

หุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด Medical assistant robots in epidemic areas

พรรณพัตรา คุ่มบ้าน¹ กิตติศักดิ์ บุญมาปะ² เศรษฐาพันธ์ สุกใส³ รจนา เหล่าชะย่อน⁴ สาวิตรี ยอดราช⁵

ชินวัตร สุขกลิน⁶ พลอยณัฏชา ชูเพ็ญ⁷

Panpadsa Kumbaan¹ Kittisak Bunmapa² Settaphun Suksi³ Rojjana Luea Kha-Yorn⁴ Sawitree Yodrach⁵

Chinnawat Sukklin⁶ Ploynatcha Choopen⁷

¹⁻² นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต 83000

Student of Bachelor of Technology Program in Information Technology (Continuing program), Phuket Vocational College, Phuket 83000

³⁻⁷ อาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต 83000

Lecture of Bachelor of Technology Program in Information Technology (Continuing program), Phuket Vocational College, Phuket 83000

Corresponding Author: E-mail: settaphun@gmail.com, 094-591-4225

บทคัดย่อ

งานวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด เพื่อหาประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง จำนวน 5 คน โดยเลือกสุ่มแบบเจาะจง และกลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาความพึงพอใจเป็นบุคลากรทางการแพทย์ในจังหวัดภูเก็ต จำนวน 30 คน โดยเลือกสุ่มแบบอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบประเมินประสิทธิภาพและแบบประเมินความพึงพอใจ ดำเนินการระหว่างเดือนกันยายน ถึง เดือนธันวาคม 2565 สำหรับสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยการพัฒนาหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาดใช้โปรแกรม Thonny ในการเขียนโค้ดคำสั่งต่าง ๆ ที่ต้องการใช้ควบคุมหุ่นยนต์ได้ ได้แก่ การสื่อสาร, การรับส่งภาพ, การเคลื่อนไหว, การวัดอุณหภูมิ, การเปิด-ปิด ลิ้นชัก, การพ่นเจล และการประมวลผลข้อมูล ผลการหาประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด ได้ผลการทดสอบประสิทธิภาพในภาพรวมร้อยละ 97 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก และผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด พบว่า ภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อด้านการออกแบบ อยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด และด้านการใช้งาน อยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุดเช่นกัน

คำสำคัญ : หุ่นยนต์ ผู้ช่วยแพทย์ พื้นที่โรคระบาด

Abstract

The purpose of this research is to develop a medical assistant robot for use in epidemic areas, evaluate the robot's effectiveness, and study user satisfaction with the robot in these areas. The population for the study consists of 5 experts in the Internet of Things (IoT), selected through purposive sampling. The sample group for the user satisfaction study consists of 30 medical personnel from Phuket Province, selected using simple random sampling. The research tools include an effectiveness evaluation and a satisfaction survey. The study was conducted between September and December 2022. Descriptive statistics, including frequency, percentage, mean, and standard deviation, were used to analyze the data.

The development of the medical assistant robot in epidemic areas utilized the Thonny program to write various control commands, including communication, image transmission, movement, temperature measurement, drawer opening/closing, gel spraying, and data processing. The robot's effectiveness test showed an overall effectiveness of 97%, which is considered excellent. The user satisfaction study found that the overall satisfaction level was very high. When considering individual aspects, both the design and functionality were rated as very high.

Keywords: Robot, Medical Assistant, Epidemic Area.

1. บทนำ

การระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ที่เริ่มต้นในปลายปี 2562 และขยายวงกว้างไปทั่วโลกในปี 2563 ได้สร้างผลกระทบอย่างรุนแรงต่อทุกมิติของสังคม ไม่ว่าจะเป็นเศรษฐกิจ การดำรงชีวิตของประชาชน และระบบสาธารณสุข [1] ในประเทศไทย การระบาดได้ส่งผลให้ระบบการแพทย์และการสาธารณสุขเผชิญกับความท้าทายในการรับมือกับจำนวนผู้ป่วยที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว พร้อมกับความเสี่ยงต่อการติดเชื้อของบุคลากรทางการแพทย์ที่เป็นด่านหน้าในการดูแลผู้ป่วย [2] ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นรวมถึงการหยุดชะงักของกิจกรรมทางธุรกิจและการค้าขายที่ลดลง ส่งผลต่อรายได้ของประชาชนในวงกว้าง ขณะเดียวกัน ผลกระทบทางสังคมได้เปลี่ยนรูปแบบการใช้ชีวิต เช่น การทำงานจากที่บ้าน (work from home) และการเว้นระยะห่างทางสังคม (social distancing) เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อไวรัส [3] ในสถานพยาบาล การจัดการผู้ป่วยในสถานการณ์โรคระบาดได้เพิ่มภาระงานให้กับบุคลากรทางการแพทย์ ทั้งในแง่ของการรักษาผู้ป่วย การจัดการความปลอดภัยส่วนบุคคล และการป้องกันการแพร่เชื้อ

