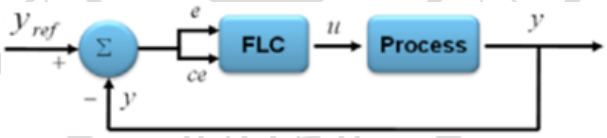
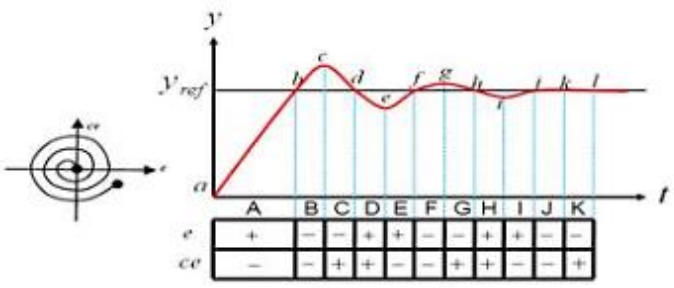
บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ภาพรวมของระบบควบคุมฟัซซี่ลอจิก

การออกแบบในงานวิจัยการควบคุมด้วยฟัซซี่ลอจิกนั้น โดยส่วนใหญ่การควบคุมการทำงานของระบบที่พบเห็นบ่อยดังภาพที่ 2.1 โดยค่า *e* เป็นค่าความผิดพลาด *ce* เป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงความผิดพลาด และ *u* เป็นค่าสัญญาณในการควบคุมการทำงานของระบบการทำงาน y_{ref} เป็นค่าที่กำหนดในการออกแบบ *y* เป็นค่าเอาท์พุทของระบบที่ได้ฉะนั้นในการออกแบบระบบการทำงานได้อาศัยความสัมพันธ์ของค่าความผิดพลาด และ ค่าอัตราการเปลี่ยนแปลงความผิดพลาดในการออกแบบเช่น ภาพที่ 2.2 ในช่วง A ค่าความผิดพลาดมีค่าเป็นบวกหมายความว่า ค่าเอาท์พุทของระบบมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนด และค่าความเปลี่ยนแปลงมีค่าเป็นลบหมายความว่า ค่าเอาท์พุทที่ได้กำลังลู่เข้าค่าที่กำหนดในช่วง A แต่เมื่อผ่านไปช่วง B ค่าความผิดพลาดที่ได้กลับมีค่าเป็นลบ และค่าความเปลี่ยนแปลงก็มีค่าเป็นลบ ทำให้ค่าเอาท์พุทของระบบมีแนวโน้มที่จะออกห่างจากค่าที่กำหนด เพราะฉะนั้นในการออกแบบการทำงานจึงพยายามที่ออกแบบกฎให้เอาท์พุทของระบบนั้นมีค่าความผิดพลาด และอัตราค่าเปลี่ยนแปลงความผิดพลาด เข้าใกล้สู่ค่าที่กำหนดซึ่งได้ออกแบบให้เป็นไปตามในช่วง C เช่นเดียวกัน ในช่วง D ค่าของเอาท์พุทของระบบก็พยายามที่จะลู่ออกไปมากขึ้น เพราะฉะนั้นในการออกแบบเราก็ต้องพยายามปรับค่านั้นให้ลู่กลับสู่สภาวะที่เรากำหนด จนกว่าค่าความผิดพลาดและค่าเปลี่ยนแปลงความผิดพลาดเป็นศูนย์หรือมีน้อยสุด



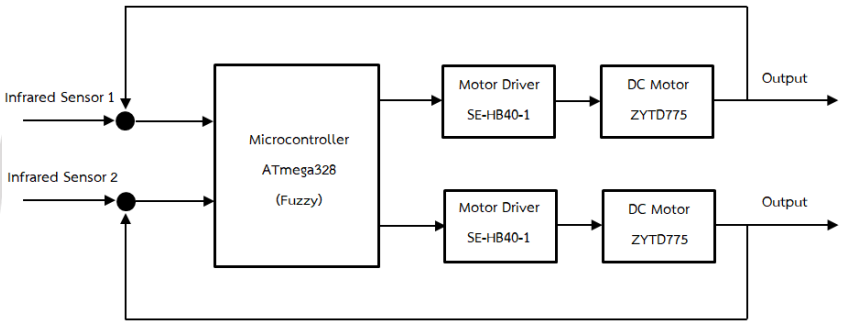
ภาพที่ 2.1 การออกแบบระบบการควบคุม



ภาพที่ 2.2 การเปลี่ยนแปลงของค่าเอาท์พุทของระบบในการวิเคราะห์

2.2 การออกแบบการควบคุม

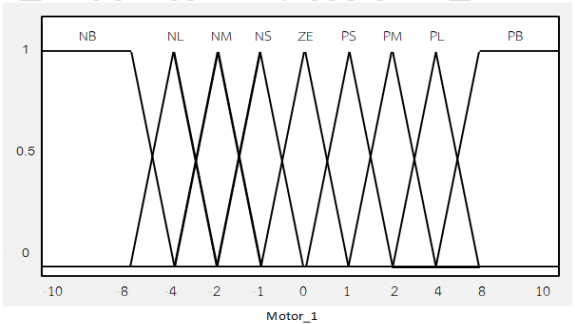
ในการออกแบบระบบการทำงานของระบบควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง จำนวน 2 ตัว ทั้งสองตัวแปรมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในการทำงาน ทำให้การควบคุมจะต้องพยายามควบคุมตัวแปรทั้งสองให้ได้ตามค่าที่กำหนด การออกแบบได้อาศัยจากการออกแบบข้างต้นที่ใช้หาค่าเอาท์พุทของระบบ การออกแบบได้อาศัยค่าความผิดพลาดของความเร็วรอบมอเตอร์ในการออกแบบระบบโดยไม่ได้อาศัยอัตราการเปลี่ยนแปลงความผิดพลาดมาพิจารณา ในการออกแบบแต่คำนึงถึงค่าความสัมพันธ์ของค่าความผิดพลาดของความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงทั้ง 2 ตัว มาพิจารณาในการออกแบบการควบคุมในงานวิจัย แสดงดังภาพที่ 2.3



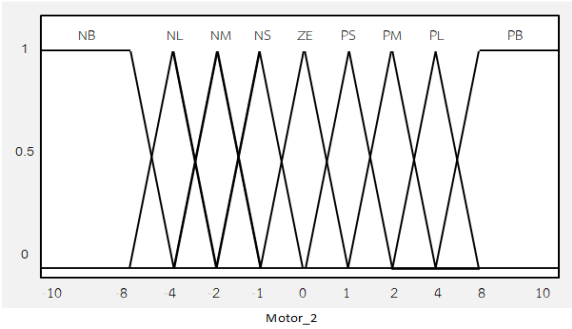
ภาพที่ 2.3 การออกแบบการควบคุมในงานวิจัย

2.3 การออกแบบสมาชิกอินพุท

การออกแบบสมาชิกอินพุทของการควบคุมระบบ ค่าอินพุทของสมาชิกได้ออกแบบจากค่าความผิดพลาดจริงของระบบคือ ค่าความผิดพลาดของความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ได้กำหนดสมาชิกของอินพุทเป็น 9 ตัวแปร แสดงดังภาพที่ 2.4 และ ภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.4 สมาชิกอินพุทของค่าความผิดพลาดความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (R)



ภาพที่ 2.5 สมาชิกอินพุทของค่าความผิดพลาดความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (L)

2.4 การออกแบบกฎการทำงาน

การออกแบบการทำงานอาศัยความรู้ทางการควบคุม ความชำนาญในการเรียนรู้ระบบ หรือความรู้ที่ได้จากสมการทางคณิตศาสตร์ที่ช่วยทำให้เรารู้การทำงานของระบบ การออกแบบกฎการทำงานได้ออกแบบกฎการทำงานจากความผิดพลาดของความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง โดยไปควบคุมสัญญาณ PWM ให้กับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง การออกแบบกฎแสดงได้ดังภาพที่ 2.6 และภาพที่ 2.7

Error Motor (R)

Error Motor (L)	NB	NL	NM	NS	ZE	PS	PM	PL	PB
NB	PB	PB	PB	PB	PB	PB	PB	PB	PB
NL	PB	PB	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL
NM	PL	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM
NS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS
ZE	ZE	ZE	ZE	ZE	ZE	ZE	ZE	ZE	ZE
PS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
PM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NL
PL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NB	NB
PB	NB	NB	NB	NB	NB	NB	NB	NB	NB

