1.158*	ปานกลาง

ตารางที่ 4.23 (ต่อ) คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติก ด้านวิชาชีพ

กลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติก ด้านวิชาชีพ	$\bar{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
20.ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมอย่างเป็นระบบ	3.88	0.740	ปานกลาง
21.ความรู้เกี่ยวกับวิธีการในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงานอย่างเป็นระบบ	3.76	0.867	มาก
22.ความรู้เกี่ยวกับกรรมวิธีการทำงานหล่อ งานตัดโลหะ งานเชื่อม งานอบชุบโลหะและการวิเคราะห์ความเสียหายของชิ้นงาน	3.27	1.180*	ปานกลาง
รวม	3.56		ปานกลาง

***ข้อสังเขป** มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นในลักษณะที่พึงประสงค์ดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.23 แสดงให้เห็นว่า ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทย กลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติกมีความเห็นว่าคุณลักษณะทางด้านวิชาชีพ มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับ ปานกลาง (ค่าเฉลี่ย =3.56) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ความสามารถในการควบคุณภาพ เทคนิคเพื่อการปรับปรุงหลักการจัดการกระบวนการผลิตทางด้านคุณภาพ ($\bar{X}$ =4.33) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ ความรู้เกี่ยวกับกรรมวิธีการทำงานหล่อ งานตัดโลหะ งานเชื่อม งานอบชุบโลหะและการวิเคราะห์ความเสียหายของชิ้นงาน ($\bar{X}$ =3.27) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.24 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติก ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

กลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติก ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์	$\bar{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
1.ความสามารถในการใช้โปรแกรมสำนักงาน เช่น Microsoft Office, StarOffice	4.33	0.645	มาก
2.ความสามารถในการใช้โปรแกรมเขียนแบบ เช่น AutoCAD, Solid Work	4.12	0.893	มาก
3.ความสามารถในการใช้โปรแกรมวางแผนการผลิตและจัดการทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น โปรแกรม ERP, Axapta	3.09	1.042*	ปานกลาง
4.ความสามารถในการใช้โปรแกรมจำลองระบบทางอุตสาหกรรมเพื่อใช้ในการตัดสินใจ เช่น Simulation	3.21	1.166*	ปานกลาง
5.ความสามารถในการใช้โปรแกรมแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พีชคณิตเพื่อแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรม เช่น MATLAB	3.24	0.792	ปานกลาง
6.ความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่นการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา C/C++	2.67	0.816	ปานกลาง

ตารางที่ 4.24 (ต่อ) คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติก ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

กลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติก ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์	$\bar{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
7.ความสามารถในการใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานอัตโนมัติของเครื่องจักร เช่น โปรแกรม PLC, ระบบ CAD/CAM	3.52	1.149*	ปานกลาง
รวม	3.45		ปานกลาง

***ข้อสังเขป** มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นในลักษณะที่พึงประสงค์ดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.24 แสดงให้เห็นว่า ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทย กลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติก มีความเห็นว่าคุณลักษณะทางด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.45) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุด คือ ความสามารถในการใช้โปรแกรมสำนักงาน เช่น Microsoft Office, StarOffice ($\bar{X}$ =4.33) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ ความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่นการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา C/C++ ($\bar{X}$ =2.67) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.25 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ กลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติก ด้านการใช้ภาษา

กลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติก ด้านภาษา	$\bar{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
1. ภาษาไทย ทักษะในการพูด / การนำเสนอ	4.36	0.699	มาก
2. ภาษาไทย ทักษะในการเขียน	4.21	0.820	มาก
3. ภาษาอังกฤษทักษะในการพูด / การนำเสนอ	4.03	0.810	มาก
4. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการเขียน	4.00	1.000*	มาก
5. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการอ่าน	4.03	0.883	มาก
รวม	4.12		มาก

***ข้อสังเขป** มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นในลักษณะที่พึงประสงค์ดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.25 แสดงให้เห็นว่า ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทย กลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติก มีความเห็นว่าคุณลักษณะทางด้านการใช้ภาษา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับ มาก (ค่าเฉลี่ย=4.12) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือภาษาไทย ทักษะในการพูด / การนำเสนอ ($\bar{X}$ =4.36) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ ภาษาอังกฤษ ทักษะในการเขียน ($\bar{X}$ =4.00) ซึ่งอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4.26 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติก ด้านบุคคล

กลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติก ด้านบุคคล	$\bar{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
1.เป็นผู้ที่มีระเบียบวินัย, ขยัน อดทน	4.82	0.392	มาก
2.เป็นผู้ที่มีความตรงต่อเวลา	4.76	0.435	มาก
3.เป็นผู้ที่มีความซื่อสัตย์สุจริต และยุติธรรมในการทำงาน	4.88	0.331	มาก
4.เป็นผู้ที่มีความยึดมั่นต่อวิชาชีพและหน่วยงาน	4.67	0.479	มาก
5.เป็นผู้เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม	4.7	0.467	มาก
6.เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่	4.79	0.485	มาก
7.เป็นผู้มีความมั่นใจและมีความเชื่อมั่นในตัวเองสูง	4.06	0.933	มาก
8.เป็นผู้ที่มีการปรับตัวเข้ากับเพื่อนร่วมงานและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี	4.36	0.742	มาก
9.เป็นผู้ที่มีกริยามารยาทอ่อนน้อมถ่อมตนและแต่งกายเรียบร้อย	4.45	0.833	มาก
10.เป็นผู้ที่มีความเป็นผู้นำและมีไหวพริบในการแก้ปัญหา	4.70	0.585	มาก
รวม	4.61		มาก

จากตารางที่ 4.26 แสดงให้เห็นว่า ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทย กลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติก มีความเห็นว่าคุณลักษณะทางด้านบุคคล มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=4.61) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ เป็นผู้ที่มีความซื่อสัตย์สุจริต และยุติธรรมในการทำงานนำเสนอ ($\bar{X}$ =4.88) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ เป็นผู้มีความมั่นใจและมีความเชื่อมั่นในตัวเองสูง ($\bar{X}$ =4.06) ซึ่งอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4.27 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการอุตสาหกรรมรวมสถานประกอบการทุกประเภท ด้านวิชาชีพ

สรุปรวมสถานประกอบการทุกประเภท ด้านวิชาชีพ	$\bar{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
1.ความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาการวางผังโรงงาน	3.52	1.058*	ปานกลาง
2.ความสามารถในการเขียนและการอ่านแบบวิศวกรรม	3.68	0.871	มาก
3.พื้นฐานความรู้ทางกายภาพของวัสดุ	3.48	0.889	ปานกลาง
4.ความสามารถในการประยุกต์คุณลักษณะและข้อจำกัดของมนุษย์ ในการออกแบบวิธีการทำงานและออกแบบสถานีงานที่เหมาะสม	3.58	1.001*	ปานกลาง
5.ความสามารถในการแก้ปัญหา โดยเน้นการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และการวิเคราะห์แบบจำลองแถวคอยแบบต่างๆ	3.37	0.848	ปานกลาง

ตารางที่ 4.27 (ต่อ) คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการอุตสาหกรรมรวมสถานประกอบการทุกประเภท ด้านวิชาชีพ

สรุปรวมสถานประกอบการทุกประเภท ด้านวิชาชีพ	$\bar{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
6.ความสามารถในการพยากรณ์ความต้องการของตลาด การจัดลำดับการทำงานและการวางแผนควบคุมวัสดุคงคลัง	3.39	0.960	ปานกลาง
7.ความสามารถในการควบคุณภาพ เทคนิคเพื่อการปรับปรุงหลักการจัดการกระบวนการผลิตทางด้านคุณภาพ	4.14	0.817	มาก
8.พื้นฐานความรู้ในเรื่องระบบแรงสมดุล และการวิเคราะห์แรงเสียดทาน	2.82	1.097*	ปานกลาง
9.ความสามารถในการจัดการความปลอดภัย และวิเคราะห์ความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุ	3.77	0.917	มาก
10. ความสามารถในการจัดการบำรุงรักษาเครื่องจักร	3.66	1.072*	ปานกลาง
11.ความสามารถทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณดอกเบี้ย และการหาค่าเสื่อมราคา	2.71	1.026*	ปานกลาง
12.ความสามารถในการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับการผลิต และการประกอบเพื่อลดต้นทุนผลิตภัณฑ์	3.66	1.216*	ปานกลาง
13.ความสามารถในด้านการจัดการพลังงาน	3.44	1.072*	ปานกลาง
14.ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบการทดลองสำหรับวิศวกร	3.54	0.998	ปานกลาง
15.ความสามารถในการวางแผนการขนส่งและกระจายสินค้า การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในการบริหารโซ่อุปทาน	3.03	1.157*	ปานกลาง
16.ความรู้ด้านการประกันคุณภาพทางอุตสาหกรรม	3.67	0.951	มาก
17.ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายอุตสาหกรรม	3.17	0.840	ปานกลาง
18.ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบเทคโนโลยี และการติดต่อแบบเครือข่ายสำหรับวิศวกร	3.21	0.950	ปานกลาง
19.ความสามารถในการใช้ CNC คอมพิวเตอร์ในการออกแบบระบบอัตโนมัติ	2.98	1.260*	ปานกลาง
20.ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมอย่างเป็นระบบ	3.99	0.835	มาก
21.ความรู้เกี่ยวกับวิธีการในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงานอย่างเป็นระบบ	3.65	0.913	ปานกลาง
22.ความรู้เกี่ยวกับกรรมวิธีการทำงานหล่อ งานตัดโลหะ งานเชื่อม งานอบชุบโลหะและการวิเคราะห์ความเสียหายของชิ้นงาน	3.09	1.237*	ปานกลาง
รวม	3.14		ปานกลาง

***ข้อสังเขป** มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นในลักษณะที่พึงประสงค์ดังแสดงในภาคผนวก ง

ตารางที่ 4.27 แสดงให้เห็นว่า ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมรวมทุกกลุ่ม 5 อุตสาหกรรมหลักในประเทศไทย มีความเห็นว่าคุณลักษณะทางด้านวิชาชีพ มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับ ปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.14) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุด คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมอย่างเป็นระบบ ($\bar{X}$ =3.99) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ ความสามารถทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณดอกเบี้ย และการหาค่าเสื่อมราคา ($\bar{X}$ =2.71) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.28 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการอุตสาหกรรมรวมทุกประเภท ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

สรุปรวมสถานประกอบการทุกประเภท ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์	$\bar{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
1.ความสามารถในการใช้โปรแกรมสำนักงาน เช่น Microsoft Office, StarOffice	4.30	0.705	มาก
2.ความสามารถในการใช้โปรแกรมเขียนแบบ เช่น AutoCAD, Solid Work	3.89	1.089*	มาก
3.ความสามารถในการใช้โปรแกรมวางแผนการผลิตและจัดการทรัพยากรให้ เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น โปรแกรม ERP, Axapta	3.21	1.201*	ปานกลาง
4.ความสามารถในการใช้โปรแกรมจำลองระบบทางอุตสาหกรรมเพื่อใช้ในการตัดสินใจ เช่น Simulation	3.11	1.027*	ปานกลาง
5.ความสามารถในการใช้โปรแกรมแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พีชคณิตเพื่อแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรม เช่น MATLAB	2.91	1.015*	ปานกลาง
6.ความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่นการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา C/C++	2.49	1.104*	ปานกลาง
7.ความสามารถในการใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานอัตโนมัติของเครื่องจักร เช่น โปรแกรม PLC, ระบบ CAD/CAM	3.08	1.361*	ปานกลาง
รวม	3.24		ปานกลาง

***ข้อสังเขป** มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความจำเป็นในลักษณะที่พึงประสงค์ดังแสดงในภาคผนวก ง

ตารางที่ 4.28 แสดงให้เห็นว่า ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมรวมทุกกลุ่ม 5 อุตสาหกรรมหลักในประเทศไทย มีความเห็นว่าคุณลักษณะทางด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับ ปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.24) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุด คือ ความสามารถในการใช้โปรแกรมสำนักงาน เช่น Microsoft Office, StarOffice ($\bar{X}$ =4.3) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ ความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่นการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา C/C++ ($\bar{X}$ =2.49) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.29 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการอุตสาหกรรมทุกประเภท ด้านการใช้ภาษา

สรุปรวมสถานประกอบการทุกประเภท ด้านการภาษา	$\bar{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
1. ภาษาไทย ทักษะในการพูด / การนำเสนอ	4.21	0.742	มาก
2. ภาษาไทย ทักษะในการเขียน	4.00	0.812	มาก
3. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการพูด / การนำเสนอ	3.94	0.903	มาก
4. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการเขียน	3.84	0.866	มาก
5. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการอ่าน	3.86	0.833	มาก
รวม	3.86		มาก

ตารางที่ 4.29 แสดงให้เห็นว่า ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมรวมทุกกลุ่ม 5 อุตสาหกรรมหลักในประเทศไทย มีความเห็นว่าคุณลักษณะทางด้านการใช้ภาษา มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=3.86) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุด คือ ภาษาไทย ทักษะในการพูด / การนำเสนอ ($\bar{X}$=4.21) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ ภาษาอังกฤษ ทักษะในการเขียน ($\bar{X}$=3.84) ซึ่งอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4.30 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการอุตสาหกรรมทุกประเภท ด้านบุคคล

สรุปรวมสถานประกอบการทุกประเภท ด้านบุคคล	$\bar{X}$	SD	ระดับความจำเป็น
1.เป็นผู้ที่มีระเบียบวินัย, ขยัน อดทน	4.52	0.610	มาก
2.เป็นผู้ที่มีความตรงต่อเวลา	4.52	0.628	มาก
3.เป็นผู้ที่มีความซื่อสัตย์สุจริต และยุติธรรมในการทำงาน	4.61	0.601	มาก
4.เป็นผู้ที่มีความยึดมั่นต่อวิชาชีพและหน่วยงาน	4.46	0.600	มาก
5.เป็นผู้เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม	4.48	0.591	มาก
6.เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่	4.58	0.596	มาก
7.เป็นผู้มีความมั่นใจและมีความเชื่อมั่นในตัวเองสูง	3.93	0.805	มาก
8.เป็นผู้ที่มีการปรับตัวเข้ากับเพื่อนร่วมงานและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี	4.21	0.706	มาก
9.เป็นผู้ที่มีกริยามารยาทอ่อนน้อมถ่อมตนและแต่งกายเรียบร้อย	4.13	0.787	มาก
10.เป็นผู้ที่มีความเป็นผู้นำและมีไหวพริบในการแก้ปัญหา	4.41	0.680	มาก
รวม	4.40		มาก

ตารางที่ 4.30 แสดงให้เห็นว่า ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมรวมทุกกลุ่ม 5 อุตสาหกรรมหลักในประเทศไทย มีความเห็นว่าคุณลักษณะทางด้านบุคคล มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=4.40) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุด คือ เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ ($\overline{X}$ = 4.58) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ เป็นผู้มีความมั่นใจและมีความเชื่อมั่นในตัวเองสูง ($\overline{X}$ = 3.91) ซึ่งอยู่ในระดับมาก

จะเห็นว่าคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านบุคคลทุกข้อมีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพอยู่ในระดับมากซึ่งมีความสอดคล้องกับจรรณยาบรรณวิศวกร ของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพของแต่ละอุตสาหกรรม

ตารางที่ 4.31 เปรียบเทียบความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพของแต่ละอุตสาหกรรม

ด้านวิชาชีพ	ยานยนต์	สิ่งทอ	พลาสติก	อิเล็กทรอนิกส์	อาหาร
1.ความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาการวางผังโรงงาน	3.36 ± 1.026 ปานกลาง	3.57 ± 0.920 ปานกลาง	3.76 ± 1.031 มาก	3.17 ± 1.540 ปานกลาง	3.80 ± 0.401 มาก
2.ความสามารถในการเขียนและการอ่านแบบวิศวกรรม	4.11 ± 0.885 มาก	3.18 ± 0.819 ปานกลาง	3.85 ± 0.667 มาก	3.47 ± 0.845 ปานกลาง	3.59 ± 0.836 ปานกลาง
3.พื้นฐานความรู้ทางกายภาพของวัสดุ	3.51 ± 0.920 ปานกลาง	3.32 ± 0.612 ปานกลาง	3.70 ± 1.015 มาก	3.11 ± 1.141 ปานกลาง	3.71 ± 0.461 มาก
4.ความสามารถในการประยุกต์คุณลักษณะและข้อจำกัดของมนุษย์ในการออกแบบวิธีการทำงานและออกแบบสถานีงานที่เหมาะสม	3.64 ± 1.131 ปานกลาง	3.5 ± 0.962 ปานกลาง	3.67 ± 0.854 มาก	3.44 ± 1.340 ปานกลาง	3.63 ± 0.581 ปานกลาง
5.ความสามารถในการแก้ปัญหา โดยเน้นการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และการวิเคราะห์แบบจำลองแถวคอย	3.49 ± 0.727 ปานกลาง	3.29 ± 0.713 ปานกลาง	3.3 ± 1.287 ปานกลาง	3.56 ± 0.939 ปานกลาง	3.2 ± 0.401 ปานกลาง

ตารางที่ 4.31 (ต่อ) เปรียบเทียบความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพของแต่ละอุตสาหกรรม

ด้านวิชาชีพ	ยานยนต์	สิ่งทอ	พลาสติก	อิเล็กทรอนิกส์	อาหาร
6.ความสามารถในการพยากรณ์ความต้องการของตลาด การจัดลำดับการทำงานและการวางแผนควบคุมวัสดุคงคลัง	3.18 ± 1.154 ปานกลาง	3.5 ± 0.962 ปานกลาง	3.64 ± 0.962 ปานกลาง	3.22 ± 0.929 ปานกลาง	3.51 ± 0.675 ปานกลาง
7.ความสามารถในการควบคุมคุณภาพ เทคนิคเพื่อการปรับปรุงหลักการจัดการกระบวนการผลิตทางด้านคุณภาพ	4.02 ± 0.941 มาก	4.29 ± 0.810 มาก	4.33 ± 0.540 มาก	4.08 ± 0.906 มาก	4.05 ± 0.773 มาก
8.พื้นฐานความรู้ในเรื่องระบบแรงสมดุลและการวิเคราะห์แรงเสียดทาน	3.22 ± 0.850 ปานกลาง	2.18 ± 0.810 น้อย	2.61 ± 1.321 ปานกลาง	3 ± 1.309 ปานกลาง	2.83 ± 0.892 ปานกลาง
9.ความสามารถในการจัดการความปลอดภัย และวิเคราะห์ความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุ	3.78 ± 1.185 มาก	3.46 ± 0.630 ปานกลาง	4.12 ± 0.992 มาก	3.53 ± 0.774 ปานกลาง	3.88 ± 0.678 มาก
10.ความสามารถในการจัดการบำรุงรักษาเครื่องจักร	3.31 ± 1.140 ปานกลาง	3.79 ± 0.910 มาก	3.94 ± 1.171 มาก	3.31 ± 1.190 ปานกลาง	4.02 ± 0.651 มาก
11.ความสามารถทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณดอกเบี้ยและการหาค่าเสื่อมราคา	2.6 ± 1.009 ปานกลาง	2.46 ± 0.880 ปานกลาง	2.76 ± 1.251 ปานกลาง	2.64 ± 1.220 ปานกลาง	3.02 ± 0.651 ปานกลาง
12.ความสามารถในการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับการผลิตและการประกอบเพื่อลดต้นทุนผลิตภัณฑ์	3.96 ± 0.970 มาก	3.36 ± 1.420 ปานกลาง	3.85 ± 1.228 มาก	3.17 ± 1.420 ปานกลาง	3.83 ± 0.946 มาก

ตารางที่ 4.31 (ต่อ) เปรียบเทียบความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพของแต่ละอุตสาหกรรม

ด้านวิชาชีพ	ยานยนต์	สิ่งทอ	พลาสติก	อิเล็กทรอนิกส์	อาหาร
13.ความสามารถในด้านการจัดการพลังงาน	3.24 ± 1.040 ปานกลาง	3.64 ± 0.950 ปานกลาง	3.76 ± 1.062 มาก	2.78 ± 1.170 ปานกลาง	3.83 ± 0.771 มาก
14.ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบการทดลองสำหรับวิศวกร	3.47 ± 0.970 ปานกลาง	2.79 ± 0.950 ปานกลาง	3.79 ± 0.781 มาก	3.89 ± 1.190 มาก	3.63 ± 0.698 ปานกลาง
15.ความสามารถในการวางแผนการขนส่งและกระจายสินค้าการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในการบริหารโซ่อุปทาน	2.89 ± 1.090 ปานกลาง	3.00 ± 1.089 ปานกลาง	3.03 ± 1.310 ปานกลาง	2.64 ± 1.220 ปานกลาง	3.56 ± 0.923 ปานกลาง
16.ความรู้ด้านการประกันคุณภาพทางอุตสาหกรรม	3.71 ± 1.070 มาก	3.64 ± 1.060 ปานกลาง	3.73 ± 0.710 มาก	3.5 ± 0.941 ปานกลาง	3.73 ± 0.923 มาก
17.ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายอุตสาหกรรม	3.11 ± 1.110 ปานกลาง	3.14 ± 0.840 ปานกลาง	3.33 ± 0.810 ปานกลาง	3.17 ± 0.650 ปานกลาง	3.15 ± 0.654 ปานกลาง
18.ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศระบบเทคโนโลยีและการติดต่อแบบเครือข่ายสำหรับวิศวกร	3.24 ± 1.110 ปานกลาง	3.18 ± 0.810 ปานกลาง	3.52 ± 0.900 ปานกลาง	3.03 ± 0.970 ปานกลาง	3.1 ± 0.831 ปานกลาง
19.ความสามารถในการใช้ CNC คอมพิวเตอร์ในการออกแบบระบบอัตโนมัติ	3.53 ± 1.070 ปานกลาง	2.61 ± 1.190 ปานกลาง	2.82 ± 1.150 ปานกลาง	2.44 ± 1.310 ปานกลาง	3.24 ± 1.261 ปานกลาง
20.ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมอย่างเป็นระบบ	4.20 ± 0.944 มาก	3.57 ± 1.030 ปานกลาง	3.88 ± 0.740 มาก	4.33 ± 0.670 มาก	3.85 ± 0.573 มาก
21.ความรู้เกี่ยวกับวิธีการในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงานอย่างเป็นระบบ	3.44 ± 1.070 ปานกลาง	3.79 ± 0.990 มาก	3.76 ± 0.860 มาก	3.39 ± 0.760 ปานกลาง	3.93 ± 0.721 มาก

ตารางที่ 4.31 (ต่อ) เปรียบเทียบความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพของแต่ละอุตสาหกรรม

ด้านวิชาชีพ	ยานยนต์	สิ่งทอ	พลาสติก	อิเล็กทรอนิกส์	อาหาร
22.ความรู้เกี่ยวกับกรรมวิธีการทำงานหล่อ งานตัดโลหะ งานเชื่อม งานอบชุบโลหะและการวิเคราะห์ความเสียหายของชิ้นงาน	3.69 ± 0.970 มาก	2.21 ± 1.280 น้อย	3.27 ± 1.180 ปานกลาง	2.81 ± 1.340 ปานกลาง	3.12 ± 1.029 ปานกลาง

สรุปความต้องการคุณลักษณะวิศวกรรมอุตสาหการตามความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพของแต่ละอุตสาหกรรมด้านวิชาชีพ

1. กลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติกและ กลุ่มอุตสาหกรรมอาหารมีความต้องการ ความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาการวางผังโรงงาน อยู่ในระดับมาก

2. กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์และกลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติกมีความต้องการความสามารถในการเขียนและการอ่านแบบวิศวกรรม อยู่ในระดับมาก

3. กลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติกและ กลุ่มอุตสาหกรรมอาหารมีวามต้องการพื้นฐานความรู้ทางกายภาพของวัสดุ อยู่ในระดับมาก

4. กลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติกมีความต้องการความสามารถในการประยุกต์คุณลักษณะและข้อจำกัดของมนุษย์ ในการและออกแบบวิธีการทำงานและออกแบบสถานีงานที่เหมาะสมอยู่ในระดับมาก

5. ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีความต้องการความสามารถในการแก้ปัญหา โดยเน้นการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และการวิเคราะห์แบบจำลองแถวคอยแบบต่างๆอยู่ในระดับปานกลาง

6. ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีความต้องการความสามารถในการพยากรณ์ความต้องการของตลาด การจัดลำดับการทำงานและการวางแผนควบคุมวัสดุคงคลังอยู่ในระดับปานกลาง

7. ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีความต้องการความสามารถในการควบคุณภาพ เทคนิคเพื่อการปรับปรุงหลักการจัดการกระบวนการผลิตทางด้านคุณภาพอยู่ในระดับมาก

8. ไม่มีกลุ่มอุตสาหกรรมใดมีความต้องการพื้นฐานความรู้ในเรื่องระบบแรงสมดุล และการวิเคราะห์แรงเสียดทานอยู่ในระดับมาก

9. กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์และพลาสติกมีความต้องการ ความสามารถในการจัดการความปลอดภัย และวิเคราะห์ความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุอยู่ในระดับมาก

10. กลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม พลาสติกและอาหารมีความต้องการความสามารถในการจัดการบำรุงรักษาเครื่องจักรอยู่ในระดับมาก

11. ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีความต้องการความสามารถทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณดอกเบี้ย และการหาค่าเสื่อมราคาอยู่ในระดับปานกลาง

12. กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ พลาสติกและอาหารมีความต้องการความสามารถในการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับการผลิต และการประกอบเพื่อลดต้นทุนผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับมาก

13. กลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติกและอาหารมีความต้องการความสามารถในด้านการจัดการพลังงานอยู่ในระดับมาก

14. กลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติกและอิเล็กทรอนิกส์มีความต้องการความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบการทดลองสำหรับวิศวกรอยู่ในระดับมาก

15. ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีความต้องการความสามารถในการวางแผนการขนส่งและกระจายสินค้า การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในการบริหารโซ่อุปทานอยู่ในระดับปานกลาง

16. กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ พลาสติกและอาหารมีความต้องการความรู้ด้านการประกันคุณภาพทางอุตสาหกรรมอยู่ในระดับมาก

17. ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีความต้องการความรู้เกี่ยวกับกฎหมายอุตสาหกรรมอยู่ในระดับปานกลาง

18. ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีความต้องการความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบเทคโนโลยี และการติดต่อแบบเครือข่ายสำหรับวิศวกรอยู่ในระดับปานกลาง

19. ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีความต้องการความสามารถในการใช้ CNC คอมพิวเตอร์ในการออกแบบระบบอัตโนมัติอยู่ในระดับปานกลาง

20. กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ พลาสติก ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ และอาหารมีความต้องการความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมอย่างเป็นระบบอยู่ในระดับมาก

21. กลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม พลาสติก และอาหารมีความต้องการ.ความรู้เกี่ยวกับวิธีการในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงานอย่างเป็นระบบอยู่ในระดับมาก

22. กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์มีความต้องการความรู้เกี่ยวกับกรรมวิธีการทำงานหล่อ งานตัดโลหะ งานเชื่อม งานอบชุบโลหะและการวิเคราะห์ความเสียหายของชิ้นงานอยู่ในระดับมาก

จากระดับความจำเป็นด้านวิชาชีพทั้งหมดสรุปได้ว่าทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีระดับความต้องการที่เหมือนกันคือ ความสามารถในการแก้ปัญหา โดยเน้นการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และการวิเคราะห์แบบจำลองแถวคอยแบบต่างๆ ความสามารถในการพยากรณ์ความต้องการของตลาด การจัดลำดับการทำงานและการวางแผนควบคุมวัสดุคงคลัง ความสามารถทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณดอกเบี้ย และการหาค่าเสื่อมราคา ความสามารถในการวางแผนการขนส่งและกระจายสินค้า การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในการบริหารโซ่อุปทาน ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายอุตสาหกรรมและความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบเทคโนโลยี และการติดต่อแบบเครือข่ายสำหรับวิศวกรซึ่งมีความต้องการอยู่ในระดับปานกลาง ที่เหลือมีความต้องการในระดับที่ต่างกัน

ตารางที่ 4.32 เปรียบเทียบความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพของแต่ละอุตสาหกรรม

ด้านการใช้คอมพิวเตอร์	ยานยนต์	สิ่งทอ	พลาสติก	อิเล็กทรอนิกส์	อาหาร
1.ความสามารถในการใช้โปรแกรมสำนักงาน เช่น Microsoft Office	4.29 ± 0.757 มาก	4.04 ± 0.838 มาก	4.33 ± 0.645 มาก	4.58 ± 0.500 มาก	4.22 ± 0.690 มาก
2.ความสามารถในการใช้โปรแกรมเขียนแบบ เช่น AutoCAD	4.38 ± 0.830 มาก	3.18 ± 1.410 ปานกลาง	4.12 ± 0.890 มาก	3.69 ± 1.190 มาก	3.83 ± 0.834 มาก
3.ความสามารถในการใช้โปรแกรมวางแผนการผลิตและจัดการทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น โปรแกรม ERP	2.96 ± 1.020 ปานกลาง	3.46 ± 1.500 ปานกลาง	3.09 ± 1.040 ปานกลาง	2.61 ± 1.240 ปานกลาง	3.95 ± 0.805 มาก
4.ความสามารถในการใช้โปรแกรมจำลองระบบทางอุตสาหกรรมเพื่อใช้ในการตัดสินใจ เช่น Simulation	3.27 ± 0.720 ปานกลาง	2.43 ± 1.370 ปานกลาง	3.21 ± 1.160 ปานกลาง	3.19 ± 1.110 ปานกลาง	3.24 ± 0.624 ปานกลาง
5.ความสามารถในการใช้โปรแกรมแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พีชคณิตเพื่อแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรม เช่น MATLAB	2.82 ± 0.830 ปานกลาง	2.18 ± 1.410 น้อย	3.24 ± 0.790 ปานกลาง	3.03 ± 0.940 ปานกลาง	3.12 ± 0.872 ปานกลาง
6.ความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่นการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา C/C++	2.44 ± 1.270 ปานกลาง	1.61 ± 1.190 น้อย	2.67 ± 0.810 ปานกลาง	2.67 ± 0.980 ปานกลาง	2.83 ± 0.834 ปานกลาง
7.ความสามารถในการใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานอัตโนมัติของเครื่องจักร เช่น โปรแกรม PLC	3.04 ± 1.600 ปานกลาง	2.18 ± 1.300 น้อย	3.52 ± 1.140 ปานกลาง	2.81 ± 1.390 ปานกลาง	3.61 ± 0.771 ปานกลาง

สรุปความต้องการคุณลักษณะวิศวกรรมอุตสาหการตามความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพของแต่ละอุตสาหกรรมด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

1. ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีความต้องการความสามารถในการใช้โปรแกรมสำนักงาน เช่น Microsoft Office อยู่ในระดับมาก

2. ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีความต้องการความสามารถในการใช้โปรแกรมเขียนแบบ เช่น AutoCAD, Solid Work อยู่ในระดับมาก ยกเว้นอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มมีความต้องการอยู่ในระดับปานกลาง

3. กลุ่มอุตสาหกรรมอาหารมีความต้องการความสามารถในการใช้โปรแกรมวางแผนการผลิตและจัดการทรัพยากรให้ เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น โปรแกรม ERP, *Axapta* อยู่ในระดับมาก

4. ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีความต้องการความสามารถในการใช้โปรแกรมจำลองระบบทางอุตสาหกรรมเพื่อใช้ในการตัดสินใจ เช่น Simulation อยู่ในระดับปานกลาง

5. ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีความต้องการความสามารถในการใช้โปรแกรมแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พีชคณิตเพื่อแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรม เช่น MATLAB อยู่ในระดับปานกลาง ยกเว้นอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มมีความต้องการอยู่ในระดับน้อย

6. ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีความต้องการความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น การเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา C/C++ อยู่ในระดับปานกลาง ยกเว้นอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มมีความต้องการอยู่ในระดับน้อย

7. ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีความต้องการความสามารถในการใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานอัตโนมัติของเครื่องจักร เช่น โปรแกรม PLC, ระบบ CAD/CAM อยู่ในระดับปานกลาง ยกเว้นอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มมีความต้องการอยู่ในระดับน้อย

จากระดับความจำเป็นด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทั้งหมดสรุปได้ว่าทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีระดับความต้องการที่เหมือนกันคือ ความสามารถในการใช้โปรแกรมสำนักงาน เช่น Microsoft Office, StarOffice และความสามารถในการใช้โปรแกรมจำลองระบบทางอุตสาหกรรมเพื่อใช้ในการตัดสินใจ เช่น Simulation ซึ่งมีความต้องการอยู่ในระดับปานกลาง ที่เหลือมีความต้องการในระดับที่ต่างกัน

ตารางที่ 4.33 เปรียบเทียบความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพของแต่ละอุตสาหกรรม

ด้านการใช้ภาษา	ยานยนต์	สิ่งทอ	พลาสติก	อิเล็กทรอนิกส์	อาหาร
1. ภาษาไทย ทักษะในการพูด / การนำเสนอ	4.02 ± 0.780 มาก	4.43 ± 0.630 มาก	4.36 ± 0.690 มาก	3.97 ± 0.870 มาก	4.34 ± 0.575 มาก
2. ภาษาไทย ทักษะในการเขียน	3.87 ± 0.780 มาก	4.25 ± 0.580 มาก	4.21 ± 0.820 มาก	3.81 ± 1.000 มาก	3.98 ± 0.724 มาก

ตารางที่ 4.33 (ต่อ) เปรียบเทียบความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพของแต่ละอุตสาหกรรม

ด้านการใช้ภาษา	ยานยนต์	สิ่งทอ	พลาสติก	อิเล็กทรอนิกส์	อาหาร
3. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการพูด / การนำเสนอ	3.78 ± 0.870 มาก	4.04 ± 1.100 มาก	4.03 ± 0.810 มาก	4.14 ± 0.630 มาก	3.80 ± 1.030 มาก
4. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการเขียน	3.78 ± 0.790 มาก	3.96 ± 0.920 มาก	4.00 ± 1.000 มาก	4.03 ± 0.770 มาก	3.54 ± 0.809 ปานกลาง
5. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการอ่าน	3.73 ± 0.830 มาก	4.11 ± 0.730 มาก	4.03 ± 0.880 มาก	4.11 ± 0.700 มาก	3.46 ± 0.809 ปานกลาง

สรุปความต้องการคุณลักษณะวิศวกรรมอุตสาหการตามความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพของแต่ละอุตสาหกรรมด้านการใช้ภาษา

1. ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีความต้องการความสามารถ ด้านภาษาไทย ทักษะในการพูด / การนำเสนอ อยู่ในระดับมาก

2. ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีความต้องการความสามารถ ด้านภาษาไทย ทักษะในการเขียนอยู่ในระดับมาก

3. ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีความต้องการความสามารถ ด้านภาษาอังกฤษ ทักษะในการพูด / การนำเสนออยู่ในระดับมาก

4. ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีความต้องการความสามารถภาษาอังกฤษ ทักษะในการเขียน อยู่ในระดับมาก ยกเว้นอุตสาหกรรมอาหาร มีความต้องการอยู่ในระดับปานกลาง

5. ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีความต้องการความสามารถภาษาอังกฤษ: ทักษะในการอ่าน อยู่ในระดับมาก ยกเว้นอุตสาหกรรมอาหาร มีความต้องการอยู่ในระดับปานกลาง

จากระดับความจำเป็นด้านการใช้ภาษาทั้งหมดสรุปได้ว่าทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีระดับความต้องการที่เหมือนกันคือ ภาษาไทย ทักษะในการพูด / การนำเสนอ การเขียน ภาษาอังกฤษ ทักษะในการพูด / การนำเสนอ การเขียน ซึ่งมีความต้องการอยู่ในระดับมาก ที่เหลือมีความต้องการในระดับที่ต่างกัน

ตารางที่ 4.34 เปรียบเทียบความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพของแต่ละอุตสาหกรรม

ด้านบุคคล	ยานยนต์	สิ่งทอ	พลาสติก	อิเล็กทรอนิกส์	อาหาร
1.เป็นผู้ที่มีระเบียบวินัย, ขยัน อดทน	4.42 ± 0.650 มาก	4.68 ± 0.470 มาก	4.82 ± 0.390 มาก	4.75 ± 0.430 มาก	4.10 ± 0.664 มาก
2.เป็นผู้ที่มีความตรงต่อเวลา	4.31 ± 0.840 มาก	4.79 ± 0.410 มาก	4.76 ± 0.430 มาก	4.64 ± 0.480 มาก	4.27 ± 0.549 มาก
3.เป็นผู้ที่มีความซื่อสัตย์สุจริต และยุติธรรมในการทำงาน	4.38 ± 0.680 มาก	4.75 ± 0.440 มาก	4.88 ± 0.331 มาก	4.81 ± 0.400 มาก	4.37 ± 0.733 มาก

ตารางที่ 4.34 (ต่อ) เปรียบเทียบความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพของแต่ละอุตสาหกรรม

ด้านบุคคล	ยานยนต์	สิ่งทอ	พลาสติก	อิเล็กทรอนิกส์	อาหาร
4.เป็นผู้ที่มีความยึดมั่นต่อวิชาชีพและหน่วยงาน	4.31 ± 0.700 มาก	4.61 ± 0.490 มาก	4.67 ± 0.470 มาก	4.5 ± 0.609 มาก	4.32 ± 0.567 มาก
5.เป็นผู้เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม	4.36 ± 0.740 มาก	4.64 ± 0.480 มาก	4.7 ± 0.467มาก	4.53 ± 0.500 มาก	4.27 ± 0.549 มาก
6.เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่	4.49 ± 0.660 มาก	4.71 ± 0.460 มาก	4.79 ± 0.480 มาก	4.61 ± 0.640 มาก	4.39 ± 0.586 มาก
7.เป็นผู้มีความมั่นใจและมีความเชื่อมั่นในตัวเองสูง	3.91 ± 0.730 มาก	4.11 ± 0.620 มาก	4.06 ± 0.933 มาก	3.81 ± 0.820 มาก	3.83 ± 0.863 มาก
8.เป็นผู้ที่มีการปรับตัวเข้ากับเพื่อนร่วมงานและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี	4.16 ± 0.63 มาก	4.50 ± 0.638 มาก	4.36 ± 0.742 มาก	4.06 ± 0.754 มาก	4.10 ± 0.664 มาก
9.เป็นผู้ที่มีกริยามารยาทอ่อนน้อมถ่อมตนและแต่งกายเรียบร้อย	4.02 ± 0.780 มาก	4.32 ± 0.610 มาก	4.45 ± 0.830 มาก	3.94 ± 0.860 มาก	4.02 ± 0.724 มาก
10.เป็นผู้ที่มีความเป็นผู้นำและมีไหวพริบในการแก้ปัญหา	4.2 ± 0.757 มาก	4.71 ± 0.600 มาก	4.7 ± 0.585มาก	4.47 ± 0.500 มาก	4.15 ± 0.691 มาก

สรุปความต้องการคุณลักษณะวิศวกรรมอุตสาหการตามความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพของแต่ละอุตสาหกรรมด้านบุคคล

1. ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีความต้องการผู้ที่มีระเบียบวินัย, ขยัน อดทนอยู่ในระดับมาก
2. ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีความต้องการผู้ที่มีความตรงต่อเวลาอยู่ในระดับมาก
3. ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีความต้องการผู้ที่มีความซื่อสัตย์สุจริต และยุติธรรมในการทำงานอยู่ในระดับมาก
4. ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีความต้องการผู้ที่มีความยึดมั่นต่อวิชาชีพและหน่วยงานในระดับมาก
5. ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีความต้องการผู้เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวมอยู่ในระดับมาก
6. ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีความต้องการผู้ที่มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่อยู่ในระดับมาก
7. ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีความต้องการผู้มีความมั่นใจและมีความเชื่อมั่นในตัวเองสูงอยู่ในระดับมาก

8. ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีความต้องการผู้ที่มีการปรับตัวเข้ากับเพื่อนร่วมงานและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีอยู่ในระดับมาก

9. ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีความต้องการผู้ที่มีกริยามารยาทอ่อนน้อมถ่อมตนและแต่งกายเรียบร้อยอยู่ในระดับมาก

10. ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีความต้องการเป็นผู้ที่มีความผู้นำและมีไหวพริบในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับมาก

จากข้อมูลสรุปได้ว่าทุกอุตสาหกรรมมีความต้องการด้านบุคคลทุกข้อในระดับที่มาก

ตอนที่ 2 การทดสอบผลความแตกต่างของค่ากลางในระดับความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพของอุตสาหกรรมในแต่ละคู่ โดยใช้วิธี Mann-Whitney U test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยมีรายละเอียดค่า P (ระดับความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ) แสดงได้ในภาคผนวก ข ตารางที่ ข.7-ข.22 ในหน้า 119-125

ตารางที่ 4.35 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการแต่ละอุตสาหกรรมในด้านวิชาชีพ

ด้านวิชาชีพ	สรุปอุตสาหกรรมที่แตกต่าง ที่ $\alpha = 0.05$
1.ความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาการวางผังโรงงาน	(ยานยนต์-อาหาร), (อิเล็กทรอนิกส์-อาหาร)
2.ความสามารถในการเขียนและการอ่านแบบวิศวกรรม	(ยานยนต์-สิ่งทอ), (ยานยนต์-อิเล็กทรอนิกส์), (ยานยนต์-อาหาร), (สิ่งทอ-พลาสติก), (พลาสติก-อิเล็กทรอนิกส์)
3.พื้นฐานความรู้ทางกายภาพของวัสดุ	(สิ่งทอ-อาหาร), (พลาสติก-อิเล็กทรอนิกส์), (อิเล็กทรอนิกส์-อาหาร)
4.ความสามารถในการประยุกต์คุณลักษณะและข้อจำกัดของมนุษย์ และออกแบบวิธีการทำงานและออกแบบสถานีงานที่เหมาะสม	-
5.ความสามารถในการแก้ปัญหา โดยเน้นการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และการวิเคราะห์แบบจำลองแถวคอยแบบต่างๆ	(ยานยนต์-อาหาร)
6.ความสามารถในการพยากรณ์ความต้องการของตลาด การจัดลำดับการทำงานและการวางแผนควบคุมวัสดุคงคลัง	-
7.ความสามารถในการควบคุมคุณภาพ เทคนิคเพื่อการปรับปรุงหลักการจัดการกระบวนการผลิตทางด้านคุณภาพ	-
8.พื้นฐานความรู้ในเรื่องระบบแรงสมดุล และการวิเคราะห์แรงเสียดทาน	(ยานยนต์-สิ่งทอ), (ยานยนต์-พลาสติก), (ยานยนต์-อาหาร), (สิ่งทอ-อิเล็กทรอนิกส์), (สิ่งทอ-อาหาร)
9.ความสามารถในการจัดการความปลอดภัย และวิเคราะห์ความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุ	(สิ่งทอ-พลาสติก), (สิ่งทอ-อาหาร), (พลาสติก-อิเล็กทรอนิกส์), (อิเล็กทรอนิกส์-อาหาร)
10.ความสามารถในการจัดการบำรุงรักษาเครื่องจักร	(ยานยนต์-พลาสติก), (ยานยนต์-อาหาร), (พลาสติก-อิเล็กทรอนิกส์), (อิเล็กทรอนิกส์-อาหาร)

ตารางที่ 4.35 (ต่อ) ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการแต่ละอุตสาหกรรมในด้านวิชาชีพ

ด้านวิชาชีพ	สรุปอุตสาหกรรมที่แตกต่าง ที่ $\alpha = 0.05$
11.ความสามารถทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณดอกเบี้ย และการหาค่าเสื่อมราคา	(ยานยนต์-อาหาร), (สิ่งทอ-อาหาร)
12.ความสามารถในการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับการผลิต และการประกอบเพื่อลดต้นทุนผลิตภัณฑ์	(ยานยนต์-อิเล็กทรอนิกส์), (พลาสติก-อิเล็กทรอนิกส์), (อิเล็กทรอนิกส์-อาหาร)
13.ความสามารถในด้านการจัดการพลังงาน	(ยานยนต์-พลาสติก), (ยานยนต์-อาหาร), (สิ่งทอ-อิเล็กทรอนิกส์)
14.ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบการทดลองสำหรับวิศวกร	(ยานยนต์-สิ่งทอ), (ยานยนต์-อิเล็กทรอนิกส์), (สิ่งทอ-พลาสติก), (สิ่งทอ-อิเล็กทรอนิกส์), (สิ่งทอ-อาหาร), (อิเล็กทรอนิกส์-อาหาร)
15.ความสามารถในการวางแผนการขนส่งและกระจายสินค้า การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในการบริหารโซ่อุปทาน	(ยานยนต์-อาหาร), (อิเล็กทรอนิกส์-อาหาร)
16.ความรู้ด้านการประกันคุณภาพทางอุตสาหกรรม	-
17.ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายอุตสาหกรรม	-
18.ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบเทคโนโลยี และการติดต่อแบบเครือข่ายสำหรับวิศวกร	(พลาสติก-อิเล็กทรอนิกส์), (พลาสติก-อาหาร)
19.ความสามารถในการใช้ CNC คอมพิวเตอร์ในการออกแบบระบบอัตโนมัติ	(ยานยนต์-สิ่งทอ), (ยานยนต์-พลาสติก), (ยานยนต์-อิเล็กทรอนิกส์), (สิ่งทอ-อาหาร), (พลาสติก-อาหาร), (อิเล็กทรอนิกส์-อาหาร)
20.ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมอย่างเป็นระบบ	(ยานยนต์-พลาสติก), (ยานยนต์-อาหาร), (สิ่งทอ-อิเล็กทรอนิกส์), (พลาสติก-อิเล็กทรอนิกส์), (อิเล็กทรอนิกส์-อาหาร)
21.ความรู้เกี่ยวกับวิธีการในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงานอย่างเป็นระบบ	(ยานยนต์-อาหาร), (อิเล็กทรอนิกส์-อาหาร)
22.ความรู้เกี่ยวกับกรรมวิธีการทำงานหล่อ งานตัดโลหะ งานเชื่อม งานอบชุบโลหะและการวิเคราะห์ความเสียหายของชิ้นงาน	(ยานยนต์-สิ่งทอ), (ยานยนต์-อิเล็กทรอนิกส์), (ยานยนต์-อาหาร), (สิ่งทอ-พลาสติก), (สิ่งทอ-อิเล็กทรอนิกส์), (สิ่งทอ-อาหาร)

ตารางที่ 4.36 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการแต่ละอุตสาหกรรมในด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์	สรุปอุตสาหกรรมที่แตกต่าง ที่ $\alpha = 0.05$
1.ความสามารถในการใช้โปรแกรมสำนักงาน เช่น Microsoft Office, StarOffice	(สิ่งทอ-อิเล็กทรอนิกส์), (อิเล็กทรอนิกส์-อาหาร)
2.ความสามารถในการใช้โปรแกรมเขียนแบบ เช่น AutoCAD, Solid Work	(ยานยนต์-สิ่งทอ), (ยานยนต์-อิเล็กทรอนิกส์), (ยานยนต์-อาหาร), (สิ่งทอ-พลาสติก)
3.ความสามารถในการใช้โปรแกรมวางแผนการผลิตและจัดการทรัพยากรให้ เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น โปรแกรม ERP, Axapta	(ยานยนต์-อาหาร), (สิ่งทอ-อิเล็กทรอนิกส์), (พลาสติก-อาหาร), (อิเล็กทรอนิกส์-อาหาร)
4.ความสามารถในการใช้โปรแกรมจำลองระบบทางอุตสาหกรรมเพื่อใช้ในการตัดสินใจ เช่น Simulation	(ยานยนต์-สิ่งทอ), (สิ่งทอ-พลาสติก), (สิ่งทอ-อิเล็กทรอนิกส์), (สิ่งทอ-อาหาร)

ตารางที่ 4.36 (ต่อ) ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการแต่ละอุตสาหกรรมในด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์	สรุปอุตสาหกรรมที่แตกต่าง ที่ α = 0.05
5.ความสามารถในการใช้โปรแกรมแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พีชคณิต เพื่อแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรม เช่น MATLAB	(ยานยนต์-สิ่งทอ), (ยานยนต์-พลาสติก), (สิ่งทอ-พลาสติก), (สิ่งทอ-อิเล็กทรอนิกส์),(สิ่งทอ-อาหาร)
6.ความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่นการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา C/C++	(ยานยนต์-สิ่งทอ), (สิ่งทอ-พลาสติก), (สิ่งทอ-อิเล็กทรอนิกส์), (สิ่งทอ-อาหาร)
7.ความสามารถในการใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานอัตโนมัติของเครื่องจักร เช่น โปรแกรม PLC, ระบบ CAD/CAM	(ยานยนต์-สิ่งทอ), (สิ่งทอ-พลาสติก), (สิ่งทอ-อาหาร), (พลาสติก-อิเล็กทรอนิกส์), (อิเล็กทรอนิกส์-อาหาร)

ตารางที่ 4.37 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการแต่ละอุตสาหกรรมในด้านการใช้ภาษา

ด้านการใช้ภาษา	สรุปอุตสาหกรรมที่แตกต่าง ที่ α = 0.05
1. ภาษาไทย ทักษะในการพูด / การนำเสนอ	(ยานยนต์-สิ่งทอ), (สิ่งทอ-อิเล็กทรอนิกส์)
2. ภาษาไทย ทักษะในการเขียน	(ยานยนต์-สิ่งทอ)
3. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการพูด / การนำเสนอ	-
4. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการเขียน	(สิ่งทอ-อาหาร), (พลาสติก-อาหาร), (อิเล็กทรอนิกส์-อาหาร)
5. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการอ่าน	(ยานยนต์-อิเล็กทรอนิกส์), (สิ่งทอ-อาหาร), (พลาสติก-อาหาร), (อิเล็กทรอนิกส์-อาหาร)

ตารางที่ 4.38 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการแต่ละอุตสาหกรรมในด้านบุคคล

ด้านบุคคล	สรุปอุตสาหกรรมที่แตกต่าง ที่ α = 0.05
1.เป็นผู้ที่มีระเบียบวินัย, ขยัน อดทน	(ยานยนต์-สิ่งทอ), (ยานยนต์-พลาสติก), (ยานยนต์-อิเล็กทรอนิกส์), (ยานยนต์-อาหาร), (สิ่งทอ-อาหาร), (พลาสติก-อาหาร), (อิเล็กทรอนิกส์-อาหาร)
2.เป็นผู้ที่มีความตรงต่อเวลา	(ยานยนต์-พลาสติก), (ยานยนต์-อิเล็กทรอนิกส์), (ยานยนต์-อาหาร), (สิ่งทอ-อาหาร), (พลาสติก-อาหาร), (อิเล็กทรอนิกส์-อาหาร)
3.เป็นผู้ที่มีความซื่อสัตย์สุจริต และยุติธรรมในการทำงาน	(ยานยนต์-พลาสติก), (ยานยนต์-อิเล็กทรอนิกส์), (ยานยนต์-อาหาร), (สิ่งทอ-อาหาร), (พลาสติก-อาหาร), (อิเล็กทรอนิกส์-อาหาร)
4.เป็นผู้ที่มีความยึดมั่นต่อวิชาชีพและหน่วยงาน	(ยานยนต์-พลาสติก), (ยานยนต์-อิเล็กทรอนิกส์), (สิ่งทอ-อาหาร), (พลาสติก-อาหาร)
5.เป็นผู้เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม	(ยานยนต์-พลาสติก), (ยานยนต์-อิเล็กทรอนิกส์), (ยานยนต์-อาหาร), (สิ่งทอ-อาหาร), (พลาสติก-อาหาร), (อิเล็กทรอนิกส์-อาหาร)
6.เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่	(ยานยนต์-พลาสติก), (ยานยนต์-อิเล็กทรอนิกส์), (สิ่งทอ-อาหาร), (พลาสติก-อาหาร)

ตารางที่ 4.38 (ต่อ) ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการแต่ละอุตสาหกรรมในด้านบุคคล

ด้านบุคคล	สรุปอุตสาหกรรมที่แตกต่าง ที่ $\alpha = 0.05$
7.เป็นผู้มีความมั่นใจและมีความเชื่อมั่นในตัวเองสูง	-
8.เป็นผู้ที่มีการปรับตัวเข้ากับเพื่อนร่วมงานและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี	(ยานยนต์-พลาสติก), (สิ่งทอ-อิเล็กทรอนิกส์), (สิ่งทอ-อาหาร)
9.เป็นผู้ที่มีกริยามารยาทอ่อนน้อมถ่อมตนและแต่งกายเรียบร้อย	(ยานยนต์-อิเล็กทรอนิกส์), (พลาสติก-อิเล็กทรอนิกส์), (พลาสติก-อาหาร)
10.เป็นผู้ที่มีความเป็นผู้นำและมีไหวพริบในการแก้ปัญหา	(ยานยนต์-พลาสติก), (ยานยนต์-อิเล็กทรอนิกส์), (ยานยนต์-อาหาร), (สิ่งทอ-อิเล็กทรอนิกส์), (สิ่งทอ-อาหาร), (พลาสติก-อิเล็กทรอนิกส์), (พลาสติก-อาหาร), (อิเล็กทรอนิกส์-อาหาร)

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบค่าเปอร์เซ็นความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพในแต่ละด้านของอุตสาหกรรม

ตารางที่ 4.39 แสดงค่าเปอร์เซ็นความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพในแต่ละด้านของอุตสาหกรรม

	อุตสาหกรรมยานยนต์	อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์	อุตสาหกรรมสิ่งทอ	อุตสาหกรรมอาหาร	อุตสาหกรรมพลาสติก
ด้านวิชาชีพ	69.9% [3]	65.0% [3]	64.8% [3]	67.0% [4]	71.2% [3]
ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์	66.2% [4]	64.4% [4]	54.4% [4]	70.0% [3]	69.0% [4]
ด้านภาษา	76.7% [2]	68.2% [2]	83.0% [2]	76.4% [2]	82.4% [2]
ด้านบุคคล	85.0% [1]	88.2% [1]	91.6% [1]	83.6% [1]	92.2% [1]

จากตารางที่ 4.39 สามารถสรุปได้ดังนี้ อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม อุตสาหกรรมพลาสติกและอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ มีลำดับความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพในแต่ละด้านของอุตสาหกรรมเหมือนกัน แต่อุตสาหกรรมอาหารมีลำดับความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มากกว่าอุตสาหกรรมอื่น จากการเปรียบเทียบรายข้อในด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์พบว่าอุตสาหการอาหารมีความต้องการความสามารถในการใช้โปรแกรมวางแผนการผลิตและจัดการทรัพยากรให้เกิดประโยชน์ในระดับที่มากกว่าอุตสาหกรรมอื่นๆ

ตอนที่ 2 สรุปรายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการ

ตารางที่ 4.40 รายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการ

รายวิชา	ระดับความจำเป็น					
	ยานยนต์	อิเล็กทรอนิกส์	สิ่งทอ	อาหาร	พลาสติก	รวม
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม						
-เขียนแบบวิศวกรรม	มาก	มาก	ปานกลาง	ปานกลาง	มาก	มาก
-ปฏิบัติการเขียนแบบวิศวกรรม	มาก	มาก	ปานกลาง	มาก	มาก	มาก
-กลศาสตร์วิศวกรรม	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
-วัสดุวิศวกรรม	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	มาก	ปานกลาง	ปานกลาง
-การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ						
-การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม -การยศาสตร์	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
-การวิจัยการดำเนินงาน	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
-การวางแผนและการควบคุมการผลิต -การจัดการโครงการ -การจัดลำดับการทำงาน	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
-การควบคุมคุณภาพ	มาก	มาก	มาก	มาก	ปานกลาง	มาก
-การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	มาก	ปานกลาง	ปานกลาง
-การจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม -การวิเคราะห์ความเสี่ยงทางวิศวกรรม	มาก	มาก	ปานกลาง	มาก	ปานกลาง	มาก
-วิศวกรรมการซ่อมบำรุง	ปานกลาง	มาก	มาก	มาก	ปานกลาง	ปานกลาง
-เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา						
-การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	มาก	ปานกลาง

ตารางที่ 4.40 (ต่อ) รายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการ

รายวิชา	ระดับความจำเป็น					
	ยานยนต์	อิเล็กทรอนิกส์	สิ่งทอ	อาหาร	พลาสติก	รวม
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา (ต่อ)						
-โลจีสติกส์และการบริหารโซ่อุปทาน	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
-การประกันคุณภาพทางอุตสาหกรรม	มาก	ปานกลาง	ปานกลาง	มาก	มาก	มาก
-กฎหมายอุตสาหกรรม	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
-ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการสำหรับวิศวกร	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
-ระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น -คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและการผลิต -ระบบการผลิตอัตโนมัติ -การออกแบบและการผลิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
-วิศวกรรมระบบ	มาก	มาก	มาก	มาก	ปานกลาง	มาก
-มลพิษทางอุตสาหกรรม	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	มาก	มาก	ปานกลาง
-วิศวกรรมโลหะการ -การวิเคราะห์ความเสียหาย -การอบชุบโลหะ -เทคโนโลยีการเชื่อ	มาก	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
-การวางแผนการใช้ทรัพยากรวิสาหกิจ	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
-การจำลอง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
-การใช้คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมอุตสาหการ	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
-การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
-ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหการ -ระบบควบคุมอัตโนมัติ -หุ่นยนต์อุตสาหกรรม	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.40 แสดงให้เห็นว่าผู้ประกอบการอุตสาหกรรมยานยนต์มีความต้องการให้วิศวกรอุตสาหการมีความรู้ในรายวิชาการดังต่อไปนี้ เขียนแบบวิศวกรรม การควบคุมคุณภาพ การจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม การประกันคุณภาพทางอุตสาหกรรม วิศวกรรมระบบ และวิศวกรรมโลหะการการวิเคราะห์ความเสียหาย การอบชุบโลหะ อยู่ในระดับที่มาก

อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มีความต้องการให้วิศวกรอุตสาหการมีความรู้ในรายวิชาการดังต่อไปนี้ เขียนแบบวิศวกรรม การควบคุมคุณภาพ การจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม วิศวกรรมการซ่อมบำรุง และวิศวกรรมระบบอยู่ในระดับที่มาก

อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มมีความต้องการให้วิศวกรอุตสาหการมีความรู้ในรายวิชาการดังต่อไปนี้ การควบคุมคุณภาพ วิศวกรรมการซ่อมบำรุง และวิศวกรรมระบบอยู่ในระดับที่มาก

อุตสาหกรรมอาหารมีความต้องการให้วิศวกรอุตสาหการมีความรู้ในรายวิชาการดังต่อไปนี้ ปฏิบัติการเขียนแบบวิศวกรรม วัสดุวิศวกรรม การควบคุมคุณภาพ การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม การจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม วิศวกรรมการซ่อมบำรุง การประกันคุณภาพทางอุตสาหกรรม วิศวกรรมระบบ และมลพิษทางอุตสาหกรรมอยู่ในระดับที่มาก

อุตสาหกรรมพลาสติกมีความต้องการให้วิศวกรอุตสาหการมีความรู้ในรายวิชาการดังต่อไปนี้ เขียนแบบวิศวกรรม การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง การประกันคุณภาพทางอุตสาหกรรม มลพิษทางอุตสาหกรรม อยู่ในระดับที่มาก แต่เมื่อทำการเฉลี่ยโดยรวมแล้วจะพบว่ารายวิชาที่กลุ่มอุตสาหกรรมต้องการมากที่สุดคือ เขียนแบบวิศวกรรม การประกันคุณภาพ การจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม การประกันคุณภาพทางอุตสาหกรรมและวิศวกรรมระบบ

จากข้อมูลสรุปได้ว่า การปรับปรุงรายวิชาในแต่ละอุตสาหกรรมควรให้ความสำคัญกับรายวิชาที่กลุ่มอุตสาหกรรมต้องการมากที่สุด ในกลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม ได้แก่ วิชาเขียนแบบวิศวกรรม ในกลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมได้แก่ วิชาการประกันคุณภาพ และวิชาการจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม ในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขาได้แก่ วิชาวิศวกรรมระบบ และกลุ่มวิชาพื้นฐานทางภาษาได้แก่ ทักษะในการใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

ตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบจัดลำดับความสำคัญของกลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ของรวมทุกอุตสาหกรรม โดยใช้วิธี Friedman test กำหนดระดับนัยสำคัญ 0.05

สมมุติฐาน

H_0= ลำดับความสำคัญของกลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาหการทั้ง 12 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

H_1= ลำดับความสำคัญของกลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาหการแตกต่างกันอย่างน้อย 2 กลุ่ม

ตัวแปร

A= กลุ่มวิชาการวางแผนและการควบคุมระดับการผลิต และสินค้าคงคลัง

B= กลุ่มวิชาการจัดการ การขนย้ายและจัดเก็บวัสดุ

C= กลุ่มวิชาการจัดซื้อสินค้าและบริการที่จำเป็น

D= กลุ่มวิชาการประกันคุณภาพให้กับลูกค้า

E= กลุ่มวิชาการบำรุงรักษาโรงานและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ดี

F= กลุ่มวิชาความปลอดภัยและสุขภาพการทำงาน

G= กลุ่มวิชาการเลือกหรือปรับปรุงวิธีการผลิต กระบวนการ อุปกรณ์เครื่องมือ

H= การจัดสถานีงานและออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆสำหรับการทำงาน

I= การใช้เครื่องมือและกระบวนการผลิตอัตโนมัติ

J= การวิเคราะห์เชิงตัวเลข การจำลองระบบและการเขียนโปรแกรมเชิงเส้น

K= โครงสร้างองค์กร ช่องทางระบบการสื่อสารและการบริหารงานองค์กร

L= การออกแบบและจัดผังของสถานที่ตั้งของโรงงานและอาคาร

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบจัดลำดับความสำคัญของกลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาหการเฉลี่ยรวมทุกอุตสาหกรรมจากตารางที่ ข28 และตารางที่ ข29, ภาคผนวก ข จะได้ว่า คะแนนเฉลี่ยของการจัดลำดับความสำคัญของกลุ่มวิชาการเลือกหรือปรับปรุงวิธีการผลิตกระบวนการ อุปกรณ์เครื่องมือ มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพมากที่สุด คือ 3.35 คะแนน ส่วนคะคะแนนเฉลี่ยของการจัดลำดับความสำคัญกลุ่มการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การจำลองระบบและการเขียนโปรแกรมเชิงเส้น มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพน้อยที่สุด คือ 9.11 คะแนน

ค่าสถิติทดสอบ χ^2 = 584.064 ที่องศาอิสระ = 11 และมีค่า Asymptotic Significance = 0.000<0.05 (ระดับนัยสำคัญที่กำหนด) จึงปฏิเสธ H_0 นั้นคือ ลำดับความสำคัญของกลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ แตกต่างกันอย่างน้อย 2 กลุ่ม

ตารางที่ 4.41 ตารางเปรียบเทียบความสำคัญของกลุ่มวิชาทางวิศวกรรมอุตสาหการของแต่ละอุตสาหกรรม

	อุตสาหกรรมยานยนต์	อุตสาหกรรมสิ่งทอ	อุตสาหกรรมพลาสติก	อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์	อุตสาหกรรมอาหาร
A	3.44	4.46	4.27	3.99	3.37
B	6.98	7.36	6.36	7.03	7.15
C	7.96	9.25	9.06	8.61	7.95
D	4.71	4.93	4.48	4.61	4.52
E	6.80	6.00	4.39	4.94	5.50
F	6.07	4.71	5.82	5.42	5.43
G	2.52	3.45	3.97	3.71	3.37
H	6.09	5.96	7.24	6.92	6.74
I	6.50	7.09	7.61	7.53	6.80
J	9.58	8.86	8.79	8.42	9.66
K	9.62	7.86	8.76	8.61	9.54
L	7.73	8.07	7.24	8.22	7.98

ตารางที่ 4.41 สรุปได้ว่า

อุตสาหกรรมยานยนต์ให้ความสำคัญกับกลุ่มวิชาทางวิศวกรมอุตสาหการ 3 อันดับแรกคือ

G= กลุ่มวิชาการเลือกหรือปรับปรุงวิธีการผลิต กระบวนการ อุปกรณ์เครื่องมือ

A= กลุ่มวิชาการวางแผนและการควบคุมระดับการผลิต และสินค้าคงคลัง

D= กลุ่มวิชาการประกันคุณภาพให้กับลูกค้า

อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มให้ความสำคัญกับกลุ่มวิชาทางวิศวกรมอุตสาหการ 3 อันดับแรกคือ

G= กลุ่มวิชาการเลือกหรือปรับปรุงวิธีการผลิต กระบวนการ อุปกรณ์เครื่องมือ

A= กลุ่มวิชาการวางแผนและการควบคุมระดับการผลิต และสินค้าคงคลัง

F= กลุ่มวิชาความปลอดภัยและสุขภาพการทำงาน

อุตสาหกรรมพลาสติกให้ความสำคัญกับกลุ่มวิชาทางวิศวกรมอุตสาหการ 3 อันดับแรกคือ

G= กลุ่มวิชาการเลือกหรือปรับปรุงวิธีการผลิต กระบวนการ อุปกรณ์เครื่องมือ

A= กลุ่มวิชาการวางแผนและการควบคุมระดับการผลิต และสินค้าคงคลัง

E= กลุ่มวิชาการบำรุงรักษาโรงานและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ดี

อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ให้ความสำคัญกับกลุ่มวิชาทางวิศวกรมอุตสาหการ 3 อันดับแรกคือ

G= กลุ่มวิชาการเลือกหรือปรับปรุงวิธีการผลิต กระบวนการ อุปกรณ์เครื่องมือ

A= กลุ่มวิชาการวางแผนและการควบคุมระดับการผลิต และสินค้าคงคลัง

D= กลุ่มวิชาการประกันคุณภาพให้กับลูกค้า

อุตสาหกรรมอาหารให้ความสำคัญกับกลุ่มวิชาทางวิศวกรมอุตสาหการ 3 อันดับแรกคือ

G= กลุ่มวิชาการเลือกหรือปรับปรุงวิธีการผลิต กระบวนการ อุปกรณ์เครื่องมือ

A= กลุ่มวิชาการวางแผนและการควบคุมระดับการผลิต และสินค้าคงคลัง

D= กลุ่มวิชาการประกันคุณภาพให้กับลูกค้า

จะเห็นว่าทั้ง 5 อุตสาหกรรมให้ความสำคัญกับกลุ่มวิชาการเลือก หรือปรับปรุงวิธีการผลิต กระบวนการ อุปกรณ์เครื่องมือ และกลุ่มวิชาการวางแผนและการควบคุมระดับการผลิต และสินค้าคงคลัง เป็นลำดับหนึ่งและลำดับสองตามลำดับ

อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมอาหาร ให้ความสำคัญกับกลุ่มวิชาการประกันคุณภาพให้กับลูกค้า เป็นลำดับสาม

อุตสาหกรรมพลาสติกให้ความสำคัญกับกลุ่มวิชาการบำรุงรักษาโรงานและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ดี เป็นลำดับสาม

อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มให้ความสำคัญกับกลุ่มวิชาความปลอดภัยและสุขภาพการทำงาน เป็นลำดับสาม

ตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบจัดลำดับความสำคัญของกลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาหการของแต่ละอุตสาหกรรม โดยใช้วิธี Wilcoxon signed-rank test กำหนดระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 4.42 เปรียบเทียบผลต่างของความสำคัญแต่กลุ่มวิชาแบบจับคู่

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
A		แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	ไม่แตกต่าง P=0.140	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000
B			แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	ไม่แตกต่าง P=0.314	ไม่แตกต่าง P=0.918	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.007
C				แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	ไม่แตกต่าง P=0.084	แตกต่าง P=0.029	ไม่แตกต่าง P=0.107
D					แตกต่าง P=0.012	แตกต่าง P=0.001	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000
E						ไม่แตกต่าง P=0.984	แตกต่าง P=0.003	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000
F							แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.002	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000
G								แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000
H									ไม่แตกต่าง P=0.092	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000
I										แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=0.000	แตกต่าง P=.014
J											ไม่แตกต่าง P=.985	แตกต่าง P=0.004
K												แตกต่าง P=0.025
L												

สมมุติฐาน

H_0= ทั้ง 2 กลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาหการมีค่ากลางของลำดับความสำคัญเหมือนกัน

H_1= ทั้ง 2 กลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาหการมีค่ากลางของลำดับความสำคัญไม่เหมือนกัน

จากตารางที่ 4.42 และตารางที่ ข28 สามารถสรุปลำดับความสำคัญของกลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาหการได้ดังตารางที่ 4.43 สามารถสรุปลำดับความสำคัญของกลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

ตารางที่ 4.43 สรุปลำดับความสำคัญของกลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

ลำดับ	กลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
1	กลุ่มวิชา G (3.35) มีค่ากลางของลำดับความสำคัญเหมือนกับกลุ่มวิชา A (3.84)
2	กลุ่มวิชา D (4.64)
3	กลุ่มวิชา F (5.54) มีค่ากลางของลำดับความสำคัญเหมือนกับกลุ่มวิชา E (5.59)
4	กลุ่มวิชา H (6.59) มีค่ากลางของลำดับความสำคัญเหมือนกับกลุ่มวิชา B (6.97) และกลุ่มวิชา I (7.06)
5	กลุ่มวิชา L (7.85) มีค่ากลางของลำดับความสำคัญเหมือนกับกลุ่มวิชา C (8.48)
6	กลุ่มวิชา C (8.48) มีค่ากลางของลำดับความสำคัญเหมือนกับกลุ่มวิชา J (9.11)
7	กลุ่มวิชา K (8.98) มีค่ากลางของลำดับความสำคัญเหมือนกับกลุ่มวิชา J (9.11)

ตารางที่ 4.44 ตารางเปรียบเทียบวิชาวิศวกรรมอุตสาหการกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์และกลุ่มวิชาที่จำเป็นในการประกอบวิชาชีพที่ผู้ประกอบการเห็นว่ามีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพที่ระดับมาก

วิชาชีพวิศวกรรม	คุณลักษณะที่พึงประสงค์	กลุ่มวิชาที่จำเป็น
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม		
1. วิชาเขียนแบบวิศวกรรม	-ความสามารถในการเขียนและการอ่านแบบวิศวกรรม -ความสามารถในการใช้โปรแกรมเขียนแบบ	-
2. วิชากลศาสตร์วิศวกรรม	-	-
3. วิชาวัสดุวิศวกรรม	-	-
4. วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	-	-

ตารางที่ 4.44 (ต่อ) ตารางเปรียบเทียบวิชาวิศวกรรมอุตสาหการกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์และกลุ่มวิชาที่จำเป็นในการประกอบวิชาชีพที่ผู้ประกอบการเห็นว่ามีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพที่ระดับมาก

วิชาชีพวิศวกรรม	คุณลักษณะที่พึงประสงค์	กลุ่มวิชาที่จำเป็น
กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม		
1. วิชาการศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม	-	-กลุ่มวิชาการเลือกหรือวิธีการปรับปรุงวิธีการผลิต กระบวนการ อุปกรณ์เครื่องมือ(อันดับ 1)
2. วิชาการวิจัยดำเนินงาน	-	-
3. วิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต	-	-กลุ่มวิชาการวางแผนและการควบคุมระดับการผลิตและสินค้าคงคลัง(อันดับ 1)
4. วิชาการควบคุมคุณภาพ	-ความสามารถในการควบคุมคุณภาพเทคนิคเพื่อการปรับปรุงหลักการจัดการกระบวนการผลิตทางด้านคุณภาพ	-กลุ่มวิชาการประกันคุณภาพให้กับลูกค้า (อันดับ 2)
5. วิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	-	-
6. วิชาการจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	-ความสามารถในการจัดการความปลอดภัย และวิเคราะห์ความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุ	-กลุ่มวิชาความปลอดภัยและสุขภาพการทำงาน (อันดับ 3)
7. วิชาวิศวกรรมการซ่อมบำรุง	-	-กลุ่มวิชาการบำรุงรักษาโรงงานและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ดี (อันดับ 3)
8. วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	-	-

จากตารางที่ 4.44 จะเห็นได้ว่าคุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่ผู้ประกอบการมีความต้องการในระดับที่มากและกลุ่มวิชาที่มีจำเป็นในสถานประกอบการ 3 อันดับแรกมีความสอดคล้องกับรายวิชาชีพวิศวกรรมอยู่ 6 รายวิชา จากทั้งหมด 12 รายวิชา สรุปได้ว่ารายวิชาชีพวิศวกรรมมีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพในสถานประกอบการ

ตอนที่ 4 ประมวลข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการให้ตรงกับความต้องการของผู้ประกอบการ