การวิจัยนี้มุ่งหวังที่จะพัฒนาหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัย ตลอดจนสามารถตอบสนองต่อสถานการณ์โรคระบาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันจะช่วยบรรเทาผลกระทบที่เกิดขึ้นและสนับสนุนการทำงานของบุคลากรทางการแพทย์ได้อย่างเหมาะสม

หุ่นยนต์ (robot) คือเครื่องจักรกลชนิดหนึ่ง มีลักษณะโครงสร้างและรูปร่างแตกต่างกันหุ่นยนต์ในแต่ละประเภทจะมีหน้าที่การทำงานในด้านต่าง ๆ สามารถทำงานที่ซ้ำ ๆ และซับซ้อนได้รวมทั้ง งานที่มีความยากลำบากที่มนุษย์ไม่สามารถทำได้ซึ่งการควบคุมหุ่นยนต์สามารถควบคุมได้โดยตรงกับมนุษย์หรือการควบคุมแบบอัตโนมัติการควบคุมระบบต่าง ๆ สามารถทำได้โดยทางอ้อมและอัตโนมัติในการส่งงานระหว่างหุ่นยนต์และมนุษย์ซึ่งโดยทั่วไปแล้วหุ่นยนต์ถูกสร้างขึ้นเพื่อสำหรับงานที่มีความยากลำบากหรืองานที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ หุ่นยนต์ที่นำมาใช้ในการช่วยงานภายในโรงพยาบาล เพื่อใช้งานในด้านบริการต่าง ๆ แทนบุคลากรโรงพยาบาล เช่น งานด้านการส่งยาเวชภัณฑ์อาหาร น้ำดื่ม รวมถึงสิ่งของอื่นๆให้กับผู้ป่วย ติดต่อสื่อสารกับแพทย์ในระยะไกลโดยมีหุ่นยนต์เป็นสื่อกลาง เป็นต้น ทั้งนี้หุ่นยนต์ที่ใช้ในโรงพยาบาล ที่มีอยู่ประมาณ 4 ตัว ประกอบด้วย เฮลท์ดีบอท (Healthy Bot) หุ่นยนต์HAPYBot หุ่นยนต์ปันโต และหุ่นยนต์ Moxi เป็นหุ่นยนต์ที่ใช้ในโรงพยาบาลในประเทศไทย [4]

เพื่อลดความเสี่ยงในการติดเชื้อและเพิ่มประสิทธิภาพในการดูแลผู้ป่วย งานวิจัยในครั้งนี้ได้มุ่งเน้นการพัฒนานวัตกรรมหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด โดยหุ่นยนต์ดังกล่าวสามารถควบคุมได้จากระยะไกลและออกแบบให้มีฟังก์ชันที่หลากหลาย เช่น การสื่อสารระหว่างผู้ป่วยกับบุคลากรทางการแพทย์ การวัดอุณหภูมิ และการขนส่งยาและอาหารให้ผู้ป่วย ซึ่งช่วยลดการสัมผัสโดยตรงระหว่างบุคลากรทางการแพทย์และผู้ป่วย หุ่นยนต์นี้ถูกออกแบบโดยใช้โปรแกรม ****Shapr3D**** สำหรับการสร้างแบบจำลองสามมิติ และเขียนโค้ดคำสั่งควบคุมด้วยภาษา ****Python**** โดยใช้โปรแกรม ****Thonny**** [5]

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อพัฒนาหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด
- 2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด
- 2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด

3. สมมติฐานการวิจัย

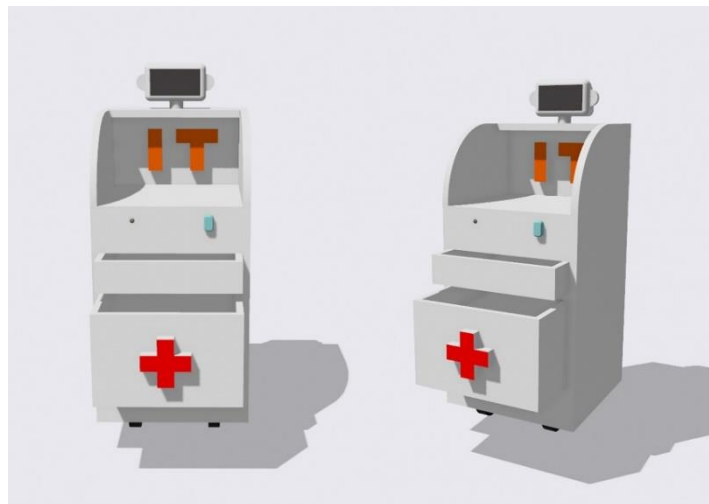
- 3.1 ระดับประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด อยู่ในระดับดี
- 3.2 ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด อยู่ในระดับมาก

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 การพัฒนาหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด

การพัฒนาหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาดเพื่อใช้ในพื้นที่ที่มีโรคระบาดทุกชนิด โดยประยุกต์เทคโนโลยีINTERNET OF THING มาพัฒนา กำหนดเงื่อนไขการใช้งานเพื่อสร้างระยะห่างและลดการสัมผัสระหว่างผู้ป่วยกับบุคลากรทางการแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด โดยผู้ใช้หุ่นยนต์สามารถควบคุมการทำงานหุ่นยนต์ได้ในระยะไกลโดยบังคับผ่านคีย์บอร์ด (Keyboard) สามารถสื่อสารกับผู้ป่วยผ่านกล้องส่งสัญญาณผ่านคอมพิวเตอร์ หรือเว็บแคม (web camera เพื่อสอบถามอาการของผู้ป่วยได้รวมถึงการติดตั้งอุปกรณ์ให้ผู้ป่วยสามารถวัดอุณหภูมิของตนเองและรายงานให้แพทย์ได้รับทราบ นอกจากนี้ยังออกแบบให้สามารถขนส่งยาและอาหารเพื่อไปให้ผู้ป่วย

หุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด ใช้โปรแกรม Shapr3D ในการออกแบบรูปร่าง ขนาดและสัดส่วนในการใช้งานของหุ่นยนต์ และใช้โปรแกรมThonny ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันซอฟต์แวร์ที่มีชุดเครื่องมือและคุณสมบัติที่ครอบคลุมในการพัฒนาโปรแกรมตลอดการทำงานทั้งหมด โดยจะนำส่วนประกอบของเครื่องมือต่าง ๆ มารวมกัน โดยมีความสามารถหลายอย่าง เช่น แสดงชื่อตัวแปรและค่าของตัวแปรที่มีอยู่ในระบบ นำมาใช้ในการพัฒนาและการควบคุมการทำงาน การควบคุมใช้การเขียนโค้ดด้วยภาษา Python ในการรับคำสั่งค่า การควบคุมต่าง ๆ ของหุ่นยนต์



ภาพที่ 1 ภาพร่างการออกแบบและพัฒนาหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.2.1 การหาประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด

- 1) ประชากร คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง จำนวน 5 คน โดยเลือกสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

4.2.2 การหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด

1) ประชากร คือ บุคลากรทางการแพทย์ในจังหวัดภูเก็ต

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ บุคลากรทางการแพทย์ในจังหวัดภูเก็ต จำนวน 30 คน โดยเลือกสุ่มแบบอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.3.1 แบบประเมินประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด

4.3.2 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด

4.4 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือการวิจัยตามหลักวิชาการ

4.4.1 การสร้างเครื่องมือวิจัย

ศึกษาวิธีการสร้างเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด ซึ่งมีหลักการออกแบบโครงสร้างที่สามารถสรุปได้ดังนี้

1) ออกแบบโครงสร้างให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

2) การจัดส่วนประกอบของโครงสร้างให้มีความแข็งแรง และสามารถใช้งานได้จริงปลอดภัยไม่ก่อให้เกิดอันตรายในการใช้งานได้

3) การออกแบบโครงสร้างให้มีความเหมาะสมสัมพันธ์กับสถานที่

4) การออกแบบโครงสร้างควรจัดองค์ประกอบของโครงสร้างให้มีเกิดคุณค่าในด้านความงดงามตามหลักการออกแบบ และการใช้งาน

