ความรู้และเจตคติของพนักงานที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง

EMPLOYEES' KNOWLEDGE AND ATTITUDE TOWARD USING ROBOT IN PRODUCTION SYSTEM IN AN AUTOMOTIVE FACTORY

เสกสรรญ จันทะวงษา

SEKSUN JUNTHAVONGSA

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต

สาขาวิชาบริหารธุรกิจอุตสาหกรรม

คณะการบริหารและจัดการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2560

KMITL-2017-FAM-M-017-002

ความรู้และเจตคติของพนักงานที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง

EMPLOYEES' KNOWLEDGE AND ATTITUDE TOWARD USING ROBOT IN PRODUCTION SYSTEM IN AN AUTOMOTIVE FACTORY

เสกสรรญ จันทะวงษา

SEKSUN JUNTHAVONGSA

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต

สาขาวิชาบริหารธุรกิจอุตสาหกรรม

คณะการบริหารและจัดการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2560

KMITL-2017-FAM-M-017-002

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EMPLOYEES' KNOWLEDGE AND ATTITUDE TOWARD USING ROBOT IN PRODUCTION SYSTEM IN AN AUTOMOTIVE FACTORY

SEKSUN JUNTHAVONGSA

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT
FOR THE DEGREE OF MASTER OF BUSINESS ADMINISTRATION PROGRAM
IN INDUSTRIAL BUSINESS ADMINISTRATION
FACULTY OF ADMINISTRATION AND MANAGEMENT
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2017

KMITL-2017-FAM- M-017-002

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2017

FACULTY OF ADMINISTRATION AND MANAGEMENT

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ความรู้และเจตคติของพนักงานที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง
นักศึกษา	นายเสกสรรญ จันทะวงษา
รหัสประจำตัว	55671448
ปริญญา	บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	บริหารธุรกิจอุตสาหกรรม
พ.ศ.	2560
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร.ณัฐวุฒิ โรจน์นิรุตติกุล

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือ (1) เพื่อศึกษา ระดับความรู้และเจตคติของพนักงาน ที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง (2) เพื่อศึกษา เปรียบเทียบความรู้และเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง (3)เพื่อศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และเจตคติของที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตพนักงาน ในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง โดยจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคลโดยจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้หุ่นยนต์ในระบบการผลิต ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 110 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบถามและการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้การวิเคราะห์ t-Test และ One-way ANOVAในการทดสอบสมมติฐาน ผลการวิจัยพบว่า

1.ระดับความรู้และเจตคติพนักงานที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง และดีมาก ตามลำดับ

2. พนักงานที่มีอายุ ประสบการณ์ทำงาน ระดับการศึกษา และตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ส่วนพนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบผลิตไม่แตกต่างกัน

3. พนักงานที่มีปัจจัยส่วนบุคคล แตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตไม่แตกต่างกัน

4. ความรู้มีความสัมพันธ์กับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis	Employees' Knowledge and Attitude toward using Robot in Production System in an Automotive Factory
Student	Mr.Seksun Junthavongsa
Student ID.	55671448
Degree	Master of Business Administration
Program	Industrial Business Administration
Year	2017
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr.Nuttwut Rojniruttikul

ABSTRACT

The objectives of this research were (1) to study the level of employees' knowledge and attitude toward using robot in production system in an automotive factory (2) to compare the employees' knowledge and attitude level toward using robot in production system in an automotive factory by personal factors (3) to explore the relation between knowledge and attitude toward using robot in production system in an automotive factory. A sample of 110 employees who have been working in an automotive factory and concern with industrial robot. Questionnaires were used as research instrument and data were analyzed by statistical program. The statistics used in this study were percentage, arithmetic mean, and standard deviation. t-Test and One-way ANOVA were used to test the hypotheses. The results showed that

1) The employees' knowledge and attitude toward using robot in production system were at moderate and very good level, respectively

2) Employees who had different age, experience and position had statistically significant difference in the attitude toward using robot in production system at the level of 0.01. In addition, employee who had different gender had no difference in attitude toward using robot in production system

3) Employees who had different personal factors had no difference in the attitude toward using robot in production system.

4) The relation between knowledge and employees' attitude toward using robot in production system had statistically significance at the level of 0.05.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.ณัฐวุฒิ โรจน์นิรุตติกุล ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำชี้แนะช่วยแก้ปัญหาอย่างดียิ่ง ตลอดจนถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ที่ดีแก่ข้าพเจ้า

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบหัวข้อและโครงร่างวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนข้อชี้แนะ จนในที่สุดทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลงได้

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับบิดาผู้เป็นต้นแบบของความเข้มแข็งของข้าพเจ้า ทำให้ข้าพเจ้าผ่านปัญหาต่างๆมาได้และมารดาของข้าพเจ้าที่คอยห่วงใยและให้กำลังใจ ตลอดจนครูอาจารย์ที่เคารพนับถือทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า รวมทั้งเพื่อนๆ ที่เป็นกำลังใจและช่วยเหลือเสมอมา

เสกสรรญ จันทะวงษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง VI

สารบัญภาพ IX

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 5

1.3 สมมติฐานวิจัย 5

1.4 กรอบแนวความคิดในการวิจัย 8

1.5 ขอบเขตของการวิจัย 9

1.6 นิยามคำศัพท์เฉพาะ 10

บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 12

2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับเจตคติ 12

2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้ 25

2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต 34

2.4 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับประชากรศาสตร์ 55

2.5 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิต 57

2.6 สถานการณ์การนำหุ่นยนต์มาใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน 60

2.7 อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนในประเทศไทย 61

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 67

บทที่ 3 วิธีการศึกษา 73

3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง 73

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 74

3.3 การตรวจสอบและทดสอบเครื่องมือ 74

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล 75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล 76
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย 77

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 88
4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม 89
4.2 ผลการวิเคราะห์ระดับความรู้เกี่ยวกับหุ่นยนต์ในระบบการผลิตของพนักงาน ในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง.....90
4.3 ผลการวิเคราะห์ระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ของพนักงาน ในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง.....91
4.4 ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับ การนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล.....98
4.5 ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อ การนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล.....105
4.6 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และเจตคติที่มีต่อ การนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงาน อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง.....116

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ 119
5.1 สรุปผลการวิจัย 119
5.2 อภิปรายผลการวิจัย 127
5.3 ข้อเสนอแนะ 133

บรรณานุกรม 135

ภาคผนวก 141
แบบสอบถามเพื่อการวิจัย 142

ประวัติผู้เขียน 148

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1.1 ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ปี 2012 - 2016 1

1.2 ยอดขายรถยนต์ภายในประเทศ ปี 2012 - 2016 2

1.3 ยอดการส่งออกรถยนต์ ปี 2012 - 2016 2

1.4 ประมาณการยอดการจัดส่งรายปีของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม 3

2.1 ตัวอย่างตัวชี้วัดเพื่อการประเมินผลลัพท์สำหรับการผลิต ในการดำเนินกิจกรรม TPM 59

3.1 รายชื่อ ตำแหน่งและสถานที่ปฏิบัติงานของผู้ทรงคุณวุฒิ 75

3.2 การหาค่า F – test 81

3.3 สมมติฐานการวิจัยและสถิติที่ใช้ในการทดสอบ 84

4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม 89

4.2 ระดับความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตโดยแสดงเป็นค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คะแนนต่ำสุดและคะแนนสูงสุด ในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง ของผู้ตอบแบบสอบถาม..... 91

4.3 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านผลิตภาพ.....91

4.4 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพ.....93

4.5 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิต.....94

4.6 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงาน.....95

4.7 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจ.....97

4.8 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่า p-value ในการทดสอบความแตกต่างของของระดับความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต จำแนกตามเพศ 99

4.9 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่า p-value ในการทดสอบความแตกต่างของของระดับความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต จำแนกตามอายุ.....99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.10 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของระดับความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ของผู้ตอบแบบสอบถามระหว่างกลุ่มที่มีอายุ ต่างกันเป็นรายคู่ โดยวิธี LSD 100

4.11 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่า p-value ในการทดสอบความแตกต่างของของระดับความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต จำแนกตามประสบการณ์ทำงาน 101

4.12 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของระดับความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ของผู้ตอบแบบสอบถามระหว่างกลุ่มที่มีประสบการณ์ทำงานต่างกันเป็นรายคู่ โดยวิธี LSD 101

4.13 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่า p-value ในการทดสอบความแตกต่างของของระดับความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต จำแนกตามระดับการศึกษา 102

4.14 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของระดับความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ของผู้ตอบแบบสอบถามระหว่างกลุ่มที่มีระดับการศึกษาต่างกันเป็นรายคู่ โดยวิธี LSD 103

4.15 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่า p-value ในการทดสอบความแตกต่างของของระดับความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต จำแนกตามตำแหน่งงาน 104

4.16 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของระดับความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ของผู้ตอบแบบสอบถามระหว่างกลุ่มที่มีตำแหน่งงานต่างกันเป็นรายคู่ โดยวิธี LSD 104

4.17 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.)และค่า p-value ในการทดสอบความแตกต่างของระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต จำแนกตามเพศ 106

4.18 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่า p-value ในการทดสอบความแตกต่างของของระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต จำแนกตามอายุ 108

4.19 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่า p-value ในการทดสอบความแตกต่างของของระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต จำแนกตามประสบการณ์ทำงาน 110

4.20 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่า p-value ในการทดสอบความแตกต่างของของระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต จำแนกตามระดับการศึกษา 112

4.21 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ของผู้ตอบแบบสอบถามระหว่างกลุ่มที่มีระดับการศึกษาต่างกันเป็นรายคู่ โดยวิธี LSD 113

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.22 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่า p-value ในการทดสอบความแตกต่างของของระดับเจตคติ
ที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต จำแนกตามตำแหน่งงาน.....114
4.23 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของระดับเจตคติ
ที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ของผู้ตอบแบบสอบถามระหว่างกลุ่มที่มี
ระดับการศึกษาต่างกันเป็นรายคู่ โดยวิธี LSD.....116
4.24 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (r) และค่า p-value ระหว่างความรู้กับเจตคติ
ที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต.....117

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

1.1 ประมาณการยอดขายรายปีทั่วโลกของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม 3
1.2 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย 9
2.1 รูปแบบไตรมิติของเจตคติ 15
2.2 องค์ประกอบของเจตคติ 27
2.3 การวัดระดับการเรียนรู้ด้าน ความรู้ ความคิด ตามแนวคิดของ บรูมและคณะ 32
2.4 โครงสร้างของหุ่นยนต์ ที่แสดงความสัมพันธ์แบบอนุกรมของข้อต่อและตัวเชื่อม 37
2.5 ข้อต่อทั้ง 5 แบบ ในหุ่นยนต์อุตสาหกรรม 37
2.6 โครงร่างแบบโพลาร์ 39
2.7 โครงร่างแบบไซลินดริคอล 39
2.8 หุ่นยนต์ประสานงานคาร์ทีเซียล 40
2.9 หุ่นยนต์แบบแขนและข้อต่อ 40
2.10 หุ่นยนต์แบบ SCARA 41
2.11 โครงร่างทั่วไปของชุดข้อต่อแบบ 3 องศาอิสระ 41
2.12 ประมาณการยอดขายรายปีของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำแนกตามประเภทอุตสาหกรรม ระหว่างปี 2013 ถึง 2015 61
2.13 ความสัมพันธ์ขององค์กรต่างๆในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน 63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจไทย และมีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่องเป็นเวลากว่า 40 ปี ในระยะเริ่มแรกการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนเกิดจากการดำเนินนโยบายทดแทนการนำเข้า (Import Substitution Policy) โดยการให้ความคุ้มครองอุตสาหกรรมในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การตั้งกำแพงภาษีนำเข้ารถยนต์สำเร็จรูป การบังคับใช้ชิ้นส่วนภายในประเทศ (Local Content Requirement: LCR) การห้ามนำเข้ารถยนต์นั่งสำเร็จรูป

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนได้มีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง มีการส่งออกยานยนต์และชิ้นส่วนไปจำหน่ายยังต่างประเทศ และกำลังพัฒนาไปสู่การเป็นฐานการผลิตรถยนต์เพื่อส่งออกที่สำคัญในภูมิภาคจากการเข้ามาลงทุนของบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ระดับโลก โดยใช้ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตเพื่อจำหน่ายในประเทศและส่งออกซึ่งมียอดผลิตและยอดขายดังตารางที่ 1.1 ถึง 1.3

ตารางที่ 1.1 ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ปี 2012 - 2016 (แยกตามประเภทรถ)

หน่วย : คัน

ประเภท	2012	2013	2014	2015	2016
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	964,344	1,066,647	742,748	763,812	805,033
รถยนต์เพื่อการพานิชย์ (ไม่รวม รถกระบะขนาด 1ตัน)	43,816	55,440	23,695	32,886	36,568
รถกระบะขนาด 1 ตัน	1,452,254	1,332,913	1,114,778	1,115,818	1,102,816
รวม	2,460,414	2,455,000	1,881,221	1,912,516	1,944,417
อัตราการขยายตัว (%)	68.78	-0.22	-23.37	1.66	1.67

ที่มา : สมาคมอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.2 ยอดขายรถยนต์ภายในประเทศ ปี 2012 - 2016 (แยกตามประเภทรถ) หน่วย : คัน

ประเภท	2012	2013	2014	2015	2016
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	692,771	656,412	411,413	356,113	329,214
รถยนต์เพื่อการพานิชย์ (ไม่รวม รถกระบะขนาด 1 ตัน)	66,027	69,319	43,842	41,851	41,928
รถกระบะขนาด 1 ตัน	675,822	597,524	426,628	401,672	399,281
รวม	1,434,620	1,323,255	881,883	799,636	770,423
อัตราการขยายตัว (%)	80.21	-7.76	-33.36	-9.33	-3.65

ที่มา : สมาคมอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย

ตารางที่ 1.3 ยอดการส่งออกรถยนต์ ปี 2012 - 2016 (จำนวนและมูลค่า)

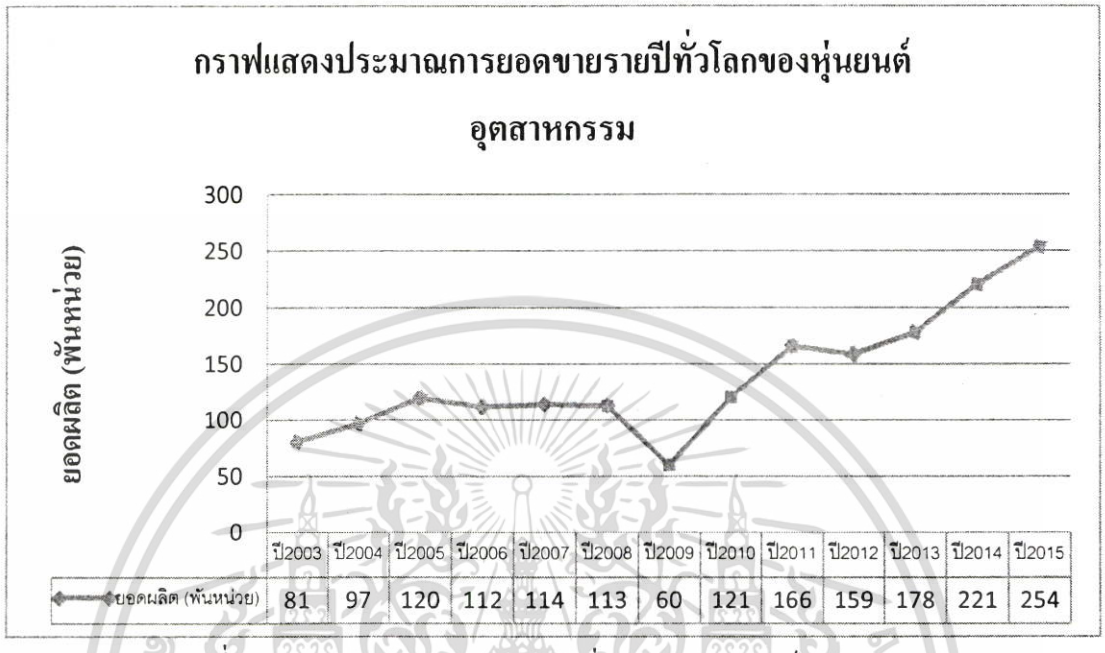
Items	2012	2013	2014	2015	2016
จำนวน(คัน)	1,020,059	1,119,205	1,128,102	1,204,895	1,188,515
การเปลี่ยนแปลง(%)	38.67	9.72	0.79	6.81	-1.36
มูลค่า (ล้านบาท)	484,023	509,108	527,238	592,574	631,847
การเปลี่ยนแปลง(%)	39.95	5.18	3.56	12.39	6.63

ที่มา : สมาคมอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย

สืบเนื่องจากความก้าวหน้าการทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ส่งผลให้การดำเนินชีวิตและการทำงานของมนุษย์เปลี่ยนแปลงไปตามลำดับ ในอุตสาหกรรมการผลิตก็เช่นกัน นับตั้งแต่ยุคเริ่มต้นของอุตสาหกรรมที่เป็นการผลิตในครัวเรือน(Domestic Production) จนถึงปัจจุบันซึ่งเป็นยุคที่อุตสาหกรรมเริ่มมีการใช้ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์(Automation System and Robot) ในการผลิตอย่างแพร่หลายและมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยจากรายงานของสหพันธ์หุ่นยนต์นานาชาติ (International Federation of Robotics : IFR) เกี่ยวกับหุ่นยนต์อุตสาหกรรมในปี พ.ศ. 2558 ปรากฏว่ายอดขายหุ่นยนต์อุตสาหกรรมทั่วโลกเติบโตขึ้นประมาณ 15% เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2557 โดยยอดขายส่วนใหญ่เกิดมาจากความต้องการในอุตสาหกรรมยานยนต์ ส่วนอุตสาหกรรมขนาดเล็กและกลาง (SMEs) ได้มีการนำหุ่นยนต์ที่ทำงานร่วมกับมนุษย์ (collaborative

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

robots) เข้ามาใช้งานมากขึ้น ทำให้ยอดขายของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมทั่วโลกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 ประมาณการยอดขายรายปีทั่วโลกของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

ที่มา : World Robotics 2016

โดยยอดการติดตั้งหุ่นยนต์อุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นอย่างน้อยประมาณ 14% เป็น 290,000 ตัว ในปี 2016 โดยถูกส่งไปยังอเมริกา ประมาณ 5%, เอเชีย/ออสเตเรีย 18%, และยุโรป 8%

จากปี 2017 ถึง 2019 การติดตั้งหุ่นยนต์อุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยประมาณ 13% ต่อปี โดยแบ่งเป็น 8% ในอเมริกาและยุโรป และ 15% ในเอเชีย/ออสเตเรีย ซึ่งยอดขายรวมทั่วโลกจะอยู่ที่ประมาณ 413,000 ตัวในปี 2019 โดยระหว่างปี 2016 ถึง 2019 หุ่นยนต์อุตสาหกรรมใหม่จะถูกติดตั้งในโรงงานทั่วโลกประมาณ 1.4 ล้านตัว ด้วยเหตุนี้อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ได้มีการเพิ่มความสามารถในการผลิตและผู้ผลิตบางรายได้มีการสร้างสายการผลิตหุ่นยนต์ในตลาดที่สำคัญ เช่น จีน และสหรัฐอเมริกา

ตารางที่ 1.4 ประมาณการยอดการจัดส่งรายปีของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม หน่วย : ตัว

Country	2014	2015	2016*	2019*
America	32,616	38,134	40,200	50,700
Brazil	1,266	1,407	1,800	3,500
North America	31,029	36,444	38,000	46,000
Rest of South America	321	283	400	1,200
Asia/Australia	134,444	160,558	190,200	285,700

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.4 (ต่อ) หน่วย : ตัว

Country	2014	2015	2016*	2019*
Asia/Australia	134,444	160,558	190,200	285,700
China	57,096	68,556	90,000	160,000
India	2,126	2,065	2,600	6,000
Japan	29,297	35,023	38,000	43,000
Republic of Korea	24,721	38,285	40,000	46,000
Taiwan	6,912	7,200	9,000	13,000
Thailand	3,657	2,556	3,000	4,500
other Asia/Australia	10,635	6,873	7,600	13,200
Europe	45,559	50,073	54,200	68,800
Central/Eastern Europe	4,643	5,976	7,550	11,300
France	2,944	3,045	3,300	4,500
Germany	20,051	20,105	21,000	25,000
Italy	6,215	6,657	7,200	9,000
Spain	2,312	3,766	4,100	5,100
United Kingdom	2,094	1,645	1,800	2,500
other Europe	7,300	8,879	9,250	11,400
Africa	428	348	400	800
not specified by countries**	7,524	4,635	5,000	8,000
Total	220,571	253,748	290,000	414,000

ที่มา : IFR, national robot associations.

ในประเทศไทย ตามยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมไทย 4.0 ระยะ 20 ปี(พ.ศ 2560-2579)โดยสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ได้กำหนดให้อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่ต้องพัฒนา เพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ กระบวนการฉีดพลาสติก อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ หุ่นยนต์ด้านการแพทย์ เป็นต้น โดยอุตสาหกรรมยานยนต์ ได้มีการนำหุ่นยนต์และระบบการผลิตอัตโนมัติเข้ามาใช้กระบวนการผลิตมาเป็นเวลาหลายปีมาแล้ว เพื่อทดแทนแรงงานคนด้วยเหตุผลต่างๆ เช่น เพื่อความปลอดภัยในการทำงานในกระบวนการที่เสี่ยงอันตรายหรือมีผลเสียต่อสุขภาพคนงาน เพื่อเพิ่มผลิตภาพ(Productivity)ในการผลิตโดยทำให้สามารถลดเวลาที่ใช้ในการผลิต(Takt time)ของแต่ละกระบวนการและลดของเสีย(Defect)ที่เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากหุ่นยนต์ เป็นเทคโนโลยีที่มีความซับซ้อนและมีการพัฒนาอย่างรวดเร็วดังนั้น ส่วนงานที่เกี่ยวข้องจึงต้องมีความรู้เกี่ยวกับหุ่นยนต์อย่างเพียงพอ เพื่อให้สามารถใช้ทำงานได้อย่างมีประสิทธภาพ(Efficiency)และประสิทธิผล(Productivity) ซึ่งส่วนงานที่เกี่ยวข้องได้แก่ แผนกซ่อมบำรุง(Maintenance Department) แผนกผลิต(Production Department) และแผนกวิศกรรม (Engineering Department)

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาเกี่ยวกับความรู้และเจตคติของพนักงานในส่วนงานที่เกี่ยวข้องกับหุ่นยนต์ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน เพื่อเป็นการเตรียมการและวางแผนเพื่อรองรับการใช้งานเทคโนโลยีดังกล่าวให้เกิดประโยชน์สูงสุดและเกิดผลเสียให้น้อยที่สุด โดยทำการวัดความรู้เกี่ยวกับการทำงานของหุ่นยนต์และการใช้งานหุ่นยนต์ในระบบการผลิต รวมทั้งวัดระดับเจตคติต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านผลิตภาพ ด้านคุณภาพ ด้านต้นทุนการผลิต ด้านความปลอดภัยในการทำงาน และด้านขวัญกำลังใจ เพราะหากพนักงานมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต อาจส่งผลให้เกิดปัญหาในนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตหรือพนักงานทำงานร่วมกับหุ่นยนต์ได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษา ระดับความรู้และเจตคติของพนักงาน ที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง

1.2.2 เพื่อศึกษา เปรียบเทียบความรู้และเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง โดยจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล

1.2.3 เพื่อศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และเจตคติของที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตพนักงาน ในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

สมมติฐานที่ 1 พนักงานที่มีปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ประสบการณ์ทำงาน ระดับการศึกษาและตำแหน่งงาน แตกต่างกันมีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตแตกต่างกัน โดยมีสมมติฐานย่อย ดังนี้

สมมติฐานที่ 1.1 พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานที่ 1.2 พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 1.3 พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 1.4 พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 1.5 พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2 พนักงานที่มีปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ประสบการณ์การทำงาน และตำแหน่งงาน ที่แตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างกัน โดยมีสมมติฐานย่อย ดังนี้

สมมติฐานที่ 2.1 พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านผลิตภาพแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.2 พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพ แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.3 พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิตแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.4 พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงานแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.5 พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.6 พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านผลิตภาพแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.7 พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.8 พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิตแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.9 พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงานแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.10 พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจแตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานที่ 2.11 พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านผลิตภาพแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.12 พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.13 พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิตแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.14 พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงานแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.15 พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.16 พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านผลิตภาพแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.17 พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.18 พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิตแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.19 พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงานแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.20 พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.21 พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านผลิตภาพแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.22 พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.23 พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิตแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.24 พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงานแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.25 พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจแตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานที่ 3 ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต มีความสัมพันธ์กับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง โดยมีสมมติฐานย่อยดังนี้

สมมติฐานที่ 3.1 ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต มีความสัมพันธ์กับเจตคติในด้านผลิตภาพเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง

สมมติฐานที่ 3.2 ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต มีความสัมพันธ์กับเจตคติในด้านคุณภาพเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง

สมมติฐานที่ 3.3 ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต มีความสัมพันธ์กับเจตคติในด้านต้นทุนการผลิตเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง

สมมติฐานที่ 3.4 ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต มีความสัมพันธ์กับเจตคติในด้านความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง

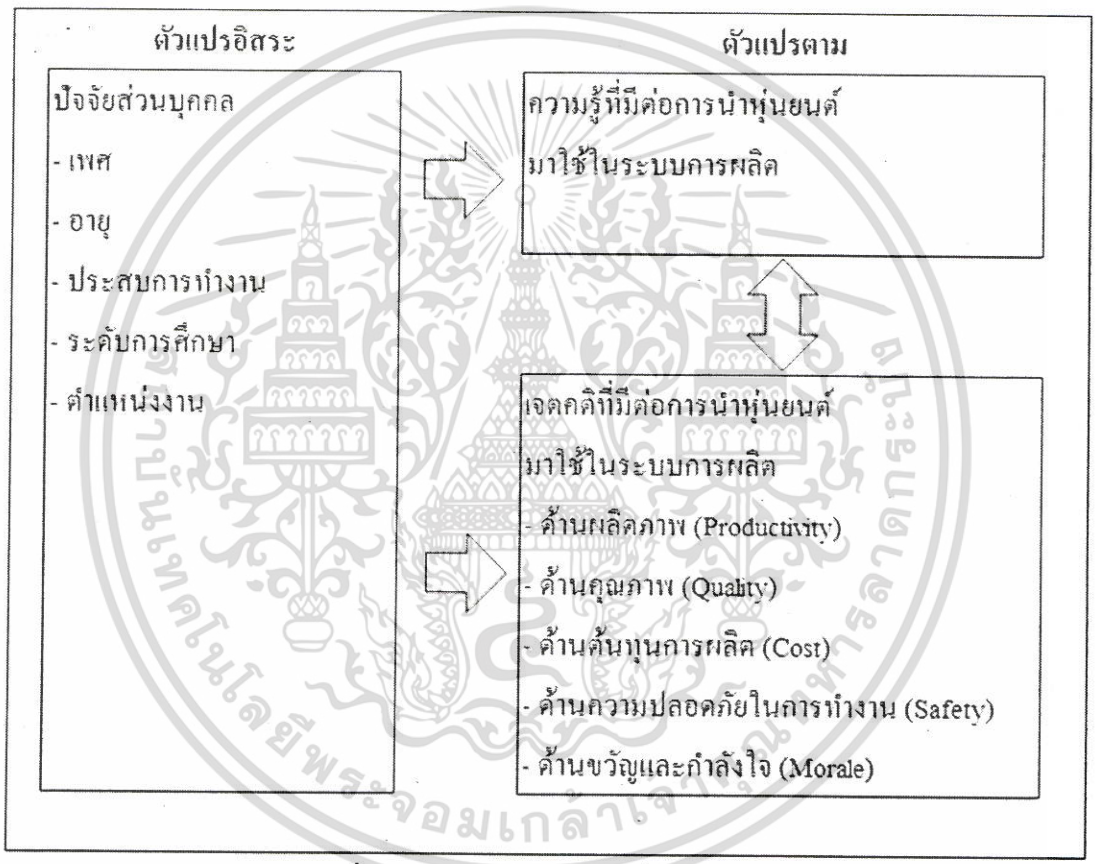
สมมติฐานที่ 3.5 ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต มีความสัมพันธ์กับเจตคติในด้านขวัญและกำลังใจเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง

1.4 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยในเรื่องความรู้และเจตคติของพนักงานที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง แล้วความรู้และเจตคติมีความเกี่ยวข้องกันและมีความสำคัญต่อการปฏิบัติงานของบุคคล ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2526) สรุปว่า ความรู้อย่างเดียวไม่ได้เป็นข้อยืนยัน ว่าบุคคลจะปฏิบัติตามสิ่งที่ตนรู้เสมอไป เจตคติเป็นตัวเชื่อมระหว่างความรู้ที่ผู้เรียนได้รับการกระทำและปฏิบัติ ซึ่งสอดคล้องกับ สมชาย ดนตรี (2541) ที่กล่าวว่าความรู้ เจตคติและการปฏิบัติมีความสัมพันธ์กันและเป็นที่เชื่อว่าเจตคติมีผลต่อการแสดงออกของพฤติกรรมของบุคคล ขณะเดียวกันการปฏิบัติของบุคคลก็มีผลต่อเจตคติของบุคคลด้วย โดยมีความรู้เป็นพื้นฐานในการสนับสนุน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เลือกทำการศึกษาระดับความรู้และเจตคติเนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถวัดได้และยังสะท้อนถึงผลของการปฏิบัติงานได้ด้วย ผู้วิจัยได้นำแนวคิดเกี่ยวกับ องค์ประกอบของการเพิ่มผลผลิต ที่กล่าวไว้ในเรื่อง" การเพิ่มผลผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Productivity) ของสถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ และตัวชี้วัดสำหรับการประเมินผลของการผลิต ที่กล่าวถึงในหนังสือ TPM in Process Industries ของ Tokutaro Suzuki (1994) อันได้แก่ ผลิตภาพ (Productivity)หรือการผลิต(Production) คุณภาพ(Quality) ต้นทุน(Cost) ความปลอดภัยในการทำงาน(Safety) และขวัญกำลังใจของพนักงาน(Morale) มาใช้วัดเจตคติโดยจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคลของพนักงาน และเปรียบเทียบความรู้โดยจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคลของพนักงาน แล้วเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และเจตคติของพนักงาน ตามกรอบความคิดในการวิจัยที่ผู้วิจัยได้กำหนดขึ้น ดังแสดงในกรอบแนวคิดการวิจัย ในภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.2 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง โดยมีพนักงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้หุ่นยนต์ในระบบการผลิต ทั้งสิ้น 149 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ มีจำนวน 110 คน โดยผู้วิจัยได้คำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากประชากร จากสูตรของ Taro Yamane (อุทุมพร จามรมาน, 2537:30)

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.3.1 ตัวแปรอิสระ คือ ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่

1) เพศ

2) อายุ

3) ประสบการณ์ทำงาน

4) ระดับการศึกษา

5) ตำแหน่งงาน

1.5.3.2 ตัวแปรตาม ประกอบด้วย

1) ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง

2) เจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง ในด้านต่างๆ ดังนี้

- ด้านผลิตภาพ
- ด้านคุณภาพ
- ด้านต้นทุนการผลิต
- ด้านความปลอดภัยในการทำงาน
- ด้านขวัญและกำลังใจ

1.6 นิยามคำศัพท์เฉพาะ

1.6.1 เจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต หมายถึง ลักษณะของความเชื่อความรู้สึกภายในของบุคคลที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต และเป็นส่วนสำคัญในการกำหนดทิศทางการตอบสนองของพฤติกรรมที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต โดยอาจมีทั้งทางบวกหรือทางลบ เช่น ต่อต้าน ให้ความร่วมมือ หรือเพิกเฉย

1.6.2 ความรู้ มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต หมายถึง ความเข้าใจในการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ซึ่งอาจจะรวมไปถึงความสามารถในการนำหุ่นยนต์มาใช้หรือทำงานร่วมกับหุ่นยนต์ในระบบการผลิต เพื่อบรรลุเป้าหมายขององค์กร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.3 หุ่นยนต์อุตสาหกรรม หมายถึง เครื่องจักรที่ถูกควบคุมอัตโนมัติ สามารถเขียนโปรแกรมใหม่ได้ ใช้งานเอนกประสงค์ โปรแกรมการเคลื่อนที่จะต้องสามารถโปรแกรมให้เคลื่อนที่ได้อย่างน้อย 3 แกนหรือมากกว่า หุ่นยนต์อาจจะยึดอยู่กับที่หรือย้ายตำแหน่ง เพื่อใช้ในงานอุตสาหกรรม

1.6.4 พนักงาน หมายถึง บุคคลากรของบริษัทที่ทำหน้าที่ต่างๆ ที่บริษัทได้ทำการกำหนดหรือมอบหมายให้ทำ ในการวิจัยในครั้งนี้จะประกอบด้วย พนักงานปฏิบัติการ ช่างเทคนิค วิศวกร หัวหน้างาน และผู้จัดการ ที่มีการทำงานเกี่ยวข้องกับหุ่นยนต์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมเนื้อหาของแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาจากหนังสือ เอกสาร วารสาร รายงานการวิจัย และวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้เพื่อให้สามารถกำหนดกรอบแนวความคิดที่จะใช้เป็นแนวทางในการศึกษาได้ครอบคลุมและชัดเจนขึ้น โดยประกอบด้วยเนื้อหาสำคัญดังต่อไปนี้

2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับเจตคติ
2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้
2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต
2.4 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับประชากรศาสตร์
2.5 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิต
2.6 สถานการณ์การนำหุ่นยนต์มาใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน
2.7 อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนในประเทศไทย
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับเจตคติ

การวัดผลทางการศึกษามีลักษณะที่สำคัญอยู่ 3 ด้าน คือ ด้านการรู้คิด(Cognitive Domain) ด้านความรู้สึก(Affective Domain) และด้านการปฏิบัติ(Psychomotor Domain) ทั้งสามด้านดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการศึกษาคุณลักษณะของคน โดยเฉพาะด้านความรู้สึกเป็นด้านที่วัดได้ยากที่สุด เนื่องจากต้องเกี่ยวข้องกับพฤติกรรม ความคิด ความรู้สึกของคน เป็นสิ่งยากที่จะทำการวัดพฤติกรรม ความคิด ความรู้สึกของคนได้อย่างถูกต้องครบถ้วน ส่วนหนึ่งของการวัดความรู้สึก คือ เจตคติ หรือ ทัศนคติ(Attitude) นักการศึกษาและนักจิตวิทยาส่วนใหญ่เชื่อว่า เจตคติ เป็นปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิดกับพฤติกรรม อาจเป็นสาเหตุของพฤติกรรมที่แสดงออก หรือพฤติกรรมที่แสดงออกเป็นส่วนหนึ่งของเจตคติ เจตคติเป็นพฤติกรรมการเตรียมพร้อมทางสมองในการกระทำที่บ่งชี้ถึงสภาพจิตใจ หรืออารมณ์อันซับซ้อนก่อนที่บุคคลจะตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่ง

2.1.1 ความหมายของเจตคติ

คำว่า เจตคติ ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Attitude มีรากศัพท์มาจากภาษาลาตินว่า Aptus แปลว่า โน้มเอียง เหมาะสม มีผู้ใช้คำอื่นในความหมายเดียวกัน เช่น ทัศนคติ หรือ เจตคติ ซึ่งมีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาให้นิยามหรือคำจำกัดความ พอสรุปได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2537) ให้ความหมายของ เจตคติ หมายถึง กริยาท่าทีรวม ของบุคคลที่เกิดจากความพร้อม หรือความโน้มเอียงของจิตใจซึ่งแสดงออกต่อ สิ่งเร้าหนึ่งๆ โดยแสดงในทางสนันสนุน ซึ่งมีความรู้สึกเห็นดีเห็นชอบต่อสิ่งเร้า หรือในทางต่อต้านซึ่งมีความรู้สึกไม่เห็นดีเห็นชอบต่อสิ่งเร้านั้น

สร้อยตระกูล (ติวยานนท์) อรรถมานะ (2545) ให้ความหมายของทัศนคติไว้ว่า ทัศนคติ คือ ผลผสมผสานระหว่างความนึกคิด ความเชื่อ ความคิดเห็น ความรู้ และความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด คนใดคนหนึ่ง สถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง ซึ่งออกมาในทางประเมินค่าอันอาจเป็นไปในทางยอมรับหรือปฏิเสธก็ได้ และความรู้สึกเหล่านี้มีแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดพฤติกรรมใดพฤติกรรมหนึ่งขึ้น

พงศ์ หรดาล (2540) ให้ความหมายของทัศนคติไว้ว่า ทัศนคติ คือ ความรู้สึก ท่าที ความคิดเห็น และพฤติกรรมของคนงานที่มีต่อเพื่อนร่วมงาน ผู้บริหาร กลุ่มคน องค์กรหรือสภาพแวดล้อมอื่นๆ โดยการแสดงออกในลักษณะของความรู้สึกหรือท่าทีในทางยอมรับหรือปฏิเสธ

Newstrom และ Devis (2002) ให้ความหมายของทัศนคติไว้ว่า ทัศนคติ คือ ความรู้สึกหรือความเชื่อ ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ตัดสินว่า พนักงานรับรู้สภาวะแวดล้อมของพวกเขาอย่างไร และผูกพันกับการกระทำของพวกเขา หรือมีแนวโน้มของการกระทำอย่างไร และสุดท้ายมีพฤติกรรมอย่างไร

Hornby, A S . (2005) "Oxford Advanced Learner's Dictionary of Current English" ให้ความหมายของทัศนคติไว้ว่า ทัศนคติ คือ วิถีทางที่คุณคิดหรือรู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือคนใดคนหนึ่ง และวิถีทางที่คุณประพฤติต่อใครหรือคนใดคนหนึ่ง ซึ่งแสดงให้เห็นว่า คุณคิดหรือรู้สึกอย่างไร

Gibson (2000) ให้ความหมายของทัศนคติไว้ว่า ทัศนคติ คือ ตัวตัดสินพฤติกรรม เป็นความรู้สึกเชิงบวกหรือเชิงลบ เป็นสภาวะจิตใจในการพร้อมที่จะส่งผลกระทบต่อการตอบสนองของบุคคลนั้น ๆ ต่อบุคคลอื่น ๆ ต่อวัตถุหรือต่อสถานการณ์ โดยที่ทัศนคตินี้สามารถเรียนรู้หรือจัดการได้โดยใช้ประสบการณ์

Schermerhorn (2000) ให้ความหมายของทัศนคติไว้ว่า ทัศนคติ คือ การวางแนวความคิดความรู้สึก ให้ตอบสนองในเชิงบวกหรือเชิงลบต่อคนหรือต่อสิ่งของ ในสภาวะแวดล้อมของบุคคลนั้นๆ และทัศนคตินั้นสามารถที่จะรู้หรือถูกตีความได้จากสิ่งที่คนพูดออกมาอย่างไม่เป็นทางการหรือจากการสำรวจที่เป็นทางการ หรือจากพฤติกรรมของบุคคลเหล่านั้น

จากความหมายของ เจตคติหรือทัศนคติ ที่ได้กล่าวมาข้างต้น ทำให้สรุปได้ว่า เจตคติหมายถึง ลักษณะของความเชื่อ ความรู้สึกภายในของบุคคลที่มีต่อ สิ่งของ บุคคล หรือเหตุการณ์ต่างๆ และเป็นส่วนสำคัญในการกำหนดทิศทางการตอบสนองของพฤติกรรมที่มีต่อสิ่งนั้นๆ โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาจมีทั้งทางบวกหรือทางลบ เช่น ชอบ ไม่ชอบ เห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย ดังนั้น เจตคติต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต หมายถึง ลักษณะของความเชื่อ ความรู้สึกของพนักงานที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการกำหนดทิศทางการตอบสนองการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต โดยอาจมีทั้งทางบวกและทางลบ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย เช่น การนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต จะทำให้สามารถผลิตชิ้นงานได้เร็วขึ้น และมีของเสียที่เกิดในกระบวนการผลิตน้อยลง แต่อาจมีการลดการใช้แรงงานจากคนลง

2.1.2 องค์ประกอบของเจตคติ

ณรงค์ศักดิ์ จันทร์นวล (2527) กล่าวว่า โดยทั่วไปแล้วเจตคติทุกชนิดจะมีองค์ประกอบที่เหมือนกันอยู่ 3 ประการ คือ

1. องค์ประกอบทางด้านความเชื่อ (Cognitive or Belief Component)

องค์ประกอบทางด้านความเชื่อ หมายถึง ความเชื่อของบุคคลเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ เช่น นักเล่นรถ มีความเชื่อว่า รถยนต์ญี่ห้อเบนซ์ทำจากประเทศเยอรมันเป็นรถที่มีคุณภาพดี คงทน และนักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าโลกเรานั้นมีรูปร่างกลม ความเชื่อเกิดจากประสบการณ์ส่วนตัว และการเรียนรู้จากผู้อื่น เช่น คำบอกเล่า หรือจากการอ่านหรือการได้ยินได้ฟังข่าวสาร สื่อมวลชน

2. องค์ประกอบทางด้านอารมณ์หรือความรู้สึก (Emotional or Feeling)

องค์ประกอบทางด้านอารมณ์หรือความรู้สึก หมายถึง ปฏิกิริยาตอบสนองด้านอารมณ์หรือความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อวัตถุ หรือสิ่งของต่างๆ ในการจัดองค์ประกอบทางอารมณ์อาจทำได้หลายวิธี วิธีหนึ่งคือ การถามตัวบุคคลว่าเขามีความรู้สึกอย่างไรต่อสิ่งนั้น เช่น มีความรู้สึกในทางบวกหรือลบ อีกวิธีหนึ่ง คือ การวัดจากปฏิกิริยาตอบสนองทางร่างกายของบุคคล วิธีนี้ยึดหลักว่าอารมณ์ที่ถูกกระตุ้นทำให้กระบวนการต่างๆ ในร่างกายเปลี่ยนแปลง เช่น อคติ (Prejudice) อาจทำให้เกิดความกลัวหรือความโกรธ มักจะมีเหงื่อไหลออกมา แทนที่จะถามว่าเขามีความรู้สึกอย่างไรต่อนักจิตวิทยา นอกจากนั้น เราอาจดูได้จากเครื่องมือที่ระบุอารมณ์ อัตราการเต้นหัวใจ การตอบสนองของผิวหนังและการหรี่หรือเบิกกว้างของนัยน์ตาจะสามารถบอกได้ว่าอารมณ์ของบุคคลอยู่ในระดับใด ตัวแปรที่บ่งบอกว่า อารมณ์ของบุคคลที่มีต่อวัตถุนั้นจะเป็นไปในรูปแบบใดนั้นจะเป็นความรู้และประสบการณ์ของแต่ละบุคคลนั่นเอง เช่น ชาวอเมริกันผิวขาวเชื่อมั่นว่าชาวแอฟริกันอเมริกันเป็นคนเกียจคร้าน และตัวเขาเองเป็นที่มีความมั่นใจเช่นกัน ในกรณีนักศึกษาผิวขาวจะมีความรู้สึกทางลบต่อพวกแอฟริกันอเมริกัน ประสบการณ์บุคคลอาจเป็นตัวตัดสินอารมณ์ของบุคคล ถ้าหากบุคคลจะมีประสบการณ์โดยตรงในแง่ลบต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ก็อาจทำให้เขาเกิดความรู้สึกที่ไม่ดีหรือทางลบต่อสิ่งนั้นด้วย

3. องค์ประกอบทางด้านอารมณ์พฤติกรรมหรือการกระทำ (Behavioral or Component)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบทางพฤติกรรมหรือการกระทำ หมายความว่า บุคคลจะประพฤติหรือปฏิบัติต่อวัตถุหรือกลุ่มบุคคลอย่างไร ในกรณีนี้ ความเชื่อและความรู้สึกมีอิทธิพลต่อพฤติกรรม และพฤติกรรมก็สามารถมีอิทธิพลต่อความเชื่อและความรู้สึกของบุคคลได้เช่นเดียวกัน

อาจกล่าวได้ว่า เจตคติ เกิดจากการเรียนรู้ แหล่งที่ทำให้เกิดเจตคติมีมากมายแต่อาจรวมเป็นหัวข้อใหญ่ที่สำคัญ 3 หัวข้อ คือ ประสบการณ์ส่วนตัว อิทธิพลของบุคคลอื่น และปฏิกิริยาทางด้านอารมณ์ในบรรดาแหล่งที่มาทั้ง 3 แหล่งนี้ อิทธิพลของบุคคลอื่นมีอิทธิพลต่อเจตคติมากที่สุด

ณรงค์ศักดิ์ สินสวัสดิ์ (2518) กล่าวว่า เจตคติของบุคคลสามารถถูกทำให้เปลี่ยนแปลงได้หลายวิธี เชื่อว่าองค์ประกอบส่วนใดส่วนหนึ่งเปลี่ยนแปลง องค์ประกอบอื่นจะมีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนแปลงด้วยเช่นกัน

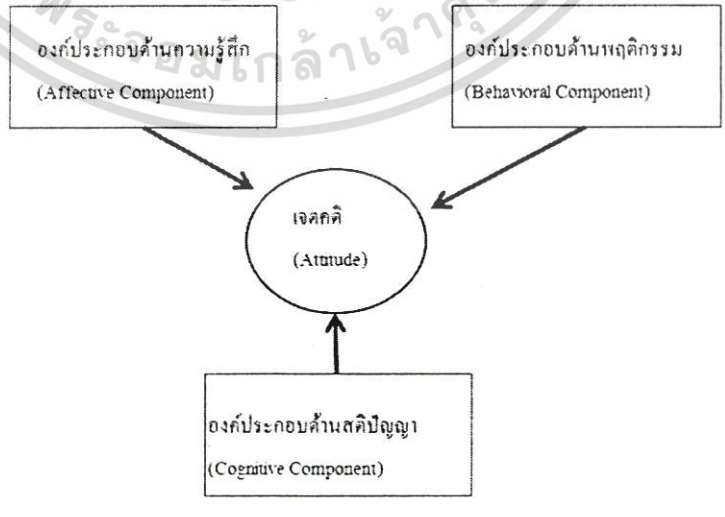
Felman (1998) ได้เสนอรูปแบบไตรมิติของเจตคติ หรือที่เรียกว่า The ABC Tripartite Model ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านความรู้สึก (Affective Component) คือ ผลรวมของการแสดงออกทางอารมณ์ในเชิงบวกและเชิงลบ

2. องค์ประกอบด้านพฤติกรรม (Behavioral Component) คือ แนวโน้มหรือความตั้งใจที่จะแสดงพฤติกรรมในทางที่จะสะท้อนถึงเจตคติ

3. องค์ประกอบด้านสติปัญญา (Cognitive Component) คือ ความเชื่อ (Beliefs) และความคิด (Thoughts) เกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของเจตคติ

ทั้ง 3 องค์ประกอบนี้มีปฏิสัมพันธ์กันและกัน ไม่สามารถแยกออกจากกันได้ การแสดงออกทางอารมณ์ส่งผลต่อการแสดงออกทางพฤติกรรม ในขณะที่ความเชื่อก็ส่งผลต่อการแสดงออกทางอารมณ์ดังภาพที่ 2.1

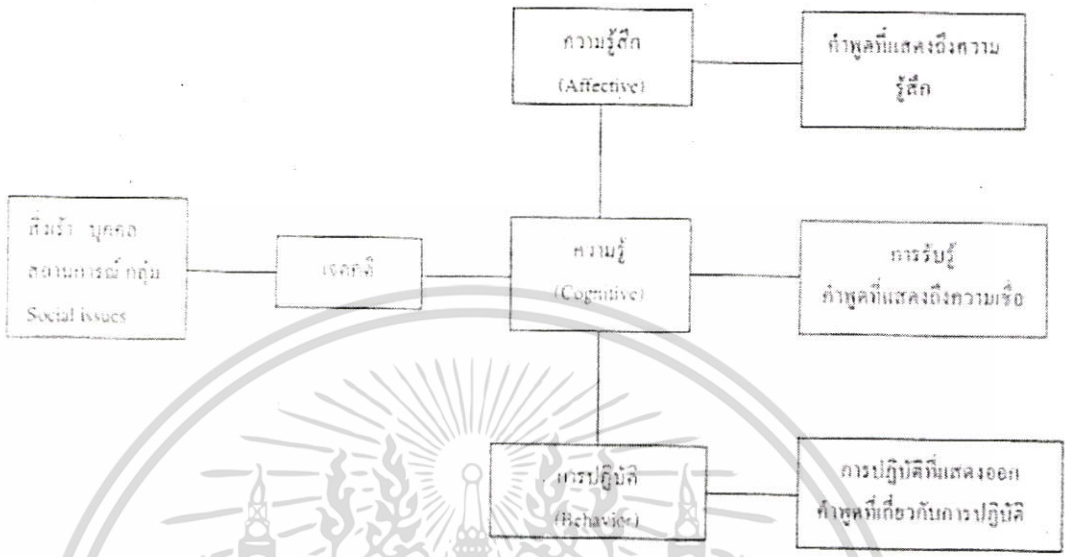


ภาพที่ 2.1 รูปแบบไตรมิติของเจตคติ

ที่มา : Feldman (1998)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ ทิตยา สุวรรณะชฎ (2527) ได้แสดงแผนภาพองค์ประกอบของเจตคติไว้ดังนี้



ภาพที่ 2.2 องค์ประกอบของเจตคติ

ที่มา : ทิตยา สุวรรณะชฎ (2527)

นอกจากแนวความคิดเจตคติมี 3 องค์ประกอบแล้ว มีนักจิตวิทยาบางกลุ่มเสนอแนวคิดที่แตกต่างออกไปดังนี้ (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2540)

1. เจตคติสององค์ประกอบ แนวคิดระบุว่า เจตคติมีเพียง 2 องค์ประกอบเท่านั้น คือ องค์ประกอบด้านความรู้กับองค์ประกอบด้านท่าที ความรู้สึก นักจิตวิทยาที่สนับสนุนแนวความคิดนี้ ได้แก่ Katz Rosenberg

2. เจตคติองค์ประกอบเดียว แนวคิดนี้ระบุว่า เจตคติมีเพียงองค์ประกอบเดียว คือ องค์ประกอบด้านความรู้สึก ซึ่งแสดงออกหรือตอบสนองต่อที่หมายของเจตคติในทางชอบหรือไม่ชอบ ดีหรือไม่ดี นักจิตวิทยา ที่สนันสนุนแนวคิดนี้ได้แก่ Bem, Fishbein & Ajzen, Insko and Thurstone

2.1.3 ลักษณะทั่วไปของเจตคติ

McDavid and Harrari (1968) กล่าวถึงคุณสมบัติของเจตคติไว้ว่า เจตคติ เป็นสิ่งที่ต้องเรียนรู้ มิใช่เกิดขึ้นเอง และยังเป็นสิ่งที่มีลักษณะค่อนข้างมีเสถียรภาพ เจตคติไม่ใช่สิ่งที่จะสามารถเปลี่ยนแปลงได้อย่างฉับพลัน จากสิ่งหนึ่งไปอีกสิ่งหนึ่งจนไม่สามารถทำนายหรือคาดหมายได้ และไม่ใช่สิ่งที่มั่นคงถาวรจนไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้

พยอม วงศ์สารศรี (2526) ได้สรุปลักษณะของเจตคติไว้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เจตคติกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรม เมื่อบุคคลมีความคิดเห็นต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เราจะรู้ได้ด้วยการสังเกตพฤติกรรมที่บุคคลนั้นแสดงออกมา อาจจะด้วยคำพูด สีหน้า หรือท่าทางก็ได้

2. เจตคติเป็นสิ่งที่ซับซ้อน บุคคลอาจมีความรู้สึกนึกคิดต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในลักษณะซับซ้อนมาก

3. เจตคติ เป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ เจตคติที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง จะเป็นในทางดีหรือไม่ดีก็ตามอาจเปลี่ยนแปลงได้ ถ้าสถาพแวดล้อมและเหตุการณ์ต่างๆ เปลี่ยนแปลงหรือมีการได้รับข้อมูลใหม่มากขึ้น เจตคติของบุคคลเปลี่ยนจากเจตคติที่ยอมรับไปสู่เจตคติ ที่ไม่ยอมรับ หรือเปลี่ยนจากเจตคติที่ไม่ยอมรับไปสู่เจตคติที่ยอมรับ

รวีวรรณ อังคนุรักษ์พันธุ์ (2533) ได้กล่าวถึงลักษณะทั่วไปของเจตคติ ว่า เจตคติเป็นความรู้สึกที่บ่งชี้ทางจิตใจ อารมณ์ของบุคคลอาจเป็นลักษณะที่ไม่แสดงออกมาภายนอกให้บุคคลเห็น หรือเข้าใจก็ได้ ซึ่งลักษณะทั่วไปที่สำคัญ 5 ประการดังนี้

1. เจตคติเป็นเรื่องของอารมณ์ (Feeling) อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามเงื่อนไขหรือสถานการณ์ต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง บุคคลจะมีการกระทำที่เสแสร้งโดยการแสดงออก ไม่ได้ตรงกับความรู้สึกของตน เมื่อเขารู้ตัวหรือรู้ว่ามีคนสังเกต

2. เจตคติเป็นเรื่องเฉพาะตัว (Typical) ความรู้สึกของบุคคลอาจเหมือนกัน แต่รูปแบบการแสดงออกแตกต่างกันไป หรืออาจมีการแสดงออกที่เหมือนกันแต่ความรู้สึกแตกต่างกันได้

3. เจตคติมีทิศทาง (Direction) การแสดงออกของความรู้สึกสามารถแสดงออกได้สองทิศทาง เช่น ทิศทางบวกเป็นทิศทางที่สังคมปรารถนา และทิศทางลบเป็นทิศทางที่สังคมไม่ปรารถนา

4. เจตคติมีความเข้ม (Intensity) ความรู้สึกของบุคคลอาจเหมือนกันในสถานการณ์เดียวกัน แต่อาจแตกต่างกันในเรื่องความเข้มที่บุคคลรู้สึกมากน้อยต่างกัน

5. เจตคติต้องมีเป้าหมาย (Target) ความรู้สึกจะเกิดขึ้นลอยๆ ไม่ได้

2.1.4 ปัจจัยที่ก่อให้เกิดเจตคติ

Coon (1998) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ก่อให้เกิดเจตคติดังต่อไปนี้

1. การติดต่อโดยตรง(Direct Contract) ประสบการณ์ตรงของบุคคลที่มีเป้าหมายของเจตคติ

2. การปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น (Interaction with Others) จาการสนทนาโต้ตอบกับผู้ที่มีเจตคติเฉพาะเรื่อง

3. การอบรมเลี้ยงดู (Child Rearing) เป็นผลมาจากค่านิยม ความเชื่อ การปฏิบัติของพ่อแม่

4. การเป็นสมาชิกกลุ่ม (Group Member)

5. สื่อมวลชน (Mass Media) รวมไปถึงสื่อ เช่น นิตยสาร และโทรทัศน์ ที่เข้าถึงผู้รับจำนวนมาก

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การเรียนรู้โดยบังเอิญ (Chance Conditioning)

นอกจากนี้ พยอม วงศ์สารศรี (2526) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ก่อให้เกิดเจตคติ ไว้ดังนี้

1. การอบรมเลี้ยงดู มีส่วนสำคัญที่จะปลูกฝังเจตคติตั้งแต่วัยเด็ก สังเกตได้ชัดจากที่ได้รับการปลูกฝังกล่อมเกลาจากสิ่งแวดล้อมใกล้ตัว

2. การได้รับประสบการณ์และการเรียนรู้ มีบทบาทในการหล่อหลอมเจตคติของบุคคล

3. การเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน มีส่วนให้เจตคติที่มีอยู่นั้นแพร่ขยายไปสู่สิ่งอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกันได้

4. การเลียนแบบ โดยปกติการเลียนแบบเจตคติจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อบุคคลที่เป็นตัวต้นแบบเป็นคนที่น่านับถือ หรือมีบุคลิกภาพที่ทำให้ผู้ใกล้ชิดชื่นชมพอใจ

นิภา แก้วศรีงาม (2532) กล่าวว่า เจตคติของแต่ละคนจะเกิดจากการเรียนรู้ โดยการเลียนแบบบุคคลข้างเคียง โดยเฉพาะจากบุคคลใกล้ชิด และจากสื่อมวลชนที่เสนอข้อมูลในแง่มุมต่างๆ ทำให้บุคคลเกิดเป็นความรู้สึกในทางบวกและทางลบต่อสิ่งของ บุคคล หรือ สถานการณ์ก็ได้ นอกจากนั้นเจตคติอาจจะเกิดจากประสบการณ์เดิมที่บุคคลนั้นได้รับมาในอดีต

ศรัณย์ สิงห์ทน (2539) ได้กล่าวถึง Thriandis ว่าได้เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับแหล่งสำคัญที่ทำให้เกิดเจตคติไว้ดังนี้

1. สิ่งที่เป็นแบบอย่าง (Models) โดยในการเลียนแบบบุคคลที่ใกล้ชิดหรือมีอิทธิพลจะทำให้เจตคติขึ้นมาได้ เช่น การที่เด็กเลียนแบบพ่อแม่ซึ่งมีอิทธิพลต่อเด็กสูง

2. ประสบการณ์เฉพาะอย่าง (Specific Experiences) เมื่อบุคคลเกิดประสบการณ์ที่ดีหรือไม่ดีเฉพาะอย่างต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งก็จะทำให้เกิดเจตคติในเรื่องนั้น ไปตามทิศทางของประสบการณ์ที่ได้รับ

3. ความเกี่ยวข้องกับสถาบัน (Institutional Factors) โดยเจตคติหลายอย่างของบุคคลอาจเกิดได้จากความเกี่ยวข้องกับสถาบัน เช่น โรงเรียน ที่ทำงาน

4. การติดต่อสื่อสารกับบุคคลอื่น (Communication from Others) การติดต่อสื่อสารกับบุคคลอื่นจะทำให้บุคคลเกิดเจตคติจากการรับรู้ข่าวสารนั้นได้

จำลอง เงินดี (2541) กล่าวว่า เจตคติเกิดจากการเรียนรู้ในสังคม บุคคลจะมีแนวโน้มที่จะรับเอาเจตคติของบุคคลอื่นที่เรามีความสัมพันธ์อย่างสนิทสนม ภายในกลุ่มของคนนั้น บุคคลจะถือว่าเป็นรางวัลเมื่อได้รับการยอมรับภายในกลุ่ม เจตคติส่วนมากของเราได้มาจากกระทำของเราที่ได้ทำลงไปแล้ว ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับบุคคลิกภาพและประสบการณ์ของแต่ละคน

จากแนวคิดข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า เจตคติของบุคคลเกิดจากการเรียนรู้โดยได้รับจากการอบรมเลี้ยงดู จากประสบการณ์ที่ได้ปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น จากสื่อมวลชน และจากการเลียนแบบบุคคลที่เป็นต้นแบบ ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยส่งผลให้บุคคลเกิดเจตคติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5 บทบาทของเจตคติ

บุคคลสามารถแสดงเจตคติออกได้ 3 ประเภทด้วยกัน (จาระไน แกนโกศล. 2529) คือ

1. เจตคติเชิงบวก เป็นเจตคติที่ชักนำให้บุคคลแสดงออกมีความรู้สึกหรืออารมณ์จากสภาพจิตใจโต้ตอบในด้านดีต่อบุคคลอื่นหรือเรื่องราวใดเรื่องราวหนึ่งรวมทั้งหน่วยงาน องค์กร สถาบัน และการดำเนินการขององค์การอื่นๆ เช่น กลุ่มเกษตรกรย่อมมีเจตคติทางบวก หรือมีความรู้สึกที่ดีต่อสหกรณ์การเกษตรและให้ความสนันสนุนร่วมมือด้วยการเข้าเป็นสมาชิกและเข้าร่วมในกิจกรรมต่างๆอยู่เสมอ เป็นต้น

2. เจตคติเชิงลบ เป็นเจตคติที่สร้างความรู้สึกเป็นไปในทางเสื่อมเสียไม่ได้รับความเชื่อถือหรือไว้วางใจ อาจมีความเคลือบแคลงระแวงสงสัย รวมทั้งเกลียดชังต่อบุคคลใดบุคคลหนึ่ง เรื่องราวหรือปัญหาใดปัญหาหนึ่ง หรือหน่วยงาน องค์การ สถาบันและการดำเนินการขององค์การอื่นๆ เช่น พนักงาน เจ้าหน้าที่บางคน อาจมีเจตคติเชิงลบต่อบริษัท ก่อให้เกิดอคติขึ้นในจิตใจของเขาจนพยายามประพฤติและปฏิบัติต่อต้านกฎระเบียบของบริษัทอยู่เสมอ

3. เจตคติที่บุคคลไม่แสดงความคิดเห็นในเรื่องราวหรือปัญหาใดปัญหาหนึ่ง หรือต่อบุคคล หน่วยงาน สถาบัน องค์การและอื่นๆ โดยสิ้นเชิง เช่น นักศึกษาบางคนอาจมีเจตคตินิ่งเฉยอย่างไม่มีความคิดเห็นต่อปัญหาโต้เถียงเรื่องกฎระเบียบว่าด้วยเครื่องแบบของนักศึกษา

อนึ่งเจตคติทั้ง 3 ประเภทนี้ บุคคลอาจจะมีเพียงประเภทเดียวหรือหลายประเภทรวมกันก็ได้ ขึ้นอยู่กับความมั่นคงในเรื่องความเชื่อ ความรู้สึกนึกคิด หรือค่านิยมและอื่นๆ ที่มีต่อบุคคล สิ่งของ การกระทำหรือสถานการณ์ เป็นต้น ซึ่งถ้าเจตคติของบุคคลแต่ละคนถูกกระตุ้นให้แสดงออกมาในรูปของความเห็นร่วมกันก็จะเปลี่ยนเป็นประชามติไป

ปภาวดี ดุลยจินดา (2527) กล่าวถึง ผลของพฤติกรรมถดถอยของคนทำงานเมื่อมีเจตคติที่ไม่ดีต่องาน คือ

1. อัตราการออกจากงาน ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่องานและอัตราการออกจากงานเป็นความสัมพันธ์ทางลบ ยิ่งคนทำงานมีเจตคติที่ดีต่องานเท่าใดอัตราการออกจากงานก็ยิ่งน้อยลงเท่านั้น

2. การขาดงาน ความสัมพันธ์ระหว่างการขาดงานและเจตคติต่องานซึ่งเป็นความสัมพันธ์ในทางลบ ยิ่งคนทำงานมีเจตคติที่ดีต่องานมาก การขาดงานก็ยิ่งน้อยลง คนทำงานที่มีเจตคติที่ไม่ดีต่องาน มีแนวโน้มที่จะขาดงานมากกว่าคนที่มีเจตคติที่ดีต่องาน อย่างไรก็ตามลักษณะการขาดงานนั้น จะต้องเป็นการขาดงานที่ไม่มีเหตุผลสมควรด้วยจึงจะเป็นเครื่องมือชี้ให้เห็นถึงเจตคติที่ไม่ดีต่องาน

3. สุขภาพของคนทำงาน เจตคติที่ไม่ดีต่องานนำไปสู่สุขภาพจิตที่เสื่อมโทรม ซึ่งจะทำให้สุขภาพกายไม่สมบูรณ์แข็งแรงในลำดับถัดมา ความเครียด ความกังวล นำมาซึ่งความเจ็บป่วยด้วยโรคหัวใจ และโรคกระเพาะอาหาร เป็นต้น

เอกสารนี้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลทั้งสามประการนี้เป็นพฤติกรรมถดถอยของคนทำงาน เมื่อมีเจตคติที่ไม่ดีต่องาน พฤติกรรมถดถอยนี้มีผลต่อองค์กร การขาดงานทำให้การทำงานปกติเสียไป ทำให้เกิดความล่าช้า และทำให้องค์กรต้องเสียค่ารักษาพยาบาลให้แก่คนทำงาน การเข้าออกงานก็ทำให้การปฏิบัติงานหยุดชะงัก และทำให้องค์กรต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการคัดเลือกและอบรมคนงานใหม่ ซึ่งมักมีจำนวนไม่ใช่น้อย ดังนั้นผู้บริหารจึงควรสร้างเสริมเจตคติที่ดีให้บังเกิดขึ้นแก่คนในองค์กร

2.1.6 การเปลี่ยนเจตคติ

ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงเจตคติและพฤติกรรม (Theories of attitude and Behavior Change) ของ Zimbabo et. al. (1977) กล่าวไว้ว่า การเปลี่ยนแปลงเจตคติขึ้นอยู่กับความรู้ คือ ถ้ามีความรู้ ความเข้าใจที่ดี เจตคติก็จะเปลี่ยนแปลง เมื่อเจตคติเปลี่ยนแปลงก็จะมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามมา ความรู้ เจตคติและการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทั้ง 3 อย่างนี้ มีความเชื่อมโยงกัน การที่จะให้เกิดการยอมรับปฏิบัติในสิ่งใด จะต้องพยายามเปลี่ยนเจตคติให้ได้เสียก่อนโดยการให้ความรู้

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2526) ได้กล่าวถึง Aizen และ Fishbein ว่าได้กล่าวไว้ว่านักจิตวิทยาและผู้ศึกษาเกี่ยวกับเจตคติเห็นพ้องต้องกันว่า เจตคติจะเป็นตัวแทนที่แสดงถึงการประเมินของบุคคล ซึ่งสะท้อนถึงความรู้สึก อารมณ์ ตามทฤษฎีทางเจตคติ เชื่อว่า เจตคติสามารถเรียนรู้ได้ ดังนั้นจึงสามารถเปลี่ยนแปลงได้ ขณะเดียวกันก็สามารถคงอยู่ภายในช่วงระยะหนึ่ง เจตคติเป็นสิ่งที่กระตุ้นพฤติกรรมการปฏิบัติของบุคคล บุคคลปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่งสืบเนื่อง ส่วนหนึ่งสืบเนื่องมาจากเจตคติ และพฤติกรรมนั้นๆ จะสอดคล้องกับเจตคติด้วย

วิไลลักษณ์ ชมภูศรี (2544) ได้กล่าวถึง การศึกษาโดยภาควิชาจิตวิทยา คณะศึกษาศาตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ว่าได้พบเจตคติของบุคคลเปลี่ยนแปลงได้เนื่องจากอิทพลของสิ่งแวดล้อมต่างๆ ได้แก่ การได้รับข้อมูลใหม่จากบุคคลอื่น หรือโดยผ่านจากสื่อมวลชน หรือโดยการได้รับประสบการณ์ตรง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในองค์ประกอบด้านความเข้าใจ ซึ่งมีผลทำให้องค์ประกอบด้านรู้สึกและพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปด้วย ซึ่งสาเหตุการเกิดการเปลี่ยนแปลงเจตคติได้แก่

1. ความสอดคล้องกันระหว่างความคิด ความเข้าใจ และความรู้สึก นั่นคือ เมื่อบุคคลมีความรู้สึกที่ดีหรือไม่ดีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง บุคคลจะมีความคิด ความเข้าใจในสิ่งนั้นในลักษณะดังกล่าวด้วย เช่นกัน ดังนั้น ถ้าบุคคลได้รับข้อมูลใหม่หรือประสบการณ์ใหม่ๆ ซึ่งจะทำให้องค์ประกอบด้านความรู้สึกของบุคคลเปลี่ยนแปลงไป ก็จะทำให้เกิดความคิดความเข้าใจของคนๆ นั้นเปลี่ยนแปลงไปด้วย

2. ความสอดคล้องกันระหว่างความรู้สึก ความคิด ความเข้าใจ และพฤติกรรม เมื่อไรก็ตามที่บุคคลต้องกระทำอย่างหนึ่งอย่างใด โดยที่การกระทำนั้นเป็นการกระทำที่เขาไม่เชื่อถือ อึดอัดใจ เนื่องจากการกระทำนั้นไม่สอดคล้องกับความเชื่อ ในกรณีนี้บุคคลจะเกิดความขัดแย้งขึ้น

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากความเข้าใจของตนขัดแย้งกัน บุคคลจึงต้องพยายามทำอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อลดความขัดแย้งนั้น วิธีการหนึ่งก็คือเปลี่ยนความเชื่อหรือเจตคติของตนให้สอดคล้องกับการกระทำของตน

3. การถูกบังคับให้ยินยอม การถูกบังคับขู่เข็ญหรือลงโทษมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงเจตคติเช่นกัน แต่มักจะสำเร็จเฉพาะการเปลี่ยนเจตคติทางองค์ประกอบด้านพฤติกรรมเท่านั้น เช่น การบังคับในลักษณะของกฎหมาย ข้อบังคับ และบทบัญญัติต่างๆ

4. ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและอิทธิพลของกลุ่มที่บุคคลนั้นเป็นสมาชิก บุคคลอาจเปลี่ยนเจตคติคล้อยตามกลุ่มเพื่อน เพื่อให้เข้ากลุ่มเพื่อนได้ เช่น เมื่อบุคคลเข้าร่วมเป็นสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งอาจขัดแย้งกับเจตคติเดิมที่มีอยู่ ทำให้เกิดภาวะตึงเครียดในการที่จะแสดงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับความรู้สึกนึกคิดของตน ในสภาวะเช่นนี้จึงทำให้บุคคลเปลี่ยนเจตคติไปตามสภาพการณ์นั้น

5. การเสริมแรงและการลงโทษ เมื่อบุคคลมีประสบการณ์ที่ดีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เนื่องจากได้รับการเสริมแรง บุคคลจะมีเจตคติที่ดีต่อสิ่งนั้น และในทางตรงกันข้ามถ้าบุคคลมีประสบการณ์ที่ไม่ดีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเนื่องจากถูกลงโทษ บุคคลนั้นก็จะมีเจตคติที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้น

6. การสื่อสารมวลชน สื่อมวลชนมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงเจตคติของประชาชน ไม่ว่าจะเป็นคำแถลงการณ์ทางวิทยุ หนังสือ หนังสือพิมพ์ และวารสารต่างๆ รวมทั้งโทรทัศน์และภาพยนตร์ แต่อย่างไรก็ดีสื่อมวลชนเหล่านี้จะมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนเจตคติได้มากน้อยเพียงใดนั้น ต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการคือ

- แหล่งข้อมูล (Source) เราจะต้องพิจารณาที่ลักษณะของผู้ให้ข้อมูล เช่นผู้ที่มีความสามารถ มีความน่าเชื่อถือ มีเสน่ห์น่าพึงใจ มีความคุ้นเคยกับผู้รับข้อมูล มีท่าทีเป็นศัตรู หรือเป็นผู้มีอำนาจคุณสมบัติเหล่านี้จะมีส่วนในการยอมรับข้อมูลของผู้รับข้อมูลอย่างมาก

- วิธีการให้หรือเสนอข้อมูล (Channel) การเสนอข้อมูลนั้นเป็นการเสนอข้อมูลด้านดีหรือไม่ดีเพียงด้านหนึ่งเท่านั้น หรือว่าเสนอข้อมูลทั้งด้านดีและไม่ดีพร้อมกัน วิธีการให้ข้อมูลที่ต่างกันจะมีผลทำให้เจตคติของบุคคลต่างกันไปด้วย

- ลักษณะข้อมูล (Message) ลักษณะของข้อมูลเป็นอย่างไร เช่น การกระตุ้นให้เกิดความกลัว ชี้ให้เห็นถึงความไม่เป็นธรรมในสังคม เป็นต้น

- ผู้รับข้อมูล (Audience) ผู้รับข้อมูลมีลักษณะและมีคุณสมบัติอย่างไร เช่น เพศ อายุ สติปัญญา การศึกษา ประสบการณ์เดิมข้อผู้รับข้อมูล เป็นต้น

2.1.7 เหตุผลในการสำรวจเจตคติและความคิดเห็น

สุชาญ โกศิน (2523) ได้กล่าวถึงเหตุผลในการทำการสำรวจเจตคติและความคิดเห็นไว้ดังนี้

- เพื่อทำให้ฝ่ายบริหารหรือฝ่ายจัดการมีความระมัดระวัง และทำให้เอาใจใส่ในเจตคติต่างๆ ของบุคคลในองค์กรมากขึ้น

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เป็นการวัดเจตคติของบุคคลในองค์กรที่มีต่อการบริหาร โครงการ นโยบาย ระเบียบต่างๆ ว่าเป็นอย่างไร

- เป็นการตรวจสอบดูขวัญและกำลังใจของบุคคลในองค์กร

- เป็นการสำรวจสัมพันธภาพของเจตคติกับประสิทธิภาพขององค์กร

- ช่วยในการพัฒนาโครงการต่างๆ หรือเป้าหมายในการดำเนินธุรกิจขององค์กรให้สอดคล้องกัน

- เพื่อปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ซึ่งฝ่ายจัดการมองไม่เห็นหรือมองข้ามไปหรือขาดความสนใจอย่างเพียงพอ

2.1.8 วิธีการวัดเจตคติ

รวีวรรณ อังคนุรักษ์พันธุ์ (2533) กล่าวถึง วิธีการวัดเจตคติ ซึ่งมีหลายวิธี คือ

1. การสังเกต (Observation) หมายถึง การศึกษาคุณลักษณะ และพฤติกรรมของบุคคล รวมถึงปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นเพื่อค้นหาความจริงโดยอาศัยประสาทสัมผัสทั้งห้าของผู้สังเกตโดยตรง ทำให้ได้ข้อมูลแบบปฐมภูมิ (Primary Data)

2. การสัมภาษณ์ (Interview) หมายถึง การสนทนา หรือพูดคุยกันอย่างมีจุดมุ่งหมาย เพื่อได้ข้อมูลตามที่ได้มีการวางแผนไว้ล่วงหน้า การสัมภาษณ์ประกอบด้วย ผู้สัมภาษณ์ (Interviewer) และผู้ถูกสัมภาษณ์ (Interviewee) การสัมภาษณ์นอกจากได้ข้อมูลตามต้องการแล้วยังได้ทราบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับผู้ถูกสัมภาษณ์ในด้านปฏิภาณ ไหวพริบ ท่างทีวาจา อุปนิสัย เป็นต้น

3. การสอบถาม (Questionnaire) หมายถึง ชุดของคำถาม ที่ตั้งขึ้นเพื่อใช้รวบรวมข้อเท็จจริงในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เกี่ยวกับความคิดเห็น ความสนใจ ความรู้สึกต่างๆ ซึ่งเป็นเครื่องมือวัดด้านความรู้สึก (Affective Domain) รวมทั้งเป็นแบบสำรวจ (Inventory) และแบบตรวจสอบรายการ (Check list)

4. การรายงานตนเอง (Self-Report) โดยให้เจ้าตัวรายงานความรู้สึกที่มีต่อเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้นออกมาว่า ชอบหรือไม่ชอบ อย่างไร ด้วยการพูดหรือเขียนบรรยายความรู้สึกของตนเองจากประสบการณ์ที่ผ่านมา

5. โปรเจคทีฟเทคนิค (Projective Technique) เป็นการใช้สิ่งเร้าที่มีลักษณะไม่ค่อยชัดเจนกระตุ้นให้บุคคลระบายความรู้สึกออกมา เครื่องมือนี้จะไปกระตุ้นให้เขาแสดงปฏิกิริยาความรู้สึกความคิดเห็นออกมา เพื่อจะได้สังเกตดูว่าเขามีความรู้สึกอย่างไร

6. สังคมมิติ (Sociometer) เป็นวิธีการแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ทางสังคมของบุคคลที่เป็นหมู่ขณะ โดยให้บุคคลอื่นประเมินค่าตัวเรา และเราประเมินค่าบุคคลอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.9 มาตรวัดเจตคติ

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543) กล่าวว่า มาตรวัดเจตคติ หมายถึง สเกลของข้อความหนึ่งที่ใช้วัดความรู้สึกที่ค่อนข้างจะลึกซึ้ง ใช้วัดข้อมูลทางด้านจิตใจอารมณ์ (Affective Domain) สำหรับมาตรวัดเจตคติที่นิยมใช้มีอยู่ 3 ชนิด ดังนี้

1. วิธีของเทอร์สโตน (Thurstone Scale) มาตรวัดเจตคติตามวิธีของเทอร์สโตน จะกำหนดช่วงความรู้สึกของคนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็น 11 ช่วง จากน้อยที่สุดถึงมากที่สุด แต่ละช่วงจะมีระยะห่างเท่าๆกัน จึงมีชื่อเรียกได้อีกอย่างว่า The Method of Equal Appearing Intervals ข้อความที่บรรจุลงในมาตรวัดจะต้องนำไปให้ผู้ตัดสิน (Judge) พิจารณาว่าควรอยู่ในตำแหน่งใดของมาตรวัดและแต่ละข้อความก็ต้องหาค่าประจำข้อความหรือค่า Scale value หาในรูปของ มัธยฐาน (Median) และหาค่า Quartile deviation จำนวนข้อความที่ประกอบเป็นมาตรวัดเจตคติตามวิธีของเทอร์สโตน มีประมาณ 20 ข้อความ หรือมากกว่าเล็กน้อย

2.วิธีของลิเคิร์ท (Likert Scale) มาตรวัดเจตคติของ ลิเคิร์ท กำหนดช่วงความรู้สึกของคนเป็น 5 ช่วง หรือ 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ข้อความที่บรรจุในมาตรวัด จะประกอบด้วยข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ทั้งในทางที่ดี (Positive) และทางที่ไม่ดี (Negative) โดยมีจำนวนพอๆกัน ข้อความเหล่านี้อาจมีประมาณ 18-20 ข้อความ การกำหนดน้ำหนักคะแนนการตอบแต่ละตัวเลือก จะกระทำภายหลังจากที่ได้รวบรวมข้อมูลมาแล้ว โดยกำหนดตามวิธี Arbitrary weighting method ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุด

3. วิธีวัดเจตคติ โดยใช้ความหมายทางภาษา (Osgood Scale) วิธีนี้ผู้คิด คือ ออสกูต สเกลแบบนี้ใช้คำคุณศัพท์มาอธิบายความหมายของสิ่งเร้า โดยมีคุณศัพท์ตรงข้ามกันเป็นขั้วของมาตรวัดออสกูดเรียกสิ่งเร้านี้ว่า Concept คำคุณศัพท์ที่ใช้ในการอธิบายคุณลักษณะของสิ่งเร้านี้ออสกูดพบว่า สามารถอธิบายได้ 3 รูปแบบ หรือ 3 องค์ประกอบ คือ

- องค์ประกอบด้านการประเมินค่า (Evaluative factor) เป็นองค์ประกอบที่แสดงออกด้านคุณค่า คำคุณศัพท์ที่ใช้อธิบาย เช่น ดี-ชั่ว จริง-เท็จ ฉลาด-โง่ สวย-น่าเกลียด เป็นต้น

- องค์ประกอบด้านศักยภาพ (Potential factor) องค์ประกอบที่แสดงถึงกำลัง อำนาจ เช่น แข็งแรง-อ่อนแอ หนัก-เบา หยาบ-ละเอียด เป็นต้น

- องค์ประกอบด้านกิจกรรม (Activity factor) เป็นคำคุณศัพท์แสดงถึงลักษณะกิจกรรมต่างๆ เช่น ช้า-เร็ว เฉื่อยชา-กระตือรือร้น เป็นต้น

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้มาตรวัดเจตคติแบบลิเคอร์ทสเกล (Likert Scale) ในการวัดเจตคติต่อการใช้ระบบการผลิตแบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ ในกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ เนื่องจากมาตรวัดแบบลิเคอร์ทสเกลเป็นมาตรวัดที่ให้ค่าความเชื่อมั่นสูงมาก เพียงใช้ข้อคำถามไม่กี่ข้อก็จะได้ค่าความเชื่อมั่นสูงพอๆกับเทคนิคอื่นที่ใช้ข้อคำถามจำนวนมากกว่า นอกจากนี้มาตรวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบลิเคอร์ทยังง่ายต่อการสร้าง สะดวกในการนำไปใช้ และประหยัดเวลา (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543: 107-108)

2.1.10 ประโยชน์ของเจตคติ

เรืองยศ นันทเสน (2531) กล่าวว่า เจตคติ มีความสำคัญมากต่อชีวิตการทำงาน คนทำงานมักมีความรู้สึกไม่ทางบวกก็ทางลบเสมอ ต่อแนวความคิดและสิ่งของต่างๆ คนเราจะประเมินค่างานที่ทำอยู่ตลอดเวลา และความรู้สึกนี้เป็นเสมือนเจตคติย่อยของเจตคติเกี่ยวกับสิ่งต่างๆในชีวิต เจตคติต่องานชี้ให้เห็นถึงความพอใจในงาน และเจตคติต่องานเป็นสิ่งที่วัดได้ การวัดเจตคติต่องานทำให้องค์กรสามารถปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงโครงสร้างองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความพอใจในงานเป็นสิ่งที่เสริมสร้างให้เกิดขึ้นได้ โดยอาศัยปัจจัยเกี่ยวกับงานและปัจจัยเกี่ยวกับองค์กร การเสริมสร้างความพอใจในงานช่วยลดอัตราการขาดงาน อัตราการออกจากงาน และช่วยเสริมสุขภาพของคนทำงาน

วัฒนา ศรีสัตย์วาจา (2534) ได้กล่าวถึง Katz ว่าได้แบ่งหน้าที่ของเจตคติที่จะทำให้เกิดประโยชน์แก่บุคคล ออกเป็น 4 หน้าที่ดังนี้

1. หน้าที่ในการปรับตัว และคำนึงถึงผลประโยชน์ (The Instrumental Adjustive, or Utilitarian function) เจตคติเป็นแนวทางที่จะนำบุคคลไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ หรือหลีกเลี่ยงเป้าหมายที่ไม่ต้องการ หรือพูดอีกนัยหนึ่งก็คือ ถ้าการมีเจตคติในทำนองใด ต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้ว จะทำให้บุคคลนั้นได้รับผลประโยชน์ตอบแทน บุคคลก็จะมีเจตคติในทำนองนั้น

2. หน้าที่ในการป้องกันตัว (The Ego-Defensive function) เป็นหน้าที่อันเกิดจากความต้องการที่จะปกป้องคุ้มครองตนเองจากความรู้เกี่ยวกับตัวของเขา ซึ่งทำให้เขาเกิดความไม่สบายใจ หรือปกป้องเขาจากความเป็นจริงในสิ่งแวดล้อมภายนอก ซึ่งเป็นความจริงที่ทำให้เขาเกิดความไม่สบายใจ

3. หน้าที่ในการแสดงออกถึงค่านิยมของตน (The Value-Expressive function) บุคคลอาจจะได้มาซึ่งความพอใจจากการแสดงออกถึงเจตคติของตน ซึ่งเจตคตินั้นจะเหมาะสมสอดคล้องกับค่านิยมส่วนตัวของเขาและเหมาะสมกับความคิดรวบยอดเกี่ยวกับตัวเขาเองด้วย

4. หน้าที่ให้ความรู้ (The Knowledge function) เจตคติทำให้เกิดบรรทัดฐานนั้น เจตคติดังกล่าวอาจจะเปลี่ยนแปลงไปตามความจำเป็น เช่น เมื่อความรู้ที่มีอยู่เดิมนั้นไม่เพียงพอที่จะจัดการกับสถานการณ์บางอย่าง หรือความรู้ที่ได้มานั้นไม่สอดคล้องกับความคิดของเขา บุคคลก็จะมีการดัดแปลงหรือเปลี่ยนแปลงเสียใหม่ เพื่อให้เกิดความมั่นคงยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้

2.2.1 ความหมายของความรู้

แนวคิดเกี่ยวกับความรู้ (Knowledge) เป็นแนวคิดเพื่อสนันสนุนว่า ความรู้มีผลทำให้เจตคติของบุคคลสามารถเปลี่ยนแปลงได้ มีผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังต่อไปนี้

Bloom et. al. (1971) กล่าวว่า ความรู้ หมายถึง สิ่งที่เกี่ยวข้องกับการระลึกถึงสิ่งเฉพาะเรื่อง หรือเรื่องทั่วไป ระลึกถึงวิธีการ กระบวนการ หรือสถานที่ต่างๆ โดยเน้นความจำ

Good (1973) กล่าวว่า ความรู้ หมายถึง ข้อเท็จจริง (Facts) ความจริง (Truth) กฎเกณฑ์ และข้อมูลต่างๆ ที่มนุษย์ได้รับและรวบรวมสะสมไว้จากประสบการณ์ต่างๆ

Webster's New Universal (1977) ได้ให้ความหมายของความรู้ว่า ความรู้เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์และโครงสร้างที่เกิดขึ้นจากการศึกษา หรือการค้นคว้า หรือเป็นความรู้เกี่ยวกับสถานที่ สิ่งของหรือบุคคลซึ่งได้รับจากการสังเกต ประสบการณ์ หรือจากรายงาน การรับรู้ ข้อเท็จจริงเหล่านี้ ต้องชัดเจนและต้องอาศัยเวลา

Mark (1980) กล่าวว่า ความรู้ หมายถึง ความสารถของผู้เรียนที่จะรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมนั้นๆ โดยแบ่งออกเป็นความรู้ต่อสถานการณ์หนึ่งๆ หรือความรู้ต่อเรื่องในระดับกว้าง

ไพศาล หวังพานิช (2526) กล่าวว่า ความรู้ หมายถึง บรรดาข้อเท็จจริง หรือ รายละเอียดของเรื่องราว การกระทำอันเป็นประสบการณ์ของบุคคล ซึ่งสะสมและถ่ายทอดสืบต่อกันไป ส่วนความเข้าในนั้น หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ความจำไปดัดแปลง ปรับปรุง เพื่อให้สามารถจับใจความ อธิบาย หรือเปรียบเทียบย่อเรื่องราว ความคิด ข้อเท็จจริงต่างๆ ได้

ชวาล แพรัตกุล (2526) กล่าวว่า ความรู้ หมายถึง บรรดาข้อเท็จจริงและรายละเอียดของเรื่องราว และการกระทำใดๆ ที่มนุษย์ได้สะสมและถ่ายทอดต่อๆกันมาในอดีต และเราสามารถรับทราบสิ่งเหล่านั้นได้

สุรพงษ์ โสธนะเสถียร (2533) กล่าวว่า ความรู้ หมายถึง การรับรู้จากประสบการณ์ โครงสร้าง หน้าที่ บุคคล ที่เกิดจากการสังเกต ประสบการณ์ การศึกษา และค้นคว้า

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธุ์ (2535) กล่าวว่า ความรู้ หมายถึง การระลึกถึงเรื่องราวต่างๆ ที่เคยมีประสบการณ์มาแล้ว และรวมถึงการจำเนื้อเรื่องต่างๆ ทั้งที่ปรากฏอยู่ในแต่ละเนื้อหาวิชาและที่เกี่ยวพันกับเนื้อหาวิชานั้นด้วย เช่น ระลึกหรือจำได้ถึงวัตถุประสงค์ วิธีการ แบบแผน และเค้าโครงของเรื่องนั้นๆ

Wikstrom and Normanm (1994) ได้กล่าวถึง The Modern American Dictionary ว่าได้ ให้คำจำกัดความของ ความรู้ (Knowledge) ที่แตกต่างกัน 3 ลักษณะดังนี้

1. ความรู้ คือ ความคุ้นเคยกับข้อเท็จจริง (Facts) ความจริง (Truths) หรือหลักการโดยทั่วไป (Principles)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความรู้ คือ รู้ (Known) หรือ อาจจะรู้ (May be known)

3. ความรู้ คือ จิตสำนึก ความสนใจ (Awareness)

อธิคม อิ่มสุนทร (2538) ได้กล่าวถึง สุนันท์ คัลโกสุม ว่าได้ให้คำจำกัดความของ ความรู้ หมายถึง ความสามารถในการคงไว้ รักษาไว้ซึ่งข้อเท็จจริง เรื่องราวรายละเอียดต่างๆ ตลอดจนประสบการณ์ทั้งมวลของผู้เรียน และในด้านความเข้าใจนั้น หมายถึง ความสามารถในการเก็บรวบรวมความรู้และขยายความรู้ความจำนั้นให้ไกลออกไปจากเดิมอย่างสมเหตุสมผล

จันทร์ทิพย์ ชูสมภพ (2539) สรุป ความรู้ หมายถึง ข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ และโครงสร้างที่มนุษย์ได้รับจากการศึกษาค้นคว้า ประสบการณ์ การสังเกต และเก็บสะสมไว้ในระดับของความจำได้ สามารถเข้าใจเปรียบ ตีความ และนำไปประยุกต์ใช้

สายสุนีย์ ปวุตินันท์ (2541) สรุปว่า ความรู้ หมายถึงข้อเท็จจริง ข้อมูล รายละเอียดของเรื่องราวและการกระทำใดๆ ที่มนุษย์ได้รับ หรือมีประสบการณ์เก็บสะสมไว้ และเราสามารถรับทราบสิ่งเหล่านั้นได้

2.2.2 แนวคิดเกี่ยวกับความรู้

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2526) กล่าวว่า ความรู้เป็นพฤติกรรมขั้นต้นซึ่งผู้เรียนเพียงแต่จำได้อาจจะโดยนึกได้หรือโดยการมองเห็นหรือได้ยิน จำได้ ความรู้ขั้นนี้ ได้แก่ ความรู้ เกี่ยวกับคำจำกัดความ ความหมาย ข้อเท็จจริง ทฤษฎี กฎ โครงสร้างและวิธีการแก้ปัญหาเหล่านี้

ชม ภูมิภาค (2523) ได้กล่าวถึง Bloom ว่าได้ให้คำจำกัดความของความรู้ เป็นเรื่องที่เกี่ยวกับการระลึกถึงสิ่งเฉพาะเรื่องหรือเรื่องทั่วๆไป ระลึกได้ถึงวิธีการ กระบวนการ หรือสถานการณ์ต่างๆ โดยเน้นความจำเป็น ความรู้ทำให้ทราบถึงความสามารถจำและระลึกถึงเหตุการณ์ที่ผ่านมา ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหา ความรู้เกี่ยวกับกลวิธีและการดำเนินการเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และความรู้เกี่ยวกับการรวมแนวคิดและโครงสร้าง

สุรพงษ์ โสธนะเสถียร (2533) กล่าวว่า ความรู้เป็นผลต่อพฤติกรรมที่แสดงออกของมนุษย์และผลกระทบต่อผู้รับสารในเชิงความรู้ในแนวคิดทางการสื่อสาร อาจปรากฏได้จากสาเหตุ 5 ประการดังนี้

1. การตอบข้อสงสัย (Ambiguity Resolution) ผู้รับสารมักแสวงหาข่าวสารอยู่เสมอ จึงต้องอาศัยสื่อต่างๆ เพื่อตอบข้อสงสัยและความสับสนของคน

2. การสร้างเจตคติ (Attitude Formation) ผลกระทบเชิงความรู้ต่อการปลูกฝังเจตคตินั้นส่วนมากมักใช้กับการเผยแพร่วัฒนธรรมเพื่อให้เกิดการยอมรับ

3. การกำหนดวาระ (Agenda Setting) เป็นผลกระทบเชิงความรู้ที่สื่อ (Media) กระจายออกไปเพื่อประชาชนตระหนักและผูกพันกับประเด็นวาระที่สื่อกำหนดขึ้น หากตรงกับค่านิยมผู้รับแล้ว ผู้รับสารก็จะเลือกข่าวสารนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การพอกพูนระบบความเชื่อ (Expansion of the Belief System) การสื่อสารในสังคมมักจะกระจายความเชื่อ ค่านิยม และอุดมการณ์ด้านต่างๆ ไปสู่ประชาชน

5. การรู้แจ้งต่อค่านิยม (Value Clarification) ความขัดแย้งในเรื่องค่านิยมและอุดมการณ์เป็นภาวะปกติของสังคม สื่อมวลชนที่นำเสนอข้อมูลข่าวสารข้อเท็จจริงย่อมทำให้ประชาชนผู้รับข่าวสารเข้าใจถึงค่านิยมได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ดังนั้นการเกิดความรู้ระดับใดก็ตามย่อมมีความสัมพันธ์กับความรู้สึกนึกคิด ซึ่งมีผลมาจากการสั่งสมประสบการณ์ เกิดความคิด ความรู้สึก หรืออาจเข้าใจได้ว่าความรู้เป็นบ่อเกิดของเจตคติ

โสภิตสุดา มงคลเกษม (2539) ได้กล่าวถึง Merdith ว่าได้ให้คำจำกัดความของความรู้ (Knowledge) จำเป็นต้องมีองค์ประกอบ 2 อย่าง คือ ความเข้าใจ (Understand) และการคงอยู่ (Retaining) เนื่องจากความรู้เป็นการที่เราสามารถจำได้ในบางสิ่งบางอย่างที่เราเข้าใจแล้ว

โสภิตสุดา มงคลเกษม (2539) ได้กล่าวถึง เธียร วิวิธศิริ ว่าได้ให้คำจำกัดความของการเรียนรู้ในผู้ใหญ่นั้นเกิดประสบการณ์ 3 ประการ

1. การเรียนรู้ที่เกิดจากสภาพการทางธรรมชาติ (Natural Setting) คือ การเรียนรู้จากสภาพธรรมชาติที่อยู่ใกล้ตัว

2. การเรียนรู้จากสภาพทางสังคม (Society Setting) มีอยู่ทั่วไปในชีวิตประจำวัน เช่น การเรียนรู้จากการอ่านหนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ เป็นต้น

3. การเรียนรู้จากสภาพการของการจัดระเบียบการสอน (Formal Institution Setting) คือ มีผู้แทนจากสถาบันจัดลำดับการเรียนรู้อย่างมีจุดมุ่งหมายและต่อเนื่อง

จิตรกร ตั้งเกษมสุข (2543) ได้กล่าวถึง Drucker ได้กล่าวไว้ว่า แรงงานและผู้บริหารที่มีความรู้จะเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญ ดังนั้นการที่บุคลากรที่มีโอกาสพัฒนาการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องจะเป็นการเสริมสร้างศักยภาพในการแข่งขันอย่างยั่งยืน

2.2.3 ระดับความรู้

อนันต์ ศรีโสภา (2525) กล่าวว่าความรู้ หมายถึง ความสามารถในทางพุทธิปัญญา ประกอบด้วย ความรู้ ความสามารถ และทักษะต่างๆ ทางสมอง แบ่งเป็น 6 ขั้น ซึ่งเรียงจากพฤติกรรมที่ง่ายไปหาพฤติกรรมที่ยาก ดังต่อไปนี้

1. ความรู้ (Knowledge) : ความจำในสิ่งที่เคยมีประสบการณ์มาก่อน

1.1 ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาโดยเฉพาะ

ก. ความรู้เกี่ยวกับความหมายต่างๆ

ข. ความรู้เกี่ยวกับความจริงต่างๆ ซึ่งได้แก่ เวลา เหตุการณ์ บุคคล สถานที่ แหล่งกำเนิด ฯลฯ

1.2 ความรู้เกี่ยวกับวิธีและการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. ความรู้เกี่ยวกับลักษณะแผนต่างๆ

ข. ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและการจัดลำดับ

ค. ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกและแบ่งประเภทของสิ่งต่างๆ

ง. ความรู้เกี่ยวกับวิธีการดำเนินงานของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

1.3 ความรู้เกี่ยวกับการรวบรวมแนวความคิดและโครงสร้างของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

ก. ความรู้เกี่ยวกับกฎและการใช้กฎนี้ในการบรรยายคุณค่าหรือพยากรณ์ หรือตีความหมายของสิ่งที่เราสังเกตเห็น

ข. ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง

2. ความเข้าใจ (Comprehension): การเข้าใจความหมายของสิ่งนั้น

2.1 การแปล (แปลจากแบบหนึ่งไปสู่แบบหนึ่งโดยรักษาความหมายไว้ได้ถูกต้อง)

2.2 การตีความหมาย (การอธิบาย หรือเรียบเรียงเนื้อหานั้นเสียใหม่ให้เข้าใจง่าย)

2.3 การขยายความ (การขยายความหมายของข้อมูลที่มีอยู่ให้ไกลออกไปกว่าเดิม)

3. การนำไปใช้ (Application): ความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ ซึ่งจะต้องอาศัยความสามารถทักษะทางด้านความเข้าใจดังกล่าวมาแล้ว การนำความรู้ไปใช้นี้กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือการแก้ปัญหานั่นเอง

4. การวิเคราะห์ (Analysis) : การแยกเรื่องราวออกไปสู่ส่วนย่อยๆ

4.1 การวิเคราะห์ส่วนประกอบต่างๆ

4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบนั้น

4.3 การวิเคราะห์หลักหรือวิธีการรวบรวมส่วนประกอบต่างๆเข้าด้วยกัน

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) : การรวบรวมส่วนประกอบต่างๆเข้าด้วยกัน

5.1 การกระทำที่เป็นสื่อให้เข้าใจความหมาย

5.2 การกระทำที่เกี่ยวกับแผนงานหรือข้อเสนอตามวิธีการต่างๆ

5.3 การพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่างๆ อาทิเช่น การที่ส่วนประกอบเหล่านั้นร่วมกันได้โดยอาศัยความสัมพันธ์อะไรที่สำคัญ

6. การประเมินผล (Evaluation) การตัดสินคุณค่าในสิ่งที่กำหนดความมุ่งหมายได้โดยการใช้เกณฑ์แน่นอน

6.1 การตัดสินใจโดยอาศัยเหตุการณ์ภายในสิ่งนั้นเป็นเกณฑ์

6.2 การตัดสินใจโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอกมาพิจารณา

จากแนวความคิดเรื่องความรู้ ความเข้าใจดังกล่าวข้างต้นพอสรุปได้ว่า ความเข้าใจเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกันโดยตรงและร่วมถึงการนำความรู้ความเข้าใจนั้นไปใช้ในสถานการณ์จริงๆได้ ตามขั้นตอนทางสมอง 6 ขั้น ดังกล่าว คือ ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และการประเมินผล ทั้งนี้ขึ้นกับประสบการณ์ของแต่ละบุคคลเป็นสำคัญเนื่องจากความรู้ความเข้าใจสามารถส่งผลต่อการนำไปใช้หรือการปฏิบัติงาน

2.2.4 ประเภทของความรู้

ชิตหทัย ภัทรชิยานนท์ (2542) ได้กล่าวถึง บลูมและคณะ ว่าได้จำแนกความรู้ออกเป็น 3 ขั้นตอน โดยเรียงระดับจากที่ซับซ้อนน้อยที่สุดไปหามากที่สุด ดังนี้

1. ความรู้เฉพาะสิ่ง (Knowledge of Specifics) คือ การระลึกถึงสิ่งเฉพาะและชิ้นส่วนของสารที่อยู่โดดเดี่ยว การเน้นอยู่ที่สัญลักษณ์ที่มีความหมายเชิงรูปธรรม เรื่องนี้จัดอยู่ในระดับต่ำสุดของความเป็นนามธรรม เรื่องนี้อาจได้รับการคิดว่าเป็นหน่วยของสิ่งที่ซับซ้อน และเป็นนามธรรมของความรู้ที่สร้างขึ้น ได้แก่

1.1 ความรู้เฉพาะ (Knowledge of Terminology) เป็นความรู้ในเรื่องสัญลักษณ์จำเพาะบางอย่าง (ทั้งภาษาและอวัจนภาษา) รวมทั้งความรู้ทางสัญลักษณ์ที่ยอมรับกันแล้ว ความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ประเภทต่างๆ ซึ่งอาจเคยใช้เพียงครั้งเดียว หรือความรู้ในเรื่องที่เหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ของสัญลักษณ์นั้นๆ

1.2 ความรู้ข้อเท็จจริงเฉพาะสิ่ง (Knowledge of Specific facts) เป็นความรู้ในเรื่องวันที่ เหตุการณ์ บุคคล สถานที่ ฯลฯ ซึ่งอาจจะรวมสาระที่ถูกต้องและเฉพาะเจาะจง เช่น วันที่แน่นอน หรือปรากฏการณ์ที่มากหรือน้อยอย่างชัดเจน อาจรวมสาระเชิงประมาณ เช่น ช่วงเวลาโดยประมาณ หรือลำดับความมากน้อยโดยทั่วไปของปรากฏการณ์

