

หุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด Medical service Robots in COVID-19 Patient Centers

ธชณัฐ ผ่องโต¹ บัณฑิต ผ่องโต²

Thachanat Phongto¹ Bandit Phongto²

¹อาจารย์ สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา

E-mail: yaibua1621@gmail.com

²อาจารย์ สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือ

E-mail: panya@gmail.com

Received: 2023-05-06 Revised: 2023-07-06 Accepted: 2023-08-09



บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) เพื่อสร้างหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19 2) เพื่อประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19 และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19 กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ บุคลากรทางการแพทย์ โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานของหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19 และ แบบสอบถามความพึงพอใจของบุคลากรทางการแพทย์ โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา ที่มีต่อการใช้งานหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19 สถิติที่ใช้ในการวิจัย การหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยมีดังนี้ หุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19 มีประสิทธิภาพ คือ 1) ด้านการเคลื่อนที่ด้วยการใช้งานผ่านรีโมทไร้สายมีค่าเฉลี่ยของการตอบสนอง คือ 0.71 2) ด้านการใช้งานผ่านกล้องไอพีแคมบนแท็บเล็ต ระดับความคมชัดที่ดีที่สุดในระดับ 480P หน่วงเวลา 0.5 วินาที การสนทนาสัญญาณภาพ หน่วงเวลา 0.5 วินาที 3) การจำลองห้องผู้ป่วยรวมขนาด 10 x 10 เมตร จำนวนเตียงผู้ป่วย 5 เตียง เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติการกิจ เฉลี่ย 3.09 นาที และผู้ใช้งานหุ่นยนต์มีความพึงพอใจต่อการใช้งานหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19 อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70

คำสำคัญ : หุ่นยนต์ หุ่นยนต์ผู้ช่วย

Abstract

The objectives of this research were as follows: 1) to build a medical service robot in a COVID-19 patient center; 2) to find out the efficiency of medical service

robots in COVID-19 patient centers 3) to study the satisfaction of users of a medical service robot in a COVID-19 patient center. The target group included 5 medical personnel of Phranakornsriyutthaya Hospital, the Covid-19 Patient Center 19, Muang District, Phranakornsriyutthaya Province. The research instruments were the assessment form and questionnaire. The statistic used were mean and standard deviation (S.D.). The research results showed that the medical service robots were effective: 1) Movement with wireless remote control had an average response of 0.71, and 2) IP-cam operation. on the tablet, the best resolution in 480P, delayed 0.5 seconds, and, the video chat at 0.5 seconds. 3) Simulation of a total patient room, size 10 x 10 meters, number of patient beds, 5 beds, the time required to perform the mission average 3.09 Minutes and robot users were satisfied with the use of medical service robots in the COVID-19 patient center at the highest level. with an average of 4.70

Keywords : Robot, Medical Service Robots.

1. บทนำ

ตีวามาสเตอร์ [1] ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงครั้งยิ่งใหญ่ของโลกในหลาย ๆ ด้าน เช่น ด้านการศึกษา ด้านการสื่อสาร การขนส่ง ด้านธุรกิจ ตลอดจนด้านการแพทย์ก็ได้รับการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ ที่เกี่ยวกับการแพทย์เช่น การตรวจด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หองผ่าตัดไฮบริด แคปซูลจิ๋วในระบบทางเดินอาหาร หุ่นยนต์ช่วยผ่าตัด และอื่นๆ จะเห็นว่า ได้มีการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้งานร่วมกับงานหรือธุรกิจอื่นๆ ได้มากมาย มีการนำหุ่นยนต์ที่ใช้ให้บริการหรือทำงานเฉพาะด้านได้มาใช้ในการแพทย์มาเป็นเวลานาน โดยมีการใช้งานในด้านต่าง ๆ เช่น การใช้หุ่นยนต์ในการผ่าตัด การใช้หุ่นยนต์เพื่อช่วยในด้านพัฒนาการของเด็ก การใช้หุ่นยนต์เพื่อการติดตามผู้ป่วยบนหอผู้ป่วย การใช้หุ่นยนต์ทางการพยาบาล การใช้หุ่นยนต์เพื่อการขนส่งทางการแพทย์ การใช้หุ่นยนต์ในการทำกายภาพบำบัด การใช้หุ่นยนต์ในห้องปฏิบัติการ การใช้หุ่นยนต์ประชาสัมพันธ์ในโรงพยาบาล การใช้หุ่นยนต์ดูแลผู้สูงอายุ และการใช้หุ่นยนต์ ในด้านอื่น ๆ ทางทางการแพทย์ [2]