4.4.2 แบบประเมินประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด

ผู้วิจัยนำแบบประเมินประสิทธิภาพ ที่ได้เก็บข้อมูลมาตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องของข้อมูล จากนั้นทำการกำหนดรหัสข้อมูลและประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป (SPSS) โดยกำหนดสถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด จากผู้เชี่ยวชาญด้านอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง จำนวน 5 คน โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage)

4.4.3 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาดผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจ ที่ได้เก็บข้อมูลมาตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องของข้อมูล จากนั้นทำการกำหนดรหัสข้อมูลและประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป (SPSS) โดยกำหนดสถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของผู้ใช้งานหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด จากบุคลากรทางการแพทย์ ในจังหวัดภูเก็ต

จำนวน 30 คน โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

4.5 รายละเอียดในการวิจัยและวิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

4.5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลประสิทธิภาพ ประกอบด้วย

1) ขั้นเตรียม ดำเนินการติดต่อประสานงานผู้เชี่ยวชาญด้านอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง จำนวน 5 คน โดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2) ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

3) สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด

4.5.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจ ประกอบด้วย

1) ขั้นเตรียม ดำเนินการติดต่อประสานงานบุคลากรทางการแพทย์ในจังหวัดภูเก็ต จำนวน 30 คน โดยเลือกแบบอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

2) ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

3) สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด

5. ผลการวิจัย

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 การพัฒนาหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด โดยมีลักษณะของหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด มีขนาด $50 \times 50 \times 140$ ซม. น้ำหนัก 11 กิโลกรัม โดยวัสดุตัวเครื่องทำมาจาก อลูมิเนียม, ลามิเนต และพลาสติก และมีอายุในการใช้งานแบตเตอรี่ 1 ชั่วโมง 30 นาที ฯลฯ สามารถควบคุมระบบการสื่อสารระหว่างบุคลากรทางการแพทย์และผู้ป่วย การควบคุมการรับส่งภาพผ่านกล้อง การควบคุมการเคลื่อนไหว การควบคุมเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ การควบคุมการเปิด-ปิด ลิ้นชัก การควบคุมการพ่นเจล และการประมวลผลข้อมูลระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์



ภาพที่ 2 การพัฒนาหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพ รวม 7 ด้าน (n = 5)

รายการประเมินประสิทธิภาพ	ผลการทดสอบ
1. ประสิทธิภาพไมโครคอนโทรลเลอร์ Raspberry Pi 3B+ ในการควบคุมการสื่อสารระหว่างบุคลากรทางการแพทย์และผู้ป่วย	98%
2. ประสิทธิภาพไมโครคอนโทรลเลอร์ Raspberry Pi 3B+ ในการควบคุมการรับส่งภาพผ่านกล้อง	92%
3. ประสิทธิภาพไมโครคอนโทรลเลอร์ Raspberry Pi 3B+ ในการควบคุมการเคลื่อนไหว	96%
4. ประสิทธิภาพไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 ในการควบคุมเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ	96%
5. ประสิทธิภาพไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 ในการควบคุมการเปิด-ปิด ลิ้นชัก	100%
6. ประสิทธิภาพไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 ในการควบคุมการพ่นเจลแอลกอฮอล์	98%
7. ประสิทธิภาพการสื่อสารระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 และไมโครคอนโทรลเลอร์ Raspberry Pi 3B+ ในการประมวลผลข้อมูล	96%
รวม	97%

จากตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพ รวม 7 ด้าน จากผู้เชี่ยวชาญด้านอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งจำนวน 5 คน โดยทดสอบเป็น จำนวน 10 ครั้ง ได้ผลการทดสอบประสิทธิภาพผลสรุปรวม 97% พบว่าประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ประสิทธิภาพไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 ในการควบคุมการเปิด-ปิด ลิ้นชัก คิดเป็นร้อยละ 100 ประสิทธิภาพไมโครคอนโทรลเลอร์ Raspberry Pi 3B+ ในการควบคุมการสื่อสารระหว่างบุคลากรทางการแพทย์และผู้ป่วย และประสิทธิภาพไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 ในการควบคุมการพ่นเจลแอลกอฮอล์ คิดเป็นร้อยละ 98.00 ประสิทธิภาพไมโครคอนโทรลเลอร์ Raspberry Pi 3B+ ในการควบคุมการเคลื่อนไหว, ประสิทธิภาพไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 ในการควบคุมเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ และประสิทธิภาพการสื่อสารระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 และไมโครคอนโทรลเลอร์ Raspberry Pi 3B+ ในการประมวลผลข้อมูล คิดเป็นร้อยละ 96.00 และประสิทธิภาพไมโครคอนโทรลเลอร์ Raspberry Pi 3B+ ในการควบคุมการรับส่งภาพผ่านกล้อง คิดเป็นร้อยละ 92.00 ตามลำดับ

