

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ดังกล่าวแต่แรกว่าวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อพัฒนานวัตกรรมหุ่นยนต์รูปแบบกระเป๋าลากเลื่อนช่วยงานอเนกประสงค์ใช้ประโยชน์ในการประชาสัมพันธ์ภายใต้อัตลักษณ์เชิงประจักษ์ของแบรนด์ “ซงโค” ดอกไม้ประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ งานวิจัยจึงมุ่งตอบโจทย์วิจัยดังกล่าว และได้ผลลัพธ์ตลอดจนผลกระทบสำเร็จสนองจุดประสงค์ในงานวิจัยที่กำหนดไว้ ดังมีข้อสรุปและข้อเสนอแนะดังนี้

5.1 บทสรุป

1) เทคนิคอัลกอริทึมการปฏิสังสรรค์ของหุ่นยนต์กระเป๋าลากเลื่อนกับมนุษย์และกับสิ่งแวดล้อมใช้เทคนิคแผนภาพนำร่องอิงศูนย์กลางคนใกล้สุด ซึ่งผู้วิจัยได้ต่อยอดจากงานวิจัยในอดีตของนักวิจัยต่างประเทศโดยนำเทคนิควิธีการต่างๆ มาผสมผสานให้เหมาะกับการนำไปใช้ในพื้นที่ยังแสดงรายละเอียดในบทที่ 3 การพิจารณาระยะห่างระหว่างการปฏิสังสรรค์ของหุ่นยนต์กับคนและหุ่นยนต์กับสิ่งกีดขวางใช้หลักการหาค่าน้อยสุดของระยะทางที่จะทำให้เกิดความปลอดภัยไม่มีพื้นที่ทับซ้อนของวงกลมหรือวงรีแสดงอาณาเขตของพื้นที่อ่อนไหวของหุ่นยนต์และของมนุษย์ ซึ่งเทคนิคนี้ได้นำมาใช้ในโหมดของการเคลื่อนที่ในพื้นที่ทำงานของหุ่นยนต์ทุกตัวที่สร้างขึ้นจากงานวิจัยนี้

2) โพรโตคอลการสื่อสารระหว่างหุ่นยนต์กระเป๋าลากเลื่อนใช้มาตรฐาน IEEE 802.11 เครือข่ายไร้สายเชื่อมต่อระหว่างลูกข่ายกับแม่ข่ายหุ่นยนต์กระเป๋าลากเลื่อน ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้เป็นเครือข่ายทดแทนเครือข่ายสื่อสารหลักยามเกิดพิบัติภัย หรืออาจใช้เป็นตัวทวนสัญญาณในกรณีอัปเดตสัญญาณ WIFI หรือสัญญาณคลื่นเครือข่ายได้อีกด้วย การเพิ่มระบบ โพรโตคอลสื่อสารในเครือข่ายท้องถิ่นเฉพาะกิจ (Adhoc network) ด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายสื่อสารไร้สาย (Wireless communication network) ร่วมกับระบบเซ็นเซอร์ไร้สาย (Wireless sensor network) ให้กับเครือข่ายหุ่นยนต์ (Robotics network) จึงจัดเป็นนวัตกรรมใหม่ที่บูรณาการสี่เทคโนโลยีเครือข่ายที่ใช้และกำลังศึกษาวิจัยในปัจจุบันเข้าด้วยกัน และจัดเป็นอัตลักษณ์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่เริ่มจากการเป็นวิทยาลัยที่มีชื่อเสียงทางด้านโทรคมนาคม ซึ่งต่อมาเป็นส่วนหนึ่งของสถาบันฯ และยังคงมีชื่อเสียงทางด้านโทรคมนาคมจนถึงปัจจุบัน

3) การประยุกต์เพื่ออรรถประโยชน์ที่หลากหลายสามารถทำได้โดยง่ายเพียงเปลี่ยนรูปลักษณะของหุ่นยนต์กระเป๋าลากเลื่อนให้เหมาะแก่งานที่นำไปใช้ เช่นการใช้งานเพื่อเป็นพืชมูขุชาสามารถทำได้โดยแปลงรูปกระเป๋าลากในรูป "ดอกบัว" ซึ่งเป็นสัญลักษณ์ทางพุทธศาสนาซึ่งสะท้อนคุณธรรม การตรัสรู้และความอดทน ด้วยเหตุที่ดอกบัวสามารถทนเติบโตขึ้นได้แม้ในโคลนตมซึ่งตรงกับอัตลักษณ์ "ชื่อสัตย์ ใฝ่รู้ สู้งาน"