องค์การอนามัยโลกสาขาประเทศไทย [3] กล่าวว่า โควิด 19 คือ โรคติดต่อซึ่งเกิดจากไวรัสโคโรนาชนิดที่มีการค้นพบล่าสุด โรคอุบัติใหม่ที่มีการระบาดในเมืองอู่ฮั่น เมืองหลวงของมณฑลหูเป่ย์ ภาคกลางของประเทศจีน ในเดือนธันวาคมปี 2019 และมีการระบาดใหญ่ไปทั่วส่งผลกระทบต่อมากมาย พระราชบัญญัติ โรคติดต่อ พ.ศ. 2558 [4] ได้มีการกำหนดในหมวด 6 การป้องกันและควบคุมโรคติดต่อ มาตรา 34 เพื่อประโยชน์ในการป้องกันและควบคุมโรคติดต่อ เมื่อเกิดโรคติดต่อ



อันตราย ให้ผู้ที่เป็่นหรือมีเหตุอันควรสงสัยว่าเป็นโรคติดต่ออันตรายหรือโรคระบาด หรือผู้ที่เป็นผู้สัมผัสโรคหรือเป็นพาหะ มารับการตรวจหรือรักษา หรือรับการชันสูตรทางการแพทย์ และเพื่อความปลอดภัยอาจดำเนินการโดยการแยกกัก กักกัน หรือคุมไว้สังเกต ณ สถานที่ซึ่งเจ้าพนักงานควบคุมโรคติดต่อกำหนดจนกว่าจะได้รับการตรวจและการชันสูตรทางการแพทย์ว่าพ้นระยะติดต่อของโรคหรือสิ้นสุดเหตุอันควรสงสัย จะเห็นได้ว่า การเฝ้าระวังและการกักตัวของผู้ป่วยโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 นี้ จะต้องอยู่ในการดูแลของเจ้าหน้าที่สาธารณสุขหรือสถานพยาบาล ซึ่งเจ้าหน้าที่บุคลากรทางการแพทย์จะต้องมีการสัมผัส ดูแลผู้ป่วยซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่ได้

จากสถานการณ์ดังกล่าว ทำให้คณะผู้วิจัยมีแนวคิดในการพัฒนาระบบการทำงานของหุ่นยนต์แบบอัตโนมัติที่ผู้ใช้งานสามารถควบคุมการทำงานแทนบุคลากรทางการแพทย์ได้หรือเรียกว่า หุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19 ในครั้งนี้ขึ้น เพื่อลดปัญหาที่เกิดขึ้นข้างต้นได้ โดยมีหลักการทำงานและควบคุมการเคลื่อนที่ด้วยรีโมทไร้สายระยะไกลควบคุมการทำงานร่วมกับมอเตอร์และล้อทำให้ทิศทางการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ โดยผู้ควบคุมจะเป็นเจ้าหน้าที่หรือบุคลากรทางการแพทย์ในสถานพยาบาลนั้น ๆ ภายในตัวโครงสร้างของหุ่นยนต์จะมีถาดรองรับเวชภัณฑ์ยาต่างๆ อาหารและเครื่องใช้ของผู้ป่วย ที่มีระบบควบคุมการทำงานด้วย Arduino ให้มีการตอบสนองแบบอัตโนมัติ มีกล้องไอพีแคม และแท็บเล็ตเป็นอุปกรณ์สื่อสารสามารถพูดคุยติดต่อสื่อสารกันได้ระหว่างเจ้าหน้าที่และผู้ป่วย ผ่าน Application Imou Life บนระบบเครือข่าย True move-H 4G ให้การรับและส่งเวชภัณฑ์ยาต่างๆ อาหารและเครื่องใช้ของผู้ป่วยได้ตรงตามชื่อผู้ป่วยที่เป็นเป้าหมาย

