

การพัฒนาหุ่นยนต์สำรวจวัตถุระเบิดใต้ท้องรถยนต์

The development of robot for survey bomb under a vehicle

บุญสืบ โพธิ์ศรี^{1*} และเจษฎาพร สินจนวัตร²Boonsuep Porsi^{1*} and Jesdaporn Sinjanawat²^{1*,2}สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสาคร สมุทรสาคร 74000^{1*,2}Information Technology Department, Samutsakhon Technical College,
Samutsakhon 74000

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหุ่นยนต์สำรวจวัตถุระเบิดใต้ท้องรถยนต์ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ตำรวจภูธรเมืองสมุทรสาครที่มีต่อหุ่นยนต์สำรวจวัตถุระเบิดใต้ท้องรถยนต์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้คือ เจ้าหน้าที่ตำรวจภูธรเมืองสมุทรสาครจำนวน 30 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่าหุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่ได้ทั้งด้านหน้า ด้านหลัง ด้านซ้าย และด้านขวา ส่วนตัวกล้องที่ติดอยู่กับหุ่นยนต์ปรับหมุนขึ้นลงได้ ในส่วนของจอภาพที่ติดอยู่กับรีโมทคอนโทรลเลอร์นั้นภาพแสดงได้เป็นปกติ มีความคมชัด ระบบอินฟราเรดสามารถใช้งานได้เป็นปกติ และเมื่อนำไปทดลองใช้กับเจ้าหน้าที่ตำรวจภูธรเมืองสมุทรสาครเพื่อหาความพึงพอใจที่มีต่อหุ่นยนต์สำรวจใต้ท้องรถยนต์พบว่าทุกด้านมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ด้านการใช้งาน รองลงมาเป็นด้านการเคลื่อนที่ และด้านโครงสร้าง

คำสำคัญ : หุ่นยนต์, สำรวจ, รถยนต์

Abstract

The objectives of this research were to: 1) develop a robot for survey bomb under a vehicle and 2) police officers' satisfaction toward a robot for survey bomb under a vehicle at Muang Samut Sakhon. The sample consisted of 30 police officers at Muang Samut Sakhon by purposive sampling. The research instruments was a questionnaire. The data were analyzed by mean and standard deviation

The results of the research were as follows: 1) robot can move front, back, left and right that can be rotate up and down part of monitor attached to the remote controller the image showed and clear infrared system and 2) police officers' satisfaction toward a robot for survey bomb under a vehicle were at high level.

Keywords : robot, survey, vehicle

*บุญสืบ โพธิ์ศรี

E-mail : Suepboon_2013@hotmail.com

1. บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีของหุ่นยนต์เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เริ่มเข้ามามีบทบาทกับชีวิตของมนุษย์ในด้านต่าง ๆ ทั้งในด้านอุตสาหกรรมการผลิตทางการแพทย์ งานสำรวจ งานในอวกาศ หรือแม้แต่หุ่นยนต์ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อเป็นเครื่องเล่นของมนุษย์ หุ่นยนต์ได้ถูกพัฒนาให้มีลักษณะคล้ายมนุษย์ เพื่อให้อาศัยอยู่ร่วมกันกับมนุษย์ในชีวิตประจำวัน หุ่นยนต์สามารถทำการสำรวจงานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ร่วมกับมนุษย์ เช่น การสำรวจท้องทะเลหรือมหาสมุทรที่มีความลึกเป็นอย่างมาก หรือการสำรวจบริเวณปากปล่องภูเขาไฟเพื่อเก็บบันทึกข้อมูลการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ซึ่งเป็นงานเสี่ยงอันตรายที่เกินขอบเขตความสามารถของมนุษย์ที่ไม่สามารถปฏิบัติงานสำรวจเช่นนี้ได้ ทำให้ปัจจุบันมีการพัฒนาหุ่นยนต์เพื่อใช้ในงานวิจัยและสำรวจ เพื่อให้หุ่นยนต์สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมและสามารถทำการควบคุมหุ่นยนต์ได้ในระยะไกลด้วยระบบคอนโทรล โดยมีเซนเซอร์ติดตั้งที่ตัวหุ่นยนต์เพื่อใช้ในการวัดระยะทางและเก็บข้อมูลในส่วนต่าง ๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์ (อรพดี จูนิม, 2558)