รูปที่ 2.6 กฎการทำงานควบคุมสัญญาณ PWM ให้กับตัวขับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (R)

Error Motor (R)

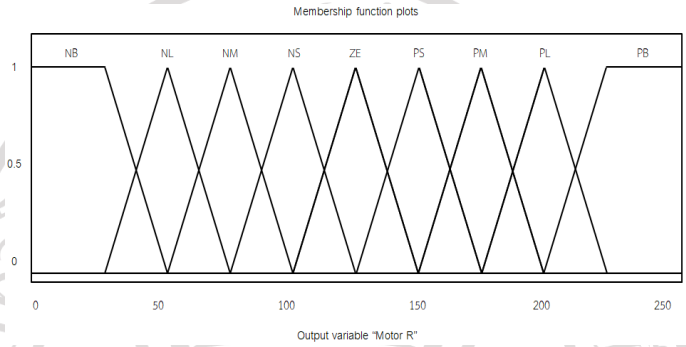
Error Motor (L)	NB	NL	NM	NS	ZE	PS	PM	PL	PB
NB	PB	PB	PL	PS	ZE	NS	NM	NL	NB
NL	PB	PB	PM	PS	ZE	NS	NM	NL	NB
NM	PB	PL	PM	PS	ZE	NS	NM	NL	NB
NS	PB	PL	PM	PS	ZE	NS	NM	NL	NB
ZE	PB	PL	PM	PS	ZE	NS	NM	NL	NB
PS	PB	PL	PM	PS	ZE	NS	NM	NL	NB
PM	PB	PL	PM	PS	ZE	NS	NM	NL	NB
PL	PB	PL	PM	PS	ZE	NS	NM	NB	NB
PB	PB	PL	PM	PS	ZE	NS	NL	NB	NB

รูปที่ 2.7 กฎการทำงานควบคุมสัญญาณ PWM ให้กับตัวขับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (L)

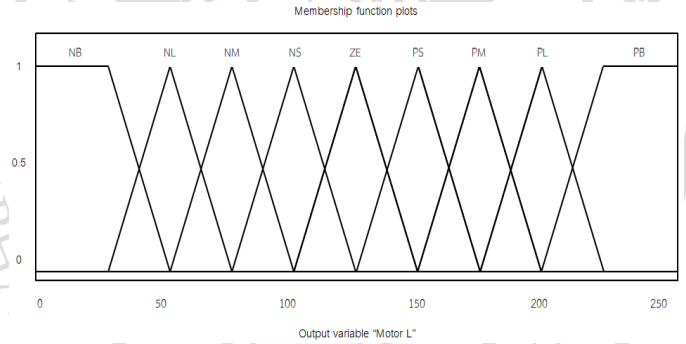
ลิขสิทธิ์ RAMBHAI BARNI RAJABHAT

2.5 การออกแบบสมาชิกเอาท์พุท

สมาชิกเอาท์พุทควบคุมการทำงาน มีด้วยกัน 2 สัญญาณ สัญญาณควบคุม PWM ควบคุมควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง โดยมีช่วงการออกแบบอยู่ในช่วง 0 - 250 พัลส์ ประกอบไปด้วย 5 สมาชิก ดังรูปที่ 2.8 และรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.8 สมาชิกเอาท์พุทของ สัญญาณควบคุม PWM ควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง



รูปที่ 2.9 สมาชิกเอาท์พุทของ สัญญาณควบคุม PWM ควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หุ่นยนต์เป็นศาสตร์ทางปัญญาประดิษฐ์แขนงหนึ่งที่เกี่ยวกับการจัดการกับวัตถุ และการเคลื่อนที่ของปัญญาประดิษฐ์ที่จะใช้ในการโต้ตอบหน้าจอกับผู้สัมภาษณ์ เป็นการประยุกต์ใช้ งานปัญญาประดิษฐ์สำหรับพัฒนาเครื่องจักรให้มีความสามารถ และฉลาดพอที่จะทำหน้าที่แทนมนุษย์ได้อย่างสมบรูณ์ ซึ่งเป็นการสร้างเครื่องจักรให้มีระบบการทำงานแบบอัตโนมัติที่มีความใกล้เคียงกับแรงงานมนุษย์ โดยทั่วไปนิยมใช้กับเครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม สำหรับทำงานในด้านต่างๆแทนมนุษย์เพื่อความปลอดภัยจากงานที่เสี่ยงอันตราย หรือเพิ่มปริมาณการผลิต การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์กับเครื่องจักรถือเป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมพฤติกรรมของ หุ่นยนต์ หรือเครื่องจักรในรูปแบบต่างๆ (ชิต เหล่าวัฒนา, 2552)