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อสร้างหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19
- 2.2 เพื่อประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19
- 2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19

3. สมมติฐานของการวิจัย

- 3.1 หุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19 มีประสิทธิภาพ
- 3.2 ผู้ใช้งานหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์มีความพึงพอใจต่อการใช้งานหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19 อยู่ในระดับมาก

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

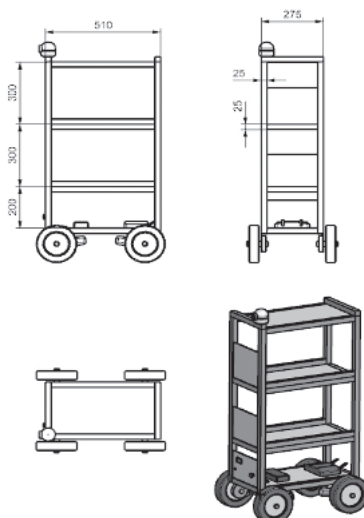
ในการสร้างหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19 คณะผู้วิจัยจึงวางแผนการดำเนินงานและกำหนดขั้นตอนของการวิจัยดังนี้

4.1 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19 การออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19 เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไป ตามขั้นตอนและวัตถุประสงค์ที่วางแผนไว้ ผู้วิจัยจึงได้กำหนดขั้นตอนในการสร้างไว้ดังนี้

4.1.1 สำรวจพื้นที่ที่จะนำหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19 ไปใช้ และสอบถามความต้องการของผู้ใช้งาน

4.1.2 จากนั้นนำข้อมูลที่เก็บได้เกี่ยวกับลักษณะของตำแหน่งการวางเตียง ระยะทางตลอดจนพื้นที่ที่จะให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ มาทำการสรุป

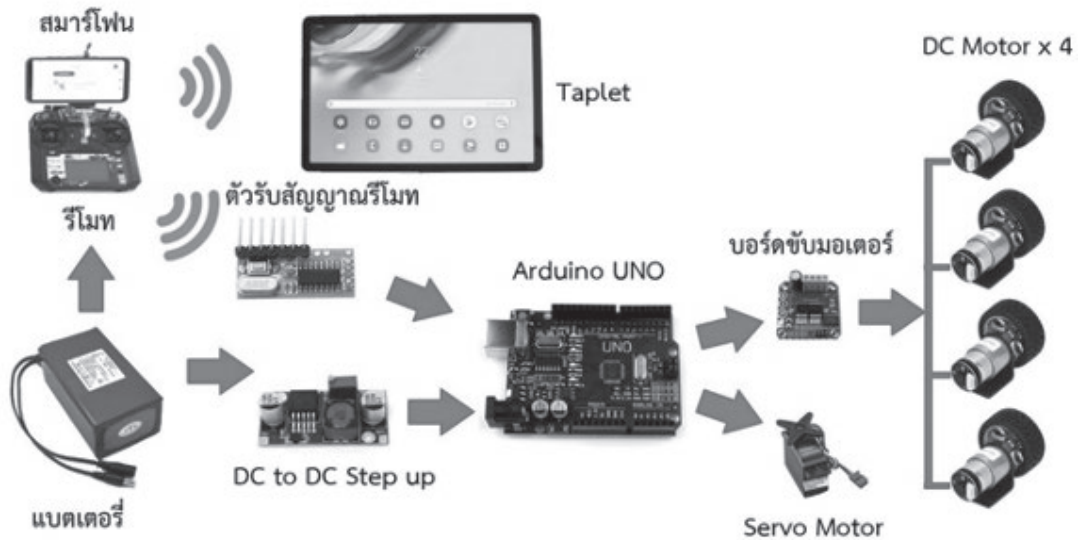
4.1.3 จากข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบโครงสร้างหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19 โดยการเขียนแบบร่างโครงสร้างเพื่อเป็นตัวอย่าง ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แบบร่างโครงสร้างหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19

