

ชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ

Automatic alcohol gel dispenser

จักรินทร์ สุคันธตุล¹ เปรมกมล คงปรางดี² สมพงษ์ แคนสา³ มาโนชญ์ พงศ์คำ⁴

Jackarin Sukhanthatoon¹, Premkamol Kongprangdee², Sompong Kaesa³, Manod Pongkam⁴

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและสร้างชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ 2) ศึกษาประสิทธิภาพของชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ โดยมีเชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพทดลองใช้งานและให้กลุ่มเป้าหมายทดลองใช้ชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ ที่ประกอบด้วย Arduino Nano , เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว , เซ็นเซอร์แทรกคัลลิ่ง , มอเตอร์รีดท่อ (peristaltic pump) , มอเตอร์ 6 V , เครื่องเล่น MP3 ลำโพง , ทรานซิสเตอร์ TIP 122 , แบตเตอรี่ 6 v , ไอโอด , ตัวต้านทาน R 1 K 6 ตัว , สวิตช์ ON/OFF 2 ตัว ผู้เชี่ยวชาญประเมินของระบบ มีความเหมาะสม 2) ชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ สามารถใช้งานได้ แสดงว่ามีประสิทธิภาพ โดยสรุปภาพรวมนำไปใช้งานได้ 3) การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติปรากฏว่าอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.31$, S.D. = 0.68)

คำสำคัญ : ชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว บอร์ดอาduino

^{1 2} นักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก 65000

^{3 4 5} อาจารย์ ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก 65000

^{1 2} Undergraduate of Division of Electrical technology of Phetchabun Technical College, Northern Vocational Institute 3.

^{3 4 5} professor of Division of Electrical technology of Phetchabun Technical College, Northern Vocational Institute 3.

*Corresponding Author, E-mail: k0991408580@gmail.com

Abstract

The objectives of this study were : 1) design and create a soft tank water leveling demonstration kit, 2) to study the efficiency of leveling demonstration kit and, 3) to study the satisfaction of the leveling demonstration kit. The samples for evaluating and testing a soft tank water leveling demonstration kit were chosen by experts. The research tools consisted of an evaluation form of efficiency and satisfaction assessment form. Data were statistically analyzed by mean and standard deviation.

Research findings were as follows: 1) a soft tank water leveling demonstration kit was evaluated appropriately by experts at the much level. 2) A soft tank water leveling demonstration kit could be effectively operated for 300 meter, the users satisfied at the most level ($\bar{x} = 4.31$, S.D. = 0.68)

Keywords : sensor system, signal from sensor, aduno board

บทนำ

ปัจจุบันในสังคมไทยไม่สามารถหลีกเลี่ยงปัญหาเรื่องเชื้อโรคได้เลย เรายังต้องออกไปสัมผัสมลภาวะเชื้อแบคทีเรีย ทำให้ติดเชื้อโรคและมีโอกาสที่จะล้มป่วยได้ซึ่งมีความเป็นไปได้สูงที่จะเกิดขึ้น เพราะในชีวิตประจำวันของเราส่วนมากจะใช้มือในการดำรงชีวิตประจำวันของเราส่วนใหญ่ เช่น รับประทานอาหาร, สัมผัสกับผู้อื่น การเดินทางไปที่สาธารณะ ฯลฯ และโรคที่อาจจะเกิดขึ้นมีดังนี้โรคติดเชื้อระบบทางเดินหายใจ เช่น หวัด, วัณโรค, ไข้หวัดใหญ่, โรคหัด, หัดเยอรมัน นอกจากจะติดต่อผ่านการหายใจเอาเชื้อเข้าไปแล้ว การที่มีมือไปสัมผัสกับสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้ร่วมกับบุคคลอื่น หรือ เครื่องใช้ในที่ สาธารณะ เช่น ลูกบิดประตู, ราวโหนรถเมล์ หรือ ราวบันได แล้วมาแคะจมูก เชื้อโรคจะเข้าสู่โพรงจมูกส่วนหน้าเมื่อหายใจเข้าไป ก็ทำให้เกิดโรคได้โรคติดเชื้อทางเดินอาหาร เช่น ท้องเสีย, โรคตับอักเสบบี, โรคบิด อหิวาตกโรค, โรคพยาธิ ชนิดต่างๆ ซึ่งติดต่อได้จากการที่มีมือปนเปื้อนเชื้อเหล่านี้แล้วหยิบจับอาหารรับประทานเข้าไป โรคติดต่อทางการสัมผัสโดยตรง เช่น โรคตาแดง, โรคเชื้อรา