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด

ตารางที่ 2 แสดงผลความพึงพอใจในการใช้งานหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด (n = 30)

ความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย	ลำดับ
1. ด้านการออกแบบ	4.80	0.43	มากที่สุด	1
2. ด้านการใช้งาน	4.70	0.48	มากที่สุด	2
รวม	4.75	0.46	มากที่สุด	

จากตารางที่ 2 แสดงผลความพึงพอใจในการใช้งานหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด

จากบุคลากรทางการแพทย์ในจังหวัดภูเก็ต จำนวน 30 คน พบว่า ภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.75, S.D. = 0.46) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านการออกแบบ อยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.80, S.D. = 0.43) และด้านการใช้งาน อยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.70, S.D. = 0.48) ตามลำดับ

6. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

6.1.1 การพัฒนาหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด โดยใช้โปรแกรม Thonny ในการเขียนโค้ดคำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้ในการควบคุมระบบการสื่อสารระหว่างบุคลากรทางการแพทย์และผู้ป่วย การควบคุมการรับส่งภาพผ่านกล้อง การควบคุมการเคลื่อนไหว การควบคุมเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ การควบคุมการเปิด-ปิด ลิ้นชัก การควบคุมการพ่นเจล และการประมวลผลข้อมูล

6.1.2 ผลการหาประสิทธิภาพของระบบด้วยการทดสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง จำนวน 5 คน พบว่า มีการทดสอบหาประสิทธิภาพไมโครคอนโทรลเลอร์ Raspberry Pi 3B+ ในการควบคุมการสื่อสารระหว่างบุคลากรทางการแพทย์กับผู้ป่วย, ประสิทธิภาพไมโครคอนโทรลเลอร์ Raspberry Pi 3B+ ในการควบคุมการรับส่งภาพผ่านกล้อง, ประสิทธิภาพไมโครคอนโทรลเลอร์ Raspberry Pi 3B+ ในการควบคุมการเคลื่อนไหว, ประสิทธิภาพไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 ในการควบคุมเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ, ประสิทธิภาพไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 ในการควบคุมการเปิด-ปิด ลิ้นชัก, ประสิทธิภาพไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 ในการควบคุมการพ่นเจลแอลกอฮอล์ และประสิทธิภาพการสื่อสารระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 และไมโครคอนโทรลเลอร์ Raspberry Pi 3B+ ในการประมวลผลข้อมูล ได้ผลการทดสอบประสิทธิภาพผลสรุปรวม 97% พบว่า ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

6.1.3 ผลการหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด ด้วยการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจโดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากโปรแกรมสำเร็จรูปทั้งในภาพรวม 2 ด้าน จากบุคลากรทางการแพทย์ ในจังหวัดภูเก็ต จำนวน 30 คน พบว่า ภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อเรียง ลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านการออกแบบ อยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด และด้านการใช้งาน อยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด ตามลำดับ

6.2 อภิปรายผล

6.2.1 ผลการพัฒนาหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด สามารถใช้ในการควบคุมระบบต่าง ๆ ได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ กริช จันอาจ [6] เรื่องการพัฒนาหุ่นยนต์แทนตัวทางไกลที่ควบคุมด้วยสมาร์ตโฟน หุ่นยนต์แทนตัวทางไกล (Telepresence Robot) เป็นนวัตกรรมการสื่อสารที่ใช้ประโยชน์ในการประชุม การเรียนการสอนและการสื่อสารส่วนบุคคลอย่างไรก็ตามข้อจำกัดด้านความเสมือนจริงหรือความเป็นธรรมชาติใน

การใช้งานและต้นทุนการผลิตส่งผลให้ในประเทศไทยมีปริมาณงานวิจัยด้านเทคนิคการพัฒนาหุ่นยนต์เป็นจำนวนน้อยการขาดงานวิจัยที่รวบรวมองค์ความรู้ในการพัฒนาหุ่นยนต์แทนตัวทางไกลทางให้พัฒนาระบบซอฟต์แวร์ขั้นสูงเพื่อควบคุมและประสานงานกับกลไกการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ยังจำกัดอยู่ในวงการอุตสาหกรรม