ตารางที่ 4.45 แสดงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

ประเด็นข้อเสนอแนะ กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์	ความถี่
ด้านวิชาชีพ 1.เน้นการคิดวิเคราะห์ เพื่อสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการทำงานจริงการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ เพราะการเรียนกับการทำงานจริงนั้นต่างกันมาก	2
ด้านการใช้ภาษา 1.ภาษาอังกฤษ ภาษาญี่ปุ่น ถ้ามีจะดีมาก	5
ด้านกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ 5 ด้าน (TQF) 1.ต้องเพิ่มการกล้าแสดงออกในมุมมองหลายๆมิติ 2.ผู้ปฏิบัติงานในที่ทำงานทุกสถานประกอบการต้องมีคุณธรรมจริยธรรม	 1 3
ด้านการจัดการอบรม 1.ควรให้มีการฝึกอบรมเรื่องของการใช้ชีวิตในสังคม การอยู่ร่วมกับผู้อื่น 2.ควรมีการจัดอบรมเกี่ยวกับ กระบวนการผลิตแบบ TPS เพื่อให้นักศึกษามีความรู้พื้นฐานในการผลิตสินค้าในโรงงาน เพราะโรงงานจำเป็นมากที่ต้องการพนักงานที่มีความรู้ TPS 3.ควรมีการอบรมนักศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติงานหรือวิธีการดำเนินชีวิตในช่วงเวลาที่ก้าวสู่การทำงานเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการทำงาน ของนักศึกษา 4.ในช่วงที่นักศึกษาปี 4 ก่อนจบออกู่การทำงานนั้น อยากให้สถานศึกษาได้จักการสัมมนาให้ความรู้เกี่ยวกับ “การวิเคราะห์เศรษฐกิจ”เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้ถึงภาวะเศรษฐกิจ ณ ปัจจุบันว่าอุตสาหกรรมประเภทไหน ที่สามารถไปได้ไกล อุตสาหกรรมไหนแนวโน้มไม่ดี เพื่อเป็นอีกแนวคิดในการเลือกสถานประกอบการที่จะก้าวเข้าสู่ชีวิตการทำงานต่อไป	 2 1 1 1
กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ **ด้านวิชาชีพ** 1.ควรเพิ่มวิชาการสอนที่เกี่ยวข้องกับการรับสถานการณ์ในภาวะกดดันเหมือนการทำงานจริงในวิชาจิตวิทยา 2.ในโรงงานปัจจุบันวิชาที่มีความจำเป็นจะเป็นเรื่องมาตรฐานต่างๆซึ่งควรมีการเรียนแกนวิชาหลัก เช่น ISO Series ต่างๆ (14000, 9000, 16000, 18000) หรือแม้แต่ TS16949 3.จะต้องให้ความสำคัญกับความปลอดภัยและคุณภาพไปด้วยทุกครั้งไม่ว่าจะให้ความสำคัญให้แก่เรื่องใดก็ตาม	 1 6 1

ตารางที่ 4.45 (ต่อ) แสดงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

ประเด็นข้อเสนอแนะ กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	ความถี่
4.ในกลุ่มวิชาสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ โดยกลุ่มวิชาที่สามารถนำมาใช้ในโรงงานมากที่สุดคือ การออกแบบ การจัดผังของ line การผลิต, เรื่องของการประกันคุณภาพให้กับลูกค้า, การบำรุงรักษาโรงงาน, การใช้เครื่องมือและกระบวนการผลิตอัตโนมัติ และถ้านิสิตมีความรู้เรื่อง Solid Work บ้างเป็นพื้นฐานก็จะดีมากเพราะอย่างน้อยก็สามารถที่จะออกแบบ Jig fixture หรือการ Modify ในกระบวนการผลิตได้ และที่สำคัญควรจะมีหลักสูตรที่มุ่งเน้นนำมาใช้ในอุตสาหกรรมได้จริงเช่น Lean Manufacturing, Six sigma, kpi, Problem Analysis,Why Why Analysis ซึ่งเมื่อนิสิตเข้ามาทำงานในอุตสาหกรรมจริงๆ จะได้นำสิ่งที่เรียนพวกนี้มาใช้ประโยชน์ได้ซึ่งปัจจุบัน มีวิศวกรที่รู้ในเรื่องพวกนี้น้อย คือต้องเข้ารับการอบรมเท่านั้นถึงจะมีความรู้ในเรื่องเหล่านี้	1
ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1. การใช้โปรแกรม minitab excel เพื่อใช้ในการทำงานจริง **ด้านการใช้**ภาษา 1.โดยส่วนใหญ่จะใช้ภาษาค่อนข้างเยอะในโรงงานอุตสาหกรรม โดยเฉพาะของต่างชาติ ซึ่งจะเป็นส่วนใหญ่ในประเทศไทย อยากให้น้องๆฝึกพูดเพื่อสื่อสารกับชาวต่างชาติโดยตรง ซึ่งจะช่วยให้น้องสามารถทำความเข้าใจและทำงานได้ง่ายและสำเร็จลุล่วง 2. พื้นฐานภาษาอังกฤษ 3. เน้นการสื่อสารภาษาอังกฤษเป็นสำคัญ **ด้านกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ 5 ด้าน (TQF)** 1.บัณฑิตที่สถานประกอบการต้องการ พึงมีลักษณะดังนี้ อดทนขยันหมั่นเพียร กระตือรือร้น มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และฝักใฝ่ที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆสิ่งใหม่ๆ เพื่อพร้อมที่จะพัฒนาตนเองเสมอ 2.อ่อนน้อม ถ่อมตน มีสัมมาคารวะ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นกล้าแสดงความคิดเห็น **คำแนะนำอื่นๆ** 1. - วิศวกรที่หัวหน้างานต้องการ คือ วิศวกรที่พยายามใช้ความรู้&ทักษะ&ศึกษาด้วยตนเองอเพื่อทำการแก้ไขปัญหาต่างๆตลอดจนปรับปรุงงานด้วยตนเอง ไม่รอปรึกษาหรือถามหัวหน้างานเพียงอย่างเดียว - วิศวกรที่ดีจะต้องพิจารณาวางแผนได้เหมาะสมและสามารถควบคุมความคืบหน้าในการทำงาน ตลอดจนต้องรักษาเวลาในการส่งมอบงานด้วย	2 2 5 3 2 3 1

ตารางที่ 4.45 (ต่อ) แสดงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

ประเด็นข้อเสนอแนะ กลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม	ความถี่
ด้านวิชาชีพ 1.นักศึกษาควรรู้เรื่องเกี่ยวกับเรื่องระบบไฟฟ้าในโรงงานด้วยระบบวงจรไฟฟ้าพื้นฐานควรจะมีและเรื่องการอนุรักษ์พลังงาน และการจัดการพลังงานรวมถึงในเรื่องระบบ ISO 9000 และ 14000เพื่อจะสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมได้ 2.หลักสูตรควรมุ่งเน้นการปรับปรุงงาน Motion& Time Study การวางผังโรงงานและการบริหารจัดการอุตสาหกรรมเป็นหลัก โดยผู้ศึกษาควรมีความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมทั่วไปและสามารถประยุกต์ใช้การบริหารจัดการให้สถานประกอบการสามารถแข่งขันกับอุตสาหกรรมเดียวกันได้ทั้งด้านคุณภาพ, ราคาต้นทุนที่ต่ำกว่าและส่งมอบเวลา	4 3
ด้านกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ 5 ด้าน (TQF) 1.มีการฝึกงานปฏิบัติและทำปริญญานิพนธ์เพื่อเพิ่มทักษะการเป็นวิศวกรอุตสาหการที่ดี มีจริยธรรมในวิชาชีพ 2. บุคคลรุ่นใหม่ขาดจิตสำนึกในหน้าที่และการคิดวิเคราะห์ในเชิงภาพรวมน้อย	2 2
คำแนะนำอื่นๆ 1.ทางโรงงานขาดวิศวกรด้าน IE เป็นจำนวนมากเพราะส่วนมากเข้ามา แล้วทำไม่ไหว ทางมหาวิทยาลัยควรส่งเสริมให้นิสิตได้มีการฝึกงานกับบริษัทจริงทางด้านเฉพาะ เพราะเวลาจบการศึกษามาแล้ว ก็จะมีความพร้อมที่จะทำงานกับสถานประกอบการ	1
กลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร **ด้านกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ 5 ด้าน (TQF)** 1.คุณสมบัติบัณฑิตจบใหม่คือ ต้องสามารถปรับตัวและเข้ากับบุคคลได้ง่าย รวมทั้ง การมีเหตุผลภายใต้กรอบความคิดหรือหลักการที่ถูกต้อง	2
คำแนะนำอื่นๆ 1.ควรให้มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่มากๆ เพื่อให้นักศึกษาได้มีประสบการณ์ในสถานที่จริง	1

ตารางที่ 4.45 (ต่อ) แสดงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

ประเด็นข้อเสนอแนะ กลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติก	ความถี่
ด้านวิชาชีพ 1.วิศวกรรมอุตสาหการควรจัดกลุ่มที่ประกอบการเรียนรู้ที่เจอะลึกในเรื่องเกี่ยวกับ เทคนิคการผลิต ณ อุตสาหกรรมแต่ละชนิดให้มากขึ้น 6-9 หน่วยกิต เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษาที่สนใจ ณ อุตสาหกรรมเฉพาะนั้น เช่น อุตสาหกรรมยางเน้นเคมียาง, อุตสาหกรรมพลาสติกเน้นพลาสติก, อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์เน้นทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น	1

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งผู้บริหารสถานประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทยเป็นผู้ตอบแบบสอบถาม นำเสนอตามลำดับดังนี้ ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า วิธีการศึกษาค้นคว้า การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาคุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสหการ ที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการ โดยใช้สถานประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศไทย เป็นผู้ตอบแบบสอบถามและนำข้อมูลเหล่านี้มาเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการให้มีความสอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการอุตสาหกรรมในปัจจุบัน

5.2 วิธีการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ศึกษาจากผู้ประกอบการโรงงานอุตสาหกรรม 5 กลุ่มในประเทศไทย จำนวน 183 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มี 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) เพื่อทราบถึงตัวแปรที่กำหนด คือประเภทของอุตสาหกรรม ตำแหน่งผู้ตอบแบบสอบถาม วุฒิการศึกษา และประสบการณ์ในการทำงานในบริษัท

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะ ทางวิชาการและคุณลักษณะของบัณฑิตวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ

ตอนที่ 3 เป็นการจัดลำดับความสำคัญของกลุ่มวิชาการวิศวกรรมอุตสาหการ เพื่อให้เห็นถึงกลุ่มวิชาการที่สำคัญที่สุดในสถานประกอบการ

ตอนที่ 4 เป็นแบบสอบถามปลายเปิด (Open-Ended Questionnaire) เพื่อให้เสนอข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

จากนั้นนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการวิชาการภาควิศวกรรมอุตสาหการจำนวน 6 ท่าน เพื่อตรวจสอบ ทำการแก้ไขปรับปรุง และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแบบสอบถาม เพื่อรับข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการวิชาการ ปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งแล้วนำไปทดลอง

นำไปทดลองใช้แบบสุ่มกับนิสิตในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 30 คนปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาอีกครั้งเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยขอหนังสือรับรองจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ถึงผู้ประกอบการอุตสาหกรรม โดยผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยส่งไปทางไปรษณีย์พร้อมซองเปล่าและแสตมป์ เพื่อให้ส่งกลับคืน ปรากฏว่าแบบสอบถามที่ส่งไปจำนวน 700 ชุด ได้รับคืนมา จำนวน 183 ชุด คิดเป็นร้อยละ 26.14 และเมื่อตรวจสอบความสมบรูณ์ของแบบสอบถามแล้วพบว่า สามารถนำมาใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้ทั้งหมด จำนวน 183 ชุด คิดเป็นร้อยละ 100

5.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป มีรายละเอียด ดังนี้

5.3.1 วิเคราะห์ข้อมูลและหาค่าร้อยละ เกี่ยวกับข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

5.3.2 หาค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของแต่ละอุตสาหกรรมและรวมอุตสาหกรรมทุกประเภท เพื่อทำการวิเคราะห์ความคิดเห็นรายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่ผู้ประกอบการต้องการ เปรียบเทียบค่ากลางของระดับความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพของแต่ละอุตสาหกรรมโดยวิธี Mann-Whitney U test และวิเคราะห์ความเชื่อถือได้โดยใช้วิธี Cronbach' s Alpha

5.3.3 เปรียบเทียบความสำคัญของกลุ่มวิชาทางวิศวกรรมอุตสาหการ โดยใช้วิธี Friedman test ถ้าพบความแตกต่างก็ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธี Wilcoxon signed-rank test เพื่อจัดลำดับความสำคัญของกลุ่มวิชาทางวิศวกรรมอุตสาหการ

5.3.4 ประมวลข้อเสนอแนะและจัดกลุ่มตามลำดับความถี่ของข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

5.4 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัยเกี่ยวกับคุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ ที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการ สรุปได้ดังนี้

5.4.1 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมด้านวิชาชีพ

5.4.1.1 ผู้ประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ มีความเห็นว่าคุณลักษณะด้านวิชาชีพมีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมอย่างเป็นระบบ ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ

ความสามารถทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณดอกเบี้ย และการหาค่าเสื่อมราคา ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

5.4.1.2 ผู้ประกอบการกลุ่มไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ มีความเห็นว่าคุณลักษณะด้านวิชาชีพมีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับปานกลางเมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมอย่างเป็นระบบซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด ความสามารถในการใช้ CNC คอมพิวเตอร์ในการออกแบบระบบอัตโนมัติ ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

5.4.1.3 ผู้ประกอบการกลุ่มสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มมีความเห็นว่าคุณลักษณะด้านวิชาชีพมีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุด คือ ความสามารถในการควบคุณภาพ เทคนิคเพื่อการปรับปรุงหลักการจัดการกระบวนการผลิตทางด้านคุณภาพ ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด พื้นฐานความรู้ในเรื่องระบบแรงสมดุล และการวิเคราะห์แรงเสียดทาน ซึ่งอยู่ในระดับน้อย

5.4.1.4 ผู้ประกอบการกลุ่มอาหารมีความเห็นว่าคุณลักษณะด้านวิชาชีพมีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ความสามารถในการควบคุณภาพ เทคนิคเพื่อการปรับปรุงหลักการจัดการกระบวนการผลิตทางด้านคุณภาพซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือความสามารถทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณดอกเบี้ย และการหาค่าเสื่อมราคาซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

5.4.1.5 ผู้ประกอบการกลุ่มพลาสติก มีความเห็นว่า คุณลักษณะด้านวิชาชีพจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ความสามารถในการควบคุณภาพ เทคนิคเพื่อการปรับปรุงหลักการจัดการกระบวนการผลิตทางด้านคุณภาพซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ ความรู้เกี่ยวกับกรรมวิธีการทำงานหล่อ งานตัดโลหะ งานเชื่อม งานอบชุบโลหะ และการวิเคราะห์ความเสียหายของชิ้นงานซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

5.4.2 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

5.4.2.1 ประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ มีความเห็นว่าคุณลักษณะด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ความสามารถในการใช้โปรแกรมเขียนแบบ เช่น AutoCAD, Solid Work ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อ

การปฏิบัติงานต่ำสุด คือความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่นการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา C/C++ ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

5.4.2.2 ผู้ประกอบการกลุ่มไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ มีความเห็นว่าคุณลักษณะด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับปานกลางเมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุด คือ ความสามารถในการใช้โปรแกรมสำนักงาน เช่น Microsoft Office ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด ความสามารถในการใช้โปรแกรมวางแผนการผลิตและจัดการทรัพยากรให้ เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น โปรแกรม ERP, Axapta ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

5.4.3.3 ผู้ประกอบการกลุ่มสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มมีความเห็นว่าคุณลักษณะด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับปานกลางเมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ความสามารถในการใช้โปรแกรมสำนักงาน เช่น Microsoft Office, StarOffice ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ ความสามารถในการใช้โปรแกรมแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พีชคณิต และความสามารถในการใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานอัตโนมัติของเครื่องจักร เช่น โปรแกรม PLC, ระบบ CAD/CAM ซึ่งอยู่ในระดับน้อย

5.4.2.4 ผู้ประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร มีความเห็นว่าคุณลักษณะด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับปานกลางเมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ความสามารถในการควบคุณภาพ เทคนิคเพื่อการปรับปรุงหลักการจัดการกระบวนการผลิตทางด้านคุณภาพซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือความสามารถทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณดอกเบี้ย และการหาค่าเสื่อมราคาซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

5.4.2.5 ผู้ประกอบการกลุ่มพลาสติก มีความเห็นว่าคุณลักษณะด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับปานกลางเมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ความสามารถในการควบคุณภาพ เทคนิคเพื่อการปรับปรุงหลักการจัดการกระบวนการผลิตทางด้านคุณภาพซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ ความรู้เกี่ยวกับกรรมวิธีการทำงานหล่อ งานตัดโลหะ งานเชื่อม งานอบชุบโลหะและการวิเคราะห์ความเสียหายของชิ้นงานซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

5.4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมด้านการใช้ภาษา

5.4.3.1 ผู้ประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ มีความเห็นว่าคุณลักษณะด้านการใช้ภาษามีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับมาก เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ภาษาไทย ทักษะในการพูด / การนำเสนอ ซึ่ง

อยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือภาษาอังกฤษ ทักษะในการอ่าน ซึ่งอยู่ในระดับมากเหมือนกัน

5.4.3.2 ผู้ประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ มีความเห็นว่าคุณลักษณะด้านการใช้ภาษามีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ ภาษาอังกฤษทักษะในการพูด / การนำเสนอซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด ภาษาไทย ทักษะในการเขียนซึ่งอยู่ในระดับมากเหมือนกัน

5.4.4.3 ผู้ประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอ และเครื่องนุ่งห่ม มีความคิดเห็นว่าคุณลักษณะด้านการใช้ภาษามีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับมาก เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุด คือภาษาไทย ทักษะในการพูด / การนำเสนอซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ ภาษาอังกฤษ ทักษะในการเขียน ซึ่งอยู่ในระดับมากเหมือนกัน

5.4.3.4 ผู้ประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร มีความคิดเห็นว่าคุณลักษณะด้านการใช้ภาษามีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับมากเมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุด คือ ภาษาไทย ทักษะในการพูด / การนำเสนอซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือภาษาอังกฤษ ทักษะในการอ่าน ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

5.4.3.5 ผู้ประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติก มีความเห็นว่าคุณลักษณะด้านการใช้ภาษามีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับมาก เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือภาษาไทย ทักษะในการพูด / การนำเสนอ ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ ภาษาอังกฤษ ทักษะในการเขียน ซึ่งอยู่ในระดับมาก

5.4.4 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมด้านบุคคล

5.4.4.1 ผู้ประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ มีความเห็นว่าคุณลักษณะด้านการใช้ภาษามีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับมาก เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด เป็นผู้มีความมั่นใจและมีความเชื่อมั่นในตัวเองสูงซึ่งอยู่ในระดับมากเหมือนกัน

5.4.4.2 ผู้ประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ มีความเห็นว่าคุณลักษณะด้านการใช้ภาษามีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับมาก เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ เป็นผู้ที่มีความซื่อสัตย์สุจริต และ

สุจริต และยุติธรรมในการทำงานซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด เป็นผู้มีความมั่นใจและมีความเชื่อมั่นในตัวเองสูงซึ่งอยู่ในระดับมากเหมือนกัน

5.4.4.3 ผู้ประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม มีความเห็นว่าคุณลักษณะด้านการใช้ภาษามีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับมาก เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ เป็นผู้ที่มีความตรงต่อเวลาซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ เป็นผู้มีความมั่นใจและมีความเชื่อมั่นในตัวเองสูงซึ่งอยู่ในระดับมากเหมือนกัน

5.4.4.4 ผู้ประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร มีความเห็นว่าคุณลักษณะด้านการใช้ภาษามีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับมาก เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุด คือ เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ เป็นผู้มีความมั่นใจและมีความเชื่อมั่นในตัวเองสูงซึ่งอยู่ในระดับมากเหมือนกัน

5.4.4.5 ผู้ประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติก มีความเห็นว่าคุณลักษณะด้านการใช้ภาษามีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของวิศวกรอุตสาหการอยู่ในระดับมาก เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีความจำเป็นในการปฏิบัติงานสูงสุดคือ เป็นผู้ที่มีความซื่อสัตย์สุจริต และยุติธรรมในการทำงานนำเสนอ ซึ่งอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานต่ำสุด คือ เป็นผู้มีความมั่นใจและมีความเชื่อมั่นในตัวเองสูง ซึ่งอยู่ในระดับมาก

5.4.5 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมโดยรวม

ความต้องการคุณลักษณะวิศวกรอุตสาหการที่พึงประสงค์ ของแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรมมีทั้งความต้องการในด้านต่างๆที่เหมือนกันและแตกต่างกันจากการวิเคราะห์รายด้านพบว่าอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ให้ความสำคัญของแต่ละด้านเหมือนกันโดยเรียงลำดับได้ดังนี้ ด้านบุคคล ด้านภาษา ด้านวิชาชีพ ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามลำดับ ยกเว้นอุตสาหกรรมอาหาร ที่ให้ความสำคัญในด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มากกว่าด้านวิชาชีพ จากการเปรียบเทียบรายข้อในด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์พบว่าอุตสาหการอาหารมีความต้องการความสามารถในการใช้โปรแกรมวางแผนการผลิตและจัดการทรัพยากรให้เกิดประโยชน์ในระดับที่มากกว่าอุตสาหกรรมอื่นๆ

รายวิชาที่กลุ่มอุตสาหกรรมต้องการมากที่สุด ในกลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมได้แก่ วิชาเขียนแบบวิศวกรรม ในกลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมได้แก่ วิชาการควบคุมคุณภาพและวิชาการจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม ในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขาได้แก่ วิชาการประกันคุณภาพและวิชาวิศวกรรมระบบ และกลุ่มวิชาพื้นฐานทางภาษาได้แก่ ทักษะในการใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ นอกจากนั้นจากการเปรียบเทียบการจัดลำดับความสำคัญของกลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาหการที่จำเป็นนำไปใช้ในการประกอบวิชาชีพในอุตสาหกรรม ได้แก่ 1) กลุ่มวิชาการเลือกหรือปรับปรุงวิธีการผลิต กระบวนการ อุปกรณ์เครื่องมือ, กลุ่มวิชาการวางแผนและการควบคุมระดับการผลิต และ

สินค้าคงคลัง 2) กลุ่มวิชาการประกันคุณภาพให้กับลูกค้า 3) กลุ่มวิชาความปลอดภัยและสุขภาพการทำงาน, กลุ่มวิชาการบำรุงรักษาโรงงานและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ดี ตามลำดับ

5.5 อภิปรายผล

จากการศึกษาคุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ 5 อุตสาหกรรมหลักในประเทศไทย เมื่อวิเคราะห์ผลโดยรวมพบว่าด้านที่มีความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพเรียงจากความต้องการคือ ด้านบุคคล ด้านการใช้ภาษา ด้านวิชาชีพ และด้านการใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไพฑูรย์ พูลสุขโข, ณฐา คุปตัษเฐียร (2551) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาคุณสมบัติของวิศวกรรมอุตสาหการที่ภาคอุตสาหกรรมต้องการและทิศทางในการปรับปรุงหลักสูตรสำหรับปี พ.ศ. 2552-2556 พบว่าความต้องการสูงสุดคือด้านทัศนคติ รองลงมาคือ ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ด้านวิชาการ และด้านประวัติการศึกษาประสบการณ์

ซึ่งผลสรุป วิศวกรรมอุตสาหการที่ภาคอุตสาหกรรมต้องการสูงสุดคือด้านบุคคลเหมือนกัน ส่วนด้านอื่นๆมีความคิดเห็นที่แตกต่างกันอาจเนื่องมาจากกลุ่มประชากรและปี พ.ศ. ที่สำรวจข้อมูล

5.6 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตร

5.6.1 ด้านวิชาชีพพบว่าการเรียนการสอนทางด้านวิชาการควรเพิ่มทักษะหรือเน้นการเรียนการสอนที่ทำจะให้นิสิตสามารถรับความรู้ที่เพิ่มขึ้นและนำไปใช้กับการทำงานในชีวิตจริงได้ซึ่งรายวิชาเหล่านั้น คือ รายวิชาการเขียนแบบวิศวกรรม, รายวิชาการจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม หรือการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางวิศวกรรม, รายวิชาการประกันคุณภาพของอุตสาหกรรม, รายวิชาวิศวกรรมระบบ และให้ความสำคัญกับกลุ่มวิชาวิชาการเลือกหรือปรับปรุงวิธีการผลิต กระบวนการ อุปกรณ์เครื่องมือ, กลุ่มวิชาการวางแผนและการควบคุมระดับการผลิต และสินค้าคงคลัง เป็นลำดับแรก กลุ่มวิชาการประกันคุณภาพให้กับลูกค้า กลุ่มวิชาความปลอดภัยและสุขภาพการทำงาน, กลุ่มวิชาการบำรุงรักษาโรงงานและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ดี ตามลำดับ และควรจัดให้มีวิชาหลักเกี่ยวกับเรื่องระบบมาตรฐาน ISO

5.6.2 ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ควรเพิ่มทักษะและเน้นในด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ได้แก่ โปรแกรม Microsoft Office, Minitab และโปรแกรม AutoCAD หรือ Solid Work

5.6.3 ด้านภาษาควรเพิ่มทักษะการใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ไม่ว่าจะเป็นการสนทนา การนำเสนองาน การเขียนและการอ่าน โดยเน้นภาษาอังกฤษเป็นสำคัญและภาษาที่จำเป็นรองลงมาคือภาษาญี่ปุ่น ทางภาควิชาควรจัดให้มีการเรียนเสริมหรือจัดโครงการอบรมพื้นฐานทางภาษา

5.6.4 ด้านบุคคลทุกอุตสาหกรรมให้ความสำคัญกับด้านบุคคลในระดับมาก เพราะฉะนั้นในการจัดการเรียนการสอนควรสอดแทรกหรือเน้นให้นิสิตมีความเป็นผู้นำ มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ ขยัน

อดทน ความมีระเบียบวินัย ความตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์สุจริต และควรจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้นิสิตรู้จักปรับตัวเข้ากับเพื่อนร่วมงาน

5.7 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

5.7.1 ควรมีการศึกษาความจำเป็นของรายวิชาที่วิศวกรอุตสาหการสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน เพื่อเปรียบเทียบกับลักษณะที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ

5.7.2 ควรมีการศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของวิศวกรรมอุตสาหการ เปรียบเทียบระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่

5.7.3 ควรมีการเปลี่ยนเทคนิคหรือรูปแบบการวิจัย เช่น เทคนิคเดลฟาย

เอกสารอ้างอิง

กมล สุดประเสริฐ และคนอื่นๆ. "**คุณลักษณะ**",ในการศึกษาสมรรถภาพวิสัยของครูประถมศึกษาที่ต้องการ. หน้า 3 กรุงเทพ: หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกครู, 2553

กัลยา วานิชย์บัญชา. **การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล.** กรุงเทพ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. **คู่มือนิสิต .** หน้า 2-3 พิษณุโลก: บริษัท โฟกัส พริ้นติ้ง จำกัด, 2553

จำเนียร จวงตระกูล. **ลักษณะของลูกจ้างที่นายจ้างต้องการ.** กรุงเทพ: โรงพิมพ์โอเอสพริ้นติ้งเฮ้าส์, 2530

ดร.ชาญชัย อาจินสมาจาร.2549. **การสร้างแบบสอบถามเพื่อการวิจัย.**

นิศารัตน์ ศิลปเดช. 2542. **เอกสารประกอบการสอนระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์เบื้องต้น.** กรุงเทพมหานคร: สถาบันราชภัฏธนบุรี.

ผศ.วัฒนา สุนทรธัย.ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดค่า.สืบค้นเมื่อ 15 กุมพาพันธ์ 2553 จาก http://tulip.bu.ac.th/~wathna.s/reliability.htm

ฝ่ายช่วยอำนวยการและประชาสัมพันธ์ สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม.(2551)"**เปิดวิสัยทัศน์อนาค**ตอุตสาหกรรมไทย มองผ่านอุตสาหกรรมรายสาขา."สืบค้นเมื่อ 3 กันยายน 2553, จาก http://www.oie.go.th/article/article_2_21032551.doc.

พลเอก สุรยุทธ์ จุลานนท์. "**กฎกระทรวงกำหนดสาขาวิชาชีพวิศวกรรมและวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. ๒๕๕๐.**"สืบค้นเมื่อ 1 กันยายน 2553, จาก http://www.coe.or.th/_coe/_product/20080215172108-1.PDF

ไพฑูรย์ พูลสุขโข และณฐา คุปต์ษเฐียร. "**คุณสมบัติของวิศวกรอุตสาหการที่ภาคอุตสาหกรรมต้องการและทิศทางการพัฒนาหลักสูตรสำหรับปี พ.ศ.2552-2556.**" ภาควิชาวิศวกกรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล, 2551

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์. **"มคอ.2 รายละเอียดของหลักสูตร."**สืบค้นเมื่อ 4 กันยายน 2553, จาก http://www.ie.psu.ac.th/ie2010/images/stories/tqf_files/_2%20.pdf.

รองศาสตราจารย์ศิรัชัย พงษ์วิสัย. **การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์.** กรุงเทพ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2540. **สถิติวิทยาทางการวิจัย.** กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.

ศ.นพ. วิจารณ์ พานิช. **"กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) ."**
สืบค้นเมื่อ 3 กันยายน 2553, จาก
http://www.academic.nu.ac.th/content_view.php?n_id=42&img=&action=view.

สภาวิศวกร. **"หลักเกณฑ์การทดสอบความรู้ผู้ขอรับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ระดับภาคีวิศวกร."**สืบค้นเมื่อ 5 กันยายน 2553, จาก
http://www.coe.or.th/_coe/_home/indexMain.php?aMain=41.

Good, Carter V. **Dictionary of Education.** p.121. 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 1973

Zandin, Kjell B. **Maynard's Industrial Engineering Handbook**, 2001.

ภาคผนวก ก

แบบสอบถามที่ใช้ในเก็บข้อมูล

ที่ ศธ 0527.09.05/

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมืองพิษณุโลก
จังหวัดพิษณุโลก65000

8 ธันวาคม 2553

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์

เรียน .....

เนื่องด้วย ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก ได้จัดการเรียนการสอนในรายวิชาโครงงานทางวิศวกรรมอุตสาหการ Industrial Engineering Project โดยให้นิสิตได้ศึกษาและทำการแก้ไขปัญหาต่างๆ ให้นิสิตเตรียมความพร้อมและมีทัศนคติที่ดีในการทำงาน โดยได้มีนิสิตจัดทำโครงงานในหัวข้อเรื่อง "คุณลักษณะของบัณฑิต ที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ" โดยมี ดร.ภาณุ บูรณจารุกร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต และข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยมีประโยชน์ต่อการพัฒนาหลักสูตรฯและการวางแผนการจัดการเรียนการสอนต่อไป

ในการนี้ ภาควิชาฯ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่าน ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับคุณลักษณะของบัณฑิต ที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ ตามเอกสารที่ส่งมา และกรุณาส่งกลับมายังงานวิชาการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ภายในวันที่ 20 มกราคม 2554 จักขอบพระคุณยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ภาณุ บูรณจารุกร)
รักษาการในตำแหน่งหัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
โทร. 055-964255-6 โทรสาร 0-5596-4003

แบบสอบถามคุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ ที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.ชื่อสถานประกอบการ.....

2.ประเภทอุตสาหกรรม ☐ ยานยนต์ ☐ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
☐ สิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม ☐ อาหาร
☐ พลาสติก

3.ตำแหน่งผู้ตอบแบบสอบถาม ☐ ประธานกรรมการ / เจ้าของกิจการ
☐ หัวหน้าฝ่าย / หัวหน้าแผนก...
☐ ผู้จัดการฝ่าย /แผนก.....
☐ วิศวกรฝ่าย.....

4.วุฒิการศึกษา ☐ ต่ำกว่าปริญญาตรีสาขา..... ☐ ปริญญาตรีสาขา.....
☐ ปริญญาโทสาขา..... ☐ ปริญญาเอกสาขา.....

5. ประสบการณ์ในตำแหน่งหน้าที่ในข้อ 3
☐ 6-10 ปี ☐ มากกว่า 10 ปี
☐ ต่ำกว่า 6 ปี

ตอนที่ 2 คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ ที่พึงประสงค์ของสถาน**ประกอบการ**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นตามระดับความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพตามคุณลักษณะวิศวกรอุตสาหการที่พึงประสงค์ที่เหมาะสมกับงานในแผนกของอุตสาหกรรมของท่าน

คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ	**ระดับความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพ**				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
ด้านวิชาชีพ					
1.ความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาการวางผังโรงงาน					
2.ความสามารถในการเขียนและการอ่านแบบวิศวกรรม					
3.พื้นฐานความรู้ทางกายภาพของวัสดุ					
4.ความสามารถในการประยุกต์คุณลักษณะและข้อจำกัดของมนุษย์ในการออกแบบวิธีการทำงานและออกแบบสถานีงานที่เหมาะสม					

คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ	ระดับความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
ด้านวิชาชีพ					
5.ความสามารถในการแก้ปัญหา โดยเน้นการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์และการวิเคราะห์แบบจำลองแถวคอยแบบต่างๆ					
6.ความสามารถในการพยากรณ์ความต้องการของตลาด การจัดลำดับการทำงานและการวางแผนควบคุมวัสดุคงคลัง					
7.ความสามารถในการควบคุณภาพ เทคนิคเพื่อการปรับปรุงหลักการจัดการกระบวนการผลิตทางด้านคุณภาพ					
8.พื้นฐานความรู้ในเรื่องระบบแรงสมดุล และการวิเคราะห์แรงเสียดทาน					
9.ความสามารถในการจัดการความปลอดภัย และวิเคราะห์ความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุ					
10. ความสามารถในการจัดการบำรุงรักษาเครื่องจักร					
11.ความสามารถทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณดอกเบี้ยและการหาค่าเสื่อมราคา					
12.ความสามารถในการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับการผลิตและการประกอบเพื่อลดต้นทุนผลิตภัณฑ์					
13.ความสามารถในด้านการจัดการพลังงาน					
14.ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบการทดลองสำหรับวิศวกร					
15.ความสามารถในการวางแผนการขนส่งและกระจายสินค้า การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในการบริหารโซ่อุปทาน					
16.ความรู้ด้านการประกันคุณภาพทางอุตสาหกรรม					
17.ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายอุตสาหกรรม					
18.ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบเทคโนโลยีและการติดต่อแบบเครือข่ายสำหรับวิศวกร					
19.ความสามารถในการใช้ CNC คอมพิวเตอร์ในการออกแบบระบบอัตโนมัติ					
20.ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมอย่างเป็นระบบ					
21.ความรู้เกี่ยวกับวิธีการในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงานอย่างเป็นระบบ					

คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ	ระดับความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
ด้านวิชาชีพ					
22.ความรู้เกี่ยวกับกรรมวิธีการทำงานหล่อ งานตัดโลหะ งานเชื่อม งานอบชุบโลหะและการวิเคราะห์ความเสียหายของชิ้นงาน					
ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์					
1.ความสามารถในการใช้โปรแกรมสำนักงาน เช่น Microsoft Office, StarOffice					
2.ความสามารถในการใช้โปรแกรมเขียนแบบ เช่น AutoCAD, Solid Work					
3.ความสามารถในการใช้โปรแกรมวางแผนการผลิตและจัดการทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น โปรแกรม ERP, *Axapta*					
4.ความสามารถในการใช้โปรแกรมจำลองระบบทางอุตสาหกรรมเพื่อใช้ในการตัดสินใจ เช่น Simulation					
5.ความสามารถในการใช้โปรแกรมแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พีชคณิตเพื่อแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรม เช่น MATLAB					
6.ความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่นการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา C/C++					
7.ความสามารถในการใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานอัตโนมัติของเครื่องจักร เช่น โปรแกรม PLC, ระบบ CAD/CAM					
8.ความสามารถในการใช้โปรแกรมอื่นๆ (ระบุ)					
ด้านภาษา					
1. ภาษาไทย ทักษะในการพูด / การนำเสนอ					
2. ภาษาไทย ทักษะในการเขียน					
3. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการพูด / การนำเสนอ					
4. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการเขียน					
5. ภาษาอังกฤษ ทักษะในการอ่าน					
6.ความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศอื่นๆ (ระบุ)					

คุณลักษณะบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ	ระดับความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
ด้านบุคคล					
1.เป็นผู้ที่มีระเบียบวินัย, ขยัน อดทน					
2.เป็นผู้ที่มีความตรงต่อเวลา					
3.เป็นผู้ที่มีความซื่อสัตย์สุจริต และยุติธรรมในการทำงาน					
4.เป็นผู้ที่มีความยึดมั่นต่อวิชาชีพและหน่วยงาน					
5.เป็นผู้เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม					
6.เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่					
7.เป็นผู้มีความมั่นใจและมีความเชื่อมั่นในตัวเองสูง					
8.เป็นผู้ที่มีการปรับตัวเข้ากับเพื่อนร่วมงานและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี					
9.เป็นผู้ที่มีกริยามารยาทอ่อนน้อมถ่อมตนและแต่งกายเรียบร้อย					
10.เป็นผู้ที่มีความเป็นผู้นำและมีไหวพริบในการแก้ปัญหา					
11.อื่นๆ (ระบุ)					

ตอนที่ 3 จัดลำดับความสำคัญของกลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คำชี้แจง ท่านคิดว่ากลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาหการใดที่มีความสำคัญมากในการประกอบวิชาชีพของสถานประกอบการของท่านให้เรียงลำดับตามความสำคัญในแต่ละกลุ่มวิชา ตั้งแต่ (1-12) โดยไม่ให้ซ้ำกัน เมื่อ 1 คือสำคัญมากที่สุด และ 12 คือสำคัญน้อยที่สุด ใส่ในช่องว่าง (___)

(___) กลุ่มวิชาการวางแผนและการควบคุมระดับการผลิต และสินค้าคงคลัง

(___) กลุ่มวิชาการจัดการ การขนย้ายและจัดเก็บวัสดุ

(___) กลุ่มวิชาการจัดซื้อสินค้าและบริการที่จำเป็น

(___) กลุ่มวิชาการประกันคุณภาพให้กับลูกค้า

(___) กลุ่มวิชาการบำรุงรักษาโรงานและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ดี

(___) กลุ่มวิชาความปลอดภัยและสุขภาพการทำงาน

(___) การเลือกหรือปรับปรุงวิธีการผลิต กระบวนการ อุปกรณ์เครื่องมือ

(___) การจัดสถานีงานและออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆสำหรับการทำงาน

(___) การใช้เครื่องมือและกระบวนการผลิตอัตโนมัติ

(___) การวิเคราะห์เชิงตัวเลข การจำลองระบบและการเขียนโปรแกรมเชิงเส้น

(___) โครงสร้างองค์กร ช่องทางระบบการสื่อสารและการบริหารงานองค์กร

(___) การออกแบบและจัดผังของสถานที่ตั้งของโรงงานและอาคาร

ตอนที่ 4 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

คำชี้แจง โปรดแสดงข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ข

ผลการรันโปรแกรมสำเร็จรูป

ผลการรันโปรแกรม ตอนที่ 2

ตารางที่ ข.1 ผลการหาค่า Mean และ Std. Deviation อุตสาหกรรมยานยนต์

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation
question 1	45	3.36	1.026
question 2	45	4.11	.885
question 3	45	3.51	.920
question 4	45	3.64	1.131
question 5	45	3.49	.727
question 6	45	3.18	1.154
question 7	45	4.02	.941
question 8	45	3.22	.850
question 9	45	3.78	1.185
question 10	45	3.31	1.145
question 11	45	2.60	1.009
question 12	45	3.96	.976
question 13	45	3.24	1.048
question 14	45	3.47	1.014
question 15	45	2.89	1.092
question 16	45	3.71	1.079
question 17	45	3.11	1.112
question 18	45	3.24	1.111
question 19	45	3.53	1.079
question 20	45	4.20	.944
question 21	45	3.44	1.078
question 22	45	3.69	.973
question 23	45	4.29	.757
question 24	45	4.38	.834
question 25	45	2.96	1.021
question 26	45	3.27	.720
question 27	45	2.82	.834
question 28	45	2.44	1.271
question 29	45	3.04	1.609
question 30	45	4.02	.783
question 31	45	3.87	.786
question 32	45	3.78	.876
question 33	45	3.78	.795
question 34	45	3.73	.837
question 35	45	4.42	.657
question 36	45	4.31	.848
question 37	45	4.38	.684
question 38	45	4.31	.701
question 39	45	4.36	.743
question 40	45	4.49	.661
question 41	45	3.91	.733
question 42	45	4.16	.673
question 43	45	4.02	.783
question 44	45	4.20	.757

ตารางที่ ข.2 ผลการหาค่า Mean และ Std. Deviation อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation
question 1	36	3.17	1.540
question 2	36	3.47	.845
question 3	36	3.11	1.141
question 4	36	3.44	1.340
question 5	36	3.56	.939
question 6	36	3.22	.929
question 7	36	4.08	.906
question 8	36	3.00	1.309
question 9	36	3.53	.774
question 10	36	3.31	1.191
question 11	36	2.64	1.222
question 12	36	3.17	1.424
question 13	36	2.78	1.174
question 14	36	3.89	1.190
question 15	36	2.64	1.222
question 16	36	3.50	.941
question 17	36	3.17	.655
question 18	36	3.03	.971
question 20	36	4.33	.676
question 21	36	3.39	.766
question 22	36	2.81	1.348
question 18	36	3.03	.971
question 20	36	4.33	.676
question 21	36	3.39	.766
question 22	36	2.81	1.348

	N	Mean	Std. Deviation
question 23	36	4.58	.500
question 24	36	3.69	1.191
question 25	36	2.61	1.248
question 26	36	3.19	1.117
question 27	36	3.03	.941
question 28	36	2.67	.986
question 29	36	2.81	1.390
question 30	36	3.97	.878
question 31	36	3.81	1.009
question 32	36	4.14	.639
question 33	36	4.03	.774
question 34	36	4.11	.708
question 35	36	4.75	.439
question 36	36	4.64	.487
question 37	36	4.81	.401
question 38	36	4.50	.609
question 39	36	4.53	.506
question 40	36	4.61	.645
question 41	36	3.81	.822
question 42	36	4.06	.754
question 43	36	3.94	.860
question 44	36	4.47	.506
Valid N (listwise)	36		

ตารางที่ ข.3 ผลการหาค่า Mean และ Std. Deviation อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation
question 1	28	3.57	.920
question 2	28	3.18	.819
question 3	28	3.32	.612
question 4	28	3.50	.962
question 5	28	3.29	.713
question 6	28	3.50	.962
question 7	28	4.29	.810
question 8	28	2.18	.819
question 9	28	3.46	.637
question 10	28	3.79	.917
question 11	28	2.46	.881
question 12	28	3.36	1.420
question 13	28	3.64	.951
question 14	28	2.79	.957
question 15	28	3.00	1.089
question 16	28	3.64	1.062
question 17	28	3.14	.848
question 18	28	3.18	.819
question 19	28	2.61	1.197
question 20	28	3.57	1.034
question 21	28	3.79	.995
question 22	28	2.21	1.287

	N	Mean	Std. Deviation
question 23	28	4.04	.838
question 24	28	3.18	1.416
question 25	28	3.46	1.503
question 26	28	2.43	1.372
question 27	28	2.18	1.416
question 28	28	1.61	1.197
question 29	28	2.18	1.307
question 30	28	4.43	.634
question 31	28	4.25	.585
question 32	28	4.04	1.105
question 23	28	4.04	.838
question 33	28	3.96	.922
question 34	28	4.11	.737
question 35	28	4.68	.476
question 36	28	4.79	.418
question 37	28	4.75	.441
question 38	28	4.61	.497
question 39	28	4.64	.488
question 40	28	4.71	.460
question 41	28	4.11	.629
question 42	28	4.50	.638
question 43	28	4.32	.612
question 44	28	4.71	.600

ตารางที่ ข.4 ผลการหาค่า Mean และ Std. Deviation อุตสาหกรรมพลาสติก

	N	Mean	Std. Deviation
question 1	33	3.76	1.032
question 2	33	3.85	.667
question 3	33	3.70	1.015
question 4	33	3.67	.854
question 5	33	3.30	1.287
question 6	33	3.64	.962
question 7	33	4.33	.540
question 8	33	2.61	1.321
question 9	33	4.12	.992
question 10	33	3.94	1.171
question 11	33	2.76	1.251
question 12	33	3.85	1.228
question 13	33	3.76	1.062
question 14	33	3.79	.781
question 15	33	3.03	1.311
question 16	33	3.73	.719
question 17	33	3.33	.816
question 18	33	3.52	.906
question 20	33	3.88	.740
question 21	33	3.76	.867
question 22	33	3.27	1.180
question 23	33	4.33	.645
question 24	33	4.12	.893
question 25	33	3.09	1.042
question 26	33	3.21	1.166
question 27	33	3.24	.792
question 28	33	2.67	.816
question 29	33	3.52	1.149
question 30	33	4.36	.699
question 31	33	4.21	.820
question 32	33	4.03	.810
question 33	33	4.00	1.000
question 34	33	4.03	.883
question 35	33	4.82	.392
question 36	33	4.76	.435
question 37	33	4.88	.331
question 38	33	4.67	.479
question 39	33	4.70	.467
question 40	33	4.79	.485
question 41	33	4.06	.933
question 42	33	4.36	.742
question 43	33	4.45	.833
question 44	33	4.70	.585
Valid N (listwise)	33		

ตารางที่ ข.5 ผลการหาค่า Mean และ Std. Deviation อุตสาหกรรมอาหาร

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation
question 1	41	3.80	.401
question 2	41	3.59	.836
question 3	41	3.71	.461
question 4	41	3.63	.581
question 5	41	3.20	.401
question 6	41	3.51	.675
question 7	41	4.05	.773
question 8	41	2.83	.892
question 9	41	3.88	.678
question 10	41	4.02	.651
question 11	41	3.02	.651
question 12	41	3.83	.946
question 13	41	3.83	.771
question 14	41	3.63	.698
question 15	41	3.56	.923
question 16	41	3.73	.923
question 17	41	3.15	.654
question 18	41	3.10	.831
question 19	41	3.24	1.261
question 20	41	3.85	.573
question 21	41	3.93	.721
question 22	41	3.12	1.029
question 23	41	4.22	.690

	N	Mean	Std. Deviation
question 23	41	4.22	.690
question 24	41	3.83	.834
question 25	41	3.95	.805
question 26	41	3.24	.624
question 27	41	3.12	.872
question 28	41	2.83	.834
question 29	41	3.61	.771
question 30	41	4.34	.575
question 31	41	3.98	.724
question 32	41	3.80	1.030
question 33	41	3.54	.809
question 34	41	3.46	.809
question 35	41	4.10	.664
question 36	41	4.27	.549
question 37	41	4.37	.733
question 38	41	4.32	.567
question 39	41	4.27	.549
question 40	41	4.39	.586
question 41	41	3.83	.863
question 42	41	4.10	.664
question 43	41	4.02	.724
question 44	41	4.15	.691
Valid N	41		

ตารางที่ ข.6 ผลการหาค่า Mean และ Std. Deviation รวมทุกกลุ่มอุตสาหกรรม

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation
question 1	183	3.52	1.058
question 2	183	3.68	.871
question 3	183	3.48	.889
question 4	183	3.58	1.001
question 5	183	3.37	.848
question 6	183	3.39	.960
question 7	183	4.14	.817
question 8	183	2.82	1.097
question 9	183	3.77	.917
question 10	183	3.66	1.072
question 11	183	2.71	1.026
question 12	183	3.66	1.216
question 13	183	3.44	1.072
question 14	183	3.54	.998
question 15	183	3.03	1.157
question 16	183	3.67	.951
question 17	183	3.17	.840
question 18	183	3.21	.950
question 19	183	2.98	1.260
question 20	183	3.99	.835
question 21	183	3.65	.913
question 22	183	3.09	1.237
question 23	183	4.30	.705
question 24	183	3.89	1.089
question 25	183	3.21	1.201
question 26	183	3.11	1.027
question 27	183	2.91	1.015
question 28	183	2.49	1.104
question 29	183	3.08	1.361
question 30	183	4.21	.742
question 31	183	4.00	.812
question 32	183	3.94	.903
question 33	183	3.84	.866
question 34	183	3.86	.833
question 35	183	4.52	.610
question 36	183	4.52	.628
question 37	183	4.61	.601
question 38	183	4.46	.600
question 39	183	4.48	.591
question 40	183	4.58	.596
question 41	183	3.93	.805
question 42	183	4.21	.706
question 43	183	4.13	.787
question 44	183	4.41	.680
Valid N (listwise)	183		

ผลรันโปรแกรมเปรียบเทียบความแตกต่างความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพของแต่ละอุตสาหกรรม

ตารางที่ ข.7 ผลรันเปรียบเทียบอุตสาหกรรมยานยนต์กับเครื่องนุ่งห่ม ด้านวิชาการ

Test Statistics(a,b)

	question 1	question 2	question 3	question 4	question 5	question 6	question 7	question 8	question 9	question 10	question 11
Chi-Square	.358	15.981	.523	.450	1.502	1.557	1.299	21.686	3.458	3.153	.214
df	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Asymp. Sig.	.549	.000	.470	.502	.220	.212	.254	.000	.063	.076	.643

question 12	question 13	question 14	question 15	question 16	question 17	question 18	question 19	question 20	question 21	question 22
2.669	2.513	7.899	.213	.110	.056	.106	9.619	7.475	1.477	19.911
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
.102	.113	.005	.644	.740	.814	.744	.002	.006	.224	.000

ตารางที่ ข.8 ผลรันเปรียบเทียบอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มกับพลาสติก ด้านวิชาการ

Test Statistics(a,b)

	question 1	question 2	question 3	question 4	question 5	question 6	question 7	question 8	question 9	question 10	question 11
Chi-Square	1.296	9.798	3.008	1.012	.269	.066	.012	2.762	9.606	.941	1.618
df	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Asymp. Sig.	.255	.002	.083	.314	.604	.797	.911	.097	.002	.332	.203

หมายเหตุ a Kruskal Wallis Test

b Grouping Variable: industry type

ตารางที่ ข.8 (ต่อ) ผลรันเปรียบเทียบอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มกับพลาสติก ด้านวิชาการ

question 12	question 13	question 14	question 15	question 16	question 17	question 18	question 19	question 20	question 21	question 22
2.174	.678	14.837	.235	.037	1.015	3.044	.087	1.007	.036	9.533
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
.140	.410	.000	.628	.848	.314	.081	.768	.316	.849	.002

ตารางที่ ข.9 ผลรันเปรียบเทียบอุตสาหกรรมพลาสติกกับไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ด้านวิชาการ

Test Statistics(a,b)

	question 1	question 2	question 3	question 4	question 5	question 6	question 7	question 8	question 9	question 10	question 11
Chi-Square	2.449	3.865	4.604	.107	.193	2.876	.834	2.008	8.451	6.291	.001
df	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Asymp. Sig.	.118	.049	.032	.744	.661	.090	.361	.156	.004	.012	.975

question 12	question 13	question 14	question 15	question 16	question 17	question 18	question 19	question 20	question 21	question 22
5.090	13.936	1.288	1.500	.992	.759	4.714	.997	6.523	3.132	2.498
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
.024	.000	.256	.221	.319	.384	.030	.318	.011	.077	.114

หมายเหตุ a Kruskal Wallis Test

b Grouping Variable: industry type

ตารางที่ ข.10 ผลรันเปรียบเทียบอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับอุตสาหกรรมอาหาร ด้านวิชาการ

Test Statistics(a,b)

	question 1	question 2	question 3	question 4	question 5	question 6	question 7	question 8	question 9	question 10	question 11
Chi-Square	4.067	.096	7.880	.087	3.170	2.653	.161	.607	4.289	9.974	1.403
df	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Asymp. Sig.	.044	.756	.005	.768	.075	.103	.688	.436	.038	.002	.236

question 12	question 13	question 14	question 15	question 16	question 17	question 18	question 19	question 20	question 21	question 22
5.126	17.878	4.926	10.464	.939	.019	.203	8.780	10.330	8.228	.559
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
.024	.000	.026	.001	.333	.891	.652	.003	.001	.004	.455

ตารางที่ ข.11 ผลรันเปรียบเทียบอุตสาหกรรมยานยนต์กับเครื่องนุ่งห่ม ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

Test Statistics(a,b)

	question 23	question 24	question 25	question 26	question 27	question 28	question 29
Chi-Square	1.562	15.441	3.561	7.052	4.725	5.859	4.739
df	1	1	1	1	1	1	1
Asymp. Sig.	.211	.000	.059	.008	.030	.015	.029

หมายเหตุ a Kruskal Wallis Test

b Grouping Variable: industry type

ตารางที่ ข.12 ผลรันเปรียบเทียบอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มกับพลาสติก ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

Test Statistics(a,b)

	question 23	question 24	question 25	question 26	question 27	question 28	question 29
Chi-Square	1.822	7.542	1.865	5.339	11.143	11.228	15.693
df	1	1	1	1	1	1	1
Asymp. Sig.	.177	.006	.172	.021	.001	.001	.000

ตารางที่ ข.13 ผลรันเปรียบเทียบอุตสาหกรรมพลาสติกกับไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

Test Statistics(a,b)

	question 23	question 24	question 25	question 26	question 27	question 28	question 29
Chi-Square	2.536	2.548	2.161	.069	1.305	.050	5.014
df	1	1	1	1	1	1	1
Asymp. Sig.	.111	.110	.142	.793	.253	.823	.025

ตารางที่ ข.14 ผลรันเปรียบเทียบอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับอุตสาหกรรมอาหาร ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

Test Statistics(a,b)

	question 23	question 24	question 25	question 26	question 27	question 28	question 29
Chi-Square	5.478	.000	26.257	.048	.646	.527	7.411
df	1	1	1	1	1	1	1
Asymp. Sig.	.019	.987	.000	.827	.422	.468	.006

ตารางที่ ข.15 ผลรันเปรียบเทียบอุตสาหกรรมยานยนต์กับเครื่องนุ่งห่ม ด้านการใช้ภาษา

Test Statistics(a,b)

	question 30	question 31	question 32	question 33	question 34
Chi-Square	4.764	4.352	2.748	1.071	3.305
df	1	1	1	1	1
Asymp. Sig.	.029	.037	.097	.301	.069

ตารางที่ ข.16 ผลรันเปรียบเทียบอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มกับพลาสติก ด้านการใช้ภาษา

Test Statistics(a,b)

	question 30	question 31	question 32	question 33	question 34
Chi-Square	.084	.003	.314	.063	.027
df	1	1	1	1	1
Asymp. Sig.	.772	.956	.575	.802	.871

ตารางที่ ข.17 ผลรันเปรียบเทียบอุตสาหกรรมพลาสติกกับไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ด้านการใช้ภาษา

Test Statistics(a,b)

	question 30	question 31	question 32	question 33	question 34
Chi-Square	3.519	2.729	.299	.025	.031
df	1	1	1	1	1
Asymp. Sig.	.061	.099	.585	.874	.861

ตารางที่ ข.18 ผลรันเปรียบเทียบอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับอุตสาหกรรมอาหาร ด้านการใช้ภาษา

Test Statistics(a,b)

	question 30	question 31	question 32	question 33	question 34
Chi-Square	3.379	.366	1.952	6.402	12.075
df	1	1	1	1	1
Asymp. Sig.	.066	.545	.162	.011	.001

ตารางที่ ข.19 ผลรันเปรียบเทียบอุตสาหกรรมยานยนต์กับเครื่องนุ่งห่ม ด้านบุคคล

Test Statistics(a,b)

	question 35	question 36	question 37	question 38	question 39	question 40	question 41	question 42	question 43	question 44
Chi-Square	2.586	6.069	5.644	2.954	2.459	1.864	1.382	4.761	2.571	9.442
df	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Asymp. Sig.	.108	.014	.018	.086	.117	.172	.240	.029	.109	.002

ตารางที่ ข.20 ผลรันเปรียบเทียบอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มกับพลาสติก ด้านการใช้ภาษา

Test Statistics(a,b)

	question 35	question 36	question 37	question 38	question 39	question 40	question 41	question 42	question 43	question 44
Chi-Square	1.566	.067	1.672	.229	.198	.761	.009	.419	1.576	.047
df	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Asymp. Sig.	.211	.796	.196	.632	.656	.383	.926	.517	.209	.828

ตารางที่ ข.21 ผลรันเปรียบเทียบอุตสาหกรรมพลาสติกกับไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ด้านการใช้ภาษา

Test Statistics(a,b)

	question 35	question 36	question 37	question 38	question 39	question 40	question 41	question 42	question 43	question 44
Chi-Square	.464	1.129	.679	1.177	2.039	1.514	1.341	2.995	6.237	4.496
df	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Asymp. Sig.	.496	.288	.410	.278	.153	.219	.247	.084	.013	.034

ตารางที่ ข.22 ผลรันเปรียบเทียบอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับอุตสาหกรรมอาหาร ด้านการใช้ภาษา

Test Statistics(a,b)

	question 35	question 36	question 37	question 38	question 39	question 40	question 41	question 42	question 43	question 44
Chi-Square	19.334	8.517	8.333	2.241	4.112	3.674	.135	.050	.208	4.268
df	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Asymp. Sig.	.000	.004	.004	.134	.043	.055	.713	.823	.648	.039

หมายเหตุ a Kruskal Wallis Test

b Grouping Variable: industry typ

ผลการรันโปรแกรมเปรียบเทียบจัดลำดับความสำคัญของกลุ่มวิชาวิศกรรมอุตสาหการ

ตารางที่ ข.23 อุตสาหกรรมยานยนต์

Ranks

	Mean Rank
A	3.44
B	6.98
C	7.96
D	4.71
E	6.80
F	6.07
G	2.52
H	6.09
I	6.50
J	9.58
K	9.62
L	7.73

ตารางที่ ข.24 อุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

	Mean Rank
A	3.99
B	7.03
C	8.61
D	4.61
E	4.94
F	5.42
G	3.71
H	6.92
I	7.53
J	8.42
K	8.61
L	8.22

ตารางที่ ข.25 อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม

Ranks

	Mean Rank
A	4.46
B	7.36
C	9.25
D	4.93
E	6.00
F	4.71
G	3.45
H	5.96
I	7.09
J	8.86
K	7.86
L	8.07

ตารางที่ ข.26 อุตสาหกรรมพลาสติก

Ranks

	Mean Rank
A	4.27
B	6.36
C	9.06
D	4.48
E	4.39
F	5.82
G	3.97
H	7.24
I	7.61
J	8.79
K	8.76
L	7.24

ตารางที่ ข.27 อุตสาหกรรมอาหาร

Ranks

	Mean Rank
A	3.37
B	7.15
C	7.95
D	4.52
E	5.50
F	5.43
G	3.37
H	6.74
I	6.80
J	9.66
K	9.54
L	7.98

ตารางที่ ข.28 ตารางแสดงผลการเปรียบเทียบความสำคัญของกลุ่มวิชาทางวิศวกรรมอุตสาหการ รวมทุกอุตสาหกรรม โดยใช้วิธี Friedman test

Ranks

	Mean Rank
A	3.84
B	6.97
C	8.48
D	4.64
E	5.59
F	5.54
G	3.35
H	6.59
I	7.06
J	9.11
K	8.98
L	7.85

ตารางที่ ข.29 ตารางแสดง Test Statistics of Friedman

Test Statistics(a)

N	183
Chi-Square	584.064
df	11
Asymp. Sig.	.000

a Friedman Test

ผลรันโปรแกรมเปรียบเทียบผลต่างของความสำคัญแต่กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมอุตสาหการ ทีละคู่

ตารางที่ ข.30 เปรียบเทียบผลต่างของความสำคัญแต่กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมอุตสาหการ ทีละคู่

Test Statistics(b)

	B - A	C - A	D - A	E - A	F - A	G - A
Z	-10.045(a)	-10.726(a)	-3.060(a)	-5.183(a)	-5.228(a)	-1.475(a)
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.002	.000	.000	.140

ตารางที่ ข.31 เปรียบเทียบผลต่างของความสำคัญแต่กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมอุตสาหการ ทีละคู่

Test Statistics(c)

	H - A	I - A	J - A	K - A	L - A	C - B
Z	-7.051(b)	-7.865(b)	-10.714(b)	-10.361(b)	-8.651(b)	-5.058(a)
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000

ตารางที่ ข.32 เปรียบเทียบผลต่างของความสำคัญแต่กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมอุตสาหการ ทีละคู่

Test Statistics(c)

	D - B	E - B	F - B	G - B	H - B	I - B
Z	-6.628(a)	-3.679(a)	-4.129(a)	-8.804(a)	-1.007(a)	-.103(b)
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.314	.918

ตารางที่ ข.33 เปรียบเทียบผลต่างของความสำคัญแต่กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมอุตสาหการ ทีละคู่

Test Statistics(c)

	J - B	K - B	L - B	D - C	E - C	F - C
Z	-6.139(a)	-5.107(a)	-2.684(a)	-9.872(b)	-8.091(b)	-7.923(b)
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.007	.000	.000	.000

ตารางที่ ข.34 เปรียบเทียบผลต่างของความสำคัญแต่กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมอุตสาหการ ทีละคู่

Test Statistics(c)

	G - C	H - C	I - C	J - C	K - C	L - C
Z	-9.949(a)	-4.935(a)	-4.043(a)	-1.726(b)	-2.186(b)	-1.611(a)
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.084	.029	.107

ตารางที่ ข.35 เปรียบเทียบผลต่างของความสำคัญแต่กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมอุตสาหการ ทีละคู่

Test Statistics(c)

	E - D	F - D	G - D	H - D	I - D	J - D
Z	-3.250(a)	-3.403(a)	-4.170(b)	-5.411(a)	-7.517(a)	-9.631(a)
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001	.001	.000	.000	.000	.000

ตารางที่ ข.36 เปรียบเทียบผลต่างของความสำคัญแต่กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมอุตสาหการ ทีละคู่

Test Statistics(c)

	K - D	L - D	E - D	F - D	G - D	H - D
Z	-9.871(a)	-7.334(a)	-3.250(a)	-3.403(a)	-4.170(b)	-5.411(a)
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.001	.001	.000	.000

ตารางที่ ข.37 เปรียบเทียบผลต่างของความสำคัญแต่กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมอุตสาหการ ทีละคู่

Test Statistics(c)

	I - D	J - D	K - D	L - D	F - E	G - E
Z	-7.517(a)	-9.631(a)	-9.871(a)	-7.334(a)	-.020(a)	-6.129(b)
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.984	.000

ตารางที่ ข.38 เปรียบเทียบผลต่างของความสำคัญแต่กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมอุตสาหการ ทีละคู่

Test Statistics(c)

	H - E	I - E	J - E	K - E	L - E	G - F
Z	-2.950(a)	-4.575(a)	-8.539(a)	-8.775(a)	-5.834(a)	-6.547(b)
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003	.000	.000	.000	.000	.000

ตารางที่ ข.39 เปรียบเทียบผลต่างของความสำคัญแต่กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมอุตสาหการ ทีละคู่

Test Statistics(b)

	H - F	I - F	J - F	K - F	L - F	H - G
Z	-3.107(a)	-4.382(a)	-8.937(a)	-8.873(a)	-5.908(a)	-9.149(a)
Asymp. Sig. (2-tailed)	.002	.000	.000	.000	.000	.000

ตารางที่ ข.40 เปรียบเทียบผลต่างของความสำคัญแต่กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมอุตสาหการ ทีละคู่

Test Statistics(b)

	I - G	J - G	K - G	L - G	I - H	J - H
Z	-9.818(a)	-11.014(a)	-10.315(a)	-9.314(a)	-1.685(a)	-7.184(a)
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.092	.000

ตารางที่ ข.41 เปรียบเทียบผลต่างของความสำคัญแต่กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมอุตสาหการ ทีละคู่

Test Statistics(c)

	K - H	L - H	J - I	K - I	L - I	K - J
Z	-6.016(a)	-4.303(a)	-6.760(a)	-5.350(a)	-2.465(a)	-.019(b)
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.014	.985

ตารางที่ ข.42 เปรียบเทียบผลต่างของความสำคัญแต่กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมอุตสาหการ ทีละคู่

Test Statistics(b)

	L - J	L - K
Z	-2.918(a)	-2.243(a)
Asymp. Sig. (2-tailed)	.004	.025

ภาคผนวก ค

คำอธิบายรายวิชา การทดสอบความรู้ผู้ขอรับใบอนุญาตเป็น**ผู้ประกอบ**วิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ระดับภาคีวิศวกร

หมวดวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม จำนวน 4 วิชา ประกอบด้วย

1.Engineering Drawing

Lettering; orthographic projection; orthographic drawing and pictorial drawings, dimensioning and tolerancing; sections, auxiliary views and development; freehand sketches, detail and assembly drawings; basic computer-aided drawing

2.Engineering Mechanics

Force systems; resultant; equilibrium; fluid statics; kinematics and kinetics of particles and rigid bodies; Newton's second law of motion; work and energy, impulse and momentum.

หรือ Statics : Force systems; resultant; equilibrium; friction; principle of virtual work, and stability.

หรือ Dynamics : Kinematics and kinetics of particles and rigid bodies; Newton's second law of motion; work and energy; impulse and motion.

3.Engineering Materials

Study of relationship between structures, properties, production processes and applications of main groups of engineering materials i.e. metals, polymers, ceramics and composites;

phase equilibrium diagrams and their interpretation; mechanical properties and materials degradation.

4. Computer Programming

Computer concepts; computer components; hardware and software interaction; EDP concepts; program design and development methodology; high-level language programming.

หมวดวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม สาขาวิศวกรรม อุตสาหการ มี 8 วิชา ประกอบด้วย

1.Industrial Work Study

Working knowledge of the time and motion study; practices and procedures including application of principles of motion economy; use of flow process charts and diagram, Man - Machine charts, micro - motion study, time formulas, work sampling, performance rating, standard data systems and use of equipment related to the work.

2.Operations Research

An introduction to the methodology of operations research in modern industrial engineering problem solving, emphasis is made on the use of mathematical models,linear programming, transportation model, game theory, queuing theory, inventory model and simulation in decision making process.

3.Production Planning and Control

Introduction to production systems; forecasting techniques; inventory management; production planning; cost and profitability analysis for decision making; productionscheduling; production control.

4.Quality Control

Quality control management, quality control techniques; engineering reliability for manufacturing.

5.Industrial Plant Design

Introduction to plant design, preliminary analysis of plant design, layout and facilities planning; material handling; nature of plant layout problems; plant location; product analysis; basic types of layout service and auxiliary functions.

6.Safety Engineering หรือ Safety in Chemical Operations

Study of loss prevention principles; design, analysis, and control of workplace hazards, human element; system safety techniques; principles of safety management;and safety Laws.

7.Maintenance Engineering

Industrial maintenance and Total Productive Maintenance(TPM) concepts,Failure statistics, reliability, maintainability and availability analysis, Lubrication,preventivemaintenance system and condition monitoring technologies, Maintenance control and work ordersystem, Maintenance organization, personnel and resources, Computerized maintenance management system (CMMS), Life cycle management, Maintenance reports and key performance indexes,Maintenance system development.

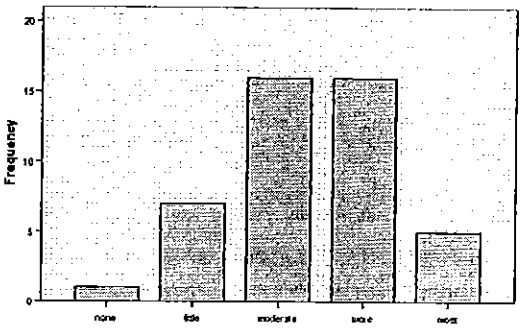
8.Engineering Economy

Methods of comparison; depreciation, evaluation of replacement, risk and uncertainty, estimating income tax consequences.

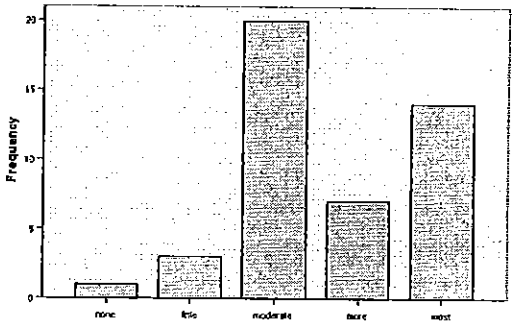
ภาคผนวก ง

ข้อสังเขป

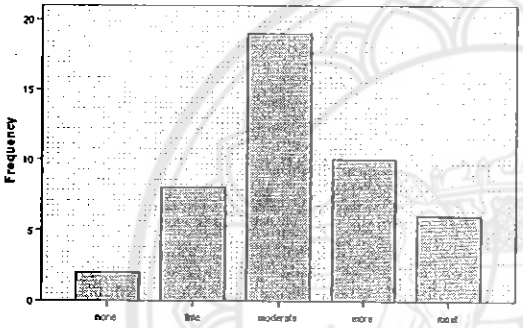
กราฟแสดงระดับความคิดเห็นจากข้อสังเขปของอุตสาหกรรมยานยนต์ ด้านวิชาชีพ



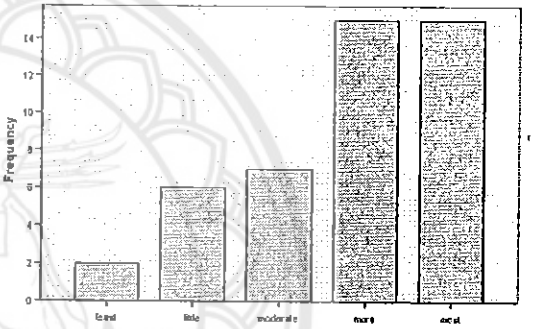
ข้อ 1 ความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาการวางผังโรงงาน



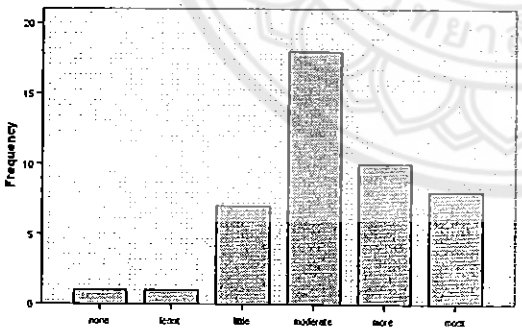
ข้อ 4 ความสามารถในการประยุกต์คุณลักษณะและข้อจำกัดของมนุษย์ในการออกแบบวิธีการทำงานและออกแบบสถานีงานที่เหมาะสม



ข้อ 6 ความสามารถในการพยากรณ์ความต้องการของตลาดการจัดลำดับการทำงานและการวางแผนควบคุมวัสดุคงคลัง

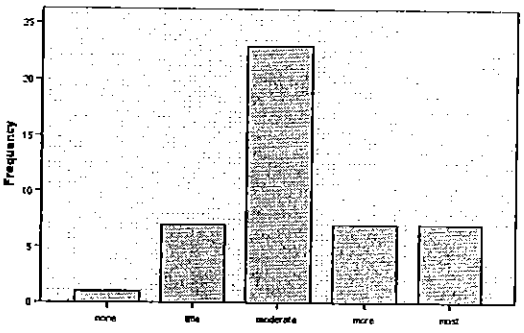


ข้อ 9 ความสามารถในการจัดการความปลอดภัยและวิเคราะห์ความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุ

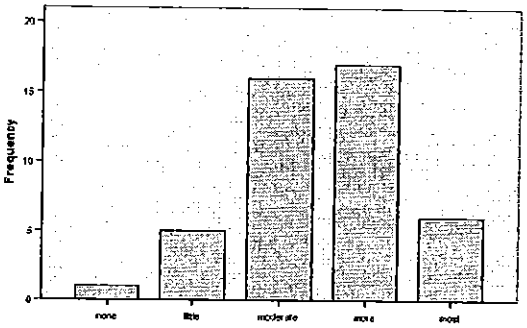


ข้อ 10 ความสามารถในการจัดการบำรุงรักษาเครื่องจักร

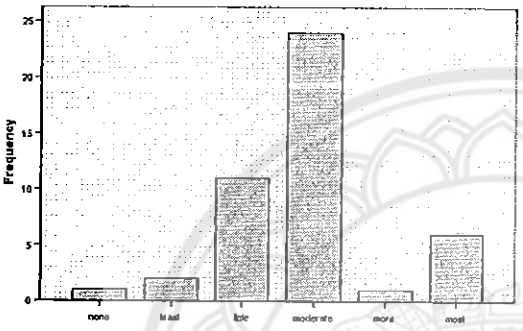
ข้อ 11 ความสามารถทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณดอกเบี้ย และการหาค่าเสื่อมราคา



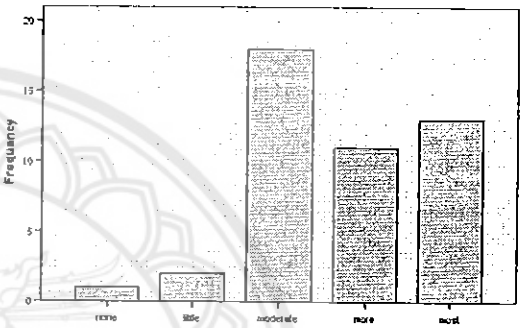
ข้อ 13 ความสามารถในด้านการจัดการพลังงาน



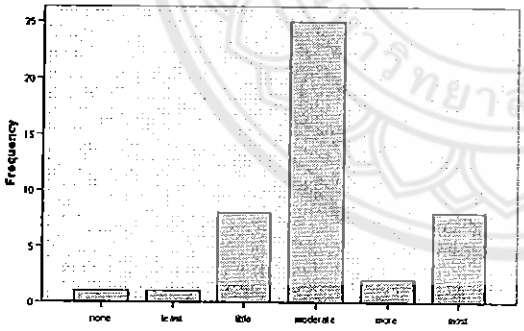
ข้อ 14 ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบการทดลองสำหรับวิศวกร



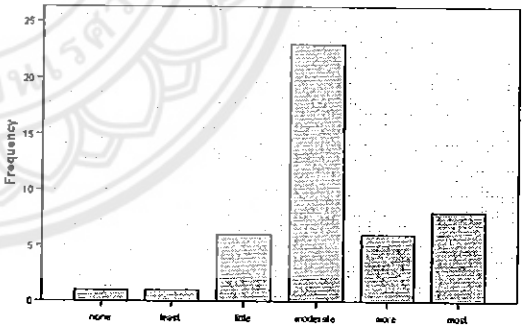
ข้อ 15 ความสามารถในการวางแผนการขนส่งและกระจายสินค้า การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในการบริหารโซ่อุปทาน



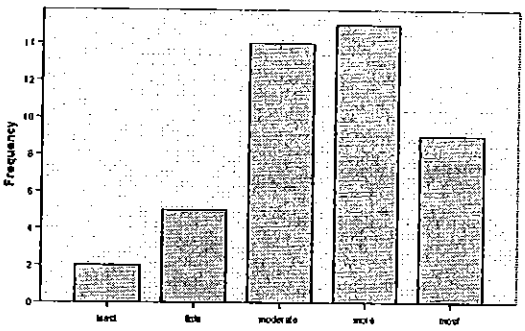
ข้อ 16 ความรู้ด้านการประกันคุณภาพทางอุตสาหกรรม



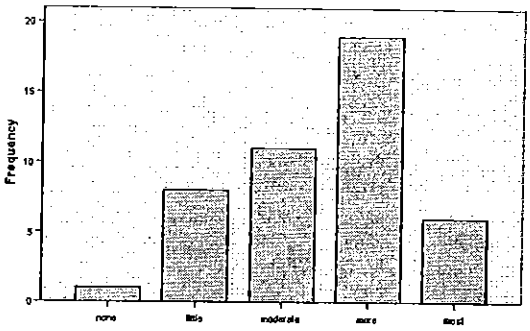
ข้อ 17 ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายอุตสาหกรรม



ข้อ 18 ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบเทคโนโลยี และการติดต่อแบบเครือข่ายสำหรับวิศวกร

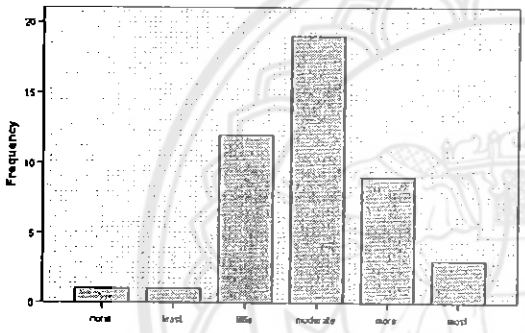


ข้อ 19 ความสามารถในการใช้ CNC คอมพิวเตอร์ในการออกแบบระบบอัตโนมัติ

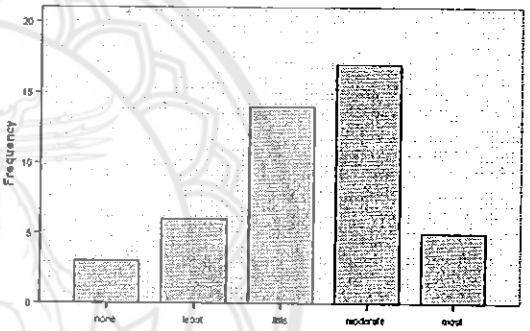


ข้อ 21 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงานอย่างเป็นระบบ

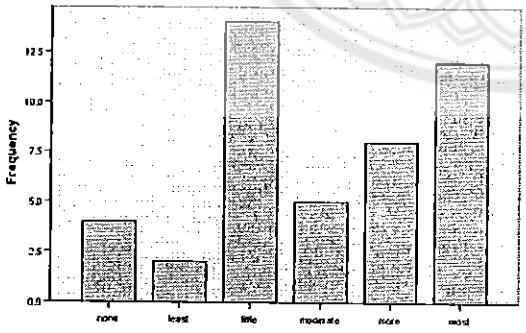
กราฟแสดงระดับความคิดเห็นจากข้อสังเขปของอุตสาหกรรมยานยนต์ ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์



ข้อ 3 ความสามารถในการใช้โปรแกรมวางแผนการผลิตและจัดการทรัพยากรให้ เกิดประโยชน์สูงสุด โปรแกรม ERP, Axapta

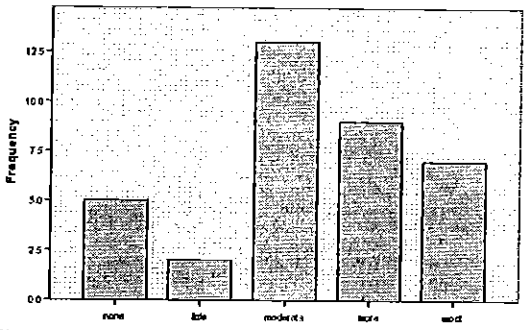


ข้อ 6 ความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่นการเขียนโปรแกรมโดยใช้ เช่น ภาษา C/C++

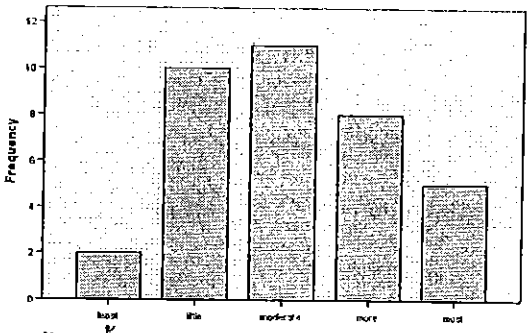


ข้อ 7 ความสามารถในการใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานอัตโนมัติของเครื่องจักร เช่น โปรแกรม PLC, ระบบ CAD/CAM

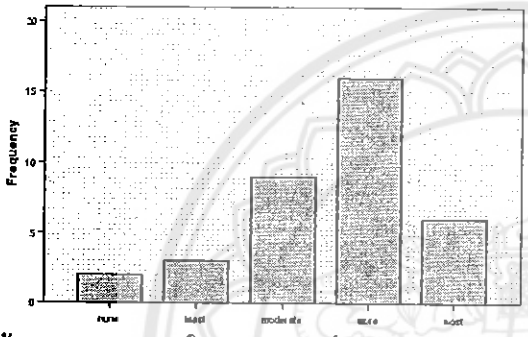
กราฟแสดงระดับความคิดเห็นจากข้อสังเขปของอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ด้านวิชาชีพ



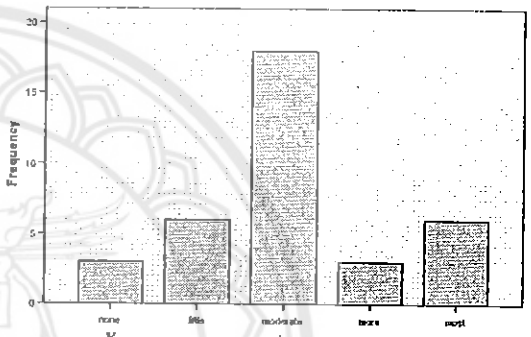
ข้อ 1 ความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาการวางผังโรงงาน



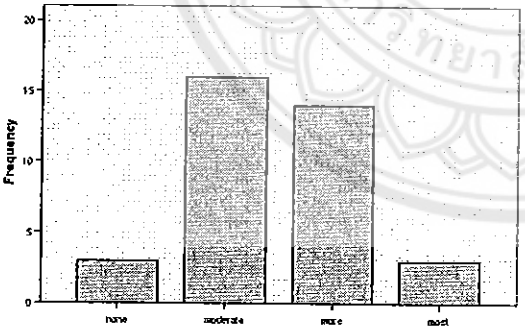
ข้อ 3 พื้นฐานความรู้ทางกายภาพของวัสดุ



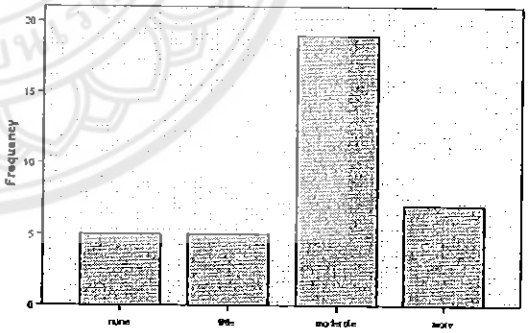
ข้อ 4 ความสามารถในการประยุกต์คุณลักษณะและข้อจำกัดของมนุษย์ ในการออกแบบวิธีการทำงานและออกแบบสถานีงานที่เหมาะสม



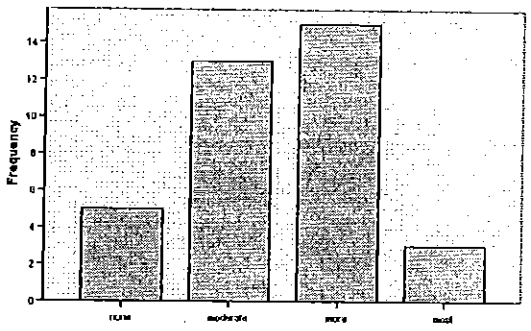
ข้อ 8 พื้นฐานความรู้ในเรื่องระบบแรงสมดุล และการวิเคราะห์แรงเสียดทาน



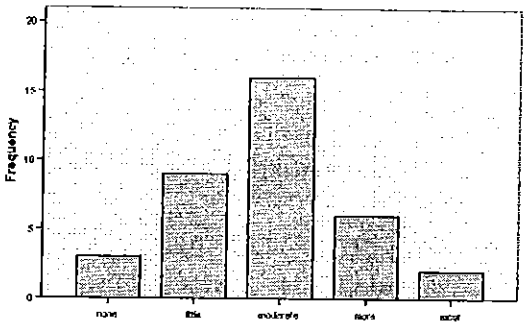
ข้อ 10 ความสามารถในการจัดการบำรุงรักษาเครื่องจักร



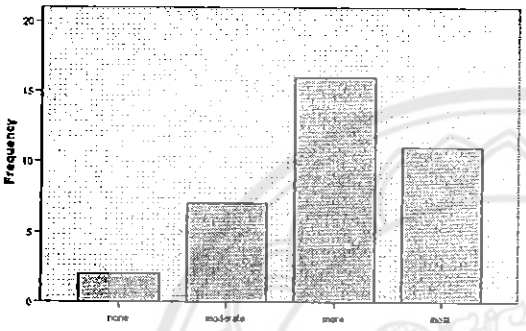
ข้อ 11 ความสามารถทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณดอกเบี้ย และการหาค่าเสื่อมราคา



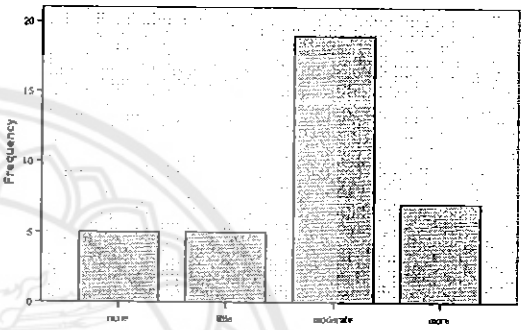
ข้อ 12 ความสามารถในการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับการผลิต และการประกอบเพื่อลดต้นทุนผลิตภัณฑ์



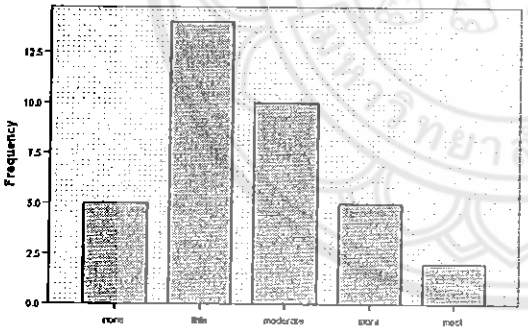
ข้อ 13 ความสามารถในด้านการจัดการพลังงาน



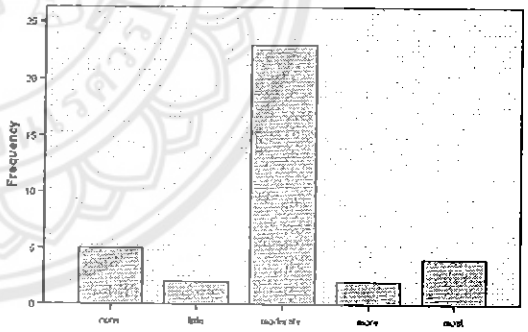
ข้อ 14 ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบการทดลองสำหรับวิศวกร



ข้อ 15 ความสามารถในการวางแผนการขนส่งและกระจายสินค้า การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในการบริหารโซ่อุปทาน

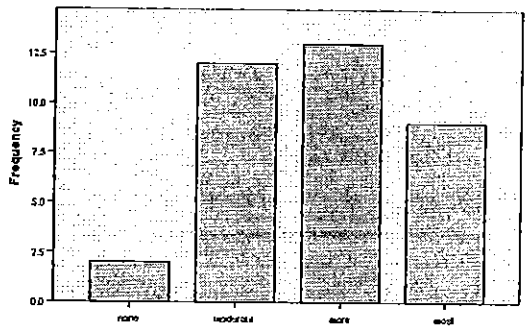


ข้อ 19 ความสามารถในการใช้ CNC คอมพิวเตอร์การออกแบบระบบอัตโนมัติ

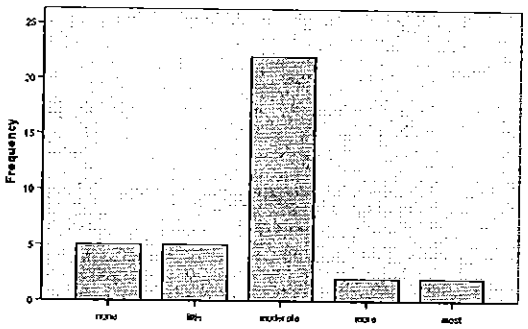


ข้อ 22 ความรู้เกี่ยวกับกรรมวิธีการทำงานหล่อ ในงานตัดโลหะ งานเชื่อม งานอบชุบโลหะและการวิเคราะห์ความเสียหายของชิ้นงาน

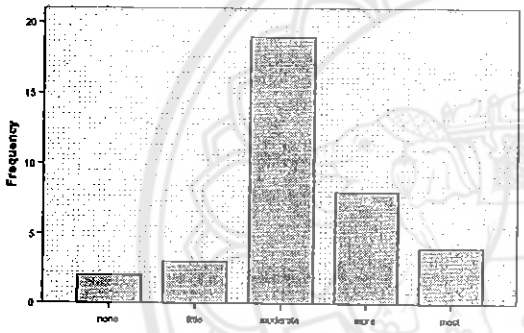
กราฟแสดงระดับความคิดเห็นจากข้อสังเขปของอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์



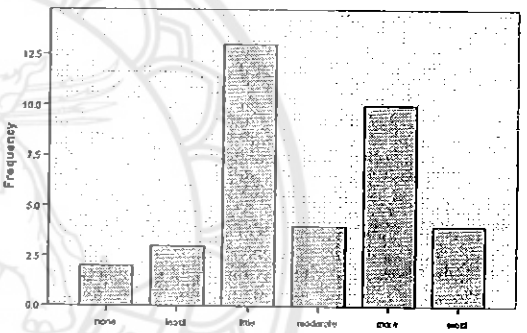
ข้อ 2 ความสามารถในการใช้โปรแกรมเขียนแบบ AutoCAD, Solid Work



ข้อ 3 ความสามารถในการใช้โปรแกรมวาง เช่น แผนการผลิตและจัดการทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น โปรแกรม ERP, Axapta

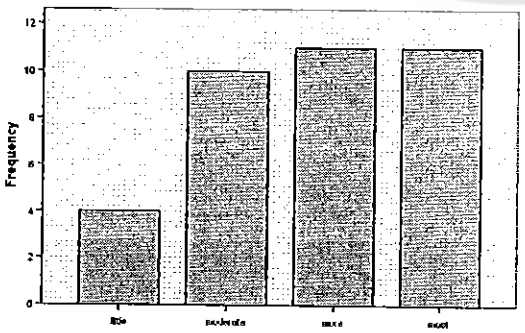


ข้อ 4 ความสามารถในการใช้โปรแกรมจำลองระบบทางอุตสาหกรรมเพื่อใช้ในการตัดสินใจ เช่น Simulation



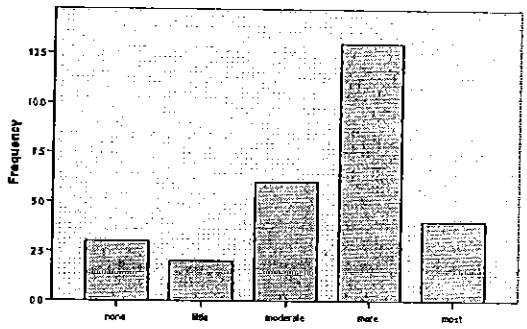
ข้อ 7 ความสามารถในการใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานอัตโนมัติของเครื่องจักร เช่น โปรแกรม PLC, ระบบ CAD/CAM

กราฟแสดงระดับความคิดเห็นจากข้อสังเขปของอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ด้านการใช้ภาษา

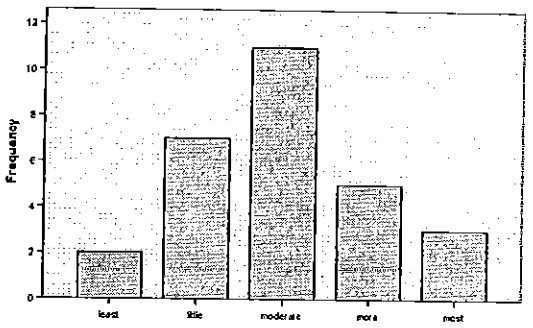


ข้อ 2 ภาษาไทย ทักษะในการเขียน

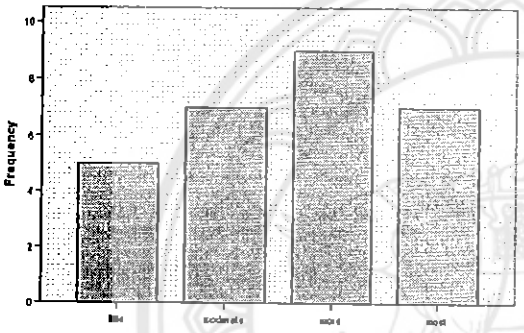
กราฟแสดงระดับความคิดเห็นจากข้อสังเขปของอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม ด้านวิชาชีพ



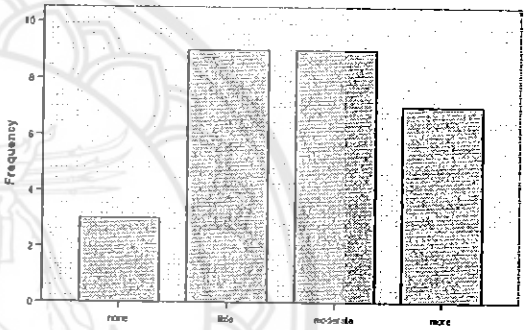
ข้อ 12 ความสามารถในการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับการผลิต และการประกอบเพื่อลดต้นทุนผลิตภัณฑ์



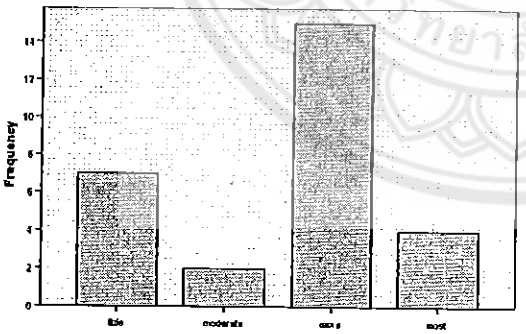
ข้อ 15 ความสามารถในการวางแผนการขนส่งและกระจายสินค้าการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในการบริหารโซ่อุปทาน



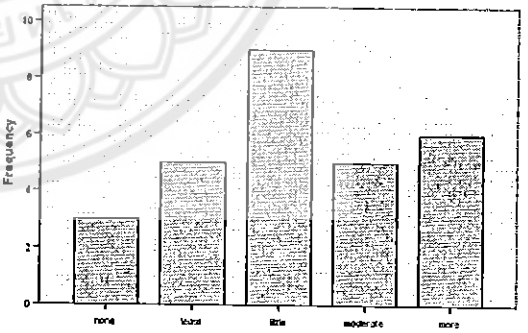
ข้อ 16 ความรู้ด้านการประกันคุณภาพทางอุตสาหกรรม



ข้อ 19 ความสามารถในการใช้ CNC คอมพิวเตอร์ในการออกแบบระบบอัตโนมัติ

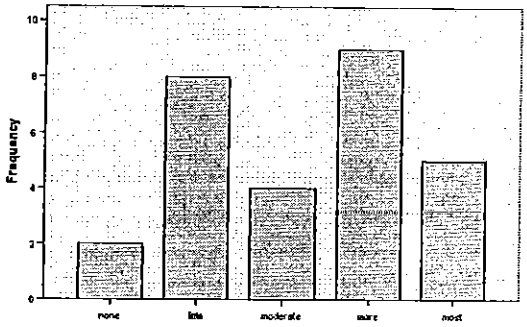


ข้อ 20 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเป็นระบบ

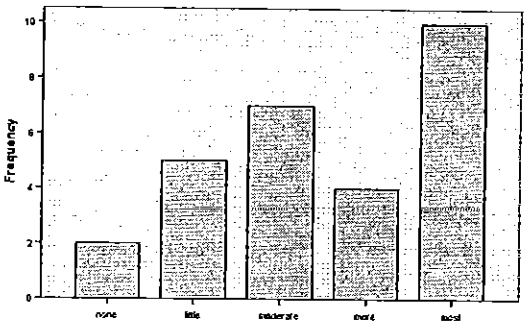


ข้อ 22 ความรู้เกี่ยวกับกรรมวิธีการทำงานหล่อ อย่างงานตัดโลหะ งานเชื่อม งานอบชุบโลหะและการวิเคราะห์ความเสียหายของชิ้นงาน

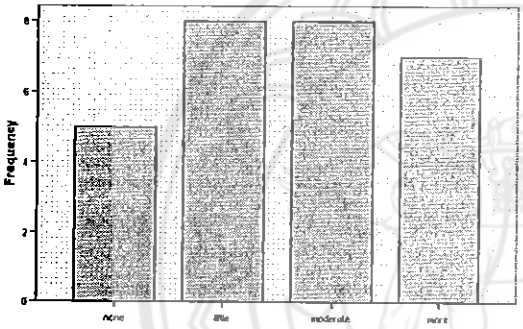
กราฟแสดงระดับความคิดเห็นจากข้อสังเขปของอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์



ข้อ 2 ความสามารถในการใช้โปรแกรมเขียนแบบ AutoCAD, Solid Work

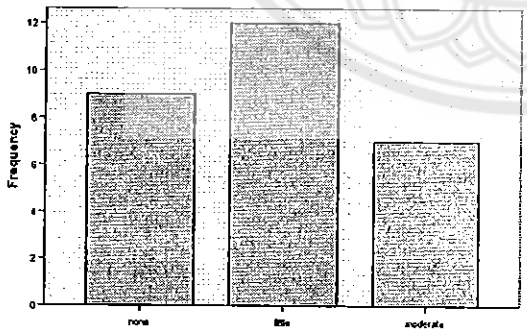


ข้อ 3 ความสามารถในการใช้โปรแกรมวางแผนเช่น การผลิต และจัดการทรัพยากรให้ เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น โปรแกรม ERP, Axapta

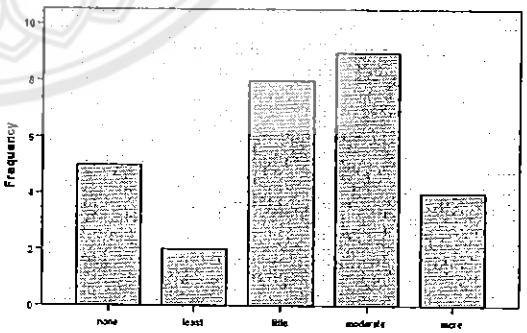


ข้อ 4 ความสามารถในการใช้โปรแกรมจำลองระบบทางอุตสาหกรรมเพื่อใช้ในการตัดสินใจ เช่น Simulation

ข้อ 5 ความสามารถในการใช้โปรแกรมแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พีชคณิตเพื่อแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรม เช่น MATLAB

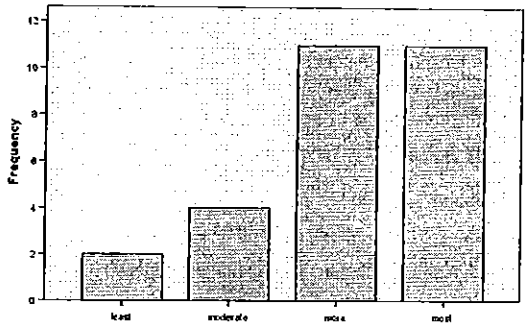


ข้อ 6 ความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เช่นการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา C/C++



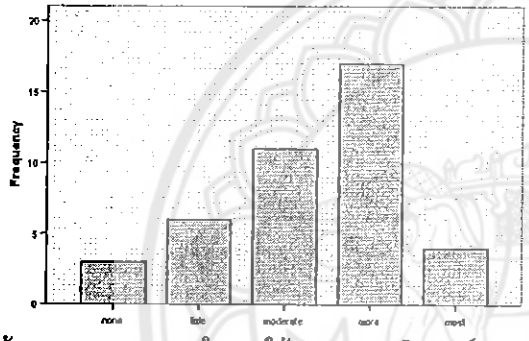
ข้อ 7 ความสามารถในการใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานอัตโนมัติของเครื่องจักร เช่น โปรแกรม PLC, ระบบ CAD/CAM

กราฟแสดงระดับความคิดเห็นจากข้อสังเขปของอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม ด้านการใช้ภาษา

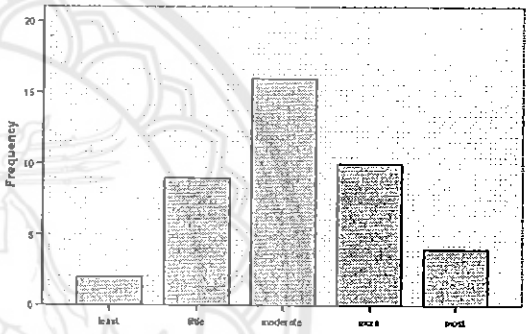


ข้อ 3 ภาษาอังกฤษ ทักษะในการพูด / การนำเสนอ

กราฟแสดงระดับความคิดเห็นจากข้อสังเขปของอุตสาหกรรมอาหาร ด้านวิชาชีพ

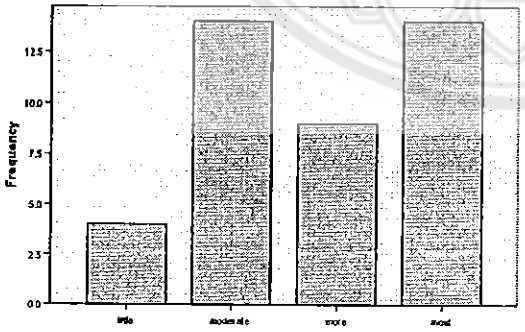


ข้อ 19 ความสามารถในการใช้ CNC คอมพิวเตอร์ในการออกแบบระบบอัตโนมัติ



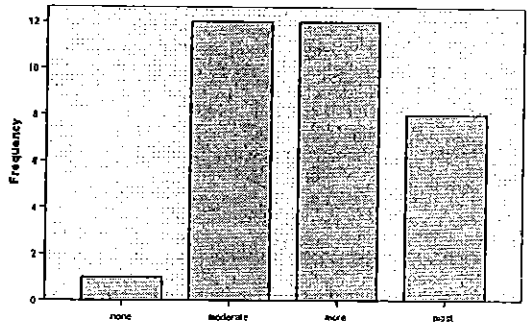
ข้อ 22 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมอย่างเป็นระบบ

กราฟแสดงระดับความคิดเห็นจากข้อสังเขปของอุตสาหกรรมอาหาร ด้านการใช้ภาษา

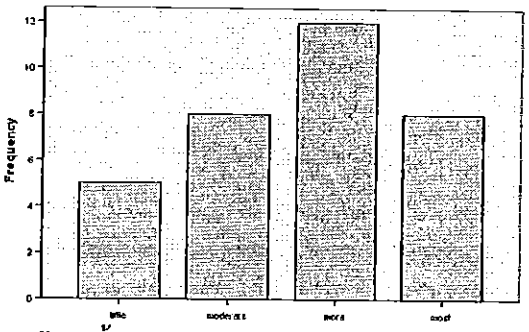


ข้อ 3 ภาษาอังกฤษ ทักษะในการพูด / การนำเสนอ

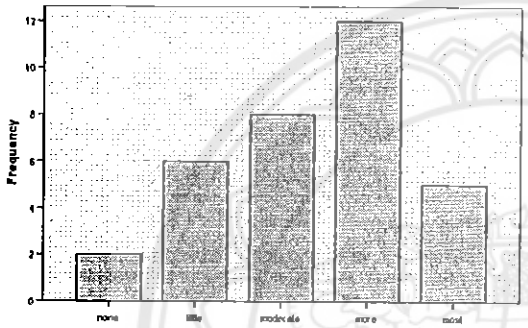
กราฟแสดงระดับความคิดเห็นจากข้อสังเขปของอุตสาหกรรมพลาสติก ด้านวิชาชีพ



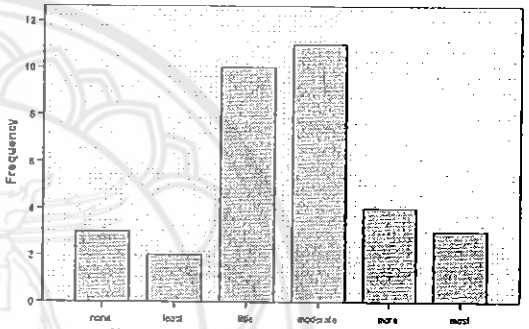
ข้อ 1 ความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาการวางผังโรงงาน



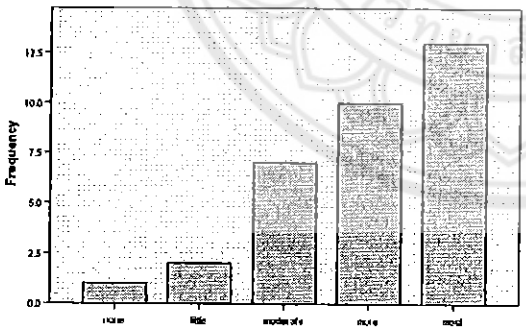
ข้อ 3 พื้นฐานความรู้ทางกายภาพของวัสดุ



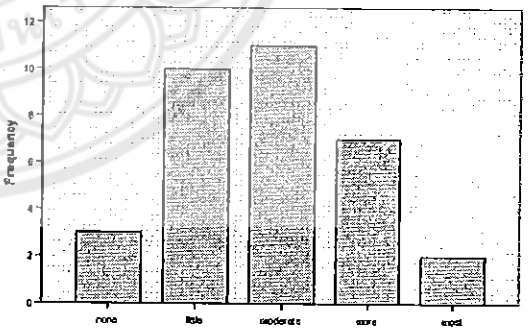
ข้อ 5 ความสามารถในการแก้ปัญหา โดยเน้นการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และการวิเคราะห์แบบจำลองแถวคอยแบบต่างๆ



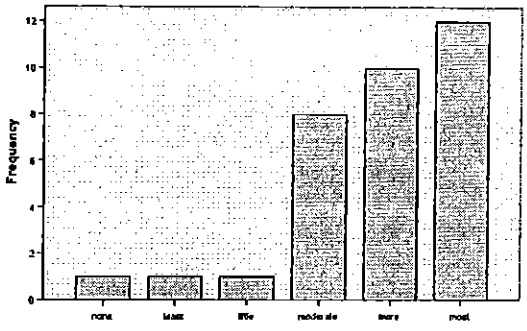
ข้อ 8 พื้นฐานความรู้ในเรื่องระบบแรงสมดุล และการวิเคราะห์แรงเสียดทาน



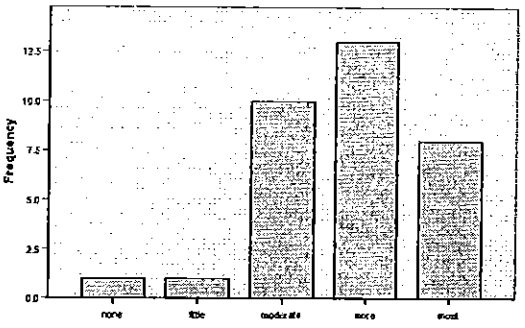
ข้อ 10 ความสามารถในการจัดการบำรุงรักษาเครื่องจักร



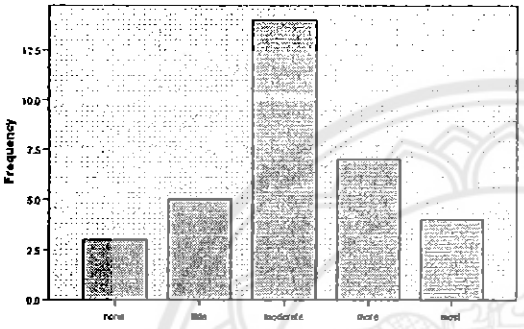
ข้อ 11 ความสามารถทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณดอกเบี้ย และการหาค่าเสื่อมราคา



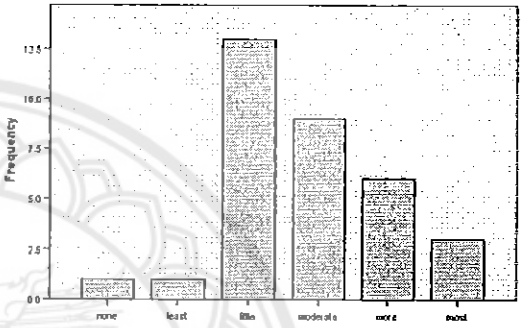
ข้อ 12 ความสามารถในการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับการผลิต และการประกอบเพื่อลดต้นทุนผลิตภัณฑ์



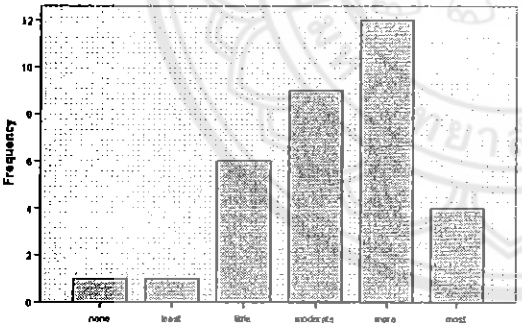
ข้อ 13 ความสามารถในด้านการจัดการพลังงาน



ข้อ 15 ความสามารถในการวางแผนการขนส่งและกระจายสินค้า การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในการบริหารโซ่อุปทาน

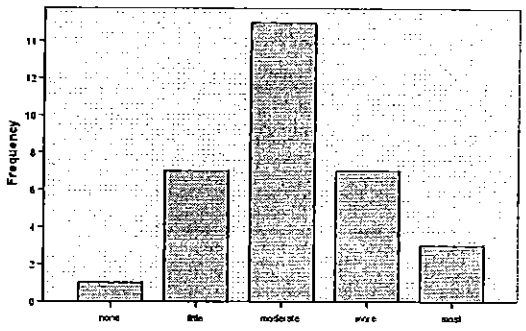


ข้อ 19 ความสามารถในการใช้ CNC คอมพิวเตอร์ในการออกแบบระบบอัตโนมัติ

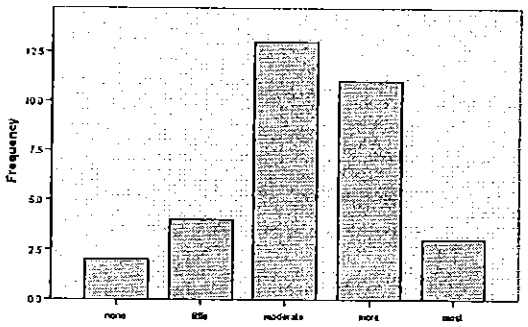


ข้อ 22 ความรู้เกี่ยวกับกรรมวิธีการทำงานหล่อ งานตัดโลหะ งานเชื่อม งานอบชุบโลหะและการวิเคราะห์ความเสียหายของชิ้นงาน

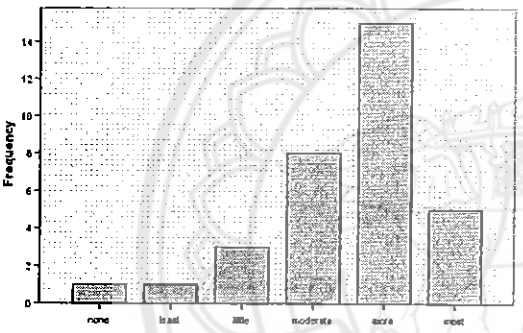
กราฟแสดงระดับความคิดเห็นจากข้อสังเขปของอุตสาหกรรมพลาสติก ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์



ข้อ 3 ความสามารถในการใช้โปรแกรมวางแผนการผลิตและจัดการทรัพยากรให้ เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น โปรแกรม ERP, Axapta

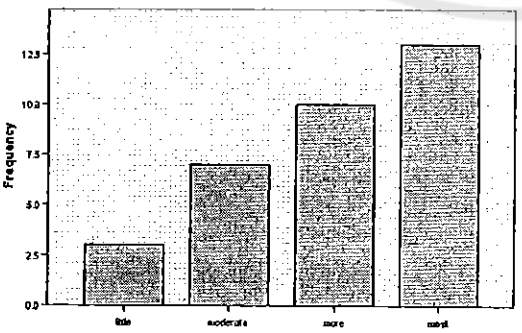


ข้อ 4 ความสามารถในการใช้โปรแกรมจำลองระบบทางอุตสาหกรรมเพื่อใช้ในการตัดสินใจ เช่น Simulation



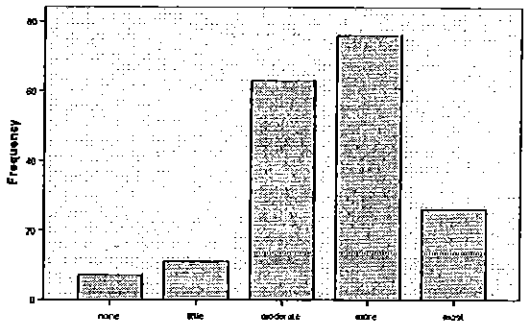
ข้อ 7 ความสามารถในการใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานอัตโนมัติของเครื่องจักร เช่น โปรแกรม PLC, ระบบ CAD/CAM

กราฟแสดงระดับความคิดเห็นจากข้อสังเขปของอุตสาหกรรมพลาสติก ด้านการใช้ภาษา

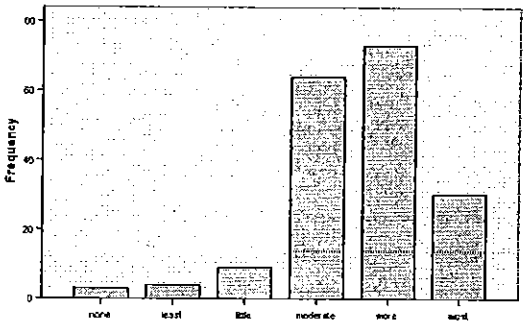


ข้อ 4 ภาษาอังกฤษ ทักษะในการเขียน

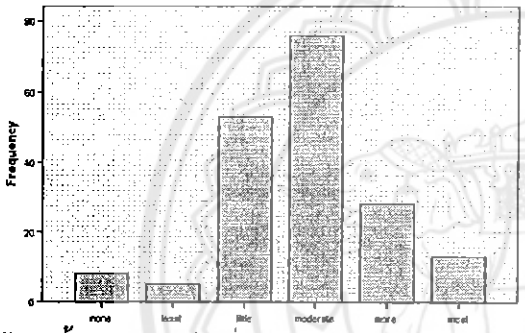
กราฟแสดงระดับความคิดเห็นจากข้อสังเขปของอุตสาหกรรมรวมทุกประเภท ด้านวิชาชีพ



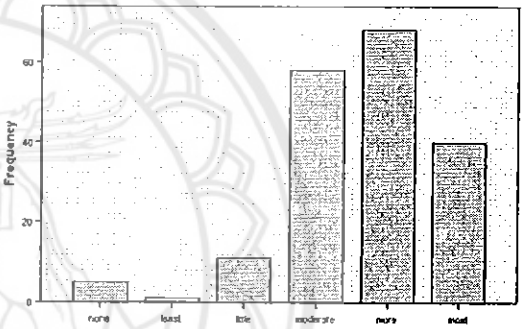
ข้อ 1 ความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาการวางผังโรงงาน



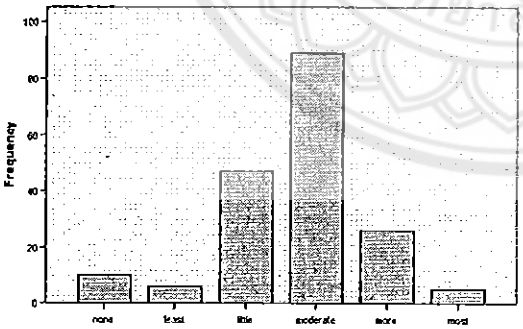
ข้อ 4 ความสามารถในการประยุกต์คุณลักษณะและข้อจำกัดของมนุษย์ในการออกแบบวิธีการทำงานและออกแบบสถานีงานที่เหมาะสม



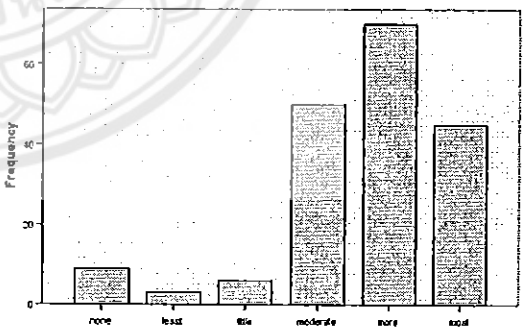
ข้อ 8 พื้นฐานความรู้ในเรื่องระบบแรงสมดุลและการวิเคราะห์แรงเสียดทาน



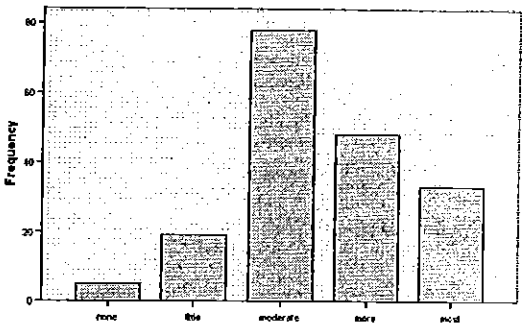
ข้อ 10 ความสามารถในการจัดการบำรุงรักษาเครื่องจักร



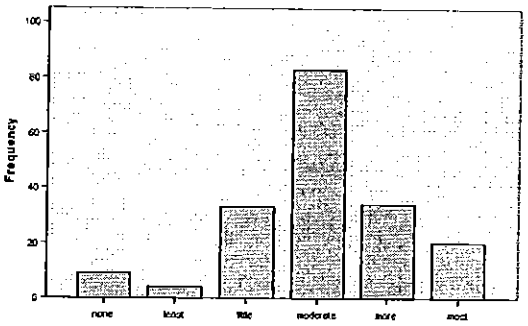
ข้อ 11 ความสามารถทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณดอกเบี้ย และการหาค่าเสื่อมราคา



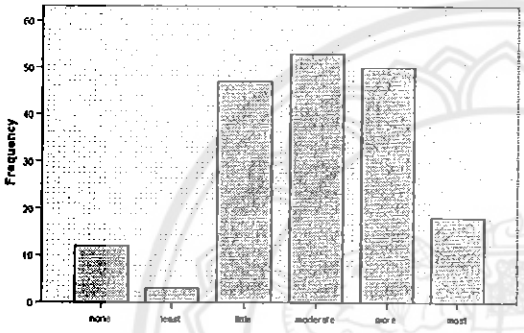
ข้อ 12 ความสามารถในการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับการผลิต และการประกอบเพื่อลดต้นทุนผลิตภัณฑ์



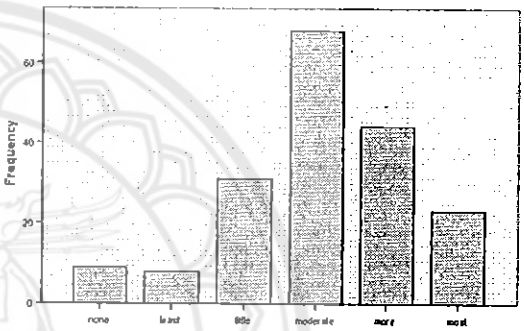
ข้อ 13 ความสามารถในด้านการจัดการพลังงาน



ข้อ 15 ความสามารถในการวางแผนการขนส่งและกระจายสินค้า การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในการบริหารโซ่อุปทาน

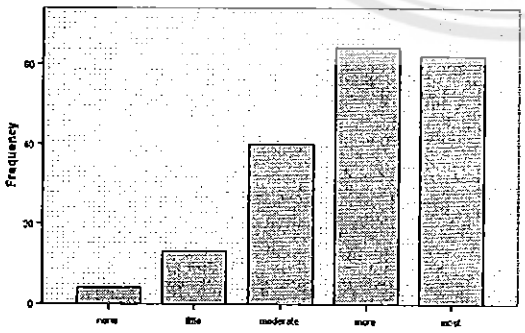


ข้อ 19 ความสามารถในการใช้ CNC คอมพิวเตอร์ในการออกแบบระบบอัตโนมัติ

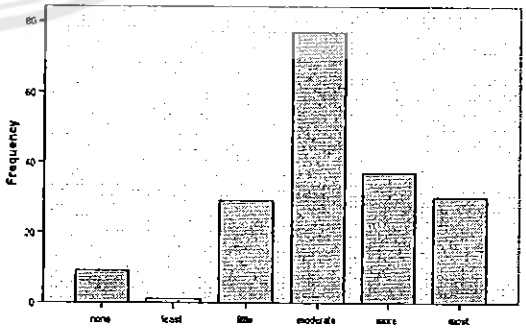


ข้อ 22 ความรู้เกี่ยวกับกรรมวิธีการทำงานหล่องานตัดโลหะ งานเชื่อม งานอบชุบโลหะและการวิเคราะห์ความเสียหายของชิ้นงาน

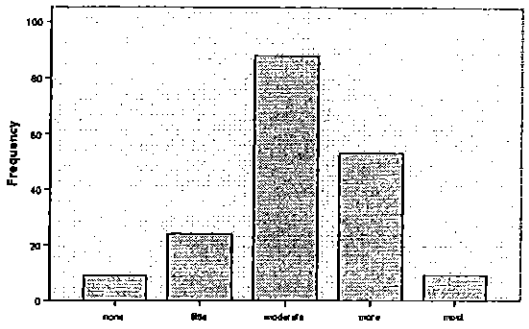
กราฟแสดงระดับความคิดเห็นจากข้อสังเขปของอุตสาหกรรมรวมทุกประเภท ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์



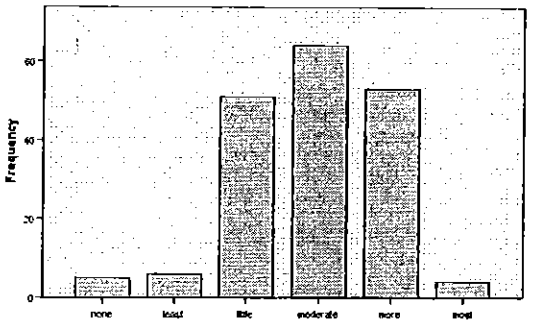
ข้อ 2 ความสามารถในการใช้โปรแกรมเขียนแบบ เช่น AutoCAD, Solid Work



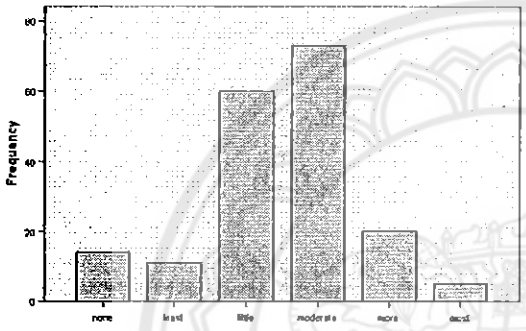
ข้อ 3 ความสามารถในการใช้โปรแกรมวางแผนการผลิตและจัดการทรัพยากรให้ เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น โปรแกรม ERP, Axapta



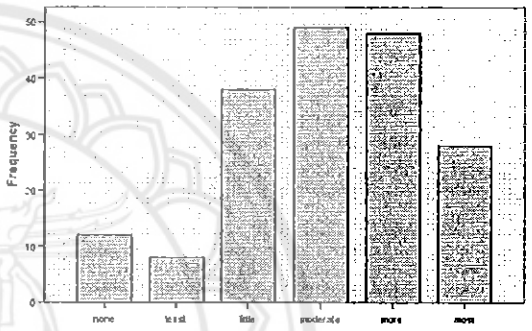
ข้อ 4 ความสามารถในการใช้โปรแกรมจำลองระบบทางอุตสาหกรรมเพื่อใช้ในการตัดสินใจ เช่น Simulation



ข้อ 5 ความสามารถในการใช้โปรแกรมแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พีชคณิตเพื่อแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรม เช่น MATLAB



ข้อ 6 ความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่นการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา C/C++



ข้อ 7 ความสามารถในการใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานอัตโนมัติของเครื่องจักร เช่น โปรแกรม PLC, ระบบ CAD/CAM

ประวัติผู้ดำเนินโครงงาน

ชื่อ นางสาวอมรรัตน์ ศิริมงคล

ภูมิลำเนา 72 หมู่ 1 ต. งิ้ว อ. เทิง จ. เชียงราย 57160

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนเทิงวิทยาคม
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: Aomaoun_@hotmail.com

ชื่อ นางสาวอัญชลี สิงห์คาล

ภูมิลำเนา 81 หมู่ 18 ต. แม่เปา อ. พญาเม็งราย จ. เชียงราย 57290

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนเทศบาล 6 นครเชียงราย
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: anchalee-singkan@hotmail.com