สืบเนื่องมาจากปัจจุบันประเทศได้รับผลกระทบจากปัญหาโรคโควิด 19 ด้วยทางไปรษณีย์กลางบางรัก เป็นที่บริการลูกค้า มีผู้คนมาติดต่อไปรษณีย์จำนวนมาก ทำให้การบริการลูกค้าไม่ทั่วถึง การทำชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ จะมีเสียงเตือนลูกค้าที่ให้บริการก่อนเข้าบริการไปรษณีย์ ก็ช่วยให้เราสะดวกสบายในการใช้งาน ชุดจ่ายแอลกอฮอล์อัตโนมัติจะช่วยเตือนเราเวลาเราเดินผ่าน การใช้เจลแอลกอฮอล์ทำให้มือเรานั้นปราศจากเชื้อโรคได้อีกว่าเดิม ถ้าสมมุติว่าเราล้างมือแค่ น้ำเปล่าอย่างเดียว นั้นไม่สามารถทำให้มือสะอาดได้ 100 ร้อยเปอร์เซ็นต์ และนี่คือการเปรียบเทียบระหว่างการล้างมือด้วยน้ำเปล่ากับล้างมือด้วยเจล การล้างมือด้วยเจลแอลกอฮอล์แบบมีอกด ทำให้เกิดการสัมผัสบริเวณจุดกดเจลแอลกอฮอล์ซึ่งอาจก่อให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสได้ ดังนั้น ทางอาคารไปรษณีย์กลาง จึงมีความสนใจในการประดิษฐ์เครื่องจ่ายเจลแอลกอฮอล์ แบบอัตโนมัติเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Coronavirus Disease 2019)

จากความเป็นมาและความสำคัญดังกล่าวผู้จัดทำจึงมีความสนใจที่จะออกแบบและสร้างและศึกษาประสิทธิภาพของชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติเพราะเหตุนี้คณะ

ผู้จัดทำเล็งเห็นถึงปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นจึงจัดทำโครงการชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติขึ้นมา

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของ ชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียงเรียงเชิงสังเคราะห์ดังนี้

1. เจลแอลกอฮอล์
2. Arduino
3. PIR sensor หรือเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว
4. มอเตอร์รีดท่อ (peristaltic pump)
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อการประเมินความพึงพอใจ ได้แก่พนักงานบริษัทพร้อมเทคโนโลยีเซอร์วิส จำนวน 10 ท่าน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

- 2.1 ชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ
- 2.2 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่
 - 2.2.1 แบบประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ
 - 2.2.2 แบบบันทึกข้อมูลการใช้ชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ
 - 2.2.3 แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติเป็น

ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้าง

3.1 ขั้นตอนการออกแบบ การสร้าง และศึกษาประสิทธิภาพ ชุดจ่ายเจล แอลกอฮอล์อัตโนมัติโดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาบริบทของ กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บ.พร้อมเทคโนโลยี เซอร์วิส จำกัดที่ประกอบอาชีพช่างไฟฟ้าอาคาร กลุ่มตัวอย่าง

3.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพช่างไฟฟ้า

3.1.3 วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือใหม่ที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าของเดิม

3.1.4 ศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพ และการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.1.5 ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสาร ตำรา และจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของเว็บไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญา เรื่องสิทธิบัตร

3.1.6 ดำเนินการออกแบบ ชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติให้มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.7 นำร่างรูปแบบ ชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบและการเลือกใช้วัสดุ และผู้ประกอบอาชีพช่างไฟฟ้า จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง คุณภาพ และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

3.1.8 ดำเนินการสร้าง ชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

1) วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

Arduino Nano , PIR sensor หรือเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว , เซนเซอร์แทรกคาลิ่ง , มอเตอร์รีดท่อ (peristaltic pump) , มอเตอร์ 6 V , เครื่องเล่น MP3 ลำโพง , ทรานซิสเตอร์ TIP 122 , แบตเตอรี่ 6 v , ไอโอด , ตัวต้านทาน R 1 K 6 ตัว , สวิตช์ ON/OFF 2 ตัว

2) ขั้นตอน/วิธีการสร้าง

3.1.9 นำไปทดลอง (Try out) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของดั่งนี้ทดลองใช้ชุดจ่ายเจล แอลกอฮอล์อัตโนมัติเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ จำนวน 10 ครั้ง

3.2 การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ ของผู้ใช้ ชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติที่มีต่อ ชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติจำนวน 10ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างดั่งนี้

3.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

3.2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

3.2.3 ยกร่างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนจากการใช้ชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของลิเคิร์ท(Likert) มีข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ แบ่งกลุ่มคำถามเป็น 4 ด้าน ด้านละ 5 ข้อ คือ ด้านการออกแบบ ด้านการเลือกใช้วัสดุ และด้านคุณค่าโดยสรุปโดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนและความหมาย

3.2.4 นำร่างแบบสอบถามความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องมือประเมิน 3 คนเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้ และหัวข้อการประเมินที่ถูกต้อง และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ

3.2.5 นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่ปรับปรุงแล้ว ไปสอบถามกลุ่มเป้าหมาย

4. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้ ชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ รายละเอียด ดั่งนี้

4.1 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาประสิทธิภาพ ดั่งนี้

4.1.1 ดำเนินการจัดทำ ชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติพร้อมแบบบันทึกข้อมูล

4.1.2 เก็บรวบรวมข้อมูล

4.1.3 นำไปคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของเครื่องมือต่อไป

4.2 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาค่าความพึงพอใจของชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ โดยมีวิธีดำเนินการ ดั่งนี้

4.2.1 มอบบแบบประเมินความพึงพอใจจากการใช้ชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์
อัตโนมัติ ได้แก่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 10 คน จากนั้นผู้วิจัยเก็บรวบรวมแบบสอบถาม

4.2.2 รวบรวมแบบสอบถามนำมาหาค่าเฉลี่ย(\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
(S.D.)

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ค่าประสิทธิภาพชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติโดยการหาประสิทธิภาพ

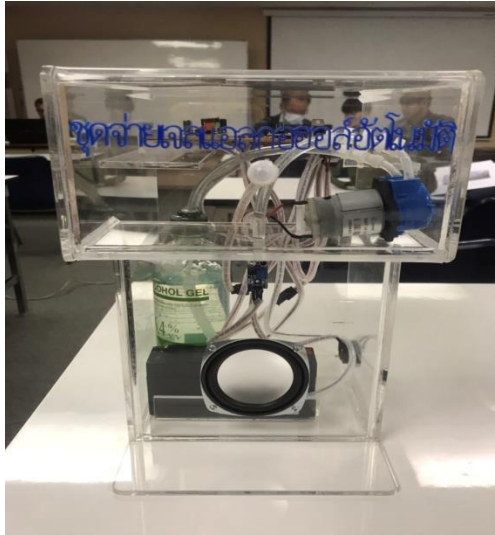
5.2 ค่าระดับ ความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ ที่ชุดจ่ายเจล
แอลกอฮอล์อัตโนมัติ จาก ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ใน
การแปลความ

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้สูตร

ผลการวิจัย

1. ชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ



ชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ ประกอบไปด้วย Arduino Nano , PIR sensor หรือเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว , เซนเซอร์แทรกคาลิ่ง , มอเตอร์รีดท่อ (peristaltic pump) , มอเตอร์ 6 V , เครื่องเล่น MP3 ลำโพง , ทรานซิสเตอร์ TIP 122 , แบตเตอรี่ 6 v , ไอโอด , ตัวต้านทาน R 1 K 6 ตัว , สวิตช์ ON/OFF 2 ตัว

2. ทดลองการใช้งาน

ตารางที่ 1 ตารางการทดลองหาประสิทธิภาพชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ

การทดลอง	จำนวนครั้งที่ทดลอง	ผลการทดลอง	
		ปกติ	ไม่ปกติ
สัญญาณแจ้งเตือนของการจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ	10	10	0
รวมการทดสอบ 10 ครั้ง สามารถ ส่งสัญญาณได้ ทั้งหมด 10 ครั้ง			

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ จากการทดสอบการใช้งาน **ปรากฏว่าสามารถงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ**

3. การหาความพึงพอใจต่อผู้ใช้งาน

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติต่อชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ จำนวน 10 คน

หัวข้อประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1.วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้มีความแข็งแรงทนทาน	4.30	0.70	มาก
2.ขนาดของสิ่งประดิษฐ์มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	3.70	0.88	มาก
3.การออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์มีความเหมาะสม	4.03	0.85	มาก
4.การออกแบบมีความเหมาะสม	4.43	0.57	มาก
5.ความสะดวกในการใช้งานของสิ่งประดิษฐ์	4.43	0.63	มาก
6.ความปลอดภัยในการใช้งานสิ่งประดิษฐ์	4.40	0.67	มาก
7.การทำงานไม่ยุ่งยากซับซ้อน สะดวกต่อผู้ใช้งาน	4.30	0.65	มาก
8.สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก	4.50	0.68	มาก
9.การใช้งานมีประสิทธิภาพ	4.27	0.69	มาก
10.สามารถใช้งานได้จริง	4.70	0.47	มากที่สุด
โดยรวม	4.31	0.68	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่าโดยรวมกลุ่มเป้าหมายที่เป็นช่างเทคนิคมีความพึงพอใจต่อชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติในระดับมาก (เฉลี่ย 4.31) และในแต่ละด้าน พบว่า มีความพึงพอใจในระดับมาก เช่นเดียวกัน โดยแบบประเมินความพึงพอใจมีค่าความเชื่อมั่น

การอภิปรายผลการวิจัย

การสร้างชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติที่สร้างขึ้น พบว่า มีประสิทธิภาพตามที่ผู้
กลุ่มตัวอย่างให้คำแนะนำและนำไปทดลองการใช้งาน ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาของ
กลุ่มตัวอย่าง ที่ประกอบอาชีพพนักงานช่างเทคนิค โดยสำรวจ และวิเคราะห์ ความ
ต้องการ เครื่องมือ ของกลุ่มตัวอย่างพบว่าจากการศึกษาพบว่าเครื่องมือที่ใช้ในอดีต
ผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพพนักงานช่างเทคนิค ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ จนได้
เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ ไว้ใช้ในการปฏิบัติงาน

การที่ประสิทธิภาพของชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัตินี้ มีประสิทธิภาพตาม
เกณฑ์ ทั้งนี้เป็นเพราะการสร้างและพัฒนาชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติดังกล่าว
ผ่านกระบวนการพัฒนาที่เป็นระบบตามขั้นตอน กล่าวคือผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและ
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ก่อนที่จะสร้างและพัฒนาเครื่องมืออุปกรณ์ให้มีประสิทธิภาพ
สามารถพัฒนาอาชีพของประชาชน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย

การที่ชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติมีประสิทธิภาพการใช้งานเมื่อเทียบกับ
แรงงานคนมีความแตกต่างกันที่นัยสำคัญระดับ โดยมือตราการผลิตจำนวนชิ้นงานต่อ
ชั่วโมง เป็นเพราะผู้วิจัยต้องการที่จะประดิษฐ์เครื่องมือมาใช้ทดแทนแรงงานคนจึงได้
ออกแบบให้มีกำลังการผลิตที่เร็วแต่อยู่ในระดับการใช้พลังงานที่ประหยัด

การที่ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มช่างเทคนิคมีความพึงพอใจต่อชุดจ่าย
เจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ผู้วิจัยได้ออกแบบ เครื่องให้
มีขนาดพอเหมาะ และเลือกใช้วัสดุที่คงทนสวยงาม ลดความเสี่ยงต่ออันตรายจากการ
ใช้เครื่อง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. จากผลการวิจัยพบว่าชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ นี้มีประสิทธิภาพ และเมื่อ
นำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย พบว่าสามารถพัฒนาการปฏิบัติงานของช่างเทคนิคได้ แต่ถ้า
นำชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติไปใช้กับประชากรอื่น เพื่อประโยชน์แก่คนจำนวน
มากต่อไป

2. ชุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ เป็นเครื่องมือที่ผ่านการทดสอบ และมีความ
ทันสมัย เหมาะสมกับการนำไปใช้กับอาชีพอื่นที่มีลักษณะการทำงานใกล้เคียงกันเช่น
ช่างเทคนิค

เอกสารอ้างอิง

- [1] อนุพัฒน์เพ็ญสะอาด : โครงการเจลล้างมือ
แหล่งที่มา <https://sites.google.com>
- [2] Laina Shulman : ประโยชน์ของเจลแอลกอฮอล์
แหล่งที่มา<http://www.haveeveryday.com>
- [3] กรัณวิณัฐ วงษ์ไชยมูล:Arduino
แหล่งที่มา<https://sites.google.com>
- [4] JL.HOME: PIR sensor หรือเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว
แหล่งที่มา<https://www.jlhome.in.th>
- [5] CS coverscience: มอเตอร์รีดท่อ (peristaltic pump)
แหล่งที่มา<http://www.coverscience.biz>
- [6] นิวัตติ แก้วประดับ :เครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ
แหล่งที่มา<https://www.eng.psu.ac.th>
- [7] ศิริมอรเฟื่อนคำ :ระบบตัดน้ำอัตโนมัติ
แหล่งที่มา sutir.sut.ac
- [8] พงศธร ยศหนัก: ระบบตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ
แหล่งที่มา <http://www.thairoads.org>
- [9] ญัฐกิตร์ด้วงดล:เครื่องระบบเปิด-ปิดน้ำอัตโนมัติ
แหล่งที่มา<https://www.princess-it-foundation.org>
- [10] อติศร พลเสนา : เครื่องวัดความเร็ว
แหล่งที่มา<http://cheqa.rmuti.ac.th>