4.1.4 สร้างหุ่นยนต์ต้นแบบตามที่ออกแบบ

4.1.5 การออกแบบวงจรควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19 ผู้จัดทำได้ออกแบบวงจรควบคุมโดยคำนึงความปลอดภัย และความสะดวกสบายของผู้ใช้งานเป็นหลัก



ภาพที่ 2 ไดอะแกรมวงจรควบคุมการทำงาน

จากการออกแบบวงจรควบคุม โดยมีส่วนประกอบของวงจรแต่ละส่วน ต่าง ๆ ดังนี้

- แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) แหล่งจ่ายไฟที่ใช้ในการจ่ายให้วงจรต่างๆ คือ แบตเตอรี่ 24 โวลต์ 10 แอมป์ จำนวน 4 ก้อน
- DC to DC Step Up เป็นโมดูลแปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง โดยสามารถปรับระดับแรงดันได้ตามต้องการ
- ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino เป็นตัวควบคุมสั่งการทำงานทั้งหมดโดยจะมีการรับค่าต่างๆ ทางพอร์ตอินพุตเพื่อประมวลผลแล้วส่งงานไปยังพอร์ตเอาต์พุต
- บอร์ดขับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Driver Motor) เป็นอุปกรณ์ที่รับค่าจากไมโครคอนโทรลเลอร์แล้วทำงานตามที่ไมโครคอนโทรลเลอร์สั่ง เพื่อให้มอเตอร์หมุนไปทิศทางต่างๆ ตามการสั่งงาน
- มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการขับเคลื่อนหุ่นยนต์ไปยังทิศทางต่างๆ จะทำงานตามที่บอร์ดขับมอเตอร์สั่ง
- เซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการปรับเปลี่ยนมุมของแท็บเล็ตเพื่อให้ผู้ใช้งาน มองเห็นและสื่อสารกันสะดวกมากขึ้น
- ชุดรีโมทไร้สาย จะแบ่งเป็นภาคส่ง รีโมทจะส่งสัญญาณที่ความถี่ 2.4 GHzมายังภาครับและจะส่งสัญญาณต่อไปยังขาอินพุตของไมโครคอนโทรลเลอร์
- สมาร์ทโฟน (smartphone) เป็นโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีความสามารถเพิ่มเติมเหนือจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั่วไปถูกมองว่าเป็นคอมพิวเตอร์พกพาที่สามารถเชื่อมต่อความสามารถหลักของโทรศัพท์มือถือเข้ากับโปรแกรมประยุกต์ในโทรศัพท์

- แท็บเล็ต (Tablet) เป็นเทคโนโลยีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่คุณสามารถพกติดตัวได้และมีขนาดจอที่ใหญ่กว่าสมาร์ตโฟน เพิ่มความชัดเจนในการสื่อสารที่ดียิ่งขึ้น

4.1.6 นำหุ่นยนต์ต้นแบบติดตั้งอุปกรณ์และวงจร แล้วทดลองเคลื่อนที่

4.1.7 ปรับปรุงแก้ไขหากหุ่นยนต์ต้นแบบเคลื่อนที่ไม่ไปถึงจุดหมาย

4.2 กลุ่มตัวอย่างในการเก็บข้อมูล

ประชากร เป็นบุคลากรทางการแพทย์ที่ทำหน้าที่ดูแลผู้ป่วยโควิด-19 โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา อำเภพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

กลุ่มเป้าหมาย เป็นบุคลากรทางการแพทย์ที่ทำหน้าที่ดูแลผู้ป่วยโควิด-19 โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา อำเภพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 5 คน

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.3.1 แบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานของหุ่นยนต์ โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

1) แบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานด้าน การเคลื่อนที่ด้วยการใช้งานผ่านรีโมทไร้สาย

2) แบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานด้าน การใช้งานผ่านกล้องไอพีแคมบนแท็บเล็ต

3) แบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานโดย การจำลองห้องผู้ป่วยรวมขนาด 10 x 10 เมตร จำนวนเตียงผู้ป่วย 5 เตียง

4.3.2 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้หุ่นยนต์หุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19 ลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) [3] ชนิด 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ตอนท้ายของแบบสอบถามจะสอบถามข้อคิดเห็นอื่นๆ เป็นข้อคำถามปลายเปิด

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19 จำแนก ดังนี้

4.4.1 การหาค่าเฉลี่ย [4] ของแบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานของหุ่นยนต์บริการทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด-19 และหาค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยที่มีต่อผู้ตรวจเช็ค

4.4.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน [4] ของแบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานของหุ่นยนต์บริการทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด-19 และหาค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยที่มีต่อผู้ตรวจเช็คฯ

5. ผลการวิจัย

ในการวิจัยหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้น ดังต่อไปนี้

5.1 ผลการสร้างหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19 ตามที่ออกแบบ เนื่องจากลักษณะของพื้นที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แต่มีพื้นที่จำกัด ทำให้ต้องออกแบบหุ่นยนต์เป็นรูปสี่เหลี่ยม โดยการใช้การเลี้ยวแบบโพล์คลิฟท์เพื่อให้เลี้ยวในที่แคบได้



ภาพที่ 3 หุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19



ภาพที่ 4 รีโมทไร้สาย สมาร์ทโฟน และ แท็บเล็ต

5.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยขอนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการทำงานของหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของหุ่นยนต์ ด้าน การเคลื่อนที่ด้วยการใช้งานผ่านรีโมทไร้สาย

ครั้งที่	ระยะ(เมตร)	การตอบสนอง	การเคลื่อนที่
1	10	0.5	ดีมาก
2	20	0.5	ดีมาก
3	30	0.5	ดีมาก
4	40	0.7	ดี
5	50	0.7	ดี
6	60	0.7	ดี
7	70	0.7	ดี
8	80	0.8	ดี
9	90	1.0	พอใช้
10	100	1.0	พอใช้
เฉลี่ย		0.71	ดี

จากตารางที่ 1 คณะผู้วิจัยได้ทำการทดลองให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่เป็นระยะทาง 100 เมตร โดยแบ่งเป็นช่วง ช่วงละ 10 เมตร พบว่า หุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19 ที่มี การขับเคลื่อนของตัวหุ่นยนต์ในช่วง 10 – 30 เมตร การตอบสนองการเคลื่อนที่อยู่ในระดับดีมาก ในช่วง 40 – 80 เมตร การตอบสนองการเคลื่อนที่อยู่ในระดับดี และช่วงระยะทาง 90 – 100 เมตร การตอบสนองการเคลื่อนที่อยู่ในระดับพอใช้

ตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของหุ่นยนต์ ด้าน การใช้งานผ่านกล้องไอฟีแคมบนแท็บเล็ต

ระดับค่าความคมชัด	การสนทนาโต้ตอบ	ภาพขณะขับเคลื่อน
4 MP	หน่วงเวลา 3 วินาที	หน่วงเวลา 3.5 วินาที
1080P	หน่วงเวลา 2 วินาที	หน่วงเวลา 1 วินาที
480P	หน่วงเวลา 0.5 วินาที	หน่วงเวลา 0.5 วินาที



จากตารางที่ 2 พบว่า การรับ-ส่งสัญญาณภาพตามระดับความคมชัดที่ดีที่สุดในระดับ 480P หน่วงเวลา 0.5 วินาที ในการสนทนา สัญญาณภาพ หน่วงเวลา 0.5 วินาที รองมาที่ระดับ 1080P หน่วงเวลา 2 วินาที ในการสนทนา สัญญาณภาพ หน่วงเวลา 1 วินาที และที่ระดับ 4 MP หน่วงเวลา 3 วินาที ในการสนทนา สัญญาณภาพ หน่วงเวลา 3.5 วินาที

ตารางที่ 3 แสดงผลประเมินประสิทธิภาพการทำงานโดย การจำลองห้องผู้ป่วยรวมขนาด 10 x 10 เมตร จำนวนเตียงผู้ป่วย 5 เตียง

ครั้งที่	ภารกิจ	ขึ้น-ลงเนิน 40 องศา	รับ-ส่ง สัญญาณภาพ	เวลาปฏิบัติ ภารกิจ (นาท)	การหน่วงของ สัญญาณภาพ (วินาที)	ระดับ พลังงาน (%)
1	สำเร็จ	ดีมาก	ดีมาก	3.27	0.5	97
2	สำเร็จ	ดีมาก	ดีมาก	3.27	0.5	96
3	สำเร็จ	ดีมาก	ดีมาก	3.14	0.3	95
4	สำเร็จ	ดีมาก	ดีมาก	3.10	0.5	95
5	สำเร็จ	ดีมาก	ดีมาก	3.00	0.5	95
6	สำเร็จ	ดีมาก	ดีมาก	3.24	0.4	93
7	สำเร็จ	ดีมาก	ดีมาก	2.80	0.3	93
8	สำเร็จ	ดีมาก	ดีมาก	3.00	0.3	92
9	สำเร็จ	ดีมาก	ดีมาก	2.90	0.4	90
10	สำเร็จ	ดีมาก	ดีมาก	3.20	0.5	89
เฉลี่ย				3.09	0.42	94

* (1=ภารกิจสำเร็จ,0=ภารกิจไม่สำเร็จ)

จากตารางที่ 3 พบว่าการขับเคลื่อนหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ การทดสอบการทำงานปฏิบัติภารกิจสำเร็จ จำนวน 10 ครั้ง คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ หุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19 มีประสิทธิภาพในการทำงานตามเกณฑ์ โดยเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติภารกิจ เฉลี่ย 3.09 นาที การเคลื่อนที่ขึ้นเนินลงเนิน 40 องศา เฉลี่ย ร้อยละ 100 การรับ-ส่งสัญญาณภาพ ดีมาก การหน่วงเวลาของสัญญาณภาพ เฉลี่ย 0.42 วินาที และระดับพลังงานคงเหลือเฉลี่ย 94%

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์

ตารางที่ 4 ผลการวัดความพึงพอใจของผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19

รายการประเมิน	$\bar{X}$	SD	ระดับคุณภาพ
1. ด้านการออกแบบ			
1.1 มีความคงทนแข็งแรง	4.40	.54	มากที่สุด
1.2 ความเหมาะสมของวัสดุ	4.60	.54	มากที่สุด
1.3 ความสวยงาม	4.60	.54	มากที่สุด
1.4 จัดตำแหน่งอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม	4.60	.54	มากที่สุด
1.5 ขนาดเหมาะสมเคลื่อนย้ายสะดวก	4.60	.54	มากที่สุด
1.6 ง่ายต่อการดูแล บำรุงรักษา	4.80	.44	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.60	.53	มากที่สุด
2 ด้านการใช้งาน			
2.1 ความปลอดภัยต่อการใช้งาน	4.60	.54	มากที่สุด
2.2 สามารถใช้งานได้ง่าย	4.60	.54	มากที่สุด
2.3 ความคุ้มค่าของนวัตกรรม	5.00	.00	มากที่สุด
2.4 การสื่อสารกับผู้ป่วยผ่านไอพีแคม	5.00	.00	มากที่สุด
2.5 การอำนวยความสะดวก แก่บุคลากรทางการแพทย์	4.80	.44	มากที่สุด
2.6 การแนะนำและให้ความรู้แก่ผู้ใช้งาน	4.80	.44	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.80	.33	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยทุกด้าน	4.70	.43	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19 มีค่าเฉลี่ยรวม 4.70 อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาแยกเป็นรายข้อ พบว่า ผู้ใช้งานหุ่นยนต์ มีความพึงพอใจเกี่ยวกับ ความคุ้มค่าของนวัตกรรม การสื่อสารกับผู้ป่วยผ่านไอพีแคม มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด



6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง หุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19 นั้น คณะผู้วิจัยได้ติดตามสถานการณ์โควิดในประเทศไทย ที่ประสบภาวะขาดแคลนพยาบาลในการดูแลผู้ป่วยโควิด 19 จึงขอสรุปผลการทดลองโดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้

6.1.1 ด้านการออกแบบและการสร้างหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19 มีประสิทธิภาพ เนื่องจากคณะผู้วิจัยได้ทำการลงสำรวจพื้นที่จริง เพื่อทำการวัดขนาดของพื้นที่ต่างๆ แล้วนำมาออกแบบหุ่นยนต์ จึงทำให้หุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19 มีประสิทธิภาพการทำงานในด้านต่างๆ ดังนี้ 1) ด้านการเคลื่อนที่ด้วยการใช้งานผ่านรีโมทไร้สายมีค่าเฉลี่ยของการตอบสนอง คือ 0.71 2) ด้านการใช้งานผ่านกล้องไอพีแคมบนแท็บเล็ต ระดับความคมชัดที่ดีที่สุดในระดับ 480P หน่วงเวลา 0.5 วินาที การสนทนาสัญญาณภาพ หน่วงเวลา 0.5 วินาที และ 3) การจำลองห้องผู้ป่วยรวมขนาด 10 x 10 เมตร จำนวนเตียงผู้ป่วย 5 เตียง เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติการกิจ เฉลี่ย 3.09 นาที

6.1.2 ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ผู้ใช้งานหุ่นยนต์มีความพึงพอใจต่อการใช้งานหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19 อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 เนื่องจากหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19 มีประสิทธิภาพในการทำงานทั้ง 3 ด้าน คือ 1) ด้านการเคลื่อนที่ด้วยการใช้งานผ่านรีโมทไร้สาย ด้านการใช้งานผ่านกล้องไอพีแคมบนแท็บเล็ต และ 3) การจำลองห้องผู้ป่วยรวมขนาด 10 x 10 เมตร จำนวนเตียงผู้ป่วย 5 เตียง ส่งผลให้สามารถทำงานจริงได้ สามารถช่วยแบ่งเบาภาระในการรับ-ส่ง อาหารและยาในแต่ละมือของพยาบาลได้

6.2 ข้อเสนอแนะ

ในการนำหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19 ไปใช้งานนั้น ผู้ใช้งานจะต้องได้รับความรู้พื้นฐานสำหรับการใช้งานก่อนการนำไปปฏิบัติงานจริงเพื่อให้เกิดความถูกต้องเป็นลำดับขั้นจะได้เกิดความชำนาญ การนำหุ่นยนต์ผู้ช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์ผู้ป่วยโควิด 19 ใช้งานในพื้นที่ของหอผู้ป่วยนั้นจะต้องใช้ระยะเวลาแตกต่างกันออกไป ดังนั้นจึงต้องมีแบตเตอรี่สำรองสำหรับสลับเปลี่ยนการทำงาน เพราะต้องใช้เวลา 4-6 ชั่วโมงในการชาร์จพลังงานของแบตเตอรี่ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาในการทำงานของหุ่นยนต์จะได้ทำงานได้อย่างต่อเนื่อง

เอกสารอ้างอิง

- [1] ติวมาสเตอร์. (2563). [ออนไลน์] ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี. [สืบค้นเมื่อวันที่ 26 มิถุนายน 2566]. จาก <https://tuemaster.com/blog/ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี/>

- [2] ดุรงค์ฤทธิ ตรีภาค และ ปิรยศ ภมรศิลปธรรม. (2559). [ออนไลน์]. หุ่นยนต์ทางการแพทย์และเภสัชกรรม. [สืบค้นเมื่อวันที่ 26 มิถุนายน 2566]. จาก <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/TBPS/article/view/71472>
- [3] องค์การอนามัยโลกสาขาประเทศไทย. (2562). [ออนไลน์]. ไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019. [สืบค้นเมื่อวันที่ 1 เมษายน 2565.]. จาก https://ddc.moph.go.th/viralpneumonia/faq_more.php.
- [4] กรมควบคุมโรค. (2558). [ออนไลน์]. [ออนไลน์]. พระราชบัญญัติ โรคติดต่อ พ.ศ. 2558. [สืบค้นเมื่อวันที่ 18 สิงหาคม 2565]. จาก <http://odpc9.ddc.moph.go.th/DPC5/2.1.pdf>.
- [4] พรรณี ลีกิจวัฒน์. (2559). วิธีการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ : มินเซอริวิส ชัพพलय.
- [5] ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2553). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.