หุ่นยนต์ หมายถึงเครื่องจักรกลที่ถูกประดิษฐ์ขึ้นมาเพื่อช่วยทำงานหรือกิจกรรมบางอย่างแทนมนุษย์ได้อย่างอัตโนมัติสามารถสังเกตุได้จากหุ่นยนต์ในโรงงานต่างๆ ที่นำมาช่วยเพิ่มผลผลิตการทำงาน และลด ความเสี่ยงอันตรายที่จะเกิดกับมนุษย์ โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. (2554). ได้ให้ความหมายไว้ว่า หุ่นยนต์ (robot) คือ เครื่องจักรกลหรือหุ่นที่มีเครื่องกลไก อยู่ภายใน สามารถทำงานได้หลายอย่างร่วมกับมนุษย์ หรือทำงานแทนมนุษย์ และสามารถจัดลำดับ แผนการทำงานก่อนหรือหลังได้ (ณัฐพงษ์ วารีประเสริฐ, 2552)

ออกแบบและสร้างหุ่นยนต์กู้ภัยเพื่อช่วยค้นหาผู้ประสบภัยเนื่องจากผู้ประสบภัยอาจจะอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เข้าถึงยากและเป็นอันตรายต่อมนุษย์หากมีหุ่นยนต์ที่สามารถทำงานในสภาพแวดล้อมดังกล่าวได้จะทำให้ช่วยเหลือได้อย่างทันท่วงทีโดยหุ่นยนต์ เคลื่อนที่ได้ด้วยล้อตีนตะขาบซึ่งมีความคงทนและแข็งแรงสามารถเดินทางไปในบริเวณที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์เช่น บริเวณที่มีรังสีที่เป็นอันตรายและใช้หลักการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ทั้งยังนำ PIR sensor มาประยุกต์ใช้เพื่อค้นหาผู้รอดชีวิตและ Ultrasonic sensor ที่ตรวจจับความเคลื่อนไหว (ทวีทรัพย์ สัญจรดี, 2550)

การออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ที่สามารถเคลื่อนที่ได้หลายทิศทาง โดยใช้ล้อแบบเคลื่อนที่ได้หลายทิศทาง (Omnidirectional Wheels) ซึ่งสามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระทั้งสี่ล้อและไม่ขึ้นตรงต่อกัน โดยหุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่ได้อิสระทุกทิศทาง ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมมอเตอร์กระแสตรงทั้งสี่ตัว ซึ่งเป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อนล้อแต่ละล้อไปยังตำแหน่งที่ต้องการ การเคลื่อนที่ในทิศทางที่ต้องการจะควบคุมโดยโปรแกรมควบคุมซึ่งเขียนเป็นภาษาแอสเซมบลีและถ่ายทอดโปรแกรมลงในไมโครคอนโทรลเลอร์ ผลการทดลองจะพบว่าทิศทางการเคลื่อนที่ได้สอดคล้องกับทิศทางที่ต้องการให้เคลื่อนที่ได้ตามทฤษฎี (สมบูรณ์ เรืองมณี, 2550)

หุ่นยนต์บิบบลิถูกสร้างขึ้นโดยความร่วมมือของบรรณารักษ์ วิศวกร ภาคอุตสาหกรรม และครอบครัวสมาชิกผู้ใช้ห้องสมุด ใช้เวลาประดิษฐ์ 12 เดือน และทดสอบใช้ที่ห้องสมุดแห่งนี้ จากผลการวิจัย พบว่า เด็กออทิสติกที่มาใช้ห้องสมุดชอบหุ่นยนต์บิบบลิมาก จำนวนผู้เข้าใช้ก็เพิ่มมากขึ้นและได้มีการผลิต หุ่นยนต์บิบบลิในเชิงพาณิชย์เมื่อ ค.ศ.2016 โดยรายได้ทั้งหมดจากการจำหน่ายหุ่นยนต์บิบบลินำไปใช้เพื่อ การวิจัยเด็กออทิสติกในโรงเรียนและในห้องสมุด (Weadley Katherine, 2015)