ของสถาบันฯ นอกจากนี้โครงสร้างที่เป็นรูปดอกบัวยังตอบสนองงาน "ราชบุชา" เพราะคูประหนึ่งฐานพอร์ม พื้นบริสุทธิ์ทางสถาปัตยกรรม โครงสร้างบรรจุภัณฑ์เสมือนการต่อปลายรัศมี 31 แฉกของพระมหาพิชัยมงกุฎ อันเป็นตราสัญลักษณ์ของสถาบันฯ ที่ได้รับพระมหากรุณาธิคุณฯ ประทานให้ ซึ่งโครงสร้างที่ปรับเปลี่ยนไป จากเดิมนี้เป็นเพียงสองตัวอย่างที่ได้กลั่นกรองให้เป็นนวัตกรรมการประยุกต์หุ่นยนต์กระเป๋าลากเลื่อนจากรูปลักษณ์แบบคาดเดาได้สู่รูปลักษณ์แบบเชิง "อรูป ไร้กรอบคิด" ในงานวิจัยนี้ได้แสดงการประยุกต์งานพุทธบูชาของหุ่นยนต์กระเป๋าลากเลื่อนร่วมกับเทคโนโลยีการสร้างภาพสามมิติ และประยุกต์โครงสร้างผันรูปแปลงดังกล่าวนี้กับงานต้นแบบเครือข่ายฝูงหุ่นยนต์ในระบบสารสนเทศในยามพิบัติภัยคงได้จัดแสดงประชาสัมพันธ์คณะวิศวกรรมศาสตร์เพื่อกระตุ้นใจเยาวชนให้เกิดความสนใจทางเทคโนโลยีและเพื่อเสริมภาพลักษณ์ขององค์กรก่อน สื่อมวลชนจำนวนมากให้ความสนใจในงานที่จัดแสดงดังที่ได้รายงานในบทที่ 4

4) *ต้นแบบที่ได้จากงานวิจัยที่ไม่ได้ผันแปลงรูปเพื่อสร้างนวัตกรรมตามอัตลักษณ์ใหม่* ซึ่งเป็นรูปกระเป๋าลากเลื่อนแบบดั้งเดิมที่สามารถเปลี่ยนเป็นหุ่นยนต์มีแขนและล้อเลื่อนนั้น จัดได้เป็นนวัตกรรมในตัวเองและอัตลักษณ์ในตัวเองอยู่แล้วเพราะจากการสืบค้นข้อมูลในอดีตมาถึงการเป็นรายงานฉบับสมบูรณ์นี้ยังไม่พบโครงสร้างและการประยุกต์ที่มีความเหมือนกันกับหุ่นยนต์กระเป๋าลากเลื่อนที่น่าเสนอนี้ คงมีความคล้ายเพียงบางส่วนหรือคล้ายเฉพาะบางกลไกเท่านั้น นอกจากนี้ต้นแบบมีส่วนที่เป็นลายเซ็นซ์ทางเทคโนโลยีของคณะผู้วิจัยคือการมีโหมดการขับเคลื่อนด้วยสัญญาณอลวน

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) *เทคนิคอัลกอริธึมที่ได้จากงานวิจัยนี้สามารถนำมาเป็นแม่แบบสร้างหุ่นยนต์เคลื่อนที่ที่มีการใช้งานในพื้นที่ที่มีการอยู่ร่วมกันของหุ่นยนต์กับคนและหุ่นยนต์กับสิ่งกีดขวาง* ผู้ต่อยอดสามารถนำแนวคิดที่ได้มาดัดแปลงให้เหมาะสมกับงานที่นำไปใช้ เช่น ถ้าเป็นงานที่ไม่ต้องการความปลอดภัยสำหรับมนุษย์ในพื้นที่ก็สามารถออกแบบสวิทซ์โหมดให้ไม่ต้องมีการตรวจสอบโปรโตคอลจากตัวตรวจรับว่าได้ส่งค่าการเกณฑ์ประเมินในการตัดสินใจเพื่อความปลอดภัยของมนุษย์ดังแสดงในบทที่ 3 ซึ่งทำให้ประหยัดเวลาในการคำนวณจากไมโครโปรเซสเซอร์หรือไมโครคอนโทรลเลอร์ หรืออาจใช้เป็นแบบออนบอร์ดจนานได้ตามความเหมาะสม

2) *โปรโตคอลการสื่อสารระหว่างหุ่นยนต์กระเป๋าลากเลื่อนสามารถดัดแปลงโดยการใส่ไฮบริดกับโคยให้มาตรฐาน IEEE 802.11 เป็นพื้นรองรับฟังก์ชันการทำงานในโหมดปกติ และอาจเขียนกำหนดค่าโปรโตคอลเพิ่มเติมเองเพื่อรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในการประยุกต์ที่ต้องการการพิสูจน์ตนเพื่อรักษาความเป็นส่วนตัว เช่นการประยุกต์ทางด้านระบบการทหาร หรือระบบทางการเงินซึ่งถือว่าการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลการเงินและการทหารต้องเป็นสิ่งสำคัญในการพิจารณา*

3) การประยุกต์เพื่อรรถประโยชน์ที่หลากหลายควรได้รับการส่งเสริมให้เกิดจินตนาการนำสู่ความเป็นหนึ่งและเป็นที่พึ่งของสังคม การประยุกต์ให้เกิดรรถประโยชน์สูงสุดเป็นสิ่งควรทำซึ่งหมายถึงการต่อยอดองค์ความรู้ให้ข้ามเส้นแบ่งระหว่างการทำเพื่อ "พิสูจน์ทราบ" สู่การทำ "เพื่อเกิดรายได้" จากภาคการศึกษาสู่การนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ต่อไป

4) ต้นแบบที่ได้จากงานวิจัยควรได้รับการดูแลต่อเนื่องให้ใช้งานได้ อย่างน้อยเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน นอกจากนี้ควรต่อยอดให้ได้รูปลักษณะที่เหมาะสมกับการใช้งานในเชิงพาณิชย์ เพราะที่สุดของการวิจัยควรเป็นงานที่ก่อให้เกิด "ความมั่งคั่ง" เพื่อความ "มั่นคง" ของการบริหารทรัพย์สินทางปัญญาของคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาบันฯ