

การสร้างและหาประสิทธิภาพอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์ Creating and Finding Efficiency of Portable Multipurpose Hand Wash Basin

ภิรมย์ นาคสีทอง¹ ศิรินันท์ เอียดเหลือ² นัสรี จะปะเกีย³ บุญยหนู พรหมเพชร⁴
Pirom Nakseethong¹ Sirinun Aidlua² Nasree Japakeeya³ Bunyanut Phromphet⁴

^{1,3,4} สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสงขลา จังหวัดสงขลา 90000

Department of Electrical Power, Songkhla Technical College, Songkhla 90000

² สาขาวิชาสามัญสัมพันธ์ วิทยาลัยเทคนิคสงขลา จังหวัดสงขลา 90000

Department of General Relations, Songkhla Technical College, Songkhla 90000

¹ Corresponding Author, E-mail: pirom-rut@hotmail.com

Received: 15 December. 2023; Revised: 23 January. 2024; Accepted: 9 February. 2024;

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจผู้ใช้งานอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย ครู นักเรียน นักศึกษา ที่เป็นนักประดิษฐ์ ของวิทยาลัยเทคนิคสงขลา จำนวน 7 คน ปีการศึกษา 2565 ครูสาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง จำนวน 3 คน รวมจำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ อ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์ แบบประเมินคุณภาพอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์และแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่ออ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์ ค่าสถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละ

ผลการหาประสิทธิภาพของอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์ มีการทำงานจากการตั้งค่าในระบบเป็นไปตามที่กำหนดไว้โดยอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์โดยเขียนโปรแกรมลงในบอร์ด Arduino Uno 2 บอร์ด ควบคุมการปล่อยน้ำของก๊อกน้ำ การปล่อยทิชชูและเปิด-ปิดไฟในเวลากลางคืน บอร์ด Arduino Nano ควบคุมการเปิด-ปิดถังขยะ ส่วนบนมีแผ่นโซลาเซลล์ขนาด 50 W ได้โครงหลังคาติดตั้งไฟ LED สั่งการให้เซนเซอร์ตรวจจับทำงานเมื่อไม่มีแสงแดดทำงานในเวลากลางคืน ส่วนหน้าชุดอุปกรณ์จ่ายสบู่ล้างมือ ก๊อกน้ำ จ่ายทิชชูและถังขยะ อุปกรณ์ทั้งหมดทำงานระบบเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุ ซึ่งเขียนโปรแกรมลงในบอร์ด เมื่ออยู่ในตำแหน่งตรวจจับของเซนเซอร์อุปกรณ์จะทำงานก๊อกน้ำจะทำงานและล้างมือไปตามขั้นตอน เซนเซอร์สั่งให้จ่ายสบู่เมื่อล้างน้ำเสร็จ ปล่อยทิชชูเมื่อผ่านตำแหน่งเซนเซอร์จ่ายทิชชูแล้วทิ้งลงถังขยะที่อยู่ติดกับด้านข้างของอ่างล้างมือผ่านเซนเซอร์ฝาถังขยะก็จะเปิดออกด้วยเซอร์โวเปิด-ปิด 3) ส่วนล่าง ตัวถังด้านข้างติดตั้งตู้ควบคุมอุปกรณ์ช่องว่างด้านในจะใช้วางถังกรองน้ำแบบพื้นบ้านมีตัวกรอง 5 ขั้นตอนมีล้อทั้ง 4 ล้อ สามารถเคลื่อนที่อย่างมั่นคง มีมือจับในการเข็นไปสถานที่ต่าง ๆ ตามความต้องการใช้งาน 4) ส่วนด้านหลัง แกลลอนขนาด 30 ลิตร สำรองน้ำดื่ม เมื่อมีการใช้น้ำปั้มน้ำจะดูดน้ำและผ่านไปยังถังกรองน้ำ กรองตะกอนและดักไขมัน แล้วจึงระบายน้ำเสียที่ผ่านการกรองชั้นหนึ่งแล้วได้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้งานอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์ มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.92

คำสำคัญ : อ่างล้างมือ ระบบไอโอที โซลาเซลล์

Abstract

The objectives of this research were to : 1) construct a multipurpose portable hand wash basin, 2) find the efficiency of the multipurpose portable hand wash basin, and 3) study the users' satisfaction towards the multipurpose portable hand wash basin. The sample group consisted of 7 students and the students who were inventors of Songkhla Technical College in the academic year 2022 including 3 teachers in the Electrical Power Department with the total of 10 participants. The data were collected from the research tools, i.e., the multipurpose portable hand wash basin, a quality assessment form, and questionnaires for users' satisfaction analyzed by percentage and average.