6.2.2 ผลการหาประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด ได้ผลการทดสอบประสิทธิภาพผลสรุปรวม 97% พบว่า ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิทวัส คล้ายนิล [7] เรื่องการควบคุมหุ่นยนต์ช่วยเหลือผู้ป่วยระยะไกลผ่านระบบเครือข่ายไร้สายหุ่นยนต์จะสามารถควบคุมผ่านเครือข่ายไร้สายโดยผู้ใช้งานจะสามารถควบคุมเพื่อให้หุ่นยนต์นำอาหารและยาไปส่งให้คนไข้ที่อยู่ภายในห้องพักส่วนของการควบคุมจะใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาด้วย Visual Basic นำคำสั่งที่ได้มาประมวลผล และส่งงานไปยังชุดขับเคลื่อนของหุ่นยนต์

6.2.3 ผลการหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานหุ่นยนต์ผู้ช่วยแพทย์ในพื้นที่โรคระบาด พบว่า ภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุดสอดคล้องกับงานวิจัยของดุรงค์ฤทธิ์ ตรีภาค [8] เรื่องหุ่นยนต์ทางการแพทย์และเภสัชกรรม หุ่นยนต์ทางการแพทย์นำไปใช้ประโยชน์ด้านการผ่าตัดใช้ติดตามคนไข้บนหอผู้ป่วยใช้ขนส่งอุปกรณ์ทางการแพทย์และยาใช้ในการทำกายภาพบำบัดใช้ในห้องปฏิบัติการสำหรับตรวจวินิจฉัยใช้สำหรับประชาสัมพันธ์ในโรงพยาบาลใช้หุ่นยนต์ดูแลผู้สูงอายุเป็นต้นหุ่นยนต์ในทางเภสัชกรรมนำไปใช้ประโยชน์ในโรงงานอุตสาหกรรมยาในการนับเม็ดยาใช้จัดยาเฉพาะมือในโรงพยาบาลใช้จัดยาในร้านขายยาใช้ในการเตรียมยาสำหรับผู้ป่วยเฉพาะรายแม้ว่าการนำหุ่นยนต์มาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ

6.3 ข้อเสนอแนะ

6.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

- 1) สิ่งประดิษฐ์ชิ้นนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงและสามารถอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งาน
- 2) สิ่งประดิษฐ์ชิ้นนี้สามารถประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย โดยไม่จำเป็นต้องใช้กับโรงพยาบาลเท่านั้น

6.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ควรเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์แข็งแรงทนทาน และมีน้ำหนักเบาเพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย
- 2) ควรเพิ่มในส่วนเครื่องวัดความดัน การวัดออกซิเจน และวัดอุณหภูมิโดยการยื่นตรงหน้า

แล้ววัดชีพจร

- 3) ควรออกแบบหุ่นยนต์ให้มีดีไซน์ที่กะทัดรัด และทันสมัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] World Health Organization. (2020). *WHO coronavirus disease (COVID-19) dashboard*. สืบค้นเมื่อ 10 ตุลาคม 2564. จาก <https://www.who.int>
- [2] Ministry of Public Health. (2021). *COVID-19 response measures in Thailand*. สืบค้นเมื่อ 10 ตุลาคม 2564. จาก <https://www.moph.go.th>
- [3] Economic Intelligence Center. (2020). *Impact of COVID-19 on Thailand's economy*. สืบค้นเมื่อ 10 ตุลาคม 2564. จาก <https://www.scbeic.com>
- [4] Van Rossum, G., & Drake, F. L. (2009). *Python reference manual*. Python Software Foundation.
- [5] สุภาพ มายาง. (2564). การพัฒนาหุ่นยนต์บริการสำหรับผู้ป่วยติดเตียง. วิทยานิพนธ์. วิศวกรรมมหาบัณฑิต. สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- [6] กริช จันอาจ. (2558). การพัฒนาหุ่นยนต์แทนตัวทางไกลที่ควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์). สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- [7] วิทวัส คล้ายนิล. (2551). การควบคุมหุ่นยนต์ช่วยเหลือผู้ป่วยระยะไกลผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย. วารสาร โครงการวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ, 2(1), 1-8.
- [8] ดุรงค์ฤทธิ ตรีภาคและพีรยศ ภูมิศิลป์ธรรม. (2559). หุ่นยนต์ทางการแพทย์และเภสัชกรรม (สารนิพนธ์). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.