แนวทางการรับรู้ข่าวสารผ่านสื่อประเภทต่าง ๆ ของนักศึกษาปี การศึกษา 2551 พบวา นักศึกษาหลักสูตร 4 ปี และหลักสูตรต่อเนื่อง มีแนวทางการรับรู้ข้อมูลจากสื่อประเภท ทีวีช่อง 3 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และรายการทีวีที่นักศึกษาสนใจคือรายการละครหลังข่าว โดยมีช่วงเวลา ในการรับรู้ข้อมูล 21.00 น. – 24.00 น. ส่วนสื่อประเภทหนังสือพิมพ์ไทยรัฐ นิตยสารบันเทิง และ นิตยสาร

การศึกษาเป็นสื่อที่นักศึกษาให้ความสนใจมีค่าเฉลี่ยรองลงมา และคลื่นวิทยุที่นักศึกษา สนใจมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ คลื่นวิทยุ 97.5 Seed F.M. และ 95.5 Virgin Hitz สื่อที่มีผลต่อการ ตัดสินใจในการเลือกสถาบันการศึกษาคือเพื่อนมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด และฐานข้อมูลที่นักศึกษาใช้ ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ คือเว็บไซด์ Sanook.com (สำราญ จูช่วย, 2551)

การประชาสัมพันธ์หมายถึงการติดต่อสื่อสาร ขององค์กรกับชุมชุนต่างๆ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความน่าเชื่อถือภาพลักษณ์ความรู้ในเรื่องใด เรื่องหนึ่งและแก้ไขข้อผิดพลาดในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง การประชาสัมพันธ์ มีความสำคัญอย่างยิ่ง และก่อประโยชน์สำหรับการดำเนินงานของหน่วยงาน เพราะการ ประชาสัมพันธ์เป็นการดำเนินงาน เผยแพร่ผลงานกิจกรรม และข้อมูลข่าวสารต่างๆ ไปสู่บุคคล เป้าหมายและประชาชนทั่วไปได้รับทราบซึ่งเป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับ หน่วยงาน (เสรี วงษ์มณฑา, 2540)

พฤติกรรมการเปิดรับและความพึงพอใจต่อสื่อประชาสัมพันธ์ภายในองค์กรของพนักงาน ตรงตามหลักของทฤษฎีเกี่ยวกับการเปิดรับข่าวสาร(Media exposure)แต่จะแตกต่างกันตรงที่ประเภทของแต่ละเครื่องมือสื่อสารที่ใช้เพราะเครื่องมือสื่อสารที่ใช้ในแต่ละประเภทนั้น มีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันไปตามประเภทและลักษณะการใช้เครื่องมือนั้นๆ แต่สุดท้ายแล้วใจความสำคัญหลักก็คือการสื่อสารเพื่อให้พนักงานได้เปิดรับข้อมูลให้ได้มากที่สุด (ธนภูมิ เหมือนสน, 2555)

การเรียนรู้ของหุ่นยนต์โดยการนำข้อมูลซึ่งใช้อุปกรณ์ตรวจจับอินฟราเรด ประยุกต์ใช้ฟัซซี่ลอจิก ใช้กฎฟัซซี่จำนวน 14 กฎมาใช้ควบคุมการหลบหลีกและการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์โดยจำนวนกฎการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น พบว่าสามารถเพิ่ม-ลดความเร็วได้ตามเงื่อนไขที่ออกแบบ เมื่อหุ่นยนต์เริ่มเคลื่อนที่จะค่อยๆเพิ่มความเร็วแล้วชะรอความเร็วก่อนถึงสิ่งกีดขวางแล้วเลี้ยวหลบอย่างช้าๆ (กันตภณ พริ้วไธสง, 2556)