The efficiency test of the multipurpose portable hand wash basin shows that it operates from the system set as defined by the multipurpose portable hand wash basin programmed in 2 Arduino Uno boards which controls the release of a faucet water and tissues and on-off the lights at night. An Arduino Nano board controls opening and closure of a trash can. The upper part is installed with a 50-W solar panel LED light placed under the roof frame. The sensor controls the light operation when there is no sunlight at night. The front part consists of a set of a hand-soap dispenser, a faucet, a tissue dispenser, and a trash bin with a mirror on the wall. All devices work under the object detection sensor of which the program was written in the boards. When within the sensing range, the devices will operate according to hand-washing steps including soap dispensing after rinsing with water, tissue release, and opening and closure of the trash bin installed at the side of the basin. The lid of the trash bin is controlled by an on-off servo. The lower part is equipped with a device of 5-stage filtered water tank with 4 wheels for steady mobility and a pushing handle. At the back, there is a 30-liter water tank for water supply. The water is pumped into an automatic faucet. The used water is then filtered for grease and fat trapping before draining. The sample group reported their satisfaction on using the developed multipurpose portable hand wash basin at a very high level of 4.92.

Keywords : hand wash basin, IoT system, solar cell

1. บทนำ

อวัยวะของคนเราที่สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระอย่างหนึ่งนั่นก็คือ มือ ซึ่งมือสามารถนำเชื้อโรคได้หลายอย่างไม่ว่าจะเป็นโรคติดเชื้อระบบทางเดินหายใจ โรคติดต่อระบบทางเดินอาหาร การติดต่อเกิดจากการที่มือปนเปื้อนเชื้อเหล่านั้น แล้วหยิบจับอาหารรับประทาน โรคติดต่อจากการสัมผัสได้โดยตรงจากมือไปสัมผัสแผลแล้วมาสัมผัสกับส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย โรคติดต่อที่รุนแรงที่เกิดจากการรับเชื้อทางระบบทางเดินหายใจหรือมือไปสัมผัสกับสิ่งคัดหลั่งต่าง ๆ จากสัตว์ปีกที่ป่วยเป็นโรคไข้หวัดนก รวมถึงโรคไวรัสโคโรนาที่แพร่ระบาดอย่างรุนแรงในปัจจุบัน ซึ่งการสัมผัสด้วยมือก็เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดการติดเชื้อเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

และรุนแรงจากการศึกษาทางการแพทย์ พบว่า การศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่า การล้างมืออย่างถูกวิธีเป็นเวลา 15 วินาที สามารถลดเชื้อโรคได้ถึงร้อยละ 90 การล้างมือทางการแพทย์จะช่วยลดอัตราการเกิดโรคติดเชื้อในโรงพยาบาลได้เป็นอย่างดี การล้างมือในผู้ป่วยที่เป็นโรคตาแดง จะเป็นวิธีการป้องกันการระบาดของโรคได้ การล้างมือของผู้ประกอบอาหาร สามารถป้องกันการระบาดของโรคติดเชื้อในระบบทางเดินอาหารได้ [1] การล้างมือแบ่งออกเป็น 3 ประเภท 1) การล้างมือทั่วไป (Normal hand washing) เป็นการล้างมือเพื่อสุขภาพอนามัยทั่วไป โดยการล้างมือตามขั้นตอนจนครบ 7 ขั้นตอน ด้วยสบู่ก้อน หรือสบู่เหลว ฟอกมือนานอย่างน้อย 10 วินาที แล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาดซับให้แห้งด้วยกระดาษเช็ดมือ 2) การล้างมือก่อนปฏิบัติการพยาบาลที่ใช้เทคนิคปลอดเชื้อและหลังปฏิบัติการพยาบาล ภายหลังการสัมผัสผู้ป่วยหรือสิ่งปนเปื้อนเชื้อโรค ก่อนและหลังทำกิจกรรมที่ต้องใช้เทคนิคปลอดเชื้อฟอกอย่างทั่วถึงครบ 7 ขั้นตอน เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 วินาที ล้างออกด้วยน้ำสะอาดแล้วซับให้แห้งด้วยผ้าแห้งที่สะอาด 3) การล้างมือก่อนทำหัตถการ (Surgical hand washing) เป็นการล้างมือเพื่อหัตถการ การทำคลอดที่ต้องป้องกันการติดเชื้อ ให้ล้างมือด้วยสบู่เหลวฆ่าเชื้อคลอเกซิดิน ร้อยละ 4 หรือ ไอโอดีน ร้อยละ 75 และใช้แปรงที่ปราศจากเชื้อแปรงมือและเล็บในครั้งแรกของวันนั้น ๆ แล้วฟอกมือและแขนถึงข้อศอกนานอย่างน้อย 5 นาที ล้างให้สะอาดแล้วซับด้วยผ้าแห้งที่ปราศจากเชื้อ [2]

ดังนั้น การล้างมือเป็นสิ่งที่สำคัญซึ่งมีอนันเป็นแหล่งแพร่เชื้อโรคต่าง ๆ ได้ เมื่อใช้มือหยิบจับอาหารหรือสิ่งของต่าง ๆ และมือสามารถนำเชื้อโรคไปปนเปื้อนสิ่งของรอบ ๆ ตัว ทำให้ผู้อื่นได้รับเชื้อโรคไปด้วย ดังนั้น การล้างมือให้สะอาดอย่างถูกวิธี จึงเป็นวิธีที่มีความสำคัญ เพื่อป้องกันไม่ให้เชื้อโรคต่าง ๆ เข้าสู่ร่างกาย แม้ในพื้นที่สาธารณะนั้นยังพบเจอแหล่งน้ำที่สะอาดได้น้อย แม้ในห้องน้ำสาธารณะก็เป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรคอีกมากมาย

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการสร้างอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์ขึ้นมา ใช้งานได้ง่าย ไม่ซับซ้อน โดยสั่งการด้วยระบบเซนเซอร์อัตโนมัติ จ่ายน้ำ สบู่ และเปิดปิดถังขยะอัตโนมัติ ผู้ใช้งานไม่ต้องสัมผัสกับอุปกรณ์ในการล้างมือ อำนวยความสะดวก ปลอดภัย และลดการสัมผัสกับอุปกรณ์ในที่สาธารณะ ปลอดภัยจากความเสี่ยงในการรับเชื้อโรคต่าง ๆ ซึ่งการล้างมือที่ถูกต้องสามารถป้องกันโรคต่าง ๆ ได้ เป็นการป้องกันโรคที่ง่าย ราคาถูก และมีประสิทธิภาพมากที่สุด ตัวเครื่องจะมีระบบสำรองน้ำได้ถึง 30 ลิตร ซึ่งน้ำที่ได้จากการล้างมือจะถูกผ่านการกรองน้ำแบบธรรมชาติอีกชั้นหนึ่ง เพื่อบำบัดไม่ให้เชื้อโรคและสารเคมีไปยังธรรมชาติ แล้วจึงปล่อยลงสู่ช่องทางระบายน้ำเสีย

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์
- 2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์

บทความวิจัย

3. ขอบเขตการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ ดังนี้

3.1 ด้านโครงสร้าง

- 1) อ่างล้างมือเคลื่อนที่ที่เนกประสงค์ใช้พลังงานไฟฟ้าจากโซล่าเซลล์
- 2) สามารถเคลื่อนที่ได้สะดวก
- 3) สั่งการระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุในการปล่อยน้ำยา น้ำล้างมือ ที่ชาร์จได้อย่างแม่นยำ
- 4) สามารถควบคุมความเร็วและทิศทางของเซอร์โวในการทำงานเปิด-ปิดฝาล้างขยะได้
- 5) สามารถควบคุมการเปิด-ปิดไฟให้สว่างเวลากลางคืนได้

3.2 ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ด้านประชากร คือ กลุ่มบุคคลในเขตชุมชนเมืองสงขลา ผู้ประกอบการที่สนใจและนักท่องเที่ยว
2) ด้านกลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เลือกแบบเจาะจงจากนักเรียน นักศึกษาที่เป็นนักประดิษฐ์ของสาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสงขลา จำนวน 7 คน ในปีการศึกษา 2565 และครูสาขางานไฟฟ้ากำลัง จำนวน 3 คน รวมทั้งหมด 10 คน

3.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ อ่างล้างมือเคลื่อนที่ที่เนกประสงค์

ตัวแปรตาม ได้แก่ ประสิทธิภาพการทำงาน และความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

3.4 ระยะเวลาในการวิจัย ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2565 ถึง เดือนมกราคม 2566

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างอ่างล้างมือเคลื่อนที่ที่เนกประสงค์ และทำการวางแผนวิธีการดำเนินการสร้างชุดต้นแบบเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

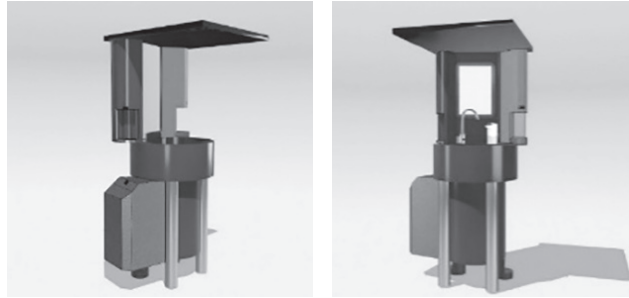
4.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลที่เป็นในการสร้างอ่างล้างมือเคลื่อนที่ที่เนกประสงค์

4.2 ศึกษาข้อมูลเพื่อเตรียมการวิจัย ผู้วิจัยคำนึงถึงประโยชน์การใช้งาน ความยากง่ายในการใช้งาน เพื่อให้การสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การออกแบบต้องพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ทั้งวัสดุที่นำมาสร้างชุดต้นแบบมีต้นทุนในการสร้างต่ำ น้ำหนักพอประมาณ ประกอบติดตั้งได้ง่าย โครงสร้างคงทนแข็งแรง สวยงาม มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและเป็นมิตรต่อธรรมชาติ

4.3 กำหนดกลุ่มตัวอย่าง เป็นการเลือกแบบเจาะจงนักเรียน นักศึกษาที่เป็นนักประดิษฐ์ของสาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสงขลา จำนวน 7 คน และครูสาขางานไฟฟ้ากำลัง จำนวน 3 คน รวมทั้งหมด 10 คน

4.4 ออกแบบและสร้างอ่างล้างมือเคลื่อนที่ที่เนกประสงค์ตามขั้นตอน ดังนี้

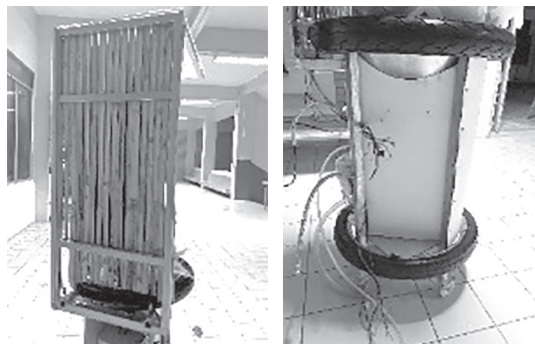
- 1) ศึกษาข้อมูล ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลที่เป็นในการสร้างอ่างล้างมือเคลื่อนที่ที่เนกประสงค์
- 2) ขั้นตอนการออกแบบและเขียนแบบ โดยได้ร่างแบบงานไว้ ดังนี้