ทั้งนี้ในการเก็บกู้ระเบิดนั้นยังคงใช้มนุษย์เข้าไปสำรวจซึ่งเป็นหน้าที่ของหน่วยทำลายล้างวัตถุระเบิด (ทล.) หรือหน่วย EOD (Explosive Ordnance Disposal) ซึ่งเป็นหน่วยที่ต้องคอยเก็บกู้ระเบิดที่ผู้ก่อการร้ายลักลอบวางไว้ ระเบิดนั้นอาจจะเป็ระเบิดเวลาที่จะหมดเวลาแล้วหรืออาจจะเป็ระเบิดที่จุดชนวนด้วยรีโมทได้ ถือว่าหน่วยงานนี้ มีความเสี่ยงที่จะได้รับอันตรายมากที่สุด เพราะต้องเผชิญกับระเบิดที่สามารถระเบิดได้ตลอดเวลา (ดุชฎีกา บัวเงิน, 2557)

จากข้อความข้างต้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการร่วมกันออกแบบ และพัฒนาหุ่นยนต์สำรวจวัตถุต้องสงสัยใต้ท้องรถยนต์ร่วมกับผู้เรียนเพื่อลดความเสี่ยงต่อตัวมนุษย์จากการสำรวจบริเวณที่มีความเสี่ยงและมีสิ่งกีดขวางซึ่งยากต่อการสำรวจด้วยมนุษย์ และพัฒนาทักษะในการสร้างนวัตกรรมให้กับผู้เรียน

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ตั้งวัตถุประสงค์ของการวิจัยไว้ดังนี้

- 2.1 เพื่อพัฒนาหุ่นยนต์สำรวจใต้ท้องรถยนต์
- 2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อหุ่นยนต์สำรวจใต้ท้องรถยนต์

3. วิธีดำเนินการวิจัย

- 3.1 ขอบเขตของการวิจัย

3.1.1 ประชากร ได้แก่ เจ้าหน้าที่ตำรวจสถานีภูธรเมืองสมุทรสาคร จำนวน 124 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เจ้าหน้าที่ตำรวจสถานีภูธรเมืองสมุทรสาคร จำนวน 30 คน โดยเลือกการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง โดยเลือกเจ้าหน้าที่ตำรวจในหน่วยงานกองปราบปรามที่ทำงานเฉพาะด้านวัตถุระเบิด

3.1.3 ระยะเวลาดำเนินงาน ผู้วิจัยใช้เวลาในการพัฒนาหุ่นยนต์สำรวจใต้ท้องรถยนต์และเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นเวลา 3 เดือน ตั้งแต่เดือนมิถุนายน - กันยายน 2560

3.1.4 สถานที่ในการดำเนินงานและเก็บข้อมูล วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสาคร

3.1.5 ตัวแปรที่ศึกษา

3.1.5.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ หุ่นยนต์สำรวจใต้ท้องรถยนต์

3.1.5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ คุณภาพของหุ่นยนต์สำรวจใต้ท้องรถยนต์ และความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ตำรวจสถานีภูธรเมืองสมุทรสาคร

3.2 วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

3.2.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เจ้าหน้าที่ตำรวจสถานีภูธรเมืองสมุทรสาคร จำนวน 124 คน

3.2.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เจ้าหน้าที่ตำรวจสถานีภูธรเมืองสมุทรสาครใช้สูตรการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Yamane (Yamane, 1973) ได้จำนวน 30 คน โดยเลือกการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง โดยเลือกเจ้าหน้าที่ตำรวจในหน่วยงาน กองปราบปราม

3.2.1.3 ผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้อง จำนวน 3 คน

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

3.2.2.1 หุ่นยนต์สำรวจใต้ท้องรถยนต์

3.2.2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อหุ่นยนต์สำรวจใต้ท้องรถยนต์ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ชนิด 5 ระดับของลิเคอร์ท (Likert, 1967)

3.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมแบบสอบถามและตรวจสอบความถูกต้องความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม จากนั้นทำการลงรหัสข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติมาช่วยในการคำนวณและวิเคราะห์ข้อมูลสถิติที่ใช้ในวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกได้ดังนี้

3.2.3.1 สถิติพื้นฐาน วิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อหุ่นยนต์สำรวจใต้ท้องรถยนต์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และการแปลผลค่าเฉลี่ยที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน (Best W. John, 1977 : 190)

3.2.3.2 สถิติหาคุณภาพของเครื่องมือวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้อง (Item-Objective Congruence Index : IOC) และหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha coefficient)

3.2.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.2.4.1 ขั้นวิเคราะห์ (Analysis) ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างหุ่นยนต์

3.2.4.2 ขั้นการออกแบบ (Design) ผู้วิจัยได้ออกแบบวงจรสำหรับการสร้างหุ่นยนต์ รูปแบบการสั่งการหุ่นยนต์ด้วยคำสั่งต่าง ๆ

3.2.4.3 ขั้นการพัฒนา (Development) ผู้วิจัยได้พัฒนาหุ่นยนต์ และตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

3.2.4.4 ขั้นการทดลอง (Implementation) ผู้วิจัยนำหุ่นยนต์สำรวจใต้ท้องรถยนต์ให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ได้ทดลองใช้

3.2.4.5 ขั้นประเมินผล (Evaluation) ผู้วิจัยประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อหุ่นยนต์สำรวจใต้ท้องรถยนต์

4. ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 การพัฒนาหุ่นยนต์สำรวจใต้ท้องรถยนต์
ผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนในการพัฒนาหุ่นยนต์สำรวจใต้ท้องรถยนต์ ดังนี้

4.1 การออกแบบโครงสร้างหุ่นยนต์สำรวจใต้ท้องรถยนต์

4.2 เตรียมอุปกรณ์ ออกแบบวงจร PCB และกัดลายทองแดง

4.3 ทำผังงานโปรแกรมระบบควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์

4.4 ออกแบบควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์

4.5 เปิดโปรแกรม MP LAB และอัปโหลดโค้ดไปยังบอร์ด MCU PIC 18 F458

4.6 วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล



ภาพที่ 1 หุ่นยนต์สำรวจใต้ท้องรถยนต์



ภาพที่ 2 อุปกรณ์บังคับหุ่นยนต์

จากการพัฒนาหุ่นยนต์สำรวจใต้ท้องรถยนต์พบว่า หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่ไปในทิศทางต่าง ๆ เดินหน้า ถอยหลัง เลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา กลับหมุนได้ทั้งด้านบนและด้านล่าง ทั้งนี้ผู้วิจัยนำเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ หุ่นยนต์สำรวจใต้ท้องรถยนต์และแบบสอบถามความพึงพอใจ หาค่าความเที่ยงตรงของเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ผลการวิเคราะห์ IOC จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่าทุกข้อความที่ใช้เป็นข้อคำถามมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 แสดงให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกัน

ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อหุ่นยนต์สำรวจใต้ท้องรถยนต์

นำหุ่นยนต์สำรวจใต้ท้องรถยนต์และแบบสอบถามความพึงพอใจให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้และประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหุ่นยนต์สำรวจใต้ท้องรถยนต์โดยสรุปได้ดังตารางที่ 1 - 3

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อหุ่นยนต์สำรวจใต้ท้องรถยนต์ด้านโครงสร้าง

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความพึงพอใจ
วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสม	4.37	0.49	มาก
ขนาดของหุ่นยนต์มีความเหมาะสม	4.53	0.51	มากที่สุด
ความสวยงามของหุ่นยนต์	3.83	0.65	มาก
ความประณีตของหุ่นยนต์	3.73	0.58	มาก
ความแข็งแรงทนทานของหุ่นยนต์	4.27	0.45	มาก
รวม	4.16	0.54	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อหุ่นยนต์สำรวจใต้ท้องรถยนต์ด้านโครงสร้างพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับความพึงพอใจหุ่นยนต์สำรวจใต้ท้องรถยนต์ด้านโครงสร้างอยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 4.16 ค่า S.D. เท่ากับ 0.54 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อสามารถเรียงตามลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปน้อยตามลำดับดังนี้ ขนาดของหุ่นยนต์มีความเหมาะสม มีคะแนนอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ เท่ากับ 4.53

ค่า S.D. เท่ากับ 0.51 วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสม มีคะแนนอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ เท่ากับ 4.37 ค่า S.D. เท่ากับ 0.49 ความสวยงามของหุ่นยนต์ มีคะแนนอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ เท่ากับ 3.83 ค่า S.D. เท่ากับ 0.65 ความประณีตของหุ่นยนต์มีคะแนนอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ เท่ากับ 3.73 ค่า S.D. เท่ากับ 0.58 และความแข็งแรงทนทานของหุ่นยนต์ มีคะแนนอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ เท่ากับ 4.27 ค่า S.D. เท่ากับ 0.45

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อหุ่นยนต์สำรวจใต้ท้องรถยนต์ด้านการใช้งาน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความพึงพอใจ
ความแม่นยำในการควบคุมหุ่นยนต์	4.50	0.51	มากที่สุด
การตอบสนองต่อการควบคุมของหุ่นยนต์	4.20	0.41	มาก
ระยะเวลาในการเชื่อมต่อสัญญาณกับหุ่นยนต์	4.47	0.51	มาก
ความเร็วในการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์	4.27	0.45	มาก
จอภาพที่ติดอยู่กับรีโมทคอนโทรลเลอร์	4.60	0.50	มากที่สุด
รวม	4.40	0.48	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อหุ่นยนต์สำรวจใต้ท้องรถยนต์ด้านการใช้งานพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับความพึงพอใจหุ่นยนต์สำรวจใต้ท้องรถยนต์ด้านการใช้งานอยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 4.16 ค่า S.D. เท่ากับ 0.48 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อสามารถเรียงตามลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปน้อยตามลำดับดังนี้ จอภาพที่ติดอยู่กับรีโมทคอนโทรลเลอร์ มีคะแนนอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ เท่ากับ 4.60 ค่า S.D. เท่ากับ 0.50 ความแม่นยำในการควบคุมหุ่นยนต์มีคะแนนอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย

$\bar{X}$ เท่ากับ 4.50 ค่า S.D. เท่ากับ 0.51 ระยะเวลาในการเชื่อมต่อสัญญาณกับหุ่นยนต์ มีคะแนนอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ เท่ากับ 4.47 ค่า S.D. เท่ากับ 0.51 ความเร็วในการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ มีคะแนนอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ เท่ากับ 4.27 ค่า S.D. เท่ากับ 0.45 และการตอบสนองต่อการควบคุมของหุ่นยนต์มีคะแนนอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ เท่ากับ 4.20 ค่า S.D. เท่ากับ 0.41

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อหุ่นยนต์ สํารวจได้ห้องรถยนต์ด้านการเคลื่อนที่

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความพึงพอใจ
การเคลื่อนที่ไปด้านหน้าของหุ่นยนต์	4.60	0.50	มากที่สุด
การเคลื่อนที่ไปด้านหลังของหุ่นยนต์	4.37	0.49	มาก
การเคลื่อนที่ไปด้านซ้ายของหุ่นยนต์	4.43	0.50	มาก
การเคลื่อนที่ไปด้านขวาของหุ่นยนต์	4.40	0.50	มาก
ทิศทางการหมุนของกล้อง	3.80	0.61	มาก
รวม	4.32	0.52	มาก

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อหุ่นยนต์สำรวจได้ห้องรถยนต์ด้านการเคลื่อนที่พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับความพึงพอใจหุ่นยนต์สำรวจได้ห้องรถด้านการเคลื่อนที่อยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 4.16 ค่า S.D. เท่ากับ 0.52 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อสามารถเรียงตามลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปน้อยตามลำดับดังนี้ การเคลื่อนที่ไปด้านหน้าของหุ่นยนต์มีคะแนนอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ เท่ากับ 4.60 ค่า S.D. เท่ากับ 0.50 การเคลื่อนที่ไปด้านซ้ายของหุ่นยนต์ มีคะแนนอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ เท่ากับ 4.43 ค่า S.D. เท่ากับ 0.50 การเคลื่อนที่ไปด้านขวาของหุ่นยนต์ มีคะแนนอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ เท่ากับ 4.40 ค่า S.D. เท่ากับ 0.50 การเคลื่อนที่ไปด้านหลังของหุ่นยนต์มีคะแนนอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ เท่ากับ 4.37 ค่า S.D. เท่ากับ 0.49 และทิศทางการหมุนของกล้องมีคะแนนอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ เท่ากับ 3.80 ค่า S.D. เท่ากับ 0.61

5. สรุปผลการวิจัย

จากการพัฒนาหุ่นยนต์สำรวจได้ห้องรถยนต์พบว่าหุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่ได้ทั้งด้านหน้า ด้านหลัง ด้านซ้าย และด้านขวา ส่วนตัวกล้องที่ติดอยู่กับหุ่นยนต์ปรับหมุนขึ้นลงได้ ในส่วนของจอภาพที่ติดอยู่กับรีโมทคอนโทรลเลอร์นั้นภาพแสดงได้เป็นปกติ มีความคมชัด ระบบอินฟาเรดสามารถใช้งานได้เป็นปกติ

จากการศึกษาความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ตำรวจภูธรเมืองสมุทรสาครที่มีต่อหุ่นยนต์สำรวจได้ห้องรถยนต์ พบว่าเจ้าหน้าที่ตำรวจภูธรเมืองสมุทรสาครมีความพึงพอใจในด้านการใช้งานอยู่ในระดับมาก รองลงมาเป็นด้านการเคลื่อนที่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และด้านโครงสร้างมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

6. อภิปรายผลการวิจัย

จากการพัฒนาหุ่นยนต์สำรวจได้ห้องรถยนต์โดยการสร้างชุดคำสั่งระบบทิศทางการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ด้วยโปรแกรมประยุกต์ และติดตั้งกับอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ แสดงให้เห็นว่าหุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่ได้ทั้งด้านหน้า ด้านหลัง ด้านซ้าย และด้านขวา ส่วนตัวกล้องที่ติดอยู่กับหุ่นยนต์ปรับหมุนขึ้นลงได้ ในส่วนของจอภาพที่ติดอยู่กับรีโมทคอนโทรลเลอร์นั้นภาพแสดงได้เป็นปกติ มีความคมชัด ระบบอินฟาเรดสามารถใช้งานได้เป็นปกติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชันชัย กิ่งกังวาลย์ (2551) ซึ่งได้ทำการควบคุมหุ่นยนต์ทางไกลและมีข้อมูลเสริมผ่านทางพีดีเอ และวิทวัส คล้ายนิล (2551) ทำการควบคุมหุ่นยนต์ช่วยเหลือผู้ป่วยระยะไกลผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย

และจากการศึกษาความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ตำรวจภูธรเมืองสมุทรสาครที่มีต่อหุ่นยนต์สำรวจได้ห้องรถยนต์พบว่าเจ้าหน้าที่ตำรวจภูธรเมืองสมุทรสาครมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกิตติ แด่มทอง (2550) ทำโครงการหุ่นยนต์กู้ภัยและเก็บกู้วัตถุระเบิด

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 พัฒนาระยะทางการควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ให้ไกลขึ้น

7.2 จอภาพที่ใช้แสดงผลการสำรวจวัตถุระเบิดควรมีขนาดใหญ่ขึ้น มองเห็นได้ชัดเจนขึ้น

8. เอกสารอ้างอิง

- กิตติศักดิ์ แต้มทอง, ศิริพงษ์ เจริญกุล,
สุจิตรา วีระชาติ, จำเริญ ใจปัญญา,
ชัชวาล วัฒนภิบุตร. (2550).
โครงการหุ่นยนต์กู้ภัยและเก็บกู้วัตถุระเบิด.
ปทุมธานี: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยีแห่งชาติ.
- ชั้นชัย กิ่งกังวาลย์. (2551). **การควบคุมหุ่นยนต์ทางไกล
และมีข้อมูลเสริมผ่านทางพีดีเอ.** กรุงเทพฯ:
สาขาวิชาวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ
สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ดุขฎิกร บัวจัน. (2557). **หุ่นยนต์สำรวจระเบิด.** สงขลา:
คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรม
คอมพิวเตอร์
- วิทวัส คล้ายนิล. (2551). **การควบคุมหุ่นยนต์ช่วยเหลือ
ผู้ป่วยระยะไกลผ่านระบบเครือข่าย
ไร้สาย.** กรุงเทพฯ: สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อรพดี จูณิม. (2556). **บทบาทของหุ่นยนต์และระบบ
อัตโนมัติในยุค “Digital Economy”.**
กรุงเทพฯ: สาขาธุรกิจเทคโนโลยีสถาบัน
วิทยาการหุ่นยนต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าธนบุรี.
- Best, John W. (1977). **Research in Education.** 3rd
ed. Englewood cliffs, New jersey: Prentice
Hall, Inc.
- Likert, Rensis. (1967). **The Method of
Constructing and Attitude Scale.** In
Reading Attitude Theory and
Measurement. (e.d. Fishbein, M.) pp.
90-95. New York: Wiley & Son.
- Yamane, Taro. (1973). **Statistics: An
Introductory Analysis.** 3rd ed. New York:
Harper and Row Publication.