2. ความรู้เรื่องวิถีและวิธีการจัดกระทำกับสิ่งเฉพาะ (Knowledge of Way and means of Dealing With Specifics) คือ ความรู้ในเรื่องวิถีทางในการจัดระเบียบการศึกษาในการตัดสินและในการวิพากษ์วิจารณ์ รวมทั้งวิธีการค้นคว้าลำดับผลที่ได้ตามเวลาในปฏิทิน และมาตรฐานของการตัดสินใจในแต่ละสาขา และรูปแบบของการจัดระเบียบตามสาขาที่กำหนดและดำเนินการ ความรู้นี้จัดอยู่ในระดับกลางของความเป็นนามธรรม อยู่ระหว่างความรู้เฉพาะกับสิ่งทั่วๆไป ไม่ต้องการให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ต้องอาศัยเนื้อหา แต่ต้องการให้นักเรียนเกิดความสำนึกอย่างเงียบๆ ตามธรรมชาติ ได้แก่

2.1 ความรู้แบบแผนนิยม (Knowledge of Conventions) เป็นความรู้ในเรื่องลักษณะของวิถีทางในการจัดทำและการนำเสนอความคิดและปรากฏการณ์ เพื่อการสื่อความหมายและสอดคล้อง ผู้ที่ทำงานสาขานี้ใช้ประโยชน์แบบฉบับทางการปฏิบัติ และรูปแบบซึ่งเหมาะสมที่สุดกับวัตถุประสงค์ ซึ่งมองดูเหมาะสมกับปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้อง การสังเกตว่า แม้รูปแบบและประเพณีนิยมจะเป็นสิ่งที่สมมุติขึ้น หรือเกิดขึ้นอย่างไม่ตั้งใจ หรือมีอำนาจมาจากพื้นฐานทั้งหลายก็ตาม รูปแบบและประเพณีนิยมก็ยังคงมีอยู่เพราะเป็นผลงานของการตกลงของคนกลุ่มใหญ่ หรือเกิดจากการที่คนเข้าไปเกี่ยวข้องกับเรื่องราวปรากฏการณ์หรือปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ความรู้เรื่องแนวโน้มและลำดับเหตุการณ์ (Knowledge of Trends and Sequence) เป็นความรู้เรื่องกระบวนการ ทิศทาง และการเคลื่อนที่ของปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเวลา

2.3 ความรู้เรื่องการจัดจำพวกและประเภท (Knowledge of Classification and Categories) เป็นความรู้เรื่องชั้นต่างๆ ชุด ส่วน และการจัดเรียบเรียง ซึ่งถือว่าเป็นพื้นฐานของสาขาวิชาที่กำหนดจุดมุ่งหมายของการโต้แย้งหรือปัญหาที่ให้มา

2.4 ความรู้เรื่องเกณฑ์ (Knowledge of Criteria) เป็นความรู้เรื่องเกณฑ์ตามข้อเท็จจริง หลักการ ความคิดเห็น และการปฏิบัติที่ได้รับการทดสอบหรือได้รับการตัดสินใจ

2.5 ความรู้เรื่องวิธี (Knowledge of Methodology) เป็นความรู้เรื่องวิธีสืบสวนทางเทคนิคและกระบวนการที่ใช้ในบางสาขา และที่ซึ่งใช้สืบสวนปัญหาและปรากฏการณ์บางอย่าง การเน้นความรู้ของแต่ละบุคคลในเรื่องวิธีการมากกว่าความสามารถในการใช้วิธีการ

3. ความรู้เรื่องสากลและเรื่องนามธรรมในสาขาต่างๆ (Knowledge of the Universals and Abstractions in field) คือ ความรู้เรื่องแผนและรูปแบบที่สำคัญๆ ที่ปรากฏและความคิดได้รับการจัดรวบรวมไว้ โครงสร้าง ทฤษฎี และข้อสรุปจำนวนมาก ซึ่งมีอิทธิพลต่อสาขาวิชาหรือซึ่งนำมาใช้ศึกษาปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหา ระดับนี้จัดเป็นระดับที่สูงที่สุดของความเป็นนามธรรมและความซับซ้อน ได้แก่

3.1 ความรู้เรื่องหลักและข้อสรุปทั่วไป (Knowledge of Principle and Generalization) เป็นเรื่องความเป็นนามธรรมบางอย่าง ซึ่งสรุปข้อสังเกตปรากฏการณ์ที่เป็นนามธรรม และมีคุณค่าในการอธิบาย บรรยาย ทำนาย หรือกำหนดการกระทำ หรือทิศทางที่เหมาะสม และสอดคล้องที่สุดเท่าที่จะทำได้

3.2 ความรู้เรื่องทฤษฎีและโครงสร้าง (Knowledge of Theories and Structures) เป็นความรู้เรื่องหลักการและข้อสรุปทั่วไป รวมทั้งความสัมพันธ์ของมัน ซึ่งแสดงให้เห็นภาพพจน์ของเหตุการณ์ ปัญหา หรือสาขาที่ซับซ้อนได้อย่างชัดเจนครอบคลุม และเป็นระบบที่เป็นเรื่องที่เป็นนามธรรมมากที่สุด และได้รับการนำมาใช้แสดงความสัมพันธ์และการจัดระเบียบของสิ่งจำเพาะต่างๆ จำนวนมาก

2.2.5 วิธีวัดความรู้

สุมาลี จันทร์ชลอ (2542) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบ เพื่อวัดความสามารถในแต่ละขั้นตามแนวความคิดโครงสร้างของความรู้ 6 ขั้น จากขั้นตอนที่ง่ายที่สุดไปยังขั้นตอนที่ยากและซับซ้อนมากขึ้น ของอนันต์ ศรีโสภา (2525) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. วิธีวัดระดับของความรู้ความจำ เป็นการวัดความสามารถขั้นต่ำสุด การถามเพื่อวัด สิ่งที่เกี่ยวข้องกับการให้ระลึกถึง ทั้งในสิ่งที่เฉพาะเจาะจงและทั่วไป คำถามที่ใช้วัดในระดับนี้ ได้แก่ ข้อคำถามวัดความจำเนื้อเรื่อง ข้อคำถามวัดความจำวิธีดำเนินการ และข้อคำถามวัดความจำ ความรู้รวบยอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิธีวัดระดับความเข้าใจ เป็นการวัดความสามารถที่สูงกว่าความรู้ความจำ แต่ผู้ตอบยังคงมีความรู้ความจำขั้นพื้นฐานมาก่อนจึงจะมีความเข้าใจ คำถามจะไม่ถามตรงจากตำราหรือสิ่งที่สอนไว้ แต่โยงความรู้ที่เรียนมาสัมพันธ์กับคำถาม แล้วเปลี่ยนเป็นคำตอบใหม่ ภาษาหรือสำนวนใหม่ รูปแบบใหม่ๆ คำถามที่ใช้วัดในระดับนี้ ได้แก่ ข้อคำถามวัดความสามารถในการแปลความ ข้อคำถามวัดความสามารถในการตีความ และข้อคำถามวัดความสามารถในการขยายความ

3. การวัดระดับการนำไปใช้ เป็นการวัดความสามารถในการนำเอาความรู้ความเข้าใจมาประยุกต์ใช้หรือแก้ปัญหาในเหตุการณ์หรือสถานการณ์ใหม่ได้อย่างเหมาะสม คำถามที่ใช้วัดในระดับนี้ ได้แก่ ข้อคำถามวัดการนำไปใช้

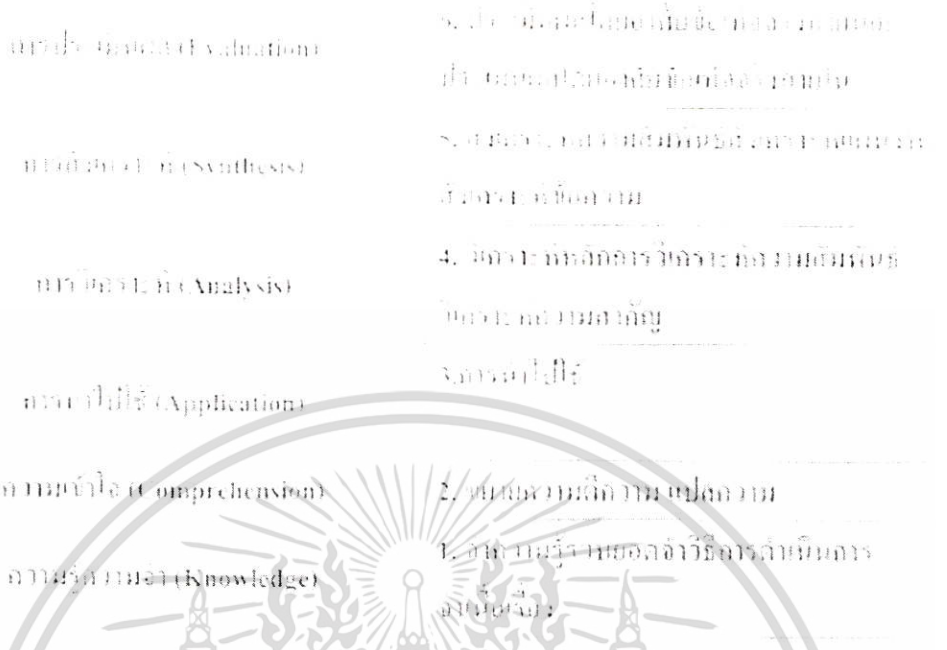
4. วิธีการวัดระดับวิเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการแยกแยะหรือแจกแจงรายละเอียดของเรื่องราวความคิดการปฏิบัติออกเป็นระดับย่อยๆ โดยอาศัยหลักการหรือกฎเกณฑ์ต่างๆ เพื่อค้นพบข้อเท็จจริงและคุณสมบัติบางประการ คำถามที่ใช้วัดในระดับนี้ ได้แก่ ข้อคำถามวัดการวิเคราะห์หลักการ

5. วิธีการวัดระดับสังเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในรวบรวมและผสมผสานรายละเอียดปลีกย่อยของข้อมูล สร้างเป็นสิ่งใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม ความสามารถดังกล่าวเป็นพื้นฐานของความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คำถามที่ใช้วัดระดับนี้ ได้แก่ ข้อคำถามวัดการสังเคราะห์ข้อความ ข้อคำถามวัดการสังเคราะห์แผนงาน และข้อคำถามวัดการสังเคราะห์ความสัมพันธ์

6. วิธีการวัดระดับประเมินค่า เป็นการวัดความสามารถในการสรุปคุณค่าหรือตีราคาเกี่ยวกับเรื่องราวความคิดพฤติกรรมว่า ดี-เลว เหมาะ-ไม่เหมาะ เพื่อจุดประสงค์บางประการ คำถามที่ใช้วัดระดับนี้ ได้แก่ ข้อคำถามวัดระดับการประเมินโดยเกณฑ์ภายใน และข้อคำถามวัดการประเมินโดยเกณฑ์ภายนอก

การวัดความรู้ทั้ง 6 ขั้นนี้ สามารถเขียนขั้นตอนการวัดจากระดับความรู้ระดับต่ำขึ้นมาหาระดับสูง ได้ดังภาพต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.3 การวัดระดับการเรียนรู้ด้าน ความรู้ ความคิด ตามแนวคิดของ บรูมและคณะ
ที่มา: ไสว เลี่ยมแก้ว (2528)

2.2.6 เครื่องมือที่ใช้วัดความรู้

ชวาล แพรัตกุล (2526) ได้อธิบายว่า การวัดความรู้เป็นการวัดสมรรถภาพสมอง ด้านการระลึกออกของความจำนั่นเอง เป็นการวัดเกี่ยวกับเรื่องราวที่มีประสบการณ์หรือเคยรู้เห็นและทำมาก่อนทั้งสิ้น การวัดความรู้ความจำสามารถสร้างคำถามวัดสมรรถภาพด้านนี้ได้หลายลักษณะด้วยกัน ลักษณะของคำถามก็แตกต่างกันออกไปตามชนิดของความรู้ความจำ แต่ก็จะมีลักษณะร่วมกันอยู่อย่างหนึ่งคือ เป็นคำถามให้ระลึกถึงประสบการณ์ที่ผ่านมาที่จำได้ไว้ก่อนแล้ว ไม่ว่าจะอยู่ในรูปของคำศัพท์ นิยาม ระเบียบ แบบแผน หรือหลักการทฤษฎีต่างๆ เครื่องมือที่ใช้วัดความรู้มีหลายชนิด แต่ละชนิดก็เหมาะสมกับการวัดความรู้ตามคุณลักษณะซึ่งแตกต่างกันออกไป ในที่นี้จะกล่าวถึงเครื่องมือที่ใช้วัดความรู้ที่นิยมกันมาก คือ แบบทดสอบ (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธ์. 2531)

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543) กล่าวถึง แบบทดสอบ คือ ชุดของสิ่งเร้าที่นำไปใช้กระตุ้นให้บุคคลตอบสนองออกมา สิ่งเร้านี้มักจะอยู่ในรูปข้อความ ซึ่งอาจให้เขียนคำตอบให้แสดงพฤติกรรมให้พูดออกมาทางวาจาก็ได้ ทำให้สามารถวัดได้ สังเกตได้ และนำไปสู่การแปลความหมายได้ แบบทดสอบนี้สามารถใช้ได้กับข้อมูลทั้งทางด้านพุทธิปัญญา ด้านจิตใจ อารมณ์ และทักษะ แต่นิยมใช้วัดทางพุทธิปัญญาเป็นส่วนใหญ่ โดยชนิดของแบบทดสอบแบ่งเป็น 3 ชนิด ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพสมองด้านต่างๆ ที่ผู้เรียนได้จากประสบการณ์ทั้งปวง ทั้งจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางบ้านและสถาบันการศึกษา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ยังแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher-made Test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างกันโดยทั่วไป เมื่อต้องใช้ก็สร้างขึ้นใช้แล้วก็เลิกกันไป ถ้านำมาใช้อีกก็ต้องดัดแปลงปรับปรุง แก้ไข เพราะเป็นแบบทดสอบที่ขาดคุณภาพ

- แบบทดสอบที่เป็นมาตรฐาน (Standardized Test) เป็นแบบทดสอบที่ได้มีการพัฒนาด้วยการวิเคราะห์ทางสถิติมาแล้วหลายครั้งหลายหนจนมีคุณภาพสมบูรณ์ ทั้งทางด้านความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยากง่าย อำนาจจำแนก ความเป็นปรนัย และมีเกณฑ์ปกติ ให้เปรียบเทียบด้วย รวมความแล้วต้องมีมาตรฐานทั้งด้านการดำเนินการสอบและการแปรผลคะแนนที่ได้

แบบทดสอบทั้ง 2 แบบนี้จะถามเนื้อหาเหมือนกัน คือ ถามสิ่งที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียน การสอน ซึ่งจัดกลุ่มการปฏิบัติเกี่ยวกับแบบทดสอบได้ 6 ประเภท คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

รูปแบบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่นิยมใช้กันอยู่มี 3 รูปแบบ คือ

1) แบบปากเปล่า (Oral Test) เป็นการทดสอบที่อาศัยการซักถามเป็นรายบุคคล ใช้ได้ผลดี ถ้ามีผู้เข้าสอบจำนวนน้อยเพราะต้องใช้เวลามาก

2) แบบเขียนตอบ (Paper Pencil Test) เป็นการสอบที่เปลี่ยนแปลงมาจากการสอบปากเปล่า เนื่องจากผู้เข้าสอบมีจำนวนมากและมีเวลาจำกัด ซึ่งสามารถแบ่งการเขียนตอบได้ 2 แบบ คือ

- แบบเรียงความ (Essay Type) เป็นการทดสอบที่ให้ผู้ตอบได้รวบรวมเรียบเรียงคำพูดของตนเองแสดงเจตคติและความรู้สึกความคิดได้อย่างอิสระภายใต้หัวข้อเรื่องที่กำหนดให้เป็นข้อสอบที่สามารถวัดพฤติกรรมเกี่ยวกับด้านการสังเคราะห์ได้อย่างดี แต่มีข้อเสียเพราะการให้คะแนนทำให้มีความเป็นปรนัยมาก

- แบบจำกัดคำตอบ (Fixed-Responds Type) เป็นข้อสอบที่มีคำตอบภายใต้เงื่อนไขที่มีกำหนดให้อย่างจำกัด ข้อสอบแบบนี้แบ่งออกได้เป็น 4 แบบ คือ แบบถูกผิด (True or False) แบบเติมคำ (Completion) แบบจับคู่ (Matching) และแบบเลือกตอบ (Multiple Choice)

3) แบบปฏิบัติ (Performance Test) เป็นการทดสอบที่ให้ผู้สอบได้แสดงการปฏิบัติออกมา โดยการกระทำหรือลงมือปฏิบัติจริงๆ เช่น การทดสอบทางดนตรี ช่างกล พลศึกษา เป็นต้น

2. แบบทดสอบการวัดความถนัดหรือตัวปัญญา (Aptitude Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดศักยภาพระดับสูงของคำว่าบุคคลมีสมรรถภาพในการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด และควรเรียนด้านใด หรือทำงานในด้านใด จึงจะประสบความสำเร็จอย่างดี แบบทดสอบประเภทนี้อาจแบ่งย่อได้เป็น 2 ประเภท คือ

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แบบทดสอบความถนัดในการเรียน (Scholastic Aptitude Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถทางวิชาการ ว่ามีความถนัดในวิชาการอะไร ซึ่งแสดงถึงความสามารถในการเรียนต่อแขนงวิชานั้น และจะสามารถเรียนไปได้มากน้อยเพียงใด

- แบบทดสอบความถนัดจำเพาะ (Specific Aptitude Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถพิเศษของบุคคล เช่น ความสามารถด้านดนตรี ด้านการแพทย์ เป็นต้น ใช้สำหรับการแนะแนวการเลือกอาชีพ ซึ่งนักวัดผลแบ่งกลุ่มความถนัดเป็น 7 ด้าน คือ ความถนัดด้านภาษา (Verbal Factor) ความถนัดในการใช้คำ (Word Fluency Factor) ความถนัดด้านตัวเลข (Number Verbal Factor) ความถนัดด้านมิติสัมพันธ์ (Space Factor) ความถนัดด้านความจำ (Memory Factor) ความถนัดด้านการสังเกตรับรู้ (Perception Factor) ความถนัดในการใช้เหตุผล (Reasoning Factor)

3. แบบทดสอบวัดความสัมพันธ์ของบุคคลต่อสังคม แบบทดสอบประเภทนี้ จะใช้วัดเกี่ยวกับบุคคลิกภาพ หรือการปรับตนเองของบุคคลในสังคม วัดความสนใจต่อสิ่งต่างๆ แบบทดสอบประเภทนี้มักอยู่ในรูปแบบทดสอบถามวัดลักษณะของบุคคล เช่น แบบทดสอบความเกรงใจ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ แบบสำรวจความสนใจต่างๆ เป็นต้น

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการวิจัยในระดับความรู้ในขั้นที่ 1 คือ ขั้นความรู้ความจำเป็นการวัดความสามารถขั้นต่ำสุด ถามเพื่อวัดสิ่งเกี่ยวข้องกับการให้ระลึกถึง (Recall) เกี่ยวกับระบบการผลิตแบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ โดยผู้วิจัยเลือกใช้แบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน แบบจำกัดคำตอบชนิดถูกผิด และชนิดเลือกคำตอบ ซึ่งมีความเหมาะสมกับการวัดความรู้ของกลุ่มตัวอย่างเพราะไม่มีความซับซ้อน ง่ายต่อการนำไปใช้ ประหยัดเวลา และมีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวนมาก นอกจากนี้ในขั้นความรู้ความจำ เป็นความรู้พื้นฐานของการก้าวไปสู่ลำดับขั้นตอนต่อไป (ไสว เลี่ยมแก้ว. 2528) ถ้าพนักงานไม่เกิดความรู้ความจำ เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต เขาก็ไม่สามารถก้าวเข้าสู่ขั้นความเข้าใจได้

2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต

Mikell P Goover (2001) ได้อธิบายว่า หุ่นยนต์อุตสาหกรรม เป็นเครื่องจักรที่สามารถโปรแกรมเพื่อให้ทำงานคล้ายกับมนุษย์ สิ่งที่เห็นได้ชัดเจนที่สุดของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม คือ แขนกล (Mechanical arm) ซึ่งใช้ในงานอุตสาหกรรมต่างๆ สิ่งหนึ่งของหุ่นยนต์ที่คล้ายกับมนุษย์ คือ ความสามารถในการตอบสนองต่อความรู้สึกที่รับเข้ามา(Sensory input) การสื่อสาร(Communicate) กับเครื่องจักรอื่น และการตัดสินใจ(Make decisions) ซึ่งด้วยความสามารถเหล่านี้ทำให้หุ่นยนต์สามารถทำงานที่มีประโยชน์ได้อย่างหลากหลาย การพัฒนาของเทคโนโลยีหุ่นยนต์ (Robotics technology) เกิดขึ้นตามการพัฒนาของการควบคุมเชิงตัวเลข (Numerical control) และทั้ง 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคโนโลยีนี้ค่อนข้างที่จะมีความคล้ายคลึงกัน โดยถูกนำไปใช้ในการควบคุมการประสานงานของแกน (Multiple axes) ซึ่งแกนเหล่านี้ถูกเรียกว่า ข้อต่อ (Joints) ในหุ่นยนต์ และทั้งสองเทคโนโลยีนี้ใช้ดิจิตอลคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุม ขณะที่เครื่อง NC (NC machines) ถูกออกแบบมาให้ใช้ในกระบวนการผลิตเฉพาะ (เช่น การกลึง การเจาะรูแผ่นโลหะ และการตัดด้วยความร้อน) แต่หุ่นยนต์ถูกออกแบบมาให้ทำงานหลากหลายกว่ามาก โดยทั่วไปหุ่นยนต์อุตสาหกรรมถูกนำไปประยุกต์ใช้ในการ เชื่อม (Spot welding) การขนถ่ายวัตถุดิบ การโหลดงานเข้าออกเครื่องจักร การพ่นสีแบบสเปรย์ และการประกอบชิ้นงาน

ประโยชน์และความสามารถของหุ่นยนต์ ดังนี้

1. หุ่นยนต์สามารถทำงานแทนมนุษย์ในสิ่งแวดล้อมที่เป็นพิษและไม่สะดวกสบาย เช่น เสียงดัง แสงสว่างน้อยหรือมากเกินไป อุณหภูมิสูง สารเคมี ฝุ่นละออง การยกชิ้นงานที่มีน้ำหนักมาก

2. หุ่นยนต์สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ด้วยความสามารถในการทำงานซ้ำๆในรอบการทำงาน (Work cycle) ที่สม่ำเสมอ มีความรวดเร็ว และสามารถทำงานทำงานต่อเนื่องได้เป็นเวลานาน

3. เมื่องานปัจจุบันเสร็จสามารถโปรแกรมให้หุ่นยนต์ทำงานกับอุปกรณ์ที่จำเป็นอื่นเพื่อทำงานใหม่ได้

4. หุ่นยนต์ถูกควบคุมโดยคอมพิวเตอร์และสามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์อื่นเพื่อให้บรรลุ CIM (Computer intergraded manufacturing)

5. หุ่นยนต์มีความแม่นยำในการทำงานสูง ทำให้ได้ชิ้นงานที่ตรงกับมาตรฐาน มีความสม่ำเสมอ และมีของเสียน้อย

6. การนำหุ่นยนต์มาใช้ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงานได้

2.3.1 ส่วนประกอบของหุ่นยนต์และส่วนที่เกี่ยวข้อง (Robot anatomy and related attributes)

การควบคุมของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมคือการสร้างความสัมพันธ์แบบอนุกรมของข้อต่อ (Joints) และ ตัวเชื่อม (Links) ส่วนประกอบของหุ่นยนต์เกี่ยวข้องกับ ชนิด (Type) และขนาด (Size) ของข้อต่อ ตัวเชื่อม และโครงสร้างของตัวควบคุมที่มีรูปร่างแบบอื่น

2.3.1.1 ข้อต่อและตัวเชื่อม (Joints and Links)

ข้อต่อของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมมีความคล้ายคลึงกับข้อต่อในร่างกายของมนุษย์ ซึ่งทำให้เกิดการเคลื่อนไหวที่สัมพันธ์กันของสองส่วนของร่างกาย แต่ละข้อต่อ (Joints) หรือบางครั้งถูกเรียกว่า แกน (Axes) ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ที่เรียกว่า องศาอิสระ (degree-of-freedom) ในเกือบทุกกรณี จะมีเพียง องศาอิสระ (degree-of-freedom) เดียวที่สัมพันกับข้อต่อ ป่อยครั้งที่หุ่นยนต์ถูกจำแนกประเภทตาม ค่ารวมขององศาอิสระ ในการเชื่อมต่อกับข้อต่อจะมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ ให้เช่า ให้ยืม ให้เช่าซื้อ หรือจำหน่ายต่อ ในรูปแบบใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวเชื่อม(Links) 2 ตัวคือ ตัวเชื่อมเข้า (Input link) และตัวเชื่อมออก (Output link) ซึ่งตัวเชื่อมเป็นส่วนประกอบที่ตายตัวของส่วนควบคุมของหุ่นยนต์ จุดประสงค์ของการมีข้อต่อคือควบคุมการเคลื่อนไหวที่สัมพันธ์กันของตัวเชื่อมเข้า (Input link) และตัวเชื่อมออก (Output link)

เกือบทั้งหมดของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมมีข้อต่อกล (Mechanical joints) โดยแบ่งออกเป็น 5 ประเภท ซึ่ง 2 ประเภท มีการเคลื่อนที่แบบส่งผ่าน (Transitional motion) และอีก 3 ประเภท มีการเคลื่อนที่แบบหมุน (Rotary motion) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ข้อต่อแบบลิเนียร์ (Linear joint) ซึ่งเป็นข้อต่อแบบ L โดยการเคลื่อนไหวที่สัมพันธ์กันของตัวเชื่อมเข้า (Input link) และตัวเชื่อมออก (Output link) จะมีการเคลื่อนที่แบบสไลด์ (Transitional sliding motion) ระหว่างแกน กับตัวเชื่อม 2 ตัวขนานกันไป ดังรูป (a) ในภาพที่ 2.5

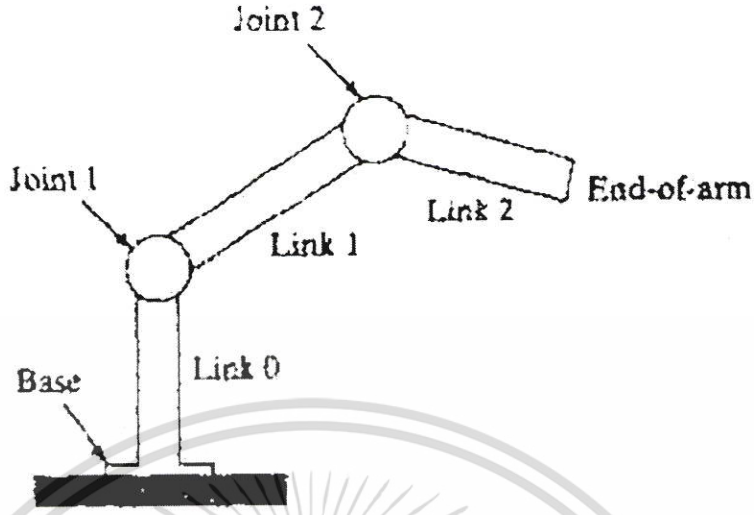
2. ข้อต่อแบบออโทโกนอล (Orthogonal joint) ซึ่งเป็นข้อต่อแบบ O ที่ยังมีการเคลื่อนที่แบบสไลด์ (Transitional sliding motion) เหมือนกัน แต่ ตัวเชื่อมเข้าและตัวเชื่อมออก จะเคลื่อนที่ตั้งฉากกัน (Perpendicular) ดังรูป (b) ในภาพที่ 2.5

3. ข้อต่อแบบโรเตชันนอล (Rotational joint) ซึ่งเป็นข้อต่อแบบ R ข้อต่อแบบนี้มีการเคลื่อนไหวที่สัมพันธ์กันแบบหมุน (Rotational relative motion) ตั้งฉากไปกับแกนหมุนของตัวเชื่อมเข้า และตัวเชื่อมออก ดังรูป (c) ในภาพที่ 2.5

4. ข้อต่อแบบทวิสติ้ง (Twisting joint)) ซึ่งเป็นข้อต่อแบบ T ข้อต่อแบบนี้ยังคงมีการเคลื่อนไหวแบบหมุน (Rotary motion) แต่แกนหมุนจะเคลื่อนที่ขนานไปกับแกนของตัวเชื่อมเข้าและตัวเชื่อมออก ดังรูป (d) ในภาพที่ 2.5

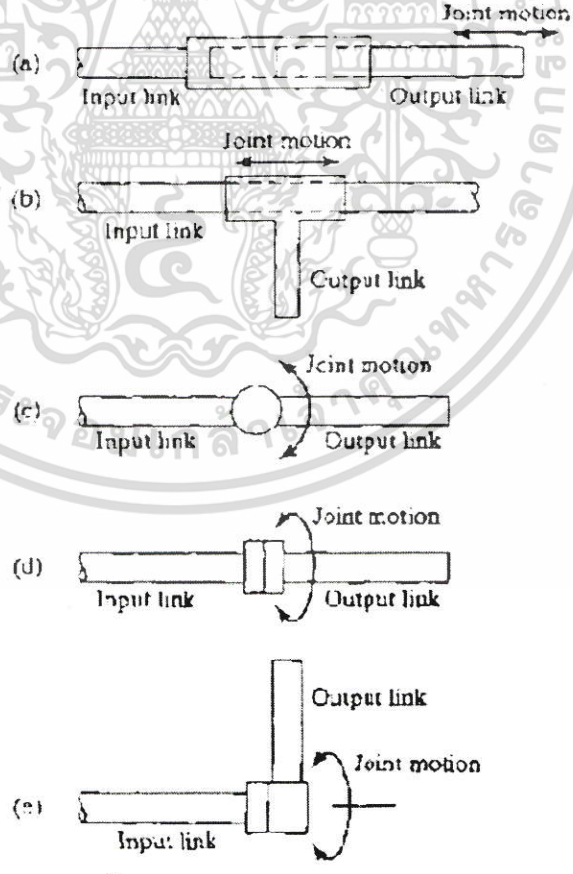
5. ข้อต่อแบบรีโวฟวิ่ง (Revolving joint) ซึ่งเป็นข้อต่อแบบ V ข้อต่อแบบนี้แกนของตัวเชื่อมเข้า (Input link) จะเคลื่อนที่ขนานไปกับแกนหมุนของข้อต่อ และแกนของตัวเชื่อมออก (Output link) จะเคลื่อนที่ตั้งฉากไปกับแกนหมุน ดังรูป (e) ในภาพที่ 2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4 โครงสร้างของหุ่นยนต์ ที่แสดงความสัมพันธ์แบบอนุกรมของข้อต่อและตัวเชื่อม (Joint-Link Combination)

ที่มา: Mikell P. Groover (2001)



ภาพที่ 2.5 ข้อต่อทั้ง 5 แบบ ในหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

ที่มา: Mikell P. Groover (2001)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1.2 โครงร่างทั่วไปของหุ่นยนต์ (Common Robot Configurations)

ส่วนควบคุมหุ่นยนต์ (Robot manipulator) แบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ ชุดของโครงและแขน(Body-and-arm assembly) และ ชุดข้อต่อ (Wrist assembly) โดยปกติโครงและแขนจะมี 3 องศาอิสระ(Degrees of freedom) และ 2 ถึง 3 องศาอิสระสำหรับข้อต่อ ที่ส่วนปลายของส่วนควบคุมข้อต่อเป็นอุปกรณ์ที่เกี่ยวของกับงานต่างๆที่จะต้องทำโดยหุ่นยนต์ ซึ่งอุปกรณ์นี้ถูกเรียกว่า เอนเอฟเฟคเตอร์ (End effector) ที่ปกติก็คือ ตัวจับ (Gripper) สำหรับถือชิ้นงาน หรือเป็นเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิต โดยโครงและแขนของหุ่นยนต์จะเป็นที่วางของเอนเอฟเฟคเตอร์ (End effector) ส่วนข้อต่อของหุ่นยนต์จะเป็นตัวกำหนดตำแหน่งของเอนเอฟเฟคเตอร์ (End effector)

โครงร่างของโครงและแขน (Body-and-Arm Configurations) จากนิยามของข้อต่อทั้ง 5 แบบข้างต้น จะได้ 5 x 5 x5 = 125 ชุดข้อต่อ ที่สามารถนำไปออกแบบ ชุดโครงและแขนสำหรับ 3 องศาอิสระของส่วนควบคุมหุ่นยนต์ นอกจากนี้ยังมีความหลากหลายของการออกแบบภายใต้ข้อต่อที่มีรูปแบบเฉพาะ (เช่น ขนาดทางกายภาพของข้อต่อ และช่วงของการเคลื่อนไหว) ซึ่งค่อนข้างที่จะมีความพิเศษ ดังนั้น หุ่นยนต์อุตสาหกรรม จึงมีเพียงโครงร่างพื้นฐาน 5 แบบ ดังนี้

1. Polar robot หรือ Spherical robot เป็นหุ่นยนต์ที่มีข้อต่อ 2 ตัวเป็นแบบหมุน (Revolute: R) และ 1 ตัวเป็นข้อต่อแบบเลื่อน (Prismatic: P) ด้วยแกนหมุน 2 แกนและแกนเลื่อน 1 แกน ทำให้แขนของหุ่นยนต์มีพื้นที่การทำงานมีลักษณะเป็นทรงกลม นิยมใช้ในงานจับยกหรือเคลื่อนย้ายสิ่งของ งานเชื่อมไฟฟ้า และงานเชื่อมแก๊ส

2. Cylindrical robot เป็นหุ่นยนต์ที่มีข้อต่อ 2 ตัวเป็นแบบเลื่อน และ 1 ตัวเป็นแบบหมุน ทำให้มีพื้นที่การทำงานมีลักษณะเป็นทรงกระบอก นิยมใช้ในงานประกอบชิ้นส่วน และงานเชื่อมจุด

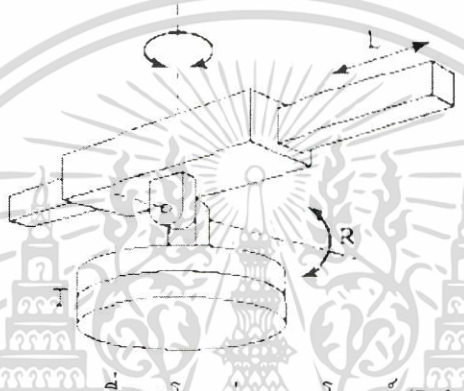
3. Cartesian Coordinate robot หรือ Gantry robot ชื่ออื่นสำหรับโครงร่างแบบนี้ เช่น หุ่นยนต์เรกติริเนียร์ (Rectilinear robot) และ หุ่นยนต์ เอ็กซ์-วาย-แซ็ด (x-y-z robot) ซึ่งประกอบด้วยข้อต่อสไลด์ 3 ตัว และ 2 ใน 3 ตัวตั้งฉากกัน ทำให้มีพื้นที่ในการทำงานในลักษณะเป็นลูกบาศก์มีแกนเคลื่อนที่อยู่ 3 แกนคือ แกน X แกน Y และแกน Z ด้วยข้อต่อที่เป็นแบบเลื่อนดังนั้นจะง่ายต่อการโปรแกรม มีความละเอียดแม่นยำในการทำงานสูง ใช้ในงานหยิบจับและวางชิ้นงาน ประกอบชิ้นงาน เครื่อง CNC และงานเชื่อม

4. Joints-arm robot หรือ Articulated robot เป็นหุ่นยนต์ที่มีโครงร่างทั่วไปคล้ายแขนมนุษย์ โดยข้อต่อของแขน ประกอบด้วย เสาแนวตั้งที่แกนหมุนของฐานใช้ข้อต่อแบบ T และที่ปลายบนของเสาคือข้อต่อหัวไหล่ (Shoulder joint) ซึ่งเป็นข้อต่อแบบ R ที่มีตัวเชื่อมออก (Output link) เชื่อมกับข้อต่อข้อศอก (Elbow joint) ที่เป็นข้อต่อแบบ R สามารถเคลื่อนที่ขึ้นลงและทางด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

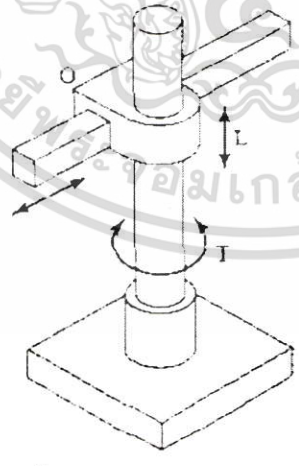
ข้างของตัวเอง นิยมใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม เพราะมีความแข็งแรงและมีความยืดหยุ่นในการทำงาน แต่จะมีค่าใช้จ่ายในการผลิตสูง อีกทั้งยังมีระบบการควบคุมที่ซับซ้อน

5. SCARA robot คำว่า SCARA ย่อมาจาก Selective Compliance Assembly Robot Arm ซึ่งมีโครงร่างคล้ายกับ Joint-arm robot ยกเว้นหัวไหล่และข้อศอก ที่มีแกนหมุนในแนวตั้ง ซึ่งทำให้การเคลื่อนไหวในแนวตั้งมีความจำกัด ใช้ในงานหยิบจับและวางวัตถุ งานประกอบชิ้นส่วนและงานเครื่องมือกล



ภาพที่ 2.6 โครงร่างแบบโพลาร์ (Polar Configuration)

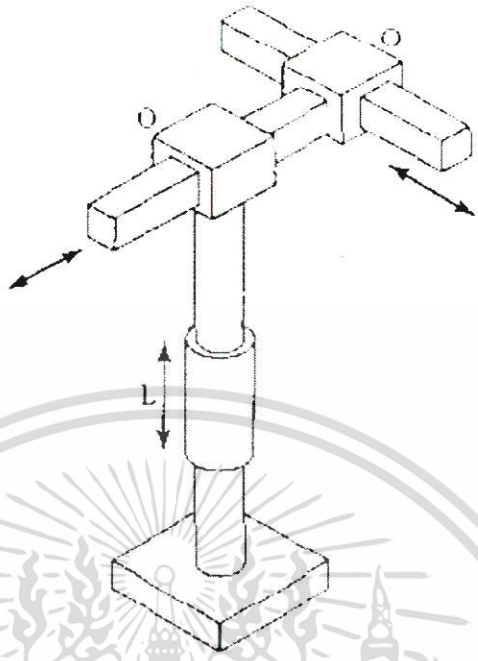
ที่มา: Mikell P. Groover (2001)



ภาพที่ 2.7 โครงร่างแบบไซลินดริคอล (Cylindrical Configuration)

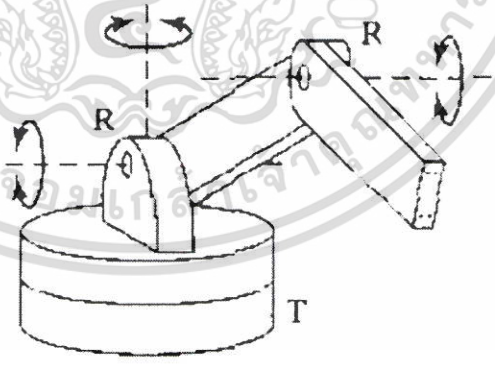
ที่มา: Mikell P. Groover (2001)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.8 หุ่นยนต์ประสานงานคาร์ทีเซียล (Cartesian Coordinate robot)

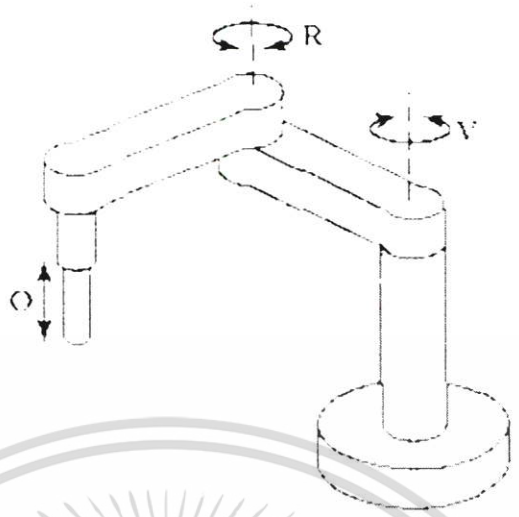
ที่มา: Mikell P. Groover (2001)



ภาพที่ 2.9 หุ่นยนต์แบบแขนและข้อต่อ (Joints-arm robot)

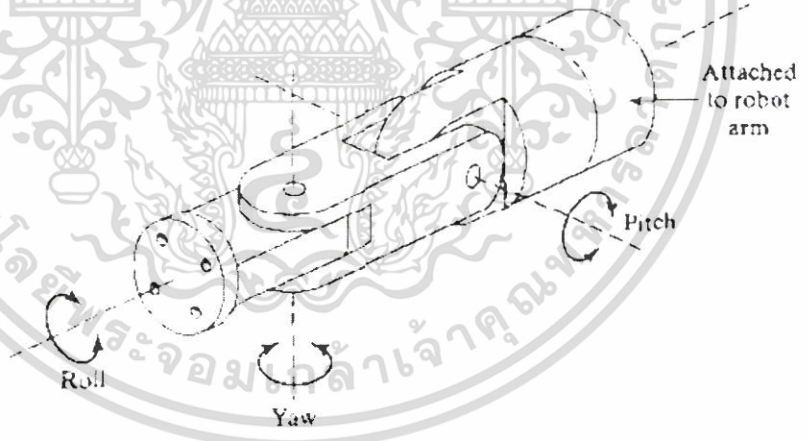
ที่มา: Mikell P. Groover (2001)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.10 หุ่นยนต์แบบ SCARA

ที่มา: Mikell P. Groover (2001)



ภาพที่ 2.11 โครงร่างทั่วไปของชุดข้อต่อแบบ 3 องศาอิสระ

ที่มา: Mikell P. Groover (2001)

โครงร่างของข้อต่อ (Wrist Configurations) ข้อต่อของหุ่นยนต์ถูกใช้กำหนดทิศทางของเอนเอฟเฟคเตอร์ (end effector) ข้อต่อของหุ่นยนต์ปกติประกอบด้วย 2 หรือ 3 องศาอิสระ ภาพที่ 2.11 แสดงให้เห็นถึงโครงร่างที่เป็นไปได้ของชุดข้อต่อที่มี 3 องศาอิสระ ซึ่งข้อต่อทั้งสามตัวสามารถนิยามได้ ดังนี้ 1. ข้อหมุน (Roll) ใช้ข้อต่อแบบ T ในการหมุนแกนแขนของหุ่นยนต์ 2. ข้อเหวี่ยง (Pitch) ที่เกี่ยวกับการหมุนขึ้นและลง ซึ่งโดยปกติใช้ข้อต่อแบบ R 3. ข้อหัน (Yaw) ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกี่ยวกับการหมุนไปซ้ายหรือขวาซึ่งเป็นข้อต่อแบบ R โดยปกติข้อต่อแบบ 2 องศาอิสระ จะประกอบด้วย ส่วนหมุนและข้อเหวี่ยง ซึ่งใช้ข้อต่อแบบ T และ R

เพื่อหลีกเลี่ยงความสับสนในคำนิยามของ ข้อเหวี่ยง (Pitch) และข้อหัน (Yaw) ข้อต่อหมุน (Wrist roll) ควรจะอยู่ในตำแหน่งกึ่งกลาง ดังแสดงในภาพที่ 2.11 เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสับสนที่เป็นไปได้ จะพิจารณาชุดข้อต่อที่มี 2 ข้อต่อ ที่ข้อหมุน (Roll joint) อยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางและข้อต่อตัวที่สอง ซึ่งก็คือ ข้อเหวี่ยงทำจะให้เกิดการหมุนขึ้นและลง อย่างไรก็ดี ข้อหมุนจะอยู่ในตำแหน่ง 90 องศา จากจุดกึ่งกลาง ข้อต่อตัวที่สอง ซึ่งก็คือ ข้อหัน จะทำให้เกิดการหมุนซ้ายหรือขวา

โครงร่างของหุ่นยนต์แบบ SCARA (ดังภาพที่ 2.10) เป็นโครงร่างแบบเฉพาะ ที่ปกติจะไม่มีการแยกชุดข้อต่อ ดังที่ได้อธิบายไว้ โครงร่างของหุ่นยนต์แบบนี้ถูกใช้สำหรับการนำเข้า ในการทำการประกอบ ซึ่งในกรณีนี้การนำเข้าจะถูกทำจากด้านบน

ระบบสัญลักษณ์ของข้อต่อ (Joint Notation System) ตัวอักษรที่เป็นสัญลักษณ์สำหรับข้อต่อทั้ง 5 แบบ (L, O, R, T, และ V) สามารถถูกนำไปกำหนดในระบบสัญลักษณ์ของข้อต่อสำหรับส่วนควบคุมของหุ่นยนต์ ในระบบสัญลักษณ์นี้ ส่วนควบคุมถูกอธิบายโดยชนิดของข้อต่อที่ใช้ทำชุดโครงและแขน (the Body-and-Arm assembly) ตามด้วยสัญลักษณ์ข้อต่อที่ทำให้เกิดชุดข้อต่อ (the wrist)

2.3.1.3 ระบบขับเคลื่อนข้อต่อ (Joint Drive Systems)

ข้อต่อของหุ่นยนต์ทำงานได้โดยระบบขับเคลื่อนที่เป็นไปได้ 3 ชนิด คือ

1. กระแสไฟฟ้า 2. ไฮโดรลิค หรือ 3.นิวเมติกซ์ โดยระบบขับเคลื่อนด้วยกระแสไฟฟ้าใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นตัวขับเคลื่อนข้อต่อ ส่วนระบบขับเคลื่อนด้วยไฮโดรลิคและนิวเมติกซ์ใช้อุปกรณ์อื่นเช่น ลูกสูบ และเครื่องอัดอากาศด้วยใบพัด ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของข้อต่อ

2.3.2 ระบบควบคุมหุ่นยนต์ (Robot control systems)

เครื่องคอมพิวเตอร์หรือไมโครโปรเซสเซอร์แบบฝังตัว จะถูกใช้สำหรับการควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรมทั้งหมดในปัจจุบัน ฟังก์ชั่นการคำนวณการทำงานที่ต้องการ รวมทั้งการเชื่อมต่อกับเซนเซอร์ กริปเปอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์ต่อพ่วงอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ระบบควบคุมจะดำเนินการจัดลำดับความจำเป็นก่อน-หลัง และฟังก์ชั่นหน่วยความจำหรับการส่งสัญญาณแบบออนไลน์ไปยังโปรแกรมย่อย และกลุ่มอุปกรณ์อื่นๆ การเขียนโปรแกรมสำหรับการควบคุมสามารถกระทำแบบออนไลน์หรือใช้สถานีควบคุมทางไกลแบบออฟไลน์ ด้วยการถ่ายโอนข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของโปรแกรมแบบ Scada หรืออื่นๆ

ความสามารถในการวินิจฉัยด้วยตัวเองสำหรับการแก้ปัญหาและการบำรุงรักษา จะช่วยลดปัญหาการทำงานล้มเหลวของระบบหุ่นยนต์ได้มาก ตัวควบคุมหุ่นยนต์บางชนิดมีความสามารถเพียงพอในการคำนวณ มีหน่วยความจำและความสามารถในการส่งสัญญาณไปให้กับตัวควบคุมระบบ และส่งถ่ายกระบวนการทำงานไปให้กับเครื่องจักรอื่น ดังนั้นการเขียนโปรแกรมควบคุม

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้เพื่อการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หุ่นยนต์และระบบที่ไม่ได้มาตรฐานของอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ ผู้ผลิตซึ่งเป็นเจ้าของภาษาโปรแกรมจะต้องมีการฝึกอบรมบุคลากรเป็นพิเศษ ให้มีความรู้ความสามารถในการเขียนโปรแกรม

หุ่นยนต์อุตสาหกรรมสามารถทำงานได้ตามต้องการโดยการเขียนโปรแกรมได้จากระยะไกลและทดลองการทำงานก่อนการเขียนโปรแกรม ด้วยการสร้างทางเดินผ่านเทคนิคการควบคุมต่างๆ ระบบการควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์สามารถแบ่งออกได้ 4 วิธี ได้แก่ การควบคุมแบบจุดต่อจุด (Point-to-point control), การควบคุมเส้นทางเดิน (Controlled path), การควบคุมเส้นทางเดินแบบต่อเนื่อง (Continuous path) และการควบคุมแบบฉลาด (Intelligent Control)

2.3.2.1 การควบคุมเส้นทางเดินแบบจุดต่อจุด (Point-to-point control) โปรแกรมควบคุมในลักษณะนี้เป็นโปรแกรมที่จะเคลื่อนย้ายแขนกลจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งที่ไม่ต่อเนื่อง ตำแหน่งต่างๆ จะถูกบันทึกอยู่ในหน่วยความจำของส่วนควบคุม ภายในสภาวะแวดล้อมการทำงานของหุ่นยนต์ในโหมดการทำงานอัตโนมัติ เส้นทางเดินที่ถูกต้องที่กระทำโดยหุ่นยนต์จะแตกต่างกันเล็กน้อยเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงความเร็ว รูปทรงเลขาคณิตของข้อต่อ และตำแหน่งจุดที่ตั้ง ความแตกต่างในเส้นทางเดินนี้เป็นเรื่องยากที่จะคาดการณ์ ดังนั้นจึงต้องสามารถสร้างความปลอดภัยจากอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับบุคลากรและอุปกรณ์ การควบคุมเส้นทางเดินแบบจุดต่อจุด นิยมใช้ในงานการใส่ชิ้นงานเข้าเครื่องจักร การเชื่อมจุด การเจาะรู การประกอบชิ้นงาน การหยิบจับ และวางชิ้นงาน เป็นต้น

2.3.2.2 การควบคุมเส้นทางเดิน (Controlled path) ในการควบคุมเส้นทางเดินของหุ่นยนต์ อุปกรณ์ควบคุมสามารถสร้างสันทางเดินหรือโหมดของการเคลื่อนที่ ที่มีรูปทรงทางเรขาคณิตต่างๆ เช่น เส้นตรง วงกลม หรือเส้นทางเดินแบบเส้นโค้งอินเตอร์โพเลตด้วยความแม่นยำสูง ทำให้แขนหุ่นยนต์สามารถเดินทางไปตามเส้นทางเดินที่กำหนดไว้อย่างแม่นยำเพียงแต่มีการกำหนดหน้าที่การทำงาน ซึ่งได้แก่ จุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุด และเส้นทางเดินระหว่างจุด และทำการจัดเก็บไว้ในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์หุ่นยนต์จะสามารถเดินจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่งตามคำสั่งควบคุมด้วยความสามารถของระบบเซอร์โว เพื่อช่วยให้แน่ใจว่าปลายแขนของหุ่นยนต์จะเคลื่อนที่ไปตามเส้นทางเดินและทิศทางที่กำหนดไว้ด้วยความถูกต้องแม่นยำ ผลลัพธ์จากการเขียนโปรแกรมนี้ ทำให้มีโอกาสน้อยมากที่จะทำให้เกิดอันตรายกับบุคลากรและอุปกรณ์

2.3.2.3 การควบคุมเส้นทางเดินแบบต่อเนื่อง (Continuous path) ระบบการควบคุมเส้นทางเดินอย่างต่อเนื่องเป็นการควบคุมที่หุ่นยนต์ถูกตั้งโปรแกรมให้ทำงานตามเส้นทางเดินที่ไม่ราบเรียบ หรือเส้นทางเดินโค้งได้อย่างแม่นยำ การเดินทางของเส้นทางเดินภายในระบบการควบคุมจะแสดงด้วยจุดจำนวนมากในบริเวณใกล้เคียงกัน จุดเหล่านี้จะถูกจัดเก็บไว้ในหน่วยความจำของหุ่นยนต์และหุ่นยนต์สามารถหยุดที่จุดเฉพาะเจาะจงจุดต่างๆตามเส้นทางเดิน เมื่อหุ่นยนต์อยู่ในโหมดการทำงานอัตโนมัติ หุ่นยนต์จะทำงานตามโปรแกรมซ้ำๆตามเส้นทางเดินที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้ผู้ใดนำไปใช้ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดเหมือนกันทุกๆครั้ง ระบบที่ต้องการให้หุ่นยนต์ทำงานตามเส้นทางเดินเฉพาะเจาะจงได้แก่ การเชื่อมอาร์ก การพ่นสี การติดกาว และการขัดผิว เป็นต้น

2.3.2.4 การควบคุมแบบฉลาด (Intelligent Control) หุ่นยนต์อุตสาหกรรมมีความฉลาดมากขึ้น โดยลักษณะพิเศษที่ทำให้หุ่นยนต์แสดงออกถึงความฉลาดประกอบด้วยความสามารถดังนี้

- การมีปฏิกิริยากับสิ่งแวดล้อม
- ทำการตัดสินใจเมื่อพบความผิดปกติเกิดขึ้นระหว่างรอบการทำงาน
- การสื่อสารกับมนุษย์
- การตอบสนองต่อเซนเซอร์ขั้นสูง เช่น ระบบการมองเห็นของเครื่องจักร

2.3.3 เอนด์เอฟเฟ็กเตอร์ (End effectors)

เอนด์เอฟเฟ็กเตอร์ คือ อุปกรณ์พิเศษที่ติดตั้งอยู่ที่ปลายของข้อมือหุ่นยนต์ เพื่อให้หุ่นยนต์สามารถทำงานพิเศษเฉพาะได้อย่างสมบูรณ์ และจะมีการติดตั้งอุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับงานต่างๆ อยู่ 2 ชนิด ได้แก่ เครื่องมือ ซึ่งอาจจะเป็นไขควง ประแจ หัวเชื่อมอาร์ก หัวพ่นสี ดอกเจาะ และกริปเปอร์ (Gripper) เพื่อหยิบจับงานจากที่หนึ่งและวางอีกที่หนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นแม่เหล็ก มือจับแบบสุญญากาศ และมือจับแบบแม่เหล็ก

2.3.4 เซนเซอร์ที่เกี่ยวกับหุ่นยนต์ (Sensors in robotics)

หุ่นยนต์จะมีเซนเซอร์ (Sensors) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ทางไฟฟ้าที่ใช้ในการตรวจจับตำแหน่งหรือการเคลื่อนที่ของชิ้นส่วนกลไกของหุ่นยนต์ ได้แก่ เอว หัวไหล่ แขน ข้อศอก และข้อมือ โดยเซนเซอร์จับตำแหน่งจะผลิตข้อมูลที่เป็นสัญญาณไฟฟ้าที่แปรผันไปกับตำแหน่งของชิ้นส่วนกลไกที่เปลี่ยนไป และส่งข้อมูลการเคลื่อนที่และตำแหน่งเข้าไปในสัญญาณควบคุม เพื่อควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ และการควบคุมหุ่นยนต์จะถูกสั่งการโดยระบบคอมพิวเตอร์

หุ่นยนต์จะมีเซนเซอร์อยู่ 2 ประเภท ได้แก่ เซนเซอร์ภายในหุ่นยนต์ และเซนเซอร์ภายนอกหุ่นยนต์

2.3.4.1 เซนเซอร์ภายในหุ่นยนต์

เซนเซอร์ภายในหุ่นยนต์จะตรวจจับสถานะทางฟิสิกซ์การเคลื่อนที่ของชิ้นส่วนกลไกของหุ่นยนต์ ได้แก่ ระยะทางเชิงเส้นและเชิงมุม ความเร็ว และตำแหน่งการเคลื่อนที่ ซึ่งข้อมูลจากเซนเซอร์จะถูกส่งไปจัดเก็บไว้ในระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อคอมพิวเตอร์จะได้ควบคุมวัตถุทางกายภาพ เซนเซอร์จับตำแหน่งจะบอกถึงตำแหน่งต่างๆ ของข้อต่อและแขนของหุ่นยนต์ โดยใช้ตรวจจับตำแหน่งปัจจุบันหรือตำแหน่งอ้างอิงกับตำแหน่งที่แขนกลเคลื่อนที่ไป และเซนเซอร์ความเร็วจะตรวจจับความเร็วของข้อต่อหรือแขนกล ซึ่งเซนเซอร์ที่ติดตั้งไว้ภายในตัวหุ่นยนต์จะมีอยู่หลายชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. โพเทนชิโอมิเตอร์เซนเซอร์ (Potentiometer sensor) เซนเซอร์ชนิดนี้เป็นเซนเซอร์ตรวจวัดระยะทางขจัดอย่างง่ายที่สุด โครงสร้างโดยทั่วไปจะประกอบด้วย ขดลวดความต้านทานทางไฟฟ้า มี 3 ขั้ว โดยมีหน้าสัมผัสที่เป็นตัวนำทางไฟฟ้า เรียกว่า ไวเปอร์ (Wiper) ที่สามารถเลื่อนไปมาบนตัวความต้านทาน และทำให้ค่าความต้านทานเปลี่ยนไปตามการเคลื่อนที่ เซนเซอร์ชนิดนี้มีทั้งแบบเชิงเส้นและเชิงมุม

2. เซนเซอร์โรตารี่เอนโค้ดเดอร์ (Rotary encoder sensors) เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าเชิงกลที่เปลี่ยนตำแหน่งเชิงมุมของเพลาหรือแกนไปเป็นรหัสแบบแอนาล็อกหรือดิจิทอล โรตารี่เอนโค้ดเดอร์มีการประยุกต์ใช้ในงานที่ต้องการทราบถึงระยะขจัดเชิงเส้นหรือระยะขจัดเชิงมุม หรือการหมุนของเพลาที่มีความละเอียดแม่นยำ เช่น การควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม ซึ่งจะมี 2 ชนิด ได้แก่ แบบอินครีเมนตอลเอนโค้ดเดอร์ (Incremental encoder) และแบบแอบโซลูตเอนโค้ดเดอร์ (Absolute encoder)

3. เซนเซอร์รีโซลเวอร์ (Resolver sensors) เป็นเซนเซอร์ที่มีการใช้งานกันมากในระบบเซอร์โว โดยเป็นเซนเซอร์ส่งสัญญาณป้อนกลับที่ใช้ตรวจจับตำแหน่งเชิงมุมและความเร็วของแขนกล เนื่องจากมีความแข็งแรง ทนทาน ทนต่อแรงสั่นสะเทือน แรงกระแทก ความชื้น สิ่งสกปรก คราบน้ำมันและอุณภูมิได้ดี

4. เทคโฮเจเนอเรเตอร์ (Tachogenerator sensors) คือ เอซีหรือดีซีเจเนอเรเตอร์ที่ผลิตแรงเคลื่อนเอาท์พุตที่เป็นสัดส่วนโดยตรงกับความเร็วในการหมุน โดยจะถูกติดตั้งเข้ากับมอเตอร์ไฟฟ้าและหมุนไปด้วยกัน ด้วยการออกแบบโครงสร้างที่เที่ยงตรง เจเนอเรเตอร์จะสามารถผลิตแรงเคลื่อนที่เที่ยงตรงมากๆจึงใช้ทำเป็นเซนเซอร์ในการวัดความเร็วและทิศทางของการหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องยนต์ และอุปกรณ์กำลังต่างๆ เช่น เครื่องมือกล พัดลม เครื่องผสม และสายพานลำเลียง เป็นต้น โดยปกตินิยมใช้ติดตั้งเข้ากับดีซีมอเตอร์ชนิดแม่เหล็กถาวร

2.3.4.2 เซนเซอร์ภายนอกหุ่นยนต์

เป็นเซนเซอร์ที่จำทำให้หุ่นยนต์รับรู้อาณาบริเวณที่ทำงานหรือให้หุ่นยนต์จับตำแหน่งต่างๆ ของวัตถุตามเป้าหมายที่ต้องการ และให้หุ่นยนต์รับรู้ว่า ปฏิบัติงานด้วยสภาวะแวดล้อมรอบข้างอย่างไร ซึ่งมีใช้งานกันหลายชนิด ได้แก่

1. เซนเซอร์แบบเหนี่ยวนำ (Inductive sensor) เป็นเซนเซอร์อิเล็กทรอนิกส์ที่ทำงานโดยอาศัยหลักการเปลี่ยนแปลงค่าความเหนี่ยวนำของขดลวด ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้จะมีผลต่อวัตถุที่เป็นโลหะเท่านั้นโดยปราศจากการสัมผัสกับวัตถุที่จะทำการตรวจวัด เซนเซอร์แบบเหนี่ยวนำจะประกอบด้วย แกนเหล็กที่มีขดลวดพันอยู่รอบ เป็นวงจรแม่เหล็กที่ขับฟลักซ์ผ่านช่องว่างอากาศจะเพิ่มความต้านทานในวงจร ทำให้เกิดการลดจำนวนของฟลักซ์แม่เหล็ก และฟลักซ์แม่เหล็กจะแปรผันไปตามความกว้างของช่องว่างอากาศ ดังนั้นถ้าให้ความกว้างของช่องว่างอากาศเป็นระยะขจัด ก็สามารถนำไปใช้เป็นเซนเซอร์วัดระยะทางได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เซนเซอร์แบบเก็บประจุ (Capacitive sensors) เป็นเซนเซอร์ที่ตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงค่าความจุไฟฟ้า ใช้ตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงค่าความจุไฟฟ้าของชิ้นงานที่เป็นโลหะหรืออโลหะก็ได้ ใช้งานกันอย่างกว้างขวางของเซนเซอร์แบบพร็อกซิมิตี้ เช่น ตรวจจับบุคคล เป็นสวิตช์แสง ตรวจจับรถยนต์ เป็นระบบการวัด เช่น ตรวจวัดการไหล ตรวจวัดแรงดัน ตรวจวัดระดับของไหล ตรวจวัดความหนา และเป็นสวิตช์ไฟฟ้า เช่น ลิมิตสวิตช์

3. เซนเซอร์แบบคลื่นเสียง (Ultrasonic sensors) เป็นเซนเซอร์ที่มีตัวส่งสัญญาณและตัวรับสัญญาณอยู่ในชุดเดียวกันทำงานบนหลักการพื้นฐานคล้ายเรดาร์หรือโซนาร์ (Radar or Sonar) ซึ่งส่งสัญญาณไปค้นหาวัตถุ โดยสะท้อนกลับจากคลื่นวิทยุหรือคลื่นเสียงตามลำดับ เซนเซอร์คลื่นเสียงนี้จะสร้างคลื่นความถี่สูงและตรวจจับสัญญาณสะท้อนกลับซึ่งได้รับกลับมาที่เซนเซอร์ แล้วคำนวณระยะทางของวัตถุที่ตรวจสอบ เช่น การตรวจจับระดับของเหลวในภาชนะบรรจุ ตรวจจับระดับความลึกของน้ำ และตรวจจับพื้นผิวถนนสำหรับยานพาหนะบางชนิด เป็นต้น คลื่นเสียงที่นำมาใช้ทำเซนเซอร์ประเภทนี้จะอยู่ในช่วงความถี่ประมาณ 20 กิโลเฮิร์ต ถึง 1 กิกะเฮิร์ต เรียกว่าอัลตราซาวน์ คลื่นเสียงที่มีความถี่อยู่ในช่วงนี้จะอยู่เหนือคลื่นเสียงที่มนุษย์จะได้ยิน โดยคลื่นเสียงที่มนุษย์สามารถได้ยินจะอยู่ในช่วง 20 เฮิร์ต ถึง 20 กิโลเฮิร์ต

4. โฟโต้อิเล็กทริกเซนเซอร์ (Photoelectric sensors) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ตรวจจับระยะทาง การมีหรือไม่มีของวัตถุ โดยใช้การส่งแสงออกไป (ส่วนใหญ่ใช้แสงอินฟาเรด) และสะท้อนกลับมาที่ตัวรับแสง (ส่วนใหญ่ใช้โฟโต้ทรานซิสเตอร์ หรือไดโอด) สามารถตรวจจับวัตถุที่อยู่ไกลได้และตรวจจับวัตถุได้ทุกชนิด มีความเร็วในการตรวจจับสูง สามารถตรวจจับวัตถุในบริเวณที่มีเนื้อที่ติดตั้งจำกัด บริเวณที่มีอุณภูมิสูง และชิ้นงานที่มีขนาดเล็กๆ เป็นต้น

2.3.5 การประยุกต์ใช้หุ่นยนต์อุสาหกรรม (Industrial robot applications)

หุ่นยนต์อุตสาหกรรมถูกนำมาใช้ประมาณปี ค.ศ.1961 ในการหล่อโลหะ ซึ่งหุ่นยนต์ถูกนำมาใช้ในการเอาเหล็กหล่อออกจากเครื่องหล่อโลหะ ซึ่งสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของกระบวนการหล่อโลหะไม่เหมาะสมต่อการทำงานโดยมนุษย์เนื่องจากมีความร้อนสูง ซึ่งลักษณะงานที่เหมาะแก่การนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตได้แก่

1. งานที่มีสิ่งแวดล้อมที่เป็นพิษต่อมนุษย์ เช่น การหล่อโลหะ การพ่นสีแบบสเปร์ การหลอมโลหะ การเชื่อมแบบอาร์ก และการเชื่อมแบบสปอต

2. งานที่มีรอบการทำงานซ้ำๆ เนื่องจากหุ่นยนต์มีความสามารถในการทำงานซ้ำๆ และสม่ำเสมอที่ดีกว่ามนุษย์มาก ดังจะเห็นได้จากชิ้นงานที่ผลิตด้วยหุ่นยนต์มีคุณภาพที่สูงกว่าที่ทำด้วยมนุษย์มาก

3. งานที่มนุษย์ทำได้ยาก เช่น ชิ้นงานหรืออุปกรณ์ที่มีน้ำหนักมากหรือ ยากที่จะควบคุมโดยมนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. งานที่มีหลายกะการทำงาน การใช้หุ่นยนต์ในงานที่มีหลายกะการทำงาน เช่น สอง หรือสามกะ จะทำให้สามารถคืนทุนได้เร็ว

5. การผลิตที่มีการเปลี่ยนรุ่นของชิ้นงานบ่อยๆ

6. งานที่มีการระบุตำแหน่งและลักษณะการจัดวางในเซลล์การทำงาน

การประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ การขนถ่ายวัตถุดิบ (Material handling) กระบวนการทำงาน (Processing operation) และการประกอบและตรวจสอบชิ้นงาน (Assembly and inspection)

2.3.5.1 การขนถ่ายวัตถุดิบของหุ่นยนต์

ในระบบการผลิตเมื่อมีการผลิตสินค้าหรือชิ้นงานต่างๆแล้ว จะต้องมีการเคลื่อนย้ายสินค้าหรือชิ้นงาน เพื่อการจัดให้เป็นระเบียบไว้ในคลังสินค้า จึงต้องมีระบบการขนถ่ายวัตถุดิบ (Material handling system) การขนถ่ายวัตถุดิบ คือ การควบคุมการเคลื่อนที่ จัดเก็บวัตถุดิบและสินค้าออกจากกระบวนการผลิต และกระจายเก็บไว้ในคลังสินค้า การขนถ่ายวัตถุดิบภายในโรงงานหรือคลังสินค้ามีการจัดเตรียมสถานที่และตำแหน่งของวัตถุดิบ เพื่ออำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายหรือเก็บรักษา ซึ่งต้องมีการสรรหาเครื่องมือและอุปกรณ์การขนถ่ายวัตถุดิบมาใช้ให้เหมาะสมกับงาน มีระบบตามหลักการของการขนถ่ายวัตถุดิบ

หุ่นยนต์ขนถ่ายวัตถุดิบถูกใช้เพื่อการเคลื่อนที่ ป้อนหรือปลดปล่อยชิ้นงานหรือเครื่องมือจากตำแหน่งหนึ่งไปอีกตำแหน่งหนึ่ง หรือถ่ายเทชิ้นงานจากเครื่องจักรหนึ่งไปอีกเครื่องจักรหนึ่ง หรือหุ่นยนต์หยิบจับชิ้นงานจากสายพานลำเลียงและนำไปวางยังสถานที่สถานที่อื่นๆ โดยการติดตั้งเอนด์เอฟเฟ็กเตอร์ (เช่น กริปเปอร์) เข้ากับหุ่นยนต์ เพื่อหยิบจับวัตถุที่ต้องการจะเคลื่อนย้าย ซึ่งหุ่นยนต์จะต้องมีการออกแบบกริปเปอร์ให้มีความเหมาะสมกับรูปร่างของชิ้นงาน จึงจะสามารถจับชิ้นงานได้อย่างสมบูรณ์

หุ่นยนต์อาจจะติดตั้งอยู่กับที่บนพื้นหรือบนราง ที่สามารถเคลื่อนที่จากสถานีหนึ่งไปยังสถานีหนึ่ง หุ่นยนต์ขนถ่ายวัตถุดิบสามารถทำงานเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ขนถ่ายอื่นๆ เช่น ระบบสายพานลำเลียง ระบบจัดเก็บอัตโนมัติ และกระบวนการขนถ่ายวัตถุดิบ ได้แก่ การหยิบจับและวาง การทำพาเลต การประกอบ และการบรรจุหีบห่อ เป็นต้น

ประโยชน์ของการใช้หุ่นยนต์ในการขนถ่ายวัตถุดิบ คือ หุ่นยนต์สามารถทำงานได้ตลอด 24 ชั่วโมง เพื่อลดจำนวนคนงานจากงานที่อันตราย และความเหน็ดเหนื่อยจากการทำงาน สามารถทำงานให้ผลผลิตในปริมาณสูง ใช้เคลื่อนย้ายวัตถุดิบที่ยากและแตกง่าย

1. การหยิบจับและวาง (Pick and Place) วัตถุดิบที่จะทำการหยิบจับจะมีการเคลื่อนที่ตลอดเวลา แต่หุ่นยนต์ก็ยังสามารถหยิบจับและวางชิ้นงานได้อย่างแม่นยำ โดยหุ่นยนต์จะหยิบจับชิ้นงานจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การบรรจุหีบห่อ (Packing) คือ การใช้หุ่นยนต์เพื่อจัดเรียงสิ่งของต่างๆ เข้าไปในบรรจุภัณฑ์ เช่น กล่องขนาดเล็กหลายๆกล่อง ใส่เข้าไปในกล่องขนาดใหญ่กล่องเดียว และการบรรจุหีบห่อแบบแถวหลายแถว โดยการหยิบชิ้นงานจำนวนมากพร้อมกันและใส่เข้าไปในกล่องเดียวกันพร้อมๆกัน

3. การขนถ่ายร่วมกับเครื่องจักร (Machine tending) หุ่นยนต์จะถูกติดตั้งไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถทำการขนถ่ายชิ้นงานออกจากเครื่องจักร โดยหุ่นยนต์จะหยิบจับชิ้นงานจากสายพานลำเลียงและขนถ่ายไปให้กับเครื่องจักรหรือพื้นที่รอบๆ หรือใส่ชิ้นงานเข้าไปในที่จับยึดของเครื่องจักรแล้วถอนตัวออก เครื่องจักรจะทำการแมทชีน (Machine) ชิ้นงาน เมื่อแมทชีนเสร็จแล้ว หุ่นยนต์จะเข้าไปหยิบชิ้นงาน และขนถ่ายไปยังสายพานลำเลียงหรือเครื่องจักรอื่นๆ ในเซลล์หุ่นยนต์ หุ่นยนต์หนึ่งตัวสามารถทำงานร่วมกับเครื่องจักรหลายๆ เครื่องได้

4. การทำพาเลทและการนำงานออกจากพาเลท (Palletizing/ de-palletizing) การทำพาเลทของหุ่นยนต์ คือ การหยิบจับกล่องหรือหีบห่อจากสายพานลำเลียง ไปวางเรียงอย่างเป็นระเบียบบนพาเลทที่วางบนสายพานลำเลียงอีกสายพานหนึ่ง และการนำงานออกจากพาเลท คือ การที่หุ่นยนต์หยิบจับชิ้นงานที่วางเรียงอย่างเป็นระเบียบบนพาเลท และนำไปวางบนสายพานลำเลียง อาจมีการใช้ระบบการมองเห็นของเครื่องจักร (Vision systems) เพื่อความแม่นยำของหุ่นยนต์ในการหยิบจับชิ้นงานจากพาเลท

2.3.5.2 กระบวนการทำงานของหุ่นยนต์

ในการทำงานในระบบการผลิต หุ่นยนต์จะมีการปรับเปลี่ยนเครื่องมือให้เหมาะสมกับกระบวนการผลิต เช่น การประกอบชิ้นงาน การเชื่อมจุด การเชื่อมอาร์ก การขนถ่ายชิ้นส่วน ตัดกลึง ขัด ทดสอบ และพ่นสี เป็นต้น

1. หุ่นยนต์เชื่อม (Welding robot) การเชื่อมจุดและการเชื่อมอาร์กมีการใช้งานร่วมกับหุ่นยนต์มาหลายปีแล้ว โดยหุ่นยนต์เชื่อมสามารถใช้งานเฉพาะด้านได้ดีมาก หุ่นยนต์เชื่อมจะใช้วิธีการเชื่อมจุด (Spot welding) และการเชื่อมอาร์ก (Arc welding) ซึ่งใช้กันมากในอุตสาหกรรมยานยนต์ ส่วนประกอบหลักของหุ่นยนต์เชื่อมอาร์ก คือ หน่วยกลไกและตัวควบคุม ซึ่งเป็นเสมือนสมองของหุ่นยนต์

หุ่นยนต์เชื่อมจะต้องมีเส้นทางการเดินเชื่อมอย่างต่อเนื่องที่แม่นยำ การเชื่อมแบบ MIG และ TIG จะใช้ติดกับหุ่นยนต์ขนาดเล็กที่มีน้ำหนักประมาณ 5-10 กิโลกรัม และแขนหุ่นยนต์ยื่นออกไปไม่น้อยกว่า 1.8 เมตร การเชื่อมที่ดีและถูกต้องจะถูกควบคุมด้วยองค์ประกอบของพลังงานไฟฟ้า การป้อนลวด และอัตราการไหลของของแก๊ส เป็นต้น โดยใช้สถานีบริการ ซึ่งจะรวมตัวทำความสะอาดหัวเชื่อมและอุปกรณ์ควบคุมกลาง การเชื่อมอาร์กจะมีอันตรายจากควันเชื่อมและแสงจากการเชื่อม ดังนั้นเซลล์การเชื่อมอาร์กจะมีฉากกั้นรอบพื้นที่การทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หุ่นยนต์ประกอบชิ้นงาน (Assembly robot) หุ่นยนต์ประกอบชิ้นงานไม่มีความเหนื่อยล้าจากการทำงาน สามารถทำงานได้ทุกชั่วโมง ทุกวัน โดยไม่มีการหยุดพัก สามารถผลิตสินค้าได้ในปริมาณมากและสามารถทำงานซ้ำๆได้โดยไม่มีข้อผิดพลาด ระบบอัตโนมัติจะมีความละเอียด สมรรถะการประกอบชิ้นงานมีความแม่นยำมากโดยใช้เทคโนโลยีภาพหรือการมองเห็นของหุ่นยนต์เข้าร่วมในการผลิต หุ่นยนต์ประกอบจะช่วยเพิ่มเวลาในการผลิตและลดค่าแรง ซึ่งเป็นการเพิ่มผลผลิตและสมรรถนะการทำงานอัตโนมัติ

การประกอบชิ้นงานของหุ่นยนต์ คือ การผสมกันของการขนถ่ายวัตถุดิบและกระบวนการทำงานซึ่งจะทำการประกอบส่วนต่างๆ เข้าด้วยกันจนกระทั่งเป็นชิ้นงาน โดยต้องการระบบการขนถ่ายวัตถุดิบเพื่อให้ชิ้นงานเคลื่อนที่มาอยู่ในพื้นที่การทำงานเพื่อประกอบชิ้นงาน

หุ่นยนต์ประกอบชิ้นงานมีการขยายตัวอย่างกว้างขวางในการใช้งานด้านการผลิต ทำให้กระบวนการผลิตเป็นไปอย่างรวดเร็ว และเพิ่มผลผลิต ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ รถยนต์ ด้วยความแม่นยำและมีประสิทธิภาพสูง ซึ่งเป็นกุญแจสำคัญของการใช้งานการประกอบผลิตภัณฑ์ สามารถติดตั้งเครื่องมือที่มีน้ำหนักมาก มีเสียงดังหรืออันตรายจากการทำงาน เช่น ปืนยิงหมุดย้ำ ดอกสว่านขนาดใหญ่ หรือหินเจียระไน

หุ่นยนต์ประกอบชิ้นงานไม่มีความชำนาญหรือเชาว์ไหวพริบ หรือความรู้สึกนึกคิดต่อการเห็นและการสัมผัสเท่ากับมนุษย์ จึงต้องการระบบคอมพิวเตอร์และเซนเซอร์หรืออุปกรณ์ป้อนกลับหลายๆชนิด เพื่อให้หุ่นยนต์มีเชาวน์ไหวพริบในการทำงานเทียบเท่ากับมนุษย์

รูปร่างและขนาดของชิ้นงานบนรางเลื่อนหรือสายพานลำเลียง จะมีผลต่อองศาอิสระ(Degree of freedom) ของหุ่นยนต์ องศาอิสระจะมีมากขึ้นตามความต้องการสำหรับชิ้นงานที่มีรูปร่างและขนาดที่แตกต่างกัน รอบเวลาการทำงานที่มากจะทำให้สิ้นเปลืองเวลาและค่าใช้จ่ายในการใช้งานหุ่นยนต์ จึงต้องออกแบบรอบเวลาของเซลล์หุ่นยนต์ให้สั้นที่สุดและการออกแบบกระบวนการการประกอบชิ้นงานที่สมบูรณ์ สามารถศึกษาได้โดยใช้การจำลองการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะเป็นภาพทางกราฟิกแบบ 3 มิติ ที่มีความเสมือนจริงมากที่สุด

3. หุ่นยนต์หยิบจับ (Handling robot) หุ่นยนต์หยิบจับมีการพัฒนาการเพิ่มขึ้นตามชนิดและขนาดของชิ้นงานต่างๆ โดยใช้ทั้งระบบจากกรรมวิธีการผลิตเฉพาะงานและคำสั่งการผลิต หุ่นยนต์หยิบจับไม่เพียงแต่มีกำลังและความเร็วเท่านั้น แต่ยังมีความคล่องแคล่ว ว่องไว และแม่นยำ ปกติใช้ในอุตสาหกรรมการประกอบชิ้นส่วนต่างๆที่มีจำนวนมากมายเข้าด้วยกัน หุ่นยนต์หยิบจับขนาดใหญ่จะสามารถหยิบจับชิ้นงานที่มีน้ำหนักได้ถึง 500 กิโลกรัม ด้วยความเร็วประมาณ 2 เมตรต่อนาที ระบบเซนเซอร์จะรวมอยู่ในระบบการมองเห็นที่สามารถติดตามชนิดและตำแหน่งของชิ้นงานต่างๆ ได้ด้วยความแม่นยำ กริปเปอร์หยิบจับอาจจะใช้ระบบนิวเมติกส์ ไฮโดรลิกซ์ หรือมอเตอร์ไฟฟ้า เช่น ลูกถ้วยสุญญากาศ หรือแม่เหล็กไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหยิบจับชิ้นงานจะครอบคลุมขอบเขตงานการใช้ที่กว้างขวางมาก เช่น งานหยิบจับและวางชิ้นงานที่ออกแบบมาเป็นพิเศษ ทำงานด้วยความรวดเร็วและแม่นยำ โดยการใช้ร่วมกับระบบการมองเห็น

4. หุ่นยนต์เจียระไนขัดผิว (Grinding polishing robot) การเจียระไนมีความยุ่งยาก สกปรกและมีเสียงดัง ผงโลหะจากการเจียระไนเป็นอันตรายต่อตาและปอดของคนงาน หุ่นยนต์เจียระไนถูกออกแบบมาเพื่อจุดประสงค์ในการเจียระไน ขัดเอาโลหะส่วนเกินหรือที่ไม่ต้องการออกจากผิวหน้าของชิ้นงาน ขัดเงา และทำความสะอาดชิ้นงานด้วยความเร็วและมีประสิทธิภาพ และเป็นการป้องกันคนงานจากสภาพแวดล้อมที่อันตรายของกระบวนการผลิต หุ่นยนต์เจียระไนขัดผิวจะใช้หุ่นยนต์ที่มี 6 องศาอิสระ (6 DOF) โดยที่ปลายสุดของแขนหุ่นยนต์จะติดตั้งแผ่นจานหินเจียระไนทรงกลม แปรงลวดทรงกลม หรือจานผ้าขัดเงา และใช้กำลังงานลมในการขับ อาจจะมีการเจียระไนซ้ำๆ เพื่อให้แน่ใจว่าชิ้นงานมีผิวเรียบตามต้องการ โปรแกรมที่ใช้ในการควบคุมหุ่นยนต์ให้สามารถเจียระไนหรือขัดผิว จะมีความแตกต่างกันตามชนิดและลักษณะของชิ้นงานนั้นๆ

5. หุ่นยนต์ตัดชิ้นงาน (Cutting robot) หุ่นยนต์ตัดชิ้นงานจะติดตั้งเครื่องมือสำหรับตัดหลายๆชนิด เช่นหัวตัดแก๊สออกซิเอะเซทิลีน หัวตัดเลเซอร์ หัวตัดพลาสมา และหัวฉีดน้ำเป็นต้น โดยหัวตัดจะติดตั้งอยู่ที่เอนด์เอฟเฟ็กเตอร์ และชิ้นงานบนสายพานลำเลียงจะเคลื่อนมาอยู่หน้าหัวตัด หัวตัดอาจจะติดตั้งอยู่กับที่และให้หุ่นยนต์จับยึดชิ้นงานและเคลื่อนชิ้นงานผ่านหัวตัด

หุ่นยนต์สามารถเขียนโปรแกรมเส้นทางการตัดได้ถึง 100 เส้นทางเดิน โดยการควบคุมโดยตรงจากตัวควบคุม เส้นทางเดินการตัดที่มีความละเอียดถึง 3 มิติ ก็สามารถตัดได้ด้วยความแม่นยำสูงมาก หุ่นยนต์สามารถควบคุมกำลังงานของการตัดหรือเปลี่ยนแปลงความเร็วในการตัดตามต้องการ โดยการปรับตั้งโปรแกรมควบคุมจากคอมพิวเตอร์ ถ้าต้องการเพิ่มพื้นที่ในการตัดสามารถติดตั้งหุ่นยนต์ไว้บนโครงเหล็กเหนือชิ้นงาน

การตัดด้วยพลาสมาใช้ตัดโลหะหรืออโลหะที่มีความหนาน้อยกว่า 1 นิ้ว หุ่นยนต์สามารถตัดชิ้นงานได้ง่าย มีความเร็วสูง ทำให้มีปริมาณการตัดสูงตามไปด้วย แต่ความแม่นยำไม่ค่อยมากนัก

การตัดด้วยหัวฉีดน้ำ สามารถตัดด้วยความแม่นยำสูงและผิวเรียบ ตัดได้เร็วและสามารถตัดชิ้นงานหนาได้ดี ไม่เกิดรอยหยักที่ขอบ นิยมใช้ตัดแก้ว เซรามิก หินอ่อน หินแกรนิต และโลหะ

การตัดด้วยเลเซอร์ จะสามารถตัดได้ด้วยความเร็วสูงและแม่นยำเมื่อตัดวัสดุบาง การตัดด้วยเลเซอร์จะไม่เกิดรอยหยักที่ขอบ เหมาะสำหรับตัดเหล็กกล้าอ่อนที่ไม่มีเงาสะท้อน

6. หุ่นยนต์พาเลท (Palletizing robot) การทำพาเลท คือการหยิบจับวัสดุงานที่มีลักษณะเป็นกล่อง ถาด หรือกระสอบแบน เช่น กระสอบข้าวสาร กระสอบปูน หรือกระสอบปุ๋ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นตัน ซึ่งมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมาก และนำมาจัดวางเรียงเป็นชั้นๆ อย่างเป็นระบบและเป็นระเบียบ ซ้อนกันขึ้นไปหลายๆ ชั้นบนแท่นวางแต่ละชุด ซึ่งจะต้องใช้โปรแกรมการทำพาเลทโดยเฉพาะ โดยหุ่นยนต์จะหยิบชิ้นงานจากตำแหน่งหนึ่งหรือหลายๆตำแหน่งบนสายพานลำเลียง ณ จุดที่กำหนดไว้ และจัดวางชิ้นงานอย่างเป็นระบบและเป็นระเบียบลงไปบนแท่นวางชิ้นงานที่วางบนพื้น หรือวางบนสายพานลำเลียงอีกอันหนึ่งตามคำสั่งอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งพาเลทเต็ม เราสามารถเปลี่ยนพาเลทด้วยมือ โดยต้องให้หุ่นยนต์ทำงานก่อน หรือเมื่อพาเลทเต็ม หุ่นยนต์ก็จะสามารถนำพาเลทออกไป วางบนสายพานชุดที่สอง หรืออาจจะออกแบบให้หุ่นยนต์ทำงานทั้งหมด เช่น หยิบพาเลทเปล่าจากที่เก็บและเริ่มต้นทำพาเลทจนกระทั่งพาเลทเต็ม เพื่อรักษาเวลาการทำงาน

7. หุ่นยนต์พ่นสี (Spraying robot) หุ่นยนต์พ่นสีหรือเคลือบสี จะช่วยป้องกันคนงานที่จะเกิดอันตรายจากการสัมผัสกับละอองสีหรือสารทำละลายที่มีอยู่ในสี หุ่นยนต์พ่นสีได้มาจากการพัฒนาให้พ่นสีในห้องพ่นสีที่มีสภาพทึบและไม่มีอันตรายจากเปลวไฟหรือสภาวะแวดล้อมที่อาจทำให้เกิดการติดไฟและระเบิดได้ หุ่นยนต์พ่นสีรุ่นใหม่ๆ ปกติจะเป็นหุ่นยนต์ 5 หรือ 6 แกน และมีตัวควบคุมเพื่อออกแบบทางเดินของแขนหุ่นยนต์สำหรับงานพ่นหรือเคลือบสีแต่ละงาน หุ่นยนต์พ่นสีบางตัวสามารถเขียนโปรแกรมควบคุมโดยการจูง คือ ใช้มือบังคับการเคลื่อนที่ของแขนหุ่นยนต์ไปตามทางเดินที่ต้องการ

8. หุ่นยนต์ผนึกกาว (Gluing or Sealing robot) ชิ้นงานที่ต้องมีการผนึกด้วยกาว เนื่องจากการใช้มือผนึกกาวจะมีความยากมากที่จะได้ใช้งานที่ถูกต้องสมบูรณ์ เป็นระเบียบ และสวยงาม การใช้หุ่นยนต์ผนึกกาวเป็นการควบคุมอัตโนมัติโดยการเขียนโปรแกรมให้มีทางเดินของแขนหุ่นยนต์ที่มีน้ำหนักเบา และมีขนาดเล็ก ยาวและเรียว มีความแม่นยำในการผนึกกาว แม้เมื่อแขนหุ่นยนต์เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง ก็ยังสามารถผนึกกาวได้อย่างสมบูรณ์ หุ่นยนต์ผนึกกาวใช้งานกันมากในอุตสาหกรรมยานยนต์ เพื่อผนึกกาวกันรอยรั่วที่รอยต่อของตัวถังภายในรถยนต์ และที่ประตูหน้าต่าง เพื่อป้องกันน้ำรั่วเข้าตัวถังรถยนต์ เป็นต้น การทำงานของหุ่นยนต์ผนึกกาวจะมี 2 แบบ ได้แก่ หุ่นยนต์พร้อมปืนผนึกกาวยึดติดอยู่กับที่และเคลื่อนชิ้นงานเข้าหา และชิ้นงานอยู่กับที่แล้วให้หุ่นยนต์พร้อมปืนผนึกกาวเคลื่อนที่เข้าหาชิ้นงาน หุ่นยนต์ผนึกกาวสามารถติดตั้งบนพื้น ผนังหรือเหนือศีรษะ

ชิ้นงานที่ต้องผนึกกาวโดยการใช้หุ่นยนต์ได้แก่ หัวไม้กอล์ฟ โทรศัพท์ ไส้กรองอากาศ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เซนเซอร์ จอ LCD และแบตเตอรี่แห้ง เป็นต้น

2.3.5.2 การประกอบและตรวจสอบชิ้นงานของหุ่นยนต์

การประยุกต์ใช้งานของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมสามารถรวมเอาการหยิบจับวัตถุดิบและการประกอบชิ้นส่วนต่างๆ เข้าด้วยกันด้วยเครื่องมือชนิดต่างๆ จนได้สินค้าสำเร็จรูป ซึ่งต้องใช้การขนถ่ายวัตถุดิบเข้าร่วมด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจสอบการประกอบชิ้นงานที่ถูกต้องเหมาะสมคือสิ่งจำเป็นสำหรับกระบวนการผลิตทุกๆชนิด การประกอบชิ้นส่วนที่ไม่ค่อยสมบูรณ์หรือไม่ถูกต้องตามการออกแบบจะทำให้หน้าที่การทำงานของผลิตภัณฑ์เกิดความผิดพลาดและไม่ปลอดภัย

1. การประกอบของหุ่นยนต์ การประกอบผลิตภัณฑ์ด้วยหุ่นยนต์เข้ามาแทนที่การประกอบผลิตภัณฑ์ด้วยมือ โดยใช้หุ่นยนต์และเครื่องจักรคุณภาพสูงที่ถูกพัฒนาให้ดีขึ้นโดยการใช้ระบบอัตโนมัติในการผลิต ซึ่งจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพดีที่สุด ซึ่งสามารถใช้ระบบอัตโนมัติแบบคงที่ แบบสามารถโปรแกรมได้ หรือแบบยืดหยุ่น และมีทั้งแบบสถานีเดียว ที่ทำงานประกอบชิ้นงานหลายๆแบบ แบบบนเครื่องเดียวกัน หรือสายการผลิตที่ประกอบเครื่องจักรหลายๆเครื่อง

การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความสำคัญต่อรูปลักษณ์ของหุ่นยนต์ประกอบ วิธีการประกอบที่เหมาะสมสำหรับคนอาจจะไม่เหมาะสมสำหรับหุ่นยนต์ ตัวอย่างเช่น วิธีการยึดแน่นโดยการใช้สกรูและน็อตที่ง่ายมากสำหรับการประกอบด้วยมือ แต่งานเดียวกันนี้เป็นงานที่ยากมากสำหรับหุ่นยนต์ที่มีแขนกลเพียงข้างเดียว

เครื่องจักรประกอบชิ้นส่วนอัตโนมัติทุกเครื่องจะถูกปรับตั้งตามรูปทรงของชิ้นงานที่จะผลิต เครื่องจักรจะถูกเขียนโปรแกรมเพื่อขนถ่ายชิ้นงานไปยังเครื่องจักรต่อๆไป การที่เครื่องจักรจะทำงานได้แน่นอนเหมาะสม ขึ้นอยู่กับการติดตั้งเครื่องมือ เช่น เครื่องย้ำหมุด เครื่องเชื่อม และอื่นๆ ทุกเครื่องจักรจะมีการเพิ่มเติมมิติต่างๆ เข้าไป จนกระทั่งถึงเครื่องจักรสุดท้าย

หุ่นยนต์สามารถเขียนโปรแกรมใหม่ได้ในการผลิต เพื่อผลิตชิ้นงานต่างๆ สามารถประกอบชิ้นส่วนที่แตกต่างกันเข้าไปในเซลล์การประกอบชิ้นงานเดียวกัน หุ่นยนต์แต่ละตัวในเซลล์หุ่นยนต์จะมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวในการผลิตชิ้นงานต่างๆ และทำงานนั้นอย่างถูกต้องสมบูรณ์และเหมาะสม

2. การตรวจสอบของหุ่นยนต์ การประกอบชิ้นส่วนที่ถูกต้องตามการออกแบบเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับกระบวนการผลิตทุกชนิด การประกอบชิ้นงานที่ไม่ถูกต้องจะทำให้การทำงานของชิ้นส่วนนั้นเกิดความผิดพลาด ชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน ทำให้ไม่มีความปลอดภัยในการใช้งาน การตรวจสอบความถูกต้องของการประกอบชิ้นส่วน จะใช้ระบบการมองเห็นของเครื่องจักรซึ่งเป็นระบบที่ทำงานได้อย่างรวดเร็วและมีความแม่นยำสูง โดยมีการติดตั้งกล้องที่มีจุดโฟกัสที่แน่นอน และมีหลอดไฟส่องสว่างอย่างต่อเนื่องไปยังชิ้นงาน เพื่อให้กล้องสามารถมองเห็นชิ้นงานได้อย่างชัดเจน และหุ่นยนต์จะเอาชิ้นส่วนที่ประกอบผิดพลาดออกไปจากสายการผลิตโดยอัตโนมัติ การตรวจสอบของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมสามารถออกแบบเป็นหุ่นยนต์หยิบชิ้นงานให้เครื่องทดสอบทำการตรวจสอบ หรือหุ่นยนต์จะรวมอุปกรณ์เครื่องตรวจเข้าด้วยกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบการมองเห็นของเครื่องจักรสำหรับตรวจสอบการประกอบ มีการประยุกต์ใช้งานกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เช่น ตรวจสอบการประกอบชิ้นส่วนในอุตสาหกรรมยานยนต์ ตรวจสอบตำแหน่งการติดผนึกแผ่นป้ายที่ถูกต้องบนกล่อง เป็นต้น

2.3.6 การบำรุงรักษาหุ่นยนต์ (Robotic maintenance)

การบำรุงรักษาหุ่นยนต์เป็น องค์ประกอบที่สำคัญในการทำให้หุ่นยนต์และระบบหุ่นยนต์สามารถทำงานได้ยาวนานและมีประสิทธิภาพสูง การบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอเป็นสิ่งที่สำคัญเพื่อช่วยให้หุ่นยนต์และอุปกรณ์ทำงานได้ตลอดเวลา การกำหนดรายการบำรุงรักษาและรายการตรวจสอบที่ครอบคลุม จะช่วยให้เราสามารถที่จะคอยติดตามและหลีกเลี่ยงการเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงและการหยุดทำงานของหุ่นยนต์ การบำรุงรักษาแบบกำหนดเวลาและการตรวจสอบเป็นวิธีการที่ดีที่สุด เพื่อให้เราแน่ใจว่าจะหาชิ้นส่วนที่ชำรุดหรือสึกหรอที่สำคัญมากที่สุดจะเป็นปัญหาต่อการทำงานของหุ่นยนต์ ก่อนที่จะเกิดปัญหาขึ้น และทำให้สูญเสียเวลาในการผลิตและสินค้ามีคุณภาพลดลง

การบำรุงรักษาแบบกำหนดเวลาและโปรแกรมการตรวจสอบ ควรจะทำตามคำแนะนำการบำรุงรักษาและตรวจสอบของผู้ผลิตหุ่นยนต์ การกำหนดเวลาจะขึ้นอยู่กับช่วงเวลาการทำงานหรือการผลิต การบำรุงรักษาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมและโปรแกรมการตรวจสอบควรจะครอบคลุมอุปกรณ์เชื่อมต่อกับหุ่นยนต์และส่วนประกอบของระบบด้วย เช่น สายพานลำเลียงหรือเครื่องป้อนชิ้นงาน(Feeder) การตรวจสอบความผิดพลาดหรือปัญหาเกี่ยวกับหุ่นยนต์ เครื่องมือ ตัวควบคุมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดระหว่างการบำรุงรักษาตามกำหนดเวลา และโปรแกรมการตรวจสอบจะช่วยให้เราสามารถปรับเปลี่ยนระบบได้ทันเวลา

นโยบายการบำรุงรักษาจะเป็นกฎระเบียบของบริษัทที่กำหนดขึ้น การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เช่น การปรับค่าตั้งใหม่ การปรับเปลี่ยนเครื่องมือ และการเปลี่ยนแบริ่งลูกปืน สามารถดำเนินการได้ก่อนที่อุปกรณ์จะเกิดความเสียหาย การตรวจสอบและการบำรุงรักษาหุ่นยนต์อย่างสม่ำเสมอจะช่วยป้องกันหรือลดอันตรายที่เกิดจากการทำงานผิดปกติ และการแตกหักเสียหายของส่วนประกอบของระบบ

การตรวจสอบและบำรุงรักษาหุ่นยนต์โดยวิศวกรบำรุงรักษาหรือบุคลากรผู้ผ่านการฝึกอบรมและมีประสบการณ์ จะช่วยให้แน่ใจว่าเทคนิคและวิธีการการในการบำรุงรักษาจะได้รับการปฏิบัติตามมาตรฐาน OSHA ANSI/RIA R15.06 – 2012 ซึ่งเป็นมาตรฐานความปลอดภัยของหุ่นยนต์และสถาบันเพื่อความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสุขภาพ (Occupational Safety and Health Administration หรือ OSHA) จะทำให้ลดการสูญเสียเวลาในการผลิต คนงานมีความปลอดภัยมากขึ้น และประสิทธิภาพของหุ่นยนต์และอุปกรณ์สูงขึ้น

เทคนิคการตรวจสอบและซ่อมบำรุงดูรักษาหุ่นยนต์อุตสาหกรรม โดยทั่วไปจะมีอยู่ 3 ลักษณะงาน ได้แก่ การหล่อลื่น การปรับแต่ง การซ่อมและเปลี่ยนชิ้นส่วนหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.6.1 การหล่อลื่นหุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Lubrication industrial robot) หุ่นยนต์อุตสาหกรรมจะมีโครงสร้างที่มีรอยต่อหรือข้อต่อที่เป็นจุดหมุน อาจจะเป็นลูกปืน บูช หรือชุดเฟือง ซึ่งจะต้องมีการหล่อลื่นข้อต่อต่างๆ ของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมให้ทำงานได้โดยไม่ติดขัด มีความราบเรียบ และทนต่อการสึกหรอ ซึ่งวัสดุที่มีความเหมาะสมที่สุดในการหล่อลื่น ได้แก่ จาระบี (Grease) การอัดหรือเปลี่ยนจาระบีในข้อต่อของหุ่นยนต์เป็นการบำรุงรักษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของหุ่นยนต์

2.3.6.2 การปรับแต่งหุ่นยนต์ (Calibration industrial robot) การปรับแต่งหุ่นยนต์เป็นกระบวนการที่ต้องการหาค่าพารามิเตอร์ที่แท้จริงทางไคเนเมติก (Kinematic) และไดนามิก (Dynamic) ของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม ค่าพารามิเตอร์ของไคเนเมติกจะอธิบายตำแหน่งสัมพัทธ์และทิศทางของตัวเชื่อมและข้อต่อในหุ่นยนต์ ในขณะที่ค่าพารามิเตอร์จะอธิบายแขนและข้อต่อทั้งหมดและแรงเสียดทานภายใน

การปรับแต่งหุ่นยนต์ จะทำให้หุ่นยนต์อยู่ในตำแหน่งที่มีความเที่ยงตรงอย่างสมบูรณ์สูงขึ้นกว่าที่ไม่ได้มีการปรับแต่ง ตำแหน่งที่แท้จริงของเอนด์เอฟเฟ็กเตอร์ (End effector) จะถูกต้องสอดคล้องกับตำแหน่งที่ถูกต้องสมบูรณ์ ที่คำนวณจากแบบจำลองทางคณิตศาสตรีของหุ่นยนต์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมต่อกับหุ่นยนต์ที่สามารถเปลี่ยนแปลงการทำงานได้ โดยการเขียนโปรแกรมออฟไลน์ นอกจากการปรับแต่งหุ่นยนต์แล้ว ยังมีการปรับแต่งเครื่องมือและพื้นที่การทำงานหรือเซลล์ของหุ่นยนต์ด้วย ทำให้สามารถลดความผิดพลาดที่เกิดขึ้นและปรับปรุงกระบวนการรักษาความปลอดภัย

ระบบการวัด (Measurement systems) เพื่อตรวจวัดหาตำแหน่งอ้างอิงต่างๆ ที่ต้องการของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จะใช้เซนเซอร์ชนิดต่างๆ ตามความเหมาะสม เช่น เซนเซอร์แบบซูเปอร์โซนิก แสงเลเซอร์ หรือก้ามปู (Calipers) นอกจากนี้ยังมีระบบการมองเห็นของหุ่นยนต์ที่ติดตั้งอยู่ในหุ่นยนต์ และไดมาซึ่งตำแหน่งของวัตถุอ้างอิงที่มีความเที่ยงตรงและแม่นยำ

2.3.6.3 การเปลี่ยนแปลงและซ่อมชิ้นส่วนหุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Replace and repair industrial robot) หุ่นยนต์อุตสาหกรรมจะมีการเปลี่ยนและซ่อมแซมชิ้นส่วนอยู่หลายชิ้นส่วน รวมทั้งในตัวหุ่นยนต์ ได้แก่

1. บอร์ดควบคุม ซึ่งได้แก่ ตัว CPU วงจรไฟฟ้า แหล่งจ่ายกำลังงานไฟฟ้าและการเชื่อมต่อ ตัวขับเซอร์โว ทีชเพนเดนต์ สายไฟฟ้า และอื่นๆ

2. ทีชเพนเดนต์ (Teach pendant) ซึ่งได้แก่ การซ่อมแซมสายไฟ การเปลี่ยนสายไฟ การทำความสะอาด การเปลี่ยนเสื้อใหม่ ปุ่มเปิดปิด สวิตช์ จอ และการซ่อมบอร์ดควบคุม

3. การซ่อมแซมเซอร์โวมอเตอร์ กระบวนการนี้เป็นการถอดทำความสะอาดและตรวจสอบการสึกหรอหรือเสียหายของชิ้นส่วนเซอร์โวมอเตอร์ การเปลี่ยนชิ้นส่วนและซ่อมสร้างหรือเปลี่ยนใหม่ทั้งลูก

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การบำรุงรักษาทางกล เป็นการซ่อมแซม ซ่อมสร้าง การปรับแต่ง และการทดสอบชิ้นส่วนกลไกของตัวหุ่นยนต์ เช่น พูลเลย์ สายพาน ลูกกลิ้ง ชุดเกียร์ส่งกำลัง เพลา และแบริ่ง ด้วยการถอดชิ้นส่วนออกเป็นชิ้นๆ เพื่อตรวจสอบ ซ่อมแซม และประกอบกลับเข้าที่เดิมด้วยความถูกต้อง เที่ยงตรงและแม่นยำ ได้แก่ แขนกลส่วนบน แขนกลส่วนล่าง ข้อศอก และข้อมือ เป็นต้น รวมถึงความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือที่เหมาะสม การแก้ไขปัญหาทางกลไก และการหล่อลื่น

2.4 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับประชากรศาสตร์

ประชากรศาสตร์ในภาษาอังกฤษใช้คำว่า "Demography" ซึ่งเป็นคำที่มาจากภาษากรีก 2 คำ คือ Demos ซึ่งแปลว่า people หรือประชากร ส่วนคำว่า graphie แปลว่า describing หรือการพรรณาหรือบรรยายหรือการแสดงความรู้ หรือศาสตร์นั่นเอง ดังนั้นประชากรศาสตร์ หรือ Demography จึงเป็นการพรรณาหรือบรรยายเกี่ยวกับคนหรือประชากรเท่านั้น ในอดีตการศึกษาเกี่ยวกับประชากร นักวิชาการนิยมใช้คำว่า "population" เช่น Godefroy ใช้ในภาษาฝรั่งเศส ในปี 1335 Nicolas Gresme ใช้คำว่า population ในงานเขียนของเขา ในปี 1349 Francis Bacon ใช้คำว่า "populate" ในปี 1578 จนกระทั่งปี 1885 Achille Guillard ได้นำ คำว่า Demography มาใช้เป็นครั้งแรก โดยให้ความหมายเช่นเดียวกับ "population studies" คือการศึกษาประชากร

สุวสา ชัยสุรัตน์ (2537) กล่าวว่า ประชากรศาสตร์ (Demographic) หมายถึง ปัจจัยต่างๆ ที่เป็นหลักเกณฑ์ในการบ่งบอกถึงลักษณะทางประชากรที่อยู่ในตัวบุคคลนั้นๆ ได้แก่ อายุ เพศ ขนาดครอบครัว รายได้ การศึกษา อาชีพ วัฏจักรชีวิต ศาสนา เชื้อชาติ สัญชาติและสถานภาพทางสังคม

ศิริพันธ์ ถาวรทวีวงษ์(2543) กล่าวว่า ประชากรศาสตร์ เป็นศาสตร์ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับขนาดหรือจำนวนคนที่มีอยู่ในแต่ละสังคม แต่ละภูมิภาค และระดับโลก นอกจากนี้ยังศึกษาเกี่ยวกับการกระจายตัวในด้านพื้นที่ของประชากร ตลอดจน องค์ประกอบต่างๆ ทางประชากร รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงในจำนวนคน การกระจายตัวของคน และองค์ประกอบต่างๆของประชากรด้วย ซึ่งขึ้นอยู่กับ การเจริญพันธุ์ การตาย การอพยพหรือการย้ายถิ่น และการเคลื่อนไหวทางสังคม โดยประชากรศาสตร์แบ่งขอบข่ายการศึกษาออกเป็น 2 ระดับ คือ

1. ระดับมหภาค (Macro demography) เป็นการศึกษาประชากรที่มีขนาดใหญ่หรือจำนวนมากที่มีอยู่ทั้งระบบรวมทั้งวัฒนธรรมและสังคมทั้งหมดด้วย เช่น การศึกษาประชาชนในระดับภูมิภาค ประเทศ ภาค รัฐ จังหวัด และเมือง

2. ระดับจุลภาค (Micro demography) เป็นการศึกษาประชากรที่มีขนาดเล็กหรือมีจำนวนน้อยๆ เช่น ในระดับบุคคล ครอบครัว กลุ่มเล็ก (small groups) และกลุ่มเพื่อนบ้าน หน่วยการศึกษาพื้นฐานของระดับจุลภาคไม่เพียงแต่มีขนาดเล็กเท่านั้น แต่ยังลึกลงไปถึงความรู้สึกนึกคิด ทัศนคติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของบุคคลด้วย ประชากรศาสตร์จุลภาก ศึกษาถึง การเพิ่มขึ้น การกระจายตัว และการอพยพย้อนกลับของประชากรภายในชุมชน พื้นที่เศรษฐกิจของรัฐ หรือท้องถิ่นอื่นๆ ในด้านจำนวนและองค์ประกอบด้วย

ยุบล เบ็ญจรงค์กิจ (2542) ได้กล่าวถึงแนวคิดด้านประชากรว่าเป็นทฤษฎีที่ใช้หลักการของความเป็นเหตุเป็นผล กล่าวคือพฤติกรรมต่างๆของมนุษย์เกิดขึ้นตามแรงบังคับภายนอกมากระตุ้น เป็นความเชื่อที่ว่า คนที่มีคุณสมบัติทางประชากรที่แตกต่างกัน จะมีพฤติกรรมที่แตกต่างกันไปด้วย ซึ่งแนวความคิดนี้ตรงกับทฤษฎีกลุ่มสังคม (Social Categories Theory) ของ Defleur and Bell-Rokeaoh (1996) ที่อิบายว่าพฤติกรรมของบุคคลเกี่ยวข้องกับลักษณะต่างๆของบุคคลหรือลักษณะทางประชากรซึ่งลักษณะเหล่านี้สามารถอธิบายเป็นกลุ่มๆได้ คือ บุคคลที่มีพฤติกรรมคล้ายคลึงกันมักจะอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ดังนั้น บุคคลที่อยู่ลำดับชั้นทางสังคมเดียวกันจะเลือกรับและตอบสนองต่อเนื้อหาข่าวสารในแบบเดียวกัน และทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences Theory) ซึ่งทฤษฎีนี้ได้รับการพัฒนาจากแนวความคิดเรื่องสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimulus-Response) หรือทฤษฎี เอส-อาร์(S-R Theory) ในสมัยก่อนและได้นำมาประยุกต์ใช้อธิบายเกี่ยวกับการสื่อสารว่า ผู้รับสารที่มีลักษณะที่แตกต่างกัน จะมีความสนใจต่อข่าวารที่แตกต่างกัน

ปรมะ สตะเวทิน (2546) ได้อธิบายถึงคุณสมบัติเฉพาะของของคน ซึ่งแตกต่างกันในแต่ละคน คุรสมบัติเหล่านี้จะมีอิทธิพลต่อผู้รับสารในการทำการสื่อสาร อย่างไรก็ตามในการสื่อสารต่างๆกันนั้น จำนวนของผู้รับสารก็มีปริมาณแตกต่างกันด้วย การวิเคราะห์ผู้รับสารที่มีจำนวนน้อยคนนั้นมักไม่ค่อยมีปัญหา หรือมีปัญหาน้อยกว่าการวิเคราะห์ผู้รับสารที่มีจำนวนมาก เนื่องจากการวิเคราะห์คนที่มีจำนวนน้อย เราสามารถวิเคราะห์ผู้รับสารได้ทุกคน แต่ในการวิเคราะห์ผู้รับสารจำนวนมาก เราไม่สามารถวิเคราะห์ผู้รับสารแต่ละคนได้ เพราะมีจำนวนผู้รับสารมากเกินไป นอกจากนี้ผู้ส่งสารยังไม่รู้จักผู้รับสารแต่ละคนด้วย ดังนั้นวิธีการที่ดีที่สุดในการวิเคราะห์ผู้รับสารที่ประกอบไปด้วยคนจำนวนมากก็คือ การจำแนกผู้รับสารออกเป็นกลุ่มๆ ตามลักษณะประชากร (Demographic Characteristics) ได้แก่ อายุ เพศ สถานภาพทางสังคมและเศรษฐกิจ การศึกษา ศาสนา สถานภาพสมรส เป็นต้น ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้ล้วนแต่มีผลต่อการรับรู้ การตีความ และการเข้าใจในการสื่อสารทั้งสิ้น(กิติมา สุรสนธิ:2541)

1. เพศ (Sex) หญิงและชายมีความแตกต่างกันทั้งในด้านสรีระความถนัด สภาวะทางจิตใจ อารมณ์ จากงานวิจัยทางด้านจิตวิทยาทั้งหลายได้แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างอย่างมากในเรื่องความคิด ค่านิยม และทัศนคติ ทั้งนี้เพราะวัฒนธรรมและสังคมได้กำหนดบทบาท แลพกิจกรรมของคนทั้งสองเพศไว้แตกต่างกัน

2. อายุ (Age) อายุเป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งต่อพฤติกรรมการสื่อสารของมนุษย์ เนื่องจากอายุจะเป็นตัวกำหนดหรือเป็นสิ่งที่บ่งบอกเกี่ยวกับความมีประสบการณ์ในเรื่องต่างๆของ

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้เพื่อการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บุคคล ดังคำกล่าวที่ว่า ผู้ใหญ่อาบน้ำร้อนมาก่อน เกิดมาหลายฝน หรือเรียกคนที่มีประสบการณ์น้อยกว่าว่า เด็กเมื่อวานซืน เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ล้วนแต่เป็นเครื่องบ่งชี้หรือแสดงความคิด ความเชื่อ ลักษณะการโต้ตอบต่างๆของบุคคล คนเราโดยทั่วไปเมื่ออายุเพิ่มขึ้น ประสบการสูงขึ้น ความฉลาดรอบคอบก็เพิ่มมากขึ้น วิธีคิดและสิ่งที่สนใจก้จะเปลี่ยนแปลงไปด้วย

3. การศึกษา (Education) การศึกษาหรือความรู้ เป็นลักษณะอีกประการหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผู้รับสาร การที่คนได้รับการศึกาต่างกัน ในยุคสมัยที่ต่างกัน ในระบบการศึกาที่แตกต่างกันย่อมมีความรู้สึกนึกคิด อุดมการณ์ และความต้องการที่แตกต่างกัน คนทั่วๆไปมักจะสนใจหรือยึกแนวคิดในสาขาของตนเป็นสำคัญ และบุคคลมักจะมีลักษณะบางประการที่แสดงหรือบ่งชี้ถึงพื้นฐานการศึกษาหรือสาขาวิชาที่เรียนมา เนื่องจากสถาบันการศึกษาเป้นสถาบันที่อบรมกล่อมเกลาให้บุคคลมีบุคลิกภาพไปในทิศทางที่แตกต่างกัน ทางด้านครูผู้สอนก็มีอิทธิพลต่อความคิดของผู้เรียนโดยการสอดแทรกความรู้สึกนึกคิดของตัวผู้สอนแก่ผู้เรียน ดังนั้นการศึกษาจึงเป้นตัวกำหนดในกระบวนการเลือกสรรของผู้รับ

4. สถานภาพทางสังคมและเศรษฐกิจ (Socio-Economic Status) อันได้แก่ เชื้อชาติและชาติพันธุ์ ถิ่นฐาน ภูมิลำเนา พื้นฐานของครอบครัว อาชีพ รายได้และฐานะทางการเงิน ปัจจัยเหล่านี้มีอิทธิพลอย่างสำคัญต่อผู้รับ ซึ่งในการวิจัยด้านนิเทศศาสตร์ได้ชี้ให้เห็นว่าสถานะทางสังคมและเศรษฐกิจของผู้รับสารมีอิทธิพลอย่างสำคัญต่อปฏิกิริยาของผู้รับสารที่มีต่อผู้ส่งสารและสาร สถานภาพทางสังคมและเศรษฐกิจทำให้คนมีวัฒนธรรมที่ต่างกัน มีประสบการณ์ที่ต่างกัน มีทัศนคติ ค่านิยมและเป้าหมายที่ต่างกัน

5. ศาสนา (Religion) การนับถือศาสนาเป็นลักษณะอีกประการหนึ่งของผู้รับสารที่มีอิทธิพลต่อตัวผู้รับสาร ทั้งทางด้านทัศนคติ ค่านิยม และพฤติกรรมโดยศานาได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับคนและกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตคนตลอดทั้งชีวิต

สำหรับเรื่อง ความรู้และเจตคติต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ก็ต้องอาศัยองค์ประกอบต่างๆ ทางประชากรศาสตร์เป็นแนวทางในการศึกษา เนื่องจากปัจจัยส่วนบุคคลที่แตกต่างกันตามลักษณะประชากรศาสตร์ ถือเป็นพื้นฐานที่ทำให้เกิดการเรียนรู้และเจตคติที่แตกต่างกันได้

2.5 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิต

สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ (2009) อธิบายเกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิต ว่า การเพิ่มผลผลิต หรือ Productivity มีแนวคิด 2 ประการ ที่อธิบายความหมายของคำว่า "การเพิ่มผลผลิต" คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. แนวคิดในเชิงเทคนิค (Technical Concept) การเพิ่มผลผลิตคือการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า

2. แนวคิดด้านปรัชญา การเพิ่มผลผลิตคือจิตสำนึก หรือเจตคติที่จะแสวงหาทางปรับปรุงและสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ ให้ดีขึ้นเสมอ ด้วยความเชื่อมั่นว่า สามารถทำวันนี้ให้ดีกว่าเมื่อวานนี้ และพรุ่งนี้ต้องดีกว่าวันนี้ เป็นความเพียรพยายามอย่างไม่มีที่สิ้นสุดที่จะปรับเปลี่ยนงานหรือกิจกรรมที่ทำให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นด้วยการใช้เทคนิควิธีการใหม่ๆ

สาเหตุที่ต้องมีการเพิ่มผลผลิตที่สำคัญมี 3 ประการ คือ

1. ทรัพยากรจำกัด การเพิ่มผลผลิตเป็นเครื่องมือที่ทำให้เราใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดและนับวันจะน้อยลงให้เกิดประโยชน์สูงสุดและสูญเสียน้อยที่สุด

2. การเพิ่มผลผลิตเป็นเครื่องช่วยในการวางแผนทั้งในปัจจุบันในอนาคต เช่น การกำหนดผลิตผลในสัดส่วนที่เหมาะสมกับความต้องการ เพื่อไม่ให้เกิดส่วนเกิน ซึ่งถือเป็นความสูญเปล่าของทรัพยากร

3. การแข่งขันสูงขึ้น บริษัทต่างๆ จะอยู่รอดได้ต้องมีการปรับปรุงตัวเองอยู่เสมอ การเพิ่มผลผลิตก็เป็นแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพ คุณภาพ ลดต้นทุน ทำให้เราสู้กับคู่แข่งขันได้

2.5.1 องค์ประกอบของการเพิ่มผลผลิต

การปรับปรุงการเพิ่มผลผลิต เพื่อสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันอย่างยั่งยืนนั้น องค์การนั้นๆ จำเป็นต้องคำนึงถึงองค์ประกอบทั้ง 7 ดังนี้คือ

1. Quality คุณภาพ หมายถึง การสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า

2. Cost ต้นทุน หมายถึง การลดต้นทุนที่ยังคงไว้ซึ่งคุณภาพของสินค้าและบริการที่ได้มาตรฐาน

3. Delivery การส่งมอบ หมายถึง การส่งมอบสินค้าหรือบริการที่ถูกต้อง ถูกเวลา และถูกสถานที่

4. Safety ความปลอดภัย หมายถึง การสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานให้มีความปลอดภัย ไม่เป็นอันตรายกับพนักงาน ซึ่งส่งผลให้มีความมั่นใจในการปฏิบัติงาน

5. Morale ขวัญกำลังใจในการทำงาน หมายถึง การสร้างบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในการทำงาน ให้เอื้อต่อการทำงานของพนักงานที่จะปฏิบัติงานอย่างเต็มความสามารถ

6. Environment สิ่งแวดล้อม หมายถึง การดำเนินธุรกิจโดยไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม และชุมชน

7. Ethics จรรยาบรรณในการดำเนินธุรกิจ หมายถึง การดำเนินธุรกิจโดยไม่เอาเปรียบทุกๆ ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง คือ ลูกค้า ผู้จัดหาสินค้าพนักงาน ผู้ถือหุ้น คู่แข่ง ภาครัฐ สังคม และสิ่งแวดล้อม

2.5.2 เทคนิคและเครื่องมือเพื่อการปรับปรุงการเพิ่มผลผลิตในองค์การ

2.5.2.1 เทคนิคพื้นฐาน ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. กิจกรรมเพื่อความปลอดภัย คือ กิจกรรมเสริมสร้างความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานให้กับพนักงาน

2. กิจกรรม 5ส คือ กิจกรรมเพื่อสร้างความเป็นระเบียบเรียบร้อยในที่ทำงาน

3. วงจร PDCA คือ วงจรเพื่อการบริหารและการปรับปรุงงานอย่างต่อเนื่อง

4. กิจกรรมข้อเสนอแนะ คือ กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้พนักงานมีส่วนร่วมในการเสนอความคิดใหม่ๆ ซึ่งสามารถปฏิบัติได้และเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงงานที่ปฏิบัติอยู่แล้วให้ดีขึ้น

5. กิจกรรมกลุ่มย่อย คือ กิจกรรมเพื่อการแก้ปัญหาและปรับปรุงงานอย่างเป็นระบบ โดยการร่วมกลุ่มของผู้ปฏิบัติงานจำนวน 3-10 คน

2.5.2.2 เทคนิคขั้นสูง ประกอบด้วย

1. การบริหารคุณภาพโดยรวม (Total Quality Management: TQM) คือ ระบบการบริหารงานที่เน้นคุณภาพ โดยมุ่งความพึงพอใจของลูกค้าเป็นสำคัญ

2. การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance: TPM) คือ ระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่เน้นให้พนักงานทุกคนมีส่วนร่วมในการบำรุงรักษาเครื่องจักร เพื่อให้เครื่องจักรมีประสิทธิภาพสูงสุดและอายุการใช้งานนานที่สุด

ทั้งนี้ Tokutaro Suzuki (1994) ได้ยกตัวอย่าง ตัวชี้วัดเพื่อการประเมินผลลัพธ์สำหรับการผลิต ในการดำเนินกิจกรรม TPM ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างตัวชี้วัดเพื่อการประเมินผลลัพธ์สำหรับการผลิต ในการดำเนินกิจกรรม TPM

P (Production)	Q (Quality)
1. เพิ่มผลิตภาพด้านแรงงาน	1. ลดอัตราเกิดตำหนิของชิ้นงาน
2. เพิ่มผลิตภาพของเครื่องจักร	2. ลดการร้องเรียนของลูกค้า
3. เพิ่มยิวด์ของผลิตภัณฑ์ (Product yield)	3. ลดต้นทุนการป้องกันการเกิดตำหนิชิ้นงาน
4. เพิ่มผลิตภาพของมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์	4. ลดอัตรการเกิดของเสีย
5. เพิ่มอัตรการทำงานของโรงงาน	5. ลดต้นทุนการซ่อมแซมหรือแก้ไขชิ้นงาน
6. ลดจำนวนพนักงานปฏิบัติการ	
C (Cost)	D (Delivery)
1. ลดชั่วโมงการทำงานของพนักงานซ่อมบำรุง	1. ลดความล่าช้าในการจัดส่ง
2. ลดต้นทุนการซ่อมบำรุง	2. ลดสินค้าคงคลัง
3. ลดต้นทุนทรัพยากร	3. เพิ่มอัตราหมุนเวียนของสินค้าคงคลัง
4. ประหยัดพลังงาน	4. ลดการจัดเก็บชิ้นส่วนอะไหล่

ที่มา : Tokutaro Suzuki (1994)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

S (Safety)	M (Morale)
1. ลดจำนวนการหยุดเครื่องจักรจากอุบัติเหตุ	1. เพิ่มจำนวนของคำแนะนำในการปรับปรุง
2. ลดจำนวนอุบัติเหตุอื่นๆ	2. เพิ่มความถี่ของกิจกรรมกลุ่มขนาดเล็ก
3. ตัดต้นเหตุของมลภาวะ	3 เพิ่มจำนวนการพบสิ่งผิดปกติในการทำงาน
4. เข้มงวดในการปฏิบัติตามกฎหมายสิ่งแวดล้อม	

ที่มา : Tokutaro Suzuki (1994)

3. การผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time : JIT) คือ ระบบการผลิตที่มุ่งเน้นการผลิตเฉพาะชิ้นส่วนที่จำเป็น ในเวลาที่จำเป็น เมื่อเวลาที่จำเป็นเท่านั้น เพื่อมุ่งขจัดความสูญเปล่าต่างๆ

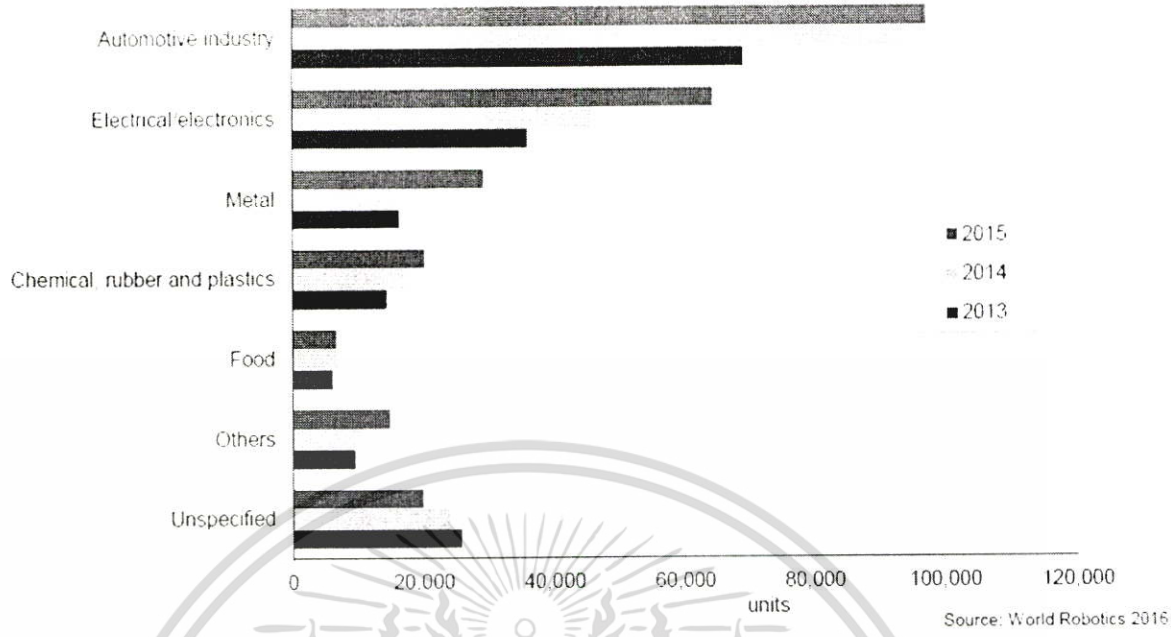
2.6 สถานการณ์การนำหุ่นยนต์มาใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน

Thairobotics ได้กล่าวถึงรายงานของสหพันธ์หุ่นยนต์นานาชาติ (International Federation of Robotics) ว่า หุ่นยนต์อุตสาหกรรมในปี พ.ศ. 2558 มียอดขายหุ่นยนต์อุตสาหกรรมทั่วโลกเติบโตขึ้นราว ๆ 15% เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2557 ยอดขายส่วนใหญ่นั้นเกิดมาจากความต้องการทางฝั่งอุตสาหกรรมยานยนต์ ในส่วนของอุตสาหกรรมขนาดเล็กและกลาง (SMEs) มีการนำหุ่นยนต์ที่ทำงานร่วมกับมนุษย์ (collaborative robots) เข้ามาใช้งานมากขึ้น

สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ ระหว่างปี 2010 ถึง 2014 อุตสาหกรรมยานยนต์ ถือว่าเป็นลูกค้าที่สำคัญของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่พิจารณาเพิ่มการลงทุนในหุ่นยนต์อุตสาหกรรมทั่วโลก โดยในปี 2015 ยอดขายหุ่นยนต์เพิ่มขึ้น 4% มาอยู่ที่ประมาณ 97,000 ตัว ซึ่งคิดเป็น 38% ของยอดขายทั้งหมด ซึ่งในปี 2010 ถึง 2015 หุ่นยนต์ถึงขายไปยังอุตสาหกรรมยานยนต์เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 20% ต่อปี โดยตั้งแต่ปี 2010 มีการลงทุนสายการผลิตหุ่นยนต์ใหม่ ในประเทศหลักๆที่ผลิตรถยนต์ เนื่องจากปริมาณการติดตั้งหุ่นยนต์ที่เพิ่มขึ้น

ที่น่าสนใจคือ นอกจากแขนกลหุ่นยนต์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์แล้ว เริ่มมีหุ่นยนต์ชนิดใหม่ที่เรียกว่า "หุ่นยนต์ที่ทำงานร่วมกับมนุษย์" ขายได้มากขึ้น ทำให้ ตำแหน่งงานวิศวกรทางด้านหุ่นยนต์ เช่น งานด้านเขียนโปรแกรม ติดตั้งโปรแกรม ใช้งานและควบคุมหุ่นยนต์ รวมถึงซ่อมบำรุงหุ่นยนต์ จะเป็นที่ต้องการเพิ่มมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.12 ประมาณการยอดขายรายปีของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำแนกตามประเภทอุตสาหกรรม ระหว่างปี 2013 ถึง 2015

ที่มา : International Federation of Robotics

2.7 อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนในประเทศไทย

2.7.1 โครงสร้างอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนของไทย

อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน หมายถึง อุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์และรถจักรยานยนต์ ตลอดจนอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนเพื่อใช้ในการผลิตรถยนต์และรถจักรยานยนต์ จะเห็นว่าอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนเป็นอุตสาหกรรมที่มีประวัติศาสตร์อันยาวนานอุตสาหกรรมหนึ่งของประเทศไทย โดยในอดีตตั้งแต่ปี 2504 อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนเป็นอุตสาหกรรมที่ทำการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้า ซึ่งทางภาครัฐต้องให้ความคุ้มครองอุตสาหกรรมประเภทนี้เพื่อให้สามารถอยู่รอดได้ ต่อมาอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนของไทยได้มีการพัฒนาจนมีขีดความสามารถในการผลิตสูงที่สุดของอาเซียน และยังสามารถส่งออกไปยังต่างประเทศได้

สำหรับโครงสร้างผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมยานยนต์แบ่งตามลักษณะของกลุ่มอุตสาหกรรม ได้แก่

1. ผู้ประกอบยานยนต์ ซึ่งเป็นบริษัทข้ามชาติค่ายญี่ปุ่น ยุโรปและอเมริกา
2. ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ได้แก่

1) OEM supplier ได้แก่ ผู้ผลิตชิ้นส่วนที่ส่งให้ผู้ประกอบยานยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) กลุ่มอุตสาหกรรมสนับสนุนและจัดหาวัตถุดิบให้แก่ผู้ผลิตชิ้นส่วนในกลุ่มที่ 1 และผู้ประกอบยานยนต์บางส่วน

เนื่องจากโครงสร้างของกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนเปลี่ยนแปลงจากเดิมที่แบ่งตามลำดับที่ tier 1-3 กล่าวคือ ผู้ผลิตชิ้นส่วน tier 1 ผลิตชิ้นส่วนส่งให้ผู้ประกอบรถยนต์ และ tier 2 ผลิตชิ้นส่วนส่งให้ tier 1 แต่ในปัจจุบันผู้ผลิตชิ้นส่วนส่วนใหญ่จะผลิตชิ้นส่วนส่งให้ผู้ประกอบยานยนต์ ในขณะเดียวกันก้ส่งให้ผู้ผลิตชิ้นส่วนและยังเป็นผู้จัดหาวัตถุดิบส่งให้ผู้ประกอบรถยนต์โดยตรงก็มี ดังนั้นปัจจุบันผู้ผลิตชิ้นส่วนจะเป็นการผลิตส่งทั้งทางตรงและทางอ้อมในรายเดียวกัน

ปัจจุบันผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในไทยยังมีปัญหาในเรื่องความสามารถในการวิจัยและพัฒนาความสารถทางการผลิตพบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนที่มีผู้ถือหุ้นเป็นคนไทยร้อยเปอร์เซ็นต์จะประสบปัญหาด้านวิศวกรรมมาก ทำให้ผู้ผลิตชิ้นส่วนคนไทยที่เป็น tier 1 ต้องยอมลดตัวเองมาเป็น tier 2 หรือ tier 3 ทั้งนี้เป็นผลจากเงื่อนไขและความต้องการของลูกค้าที่เพิ่มสูงขึ้นและเข้มงวดมากขึ้น จนถึงกำหนดเวลาส่งมอบที่สั้นลงเป็นเงื่อนไขที่ทำให้ผู้ผลิตชิ้นส่วนต้องมีเทคโนโลยีครบถ้วน อาทิ เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิตที่ใช้ วิธีการทดสอบ ตลอดจนเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง รวมถึง เทคโนโลยีสารสนเทศในขั้นตอนการจัดซื้อ การสื่อสารและการส่งมอบสินค้า นอกจากนี้ในด้านต้นทุนทางผู้ประกอบการยานยนต์มีการตั้งนโยบายให้ผู้ผลิตชิ้นส่วนโดยเฉพาะกลุ่ม OEM ต้องมีการลดราคาขายชิ้นส่วนโดยเฉลี่ย 3-25% ปัจจัยสำคัญที่ผู้ประกอบรถยนต์ยังกังวลเกี่ยวกับความสามารถของผู้ผลิตชิ้นส่วน ได้แก่

1. ความสามารถในการผลิตชิ้นส่วนสำหรับรถรุ่นใหม่ๆ และรุ่นที่มีการออกแบบและมีการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีขั้นสูง

2. ความสามารถในด้าน QCDEM โดยเฉพาะอย่างยิ่งเน้นเรื่องราคาเป็นปัจจัยสำคัญในการแข่งขัน และการตัดสินใจคัดเลือกผู้ผลิตชิ้นส่วนหากคุณภาพใกล้เคียงกัน

3. ความสามารถในเรื่องกำลังการผลิตให้ได้ปริมาณตามต้องการ หากมีการเพิ่มปริมาณการผลิต

4. ความสามารถในเรื่องคุณภาพให้ได้ตามมาตรฐานสากล

ซึ่งถ้าผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ไทยยังไม่สามารถผลิตได้ตรงตามต้องการ ผู้ประกอบรถยนต์อาจนำผู้ผลิตชิ้นส่วนของตนเองเข้ามาลงทุนผลิตชิ้นส่วนป้อนให้โรงงานประกอบเองหรืออาจจะเป็นลักษณะร่วมลงทุน ซึ่งในลักษณะนี้มีค่ายยุโรปและอเมริกาได้นำผู้ผลิตชิ้นส่วนของตนเองเข้ามา เช่น Delphi และ Visteon เป็นต้น และเนื่องจากนโยบายการค้าเสรีทำให้ปัจจุบันผู้ประกอบยานยนต์ใช้กลยุทธ์ global sourcing โดยแสวงหาชิ้นส่วนจากทั่วโลกที่มีคุณภาพสูงและราคาถูกเพื่อลดต้นทุนและเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.2 ความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศ

อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนของไทยประกอบไปด้วย 4 ผลิตภัณฑ์หลัก คือ รถยนต์นั่งเพื่อการพาณิชย์ รถจักรยานยนต์ และชิ้นส่วนรถยนต์ ซึ่งมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นอย่างมากเนื่องจากมีความเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง โดยอุตสาหกรรมยานยนต์ของไทยแบ่งได้ 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ ผู้ผลิตยานยนต์และผู้ผลิตชิ้นส่วน แต่ผู้ประกอบการทั้งสองกลุ่มได้มีความสัมพันธ์กับอุตสาหกรรมอื่นที่เกี่ยวข้องและเป็นธุรกิจต่อเนื่องกันตั้งแต่ก่อนเริ่มกระบวนการผลิตจนกระทั่งหลังส่งมอบรถยนต์ให้ลูกค้า ดังรายละเอียดในภาพที่ 2.13

นอกจากนี้ ตลาดชิ้นส่วนยานยนต์ประเภทอะไหล่และสินค้าประดับยนต์ยังมีขนาดใหญ่มากและมีความต้องการอยู่ทั่วโลกซึ่งมีคู่แข่งที่สำคัญของประเทศไทย ในการส่งออกชิ้นส่วนยานยนต์ ได้แก่ ประเทศไต้หวัน อินเดีย และจีน ดังนั้น หากมองถึงด้านศักยภาพของประเทศผู้ผลิตเหล่านี้แล้วย่อมเป็นโอกาสที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ไทยมีโอกาสแข่งขันและสามารถเข้าไปมีส่วนแบ่งทางการตลาดได้ หากได้รับการส่งเสริมอย่างถูกต้องและเหมาะสม

ภาพที่ 2.13 ความสัมพันธ์ขององค์กรต่างๆในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน

ที่มา: สถาบันยานยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.3 วิวัฒนาการของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนของไทย

อุตสาหกรรมยานยนต์ของไทยได้มีวิวัฒนาการเป็นช่วงระยะเวลานาน ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ช่วงใหญ่ๆ คือ

ช่วงแรก (ปี พ.ศ. 2504-2511) เป็นช่วงเริ่มต้นของการประกอบรถยนต์ในประเทศไทย ซึ่งการประกอบรถยนต์เป็นการนำเข้าชิ้นส่วนสำเร็จรูปมาประกอบรถยนต์

ช่วงที่สอง (ปี พ.ศ. 2512-2533) เป็นช่วงที่อุตสาหกรรมยานยนต์เริ่มมีการเจริญเติบโต รัฐบาลไทยจึงมีนโยบายหันมาส่งเสริมอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปเพื่อทดแทนการนำเข้า โดยเริ่มบังคับให้ประกอบรถยนต์ต้องใช้ชิ้นส่วนภายในประเทศ

ช่วงที่สาม (ปี พ.ศ. 2534-ปัจจุบัน) ช่วงที่ประเทศไทยเริ่มเปิดเสรีอุตสาหกรรมรถยนต์เพื่อการส่งออก

2.7.4 สภาพทั่วไปของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน

กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ ประกอบด้วยอุตสาหกรรมต้นน้ำ ซึ่งได้แก่ อุตสาหกรรมเหล็ก อุตสาหกรรมพลาสติก อุตสาหกรรมยาง อุตสาหกรรมเครื่องจักร อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ และอุตสาหกรรมปลายน้ำคือ อุตสาหกรรมประกอบยานยนต์ ซึ่งแบ่งออกเป็น การประกอบรถยนต์นั่งส่วนบุคคล และยานยนต์เพื่อการพานิชย์

อุตสาหกรรมยานยนต์เป็นอุตสาหกรรมที่ต้องการการลงทุนมูลค่าสูง และใช้แรงงานจำนวนมาก โดยค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่ในการผลิตรถยนต์นั้น แบ่งเป็นค่าใช้จ่าย ดังนี้

- ค่าแรง แม้ว่าการผลิตยานยนต์จะใช้เครื่องจักรและเทคโนโลยีชั้นสูง แต่ธุรกิจยังคงมีความจำเป็นต้องจ้างวิศวกรออกแบบยานยนต์และผลิตยานยนต์อยู่
- ค่าวัตถุดิบ การผลิตยานยนต์มีค่าใช้จ่ายด้านวัตถุดิบสูง โดยค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่เป็นค่าใช้จ่ายสำหรับ เหล็กกล้า อะลูมิเนียม เบาะนั่ง ยางรถยนต์ เป็นต้น โดยบริษัทผู้ผลิตจะจัดซื้อวัตถุดิบและชิ้นส่วนจากผู้ผลิตอะไหล่และวัตถุดิบรายอื่นๆ

ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการในอุตสาหกรรมยานยนต์ ขึ้นอยู่กับรสนิยมของผู้บริโภคเป็นสำคัญ แม้ว่ารายได้จากการขายรถยนต์ให้แก่บริษัทจำกัดและบริษัทจะมีมูลค่าสูง แต่แหล่งรายได้สำคัญที่สุดมาจากการขายให้แก่ผู้บริโภคทั่วไป

สำหรับผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์นั้น สิ่งสำคัญที่มีผลต่อยอดขาย คือ อายุการใช้งานของรถยนต์ที่ใช้ชิ้นส่วนนั้นๆ เพื่องจากอะไหล่รถยนต์เป็นสินค้าที่ใช้ร่วมกับรถยนต์ (Complement product) เมื่อรถยนต์มีอายุการใช้งานมาก จะยิ่งมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนอะไหล่ทดแทนชิ้นส่วนที่เสื่อมอายุการใช้งานไป อย่างไรก็ตาม พัฒนาการด้านเทคโนโลยีทำให้อายุการใช้งานของอะไหล่รถยนต์ยืนยาวขึ้น ส่งผลให้อุปสงค์ของอะไหล่รถยนต์เพื่อการทดแทนมีน้อยลง

ตลาดรถยนต์ยุโรป มีผู้ผลิตสำคัญที่เรียนกว่า Big Three ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- General Motor ผลิตรถยนต์ภายใต้เครื่องหมายการค้า Chevrolet, Pontiac, Oldsmoblie, Buick, Cadilac

- Daimler Chrysler ผลิตรถยนต์ภายใต้เครื่องหมายการค้า Chrysler, Mercedes, Jeep และ Dodge

- Ford Motor ผลิตรถยนต์ภายใต้เครื่องหมายการค้า Ford, Lincoln, Volvo, และ Jaguar

ในส่วนของผู้ผลิตเอเชียนั้น ประเทศญี่ปุ่นและเกาหลีใต้ เป็นผู้ผลิตที่สำคัญในตลาดโลก โดยมีบริษัทชั้นนำที่ผลิตรถยนต์ เช่น Toyota, Honda, Nissan, Isuzu, Mazda, และ Hyundai

2.7.5 การลงทุนในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน

การลงทุนในอุตสาหกรรมรถยนต์ของไทยในช่วงแรกเกิดจากการย้ายฐานการผลิตจากญี่ปุ่นเพื่อพยายามลดต้นทุนการผลิตและตามด้วยบริษัทรถยนต์จากยุโรปและอเมริกาในเวลาต่อมา ซึ่งการย้ายเข้ามาลงทุนตั้งฐานการผลิตในประเทศไทยของบริษัทรถยนต์ขนาดใหญ่แต่ละบริษัทได้กระตุ้นและดึงดูดการลงทุนในกิจการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในไทยจากทั้งในและต่างประเทศเพื่อป้อนชิ้นส่วนให้แก่บริษัทผู้ประกอบรถยนต์เหล่านี้

การลงทุนขนาดใหญ่ส่วนมากเป็นการลงทุนจากบริษัทผลิตชิ้นส่วนข้ามชาติที่อยู่ในค่ายของผู้ประกอบยานยนต์แต่ละราย ที่เรียกว่า tier 1 การลงทุนของผู้ประกอบการไทยส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่ม tier 2 และ tier 3 ซึ่งทำหน้าที่ป้อนชิ้นส่วนให้กับผู้ผลิตชิ้นส่วน tier 1 อีกทอดหนึ่ง การลงทุนในกิจการผลิตชิ้นส่วนมีแนวโน้มที่จะขยายตัวที่ค่อนข้างสดใสเนื่องจากตลาดรถยนต์ในภูมิภาคมีแนวโน้มขยายตัวอย่างต่อเนื่อง

2.7.6 ยุทธศาสตร์และวิสัยทัศน์ของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนของไทย

วิสัยทัศน์อุตสาหกรรมยานยนต์ไทย 2554 (VISION 2011) กำหนดให้ "ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตยานยนต์ในเอเชีย สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มในประเทศ โดยมีอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีความแข็งแกร่ง" แผนแม่บทอุตสาหกรรมยานยนต์เน้นการพัฒนาหลัก 2 เรื่องใหญ่ คือ สนับสนุนจุดแข็งให้ไทยเป็นฐานการผลิตยานยนต์ในเอเชีย และสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจให้ประเทศ ด้วยกลยุทธหลัก 2 ประการ ประกอบด้วย สร้างสภาวะแวดล้อมในการดำเนินธุรกิจให้กับอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย (Competitive Environment Build Up for Thai Automotive Industry) และ การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย (Competitive Build Up for Thai Automotive Parts Manufacturer) ซึ่งจะมีกลยุทธย่อยของแต่ละกลยุทธหลัก รวมถึงแผนปฏิบัติการ/แผนงาน (Action Plan) เพื่อผลสัมฤทธิ์ของแผนแม่บท

Detroit of Asia การเป็น Detroit of Asia เมื่อเปรียบเทียบกับคุณลักษณะของอุตสาหกรรมยานยนต์ใน Detroit แห่งรัฐ Michigan สหรัฐอเมริกา เป็นบรรทัดฐาน โดยแยกเป็น 6 องค์ประกอบ ประกอบด้วย

1. ศูนย์พัฒนาและวิจัยความก้าวหน้าด้านยานยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ศูนย์รวมองค์ความรู้และข้อมูลด้านยานยนต์ของโลก

3. ศูนย์รวมมหาวิทยาลัย นักวิจัย และนักพัฒนาการผลิตด้านยานยนต์

4. ศูนย์ผลิตยานยนต์

5. ศูนย์รวมธุรกิจยานยนต์

6. สภาพทางภูมิศาสตร์เป็นศูนย์กลางของตลาด

สำหรับองค์ประกอบในข้อแรกนั้น ประเทศไทยนับว่ายังไม่มีให้เห็นชัดเจน ส่วนข้อที่ 2. และ 3. ไทยมีองค์ประกอบร้อยละ 25 ข้อที่ 4. ไทยมีร้อยละ 50 อย่างไรก็ดีในข้อที่ 5. ไทยมีถึงร้อยละ 75 ขณะที่ร้อยเปอร์เซ็นเต็มสำหรับข้อที่ 6.

อุตสาหกรรมยานยนต์ไทยในปัจจุบันมีความเป็นศูนย์รวมธุรกิจยานยนต์ และเป็นศูนย์กลางทางการตลาด แต่ยังไม่เป็นศูนย์การผลิตที่แท้จริง และมีกิจกรรมด้านการวิจัยและพัฒนาน้อยมาก อย่างไรก็ตาม ไทยไม่จำเป็นต้องพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ให้มีคุณลักษณะครบถ้วนเช่นเดียวกับ Detroit แต่คุณสมบัติสำคัญเหล่านี้สามารถใช้เป็นแนวทางที่ดีในการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยให้ก้าวขึ้นสู่การเป็น "ศูนย์กลางยานยนต์แห่งเอเชีย" ต่อไป โดยมีภาครัฐสนับสนุนส่งเสริมให้ภาคเอกชนมีบทบาทนำ เพื่อการพัฒนาประเทศชาติในทุกด้านร่วมกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ด้านเศรษฐกิจและสังคม (วันเพ็ญ หรูจิตตวิวัฒน์ : 2548)

ตามยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมไทย 4.0 ระยะ 20 ปี (พ.ศ.2560 - 2579) โดยกระทรวงอุตสาหกรรม ได้จำแนกกลุ่มอุตสาหกรรมออกเป็น 3 กลุ่ม ตามมูลค่าทางเศรษฐกิจ และแนวโน้มในการเติบโตในอนาคต ได้แก่

กลุ่มที่ 1 อุตสาหกรรมต่อยอดอุตสาหกรรมเดิมที่มีศักยภาพ (First S-Curve) คือ อุตสาหกรรมที่ประเทศไทยมีศักยภาพความเชี่ยวชาญในการผลิต และเป็นอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจ สร้างมูลค่าการค้าเป็นจำนวนมาก แต่หากขาดการพัฒนาต่อยอดด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ อุตสาหกรรมกลุ่มนี้จะถึงจุดอิ่มตัว และมีความสามารถในการเติบโตต่ำ จึงจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ มาช่วยพัฒนาให้กลุ่มอุตสาหกรรมนี้เติบโตต่อไปได้

กลุ่มที่ 2 อุตสาหกรรมอนาคต (New S-Curve) คือ กลุ่มอุตสาหกรรมใหม่ที่มีการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมอย่างเข้มข้น กลุ่มนี้มีความสามารถในการเติบโตต่อไปในอนาคตสูง แต่เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมใหม่ยังมีผู้ประกอบการน้อย กลุ่มอุตสาหกรรมยังไม่เข้มแข็ง มูลค่าทางเศรษฐกิจยังไม่มากนักเมื่อเทียบกับกลุ่มแรก ดังนั้นจึงต้องมีการพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแกร่งให้ผู้ประกอบการในกลุ่มนี้

กลุ่มที่ 3 อุตสาหกรรมที่ควรปฏิรูป เป็นกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีการใช้เทคโนโลยีแบบเดิมในการผลิต มีความสามารถในการเติบโตจำกัด และบางอุตสาหกรรมสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจไม่มากนักเมื่อเทียบกับกลุ่มแรก ดังนั้นในอุตสาหกรรมกลุ่มนี้จำเป็นต้องมีการปฏิรูปอุตสาหกรรมใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น การรวมกลุ่มเป็นคลัสเตอร์อุตสาหกรรมใหญ่ เพิ่มการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ มีการเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม เพื่อให้อุตสาหกรรมในกลุ่มนี้สามารถพัฒนาต่อไปได้

โดยอุตสาหกรรมยานยนต์จัดอยู่ในกลุ่ม อุตสาหกรรมต่อยอดอุตสาหกรรมเดิมที่มีศักยภาพ (First S-Curve)ซึ่งจะเป็นการลงทุนในกลุ่มอุตสาหกรรมเดิมที่มีอยู่แล้ว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปัจจัยผลิต โดยการลงทุนชนิดนี้จะส่งผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในระยะสั้นและระยะกลางในลักษณะการต่อยอด อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ได้แก่ การผลิตเครื่องยนต์และชิ้นส่วนเครื่องยนต์ ผลิตชิ้นส่วนยานพาหนะที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง ผลิตชิ้นส่วนความปลอดภัยและประหยัดพลังงาน ผลิตอุปกรณ์สำหรับรถยนต์ Hybrid, Electric Vehicles (EV) และ Plug in Hybrid Electric Vehicles (PHEV) ผลิตยางล้อ ผลิตชิ้นส่วนระบบเชื้อเพลิง ผลิตชิ้นส่วนระบบส่งกำลัง ผลิตรถจักรยานยนต์ (ยกเว้นที่มีความจุกระบอกสูบต่ำกว่า 248 ซีซี) ยานยนต์ไฟฟ้า

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นิภา ลีลาเอกเลิศ (2545) ได้ศึกษาวิจัยโดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาระดับความรู้เกี่ยวกับระบบคุณภาพ ISO 9000 และระดับเจตคติที่มีต่อระบบคุณภาพ ISO 9000 ของพนักงานต้อนรับภาคพื้น ในภาพรวม 2) เพื่อศึกษาระดับความรู้เกี่ยวกับระบบคุณภาพ ISO 9000 ของพนักงานต้อนรับภาคพื้น โดยจำแนกตามลักษณะส่วนบุคคล 3) เพื่อศึกษาระดับเจตคติที่มีต่อระบบคุณภาพ ISO 9000 ของพนักงานภาคพื้นโดยจำแนกตามระดับความรู้เกี่ยวกับระบบคุณภาพ ISO 9000 4) เพื่อศึกษาเจตคติที่มีต่อระบบคุณภาพ ISO 9000 ของพนักงานต้อนรับภาคพื้น โดยจำแนกตามลักษณะส่วนบุคคล 5) เพื่อเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อระบบคุณภาพ ISO 9000 ของพนักงานต้อนรับภาคพื้น โดยจำแนกระดับความรู้เกี่ยวกับระบบคุณภาพ ISO 9000

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ พนักงานต้อนรับภาคพื้นในส่วนงานที่เกี่ยวข้องกับระบบคุณภาพ ISO 9000 ของบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) เฉพาะท่าอากาศยานกรุงเทพ จำนวน 405 คน โดยวิธีการซุ่มอย่างง่ายจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 205 คน ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามแล้ววิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS

สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบแต่ละสมมติฐานโดยการทดสอบค่า t-test และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว One-Way ANOVA ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ผลการวิจัยพบว่า 1) ในภาพรวม พนักงานมีความรู้เกี่ยวกับระบบคุณภาพ ISO 9000 อยู่ในระดับสูง และมีเจตคติต่อระบบคุณภาพอยู่ในระดับปานกลางถึงดีโดยมีเจตคติด้านการตรวจติดตามคุณภาพภายในอยู่ในระดับดีเป็นลำดับที่ 1 ด้านการปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลางเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่ 2 ด้านภาพพจน์ของบริษัทอยู่ในระดับปานกลางเป็นลำดับที่ 3 ด้านประโยชน์ที่ได้รับอยู่ในระดับปานกลางเป็นลำดับที่ 4 และด้านเอกสารและข้อมูลอยู่ในระดับปานกลางเป็นลำดับสุดท้าย 2) ในทุกลักษณะบุคคล พนักงานมีความรู้เกี่ยวกับระบบคุณภาพ ISO 9000 อยู่ในระดับสูง และมีเจตคติต่อระบบคุณภาพ ISO 9000 อยู่ในระดับปานกลาง 3) ในทุกระดับความรู้เกี่ยวกับระบบคุณภาพ ISO 9000 พนักงานมีเจตคติต่อระบบคุณภาพ ISO 9000 ในระดับปานกลาง 4) พนักงานที่มีเพศต่างกัน อายุต่างกัน อายุการทำงานต่างกัน สถานภาพการสมรสต่างกันมีเจตคติต่อระบบคุณภาพ ISO 9000 ต่างกัน มีเจตคติระบบคุณภาพ ISO 9000 ไม่แตกต่างกัน 5) พนักงานที่มีระดับความรู้เกี่ยวกับระบบคุณภาพ ISO 9000 ต่างกัน มีเจตคติต่อระบบคุณภาพ ISO 9000 แตกต่างกัน