ภาพที่ 1 แบบร่างอ่างล้างมือเคลื่อนที่ที่ออกแบบโครงสร้างด้านหน้าและด้านหลัง

3) ขั้นตอนการสร้างชุดต้นแบบ จากแบบร่างตามการออกแบบนี้ ผู้วิจัยได้จัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างชุดต้นแบบโดยพิจารณาว่าชุดต้นแบบที่สร้างขึ้น จะต้องตอบสนองวัตถุประสงค์ครบทุกข้อในการสร้างอ่างล้างมือเคลื่อนที่ที่ออกแบบโครงสร้างและเริ่มสร้างชุดต้นแบบตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.1) สร้างส่วนโครงสร้างของอ่างล้างมือเคลื่อนที่ที่ออกแบบโครงสร้าง โดยใช้โลหะชนิดเหล็ก ที่มีลักษณะเป็นเหล็กฉากหรือเหล็กกล่อง ขนาด 2×4 นิ้ว ตัดให้ได้ความยาวทั้งหมด 186 เซนติเมตร แบ่งเป็นความยาวจากกึ่งกลางถึงส่วนบนยาว 106 เซนติเมตร ความยาวจากกึ่งกลางถึงฐานส่วนล่างยาว 80 เซนติเมตร



ภาพที่ 2 โครงสร้างส่วนฐานของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ

3.2) สร้างฐานวางโซล่าเซลล์ ขนาด 50W ไว้ส่วนบนหลังคาของโครงสร้าง ติดหลอดไฟ LED ขนาด 5W ไว้โครงหลังคา และติดตั้งที่วางแบตเตอรี่ไว้ตรงส่วนด้านล่างของชิ้นงาน



ภาพที่ 3 ฐานวางโซล่าเซลล์ ติดหลอดไฟ LED และติดตั้งที่วางแบตเตอรี่

บทความวิจัย

3.3) สร้างฐานวางน้ำยาล้างมือบนขอบเหล็กบนอ่างและชุดวางตำแหน่งถังขยะ โดยใช้โลหะชนิดเดียวกับ โครงสร้างส่วนฐาน ที่มีขนาดโตกว่าและสามารถสวมเข้ากันได้พอดี ตัดให้ได้ความยาว 20 x 20 เซนติเมตร จำนวน 1 อัน และความยาว 10 x 10 เซนติเมตร จำนวน 1 อัน กล่องใส่ทิชชูขนาด 24 x 12 เซนติเมตร



ภาพที่ 4 ฐานวางน้ำยาล้างมือบนขอบเหล็กบนอ่างและชุดวางตำแหน่งถังขยะ

สร้างโครงสร้างส่วนมือจับในการเข็นเคลื่อนย้ายชิ้นงาน ส่วนโครงสร้าง 4 ล้อ ในการเคลื่อนที่อย่างมั่นคง และระบบถังกรองน้ำ 5 ขั้นตอนก่อนการปล่อยน้ำทิ้ง



ภาพที่ 5 โครงสร้างส่วนมือจับในการเข็นเคลื่อนย้ายชิ้นงาน ส่วนโครงสร้าง 4 ล้อ และระบบถังกรองน้ำ

3.4) สร้างโครงสร้างก๊อกน้ำอัตโนมัติต่อกับปั้มน้ำดึงน้ำมาจากถังกลลอนใส่น้ำสำรองขนาด 30 ลิตร



ภาพที่ 6 โครงสร้างส่วนของก๊อกน้ำอัตโนมัติ ปั้มน้ำและถังกลลอนใส่น้ำสำรองขนาด 30 ลิตร

3.5) ประกอบโครงสร้างของอ่างล้างมือเคลื่อนที่ที่เนกประสงค์ แต่ละส่วนเข้าด้วยกัน มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ส่วนล่างติดตั้งชุดกรองน้ำก่อนทิ้ง ฐานวางถังขยะ ชุดควบคุม ชุดปั้มน้ำ มือจับ ล้อเลื่อน และชุดกรองน้ำทิ้ง



