

หุ่นยนต์ขนส่งอาหารยาและเวชภัณฑ์ควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน Delivery Robot for Food Medicine and Medical Supplies Controlled Via a Smartphone

วรวิทย์ ตั้งนรกุล¹ สุธีร์ ก่อบุญขวัญ² สิทธิพงษ์ จันทมนัน³ จิรพล บุญยัง⁴ และมณฑป ไชยบัณฑิต⁵

Worawut Tangnoraku¹ Sutee Korboonkwan² Sitthiphong Cheenmun³ Jirapon Boonyoung⁴ and Mondop Chaibundit⁵

¹⁻⁴ แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84000

Department of Electronics, Suratthani Technical College, Surat Thani 84000

⁵ แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง จังหวัดพัทลุง 93000

Department of Electronics, Phatthalung Technical College, Phatthalung 93000

¹ Corresponding Author: E-mail: Hybrid_team@hotmail.com

Received: 25 May 2022; Revised: 13 Jun. 2022; Accepted: 25 Jun. 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน 2) หาประสิทธิภาพหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ หุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน รูปแบบการวิจัยเป็น การวิจัยเชิงทดลอง ใช้แนวคิดของการควบคุมระยะไกลผ่านระบบสัญญาณ WiFi เป็นกรอบการวิจัย พื้นที่ดำเนินการวิจัย คือ โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี กลุ่มตัวอย่าง คือ บุคลากรทางการแพทย์และผู้ป่วยที่มาใช้บริการของโรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี จำนวน 20 คน ใช้วิธีคัดเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ หุ่นยนต์ แบบบันทึกการหาประสิทธิภาพ และแบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าทางสถิติ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัย พบว่า 1) โครงสร้างหุ่นยนต์ มีการทำงาน 3 ระบบ ได้แก่ ระบบการขับเคลื่อนทำงานโดยใช้ 2 ล้อหน้า มีมอเตอร์ซีเป็นตัวส่งกำลัง ระบบควบคุมการเคลื่อนที่ควบคุมหุ่นยนต์ด้วยสมาร์ทโฟนผ่านแอปพลิเคชัน Blynk ระบบการสื่อสารกับผู้ใช้จะเป็นการสื่อสารผ่านวีดีโอคอลบนแท็บเล็ต 2) ประสิทธิภาพการทำงานด้านการติดต่อสื่อสารระหว่างสมาร์ทโฟนกับกล้อง IP Camera แท็บเล็ต และระบบขับเคลื่อน มีความถูกต้องในระดับสูงที่สุด ที่ระยะทางไม่เกิน 40 เมตร จากอุปกรณ์กระจายสัญญาณ ด้านการควบคุมหุ่นยนต์ผ่านสมาร์ทโฟน พบว่า การทำงานของระบบขับเคลื่อนมีความสัมพันธ์กับการควบคุมทิศทางผ่านแอปพลิเคชัน Blynk บนสมาร์ทโฟนในระดับสูงที่สุด และค่าระยะทางที่หุ่นยนต์เคลื่อนที่ได้เฉลี่ย 1,106.2 เมตร ต่อการชาร์จแบตเตอรี่ 1 ครั้ง 3) ผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมมีระดับความพึงพอใจในระดับมาก

คำสำคัญ: หุ่นยนต์ ยา เวชภัณฑ์ สมาร์ทโฟน

Abstract

The objectives of this research were: 1) to develop a robot to deliver food, medicine and medical supplies controlled via a smartphone, 2) to determine the efficiency of the robot on delivering food,

medicine and medical supplies controlled via a smartphone, and 3) to study the satisfaction of Robot users on delivering food, medicine and medical supplies controlled via a smartphone. The research model is an experimental research with the conceptual framework of remote control via Wi-Fi. The research area was at Surat Thani Hospital. The sample consisted of 20 medical staffs and patients who used the services of Surat Thani Hospital derived by purposive sampling technique. The research instruments included a delivery robot, efficiency recording forms, and satisfaction assessment forms. Data were analyzed using statistical values, percentages and mean.

The results of the research showed that: 1) the robot structure consisted of 3- operational systems, namely, the drive system working on 2 -front wheels with a DC motor as a power transmission. The motion control system controls the robot with a smartphone via the Blynk application. The user communication system employed the video call on the tablet. 2) The performance of the communication between smart phones, smartphones with IP cameras, tablets and drive systems has the highest level of accuracy within the distance of not more than 40 meters from the broadcasting device when controlling the robot via a smartphone. It was found that the performance of the drive system was at the highest level correlated with the direction control via the Blynk application on a smartphone. In addition, the average distance that the robot traveled was 1,106.2 meters per battery charge. 3) The overall satisfaction assessment results reached the high level of satisfaction.

Keywords: Robot, Medicines, Medical Supply, Smartphones

1. บทนำ

จากสถานการณ์การระบาดของโรคติดต่อร้ายแรงมืออยู่เกือบทั่วทุกชุมชน ภายในโลกนี้ โดยเฉพาะโรคโควิด-19 ที่เกิดขึ้นในขณะนี้ โรคโควิด-19 เป็นโรคติดต่อไวรัสผ่านทางละอองฝอยจากระบบทางเดินหายใจ และการสัมผัสกับสารคัดหลั่งของผู้ป่วย เช่น น้ำลาย น้ำมูก เสมหะ ดังนั้นการรักษาผู้ป่วยที่เป็นโรคโควิด-19 บุคลากรทางการแพทย์จึงต้องมีการป้องกันตัวเองเป็นอย่างมากในการเข้าไปรักษาผู้ป่วย และการเข้าไปดูอาการผู้ป่วย หรือส่งอาหาร ยา และเวชภัณฑ์ เป็นภารกิจประจำที่จะต้องทำ และระมัดระวังเป็นอย่างมาก ต้องมีการใส่ชุดป้องกันเชื้อโรคอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นบุคลากรทางการแพทย์จึงเป็นกลุ่มบุคคลที่ต้องทำงานหนักและเสี่ยงต่อการติดเชื้อเป็นอย่างมาก [1]

ในยุคที่มีการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีการสื่อสารและคมนาคมอย่างรวดเร็ว อีกมุมหนึ่งก็คือเป็นการเข้าสู่ยุคอนาคตอย่างแท้จริง นั่นก็คือ หุ่นยนต์ หรือ Robot ซึ่งหุ่นยนต์เป็นนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนให้การใช้ชีวิตของผู้คนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น จากการเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็น หุ่นยนต์ที่ใช้ในงานบ้าน

หุ่นยนต์ที่ช่วยขนย้ายสิ่งของไปจนถึงหุ่นยนต์ที่ใช้ในทำงาน ด้วยข้อดีของหุ่นยนต์ที่สามารถเปลี่ยนความเสียเปรียบต่าง ๆ ให้กลายเป็นข้อได้เปรียบได้อย่างน่าทึ่ง ไม่ว่าจะเป็นการทำงานได้เร็วกว่า ทำงานได้อย่างต่อเนื่อง มีข้อผิดพลาดน้อยหรือไม่มีเลย ประหยัดเวลา ลดต้นทุนด้านแรงงาน และทำงานที่เสี่ยงอันตรายได้ หุ่นยนต์ทางการแพทย์จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการช่วยลดความเสี่ยงดังกล่าวให้บุคลากรทางการแพทย์ [2]

ดังนั้นทางผู้วิจัยซึ่งเป็นอาจารย์ในสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ จึงมีแนวคิดที่จะสร้างหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการขนส่งอาหาร ยา และเวชภัณฑ์ รวมทั้งใช้สื่อสารกับผู้ป่วย ผู้ถูกกักตัว สามารถเห็นหน้าของผู้ป่วยผ่านแท็บเล็ตของตัวหุ่นยนต์ โดยการควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน ส่วนการสื่อสารใช้ระบบสัญญาณ WiFi ซึ่งหุ่นยนต์จะช่วยลดการสัมผัสระหว่างผู้ป่วยกับบุคลากรทางการแพทย์ ทำให้บุคลากรทางการแพทย์ลดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อเป็นอย่างมาก มีความปลอดภัยสูงขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้หุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน

3. สมมติฐานการวิจัย

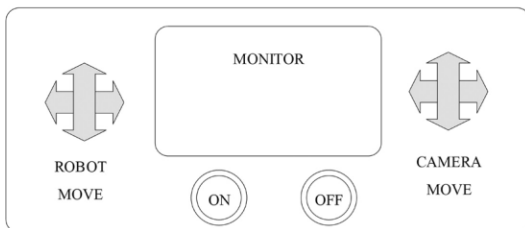
3.1 หุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี

3.2 ผู้ใช้งานหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ทโฟนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

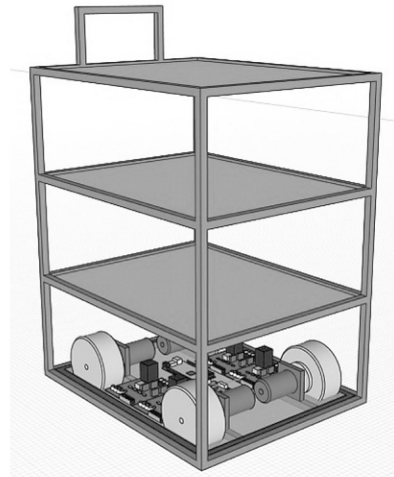
4.1 การสร้างนวัตกรรม

1) ออกแบบหน้าจอควบคุมบนสมาร์ทโฟน บนหน้าจอสมาร์ทโฟนได้ถูกออกแบบให้มีปุ่มเปิด ปิด ปุ่มควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ และปุ่มควบคุมการเคลื่อนที่ของกล้อง IP Camera มีจอแสดงผลภาพที่รับสัญญาณจากกล้อง IP Camera



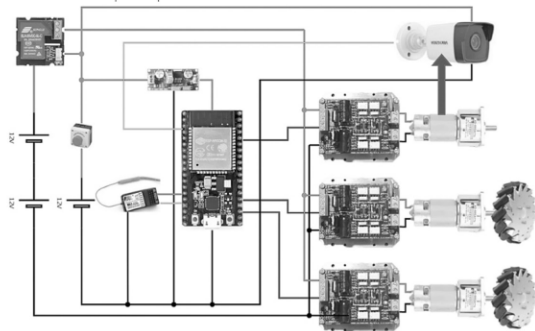
ภาพที่ 1 แบบร่างหน้าจอสมาร์ทโฟน

2) ออกแบบโครงสร้างของหุ่นยนต์ ถูกออกแบบเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากทำจากสแตนเลส มีขนาดความกว้าง 42 เซนติเมตร ความยาว 50 เซนติเมตร และความสูง 80 เซนติเมตร ชั้นล่างสุดเป็นระบบขับเคลื่อน มีชั้นสำหรับวางอาหาร ยา และเวชภัณฑ์ จำนวน 3 ชั้น



ภาพที่ 2 แบบโครงสร้างของหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน

3) การสร้างวงจรชุดควบคุมการทำงาน



ภาพที่ 3 วงจรชุดควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน

วงจรชุดควบคุมการทำงาน ใช้มอเตอร์ดีซีขับเคลื่อน 2 ล้อหน้า ควบคุมด้วยสมาร์ทโฟนผ่านแอปพลิเคชัน Blynk รับภาพจากกล้อง IP Camera แหล่งพลังงานเป็นแบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ 7 แอมป์ชั่วโมง ใช้ระบบสัญญาณ WiFi ในการติดต่อสื่อสาร

4) ทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน

4.2 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือ บุคลากรทางการแพทย์ และผู้ป่วยที่เป็นโรคติดต่อ ที่มาใช้บริการของโรงพยาบาลต่าง ๆ ภายในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ บุคลากรทางการแพทย์ และผู้ป่วยที่เป็นโรคติดต่อ ที่มาใช้บริการของโรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 20 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง

4.3 การสร้างเครื่องมือในการเก็บข้อมูล

1) การสร้างแบบบันทึกผลการทดสอบประสิทธิภาพ หุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์

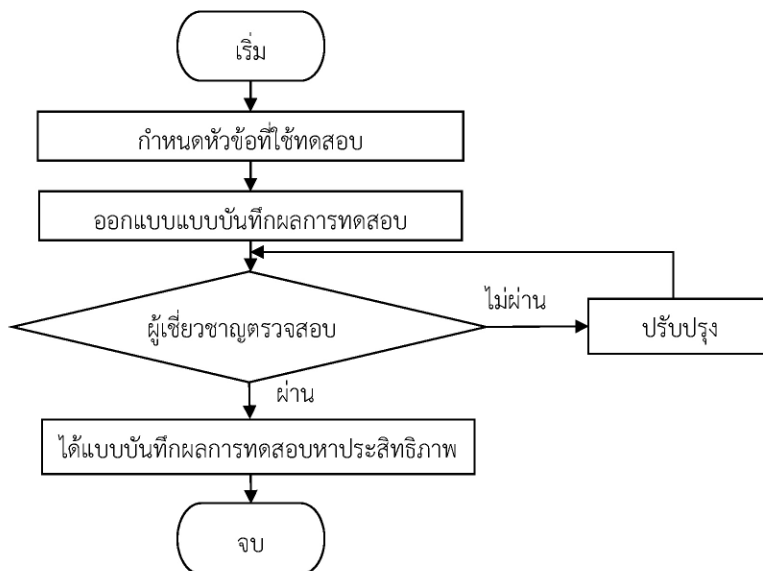
ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน มีการทดสอบหาผลลัพธ์ และนำผลที่ได้มาหาประสิทธิภาพ ประกอบด้วยการทดสอบการทำงาน 3 ด้าน มีรายละเอียดดังนี้

1.1) การทดสอบหาประสิทธิภาพการดำเนินการติดต่อสื่อสารผ่านระบบสัญญาณ WiFi

1.2) การทดสอบหาประสิทธิภาพการดำเนินการควบคุมหุ่นยนต์ผ่านสมาร์ตโฟน

1.3) การทดสอบหาประสิทธิภาพการดำเนินการใช้พลังงาน

โดยมีแนวทางสร้างแบบบันทึกผลการทดสอบหาประสิทธิภาพ ดังนี้



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการสร้างแบบบันทึกผลการทดสอบหาประสิทธิภาพ

2) การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้หุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ ด้านโครงสร้างและการออกแบบ ด้านประสิทธิภาพในการทำงาน และด้านการบำรุงรักษาและความปลอดภัย ลักษณะของข้อคำถามสำหรับการประเมินความพึงพอใจจะเป็นแบบปิดและแบบเปิด ซึ่งจะแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลของผู้ทำแบบประเมิน

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการใช้งานหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

ครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน ดังที่กล่าวมา โดยส่วนประเมินค่า 5 ระดับ โดยการกำหนดความหมายคะแนนของตัวเลือกในแบบประเมินแต่ละข้อ ดังนี้

5 ระดับ มีความพึงใจมากที่สุด

4 ระดับ มีความพึงใจมาก

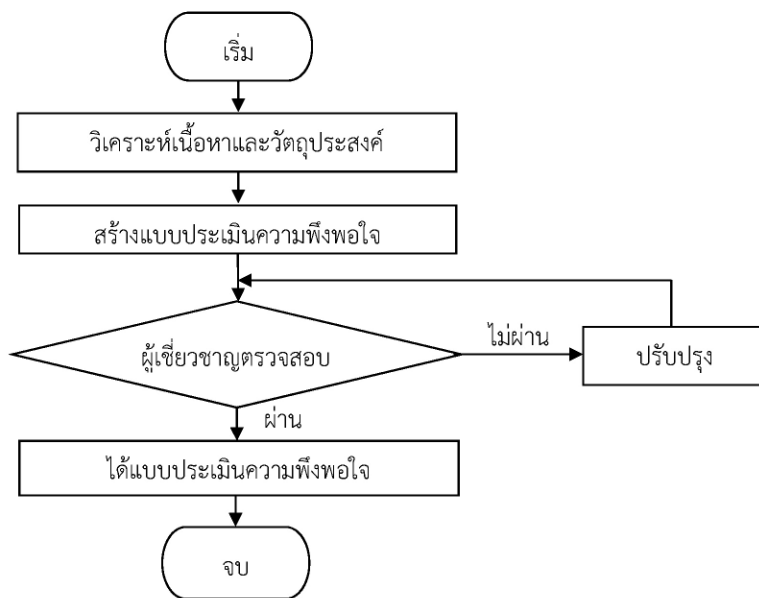
3 ระดับ มีความพึงใจปานกลาง

2 ระดับ มีความพึงใจน้อย

1 ระดับ มีความพึงใจน้อยที่สุด

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

โดยมีแนวทางสร้างแบบแบบประเมินความพึงพอใจ ดังนี้



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

4.4 การทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ด้านการทดสอบหาประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจะดำเนินการทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน ทั้ง 3 ระบบ พร้อมบันทึกผลการทดสอบ เพื่อนำผลการทดสอบการทำงานของแต่ละระบบมาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพต่อไป

2) ด้านการประเมินความพึงพอใจ ผู้วิจัยได้เชิญกลุ่มตัวอย่างมาทดลองใช้หุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน และให้ผู้ใช้ประเมินความพึงพอใจจากแบบประเมิน จากนั้นผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมแบบประเมินที่ได้ทั้งหมด ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล นำแบบประเมินมาบันทึกผลคะแนน เพื่อนำผลคะแนนไปคำนวณหาค่าความพึงพอใจต่อไป

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1) ด้านการทดสอบหาประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้นำผลการทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน ทั้ง 3 ระบบ มาทำการคำนวณและวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ โดยใช้ค่าทางสถิติ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย

2) ด้านการประเมินความพึงพอใจ ผู้วิจัยได้นำผลคะแนนที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการทดลองใช้หุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และ

เวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน ทั้ง 3 ด้าน ซึ่งดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน นำข้อมูลจัดลำดับความถี่ และหาร้อยละในแต่ละรายการตามตัวแปรที่ต้องการศึกษา

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการใช้งานหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน นำข้อมูลที่ได้จากการประเมิน มาทำการคำนวณ และวิเคราะห์หาค่าระดับความพึงพอใจ โดยใช้ค่าทางสถิติ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

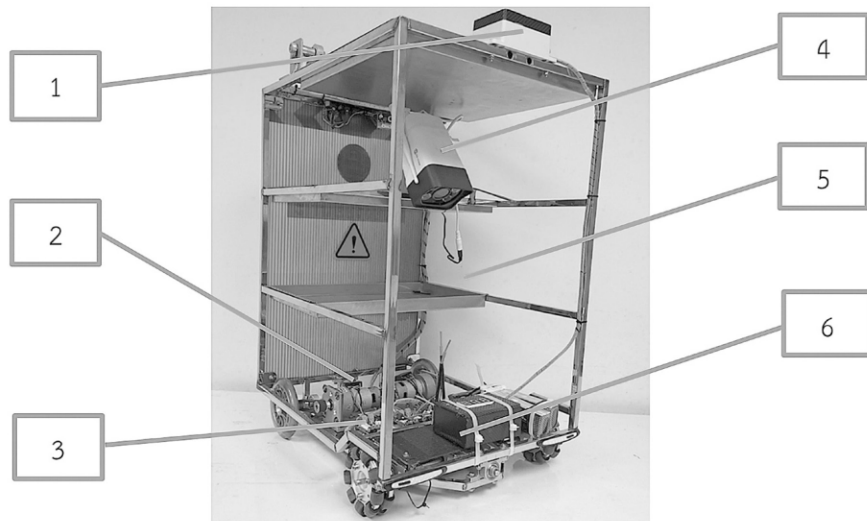
ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะ นำความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากแบบสอบถามปลายเปิดมาเรียบเรียงลำดับความสำคัญ

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการสร้างหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน มีโครงสร้างหุ่นยนต์เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากทำจากสแตนเลส มีขนาดความกว้าง 42 เซนติเมตร ความยาว 50 เซนติเมตร และความสูง 80 เซนติเมตร มีถาดสแตนเลสไว้วางสิ่งของที่จะนำส่ง จำนวน 3 ถาด การทำงานมี 3 ระบบ คือ 1) ระบบการขับเคลื่อน การเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์จะอาศัยล้อ

ทั้งหมด 4 ล้อ โดยใช้มอเตอร์สี่ซี่ ขนาด 12 โวลต์ 0.5 แอมแปร์ ขับเคลื่อน 2 ล้อหน้า 2) ระบบควบคุมการเคลื่อนที่จะให้ผู้ใช้ควบคุมหุ่นยนต์ด้วยสมาร์ทโฟนผ่านแอปพลิเคชัน Blynk โดยมีภาพที่ได้จากกล้อง IP Camera เป็นตัวบอกตำแหน่งการเคลื่อนที่ 3) ระบบการสื่อสารกับผู้ป่วย จะเป็น

การสื่อสารในลักษณะเป็นวิดีโอคอลผ่านแอปพลิเคชันไลน์ บนแท็บเล็ต หุ่นยนต์ใช้แหล่งพลังงานเป็นแบตเตอรี่ ขนาด 12 โวลต์ 7 แอมแปร์ชั่วโมง จำนวน 3 ก้อน และใช้ระบบสัญญาณ WiFi ในการควบคุมและติดต่อสื่อสารทั้งหมด



ภาพที่ 6 หุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ทโฟนที่เสร็จสมบูรณ์

จากภาพที่ 6 อธิบายส่วนประกอบของหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ทโฟนได้ดังนี้ (1) แท็บเล็ต (2) ชุดขับเคลื่อน (3) ไมโครคอนโทรลเลอร์ (4) กล้อง IP Camera (5) ถาดสแตนเลส (6) แบตเตอรี่

1) ผลการหาประสิทธิภาพด้านการติดต่อสื่อสารผ่านระบบสัญญาณ WiFi การหาประสิทธิภาพด้านการติดต่อสื่อสารผ่านระบบสัญญาณ WiFi เป็นการทดสอบระยะทางที่อุปกรณ์ในส่วนต่าง ๆ สามารถติดต่อสื่อสารกับสมาร์ทโฟนได้อย่างถูกต้อง

5.2 ผลการหาประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพด้านการติดต่อสื่อสารผ่านระบบสัญญาณ WiFi

ครั้งที่	ระยะทาง (เมตร)	การส่งสัญญาณภาพ จากกล้อง IP Camera มายังสมาร์ทโฟน		การส่งสัญญาณภาพ, เสียงจากแท็บเล็ต มายังสมาร์ทโฟน		การทำงานของระบบ ขับเคลื่อนโดยควบคุม จากสมาร์ทโฟน		ร้อยละของ ความถูกต้อง ในการติดต่อสื่อสาร ครบทั้ง 3 ส่วน
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	
1	5	✓		✓		✓		100
2	10	✓		✓		✓		100
3	15	✓		✓		✓		100
4	20	✓		✓		✓		100

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพด้านการติดต่อสื่อสารผ่านระบบสัญญาณ WiFi (ต่อ)

ครั้งที่	ระยะทาง (เมตร)	การส่งสัญญาณภาพ จากกล้อง IP Camera มายังสมาร์ทโฟน		การส่งสัญญาณภาพ, เสียงจากแท็บเล็ต มายังสมาร์ทโฟน		การทำงานของระบบ ขับเคลื่อนโดยควบคุม จากสมาร์ทโฟน		ร้อยละของ ความถูกต้อง ในการติดต่อสื่อสาร ครบทั้ง 3 ส่วน
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	
5	25	✓		✓		✓		100
6	30	✓		✓		✓		100
7	35	✓		✓		✓		100
8	40	✓		✓		✓		100
9	45	✓			✓		✓	33.33
10	50		✓		✓		✓	0

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพด้านการติดต่อสื่อสารผ่านระบบสัญญาณ WiFi ระหว่างสมาร์ทโฟนกับอุปกรณ์ทั้ง 3 ส่วน คือ กล้อง IP Camera แท็บเล็ต และระบบขับเคลื่อน มีค่าความถูกต้อง ร้อยละ 100 ที่ระยะทางไกลสุด 40 เมตร

2) ผลการหาประสิทธิภาพด้านการควบคุมหุ่นยนต์

ผ่านสมาร์ทโฟน การหาประสิทธิภาพด้านการควบคุมหุ่นยนต์ผ่านสมาร์ทโฟน เป็นการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานของระบบขับเคลื่อนที่ถูกควบคุมโดยไมโครคอนโทรลเลอร์ กับการควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่ผ่านแอปพลิเคชัน Blynk บนสมาร์ทโฟน ที่ระยะทางต่าง ๆ

ตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพด้านการควบคุมหุ่นยนต์ผ่านสมาร์ทโฟน

ครั้งที่	สถานะการทำงานของหุ่นยนต์								ร้อยละของ ความ ถูกต้อง
	จุดที่ 1		จุดที่ 2		จุดที่ 3		จุดที่ 4		
	ระยะทาง 10 เมตร		ระยะทาง 20 เมตร		ระยะทาง 30 เมตร		ระยะทาง 40 เมตร		
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	
1	✓		✓		✓		✓		100
2	✓		✓		✓		✓		100
3	✓		✓		✓		✓		100
4	✓		✓		✓		✓		100
5	✓		✓		✓		✓		100
6	✓		✓		✓		✓		100
7	✓		✓		✓		✓		100
8	✓		✓		✓		✓		100

ตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพด้านการควบคุมหุ่นยนต์ผ่านสมาร์ทโฟน (ต่อ)

ครั้งที่	สถานะการทำงานของหุ่นยนต์								ร้อยละของ ความ ถูกต้อง
	จุดที่ 1		จุดที่ 2		จุดที่ 3		จุดที่ 4		
	ระยะทาง 10 เมตร		ระยะทาง 20 เมตร		ระยะทาง 30 เมตร		ระยะทาง 40 เมตร		
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	
9	✓		✓		✓		✓		100
10	✓		✓		✓		✓		100

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพด้านการควบคุมหุ่นยนต์ผ่านสมาร์ทโฟน จากจุดทดสอบ 4 จุด ที่ระยะทางห่างกันจุดละ 10 เมตร ปรากฏว่าหุ่นยนต์สามารถทำงานตามการสั่งงานผ่านสมาร์ทโฟนได้ครบ 4 จุด ทั้ง 10 ครั้ง คิดเป็นค่าความถูกต้อง ร้อยละ 100

3) ผลการหาประสิทธิภาพด้านการใช้พลังงานของ

หุ่นยนต์ การหาประสิทธิภาพด้านการใช้พลังงานของ หุ่นยนต์ เป็นการหาค่าระยะทางที่หุ่นยนต์เคลื่อนที่ได้ ต่อการใช้พลังงานในแบตเตอรี่ โดยใช้แบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ 7 แอมแปร์ชั่วโมง จำนวน 3 ก้อน ที่มีการชาร์จ ประจุเต็มไปจนพลังงานในแบตเตอรี่หมด

ตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพด้านการใช้พลังงานของหุ่นยนต์

ครั้งที่	ระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ (เมตร)
1	1,080.0
2	1,200.0
3	1,012.0
4	1,104.0
5	1,135.0
ระยะทางเฉลี่ย	1,106.2

จากตารางที่ 3 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพด้านการใช้พลังงานของหุ่นยนต์ จำนวน 5 ครั้ง ปรากฏว่า ค่าระยะทางที่หุ่นยนต์เคลื่อนที่ได้ ต่อการใช้พลังงานในแบตเตอรี่ที่มีการชาร์จประจุเต็มไปจนพลังงานใน

แบตเตอรี่หมด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1106.2 เมตร

5.3 ผลการหาค่าความพึงพอใจของผู้ใช้หุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้หุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านโครงสร้างและการออกแบบ	4.52	.50	มากที่สุด
2. ด้านประสิทธิภาพในการใช้งาน	4.36	.66	มาก
3. ด้านการบำรุงรักษาและความปลอดภัย	4.12	.86	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.33	.67	มาก

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้หุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านโครงสร้างและการออกแบบอยู่ในระดับมากที่สุด และด้านประสิทธิภาพในการใช้งานและด้านการบำรุงรักษาและความปลอดภัยอยู่ในระดับมาก

6. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลและอภิปรายผล

1) หุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ทโฟนโครงสร้างทำจากสแตนเลส มีขนาดความกว้าง 42 เซนติเมตร ความยาว 50 เซนติเมตร และความสูง 80 เซนติเมตร มีถาดสแตนเลสไว้วางสิ่งของที่ จะนำส่ง จำนวน 3 ถาด มีระบบควบคุม 3 ระบบ คือ 1) ระบบการขับเคลื่อน หุ่นยนต์ขับเคลื่อน โดยใช้ 2 ล้อหน้า มีมอเตอร์ดีซี ขนาด 12 โวลต์ 0.5 แอมแปร์ เป็นตัวส่งกำลัง 2) ระบบควบคุมการเคลื่อนที่ ผู้ใช้ควบคุมหุ่นยนต์ ด้วยสมาร์ทโฟนผ่านแอปพลิเคชัน Blynk และส่งสัญญาณ ควบคุมผ่านระบบสัญญาณ WiFi ไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ก็จะควบคุมการทำงานของระบบขับเคลื่อนให้ทำงานตามคำสั่งต่อไป โดยผู้ใช้มีภาพที่ได้ จากกล้อง IP Camera เป็นตัวบอกตำแหน่งการเคลื่อนที่ 3) ระบบการสื่อสารกับผู้ป่วยจะเป็นการสื่อสารในลักษณะ เป็นวีดีโอคอลผ่านแอปพลิเคชันไลน์บนแท็บเล็ต หุ่นยนต์ ใช้แหล่งพลังงานเป็นแบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ 7 แอมแปร์ชั่วโมง จำนวน 3 ก้อน และใช้ระบบสัญญาณ WiFi ในการควบคุม และติดต่อสื่อสารทั้งหมด

2) ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพด้านการติดต่อสื่อสารผ่านระบบสัญญาณ WiFi ระหว่างสมาร์ทโฟนกับ อุปกรณ์ทั้ง 3 ส่วน คือ กล้อง IP Camera แท็บเล็ต และระบบขับเคลื่อน พบว่าระยะทางที่สามารถติดต่อสื่อสาร กันได้ถูกต้องมีระยะทางไม่เกิน 40 เมตร จากอุปกรณ์ กระจายสัญญาณ ประสิทธิภาพด้านการควบคุมหุ่นยนต์ ผ่านสมาร์ทโฟน พบว่าที่ระยะทางไม่เกิน 40 เมตร จาก อุปกรณ์กระจายสัญญาณ การทำงานของระบบขับเคลื่อน ที่ซึ่งควบคุมโดยไมโครคอนโทรลเลอร์ มีความสัมพันธ์ กับการควบคุมทิศทางเคลื่อนที่ผ่านแอปพลิเคชัน

Blynk บนสมาร์ทโฟนในระดับสูง และประสิทธิภาพ ด้านการใช้พลังงานของหุ่นยนต์ พบว่า เมื่อใช้แบตเตอรี่ ขนาด 12 โวลต์ 7 แอมแปร์ชั่วโมงจำนวน 2 ก้อน ค่าระยะทาง ที่หุ่นยนต์เคลื่อนที่ได้เฉลี่ย 1106.2 เมตร ต่อการชาร์จ แบตเตอรี่ 1 ครั้ง

3) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้หุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านโครงสร้างและการออกแบบอยู่ในระดับ มากที่สุด และด้านประสิทธิภาพในการใช้งานและ ด้านการบำรุงรักษาและความปลอดภัยอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับสมมติฐานของการวิจัยของกมลรัตน์ [3] เรื่องการพัฒนาเครื่องกวนขนมเปียกปูนสำหรับใช้ในชุมชน ซึ่งเกิดจากทางผู้วิจัยได้สอบถามความต้องการจากผู้ใช้ และปรึกษาผู้เชี่ยวชาญก่อนออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ ที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานและตรงกับ วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้

6.2 ข้อเสนอแนะ

1) ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้ หุ่นยนต์ขนส่งอาหารยาและเวชภัณฑ์ควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน เหมาะกับการนำไปใช้ในบริเวณที่ไม่ค่อยมีสิ่งกีดขวาง น้ำหนัก บรรทุกที่เหมาะสมไม่ควรเกิน 3 กิโลกรัม

2) ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป ควร เพิ่มระบบแจ้งเตือนการเข้าถึงของในพื้นที่ปิด เช่น ในห้อง ผู้ป่วยพิเศษที่มีประตูปิด

เอกสารอ้างอิง

- [1] ดุรงค์ฤทธิ์ ตรีภาค และพีรยศ ภมรศิลป์ธรรม. (2559). หุ่นยนต์ทางการแพทย์และเภสัชกรรม. Thai Bulletin of Pharmaceutical Sciences, 11(2), 61-75.
- [2] ประอรพิต กัษณัฐวัฒนา. (2564). [ออนไลน์]. วิวัฒนาการหุ่นยนต์บริการทางการแพทย์ของไทยไปได้ไกลแค่ไหน. [สืบค้นเมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2564]. จาก <https://www.salika.co/2021/10/15/medical-service-robot-thailand/>.
- [3] กมลรัตน์ ดีสภากา และคณะ. (2561). การพัฒนาเครื่องกวขนมเปียกปูนสำหรับใช้ในชุมชน. การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 32 วันที่ 3-6 กรกฎาคม 2561. มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ นครราชสีมา.