ก้องเกียรติ ผลพิบูลสุนทร (2550) ได้ทำการศึกษา ความรู้และเจตคติของพนักงานที่มีต่อระบบการบริหารคุณภาพ ISO/TS 16949 ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ในนิคมบางปู โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ระดับความรู้ และระดับเจตคติของพนักงาน 2) ศึกษาอิทธิพลของปัจจัยส่วนบุคคลได้แก่ เพศ อายุ อายุงาน ระดับการศึกษา ตำแหน่งงาน และการอบรม ที่มีผลต่อความรู้และเจตคติ 3) ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และเจตคติของพนักงานที่มีต่อระบบการบริหารคุณภาพ ISO/TS 16949 ในกลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ กลุ่มตัวอย่างของการศึกษา เป็นพนักงานในนิคมอุตสาหกรรมบางปู จำนวน 12 แห่ง โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล และทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS for Windows สถิติที่ใช้ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทำการทดสอบสมมติฐานแต่ละข้อโดยวิธีทดสอบ t-test และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) การเปรียบเทียบรายคู่โดยวิธี LSD และหาค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน โดยผลการวิจัยพบว่า 1) ด้านความรู้พนักงานในกลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ในนิคมอุตสาหกรรมบางปู ส่วนระดับความรู้เกี่ยวกับระบบการบริหารคุณภาพ ISO/TS 16949 อยู่ในระดับมาก 2) ด้านเจตคติพนักงานในกลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ในนิคมอุตสาหกรรมบางปู ส่วนระดับความรู้เกี่ยวกับระบบการบริหารคุณภาพ ISO/TS 16949 อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก 3) ผลการเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับระบบบริหารคุณภาพ ISO/TS 16949 เมื่อพิจารณาปัจจัยส่วนบุคคลของพนักงานในกลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ในนิคมอุตสาหกรรมบางปูพบว่า เพศ อายุ และอายุงาน เป็นปัจจัยที่มีผลทำให้ความรู้ของพนักงานไม่แตกต่างกัน ส่วนระดับการศึกษา และตำแหน่งงาน เป็นปัจจัยที่มีผลทำให้ความรู้ของพนักงานแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และการได้รับการอบรม เป็นปัจจัยที่มีผลทำให้ความรู้ของพนักงานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 4) ผลการเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อระบบการบริหารคุณภาพ ISO/TS 16949 โดยแยกเป็นด้านต่างๆ ตามปัจจัยส่วนบุคคล พบว่า เพศต่างกัน มีผลทำให้เจตคติในด้านสภาพแวดล้อมภายในองค์การแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 อายุ มีผลทำให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจตคติในด้านสภาพแวดล้อมภายนอกองค์การแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อายุงาน มีผลทำให้เจตคติในการบริหารจัดการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีผลทำให้เจตคติในด้านปัจจัยภายนอกองค์การแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ระดับการศึกษา มีผลทำให้เจตคติในด้านบริหารทรัพยากรบุคคลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และด้านงบประมาณ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ตำแหน่งงาน มีผลทำให้เจตคติในด้านการบริหารทรัพยากร บุคคล ด้านงบประมาณ และด้านสภาพแวดล้อมภายในองค์การ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 การได้รับการอบรม มีผลทำให้เจตคติในด้านการบริหารจัดการ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 5) ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และเจตคติที่มีต่อระบบการบริหารคุณภาพ ISO/TS 16949 พบว่า ความรู้เกี่ยวกับการบริหารคุณภาพ ISO/TS 16949 ไม่มีความสัมพันธ์กับเจตคติที่มีต่อระบบการบริหารคุณภาพ ISO/TS 16949

อภิวัฒน์ กอศรีลบุตร (2553) ได้ศึกษาวิจัยโดยมีวัตถุประสงค์ 4 ประการ คือ 1) เพื่อศึกษาระดับความรู้และระดับเจตคติที่มีต่อระบบการผลิตแบบลีนซิกส์ซิกม่าของผู้บริหารในอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ 2) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบระหว่างความรู้ที่มีต่อระบบการผลิตแบบลีนซิกส์ซิกม่าและปัจจัยส่วนบุคคลของผู้บริหาร ได้แก่ อายุ ระดับการศึกษาสูงสุด ประสบกาณ์ในที่ทำงานแห่งนี้ หน่วยงานต้นสังกัด และการได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับระบบการผลิตแบบลีนซิกส์ซิกม่า และขนาดของอุตสาหกรรม 3) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบระหว่างเจตคติที่มีต่อระบบการผลิตแบบลีนซิกส์ซิกม่าและปัจจัยส่วนบุคคลของผู้บริหาร ได้แก่ อายุ ระดับการศึกษาสูงสุด ประสบกาณ์ในที่ทำงานแห่งนี้ หน่วยงานต้นสังกัด และการได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับระบบการผลิตแบบลีนซิกส์ซิกม่า และขนาดของอุตสาหกรรม 4) เพื่อศึกษาความพันธ์ระหว่างความรู้และเจตคติที่มีต่อระบบการผลิตแบบลีนซิกส์ซิกม่าของผู้บริหารในอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในในการวิจัย คือ ผู้บริหารในอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในนิคมอุตสาหกรรมบางประอินจำนวน 59 คน จำนวน 13 แห่ง ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างอย่าง่าย เครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถามและแบบทดสอบ และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบสมมติฐานโดยวิธีการทดสอบแบบ t-test และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) การเปรียนเทียบรายคู่โดยวิธี LSD และการหาค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ความรู้ที่มีต่อระบบการผลิตแบบลีนซิกส์ซิกม่า ของผู้บริหารในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี และระดับเจตคติอยู่ในระดับค่อนข้างดี 2) ผลการเปรียบเทียบระหว่างความรู้ที่มีต่อระบบการผลิตแบบลีนซิกส์ซิกม่าและปัจจัยส่วนบุคคลของผู้บริหาร พบว่า ผู้บริหารที่ได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับระบบการผลิตแบบลีนซิกส์ซิกม่าแตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีความรู้ต่อระบบการผลิตแบบลีนซิกส์ซิกม่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ส่วนผู้บริหารที่มีเพศ อายุ ระดับการศึกษาสูงสุด หน่วยงานต้นสังกัด และขนาดอุตสาหกรรม ต่างกัน มีความรู้ที่มีต่อระบบการผลิตแบบลีนซิกส์ซิกม่าไม่แตกต่างกัน 3) ผลการเปรียบเทียบระหว่างเจตคติที่มีต่อระบบการผลิตแบบลีนซิกส์ซิกม่า และปัจจัยส่วนบุคคลของผู้บริหาร พบว่า ผู้บริหารที่ได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับการผลิตแบบลีนซิกส์ซิกม่าต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อระบบการผลิตแบบลีนซิกส์ซิกม่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ส่วนผู้บริหารที่มีเพศ อายุ ระดับการศึกษาสูงสุด หน่วยงานต้นสังกัด และขนาดอุตสาหกรรมต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อระบบการผลิตแบบลีนซิกส์ซิกม่าไม่แตกต่างกัน 4) ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และเจตคติของผู้บริหารที่มีต่อระบบการผลิตแบบลีนซิกส์ซิกม่า พบว่ามีความสัมพันธ์กันทางบวกในระดับปานกลาง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

สุภาวดี ศิริปิ่น (2555) ได้ศึกษาวิจัยโดยมีวัตถุประสงค์คือ 1) ศึกษาระดับความรู้และเจตคติเกี่ยวกับระบบการผลิตแบบโตโยต้าของหัวหน้างานในอุตสาหกรรมยานยนต์ในนิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร 2) เปรียบเทียบความรู้และเจตคติเกี่ยวกับระบบการผลิตแบบโตโยต้าของหัวหน้างานในอุตสาหกรรมยานยนต์ในนิคมอุตสาหกรรมอมตะนครจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยทางธุรกิจ 3) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และเจตคติเกี่ยวกับระบบการผลิตแบบโตโยต้าของหัวหน้างานใน ในอุตสาหกรรมยานยนต์ในนิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร กลุ่มตัวอย่างคือ หัวหน้างานอุตสาหกรรมยานยนต์ในนิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 200 คน และใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทำการทดสอบสมมติฐานโดยใช้การวิเคราะห์ t-test การทดสอบสมมติฐานโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) และใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation)

ผลการศึกษาพบว่า 1) หัวหน้างานในอุตสาหกรรมยานยนต์ในนิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร มีระดับความรู้ปานกลาง และระดับเจตคติเกี่ยวระบบการผลิตแบบโตโยต้าค่อนข้างดี 2) หัวหน้างานในอุตสาหกรรมยานยนต์ในนิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร ที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกันมีความรู้เกี่ยวระบบการผลิตแบบโตโยต้าแตกต่างกัน 3) หัวหน้างานในอุตสาหกรรมยานยนต์ในนิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร ที่มีระดับการศึกษา และประสบการณ์ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมแตกต่างกันมีเจตคติเกี่ยวระบบการผลิตแบบโตโยต้าแตกต่างกัน 4) ความรู้และเจตคติเกี่ยวกับระบบการผลิตแบบโตโยต้าของหัวหน้างานในอุตสาหกรรมยานยนต์ในนิคมอมตะนคร มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับต่ำ

วิชัย อริยพรพงศ์ (2550) ได้ทำการศึกษาความรู้และเจตคติของพนักงานที่มีต่อระบบการบริหารคุณภาพ ISO/TS 16949:2002 ในกลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ในนิคมอุตสาหกรรมอีสเทอร์นซีบอร์ด การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ระดับความรู้และรดับเจตคติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของพนักงาน 2) ศึกษาอิทธิพลของปัจจัยส่วนบุคคลได้แก่ เพศ อายุงาน ระดับการศึกษา ตำแหน่งงาน และการได้รับการอบรม ที่มีผลต่อความรู้และเจตคติ 3) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และเจตคติของพนักงานที่มีต่อระบบการบริหารคุณภาพ ISO/TS 16949:2002 ในกลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ในนิคมอุตสาหกรรมอีสเทอร์นซีบอร์ด กลุ่มตัวอย่างการศึกษา เป็นพนักงานในนิคมอุตสาหกรรมอีสเทอร์นซีบอร์ดจำนวน 2 แห่ง ประกอบด้วยพนักงานทั้งสิ้น 474 คน โดยใช้แบบสอบถามเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล และทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS for Windows สถิติที่ใช้ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทำการทดสอบสมมติฐานแต่ละข้อโดยวิธี LSD และหาค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน โดยการวิจัยพบว่า 1) ด้านความรู้พนักงานในกลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ในนิคมอุตสาหกรรมอิสเทอร์นซีบอร์ด ส่วนใหญ่มีระดับความรู้เกี่ยวกับการบริหารคุณภาพ ISO/TS 16949:2002 อยู่ในระดับมาก 2) ด้านเจตคติพนักงานในกลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ในนิคมอุตสาหกรรมอิสเทอร์นซีบอร์ด ที่มีต่อการบริหารคุณภาพ ISO/TS 16949:2002 ในภาพรวมพบว่า มีเจตคติอยู่ในระดับค่อนข้างดี 3) ผลการเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับระบบการบริการคุณภาพ ISO/TS 16949:2002 เมื่อพิจารณาปัจจัยส่วนบุคคลพนักงานในกลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ในนิคมอุตสาหกรรมอิสเทอร์นซีบอร์ด พบว่า อายุ เป็นปัจจัยที่มีผลทำให้ความรู้ของพนักงานไม่แตกต่างกัน ส่วนอายุ ประสบการณ์ทำงาน และการได้รับการฝึกอบรม เป็นปัจจัยที่มีผลทำให้ความรู้ของพนักงานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ระดับการศึกษาและตำแหน่งเป็นปัจจัยที่มีผลทำให้ความรู้ของพนักงานแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 4) ผลการเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อการนำระบบการบริหารคุณภาพ ISO/TS 16949:2002 มาใช้เพื่อพิจารณาปัจจัยส่วนบุคคลทั้ง 6 ปัจจัย พบว่า เพศ อายุ ประสบการณ์ทำงาน ระดับการศึกษา ตำแหน่งงาน และการได้รับการฝึกอบรมที่แตกต่างกัน มีผลทำให้เจตคติของพนักงานต่อการนำระบบการบริหารคุณภาพ ISO/TS 16949:2002 มาใช้ ไม่แตกต่างกัน 5) ความรู้เกี่ยวกับระบบการบริหารคุณภาพ ISO/TS 16949:2002 ไม่มีความสัมพันธ์กันกับเจตคติที่มีต่อระบบการบริหารคุณภาพ ISO/TS 16949:2002

Thairobotics ได้กล่าวถึงผลการศึกษาในรายงานของ European Commission (2015) ในหัวข้อ “AUTONOMOUS SYSTEMS ” ว่า ทัศนคติของคนต่อหุ่นยนต์จากผู้รับการสำรวจ 27,801 คนจากสมาชิกสหภาพยุโรป 28 ประเทศ ในไตรมาสสุดท้ายของปี 2014 โดยที่ 64% จากทั้งหมดรู้สึกถึงหุ่นยนต์ในด้านบวก ซึ่งลดลงจากการสำรวจในปี 2012 ที่อยู่ที่ 70% ทุกประเทศในกลุ่ม EU มีแนวโน้มลดลงเช่นกัน โดย 85% ของผู้รับการสำรวจ เห็นด้วยว่าหุ่นยนต์สามารถช่วยทำงานที่ยากและอันตรายได้ และมากกว่า 7 ใน 10 (72%) เห็นด้วยว่าหุ่นยนต์เป็นสิ่งที่ดีต่อสังคมเพราะเชื่อว่าหุ่นยนต์จะเข้ามาช่วยเหลือมนุษย์ได้ และ9 ใน 10 ของผู้ตอบแบบสอบถาม (89%) คิดว่าหุ่นยนต์เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคโนโลยีรูปแบบหนึ่งที่ต้องมีการบริหารจัดการอย่างระมัดระวัง และ 7 ใน 10 (70%) เชื่อว่าหุ่นยนต์จะเข้ามาแย่งงานคน

International Federation of Robotics (2017) ได้กล่าวในบทความเรื่อง "The Impact of Robots on Productivity. Employment and Jobs" ว่า การวิจัยพบว่า ในเรื่องของการจ้างงาน หุ่นยนต์จะเข้ามาทำงานร่วมกับมนุษย์เพื่อเพิ่มคุณภาพของงาน มากกว่าเข้ามาทำงานแทนที่แรงงานมนุษย์ ทำให้เกิดความต้องการพนักงานที่มีทักษะสูงและมีผลกระทบต่อการจ้างงานพนักงานที่มีทักษะต่ำที่ยังไม่ชัดเจน การแก้ปัญหาคือนายจ้างต้องมีการลงทุนในการอบรมพนักงานเพื่อเพิ่มทักษะหรือลดการใช้หุ่นยนต์ลงเพื่อช่วยเหลือพนักงานที่มีทักษะต่ำ ในเรื่องของผลิตภาพ การศึกษาเกี่ยวกับหุ่นยนต์แสดงให้เห็นว่า หุ่นยนต์ทำให้ผลิตภาพเติบโตขึ้นเท่ากับที่เห็นในการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งก่อน โดยหุ่นยนต์ทำให้ผลิตภาพทางบัญชีเติบโตขึ้นคิดเป็น 10% ของ GDP ในช่วง 14 ปีที่ผ่านมา และพยากรณ์ว่าระบบอัตโนมัติจะขับเคลื่อนให้ GDP เพิ่มขึ้น 1.4% ต่อปี ในช่วง 50 ปีข้างหน้า ในการทำงานในอนาคตการใช้งานหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ด้วยศักยภาพในการปรับปรุงผลิตภาพ(Productivity) การเพิ่มความสามารถในการแข่งขันระดับชาติ(National competitiveness) การปรับปรุงคุณภาพ(Quality) และผลกำไรที่มากขึ้น ซึ่งรัฐบาลและองค์กรธุรกิจจะต้องลงทุนในการวิจัยและพัฒนาที่เกี่ยวของกับหุ่นยนต์(Robotics) และสิ่งที่สำคัญที่สุดคือ การให้การศึกษาและการอบรมแก่พนักงานปัจจุบันและพนักงานที่จะเข้ามาทำงานในอนาคต.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาความรู้และเจตคติของพนักงานที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง โดยจำแนกตามเพศ อายุ อายุงาน ระดับการศึกษา และตำแหน่งงาน งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจข้อเท็จจริงต่างๆ ของคน ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนและรายละเอียดของวิธีการดำเนินการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การตรวจสอบและทดสอบเครื่องมือ

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือพนักงานที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง ซึ่งมีการทำงานที่เกี่ยวข้องกับหุ่นยนต์จำนวนทั้งหมด 149 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือพนักงานทุกระดับที่เกี่ยวข้องกับหุ่นยนต์ในระบบการผลิต จำนวน 149 คน การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยใช้คำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตรของ Taro Yamane (อุทุมพร จามรมาน. 2537)

$$n = \frac{N}{1+(N\,e^2)} \qquad (3.1)$$

โดยที่ e คือ ความคลาดเคลื่อนของการเลือกตัวอย่าง ซึ่งการวิจัยกำหนดไว้ที่ 0.05 ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

N คือ ขนาดของประชากร ในการวิจัยครั้งนี้มีทั้งสิ้น 149 คน

n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

ดังนั้นคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างได้ดังนี้

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$n = \frac{149}{1+(149\times(0.05)^2} = 110 \text{ คน}$$

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถาม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ประสบการณ์ทำงาน ระดับการศึกษา ตำแหน่งงาน จำนวน 5 ข้อ

ส่วนที่ 2 เป็นแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ซึ่งเป็นแบบเลือกตอบ 2 ตัวเลือก คือ ใช่ และไม่ใช่ จำนวน 20 ข้อ

ส่วนที่ 3 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับเจตคติของพนักงานที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต โดยลักษณะของแบบสอบถามชุดนี้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าของ Likert's rating scale จำนวน 5 ค่า ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 23 ข้อ

3.3 การตรวจสอบและทดสอบเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและตรวจสอบเครื่องมือตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้าหลักการ แนวคิด ทฤษฎี จากเอกสาร ข้อความทางวิชาการ วารสาร สื่อสิ่งพิมพ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาประมวล เพื่อกำหนดนิยามเป็นขอบเขตเนื้อหาและเป็นโครงสร้างของเครื่องมือ ให้สอดคล้องกับประเด็นปัญหาและวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษา

3. สร้างแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์ไปใช้ในระบบการผลิต โดยผู้วิจัยได้นำแนวทางความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหุ่นยนต์อุตสาหกรรมและการนำไปใช้ในระบบการผลิต มาจากตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4. สร้างแบบสอบถาม วัดเจตคติของพนักงานที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต

5. นำแบบสอบถามและทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและแนะนำ เพื่อการแก้ไขและปรับปรุงแบบสอบถามและแบบทดสอบให้มีความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. นำแบบสอบถามและแบบทดสอบที่ได้รับการแก้ไขแล้วไปตรวจสอบความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น และความเหมาะสม โดยขอความอนุเคราะห์ผู้ทรงคุณวุฒิ ดังรายชื่อในตารางที่ 3.1 เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และภาษาที่ใช้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

7. นำแบบทดสอบความรู้และแบบวัดเจตคติ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ปรึกษาอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง เพื่อความสมบูรณ์ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตารางที่ 3.1 รายชื่อ ตำแหน่งและสถานที่ปฏิบัติงานของผู้ทรงคุณวุฒิ

รายชื่อ	ตำแหน่ง	สถานที่ปฏิบัติงาน
คุณชาตินารายณ์ เพชรสิงห์	ผู้ช่วยผู้จัดการทั่วไป ฝ่าย Total Industrial Engineering and Production Control	บริษัท สยาม เด็นโซ่ แมนูแฟคเจอริ่ง จำกัด
ดร.ชัยสิทธิ์ ทองบริสุทธิ์	อาจารย์ประจำคณะศิลปศาสตร์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผศ.ดร.วอนชนก ไชยสุนทร	อาจารย์ประจำคณะการบริหารและจัดการ	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รศ.ดร.วรนาถ แสงมณี	อาจารย์ประจำคณะการบริหารและจัดการ	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล 2 แบบ

3.4.1 ข้อมูลปฐมภูมิ

1. ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการแจกแบบสอบถามให้กับ พนักงานทุกระดับที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการใช้หุ่นยนต์ในระบบการผลิต ในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง โดยมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด110 จากประชากรทั้งหมด 149 คน

2. หลังจากได้รับแบบสอบถามกลับคืนมา ผู้วิจัยจึงดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับทั้งหมดก่อนนำไปวิเคราะห์

3. นำผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลไปวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 ข้อมูลทุติยภูมิ

เป็นข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้า รวบรวมงานวิจัย บทความ วารสาร สถิติในรายงานต่างๆ ทั้งของภาครัฐและเอกชน เพื่อเป็นส่วนประกอบเนื้อหา และนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Window (Statistical Package for the Social for window) ตามขั้นตอนดังนี้

1. ตรวจสอบแบบสอบถามทั้งหมดที่ได้กลับคืนมา เพื่อตรวจสอบจำนวนของแบบสอบถามและตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์

2. นำแบบสอบถามที่มีความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ทั้งหมด มาวิเคราะห์ และแปลผลในโปรแกรมทางสถิติโดย

แบบสอบถามส่วนที่ 1 นำข้อมูลลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่รวบรวมจากแบบสอบถาม มาจัดเป็นหมวดหมู่โดยแยกตาม เพศ อายุ ประสบการณ์ทำงาน ระดับการศึกษา และตำแหน่งงาน แล้วทำการวิเคราะห์ปัจจัยส่วนบุคคล โดยนำข้อมูลทั้งหมดมาหาค่าร้อยละ (Percentage)

แบบสอบถามส่วนที่ 2 นำแบบสอบถามที่วัดความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์ไปใช้ในระบบการผลิตมาตรวจให้คะแนนคำตอบแต่ละข้อ โดยข้อที่ถูกได้ 1 คะแนน ส่วนข้อที่ผิดได้ 0 คะแนน รวมคะแนนเต็ม 20 สำหรับเกณฑ์ที่ใช้วัดความรู้ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์(พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540) โดยกำหนดช่วงคะแนนเป็น 3 ช่วงดังนี้

ช่วงคะแนน	**ความหมาย**
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 6.67	มีความรู้ระดับน้อย
มากกว่า 6.67 ถึง 13.33	มีความรู้ระดับปานกลาง
มากกว่า 13.33	มีความรู้ระดับมาก

3. นำแบบวัดเจตคติต่อการใช้หุ่นยนต์ในระบบการผลิต ซึ่งเป็นแบบวัดที่กำหนดมาตรวัดตามแบบ Likert's Rating Scale และมีคำตอบให้เลือกทั้งหมด 5 ระดับ

การแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ยด้านเจตคติต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต สามารถแบ่งได้ตามแนวคิดของ ชูศรี วงศ์รัตนะ(2544) ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คะแนนเฉลี่ย	ระดับเจตคติของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน
4.21-5.00	ดีมาก
3.41-4.20	ดี
2.61-3.00	ปานกลาง
1.81-2.60	ค่อนข้างไม่ดี
1.00-1.80	ไม่ดี

การแปลความหมายของค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับ Likert's Rating Scale ที่มีคำตอบให้เลือกทั้งหมด 5 ระดับ ใช้เกณฑ์ดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2541)

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่า 1.00 หมายถึง พนักงานแต่ละคนมีเจตคติ ไม่แตกต่างกันมาก

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมากกว่าหรือเท่ากับ 1.00 หมายถึง พนักงานแต่ละคนมีเจตคติแตกต่างกันมาก

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ

3.6.1 สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เป็นสถิติที่นำมาใช้บรรยายคุณลักษณะของข้อมูล ที่เก็บรวบรวมมาจากกลุ่มประชากรที่นำมาศึกษา ได้แก่

3.6.1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) ใช้วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามตัวอย่างเช่น จำแนกตามเพศ อายุ ประสบการณ์ทำงาน ระดับการศึกษา และตำแหน่งงาน ใช้วิเคราะห์ในส่วนของแบบสอบถามส่วนที่ 1 ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนของข้อมูลของแต่ละข้อ} \times 100}{\text{จำนวนรวมทั้งหมด}} \qquad (3.2)$$

3.6.1.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) ใช้สำหรับแบบทดสอบความรู้ ในส่วนที่ 2 และแบบสอบถามเกี่ยวกับเจตคติในแบบสอบถามส่วนที่ 3 โดยใช้สูตรสำหรับข้อมูลที่จัดกลุ่มเป็นชั้นคะแนน (Group data) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543)

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{n} \qquad (3.3)$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

X แทน คะแนนของแต่ละคน

n แทน จำนวนคนทั้งหมด

3.6.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)ใช้วิเคราะห์และแปลความหมายของข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งใช้คู่กับค่าเฉลี่ย เพื่อแสดงลักษณะการกระจายของคะแนนแต่ละครั้ง ซึ่งคำนวณได้จากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n\sum X^2-(\sum X)^2}{n(n-1)}} \quad (3.4)$$

เมื่อ $S.D.$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

X แทน คะแนนของแต่ละคนในกลุ่มตัวอย่าง

n แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง

3.6.2 สถิติวิเคราะห์เชิงอนุมาน (Inferential Analysis Statistics) เป็นสถิติที่ใช้สรุปถึงลักษณะของพนักงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้หุ่นยนต์ในระบบการผลิตโดยใช้ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่

3.6.2.1 การวิเคราะห์โดยวิธี t-test ใช้ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของตัวแปรต้น 2 กลุ่ม (Independent t-test) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540) โดยใช้ทดสอบสมมติฐานดังนี้

1. เปลี่ยนสมมติฐานวิจัยเป็นสมมติฐานสถิติ

2. สมมติฐานที่ใช้ทดสอบ

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ หรือค่าเฉลี่ยของประชากรที่ 1 และ 2 ไม่แตกต่างกัน

$H_0: \mu_1 \neq \mu_2$ หรือค่าเฉลี่ยของประชากรที่ 1 และ 2 แตกต่างกัน

3. สถิติที่ใช้ทดสอบ

กรณีที่ 1 ไม่ทราบความแปรปรวนของประชากร ทั้ง 2 กลุ่ม และตั้งข้อตกลง (assume) ว่า ความแปรปรวนของประชากรทั้งสองกลุ่มเท่ากัน ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}\left[\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right]}} \quad (3.5)$$

$df = n_1 + n_2 - 2$

เรียก pooled t- test (Weiss. 1995)

กรณีที่ 2 ไม่ทราบความแปรปรวนของประชากรทั้ง 2 กลุ่ม และตกลงว่า (assume) ความแปรปรวนของประชากรทั้งสองกลุ่มไม่เท่ากัน ($\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \quad (3.6)$$

$$df, v = \frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right]^2}{\frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1}\right]^2}{n_1 - 1} + \frac{\left[\frac{S_2^2}{n_2}\right]^2}{n_2 - 1}} \quad (3.7)$$

เรียก Nonpooled t – test(Weiss. 1995)

4. การตัดสินใจ

เมื่อกำหนดระดับนัยสำคัญ = α

ถ้าค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับค่า t จากตารางที่ $df = n_1 + n_2 - 2$ หรือ v หรือ ถ้าโปรแกรมให้ค่า p-value ซึ่งเป็นค่าความน่าจะเป็นของกลุ่มตัวอย่างที่จะมีค่า t มากกว่าค่า t ที่คำนวณได้ถ้าค่า p-value มีค่าน้อยกว่า α จะปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือยอมรับว่า $\mu_1 = \mu_2$ หรือค่าเฉลี่ยของประชากรที่ 1 และ 2 ไม่แตกต่างกัน

การทดสอบ $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

การที่จะเลือกใช้สูตรกรณี 1 หรือ 2 นั้น จำเป็นต้องทดสอบว่า $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ หรือไม่ โดยทำการทดสอบโดยใช้ F-test ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

สมมติฐานสถิติ

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$
$$H_0 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

สถิติที่ใช้ทดสอบ

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \text{ เมื่อ} S_1 > S_2, \; df_1 = n_1 - 1, df_2 = n_2 - 1 \quad (3.8)$$

หรือ

$$F = \frac{S_2^2}{S_1^2} \text{ เมื่อ } S_1 < S_2, \; df_1 = n_2 - 1, df_2 = n_1 - 1 \quad (3.9)$$

การตัดสินใจ

เมื่อกำหนดระดับนัยสำคัญ = α

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าค่า F ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าเมื่อเทียบกับค่า F จากตารางที่ $df_1 = n_1 - 1, df_2 = n_2 - 1$ หรือ $df_1 = n_2 - 1, df_2 = n_1 - 1$ แล้วแต่กรณี จะปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือยอมรับว่า $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

ถ้าค่า F ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับเมื่อเทียบกับค่า F จากตารางที่ $df_1 = n_1 - 1, df_2 = n_2 - 1$ หรือ $df_1 = n_2 - 1, df_2 = n_1 - 1$ แล้วแต่กรณี จะยอมรับ H_0 นั่นคือยอมรับว่า $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

3.5.2.2 การวิเคราะห์โดยวิธี One-Way ANOVA (Analysis of variance) ใช้ในการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน (Independent Sample) ซึ่งในการศึกษานี้ใช้สำหรับทดสอบค่าเฉลี่ยของตัวแปรตาม ได้แก่ ความรู้และเจตคติต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการการผลิต ระหว่างตัวแปรอิสระ คือ ปัจจัยส่วนบุคคลที่มีมากกว่า 2 กลุ่ม ได้แก่ อายุ ประสบการณ์ทำงาน ตำแหน่งงาน และระดับการศึกษา โดยมีสมมติฐานทางสถิต คือ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543)

สมมติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \ldots \mu_k$

H_1 : อย่างน้อยค่าเฉลี่ย 2 กลุ่มแตกต่างกัน

หรือ H_0 : ค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มตัวอย่างไม่แตกต่างกัน

H_1 : แตกต่างกันระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง อย่างน้อย 2 กลุ่ม

เมื่อ $\mu_1 = \mu_2 = \ldots \mu_k$ หมายถึง ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1, 2, ..., k

สูตรที่ใช้ในการคำนวณหาค่า F-ratio

$$F = \frac{S_b^2}{S_w^2} \qquad (3.10)$$

เมื่อ F คือ อัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนระหว่างกลุ่มกับความแปรปรวนภายในกลุ่ม

ค่าสถิติที่ต้องคำนวณ

สิ่งสำคัญในการวิเคราะห์ความแปรปรวน คือการคำนวณผลบวกของคะแนนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง (The sum of square) ซึ่งเป็นค่าที่จะนำไปหาค่าความแปรปรวน

1. Total sum of squares (SS_T)หาได้จาก

$$\sum_{j=1}^{K}\sum_{i=1}^{n} X_{ij}^2 - \frac{T^2}{N} \quad \text{หรือ} \quad SS_T = \sum_{j=1}^{K}\sum_{i=1}^{n_j}\left(X_{ij} - \bar{X}\right)^2 \qquad (3.11)$$

2. Between – groups sum of squares (SS_B)

$$\sum_{j=1}^{K} \left(\frac{T_j^2}{n_j}\right) - \frac{T^2}{N} \quad \text{หรือ} \quad \sum_{j=1}^{K} n_j \left(\bar{X}_j - \bar{X}\right)^2 \qquad (3.12)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Within – group sum of squares (SS_W)

$$\sum_{j=1}^{K}\sum_{i=1}^{n_j} X_{ij}^2 - \sum_{j=1}^{K}\left(\frac{T_j^2}{n_j}\right) \text{ หรือ } \sum_{j=1}^{K}\sum_{i=1}^{n_j}\left(X_{ij} - \bar{X}_j\right)^2 \qquad (3.13)$$

ค่า SS_T หรือ SS_B และ SS_W เมื่อหารด้วยค่าองศาอิสระ (df) ของแต่ละตัวจะหมายถึงความแปรปรวน (Mean of square : MS) โดยมี $df_T = N - 1$, $df_B = K - 1$ และ $df_W = N - K$ เมื่อ N คือจำนวนข้อมูลหรือกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดและ K คือจำนวนกลุ่ม

การคำนวณค่าสถิติ F – test

ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย 3 ค่าขึ้นไปนั้นจะใช้ F – test สำหรับการทดสอบซึ่งในกรณีการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวนี้ ค่า F หาได้จากอัตราส่วนความแปรปรวนโดยหาจากความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม (SS_B) หารด้วยความแปรปรวนภายในกลุ่ม (SS_W) ซึ่งมีค่า df = K – 1 (degree of freedom for the numerator) และ $df_L = N - K$ (degree of freedom for the denominator) การหาค่า F – test สามารถสรุปเป็นตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 3.2 การหาค่า F – test

Source of variation	SS	df	MS	F
Between groups	SS_B	K – 1	SS_B / K – 1	MS_B / MS W
Within groups	SS_W	N -K	SS_W /N - K	
Total	$SS_B + SS_W$	N – 1		

ที่มา : พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543)

ความหมายของสัญลักษณ์

T_i = ผลรวมของคะแนน n ค่าในแต่ละกลุ่ม

T = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n_j = จำนวนข้อมูลในแต่ละกลุ่ม

K = จำนวนกลุ่ม

X_{ij} = ข้อมูลตัวที่ i ในกลุ่ม j

$\bar{X}_j$ = ค่าเฉลี่ยของกลุ่ม j

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยรวม

$\sum_{j=1}^{K}\sum_{i=1}^{n_j} X_{ij}^2$ = ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสองทุกๆค่าในทุกกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.2.3 Least - Significant Different (LSD) วิธีการเปรียบเทียบพหุคูณแบบ LSD หรือ Fisher's Least – Significant Different เป็นเทคนิคที่ R.A. Fisher ได้พัฒนาขึ้นหรือเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยประชากรครั้งละหลายคู่ ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายในการคำนวณ และมีความถูกต้องในการทดสอบมาก ผู้วิจัยจึงได้เลือกใช้ในกรณีที่การทดสอบค่าเฉลี่ยโดย One-way ANOVA ให้ผลว่ามีค่าเฉลี่ยอย่างน้อย 2 กลุ่มตัวอย่างที่แตกต่างกัน เนื่องจาก One-way NOVA จะไม่ทราบว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างใดบ้างที่ไม่เท่ากัน โดยหากพบว่ากลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มมีความรู้หรือเจตคติต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตแตกต่างกัน จึงจะดำเนินการทดสอบรายคู่โดยวิธี Least - Significant Different (LSD) โดยใช้สูตรในการคำนวณดังนี้

$$LSD = t_{1-\alpha/2}\sqrt{MS_E}\sqrt{\frac{1}{n_i}+\frac{1}{n_j}} \qquad (3.14)$$

ค่า MS_E ได้จากการคำนวนหาค่าความแปรปรวน one way ANOVA โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. คำนวณค่า LSD
2. คำนวณความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย $\bar{X}_i - \bar{X}j$
3. นำค่า $|\bar{X}_i - \bar{X}j|$ เปรียบเทียบกับ ค่า LSD

1.1 ถ้าค่า $|\bar{X}_i - \bar{X}j| >$ ค่า LSD แสดงว่า $\mu_i \neq \mu_j$

1.2 ถ้าค่า $|\bar{X}_i - \bar{X}j| \leq$ ค่า LSD แสดงว่า $\mu_i = \mu_j$

3.6.2.4 สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson ' s Correlation Coefficient) การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสัน หรือบางครั้งเรียกว่า สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation) โดยใช้สัญลักษณ์ r ข้อมูลหรือระดับการวัดของตัวแปรต่มาตราอันตรภาค ถึงมาตราอัตราส่วน โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรนั้นมักจะใช้สัญลักษณ์ของตัวแปรเป็นตัวแปร x และ Y โดยค่าสหสัมพันธ์เพียร์สัน (r) จะมีคุณสมบัติดังนี้

1. ถ้า r เป็นการวัดความสัมพันธ์เชิงเส้น
2. ถ้า r จะอยู่ระหว่าง -1 ถึง 1
3. ถ้า r จะมีลักษณะเหมือนความชันของเส้นการถดถอย
4. ถ้า r จะไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อตัวแปรอิสระ (X) และตัวแปรตาม (Y) เปลี่ยนไปแบบเดียวกัน
5. ถ้า r จะไม่เปลี่ยนแปลงถ้าค่าสเกล (scale) ของตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งเปลี่ยนไป (ค่าของตัวแปร X หรือ Y)
6. ถ้า r มีการแจกแจงแบบเดียวกันกับที่(Student t distribution)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทิศทางของความสัมพันธ์(Direction of the Relationship)

ในการหาลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรนั้นเราสามารถสร้างแผนภาพกระจัดกระจาย (Scatterplot) เพื่อดูทิศทางของความสัมพันธ์ได้ โดยมีลักษณะความสัมพันธ์ 3 แบบ คือ

1.สหสัมพันธ์ทางบวก (Positive Correlations) ซึ่งหมายความว่าเมื่อตัวแปรตัวหนึ่งเพิ่มหรือลดลงอีกตัวแปรหนึ่งก็จะเพิ่มขึ้นหรือลดลงไปด้วย

2. สหสัมพันธ์ทางลบ (Negative Correlations) หมายถึงเมื่อตัวแปรตัวหนึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นหรือลดลงอีกตัวหนึ่งจะมีค่าเพิ่มหรือลดลงตรงข้ามเสมอ

3. สหสัมพันธ์เป็นศูนย์ (Zero Correlations) หมายถึงตัวแปรสองตัวไม่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

ลักษณะของสมมติฐานที่ทดสอบ(Hypothesis testing)

ในการทดสอบนั้นเป็นการทดสอบว่าตัวแปรสองตัวมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ เป็นการทดสอบว่าตัวแปรสองตัวมีความสัมพันธ์เชิงเส้น ซึ่งเราจะใช้ตัวอักษรภาษากรีก คือ ρ (rho) แทน r ซึ่งเขียนเป็นสมมติฐานทางสถิติ ได้ดังนี้

H_0 : $\rho = 0$ (ตัวแปรสองตัวไม่มีความสัมพันธ์กัน)

H_1 : $\rho \neq 0$ (ตัวแปรสองตัวมีความสัมพันธ์กัน)

การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Computing the Pearson)

ในการคำนวณหาค่า r สามารถคำนวณได้หลายวิธี ดังนี้

$$r = \sum \frac{(Z_x Z_y)}{N} \tag{3.15}$$

เป็นสูตรที่คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้คะแนนมาตรฐาน โดยเราดัดแปลงคะแนน X และ Y จากคะแนนดิบให้เป็นคะแนนมาตรฐาน (Z_x, Z_y) เสียก่อน

$$r = \frac{n\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\left[n\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2\right]\left[n\sum Y^2 - \left(\sum Y\right)^2\right]}} \tag{3.16}$$

โดย $SS_{(x)} = \sum X^2 - \frac{\left(\sum X\right)^2}{n}$

$SS_{(y)} = \sum Y^2 - \frac{\left(\sum Y\right)^2}{n}$

$SS_{(xy)} = \sum XY - \frac{\left(\sum X\right)\left(\sum Y\right)}{n}$

เมื่อคำนวณค่า r แล้วผู้วิจัยอาจต้องทราบว่าค่าสหสัมพันธ์ที่คำนวณได้นั้นมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่สามารถทำได้โดยนำค่า r ไปคำนวณเป็นค่าสถิติจิที (t-test)

$$t = r\sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \tag{3.17}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรียบเทียบค่า t ที่คำนวณได้กับค่า t ที่จากตารางโดยมีค่าองศาอิสระ (df) เท่ากับ n-2 เมื่อกำหนดระดับนัยสำคัญ α เท่ากับ 0.05 และ 0.01

ถ้าค่า t ที่คำนวณมากกว่าหรือเท่ากับ t ที่ได้จากตาราง ที่ระดับนัยสำคัญ α จะปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 แสดงว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ความรู้กับเจตคติต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต มีความสัมพันธ์

ถ้าค่า t ที่คำนวณมากกว่าหรือเท่ากับ t ที่ได้จากตาราง ที่ระดับนัยสำคัญ α จะยอมรับ H_0 ปฏิเสธ H_1

นั่นคือ ความรู้กับเจตคติต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ไม่มีความสัมพันธ์

กรณีใช้โปรแกรมสำเร็จรูป การแปลผลจะดูที่ค่า ถ้าน้อยกว่าหรือเท่ากับ α แสดงว่าตัวแปรคู่นั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ถ้ามีเครื่องหมายลบ จะมีความสัมพันธ์กลับกัน ถ้าไม่มีเครื่องหมาย แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันทางบวกหรือตามกัน (บุญธรรม กิจปรีดาสุทธิ์, 2545) สำหรับการใช้สถิติทดสอบสมมติฐานสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 สมมติฐานการวิจัยและสถิติที่ใช้ในการทดสอบ

สมมติฐานการวิจัย	สถิติที่ใช้ในการทดสอบ
สมมติฐานที่ 1 ปัจจัยส่วนบุคคลได้แก่ เพศ อายุ ประสบการณ์ทำงาน ระดับการศึกษา และตำแหน่งงาน ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์ และชิ้นส่วนแห่งหนึ่งที่มีต่อความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างกัน	
สมมติฐานที่ 1.1 พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างกัน	t-test
สมมติฐานที่ 1.2 พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างกัน	One-Way ANOVA ตามด้วย LSD
สมมติฐานที่ 1.3 พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างกัน	One-Way ANOVA ตามด้วย LSD
สมมติฐานที่ 1.4 พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างกัน	One-Way ANOVA ตามด้วย LSD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

สมมติฐานการวิจัย	สถิติที่ใช้ในการทดสอบ
สมมติฐานที่ 1.5 พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างกัน	One-Way ANOVA ตามด้วย LSD
สมมติฐานที่ 2 พนักงานที่มีปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ประสบการณ์การทำงาน และตำแหน่งงาน ที่แตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างกัน	
สมมติฐานที่ 2.1 พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านผลิตภาพแตกต่างกัน	t-test
สมมติฐานที่ 2.2 พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพ แตกต่างกัน	t-test
สมมติฐานที่ 2.3 พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิตแตกต่างกัน	t-test
สมมติฐานที่ 2.4 พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงานแตกต่างกัน	t-test
สมมติฐานที่ 2.5 พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจแตกต่างกัน	t-test
สมมติฐานที่ 2.6 พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านผลิตภาพ แตกต่างกัน	One-Way ANOVA
สมมติฐานที่ 2.7 พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพ แตกต่างกัน	One-Way ANOVA
สมมติฐานที่ 2.8 พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิตแตกต่างกัน	One-Way ANOVA
สมมติฐานที่ 2.9 พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงานแตกต่างกัน	One-Way ANOVA
สมมติฐานที่ 2.10 พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจแตกต่างกัน	One-Way ANOVA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

สมมติฐานการวิจัย	สถิติที่ใช้ในการทดสอบ
สมมติฐานที่ 2.11 พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านผลิตภาพ แตกต่างกัน	One-Way ANOVA
สมมติฐานที่ 2.12 พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพ แตกต่างกัน	One-Way ANOVA
สมมติฐานที่ 2.13 พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิต แตกต่างกัน	One-Way ANOVA
สมมติฐานที่ 2.14 พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงาน แตกต่างกัน	One-Way ANOVA
สมมติฐานที่ 2.15 พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจ แตกต่างกัน	One-Way ANOVA
สมมติฐานที่ 2.16 พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านผลิตภาพ แตกต่างกัน	One-Way ANOVA
สมมติฐานที่ 2.17 พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพ แตกต่างกัน	One-Way ANOVA
สมมติฐานที่ 2.18 พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิต แตกต่างกัน	One-Way ANOVA
สมมติฐานที่ 2.19 พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงาน แตกต่างกัน	One-Way ANOVA
สมมติฐานที่ 2.20 พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจ แตกต่างกัน	One-Way ANOVA ตามด้วย LSD
สมมติฐานที่ 2.21 พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านผลิตภาพ แตกต่างกัน	One-Way ANOVA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

สมมติฐานการวิจัย	สถิติที่ใช้ในการทดสอบ
สมมติฐานที่ 2.22 พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพแตกต่างกัน	One-Way ANOVA
สมมติฐานที่ 2.23 พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิต แตกต่างกัน	One-Way ANOVA
สมมติฐานที่ 2.24 พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกันมีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในความปลอดภัยในการทำงานแตกต่างกัน	One-Way ANOVA
สมมติฐานที่ 2.25 พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจแตกต่างกัน	One-Way ANOVA ตามด้วย LSD
สมมติฐานที่ 3 ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต มีความสัมพันธ์กับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง	Pearson ' s Correlation
สมมติฐานที่ 3.1 ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต มีความสัมพันธ์กับเจตคติในด้านผลิตภาพ เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง	Pearson ' s Correlation
สมมติฐานที่ 3.2 ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต มีความสัมพันธ์กับเจตคติในด้านคุณภาพ เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง	Pearson ' s Correlation
สมมติฐานที่ 3.3 ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต มีความสัมพันธ์กับเจตคติในด้านต้นทุนการผลิตเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง	Pearson ' s Correlation
สมมติฐานที่ 3.4 ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต มีความสัมพันธ์กับเจตคติในด้านความปลอดภัยในการทำงาน เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง	Pearson ' s Correlation
สมมติฐานที่ 3.5 ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต มีความสัมพันธ์กับเจตคติในด้านขวัญและกำลังใจเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง	Pearson ' s Correlation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง "ความรู้และเจตคติของพนักงานที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง" มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษา ระดับความรู้และเจตคติของพนักงาน ที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง 2) เพื่อศึกษา เปรียบเทียบความรู้และเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่งโดยจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล 3) เพื่อศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และเจตคติของที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงาน ในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง

จากการส่งแบบสอบถามไปยังกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง โดยมีพนักงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้หุ่นยนต์ในระบบการผลิต จำนวน 110 คน ผู้วิจัยได้ทำการเก็บแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนมาทั้งหมด ผู้วิจัยขอเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังต่อไปนี้

4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

4.2 ผลการวิเคราะห์ระดับความรู้เกี่ยวกับหุ่นยนต์ในระบบการผลิตของพนักงาน ในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง

4.3 ผลการวิเคราะห์ระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงาน ในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง

4.4 ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล

4.5 ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล

4.6 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ประสบการณ์ทำงาน ระดับการศึกษา และตำแหน่งงานของพนักงาน ในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ปัจจัยส่วนบุคคล		จำนวนคน	ร้อยละ
เพศ	ชาย	87	79.1
	หญิง	23	20.9
	รวม	110	100.0
อายุ	มากกว่า20 ปี-25 ปี	16	14.5
	มากกว่า25 ปี-30 ปี	50	45.5
	มากกว่า30 ปี-35 ปี	18	16.4
	มากกว่า35ปี	26	23.6
	รวม	110	100.0
ระดับการศึกษา	มัธยมศึกษาปีที่ 6 / ปวช.หรือต่ำกว่า	54	49.1
	อนุปริญญา / ปวส.	32	29.1
	ปริญญาตรี หรือสูงกว่า	24	21.8
	รวม	110	100.0
ตำแหน่งงาน	พนักงานปฏิบัติการ	55	50
	ช่างเทคนิค	28	25.5
	วิศวกร /หัวหน้างาน/ ผู้จัดการ	27	24.5
	รวม	110	100.0
ประการณ์ทำงาน	ไม่เกิน 3 ปี	26	23.6
	มากกว่า 3ปี-6 ปี	50	45.5
	มากกว่า 6ปี	34	30.9
	รวม	110	100.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 พบว่า พนักงาน ในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลดังต่อไปนี้

เพศ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นพนักงาน ในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำนวน 110 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีจำนวน 87 คน คิดเป็นร้อยละ 79.1 รองลงมาคือเพศหญิง มีจำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 20.9

อายุ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นพนักงาน ในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำนวน 110 คน ส่วนใหญ่มีอายุมากกว่า 25ปี –30 ปี ซึ่งมีจำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 45.5 รองลงมาคือกลุ่มอายุมากกว่า 35 ปี มีจำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 23.6 กลุ่มอายุมากกว่า30ปี-35ปี มีจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 16.4 กลุ่มอายุมากกว่า 20 ปี-25 ปี มีจำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 14.5 ตามลำดับ

ประสบการณ์ทำงาน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นพนักงาน ในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่งจำนวน 110 คน ส่วนใหญ่มีประสบการณ์การทำงานมากกว่า 3 ปี-6 ปี มีจำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 45.5 รองลงมาคือ ผู้ที่มีประสบการณ์มากกว่า 6 ปี มีจำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 30.9 ผู้ที่มีประสบการณ์ไม่เกิน 3 ปี มีจำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 23.6 ตามลำดับ

ระดับการศึกษา พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นพนักงาน ในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำนวน 110 คน ส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาไม่เกินมัธยมศึกษาปีที่ 6/ปวช.จำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 49.1 รองลงมาคืออนุปริญญา / ปวส. มีจำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 29.1 และปริญญาตรี หรือสูงกว่า จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 21.8

ตำแหน่งงาน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นพนักงาน ในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำนวน 110 คน ส่วนใหญ่เป็นพนักงานระดับปฏิบัติการ มีจำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 50.0 รองลงมาคือช่างเทคนิค มีจำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 25.5 วิศวกรหรือหัวหน้างาน มีจำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 21.8 และผู้จัดการหรือสูงกว่า มีจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 2.7 ตามลำดับ

4.2 ผลการวิเคราะห์ระดับความรู้เกี่ยวกับหุ่นยนต์ในระบบการผลิตของพนักงาน ในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง

4.2.1 ระดับความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์ในระบบการผลิตโดยแสดงเป็นค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คะแนนต่ำสุดและคะแนนสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ระดับความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำนวน 110 คน ได้ผลวิเคราะห์ดังตารางตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ระดับความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตโดยแสดงเป็นค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คะแนนต่ำสุดและคะแนนสูงสุด ในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต	$\bar{X}$	S.D	Min	Max
	12.07	1.543	8.00	16.00

จากตารางที่ 4.2 พบว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตอยู่ในระดับปานกลาง โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 12.07 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.543 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 8.00 และคะแนนสูงสุดเท่ากับ 16.00

4.3 ผลการวิเคราะห์ระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง ได้ผลวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.3 ถึง 4.6

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านผลิตภาพ (Productivity)

ข้อ	เจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตด้านผลิตภาพ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	ลำดับ
1	หุ่นยนต์สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็วกว่ามนุษย์	4.51	0.586	ดีมาก	2
2	หุ่นยนต์ทำให้ได้ผลผลิตมากขึ้นเนื่องจากสามารถทำงานต่อเนื่องได้เป็นเวลานาน	4.51	0.538	ดีมาก	1
3	หุ่นยนต์สามารถช่วยลดของเสียในกระบวนการผลิตเนื่องจากมีการทำงานที่ความแม่นยำและสม่ำเสมอ	4.50	0.538	ดีมาก	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ข้อ	เจคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตด้านผลิตภาพ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	ลำดับ
4	การเชื่อมต่อหุ่นยนต์ในลักษณะที่เป็นเครือข่ายและเชื่อมต่อกับระบบสารสนเทศอื่นจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตได้เป็นทวีคูณ	4.33	0.592	ดีมาก	5
5	การใช้หุ่นยนต์ในการผลิตทำให้การผลิตเป็นไปตามแผนที่วางไว้	4.44	0.534	ดีมาก	4
เจตคติในภาพรวม		4.52	0.420	ดีมาก	

จากตารางที่ 4.3 พบว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตด้านผลิตภาพ ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ย ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.52 โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.420 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต เรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยได้ดังนี้

ลำดับที่ 1 หุ่นยนต์ทำให้ได้ผลผลิตมากขึ้นเนื่องจากสามารถทำงานต่อเนื่องได้เป็นเวลานานพบว่า พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีเจตคติอยู่ในระดับดีมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.51 โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.538

ลำดับที่ 2 หุ่นยนต์สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็วกว่ามนุษย์พบว่า พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีเจตคติอยู่ในระดับดีมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.51 โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.586

ลำดับที่ 3 หุ่นยนต์สามารถช่วยลดของเสียในกระบวนการผลิตเนื่องจากมีการทำงานที่ความแม่นยำและสม่ำเสมอพบว่า พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีเจตคติอยู่ในระดับดีมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.50 โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.538

ลำดับที่ 4 การใช้หุ่นยนต์ในการผลิตทำให้การผลิตเป็นไปตามแผนที่วางไว้ พบว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีเจตคติอยู่ในระดับดีมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.44 โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.534

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่ 5 การเชื่อมต่อหุ่นยนต์ในลักษณะที่เป็นเครือข่ายและเชื่อมต่อกับระบบสารสนเทศอื่นจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตได้เป็นทวีคูณ พบว่า พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีเจตคติอยู่ในระดับดีมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.33 โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.592

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพ (Quality)

ข้อ	เจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตด้านคุณภาพ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	ลำดับ
1	การใช้หุ่นยนต์ทำให้เกิดของเสียน้อยลง	4.48	0.586	ดีมาก	2
2	การทำงานที่แม่นยำของหุ่นยนต์ทำให้ได้สินค้าที่มีคุณภาพได้ตามมาตฐาน	4.45	0.568	ดีมาก	3
3	การใช้หุ่นยนต์ทำให้สินค้าที่ผลิตมีคุณภาพสม่ำเสมอ	4.51	0.520	ดีมาก	1
	เจตคติในภาพรวม	4.48	0.415	ดีมาก	

จากตารางที่ 4.4 พบว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตด้านคุณภาพ ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ย ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.48 โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.415 เมื่อพิจารณาเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพ ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่งในแต่ละข้อ พบว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตเรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยได้ดังนี้

ลำดับที่ 1 การใช้หุ่นยนต์ทำให้สินค้าที่ผลิตมีคุณภาพสม่ำเสมอ พบว่า พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีเจตคติอยู่ในระดับดีมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.51 โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.520

ลำดับที่ 2 การใช้หุ่นยนต์ทำให้เกิดของเสียน้อยลง พบว่า พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีเจตคติอยู่ในระดับดีมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีค่าเท่ากับ 4.48 โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.586

ลำดับที่ 3 การทำงานที่แม่นยำของหุ่นยนต์ทำให้ได้สินค้าที่มีคุณภาพได้ตามมาตฐาน พบว่า พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีเจตคติอยู่ในระดับดีมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.45 โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.568

ตารางที่ 4.5 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการในด้านต้นทุนการผลิต (Cost)

ข้อ	เจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตด้านต้นทุนการผลิต	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	ลำดับ
1	การนำหุ่นยนต์มาใช้ทำให้ประหยัดค่าแรงและสวัสดิการ	4.39	0.526	ดีมาก	2
2	การนำหุ่นยนต์มาใช้ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการผลิต	4.07	0.554	ดี	5
3	การใช้หุ่นยนต์ในการทำงานอย่างต่อเนื่อง ทำให้สามารถคืนทุนได้เร็ว	4.27	0.523	ดีมาก	3
4	การใช้หุ่นยนต์ช่วยลดต้นทุนการผลิตสินค้าลงเนื่องจากทำให้เกิดของเสียน้อย	4.48	0.570	ดีมาก	1
5	หุ่นยนต์ใช้เวลาในการผลิตงานน้อยทำให้ต้นทุนการผลิตน้อยลง	4.27	0.604	ดีมาก	4
	เจตคติในภาพรวม	4.30	0.398	ดีมาก	

จากตารางที่ 4.5 พบว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตด้านต้นทุนการผลิต ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ย ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.30 โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.398 เมื่อพิจารณาเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิต ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่งในแต่ละข้อ พบว่า พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต เรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่ 1 การใช้หุ่นยนต์ช่วยลดต้นทุนการผลิตสินค้าลง เนื่องจากทำให้เกิดของเสียน้อย พบว่า พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่งมีเจตคติอยู่ในระดับดีมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.48โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.570

ลำดับที่ 2 การนำหุ่นยนต์มาใช้ทำให้ประหยัดค่าแรงและสวัสดิการ พบว่า พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่งมีเจตคติอยู่ในระดับดีมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.39โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.554

ลำดับที่ 3 การใช้หุ่นยนต์ในการทำงานอย่างต่อเนื่อง ทำให้สามารถคืนทุนได้เร็ว พบว่า พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่งมีเจตคติอยู่ในระดับดีมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.27โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.523

ลำดับที่ 4 หุ่นยนต์ใช้เวลาในการผลิตงานน้อยทำให้ต้นทุนการผลิตน้อยลง พบว่า พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีเจตคติอยู่ในระดับดีมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.27 โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.570

ลำดับที่ 5 การนำหุ่นยนต์มาใช้ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการผลิต พบว่า พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีเจตคติอยู่ในระดับดี โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.07โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.554

ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในการทำงาน (Safety)

ข้อ	เจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตด้านความปลอดภัยในการทำงาน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	ลำดับ
1	หุ่นยนต์สามารถทำงานในบริเวณที่มีเสียงดังเกินกว่ามนุษย์จะสามารถทำได้	4.74	0.443	ดีมาก	1
2	หุ่นยนต์สามารถทำงานในบริเวณที่แสงสว่างน้อยที่มนุษย์ไม่สามารถทำได้	4.59	0.512	ดีมาก	4
3	หุ่นยนต์สามารถทำงานในบริเวณที่มีสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์	4.66	0.478	ดีมาก	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ข้อ	เจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตด้านความปลอดภัยในการทำงาน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	ลำดับ
4	หุ่นยนต์สามารถทำงานในบริเวณที่มีอุณภูมิสูงเกินกว่าที่มนุษย์จะสามารถทำได้	4.63	0.504	ดีมาก	3
5	หุ่นยนต์สามารถยกของหนักเกินกว่าที่มนุษย์จะสามารถทำได้	4.52	0.537	ดีมาก	5
เจตคติในภาพรวม		4.63	0.363	ดีมาก	

จากตารางที่ 4.6 พบว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตด้านความปลอดภัยในการทำงาน ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ย ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.63 โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.363 เมื่อพิจารณาเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงาน ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง ในแต่ละข้อ พบว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต เรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยได้ดังนี้

ลำดับที่ 1 หุ่นยนต์สามารถทำงานในบริเวณที่มีเสียงดังเกินกว่ามนุษย์จะสามารถทำได้ พบว่า พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีเจตคติอยู่ในระดับดีมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.74 โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.443

ลำดับที่ 2 หุ่นยนต์สามารถทำงานในบริเวณที่มีสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ พบว่า พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีเจตคติอยู่ในระดับดีมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.66 โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.478

ลำดับที่ 3 หุ่นยนต์สามารถทำงานในบริเวณที่มีอุณภูมิสูงเกินกว่าที่มนุษย์จะสามารถทำได้ พบว่า พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีเจตคติอยู่ในระดับดีมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.63 โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.504

ลำดับที่ 4 หุ่นยนต์สามารถทำงานในบริเวณที่แสงสว่างน้อยที่มนุษย์ไม่สามารถทำได้ พบว่า พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีเจตคติอยู่ในระดับดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.59 โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.512

ลำดับที่ 5 หุ่นยนต์สามารถยกของหนักเกินกว่าที่มนุษย์จะสามารถทำได้ พบว่า พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีเจตคติอยู่ในระดับดีมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.52 โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.537

ตารางที่ 4.7 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการในด้านขวัญและกำลังใจ (Morale)

ข้อ	เจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตด้านความปลอดภัยในการทำงาน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	ลำดับ
1	หุ่นยนต์สามารถทำงานในบริเวณที่มีเสียงดังเกินกว่ามนุษย์จะสามารถทำได้	4.74	0.443	ดีมาก	1
2	หุ่นยนต์สามารถทำงานในบริเวณที่แสงสว่างน้อยที่มนุษย์ไม่สามารถทำได้	4.59	0.512	ดีมาก	4
3	หุ่นยนต์สามารถทำงานในบริเวณที่มีสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์	4.66	0.478	ดีมาก	2
4	หุ่นยนต์สามารถทำงานในบริเวณที่มีอุณภูมิสูงเกินกว่าที่มนุษย์จะสามารถทำได้	4.63	0.504	ดีมาก	3
5	หุ่นยนต์สามารถยกของหนักเกินกว่าที่มนุษย์จะสามารถทำได้	4.52	0.537	ดีมาก	5
เจตคติในภาพรวม		4.63	0.363	ดีมาก	

จากตารางที่ 4.7 พบว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตด้านความปลอดภัยในการทำงาน ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ย ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.36 โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.419 เมื่อพิจารณาเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงาน ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง ในแต่ละข้อ พบว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต เรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่ 1 การนำหุ่นยนต์มาทำงานร่วมกับมนุษย์ทำให้พนักงานทำงานได้สะดวกสบายขึ้น พบว่า พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีเจตคติอยู่ในระดับดีมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.41 โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.547

ลำดับที่ 2 พนักงานมีความภาคภูมิใจที่มีการนำหุ่นยนต์มาใช้ในบริษัท พบว่า พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีเจตคติอยู่ในระดับดีมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.39 โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.576

ลำดับที่ 3 การนำหุ่นยนต์มาทำงานทดแทนมนุษย์ทำให้พนักงานไม่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุ พบว่า พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีเจตคติอยู่ในระดับดีมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.34 โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.563

ลำดับที่ 4 การนำหุ่นยนต์มาใช้ทำให้พนักงานมีภาระงานที่ต้องรับผิดชอบน้อยลง พบว่า พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีเจตคติอยู่ในระดับดีมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.32 โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.487

ลำดับที่ 5 พนักงานได้รับการพัฒนาความรู้และเรียนรู้สิ่งใหม่จากการทำงานร่วมกับหุ่นยนต์ พบว่า พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีเจตคติอยู่ในระดับดีมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.32 โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.574

4.4 ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล

สมมติฐานที่ 1 พนักงานงานที่มีปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ประสบการณ์การทำงานในโรงงานปัจจุบัน และตำแหน่งงาน ที่แตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างกัน

4.4.1 ผลการวิเคราะห์ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานจำแนกตามเพศ

สมมติฐานที่ 1.1 พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำแนกตามเพศได้ผลดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่า p-value ในการทดสอบความแตกต่างของของระดับความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต จำแนกตามเพศ โดยวิธี t-test

เพศ	จำนวน(คน)	$\bar{X}$	*S.D.*	p-value
ชาย	87	12.26	1.551	0.183
หญิง	23	11.35	1.301	
รวม	110	12.07	1.543	

จากตารางที่ 4.8 แสดงผลการทดสอบโดยใช้ t-test พบว่าค่า p-value มีค่าเท่ากับ 0.183 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่าพนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์ในระบบการผลิตไม่แตกต่างกัน

4.4.2 ผลการวิเคราะห์ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงาน จำแนกตามอายุ

สมมติฐานที่ 1.2 พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างกัน

ในการทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำแนกตามอายุได้ผลดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่า p-value ในการทดสอบความแตกต่างของของระดับความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต จำแนกตามอายุ โดยวิธี One-way ANOVA

อายุ	จำนวน	$\bar{X}$	*S.D*	p-value
มากกว่า20-25 ปี	16	12.06	1.389	0.001**
มากกว่า25-30 ปี	50	11.62	1.260	
มากกว่า30-35 ปี	18	11.83	1.383	
มากกว่า35ปี	26	13.12	1.796	

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.9 แสดงผลการทดสอบโดยใช้ One-way ANOVA พบว่าค่า p-value มีค่าเท่ากับ 0.001 ซึ่งน้อยกว่า 0.01 แสดงว่าพนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์ในระบบการผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

เมื่อเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง ที่มีอายุต่างกันเป็นรายคู่ โดยวิธี LSD ผลเปรียบเทียบแสดงดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของระดับความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ของผู้ตอบแบบสอบถามระหว่างกลุ่มที่มีอายุต่างกันเป็นรายคู่ โดยวิธี LSD

อายุ	$\bar{X}$	กลุ่มที่	กลุ่มที่			
			1	2	3	4
มากกว่า20-25 ปี	12.06	1	-	0.287	0.644	0.023*
มากกว่า25-30 ปี	11.62	2	-	-	0.591	0.000**
มากกว่า30-35 ปี	11.83	3	-	-	-	0.004**
มากกว่า35ปี	13.12	4	-	-	-	-

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 4.10 พบว่า พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่งที่มีอายุมากกว่า20-25 ปี มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างจากพนักงานที่มีอายุมากกว่า 35 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยพนักงานที่มีอายุมากกว่า 35 ปี มีค่าเฉลี่ยของความรู้มากกว่าพนักงานที่มีอายุมากกว่า20-25 ปี พนักงานที่มีอายุมากกว่า25 - 30 ปี มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างจากพนักงานที่มีอายุมากกว่า 35 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยพนักงานที่มีอายุมากกว่า 35 ปี มีค่าเฉลี่ยของความรู้มากกว่าพนักงานที่มีอายุมากกว่า25-30 ปี พนักงานที่มีอายุมากกว่า 30 - 35 ปี มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างจากพนักงานที่มีอายุมากกว่า 35 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยพนักงานที่มีอายุมากกว่า 35 ปี มีค่าเฉลี่ยของความรู้มากกว่าพนักงานที่มีอายุมากกว่า 30 - 35 ปี ส่วนพนักงานที่มีอายุแตกต่างกันคู่อื่นๆ มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตไม่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.3 ผลการวิเคราะห์ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงาน จำแนกตามประสบการณ์ทำงาน

สมมติฐานที่ 1.3 พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างกัน

ในการทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำแนกตามประสบการณ์ทำงานได้ผลดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่า p-value ในการทดสอบความแตกต่างของของระดับความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต จำแนกตามประสบการณ์ทำงาน โดยวิธี One-way ANOVA

ประสบการณ์ทำงาน	จำนวน	$\bar{X}$	*S.D*	p-value
ไม่เกิน 3 ปี	26	11.85	1.317	0.002**
มากกว่า 3ปี- 6 ปี	50	11.68	1.421	
มากกว่า 6ปี	34	12.82	1.642	

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 4.11 แสดงผลการทดสอบโดยใช้ One-way ANOVA พบว่าค่า p-value มีค่าเท่ากับ 0.002 ซึ่งน้อยกว่า 0.01 แสดงว่าพนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์ในระบบการผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 4.12 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของระดับความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ของผู้ตอบแบบสอบถามระหว่างกลุ่มที่มีประสบการณ์ทำงานต่างกันเป็นรายคู่ โดยวิธี LSD

ประสบการณ์ทำงาน	$\bar{X}$	กลุ่มที่	กลุ่มที่		
			1	2	3
ไม่เกิน 3 ปี	11.85	1	-	0.641	0.012*
มากกว่า 3ปี- 6 ปี	11.68	2	-	-	0.001**
มากกว่า 6ปี	12.82	3	-	-	-

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.12 พบว่า พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่งที่มีประสบการณ์ทำงาน ไม่เกิน 3 ปี มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตแตกต่างจากพนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานมากกว่า 6 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยพนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานมากกว่า 6 ปี มีค่าเฉลี่ยของความรู้มากกว่าพนักงานที่มีประสบการณ์ทำงาน ไม่เกิน 3 ปี และพนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานมากกว่า 3 ปี- 6 ปี มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างจากพนักงานที่มีประการณ์ทำงานมากกว่า 6 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยพนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานมากกว่า 6 ปี มีค่าเฉลี่ยของความรู้มากกว่าพนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานมากกว่า 3 ปี- 6 ปี ส่วนพนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกันคู่อื่นๆมีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตไม่แตกต่างกัน

4.4.4 ผลการวิเคราะห์ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงาน จำแนกตามระดับการศึกษา

สมมติฐานที่ 1.4 พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างกัน

ในการทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำแนกตามระดับการศึกษาได้ผลดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่า p-value ในการทดสอบความแตกต่างของของระดับความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต จำแนกตามระดับการศึกษา โดยวิธี One-way ANOVA

ระดับการศึกษา	จำนวน	$\bar{X}$	*S.D*	p-value
มัธยมศึกษาปีที่ 6 / ปวช. หรือต่ำกว่า	54	11.40	1.123	0.000**
อนุปริญญา / ปวส.	32	12.41	1.341	
ปริญญาตรี หรือสูงกว่า	24	13.17	1.857	

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 4.13 แสดงผลการทดสอบโดยใช้ One-way ANOVA พบว่าค่า p-value มีค่าเท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.01 แสดงว่าพนักงานที่มีระดับการศึกษา แตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์ในระบบการผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของระดับความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ของผู้ตอบแบบสอบถามระหว่างกลุ่มที่มีระดับการศึกษาต่างกันเป็นรายคู่ โดยวิธี LSD

ระดับการศึกษา	$\bar{X}$	กลุ่มที่	กลุ่มที่		
			1	2	3
มัธยมศึกษาปีที่ 6 / ปวช. หรือต่ำกว่า	11.40	1	-	0.001**	0.000**
อนุปริญญา / ปวส.	12.41	2	-	-	0.043*
ปริญญาตรี หรือสูงกว่า	13.17	3	-	-	-

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 4.14 พบว่า พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่งที่มีระดับการศึกษามัธยมศึกษาปีที่ 6 / ปวช.หรือต่ำ มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างจากพนักงานที่มีระดับการศึกษาอนุปริญญา / ปวส. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยพนักงานที่มีระดับการศึกษาอนุปริญญา / ปวส. มีค่าเฉลี่ยของความรู้มากกว่าพนักงานที่มีระดับการศึกษามัธยมศึกษาปีที่ 6 / ปวช.หรือต่ำกว่าและพนักงานที่มีที่มีระดับการศึกษามัธยมศึกษาปีที่ 6 / ปวช.หรือต่ำ มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างจากพนักงานที่มีระดับการศึกษาปริญญาตรี หรือสูงกว่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยพนักงานที่มีระดับการศึกษาปริญญาตรี หรือสูงกว่า มีค่าเฉลี่ยของความรู้มากกว่าพนักงานที่มีระดับการศึกษามัธยมศึกษาปีที่ 6 / ปวช.หรือต่ำกว่า และพนักงานที่มีที่มีระดับการศึกษาอนุปริญญา / ปวส. มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างจากพนักงานที่มีระดับการศึกษาปริญญาตรี หรือสูงกว่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยพนักงานที่มีระดับการศึกษาปริญญาตรีหรือสูงกว่า มีค่าเฉลี่ยของความรู้มากกว่าพนักงานที่มีระดับการศึกษาอนุปริญญา / ปวส.

4.4.5 ผลการวิเคราะห์ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงาน จำแนกตามตำแหน่งงาน

สมมติฐานที่ 1.5 พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างกัน

ในการทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำแนกตามตำแหน่งงานได้ผลดังตารางที่ 4.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่า p-value ในการทดสอบความแตกต่างของของระดับความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต จำแนกตามตำแหน่งงาน โดยวิธี One-way ANOVA

ตำแหน่งงาน	จำนวน	$\bar{X}$	*S.D*	p-value
พนักงานปฏิบัติการ	55	11.31	1.152	0.000**
ช่างเทคนิค	28	12.57	1.318	
วิศวกร / หัวหน้างาน / ผู้จัดการ	27	13.11	1.672	

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 4.15 แสดงผลการทดสอบโดยใช้ One-way ANOVA พบว่าค่า p-value มีค่าเท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.01 แสดงว่าพนักงานที่มีตำแหน่งงาน แตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์ในระบบการผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 4.16 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของระดับความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ของผู้ตอบแบบสอบถามระหว่างกลุ่มที่มีตำแหน่งงานต่างกันเป็นรายคู่ โดยวิธี LSD

ตำแหน่งงาน	$\bar{X}$	กลุ่มที่	กลุ่มที่		
			1	2	3
พนักงานปฏิบัติการ	11.309	1	-	0.000**	0.000**
ช่างเทคนิค	12.571	2	-	-	0.137
วิศวกร / หัวหน้างาน / ผู้จัดการ	13.125	3	-	-	-

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 4.16 พบว่า พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง ที่มีตำแหน่งงานระดับพนักงานปฏิบัติการ มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตแตกต่างจากพนักงานที่มีตำแหน่งงานระดับช่างเทคนิค อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยพนักงานระดับช่างเทคนิค มีค่าเฉลี่ยของความรู้มากกว่าพนักงานระดับปฏิบัติการและพนักงานที่มีตำแหน่งงานระดับพนักงานปฏิบัติการ มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตแตกต่างจากพนักงานที่มีตำแหน่งงานระดับวิศวกร/หัวหน้างาน/ผู้จัดการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ระดับ 0.01 โดยพนักงานระดับวิศวกร/หัวหน้างาน/ผู้จัดการ มีค่าเฉลี่ยของความรู้มากกว่าพนักงานระดับปฏิบัติการ ส่วนพนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกันคู่อื่นๆมีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตไม่แตกต่างกัน

4.5 ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล

สมมติฐานที่ 2 พนักงานที่มีปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ประสบการณ์การทำงาน และตำแหน่งงาน ที่แตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างกัน

4.5.1 ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานจำแนกตามเพศ

สมมติฐานที่ 2.1 พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านผลิตภาพแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.2 พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.3 พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิตแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.4 พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงานแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.5 พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจแตกต่างกัน

ในการทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง ในด้านผลิตภาพ ด้านคุณภาพ ด้านต้นทุนการผลิต ด้านความปลอดภัยในการทำงาน และด้านขวัญและกำลังใจ จำแนกตามเพศได้ผลดังตารางที่ 4.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.17 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(*S.D.*)และค่า p-value ในการทดสอบความแตกต่างของของระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต จำแนกตามเพศ โดยวิธี t-test

เจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต	เพศ ($\bar{X}$)		p-value
	ชาย (n = 87)	หญิง (n = 23)	
ด้านผลิตภาพ	4.46	4.43	0.466
ด้านคุณภาพ	4.49	4.42	0.597
ด้านต้นทุนการผลิต	4.29	4.32	0.434
ด้านความปลอดภัยในการทำงาน	4.62	4.66	0.511
ด้านขวัญและกำลังใจ	4.39	4.22	0.053
เจตคติในภาพรวม	4.45	4.41	0.375

จากตารางที่ 4.17 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ระบบการผลิตด้านผลิตภาพ ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำแนกตามเพศ พบว่ามีค่า p-value เท่ากับ 0.466 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีเพศต่างกัน มีระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตไม่แตกต่างกัน

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ระบบการผลิตด้านคุณภาพ ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำแนกตามเพศ พบว่ามีค่า p-value เท่ากับ 0.597 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีเพศต่างกัน มีระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพ ไม่แตกต่างกัน

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ระบบการผลิตด้านต้นทุนการผลิต ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำแนกตามเพศ พบว่ามีค่า p-value เท่ากับ 0.434 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีเพศต่างกัน มีระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิตไม่แตกต่างกัน

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ระบบการผลิตด้านความปลอดภัยในการทำงาน ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำแนกตามเพศ พบว่ามีค่า p-value เท่ากับ 0.511 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีเพศต่างกัน มีระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงานไม่แตกต่างกัน

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ระบบการผลิตด้านขวัญและกำลังใจ ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำแนกตามเพศ พบว่ามีค่า p-value เท่ากับ 0.053 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีเพศต่างกัน มีระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจ ไม่แตกต่างกัน

4.5.2 ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานจำแนกตามอายุ

สมมติฐานที่ 2.6 พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านผลิตภาพ แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.7 พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.8 พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิตแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.9 พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงานแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.10 พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจแตกต่างกัน

ในการทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง ในด้านผลิตภาพ ด้านคุณภาพ ด้านต้นทุนการผลิต ด้านความปลอดภัยในการทำงาน และด้านขวัญและกำลังใจ จำแนกตามอายุได้ผลดังตารางที่ 4.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.18 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่า p-value ในการทดสอบความแตกต่างของของระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต จำแนกตามอายุ โดยวิธี One-way ANOVA

เจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต	อายุ ($\bar{X}$)				p-value
	มากกว่า 20 -25 ปี (n = 160	มากกว่า 25 - 30 ปี (n = 50)	มากกว่า 30 -35 ปี (n = 18)	มากกว่า 35 ปี (n = 26)	
ด้านผลิตภาพ	4.38	4.41	4.57	4.52	0.278
ด้านคุณภาพ	4.29	4.48	4.57	4.53	0.210
ด้านต้นทุนการผลิต	4.15	4.36	4.22	4.33	0.252
ด้านความปลอดภัยในการทำงาน	4.69	4.65	4.59	4.57	0.695
ด้านขวัญและกำลังใจ	4.21	4.32	4.48	4.43	0.198
เจตคติในภาพรวม	4.34	4.44	4.48	4.47	0.459

จากตารางที่ 4.18 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ระบบการผลิตด้านผลิตภาพ ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำแนกตามอายุ พบว่ามีค่า p-value เท่ากับ 0.278 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีอายุต่างกัน มีระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตไม่แตกต่างกัน

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ระบบการผลิตด้านคุณภาพ ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำแนกตามอายุ พบว่ามีค่า p-value เท่ากับ 0.210 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีอายุต่างกัน มีระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพ ไม่แตกต่างกัน

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ระบบการผลิตด้านต้นทุนการผลิต ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำแนกตามอายุ พบว่ามีค่า p-value เท่ากับ 0.252 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีอายุต่างกัน มีระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิต ไม่แตกต่างกัน

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ระบบการผลิตด้านความปลอดภัยในการทำงาน ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำแนกตามอายุ พบว่ามีค่า p-value เท่ากับ 0.695 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีอายุต่างกัน มีระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงานไม่แตกต่างกัน

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ระบบการผลิตด้านขวัญและกำลังใจ ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำแนกตามอายุ พบว่ามีค่า p-value เท่ากับ 0.198 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีอายุต่างกัน มีระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจไม่แตกต่างกัน

4.5.3 ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานจำแนกตามประสบการณ์ทำงาน

สมมติฐานที่ 2.11 พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านผลิตภาพ แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.12 พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพ แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.13 พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิต แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.14 พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงาน แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.15 พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจ แตกต่างกัน

ในการทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง ในด้านผลิตภาพ ด้านคุณภาพ ด้านต้นทุนการผลิต ด้านความปลอดภัยในการทำงาน และด้านขวัญและกำลังใจ จำแนกตามประสบการณ์ทำงานได้ผลดังตารางที่ 4.19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.19 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่า p-value ในการทดสอบความแตกต่างของระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต จำแนกตามประสบการณ์ทำงาน โดยวิธี One-way ANOVA

เจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการ	ประสบการณ์ทำงาน ($\bar{X}$)			p-value
	ไม่เกิน 3 ปี (n = 26)	มากกว่า 3ปี-6 ปี (n = 50)	มากกว่า 6 ปี (n = 34)	
ด้านผลิตภาพ	4.41	4.44	4.52	0.499
ด้านคุณภาพ	4.49	4.45	4.51	0.826
ด้านต้นทุนการผลิต	4.28	4.31	4.29	0.969
ด้านความปลอดภัยในการทำงาน	4.62	4.66	4.58	0.551
ด้านขวัญและกำลังใจ	4.30	4.29	4.49	0.081
เจตคติในภาพรวม	4.42	4.43	4.48	0.698

จากตารางที่ 4.19 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ระบบการผลิตด้านผลิตภาพ ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำแนกตามประสบการณ์ทำงาน พบว่ามีค่า p-value เท่ากับ 0.499ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีประสบการณ์ทำงาน ต่างกัน มีระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตไม่แตกต่างกัน

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ระบบการผลิตด้านคุณภาพ ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำแนกตามประสบการณ์ทำงาน พบว่ามีค่า p-value เท่ากับ 0.826 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีประสบการณ์ทำงาน ต่างกัน มีระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพ ไม่แตกต่างกัน

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ระบบการผลิตด้านต้นทุนการผลิต ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำแนกตามประสบการณ์ทำงาน พบว่ามีค่า p-value เท่ากับ 0.969 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีประสบการณ์ทำงานต่างกัน มีระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิต ไม่แตกต่างกัน

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ระบบการผลิตด้านความปลอดภัยในการทำงาน ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำแนกตามประสบการณ์ทำงาน พบว่ามีค่า p-value เท่ากับ 0.551 ซึ่งมีค่ามากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.05 แสดงว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีประสบการณ์ทำงาน ต่างกัน มีระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงาน ไม่แตกต่างกัน

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ระบบการผลิตด้านขวัญและกำลังใจ ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำแนกตามประสบการณ์ทำงาน พบว่ามีค่า p-value เท่ากับ 0.081 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่า พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีประสบการณ์ทำงาน ต่างกัน มีระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจ ไม่แตกต่างกัน

4.5.4 ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานจำแนกตามระดับการศึกษา

สมมติฐานที่ 2.16 พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านผลิตภาพ แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.17 พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพ แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.18 พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิต แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.19 พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงาน แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.20 พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจ แตกต่างกัน

ในการทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง ในด้านผลิตภาพ ด้านคุณภาพ ด้านต้นทุนการผลิต ด้านความปลอดภัยในการทำงานและด้านขวัญและกำลังใจ จำแนกตามระดับการศึกษาได้ผลดังตารางที่ 4.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.20 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่า p-value ในการทดสอบความแตกต่างของของระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต จำแนกตามระดับการศึกษา โดยวิธี One-way ANOVA

เจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต	ระดับการศึกษา ($\bar{X}$)			p-value
	มัธยมศึกษาปีที่ 6 / ปวช.หรือต่ำกว่า (n = 54)	อนุปริญญา / ปวส (n = 32)	ปริญญาตรีหรือสูงกว่า (n = 24)	
ด้านผลิตภาพ	4.39	4.49	4.55	0.193
ด้านคุณภาพ	4.44	4.48	4.57	0.440
ด้านต้นทุนการผลิต	4.32	4.35	4.19	0.311
ด้านความปลอดภัยในการทำงาน	4.64	4.62	4.59	0.835
ด้านขวัญและกำลังใจ	4.23	4.51	4.43	0.006**
รวม	4.40	4.49	4.47	0.377

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 4.20 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ระบบการผลิตด้านผลิตภาพของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำแนกตามระดับการศึกษา พบว่ามีค่า p-value เท่ากับ 0.193 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีระดับการศึกษา ต่างกัน มีระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตไม่แตกต่างกัน

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ระบบการผลิตด้านคุณภาพ ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำแนกตามระดับการศึกษา พบว่ามีค่า p-value เท่ากับ 0.440 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีระดับการศึกษา ต่างกัน มีระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพ ไม่แตกต่างกัน

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ระบบการผลิตด้านต้นทุนการผลิต ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำแนกตามระดับการศึกษา พบว่ามีค่า p-value เท่ากับ 0.311 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีระดับการศึกษา ต่างกัน มีระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิตไม่แตกต่างกัน

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ระบบการผลิตด้านความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำแนกตามระดับการศึกษา พบว่ามีค่า p-value เท่ากับ 0.835 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีระดับการศึกษา ต่างกัน มีระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงานไม่แตกต่างกัน

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ระบบการผลิตด้านขวัญและกำลังใจ ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำแนกตามระดับการศึกษา พบว่ามีค่า p-value เท่ากับ 0.006 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.01 แสดงว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีระดับการศึกษา ต่างกัน มีระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 4.21 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจ ของผู้ตอบแบบสอบถาม ระหว่างกลุ่มที่มีระดับการศึกษาต่างกันเป็นรายคู่ โดยวิธี LSD

เจตคติด้านขวัญและกำลังใจ	$\bar{X}$	กลุ่มที่	กลุ่มที่		
			1	2	3
มัธยมศึกษาปีที่ 6 / ปวช. หรือต่ำกว่า	4.23	1	-	0.003**	0.042*
อนุปริญญา / ปวส.	4.51	2	-	-	0.505
ปริญญาตรี หรือสูงกว่า	4.43	3	-	-	-

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 4.21 พบว่า พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่งที่มีระดับการศึกษามัธยมศึกษาปีที่ 6 / ปวช.หรือต่ำ มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ในด้านขวัญและกำลังใจ แตกต่างจากพนักงานที่มีระดับการศึกษาอนุปริญญา / ปวส. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยพนักงานที่มีระดับการศึกษาอนุปริญญา / ปวส. มีค่าเฉลี่ยของระดับเจตคติมากกว่าพนักงานที่มีระดับการศึกษามัธยมศึกษาปีที่ 6 / ปวช.หรือต่ำกว่า และพนักงานที่มีที่มีระดับการศึกษามัธยมศึกษาปีที่ 6 / ปวช.หรือต่ำ มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ในด้านขวัญและกำลังใจ แตกต่างจากพนักงานที่มีระดับการศึกษาปริญญาตรี หรือสูงกว่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยพนักงานที่มีระดับการศึกษาปริญญาตรี หรือสูงกว่า มีค่าเฉลี่ยของระดับเจตคติมากกว่าพนักงานที่มีระดับการศึกษามัธยมศึกษาปีที่ 6 / ปวช. หรือต่ำกว่า ส่วนพนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกันคู่อื่นๆมีระดับเจตคติต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจไม่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.5 ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานจำแนกตามตำแหน่งงาน

สมมติฐานที่ 2.21 พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านผลิตภาพแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.22 พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพ แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.23 พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิต แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.24 พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงาน แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.25 พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจ แตกต่างกัน

ในการทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง ในด้านผลิตภาพ ด้านคุณภาพ ด้านต้นทุนการผลิต ด้านความปลอดภัยในการทำงาน และด้านขวัญและกำลังใจ จำแนกตามตำแหน่งงาน ได้ผลดังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่า p-value ในการทดสอบความแตกต่างของของระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต จำแนกตามตำแหน่งงาน โดยวิธี One-way ANOVA

เจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต	ตำแหน่งงาน ($\bar{X}$)			p-value
	พนักงานปฏิบัติการ (n = 55)	ช่างเทคนิค (n = 28)	วิศวกร / หัวหน้างาน / ผู้จัดการ (n = 27)	
ด้านผลิตภาพ	4.42	4.49	4.50	0.568
ด้านคุณภาพ	4.47	4.46	4.52	0.851
ด้านต้นทุนการผลิต	4.32	4.37	4.17	0.138
ด้านความปลอดภัยในการทำงาน	4.66	4.59	4.60	0.704
ด้านขวัญและกำลังใจ	4.22	4.54	4.44	0.002**
เจตคติในภาพรวม	4.42	4.49	4.45	0.558

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.22 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ระบบการผลิตด้านผลิตภาพ ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำแนกตามตำแหน่งงาน พบว่ามีค่า p-value เท่ากับ 0.365 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีตำแหน่งงาน ต่างกัน มีระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตไม่แตกต่างกัน

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ระบบการผลิตด้านคุณภาพ ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำแนกตามตำแหน่งงาน พบว่ามีค่า p-value เท่ากับ 0.951 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีตำแหน่งงาน ต่างกัน มีระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพ ไม่แตกต่างกัน

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ระบบการผลิตด้านต้นทุนการผลิต ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำแนกตามตำแหน่งงาน พบว่ามีค่า p-value เท่ากับ 0.119 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีตำแหน่งงาน ต่างกัน มีระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิต ไม่แตกต่างกัน

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ระบบการผลิตด้านความปลอดภัยในการทำงาน ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำแนกตามตำแหน่งงาน พบว่ามีค่า p-value เท่ากับ 0.315 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีตำแหน่งงาน ต่างกัน มีระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงาน ไม่แตกต่างกัน

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ระบบการผลิตด้านขวัญและกำลังใจ ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง จำแนกตามตำแหน่งงาน พบว่ามีค่า p-value เท่ากับ 0.005 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.01 แสดงว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีตำแหน่งงาน ต่างกัน มีระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.23 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ของระดับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจ ของผู้ตอบแบบสอบถามระหว่างกลุ่มที่มีตำแหน่งงานต่างกันเป็นรายคู่ โดยวิธี LSD

เจตคติด้านขวัญและกำลังใจ	$\bar{x}$	กลุ่มที่	กลุ่มที่		
			1	2	3
พนักงานปฏิบัติการ	4.22	1	-	0.001**	0.024*
ช่างเทคนิค	4.54	2	-	-	0.362
วิศวกร/หัวหน้างาน/ผู้จัดการ	4.44	3	-	-	-

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 4.23 พบว่า พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่งที่มีตำแหน่งงานระดับพนักงานปฏิบัติการ มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจ แตกต่างจากพนักงานที่มีตำแหน่งงานระดับช่างเทคนิค อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยพนักงานระดับช่างเทคนิค มีค่าเฉลี่ยของระดับเจตคติมากกว่าพนักงานระดับปฏิบัติการและพนักงานที่มีตำแหน่งงานระดับพนักงานปฏิบัติการ มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจ แตกต่างจากพนักงานที่มีตำแหน่งงานระดับวิศวกร/หัวหน้างาน/ผู้จัดการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยพนักงานระดับวิศวกร/หัวหน้างาน/ผู้จัดการ มีค่าเฉลี่ยของระดับเจตคติมากกว่าพนักงานระดับปฏิบัติการ ส่วนพนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกันคู่อื่นๆมีระดับเจตคติต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจไม่แตกต่างกัน

4.6 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง

สมมติฐานที่ 3 ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต มีความสัมพันธ์กับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานที่ 3.1 ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต มีความสัมพันธ์กับเจตคติในด้านผลิตภาพต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง

สมมติฐานที่ 3.2 ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต มีความสัมพันธ์กับเจตคติในด้านคุณภาพต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง

สมมติฐานที่ 3.3 ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต มีความสัมพันธ์กับเจตคติในด้านต้นทุนการผลิตต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง

สมมติฐานที่ 3.4 ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต มีความสัมพันธ์กับเจตคติในด้านความปลอดภัยในการทำงานต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง

สมมติฐานที่ 3.5 ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต มีความสัมพันธ์กับเจตคติในด้านขวัญและกำลังใจต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง

ตารางที่ 4.24 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (r) และค่า p-value ระหว่างความรู้กับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง

ความสัมพันธ์เจตคติและความรู้		
เจตคติ	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์(r)	p-value
ด้านผลิตภาพ	0.168	0.078
ด้านคุณภาพ	0.088	0.359
ด้านต้นทุนการผลิต	0.141	0.143
ด้านความปลอดภัยในการทำงาน	0.167	0.081
ด้านขวัญและกำลังใจ	0.229	0.016*
เจตคติในภาพรวม	0.225	0.023*

หมายเหตุ * **มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05**

จากตารางที่ 4.24 แสดงผลการทดสอบโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (r) พบว่า ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีความสัมพันธ์กับเจตคติในภาพรวมต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันโดย มีค่า p-value = 0.023 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์(r) = 0.225 และความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง มีความสัมพันธ์กับเจตคติในด้านขวัญและกำลังใจต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันโดยมีค่า p-value = 0.016 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์(r) = 0.229

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาเรื่องความรู้และเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน โดยวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. เพื่อศึกษา ระดับความรู้และเจตคติของพนักงาน ที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน

2. เพื่อศึกษา เปรียบเทียบความรู้และเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน โดยจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล

3. เพื่อศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และเจตคติของที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตพนักงาน ในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน

ในบทนี้ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล รวมทั้งข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้ และสำหรับใช้ในการวิจัยในครั้งต่อไป

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ผลการวิจัยในบทที่ 4 ผู้วิจัยได้แยกเป็นตอนๆดังนี้

5.1.1 ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน ส่วนใหญ่เป็นเพศชายซึ่งมีจำนวน 87 คน คิดเป็นร้อยละ 79.1 มีอายุมากกว่า 25ปี- 30 ปี ซึ่งมีจำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 45.5 จบการศึกษา มัธยมศึกษาปีที่ 6 / ปวช.หรือต่ำกว่า ซึ่งมีจำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 49.1 มีประสบการณ์ทำงาน มากกว่า 3ปี-6 ปี มีจำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 45.5 เป็นพนักงานปฏิบัติการ มีจำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 50

5.1.2 ข้อมูลการวัดความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต

พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน ส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์ระบบการผลิตอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยรวมซึ่งมีค่าเท่ากับ 12.07 07 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.543 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 8.00 และคะแนนสูงสุดสูงสุดเท่ากับ 16.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3 ข้อมูลการวัดเจตคติของพนักงานเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต

พนักงานในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน มีเจตคติในด้านผลิตภาพ (Productivity)เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยรวมซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.52 โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์ในระบบการผลิตไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.420 มีเจตคติในด้านคุณภาพ (Quality) เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยรวมซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.48 โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์ในระบบการผลิตไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.415 มีเจตคติในด้านต้นทุนการผลิต (Cost) เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยรวมซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.30 โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์ในระบบการผลิตไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.398 มีเจตคติในด้านความปลอดภัยในการทำงาน (Safety)เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยรวมซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.63 โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์ในระบบการผลิตไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.363 และมีเจตคติในด้านขวัญและกำลังใจ (Morale)เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยรวมซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.36 โดยพนักงานแต่ละคนมีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์ในระบบการผลิตไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.419

5.1.4 การวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน

สมมติฐานที่ 1 พนักงานที่มีปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ประสบการณ์ทำงาน ระดับการศึกษาและตำแหน่งงาน แตกต่างกันมีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 1.1 พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างกัน

ผลการทดสอบพบว่าพนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์ในระบบการผลิตไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 1.2 พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างกัน

ผลการทดสอบพบว่าพนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์ในระบบการผลิตแตกต่างกัน ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยพนักงาน ที่มีอายุมากกว่า 25 - 30 ปี มีความรู้ แตกต่างจากพนักงานที่มีอายุมากกว่า 35 ปี และพนักงานที่มีอายุมากกว่ามากกว่า 30 -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

35 ปี มีความรู้ แตกต่างจากพนักงานที่มีอายุมากกว่า 35 ปี ส่วนพนักงานที่มีอายุแตกต่างกันคู่อื่นๆ มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตไม่แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 1.3 พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างกัน

ผลการทดสอบพบว่าพนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างกัน ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยพนักงานที่มีประสบการณ์ทำงาน ไม่เกิน 3 ปี มีความรู้ แตกต่างจากพนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานมากกว่า 6 ปี และพนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานมากกว่า 3 ปี- 6 ปี มีความรู้ แตกต่างจากพนักงานที่มีประการณ์ทำงานมากกว่า 6 ปีส่วนพนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกันคู่อื่นๆมีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตไม่แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 1.4 พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างกัน

ผลการทดสอบพบว่า พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างกันดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยพนักงาน ที่มีระดับการศึกษามัธยมศึกษาปีที่ 6 / ปวช.หรือต่ำ มีความรู้ แตกต่างจากพนักงานที่มีระดับการศึกษาอนุปริญญา / ปวส. และพนักงานที่มีที่มีระดับการศึกษามัธยมศึกษาปีที่ 6 / ปวช.หรือต่ำ มีความรู้ แตกต่างจากพนักงานที่มีระดับการศึกษาปริญญาตรี หรือสูงกว่า และพนักงานที่มีที่มีระดับการศึกษาอนุปริญญา / ปวส. มีความรู้ แตกต่างจากพนักงานที่มีระดับการศึกษาปริญญาตรี หรือสูงกว่า

สมมติฐานที่ 1.5 พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างกัน

ผลการทดสอบพบว่า พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างกัน ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยพนักงาน ที่มีตำแหน่งงานระดับพนักงานปฏิบัติการ มีความรู้ แตกต่างจากพนักงานที่มีตำแหน่งงานระดับช่างและพนักงานที่มีตำแหน่งงานระดับพนักงานปฏิบัติการ มีความรู้ แตกต่างจากพนักงานที่มีตำแหน่งงานระดับวิศวกรหรือหัวหน้า และพนักงานที่มีตำแหน่งงานระดับพนักงานปฏิบัติการ มีความรู้ แตกต่างจากพนักงานที่มีตำแหน่งงานระดับผู้จัดการ ส่วนพนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกันคู่อื่นๆมีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตไม่แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2 พนักงานที่มีปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ประสบการณ์ทำงาน และตำแหน่งงาน ที่แตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานที่ 2.1 พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านผลิตภาพ แตกต่างกัน

ผลการทดสอบพบว่า พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านผลิตภาพ ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 2.2 พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพ แตกต่างกัน

ผลการทดสอบพบว่า พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพ ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 2.3 พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิต แตกต่างกัน

ผลการทดสอบพบว่า พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพ ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 2.4 พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงาน แตกต่างกัน

ผลการทดสอบพบว่า พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงาน ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 2.5 พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจ แตกต่างกัน

ผลการทดสอบพบว่า พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านด้านขวัญและกำลังใจ ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 2.6 พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านผลิตภาพ แตกต่างกัน

ผลการทดสอบพบว่า พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านผลิตภาพ ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 2.7 พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพ แตกต่างกัน

ผลการทดสอบพบว่า พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพ ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 2.8 พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิต แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดสอบพบว่า พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิต ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 2.9 พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงาน แตกต่างกัน

ผลการทดสอบพบว่า พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงาน ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 2.10 พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจ แตกต่างกัน

ผลการทดสอบพบว่า พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจ ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 2.11 พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านผลิตภาพ แตกต่างกัน

ผลการทดสอบพบว่า พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านผลิตภาพ ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 2.12 พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพ แตกต่างกัน

ผลการทดสอบพบว่า พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพ ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 2.13 พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิต แตกต่างกัน

ผลการทดสอบพบว่า พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิต ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 2.14 พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงาน แตกต่างกัน

ผลการทดสอบพบว่า พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงานไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 2.15 พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจ แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดสอบพบว่า พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงานไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 2.16 พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านผลิตภาพ แตกต่างกัน

ผลการทดสอบพบว่า พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านผลิตภาพ ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 2.17 พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพ แตกต่างกัน

ผลการทดสอบพบว่า พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพ ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 2.18 พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิต แตกต่างกัน

ผลการทดสอบพบว่า พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิต ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 2.19 พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงาน แตกต่างกัน

ผลการทดสอบพบว่า พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงาน ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 2.20 พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์ มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจ แตกต่างกัน

ผลการทดสอบพบว่า พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจ แตกต่างกัน ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ โดยพนักงาน ที่มีระดับการศึกษามัธยมศึกษาปีที่ 6 / ปวช.หรือต่ำ มีเจตคติในด้านขวัญและกำลังใจ แตกต่างจากพนักงานที่มีระดับการศึกษาอนุปริญญา / ปวส. และพนักงานที่มีที่มีระดับการศึกษามัธยมศึกษาปีที่ 6 / ปวช.หรือต่ำ มีเจตคติ ในด้านขวัญและกำลังใจ แตกต่างจากพนักงานที่มีระดับการศึกษาปริญญาตรี หรือสูงกว่า นอกนั้นไม่แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.21 พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านผลิตภาพ แตกต่างกัน

เอกสารนี้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดสอบพบ พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านผลิตภาพ ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 2.22 พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพ แตกต่างกัน

ผลการทดสอบพบ พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพ ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 2.23 พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิต แตกต่างกัน

ผลการทดสอบพบว่า พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านต้นทุนการผลิต ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 2.24 พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงาน แตกต่างกัน

ผลการทดสอบพบ พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านความปลอดภัยในการทำงาน ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 2.25 พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจ แตกต่างกัน

ผลการทดสอบพบว่า พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีเจตคติในด้านขวัญและกำลังใจ แตกต่างกัน ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ โดยพนักงาน ที่มีตำแหน่งงานระดับพนักงานปฏิบัติการ มีเจตคติในด้านขวัญและกำลังใจ แตกต่างจากพนักงานที่มีตำแหน่งงานระดับช่างและพนักงานที่มีตำแหน่งงานระดับพนักงานปฏิบัติการ มีเจตคติในด้านขวัญและกำลังใจแตกต่างจากพนักงานที่มีตำแหน่งงานระดับวิศวกรหรือหัวหน้า นอกนั้นไม่แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 3 ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต มีความสัมพันธ์กับเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน

ผลการทดสอบพบว่า ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน มีความสัมพันธ์กับเจตคติในภาพรวมเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันโดย มีค่า p-value = 0.023 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์(r) = 0.225 ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานที่ 3.1 ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต มีความสัมพันธ์กับเจตคติในด้านผลิตภาพ เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน

ผลการทดสอบพบว่า ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน ไม่มีความสัมพันธ์กับเจตคติด้านผลิตภาพ เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 3.2 ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต มีความสัมพันธ์กับเจตคติในด้านคุณภาพ เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน

ผลการทดสอบพบว่า ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน ไม่มีความสัมพันธ์กับเจตคติด้านคุณภาพ เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 3.3 ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต มีความสัมพันธ์กับเจตคติในด้านต้นทุนการผลิต เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน

ผลการทดสอบพบว่า ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน ไม่มีความสัมพันธ์กับเจตคติด้านต้นทุนการผลิต เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 3.4 ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต มีความสัมพันธ์กับเจตคติในด้านความปลอดภัยในการทำงาน เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน

ผลการทดสอบพบว่า ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน ไม่มีความสัมพันธ์กับเจตคติด้านความปลอดภัยในการทำงาน เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 3.5 ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต มีความสัมพันธ์กับเจตคติในด้านขวัญและกำลังใจ เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดสอบพบว่า ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน มีความสัมพันธ์กับเจตคติด้านขวัญและกำลังใจ (Morale)เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน โดย มีค่า p-value = 0.016 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์(r) = 0.229 ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องความรู้และเจตคติที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน จำนวน 110 คนสามารถนำผลการวิจัยมาอภิปรายได้ดังนี้

5.2.1 ความรู้ของพนักงานที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน

จากผลการศึกษาความรู้ของพนักงานที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน สามารถอภิปลายผลได้ดังนี้

เมื่อพิจารณาความรู้ของพนักงานที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน พบว่าพนักงานส่วนใหญ่มีความรู้ในการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งผลจากการวิจัยที่ได้รับ ผู้วิจัยมีความเห็นว่าทั้งนี้เนื่องพนักงานทุกระดับสามารถมองเห็นการทำงานของหุ่นยนต์และรับรู้ถึงประโยชน์ของหุ่นยนต์ได้ในระดับหนึ่ง แต่ยังมีความรู้เกี่ยวกับความสามารถในการทำงาน ระบบการทำงาน และโครงสร้างของหุ่นยนต์ไม่มากนัก จึงส่งผลให้คะแนนความรู้ของพนักงานในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งหากมีการจัดการอบรมเกี่ยวกับหุ่นยนต์ให้กับพนักงานแต่ละระดับอย่างเหมาะ ย่อมทำให้สามารถใช้งานหุ่นยนต์อย่างมีเต็มประสิทธิภาพ และบรรลุผลตามตัวชี้วัดของการผลิตทั้งในด้านความปลอดภัยในการทำงาน ด้านคุณภาพของชิ้นงาน ด้านผลิตภาพของการผลิต ด้านขวัญและกำลังใจของพนักงาน และด้านต้นทุนในการผลิต ดังที่ สมยศ นาวีการ (2543) กล่าวไว้ว่า ผู้นำการเปลี่ยนแปลง สามารถใช้การฝึกอบรม เพื่อช่วยให้บุคคลปรับปรุงทักษะทางเทคนิค การตัดสินใจ การวางแผน หรือความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลให้ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2 เจตคติของพนักงานที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน

จากผลการศึกษาเจตคติของพนักงานที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน สามารถอภิปลายผลได้ดังนี้

เมื่อพิจารณาเจตคติของพนักงานที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน พบว่าพนักงานส่วนใหญ่มีเจตคติโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยพนักงานมีเจตคติในด้านความปลอดภัยในการทำงาน มากที่สุดทั้งนี้เนื่องมาจากพนักงานเห็นความสำคัญของหุ่นยนต์ในการทำงานแทนพนักงานในสภาพที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตรายกับมนุษย์ เช่น เสียงดัง อุณหภูมิสูงและสารเคมี ช่วยให้พนักงานไม่ต้องทำงานในสภาพแวดล้อมที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย ทำให้พนักงานเกิดเจตคติที่ดีกับหุ่นยนต์ในด้านความปลอดภัยในการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับประโยชน์ที่สำคัญประการหนึ่งของหุ่นยนต์คือ การทำงานแทนพนักงานในสภาพแวดล้อมที่เป็นมลพิษหรือไม่สะดวกสบาย (Mikell P. Goover, 2001) และสอดคล้องผลการศึกษาในรายงานของ European Commission (2015) ในหัวข้อ "Autonomous Systems " ที่พบว่า ทัศนคติของคนต่อหุ่นยนต์จากผู้รับการสำรวจ 27,801 คนจากสมาชิกสหภาพยุโรป 28 ประเทศ ในไตรมาสสุดท้ายของปี 2014 โดย 85% ของผู้รับการสำรวจเห็นด้วยว่าหุ่นยนต์สามารถช่วยทำงานที่ยากและอันตรายได้ นอกจากนี้ยังพบว่าพนักงานมีเจตคติต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านคุณภาพ ด้านผลิตภาพ ด้านขวัญและกำลังใจ และต้นทุน ในระดับดีมาก แต่มีค่าเฉลี่ยของระดับเจตคติลดลงมาตามลำดับ ซึ่งเจตคติทั้ง 5 ด้านดังที่กล่าวมา มีด้านความปลอดภัยในการทำงาน และ ขวัญกำลังใจ ที่เกี่ยวข้องกับพนักงานโดยตรง แต่พนักงานมีระดับเจตคติในด้านขวัญกำลังใจ น้อยกว่าด้านความปลอดภัยในการทำงาน เนื่องจากพนักงานเห็นประโยชน์ที่ชัดเจนจากการนำหุ่นยนต์มาทำงานทดแทนในสภาพแวดล้อมที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตรายกับมนุษย์ แต่ยังมีความรู้เกี่ยวกับความสามารถของหุ่นยนต์ไม่มากนัก จึงส่งผลให้ระดับเจตคติในด้านขวัญและกำลังใจน้อยกว่าเจตคติในด้านอื่น ซึ่งงานวิจัยของ Shirley A. Elprama and Charlotte I. C. Jewell (2017) ที่ศึกษา เจตคติของพนักงานในโรงงานที่มีต่อหุ่นยนต์อุตสาหกรรม(Industrial Robot)และหุ่นยนต์ที่ทำงานร่วมกับมนุษย์(Collaborative Robot) ผลการวิจัยแนะนำว่า หุ่นยนต์ที่ทำงานร่วมกับมนุษย์(Collaborative Robot) จะต้องถูกนำมาใช้ช่วยการทำงานของพนักงาน เช่น การปรับความสูงของหุ่นยนต์ หรือ ความเร็วในการทำงานให้เหมาะสมกับพนักงานแต่ละคน และการออกแบบโปรแกรมการทำงาน(Application)ของหุ่นยนต์ ต้องตรงกับความต้องการของพนักงาน เพื่อให้พนักงานมีเจตคติต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาในรายงานของ European Commission (2015) ในหัวข้อ "Autonomous Systems " ว่า มากกว่า 7 ใน 10 (72%) ของกลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยว่าหุ่นยนต์เป็นสิ่งที่ดีต่อสังคมเพราะเชื่อว่าหุ่นยนต์จะเข้ามาช่วยเหลือมนุษย์ ทั้งนี้ International Federation of Robotics (2017) ได้ให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ แก้ไข ดัดแปลง หรือนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำแนะนำเกี่ยวกับการพัฒนาพนักงานและหุ่นยนต์ไว้ในบทความเรื่อง " The Impact of Robots on Productivity, Employment and Jobs" โดยกล่าวว่า ในการทำงานในอนาคตการใช้งานหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ด้วยศักยภาพในการปรับปรุงผลิตภาพ การเพิ่มความสามารถในการแข่งขันระดับชาติ การปรับปรุงคุณภาพ และผลกำไรที่มากขึ้น ซึ่งรัฐบาลและองค์กรธุรกิจจะต้องลงทุนในการวิจัยและพัฒนาที่เกี่ยวของกับหุ่นยนต์(Robotics) และสิ่งที่สำคัญที่สุดคือ การให้การศึกษาและการอบรมแก่พนักงานปัจจุบันและพนักงานที่จะเข้ามาทำงานในอนาคต.

5.2.3 ผลการเปรียบเทียบความรู้ของพนักงานเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล

เพศ เมื่อพิจารณาความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานที่มีเพศต่างกัน พบว่า พนักงานที่มีเพศแตกต่างกันมีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับ ผลงานวิจัยของ วิชัย อริยพรพงศ์ (2550) ที่พบว่า พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำระบบบริหารคุณภาพ ISO/TS 16949:2002 มาใช้ไม่แตกต่างกัน และสอดคล้องกับ งานวิจัยของ ศักดิ์ชาย วรกุล (2550) ที่พบว่า วิศวกรที่มีเพศแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับระบบการผลิตแบบลีน ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้ผู้วิจัยมีความเห็นต่อผลการวิจัยในครั้งนี้ว่า เพศไม่ได้มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้และการทำความเข้าใจในการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต อีกทั้งอาจเป็นเพราะองค์กรสนับสนุนให้เพศหญิงและเพศชายมีสิทธิได้รับความรู้เท่าเทียมกันจึงส่งผลให้มีความรู้ไม่แตกต่างกัน

อายุ เมื่อพิจารณาความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานที่มีอายุต่างกัน พบว่า พนักงานที่มีอายุแตกต่างกันมีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับ ผลงานวิจัยของ วิชัย อริยพรพงศ์ (2550) ที่พบว่า พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำระบบบริหารคุณภาพ ISO/TS 16949:2002 มาใช้แตกต่างกัน ทั้งนี้ผู้วิจัยมีความเห็นต่อผลการวิจัยในครั้งนี้ว่า พนักงานที่มีอายุมากกว่า 35 ปี ซึ่งเป็นพนักงานกลุ่มที่มีอายุมากที่สุด มีความรู้แตกต่างจากพนักงานที่มีอายุในช่วงอายุอื่น เนื่องจากมีอิทธิพลจากปัจจัยส่วนบุคคลอื่นเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย คือ ปัจจัยด้านประสบการณ์ทำงาน โดยพนักงานจำนวน 24 คน จาก 26 คนในกลุ่มนี้มีประสบการณ์ทำงานมากกว่า 6 ปี ซึ่งเป็นพนักงานกลุ่มที่มีประสบการณ์ทำงานมากที่สุด มีช่วงเวลาที่ได้รับความรู้เกี่ยวกับการทำงานของหุ่นยนต์ในระบบการผลิตมากที่สุด จึงส่งผลให้พนักงานที่มีอายุแตกต่างกันมีความรู้แตกต่างกัน

ประสบการณ์ทำงาน เมื่อพิจารณาความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานต่างกัน พบว่า พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีระดับเจตคติต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับ ผลงานวิจัยของ วิชัย อริยพรพงศ์ (2550) ที่พบว่า พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำระบบบริหารคุณภาพ ISO/TS 16949:2002 มาใช้แตกต่างกัน และสอดคล้องกับ งานวิจัยของ

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้เพื่อการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศักดิ์ชาย วรกุล (2550) ที่พบว่า วิศวกรที่มีอายุงานในองค์กรปัจจุบันแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับระบบการผลิตแบบลีนแตกต่างกัน ทั้งนี้ผู้วิจัยมีความเห็นต่อผลการวิจัยในครั้งนี้สำหรับปัจจัยส่วนบุคคลด้านประสบการณ์ทำงานว่าพนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานมากกว่า 6 ปี ซึ่งเป็นพนักงานกลุ่มที่ประสบการณ์ทำงานมากกว่าที่สุด มีค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้มากกว่าพนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานน้อยกว่า ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ มีช่วงเวลาในการเรียนรู้และได้รับความรู้เกี่ยวกับการทำงานของหุ่นยนต์มากกว่า จึงส่งผลให้พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกันมีความรู้แตกต่างกัน

ระดับการศึกษา เมื่อพิจารณาความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานที่มีระดับการศึกษาต่างกัน พบว่า พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกันมีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับ ผลงานวิจัยของ วิชัย อริยพรพงศ์ (2550) ที่พบว่า พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำระบบบริหารคุณภาพ ISO/TS 16949:2002 มาใช้แตกต่างกัน และงานวิจัยของ สุภาวดี ศิริปิ่น(2555)ที่พบว่าหัวหน้างานในอุตสาหกรรมยานยนต์ที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกันมีความรู้เกี่ยวกับระบบการผลิตแบบโตโยต้าแตกต่างกัน ทั้งนี้ผู้วิจัยมีความเห็นต่อผลการวิจัยในครั้งนี้ว่า หุ่นยนต์เป็นเครื่องจักรกลที่มีเทคโนโลยีขั้นสูงมีการทำงานที่ซับซ้อน ดังนั้นการใช้งานหุ่นยนต์จึงจำเป็นต้องได้รับการศึกษาหรืออบรม เพื่อให้มีความรู้ที่สามารถใช้งานหรือทำงานกับหุ่นยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งพนักงานที่มีระดับการศึกษาที่แตกต่างกันมีพื้นฐานในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน โดยพนักงานที่มีระดับการศึกษาสูงกว่าจะมีพื้นฐานการเรียนรู้ที่ดีกว่า จึงส่งผลให้พนักงานที่มีปัจจัยส่วนบุคคลด้านระดับการศึกษาแตกต่างกันทุกระดับมีความรู้แตกต่างกัน

ตำแหน่งงาน เมื่อพิจารณาความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานที่มีตำแหน่งงานต่างกัน พบว่า พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกันมีความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับ ผลงานวิจัยของ วิชัย อริยพรพงศ์ (2550) ที่พบว่า พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการนำระบบบริหารคุณภาพ ISO/TS 16949:2002 มาใช้แตกต่างกัน ทั้งนี้ผู้วิจัยมีความเห็นต่อผลการวิจัยในครั้งนี้ว่า การที่พนักงานที่มีตำแหน่งงานในระดับพนักงานปฏิบัติการมีความรู้แตกต่างกับพนักงานในระดับอื่น เนื่องจากมีอิทธิพลของปัจจัยส่วนบุคคลด้านการศึกษาและประสบการณ์ทำงานเข้ามามีส่วนสนับสนุนโดยพบว่า ในด้านระดับการศึกษา พนักงานปฏิบัติการ 52 คน จาก 55 คน มีระดับการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 / ปวช. หรือต่ำกว่า อีก 3 คน มีการศึกษาในระดับ อนุปริญญา / ปวส. จึงทำให้มีพื้นฐานในการเรียนรู้เกี่ยวกับหุ่นยนต์ ที่เป็นเครื่องจักรกลที่มีเทคโนโลยีขั้นสูงมีการทำงานที่ซับซ้อนน้อยกว่าพนักงานที่มีตำแหน่งงานในระดับอื่น อีกทั้งพนักงานในแต่ละระดับจะมีการสอนงาน(On the Job Training)สำหรับแต่ละระดับที่แตกต่างกัน จึงส่งผลให้พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกันมีความรู้แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.4 ผลการเปรียบเทียบเจตคติของพนักงานที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล

เพศ เมื่อพิจารณาเจตคติต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานที่มีเพศต่างกัน พบว่า พนักงานที่มีเพศแตกต่างกันมีระดับเจตคติต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในทุกด้านไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับ ผลงานวิจัยของ วิชัย อริยพรพงศ์ (2550) ที่พบว่า พนักงานที่มีเพศแตกต่างกัน มีเจตคติต่อการนำระบบบริหารคุณภาพ ISO/TS 16949:2002 มาใช้ไม่แตกต่างกัน และสอดคล้องกับ งานวิจัยของ ศักดิ์ชาย วรกุล (2550) ที่พบว่า วิศวกรที่มีเพศแตกต่างกัน มีเจตคติต่อระบบการผลิตแบบลีน ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้ผู้วิจัยมีความเห็นต่อผลการวิจัยในครั้งนี้ว่า เพศไม่ได้มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้และการทำความเข้าใจในการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต อีกทั้งองค์กรยังสนับสนุนให้เพศหญิงและเพศชายมีการเรียนรู้งาน และได้รับความรู้เท่าเทียมกัน ทำให้มีความรู้ไม่แตกต่างกัน จึงส่งผลให้มีระดับเจตคติไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับพยอม วงศ์สารศรี (2526) ที่กล่าวถึงปัจจัยที่ก่อให้เกิดเจตคติว่า การได้รับประสบการณ์และการเรียนรู้ มีบทบาทในการหล่อหลอมเจตคติของบุคคล

อายุ เมื่อพิจารณาเจตคติต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานที่มีอายุต่างกัน พบว่า พนักงานที่มีอายุแตกต่างกันมีระดับเจตคติต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในทุกด้านไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับ ผลงานวิจัยของ วิชัย อริยพรพงศ์ (2550) ที่พบว่า พนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน มีเจตคติต่อการนำระบบบริหารคุณภาพ ISO/TS 16949:2002 มาใช้ไม่แตกต่างกันและงานวิจัยของ สุภาวดี ศิริปิ่น(2555)ที่พบว่า หัวหน้างานในอุตสาหกรรมยานยนต์ที่มีอายุแตกต่างกันมีเจตคติที่มีต่อระบบการผลิตแบบโตโยต้าไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้ผู้วิจัยมีความเห็นต่อผลการวิจัยในครั้งนี้ว่า เนื่องจากการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ทำให้เกิดประโยชน์ที่ชัดเจนที่เป็นประสบการณ์ที่พนักงานทุกช่วงอายุสามารถเห็นและรับรู้ได้อย่างเท่าเทียมกัน ดังนั้นพนักงานที่มีอายุแตกต่างกัน จึงมีระดับเจตคติไม่แตกต่างกัน

ประสบการณ์ทำงาน เมื่อพิจารณาเจตคติต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานต่างกัน พบว่า พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีระดับเจตคติต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในทุกด้านไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ วิชัย อริยพรพงศ์ (2550) ที่พบว่า พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน มีเจตคติต่อการนำระบบบริหารคุณภาพ ISO/TS 16949:2002 มาใช้ไม่แตกต่างกัน และงานวิจัยของ สุภาวดี ศิริปิ่น(2555)ที่พบว่า หัวหน้างานในอุตสาหกรรมยานยนต์ที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกันมีเจตคติที่มีต่อระบบการผลิตแบบโตโยต้าแตกต่างกัน และสอดคล้องกับ งานวิจัยของ ศักดิ์ชาย วรกุล (2550) ที่พบว่า วิศวกรที่มีอายุงานในองค์กรปัจจุบันแตกต่างกัน มีเจตคติต่อระบบการผลิตแบบลีนแตกต่างกัน ทั้งนี้ผู้วิจัยมีความเห็นต่อผลการวิจัยในครั้งนี้ว่า ปัจจัยส่วนบุคคลด้านประสบการณ์ทำงานคล้ายกับด้านอายุ คือ เนื่องจากการนำหุ่นยนต์มาใช้ ทำให้เกิดประโยชน์ที่ชัดเจนต่อระบบ

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้เพื่อการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผลิต ที่พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกันสามารถรับรู้ได้อย่างเท่าเทียมกัน ดังนั้น พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานแตกต่างกัน จึงมีระดับเจตคติไม่แตกต่างกัน

ระดับการศึกษา เมื่อพิจารณาเจตคติต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานที่มีระดับการศึกษาต่างกัน พบว่า พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกันมีระดับเจตคติต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญกำลังใจแตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ วิชัย อริยพรพงศ์ (2550) ที่พบว่า พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีเจตคติต่อการนำระบบบริหารคุณภาพ ISO/TS 16949:2002 มาใช้ไม่แตกต่างกัน และงานวิจัยของ สุภาวดี ศิริปิ่น(2555)ที่พบว่า หัวหน้างานในอุตสาหกรรมยานยนต์ที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกันมีเจตคติที่มีต่อระบบการผลิตแบบโตโยต้าแตกต่างกัน ทั้งนี้ผู้วิจัยมีความเห็นต่อผลการวิจัยในครั้งนี้ว่า แม้ว่าการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต จะทำให้พนักงานได้รับประสบการณ์ที่ดี จากการรับรู้ถึงประโยชน์ที่ชัดเจน แต่ด้วยระดับการศึกษาที่แตกต่างกัน จึงทำให้พนักงานมีพื้นฐานการเรียนรู้เกี่ยวกับหุ่นยนต์ซึ่งเป็นเครื่องจักรที่มีเทคโนโลยีขั้นสูงได้ไม่เท่ากัน อีกทั้งพนักงานที่มีระดับการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและปวช.หรือต่ำกว่าทั้งหมดมีตำแหน่งงานในระดับพนักงานปฏิบัติการ ซึ่งผลการศึกษาในรายงานของ European Commission (2015) ในหัวข้อ "AUTONOMOUS SYSTEMS " ว่า ทัศนคติของคนต่อหุ่นยนต์ 7 ใน 10 (70%) เชื่อว่าหุ่นยนต์จะเข้ามาแย่งงานคน ซึ่งอาจเป็นสาเหตุทำให้พนักงานเกิดความรู้สึกไม่แน่กับอนาคตในงานที่ทำอยู่ จึงส่งผลมีระดับเจตคติในด้านขวัญและกำลังใจแตกต่างกันกับพนักงานที่มีระดับการศึกษาที่สูงกว่า

ตำแหน่งงาน เมื่อพิจารณาเจตคติต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานที่มีตำแหน่งงานต่างกัน พบว่า พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกันมีระดับเจตคติต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับ ผลงานวิจัยของ ก้องเกียรติ ผลพิบูลสุนทร (2550) ที่พบว่า พนักงานที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีเจตคติต่อการนำระบบบริหารคุณภาพ ISO/TS 16949:2002 มาใช้แตกต่างกัน ทั้งนี้ผู้วิจัยมีความเห็นต่อผลการวิจัยในครั้งนี้ว่า การนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตมีผลกระทบโดยตรงต่อการทำงานของพนักงานในระดับปฏิบัติการ โดยหุ่นยนต์จะเข้ามาทำงานทดแทนและทำงานร่วมกับพนักงานระดับปฏิบัติการในส่วนที่จำเป็น ซึ่งตามผลการศึกษาในรายงานของ European Commission (2015) ในหัวข้อ "AUTONOMOUS SYSTEMS " พบว่า ทัศนคติของคนต่อหุ่นยนต์ 7 ใน 10 (70%) เชื่อว่าหุ่นยนต์จะเข้ามาแย่งงานคน ซึ่งอาจเป็นสาเหตุทำให้พนักงานเกิดความรู้สึกไม่แน่ใจกับอนาคตในงานที่ทำอยู่ ซึ่ง International Federation of Robotics (2017) ได้กล่าวในบทความเรื่อง "The Impact of Robots on Productivity, Employment and Jobs" ว่า การวิจัยพบว่า ในเรื่องของการจ้างงาน หุ่นยนต์จะเข้ามาทำงานร่วมกับมนุษย์เพื่อเพิ่มคุณภาพของงาน มากกว่าเข้ามาทำงานแทนที่แรงงานมนุษย์ ทำให้เกิดความต้องการพนักงานที่มีทักษะสูงและผลกระทบต่อการจ้างงานพนักงานที่มีทักษะต่ำที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยังไม่ชัดเจน ซึ่งอาจเป็นสาเหตุทำให้เจตคติในด้านขวัญและกำลังใจของพนักงานระดับปฏิบัติการต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต แตกต่างกันกับพนักงานที่มีตำแหน่งงานในระดับอื่น

5.2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และเจตคติต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และเจตคติต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน พบว่า ความรู้เกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน มีความสัมพันธ์กับเจตคติต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน และมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งสนับสนุนตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศักดิ์ชาย วรกุล (2550) ที่พบว่า ความรู้เกี่ยวกับระบบการผลิตแบบลีนของวิศวกรในอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ มีความสัมพันธ์กับเจตคติที่มีต่อระบบการผลิตแบบลีน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เรณู หอมมณฑา (2545) ที่พบว่า ความเข้าใจของพนักงานที่มีต่อการนำระบบคุณภาพ ISO/TS 16949:2002 มีความสัมพันธ์กับทัศนคติของพนักงานที่มีต่อการนำระบบบริหารคุณภาพ ISO/TS 16949:2002 มาใช้ ซึ่งสอดคล้องกับสมชาย ดนตรี(2541) ที่กล่าวว่า ความรู้ เจตคติและการปฏิบัติมีความสัมพันธ์กัน และเป็นที่เชื่อกันว่า เจตคติมีผลต่อการแสดงออกของพฤติกรรมของบุคคล และขณะเดียวกันการปฏิบัติของบุคคลก็มีผลต่อเจตคติของบุคคลด้วย โดยมีความรู้เป็นพื้นฐานในการสนับสนุน

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้

1. พนักงานในระดับปฏิบัติการในปัจจุบันและที่จะรับเข้าทำงานในอนาคต ควรได้รับการการอบรมเกี่ยวกับการทำงานของหุ่นยนต์ในระบบการผลิต เพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างเต็มประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร

2. บริษัทที่เริ่มนำหุ่นยนต์เข้ามาใช้ในระบบการผลิต ควรเป็นไปในลักษณะนำหุ่นยนต์มาช่วยการทำงานของพนักงาน โดยใช้หุ่นยนต์ที่ทำงานร่วมกับมนุษย์ (Collaborative robot) เพื่อลดภาระงานหรือเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน หรือทำงานแทนพนักงานในงานที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตราย เช่น การยกชิ้นงานที่มีน้ำหนักมาก งานที่เกี่ยวข้องกับความร้อนสูง ฝุ่น ไอและสารเคมีที่เป็นพิษต่อร่างกาย หรือหากมีการนำหุ่นยนต์มาทำงานแทนที่พนักงาน ควรมีการที่ความเข้าใจกับพนักงานและมีแผนการรองรับที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผลจากวิจัยในครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่า พนักงานที่มีระดับการศึกษามัธยมศึกษาปีที่ 6/ปวช. หรือต่ำกว่า และพนักงานที่มีตำแหน่งงานระดับปฏิบัติการ มีระดับเจตคติต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในด้านขวัญและกำลังใจ น้อยกว่ากลุ่มตัวอย่างอื่นอย่างมีนัยสำคัญ แม้ค่าเฉลี่ยของระดับเจตคติจะอยู่ในระดับดีมาก แต่ก็ควรมีกลยุทธ์รองรับที่เหมาะสมเพื่อป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้

5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

1. ในงานวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาระดับเจตคติของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนแห่งหนึ่ง ซึ่งเป็นเพียงการศึกษาว่าพนักงานที่มีปัจจัยส่วนบุคคลที่แตกต่างกัน ในสิ่งแวดล้อมการทำงานแห่งหนึ่ง มีเจตคติต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตแตกต่างกันหรือไม่ ซึ่งหากมีการศึกษาเพิ่มเติมในหัวข้อนี้ อาจทำการศึกษาเฉพาะพนักงานในระดับใดระดับหนึ่งหรือทุกระดับ ในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน เช่น มีกระบวนการผลิตที่แตกต่างกัน หรือการให้ความสำคัญในการอบรมพนักงานที่แตกต่างกัน

2. ผู้วิจัยมีความเห็นว่า สำหรับการวิจัยในอนาคตหากใช้วิธีการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสัมภาษณ์ ซึ่งจะทำให้ได้รับข้อมูลที่ละเอียดกว่าการแจกแบบสอบถาม และทำให้ได้ผลการวิจัยที่ถูกต้องสูงและมีรายละเอียดที่มีมากกว่า อีกทั้งยังสามารถรับรู้ถึงความรู้สึกและอารมณ์ของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อคำถามแต่ละข้ออีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ก้องเกียรติ ผลพิบูลสุนทร. 2550. "ความรู้และเจตคติของพนักงานที่มีต่อระบบบริหารคุณภาพ ISO/TS 16949 ในกลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ในนิคมอุตสาหกรรมบางปู" วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

จาระไน แกนโกศล. 2529. **หลักและทฤษฎีการสื่อสาร หน่วยที่ 10.** นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

จิตกร ตั้งเกษมสุข. 2543. **การศึกษาของการศึกษาของคนไทยในยุคโลกาภิวัตน์ เล่ม 1.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : คุรุสภา.

จำลองเงินดี. 2541. **จิตวิทยาทั่วไป.** พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : เนติกุลการพิมพ์

จันทร์ทิพย์ ชูสมภพ. 2539. "ความรู้ ทัศนคติ แนวโน้มการปฏิบัติต่อเพื่อนร่วมงานที่ติดเชื้อเอดส์ของพนักงานและผู้ใช้แรงงานในโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง" วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาจิตวิทยาอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชม ภูมิภาค. 2523. **จิตวิทยาการเรียนการสอน.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

ชวาล แพรัตกุล. 2526. **เทคนิคการเขียนข้อทดสอบ.** กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

ชิตหทัย ภัทรชิยานนท์. 2542. "ความรู้ เจคติ และการปฏิบัติของบุคคลากรในมหาวิทยาลัยมหิดล ณ ศาลายา เกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้า." วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.

ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2541. **เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย.** พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: เนรมิตการพิมพ์.

ทิตยา สุวรรณะชฎ. 2527. **Sociology.** กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

ธันยพัฒน์ วงศ์รัตน์. 2555. **การประยุกต์ใช้โปรแกรม SPSS 17.0 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ**: กรุงเทพฯ: บริษัท สวัสดี ไอที จำกัด

ณรงค์ศักดิ์ สินสวัสดิ์. 2518. **จิตวิทยาทางการเมือง.**กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ณรงค์ศักดิ์ จันทร์นวล. 2527. **จิตวิทยาทั่วไป.** กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

นพมาศ ธีรเวคิน. 2539. **จิตวิทยาสังคม.** กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

นิภา แก้วศรีงาม. 2532. **จิตวิทยาองค์กร.** กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2535. **การวัดผลและการประเมินผลการเรียนการสอน.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: B&B.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2540. **ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาตร์.** พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2537. **เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย.** พิมพ์ครั้งที่ 4. นครปฐม: ภาควิชาศึกษาศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

บุญธรรม ภัทราจารุกุล. 2555. **หุ่นยนต์อุตสาหกรรม.** กรุงเทพฯ: บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด(มหาชน)

ปภาวดี ดุลยจินดา. 2527. **พฤติกรรมมนุษย์ในองค์กร.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ประภาเพ็ญ สุวรรณ. 2526. **ทัศนคติ : การวัด การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและพฤติกรรมอนามัย.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

ปรมะ สตะเวทิน. 2546. **หลักนิเทศศาสตร์.** กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพการพิมพ์.

พงศ์ หรดาล. 2540. **ทัศนคติและพฤติกรรมต่อเพื่อนร่วมงาน: ภาคนิพนธ์.** กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

พยอม วงศ์สารศรี. 2526. **จิตวิทยาการศึกษา.** กรุงเทพฯ: สารเศรษฐ์

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543. **วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์.** พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไพศาล หวังพาณิช. 2526. **การวัดผลการศึกษา.** กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

มนัส ไพฑูรย์เจริญลาภ. 2553. **สถิติและระเบียบวิธีการวิจัย.** กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ยุบล เบ็ญจรงค์กิจ. 2542. **การวิเคราะห์ผู้รับสาร.** กรุงเทพฯ : คณนิเทศศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รวีวรรณ อังคนุรักษ์พันธุ์. 2533. **การวัดทัศนคติเบื้องต้น.** กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสาตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

เรืองยศ นันทเสน. 2531. "ทัศนคติ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และอุปสรรคในการปฏิบัติการของสหกรณ์อำเภอ." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐ์สหกรณ์ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิชัย อริยพรพงศ์. 2550. "ความรู้และเจตคติของพนักงานที่มีต่อระบบบริหารคุณภาพ ISO/TS 16949 ในกลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ในนิคมอุตสาหกรรมอีสเทอร์นซีบอร์ด" วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัฒนา ศรีสัตย์วาจา. 2534. **จิตวิทยาทัศนคติ.** กรุงเทพฯ : คณะมนุษย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

วิไลลักษณ์ ชมภูศรี. 2544. "การเปิดรับข่าวสาร ความรู้ ทัศนคติ และพฟติกรรม การท่องเที่ยวเชิงนิเวศของนักท่องเที่ยวชาวไทย." วิทยานิพนธ์นิเทศศาสตรมหาบัณฑิต สาขานิเวศศาสตร์พัฒนาการ บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

ศักดิ์ชาย วรกุล. 2550. "ความรู้และเจตคติต่อระบบการผลิตแบบลีนของวิศวกร ในอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในนิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร"
วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม
บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ศรัณย์ สิงห์ทน. 2539. " ความรู้ ทัศนคติและการมีส่วนร่วมของผู้บริหารในการเผยแพร่แนวความคิดเรื่องการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์." วิทยานิพนธ์นิเทศสาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาการประชาสัมพันธ์ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

ศิริพันธ์ ถาวรทวีวงษ์. 2543. **ประชากรศาสตร์.** ภาควิชาสังคมวิทยาและมานุษวิทยา มหาวิทยาลัยรามคำแหง. กรุงเทพฯ. มปท.

สายสุนีย์ ปวุตินันท์. 2541. "ความรู้ ทัศนคติ และการมีส่วนร่วมทำกิจกรรมในโครงการบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กรของเจ้าหน้าที่ในโรงพยาบาลทั่วไปของรัฐ : กรณีศึกษาโรงพยาบาลสิงห์บุรี." วิทยานิพน

สุชาญ โกศิน. 2523. "การสำรวจทัศนคติ/การสำรวจความคิดเห็น." **วารสารบริหารคน.4** (มิถุนายน-สิงหาคม 2523): 45.

สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. 2009. "การเพิ่มผลผลิต Productivity". เอกสารแผ่นพับประชาสัมพันธ์

สุภาวดี ศิริปิ่น. 2555. "ความรู้และเจตคติเกี่ยวกับระบบการผลิตแบบโตโยต้าของระดับหัวหน้างานในกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ ในนิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร"
วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม
บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สมาคมอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย. (Online).Available : http://www.taia.or.th/Statistics/

สมชาย คนตรี. 2541. "ความรู้เจตคติและการปฏิบัติของผู้ประกอบการในจังหวัดนครปฐมเกี่ยวกับการรักษาคุณภาพแม่น้ำเจ้าพระยา." วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา, มหาวิทยาลัยมหิดล.

สมยศ นาวีการ. 2543. **การบริหารและพฤติกรรมองค์การ.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: บรรณกิจ

สุมาลี จันทร์ชลอ. 2542. **การวัดและการประเมินผล.** กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมคุณภาพ มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุวสา ชัยสุรัตน์. 2537. **หลักการตลาด.** กรุงเทพมหานคร : ภูมิบัณฑิตการพิมพ์.

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. (Online).Available : http://www.oie.go.th/index2.php

สรชัย พิศาลบุตร. 2553. **วิธีวิจัยเชิงปฏิบัติ.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ. บริษัท วิทยพัฒน์ จำกัด

สร้อยตระกูล (ติวยานนท์) อรรถมานะ.2545. **พฤติกรรมองค์การ:ทฤษฎีและการประยุกต์.** พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สิริอร วิชชาวุธ. 2553. **จิตวิทยาอุตสาหกรรมและองค์การเบื้องต้น** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สุรพงษ์ โสธนะเสถียร. 2533. **ทัศนคติ : การวัด การเปลี่ยนแปลง และพฤติกรรมอนามัย.** กรุงเทพฯ : โอเดียรสโตร์.

โสภิตสุดา มงคลเกษม. 2539. "พฤติกรรมการเปิดรับข่าวสารความรู้ และพฤติกรรมการคาดเข็มขัดนิรภัยของผู้ขับขี่รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร." วิทยานิพนธ์นิเทศศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาการประชาสัมพันธ์ บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไสว เลี่ยมแก้ว. 2528. **ความจำของมนุษย์ : ทฤษฎีและวิธีสอน.** กรุงเทพฯ : มิตรสยาม.

อธิคม อิ่มสุนทร. 2538. "ความพร้อมของประชาชนและความเข้าใจเครื่องหมายของคระกรรมการหมู่บ้านในการปฏิบัติตามข้อบังคับกระทรวงมหาดไทยว่าด้วยการปฏิบัติงานประเพณีประนอมข้อพิพาทของคณะกรรมการหมู่บ้าน พ.ศ.2530 ศึกษาเฉพาะกรณี อ.ชัยบาดาล จ. ลพบุรี." วิทยานิพนธ์พัฒนบริหารศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพัฒนาสังคม บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

อภิวัฒน์ กอศรีลบุตร. 2553. "ความรู้และเจตคติที่มีต่อระบบการผลิตแบบลีนซิกส์ซิกม่าของผู้บริหาร ในอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ในนิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา"
วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อนันต์ ศรีโสภา. 2525. **การวัดผลการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

อุทุมพร จามรมาน. 2537. **การสุ่มตัวอย่างทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ: ฟันนี่พับลิชชิ่ง.

A. S. Hornby and Sally Wehmeier (Ed.). 2005. **Oxford Advanced Learner's Dictionary of Current English.** 7th Edition. Oxford: Oxford University Press

Boom, S. et.al. 1971. **Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning.** New York : McGraw-Hill.

Coon, D. 1998. **Introduction to Psychology : Exploration and Application.** 8th ed. Brooks: Cole.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DeFleur, M. L., & Ball-Rokeach, S. J.1996. **Theories of mass communication.London** : Longman.

European Commission .2015." "Autonomous Systems" (Online).Available : http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_427_en.pdf

Feldman, R.S. 1998. **Social Psychology.** 2nd ed. New York: Prentice-Hall

Good, V. 1973. **Dictionary of Education.** New York : McGraw-Hill.

Gary, J.1992. **Organizational Behavior : Understanding Life at Work.** 3rd ed. :New York : Harper Collins.

International Federation Of Robotics (Online).Available : https://ifr.org/robotics-research

James L. Gibson, John M. Ivancevich, James H. Donnelly. 2000. **Organizations: Behavior, Structure, Processes.** 10th ed. Burr Ridge: McGraw-Hill

John R. Schermerhorn. 2000. **Management.** 6th Edition. Wiley

John W. Newstrom, Keith Davis. 2002. **Organizational Behavior: Human Behavior at Work.** 11th Edition. Burr Ridge: McGraw-Hill

Kagan Pittman. 2016. " Why Automate with Industrial Robots? ", Engineering.com [Online].Available : http://www.engineering.com/AdvancedManufacturing/ArticleID/11535/Why-Automate-with-Industrial-Robots.aspx

Mark, H. 1980. **Cognition, Conversation and Communication.** New York : Praeger.

McDavid, J.W. and Harrari, H. 1968. **Social Psychology: Individuals Groups and Societies.** New York : Harper & Row.

Melissa M. Henderson. 2015. "Industrial Robot Acceptance: Effects of Workforce Demographics and Establishing a Culture of Acceptance within Manufacturing Industry" Thesis of University of South Carolina and the Degree of Master of Science in Engineering Management. 2012.

Mikell P. Goover. 2001. **Automation, Production systems, and Computer-Integrated Manufacturing** 2th ed. Essex: Pearson.

Mikell P. Goover. 2016. **Automation, Production systems, and Computer-Integrated Manufacturing** 4th ed. Essex: Pearson.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Seegrid Corporation. 2013. "Impacts of Robotics on Employment, Safety, Quality, Productivity, and Efficiency." [Online].Available:http://www.roboticstomorrow.com/content.php?post_type=1907

Shirley, A. E. and Charlotte I. J. 2017. "Attitudes of Factory Workers Towards Industrial and Collaborative Robots" , HRI '17 Companion, March 06-09, 2017, Vienna, Austria

Tokutaro Suzuki.1994. **TPM in Process Industries.** New York: Productivity press

Webster's New Universal. 1977. **Dictionary of the English Language.** New York : Webster's Universal Press.

Wikstrom, S. and Normann, R. 1994. **Knowledge & Value a New Perspective on Corporate Transformation.** New York : Routledge.

Zimbabo, G.et. al. 1997. **Influencing attitude and changing Behavior.** London : Addison Wesley.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามเพื่อประกอบงานวิจัย

เรื่อง

ความรู้และเจตคติของพนักงานที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต

ในกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน

<u>คำชี้แจง</u>

แบบสอบถามฉบับนี้ใช้เพื่อประกอบวิทยานิพนธ์ ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาบริหารธุรกิจอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการรวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับระดับความรู้และระดับเจตคติของพนักงานที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต ในกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน ดังนั้น จึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่าน ในการตอบแบบสอบถามฉบับนี้ตามความจริงทุกประการ เพื่อนำผลที่ได้ไปใช้ในการวิจัยทางการศึกษา และเป็นประโยชน์สำหรับการปรับปรุงระบบการผลิตของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป อนึ่ง การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อการศึกษา ข้อมูลทุกอย่างในแบบสอบถามจะถูกเก็บเป็นความลับ

ขอบพระคุณอย่างสูง

นาย เสกสรรญ จันทะวงษา

นักศึกษาปริญญาโทสาขาวิชาบริหารธุรกิจอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คำชี้แจง: แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ของพนักงานต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับเจตคติของพนักงานต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง: โปรดเติมเครื่องหมาย X ลงหน้าข้อความที่ตรงกับข้อมูลของท่านตามความเป็นจริง

1. เพศ
   - ☐ ชาย
   - ☐ หญิง
2. อายุ
   - ☐ มากกว่า 20ปี-25 ปี
   - ☐ มากกว่า 25ปี- 30 ปี
   - ☐ มากกว่า 30ปี-35 ปี
   - ☐ มากกว่า 35 ปี
3. ประสบการณ์ทำงาน
   - ☐ ไม่เกิน 3 ปี
   - ☐ มากกว่า 3ปี-6 ปี
   - ☐ มากกว่า 6 ปี
4. ระดับการศึกษา
   - ☐ มัธยมศึกษาปีที่ 6 / ปวช. หรือต่ำกว่า
   - ☐ อนุปริญญา / ปวส.
   - ☐ ปริญญาตรีหรือสูงกว่า
5. ตำแหน่งงาน
   - ☐ พนักงานปฏิบัติการ
   - ☐ ช่างเทคนิค
   - ☐ วิศวกร / หัวหน้างาน / ผู้จัดการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 2 แบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับหุ่นยนต์ในระบบการผลิต

คำชี้แจง: โปรดทำเครื่อง ✓ หน้าข้อที่เห็นว่าถูก และเครื่องหมาย X หน้าข้อที่เห็นว่าผิด

.....1. หุ่นยนต์สามารถทำงานแทนมนุษย์ในสภาพแวดล้อมที่เป็นพิษหรือเสี่ยงอันตรายได้

.....2. หุ่นยนต์ถูกควบคุมโดยคอมพิวเตอร์และเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์อื่นเพื่อให้บรรลุการผลิตโดยอาศัยคอมพิวเตอร์แบบบูรณาการ (Computer Intergraded Manufacturing :CIM) ได้

.....3. หุ่นยนต์สามารถทำงานซ้ำๆในรอบการทำงาน (Work cycle) ที่สม่ำเสมอได้

.....4. หุ่นยนต์สามารถถูกโปรแกรมให้ทำงานร่วมกับอุปกรณ์ที่จำเป็นชนิดต่างๆ เพื่อให้สามารถทำงานประเภทอื่นได้

.....5. องศาอิสระ(Degree of freedom) ไม่มีความสัมพันธ์กับหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

.....6. หุ่นยนต์อุตสาหกรรม เป็นเครื่องจักรที่สามารถโปรแกรมเพื่อให้ทำงานคล้ายกับมนุษย์

.....7. ส่วนควบคุมหุ่นยนต์ (Robot manipulator) แบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ ชุดของโครงและแขน (Body-and-arm assembly) ชุดข้อต่อ (Wrist assembly) และฐาน (Based)

.....8. ตัวจับ (Gripper) ไม่มีความสัมพันธ์กับส่วนประกอบที่ติดตั้งที่ข้อมือของหุ่นยนต์ (End effector)

.....9. Joints-arm robot หรือ Articulated robot เป็นหุ่นยนต์ที่นิยมใช้ในโรงงาน

.....10. ข้อต่อของหุ่นยนต์ทำงานได้โดยระบบขับเคลื่อน 2 ชนิด คือ กระแสไฟฟ้า และไฮโดรลิค

.....11. เซนเซอร์(Sensors) เป็นอุปกรณ์ทางกล(Mechanical)ที่ใช้ในการตรวจจับตำแหน่งหรือการเคลื่อนที่ของชิ้นส่วนกลไกของหุ่นยนต์

.....12. การประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ Processing operation และ Assembly and inspection

.....13. หุ่นยนต์ไม่เหมาะกับการผลิตที่มีการเปลี่ยนรุ่นของชิ้นงานบ่อยๆ

.....14. หุ่นยนต์ไม่เหมาะกับการทำงานกับชิ้นงานที่มีน้ำหนักมาก

.....15. เซนเซอร์หรืออุปกรณ์ป้อนกลับ(Feedback Device)ทำให้หุ่นยนต์มีความสามารถในการทำงานเทียบเท่ามนุษย์

.....16. การกำหนดรายการบำรุงรักษาและรายการตรวจสอบที่ครอบคลุม จะช่วยให้เราสามารถติดตามและลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงและค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการหยุดทำงานของหุ่นยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.....17. การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน(Preventive Maintenance)และการตรวจสอบสภาพของหุ่นยนต์อย่างสม่ำเสมอเป็นวิธีการที่ดีที่สุดสำหรับการบำรุงรักษาหุ่นยนต์

.....18. มาตรฐาน OSHA ANSI/RIA R15.06 – 2012 เป็นมาตรฐานความปลอดภัยของหุ่นยนต์

.....19. การซ่อมบำรุงหุ่นยนต์ มี 2 ประเภท คือ 1.การปรับแต่ง 2.การซ่อมและเปลี่ยนชิ้นส่วน

.....20. วัสดุที่มีความเหมาะสมที่สุดในการหล่อลื่นหุ่นยนต์ คือ จาระบี (Grease)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเจตคติต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิต

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ข้อ	รายการที่พิจารณา	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ด้านผลิตภาพ (Productivity)						
1	หุ่นยนต์สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็วกว่ามนุษย์					
2	หุ่นยนต์ทำให้ได้ผลผลิตมากขึ้นเนื่องจากสามารถทำงานต่อเนื่องได้เป็นเวลานาน					
3	หุ่นยนต์สามารถช่วยลดของเสียในกระบวนการผลิตเนื่องจากมีการทำงานที่ความแม่นยำและสม่ำเสมอ					
4	การเชื่อมต่อหุ่นยนต์ในลักษณะที่เป็นเครือข่ายและเชื่อมต่อกับระบบสารสนเทศอื่นจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตได้เป็นทวีคูณ					
5	การใช้หุ่นยนต์ในการผลิตทำให้การผลิตเป็นไปตามแผนที่วางไว้					
ด้านคุณภาพ (Quality)						
1	การใช้หุ่นยนต์ทำให้เกิดของเสียน้อยลง					
2	การทำงานที่แม่นยำของหุ่นยนต์ทำให้ได้สินค้าที่มีคุณภาพได้ตามมาตรฐาน					
3	การใช้หุ่นยนต์ทำให้สินค้าที่ผลิตมีคุณภาพสม่ำเสมอ					
ด้านต้นทุนการผลิต (Cost)						
1	การนำหุ่นยนต์มาใช้ทำให้ประหยัดค่าแรงและสวัสดิการ					
2	การนำหุ่นยนต์มาใช้ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการผลิต					
3	การใช้หุ่นยนต์ในการทำงานอย่างต่อเนื่อง ทำให้สามารถคืนทุนได้เร็ว					
4	การใช้หุ่นยนต์ช่วยลดต้นทุนการผลิตสินค้าลง เนื่องจากทำให้เกิดของเสียน้อย					
5	หุ่นยนต์ใช้เวลาในการผลิตงานน้อยทำให้ต้นทุนการผลิตน้อยลง					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	รายการที่พิจารณา	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ด้านความปลอดภัยในการทำงาน (Safety)						
1	หุ่นยนต์สามารถทำงานในบริเวณที่มีเสียงดังเกินกว่ามนุษย์จะสามารถทำได้					
2	หุ่นยนต์สามารถทำงานในบริเวณที่แสงสว่างน้อยที่มนุษย์ไม่สามารถทำได้					
3	หุ่นยนต์สามารถทำงานในบริเวณที่มีสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์					
4	หุ่นยนต์สามารถทำงานในบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงเกินกว่าที่มนุษย์จะสามารถทำได้					
5	หุ่นยนต์สามารถยกของหนักเกินกว่าที่มนุษย์จะสามารถทำได้					
ด้านขวัญและกำลังใจ (Morale)						
1	การนำหุ่นยนต์มาทำงานร่วมกับพนักงานทำให้พนักงานเกิดความเมื่อยล้าในการทำงานลดลง					
2	การนำหุ่นยนต์มาทำงานทดแทนมนุษย์ทำให้พนักงานไม่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุ					
3	การนำหุ่นยนต์มาทำงานร่วมกับมนุษย์ทำให้พนักงานทำงานได้สะดวกสบายขึ้น					
4	พนักงานได้รับการพัฒนาความรู้และเรียนรู้สิ่งใหม่จากการทำงานร่วมกับหุ่นยนต์					
5	พนักงานมีความภาคภูมิใจที่มีการนำหุ่นยนต์มาใช้ในบริษัท					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-นามสกุล	นายเสกสรรญ จันทะวงษา
วัน เดือน ปีเกิด	2 มกราคม 2523 ที่อุดรธานี
ที่อยู่	64/49 หมู่ 7 ซอยวัดศรีวารีน้อย ถ.บางนา-ตราด
	ตำบล บางโฉลง อำเภอ บางพลี สมุทรปราการ 10540
ประวัติการศึกษา	2545 วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต
	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ประสบการณ์การทำงาน	- ตำแหน่ง วิศวกรควบคุมวัตถุดิบและจัดส่ง
	บริษัท โทคิโกะ (ประเทศไทย) จำกัด (บริษัท ฮิตาชิ ออโตโมทีฟซีสเตมส์
	โคราช จำกัด)
	- ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่อาวุโส แผนกควบคุมการผลิต
	บริษัท นิสสันเทรดดิ้ง (ประเทศไทย) จำกัด
	- ตำแหน่ง ผู้ช่วยผู้จัดการแผนกควบคุมการผลิต
	บริษัท ฟาลเทค เอสอาร์จี โกลบอล (ประเทศไทย) จำกัด
	- ตำแหน่ง ผู้จัดการแผนกวางแผนการผลิต
	บริษัท ไทย-เยอรมัน สเปเชียลตี้กลาส จำกัด
	- ตำแหน่ง ผู้ช่วยผู้จัดการแผนกวางแผนการผลิต
	บริษัท วายเอสเอส (ประเทศไทย) จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้