ภาพที่ 7 เครื่องต้นแบบของอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์

4.5 ทดลองใช้เครื่องต้นแบบผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองใช้เครื่องต้นแบบ ทำการปรับปรุงแก้ไขส่วนที่ผิดพลาด จากนั้นจึงนำอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์ ไปทดสอบหาประสิทธิภาพการใช้งานและถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่สมาชิกในชุมชนเมืองสงขลา สถานที่ท่องเที่ยวภายในเมืองสงขลา



ภาพที่ 8 ทดลองใช้ชุดต้นแบบอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์

4.6 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.6.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1) แบบประเมินประสิทธิภาพ
- 2) แบบสอบถามความพึงพอใจ

4.6.2 การหาคุณภาพ

- 1) หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)
- 2) หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

บทความวิจัย

4.7 ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล

จากการที่ผู้วิจัยได้ออกแบบสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังกล่าวเสร็จสิ้นแล้ว ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพ เก็บข้อมูลการทำงานของอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์ เพื่อไปวิเคราะห์และสรุปผลต่อไป วิธีดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพ มีจำนวน 2 การทดลอง ดังนี้

4.7.1 การทดลองหาประสิทธิภาพของอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์ ผู้วิจัยได้ทำการทดลองโดยการใช้อ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์ ผลการสำรวจความคิดเห็นที่มีต่ออ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์จากการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เลือกแบบเจาะจงจากนักเรียน นักศึกษา ที่เป็นนักประดิษฐ์ของวิทยาลัยเทคนิคสงขลา จำนวน 7 คน ในปีการศึกษา 2565 คณะครูสาขางานไฟฟ้ากำลัง จำนวน 3 คน รวมทั้งหมด จำนวน 10 คน ทดลองประสิทธิภาพการทำงาน โดยใช้อ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์เปิดการทำงานตลอดทั้งหมด 8 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 08.00 - 16.00 น. ให้บริการแก่นักเรียนภายในวิทยาลัยเทคนิคสงขลา

4.8 วิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ผลการวิจัย ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล 1) วิเคราะห์ข้อมูลการทดลองและกลุ่มตัวอย่างที่ได้ทำการประเมินเครื่องต้นแบบ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2) การหาค่าร้อยละ

5. ผลการวิจัย

การออกแบบสร้างและหาประสิทธิภาพการใช้งานอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์ ผู้วิจัยขอเสนอผลการศึกษาค้นคว้าเป็นลำดับ ดังนี้



ภาพที่ 9 อ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์

5.1 ผลการออกแบบสร้างอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์ ตามลำดับขั้นตอนของแบบร่างและได้ชุดต้นแบบ ดังรูปที่ 9 ซึ่งมีคุณสมบัติหรือคุณลักษณะ ดังนี้

- 1) พลังงานไฟฟ้าจากโซล่าเซลล์
- 2) มือจับสำหรับเข็นและล้อที่แข็งแรง สามารถเคลื่อนที่ขึ้นงานได้อย่างสะดวกมั่นคง
- 3) สามารถควบคุมการทำงานของระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุในการปล่อยน้ำยา ปล่อยน้ำล้างมือ

ปล่อยทิชชู และเปิด-ปิดฝาล้างขยะได้อย่างแม่นยำ

- 4) สามารถควบคุมการเปิด-ปิดไฟให้สว่างเวลากลางคืนได้
- 5) น้ำที่ได้จากการใช้งานจะถูกผ่านการกรองแบบพื้นบ้านก่อนปล่อยสู่ธรรมชาติ
- 6) ผู้ใช้งานปลอดภัย ลดการสัมผัสกับอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์

5.2 ผลการหาประสิทธิภาพของอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพ ได้ผลการทดลอง ดังนี้

5.2.1 การทดสอบการทำงานอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์ สามารถทดสอบหาประสิทธิภาพได้ โดยการนำไปใช้ตรวจสอบสภาวะการทำงานของชิ้นงาน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพการทำงานอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์

ระยะเวลา (วันละ 8 ชั่วโมง)	ตารางตรวจสอบผลการทำงานของอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์						
	ชุดควบคุม บอร์ด ARDUINO UNO R3 และ ARDUINO NANO	ระบบทำงานแบบอัตโนมัติ					
		เซ็นเซอร์					
		ก๊อก น้ำ	ปล่อย น้ำยา ล้างมือ	ปล่อย ทิชชู	เปิด -ปิด ถังขยะ	ปั๊ม น้ำ	หมายเหตุ
วันที่ 1	✓	✓	✓	X	X	✓	- การปล่อยทิชชู และเปิด-ปิด ถังขยะ ยังหน่วงอยู่ระยะหนึ่ง
วันที่ 2	✓	✓	✓	✓	X	✓	- เปิด-ปิด ถังขยะ ทำงานไม่เสถียร
วันที่ 3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	- อุปกรณ์ทุกตัวทำงาน เป็นปกติตามคำสั่ง
สรุปผลการทำงาน (ร้อยละ)	100	100	100	66.6	33.3	100	

บทความวิจัย

ผลการทดสอบการทำงานอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์ จากการทดลองทั้งหมด 3 วัน ๆ ละ 8 ชั่วโมง พบว่าการทดลองการทำงานของอุปกรณ์ในวันที่ 1 และวันที่ 2 อ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์ ทำงานตามคำสั่งได้ไม่ครบ 100% สาเหตุเพราะระยะหน่วยการปล่อยทิกซูยังไม่เสถียร การเปิด-ปิดถังขยะ ยังมีอาการหน่วงระยะหนึ่ง ทำให้ผู้ใช้งานต้องรอจึงแก้ปัญหาโดยการแก้ไขโปรแกรม และนำกลับมาทดสอบอีกครั้งในวันที่ 3 ปรากฏว่าอุปกรณ์ทุกตัวสามารถทำงานได้ตามปกติตามคำสั่งที่ได้เขียนโปรแกรมไว้ค่าร้อยละมีผล ดังนี้ ชุดควบคุม บอร์ด ARDUINO UNO R3 และ ARDUINO NANO ร้อยละ 100 การทำงานก๊อกน้ำ ร้อยละ 100 ปล่อยน้ำยาล้างมือ ร้อยละ 100 ปล่อยทิกซู ร้อยละ 66.6 เปิด-ปิดถังขยะ ร้อยละ 33.3 การทำงานของปั้มน้ำ ร้อยละ 100

5.2.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่ออ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์

ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้งานอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์ ในการวิจัยครั้งนี้เลือกแบบเจาะจง ประกอบด้วย ครูผู้สอนแผนกไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสงขลา จำนวน 3 คน และนักประดิษฐ์ จำนวน 7 คน ปีการศึกษา 2565 รวมจำนวน 10 คน มาหาค่าเฉลี่ย ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้งานอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์

ข้อที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	เทคนิคการออกแบบ	4.80	0.42	มากที่สุด
2	ความสะดวกในการใช้งาน	4.90	0.32	มากที่สุด
3	ความปลอดภัยในการใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
4	ความง่ายในการใช้งาน	4.90	0.32	มากที่สุด
5	ความคุ้มค่าในการใช้งาน	4.90	0.32	มากที่สุด
6	ความคงทนของชิ้นงาน	4.90	0.32	มากที่สุด
7	ความมั่นใจในความสะอาด	5.00	0.00	มากที่สุด
8	ความเร็วในการทำงานของอุปกรณ์	4.80	0.42	มากที่สุด
9	ราคาเหมาะสมกับคุณภาพ	5.00	0.00	มากที่สุด
10	ชิ้นงานเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม		4.92	0.09	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้งานอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์ มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.92

6. อภิปรายผลการวิจัย

การสร้างและหาประสิทธิภาพอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์ ผลวิจัยพบว่า อุปกรณ์ทุกตัวสามารถทำงานได้ตามปกติตามคำสั่งที่ได้เขียนโปรแกรมไว้ ค่าร้อยละจะได้ผล ดังนี้ ชุดควบคุม บอร์ด ARDUINO UNO R3 และ ARDUINO NANO ร้อยละ 100 การทำงานก๊อกน้ำ ร้อยละ 100 ปล่อน้ำยาล้างมือ ร้อยละ 100 ปล่อน้ำยาล้างมือ ร้อยละ 66.6 เปิด-ปิดถังขยะ ร้อยละ 33.3 การทำงานของปั้มน้ำ ร้อยละ 100 ซึ่งสอดคล้องกับ [3] ได้ทำการวิจัยเรื่อง ต้นแบบเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายสำหรับการตรวจวัดสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือน เพื่อวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเรือน และ Skin Node ที่เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ต RS232 ผลการทำสอบ พบว่า ระบบทั้งหมดสามารถแสดงและเก็บข้อมูลของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเรือนในแบบไร้สายได้อย่างมีประสิทธิภาพ [3] ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้งานอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้งานอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์ มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.92 เป็นเพราะผู้ใช้รู้สึกถึงความปลอดภัยความมั่นใจในความสะดวกสามารถชำระล้างสิ่งสกปรกเชื้อโรคได้เป็นอย่างดี

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การสร้างและหาประสิทธิภาพอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์ สรุปผลได้ ดังนี้

7.1 การสร้างและประเมินคุณภาพอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์ ผู้ใช้งานสามารถล้างมือได้โดยไร้การสัมผัสกับอุปกรณ์ ทำให้ช่วยลดความเสี่ยงในการสัมผัสเชื้อโรค สิ่งสกปรกแก่ผู้ใช้งานได้สะดวกตามลักษณะที่ต้องการสามารถทำได้จริง แข็งแรง ใช้งานง่าย เคลื่อนย้ายได้อย่างสะดวกและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ตามคุณลักษณะการใช้งานที่เหมาะสมกับงานและเป็นไปตามแบบที่กำหนดไว้

7.2 ผลการทดสอบการทำงานอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์ จากการทดลองทั้งหมด 3 วัน ๆ ละ 8 ชั่วโมง ปรากฏว่าอุปกรณ์ทุกตัวสามารถทำงานได้ตามปกติตามคำสั่งที่ได้เขียนโปรแกรมไว้ ชุดควบคุม บอร์ด ARDUINO UNO R3 จำนวน 2 บอร์ด และ ARDUINO NANO จำนวน 1 บอร์ด ร้อยละ 100 การทำงานก๊อกน้ำ ร้อยละ 100 ปล่อน้ำยาล้างมือ ร้อยละ 100 ปล่อน้ำยาล้างมือ ร้อยละ 66.6 เปิดปิดถังขยะ ร้อยละ 33.3 การทำงานของปั้มน้ำ ร้อยละ 100

7.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้งานอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์ ในภาพรวมพบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.92 ซึ่งมีความความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. พัฒนารูปแบบของอ่างล้างมือให้มีความแปลกใหม่ที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งาน
2. พัฒนาการติดตั้งอุปกรณ์ลำโพงขยายเสียง ให้มีเสียงพูดต้อนรับผู้มาใช้บริการ แนะนำการใช้งาน
3. พัฒนาต่อยอดอ่างล้างมือเคลื่อนที่อเนกประสงค์ รูปแบบของฐานวางชุดควบคุมให้มีความกว้างเพิ่มขึ้นเพื่อรองรับการเพิ่มปริมาณน้ำสำรองเป็น 60 ลิตร เพื่ออำนวยความสะดวกในสถานที่สาธารณะขนาดใหญ่ รวมถึงการออกแบบการใช้งานรอบตัวเครื่องให้มีความหลากหลาย

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] สมาคมโรคติดเชื้อในเด็กแห่งประเทศไทย. (ม.ป.ป.). *สุขอนามัยกับการล้างมือ*. BHRC. <http://www.bangkokhealth.com./index.php/General-health/3573-2010-03-23-03-01-19.html>.
- [2] ธนดล ธนียนพรัตน์. (2557). *ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการล้างมือในเด็กนักเรียนโรงเรียนต่างด้าวอำเภอแม่สอด จังหวัดตาก*. [วิทยานิพนธ์ สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่].
- [3] สมหวัง อิริสริวงศ์. (2553). *ต้นแบบเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สายสำหรับการตรวจวัดสภาพแวดล้อมภายในโรงเรียน*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.