การออกแบบตัวควบคุมฟัซซีลอจิกร่วมกับตัวควบคุมพีไอดีและการวางแผนเส้นทางการเคลื่อนที่ในระบบคาร์ทีเซียน สำหรับหุ่นยนต์เคลื่อนที่ สำหรับหุ่นยนต์เคลื่อนที่หลบหลีกสิ่งกีดขวางภายในอาคาร พบว่าตัวควบคุมพีไอดีและฟัซซีสามารถควบคุมให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปตามเส้นทางที่กำหนด มีค่าความผิดพลาดสูงสุดระหว่างตำแหน่งสุดท้ายของหุ่นยนต์และเป้าหมายไม่เกิน 0.1 เมตร (ไกรศักดิ์ โพธิ์ทองคำ, 2558)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้พัฒนาโครงงานจึงมีแนวคิดที่จะสร้างรูปแบบการประชาสัมพันธ์รูปแบบใหม่นั้นก็คือ “หุ่นยนต์เคลื่อนที่อัตโนมัติเพื่อประชาสัมพันธ์ข้อมูลการศึกษา” เพื่อให้ทำงานร่วมกับมนุษย์ในการประชาสัมพันธ์ข้อมูลการศึกษาหรือข้อมูลอื่นๆ หุ่นยนต์ประชาสัมพันธ์จะเคลื่อนที่เข้าไปหาบุคคลด้วยวิธีการเคลื่อนที่ตามเส้นที่ถูกกำหนดไว้รอบบริเวณการจัดงานนิทรรศการต่างๆ และจะหยุดการเคลื่อนที่เมื่อมีผู้ที่ต้องการสื่อสารกับหุ่นยนต์ประชาสัมพันธ์ การนำเสนอข้อมูลของหุ่นยนต์จะแสดงผ่านทางจอสัมผัสที่ผู้ใช้สามารถเข้าหาข้อมูลได้โดยตรงผ่านทางจอสัมผัส LCD ข้อดี

ของการใช้หุ่นยนต์ในการประชาสัมพันธ์ คือหุ่นยนต์สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เข้าร่วมงานนิทรรศการ หุ่นยนต์สามารถนำเสนอข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบ สามารถทำงานซ้ำๆได้ยาวนาน และยังช่วยลดค่าใช้จ่ายบางส่วนในการจ้างแรงงานคนอีกด้วย

หลักการเก็บรวบรวมข้อมูล สำหรับงานวิจัยเชิงสำรวจ เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลแบบปฐมภูมิ หรือทุติยภูมิ โดยใช้เครื่องมือต่างๆ ได้แก่ แบบสอบถาม (Questionaire)

สาระในแบบสอบถาม มี 4 ประเภท

“คุณสมบัติประจำตัว” หรือข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ไม่ควรให้เขียนชื่อ หรือสอบถามข้อมูลละเอียดจนเดาได้ว่าเป็นใคร! และอะไรถ้าไม่ใช้ ไม่เอามาวิเคราะห์ ก็ไม่ต้องถาม! “ทัศนคติ” ความคิดเห็น หรือความเชื่อ เป็นข้อถามเกี่ยวกับความรู้สึกนึกคิด (ชอบมากที่สุด –> น้อยที่สุด) เป็นเรื่องส่วนบุคคล คนย่อมคิดไม่เหมือนกัน ไม่มีผิดหรือถูก “ความรู้” (Knowledge) เป็นข้อถามเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจ เช่น รู้จักบริการนี้หรือไม่ ? มีทั้งถูกและผิด ตอบถูกก็คือถูก ตอบผิดก็คือผิด “พฤติกรรม” เป็นข้อถามที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของผู้ตอบแบบสอบถาม ประเภทของข้อถาม ข้อถามแบบปลายเปิด และข้อถามแบบปลายปิด ข้อถามปลายปิด ที่มีคำตอบ 2 ทางเลือก มีหลายตัวเลือก แต่ต้องเลือกตัวเดียว ข้อถามแบบ เลือกตอบได้มากกว่า 1 ตัวเลือก ข้อถามแบบจัดอันดับ (ranking question) ข้อถามการจัดลำดับทัศนคติ (รุจเรขา วิทยาวุฒิกุล, 2554)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี