

การพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำแบบพกพา
สำหรับเวชปฏิบัติการแพทย์แผนไทย

THE DEVELOPMENT OF PORTABLE VAPORIZER
FOR THAI TRADITIONAL MEDICINE CLINICAL PRACTICES

ปาริฉัตร แก่นสม อนันตกุล อินทรผดุง สุรพันธ์ ยิ้มมัน และ ชุสิตธิ์ ประดับเพ็ชร์

สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย 10220

Parichart Kaensom, Anantakul Intarapadung, Surapun Yimman and Chusit Pradabpet

Technology management Faculty of Industrial Technology.

Phranakhon Rajabhat University, Bangkok 10220

E-mail: chart5001.k@gmail.com

Received: 2019-06-04

Revised: 2019-07-04

Accepted: 2019-07-26

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษารูปแบบการอบไอน้ำสำหรับเวชปฏิบัติการแพทย์แผนไทย 2) เพื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำแบบพกพาสำหรับเวชปฏิบัติการแพทย์แผนไทย 3) เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้การสร้างและประเมินการยอมรับอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำแบบพกพาสำหรับเวชปฏิบัติการแพทย์แผนไทย ผลการวิจัยการศึกษารูปแบบการอบไอน้ำพบว่า มี 2 รูปแบบ รูปแบบที่ 1 ใช้เวลาการอบไอน้ำ 2 ครั้ง ครั้งละ 15 นาที รวม 30 นาที โดยพัก 5 นาที รูปแบบที่ 2 ใช้เวลาการอบไอน้ำ 3 ครั้ง ครั้งละ 10 นาที รวม 30 นาที พักครั้งละ 3 นาที การออกแบบและสร้างอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำแบบพกพาสำหรับเวชปฏิบัติการแพทย์แผนไทย อุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำสามารถควบคุมอุณหภูมิในรูปแบบที่ 1 ได้ อุณหภูมิเฉลี่ยระหว่าง 40 ถึง 42.42 องศาเซลเซียส รูปแบบที่ 2 ควบคุมอุณหภูมิเฉลี่ยระหว่าง 40 ถึง 42.39 องศาเซลเซียส กระโจมอบไอน้ำโครงสร้างทำด้วยสแตนเลส เป็นทรงกระบอก สามารถถอดประกอบสำหรับพกพาเพื่อให้บริการส่งเสริมสุขภาพนอกสถานที่ การถ่ายทอดองค์ความรู้การสร้างอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำสำหรับเวชปฏิบัติการแพทย์แผนไทยมีผลการประเมิน

การยอมรับด้านประสิทธิภาพมีผลการยอมรับเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.18$) ในด้านการใช้งาน
มีผลการประเมินการยอมรับเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.20$)

คำสำคัญ: อุปกรณ์อบไอน้ำแบบพกพา กระโจมอบไอน้ำ เวชปฏิบัติการแพทย์แผนไทย

ABSTRACT

This research has 3 objectives: 1) to study the vaporizer control in Thai Traditional Medicine Clinical Practices; 2) to design a portable vaporizer for Traditional Thai Medicine Clinical Practices, and 3) to transfer the knowledge and evaluate acceptance of inventing portable vaporizer control in Traditional Thai Medicine Clinical Practice. From the research result, it was found that the temperature control of portable vaporizer has 2 working modes, (1) 30 minutes sauna 2 times for 15 minutes and recess for 5 minutes and (2) 30 minutes sauna 3 time for 10 minutes and recess for 3 minutes. From the experiment testing for the operation of the steam device model 1 for 10 times, it was found that the portable vaporizer can control the temperature with average values between 40 to 42.42 degrees Celsius. Moreover, for the experiment using the steam model 2 for 10 times, it was found that it can control the temperature with average values between 40 to 42.39 degrees Celsius. For the acceptance assessment results, it was found that the efficiency of portable vaporizer yields satisfaction at high level ($\bar{X} = 4.18$), with usability a total average level of acceptance at great level ($\bar{X} = 4.20$)

Keywords: portable vaporizer equipment, vaporizer marquee, Thai Traditional Medicine Clinical Practices

บทนำ

เวชปฏิบัติเป็นการให้บริการทางการแพทย์แผนไทยแบบหนึ่งซึ่งช่วยในการส่งเสริมสุขภาพ
ฟื้นฟูสภาพ รักษาและการป้องกันโรค สอดคล้องกับวิถีชีวิตของคนในชาติ โดยที่ประชาชนเข้าถึง
บริการได้สะดวกมีลักษณะพอเพียงพึ่งพาตนเองและลดค่าใช้จ่ายในการดูแลสุขภาพและสอดคล้อง
กับยุทธศาสตร์ ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2560 – 2564) การพัฒนาภูมิปัญญาไทยสุขภาพวิถีไท (Department
of Traditional Thai Medicine and Alternative Medicine, 2018) การอบไอน้ำสมุนไพร เป็นการ
เข้าอบตัวที่มีการควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ระหว่าง 42–45 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการอบ 30 นาที
โดยอบ 2 ครั้ง ครั้งละ 15 นาทีและออกมานั่งพัก 3-5 นาที หลังการอบครั้งแรกสำหรับในรายที่ไม่

คุ้นเคยกับการอบ อาเจียรบ่อยครั้งละ 10 นาที จำนวน 3 ครั้ง (Department of Health, 2012) จากการศึกษาลงพื้นที่สำรวจอุปกรณ์การอบไอน้ำสมุนไพร ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล โรงพยาบาลชุมชน โรงพยาบาลทั่วไป ที่ให้บริการทางการแพทย์แผนไทย กระทรวงสาธารณสุข หรือที่มีขายในร้านค้าทั่วไปมีลักษณะเป็นห้องหรือตู้อบไอน้ำที่ไม่สามารถตั้งรูปแบบเวลาของการอบไอน้ำสมุนไพร 2 รูปแบบ ตามมาตรฐานและแนวทางการอบไอน้ำสมุนไพรของกระทรวงสาธารณสุข (Ministry of Public Health, 2013) โดยผู้รับบริการอบไอน้ำต้องเดินทางไปโรงพยาบาล เท่านั้นรวมทั้งบุคลากรทางการแพทย์แผนไทยไม่สามารถนำไปให้บริการลงพื้นที่ในชุมชนได้

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดในการพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำแบบพกพาสำหรับเวชปฏิบัติการแพทย์แผนไทย ให้สามารถควบคุมอุณหภูมิ ได้ทั้ง 2 รูปแบบการทำงานและนำพกพาไปให้บริการในชุมชนนอกสถานที่

วิธีการ

การพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำแบบพกพา สำหรับเวชปฏิบัติการแพทย์แผนไทย มีวิธีการ ดังนี้

1. ศึกษาแบบการอบไอน้ำในเวชปฏิบัติการแพทย์แผนไทย

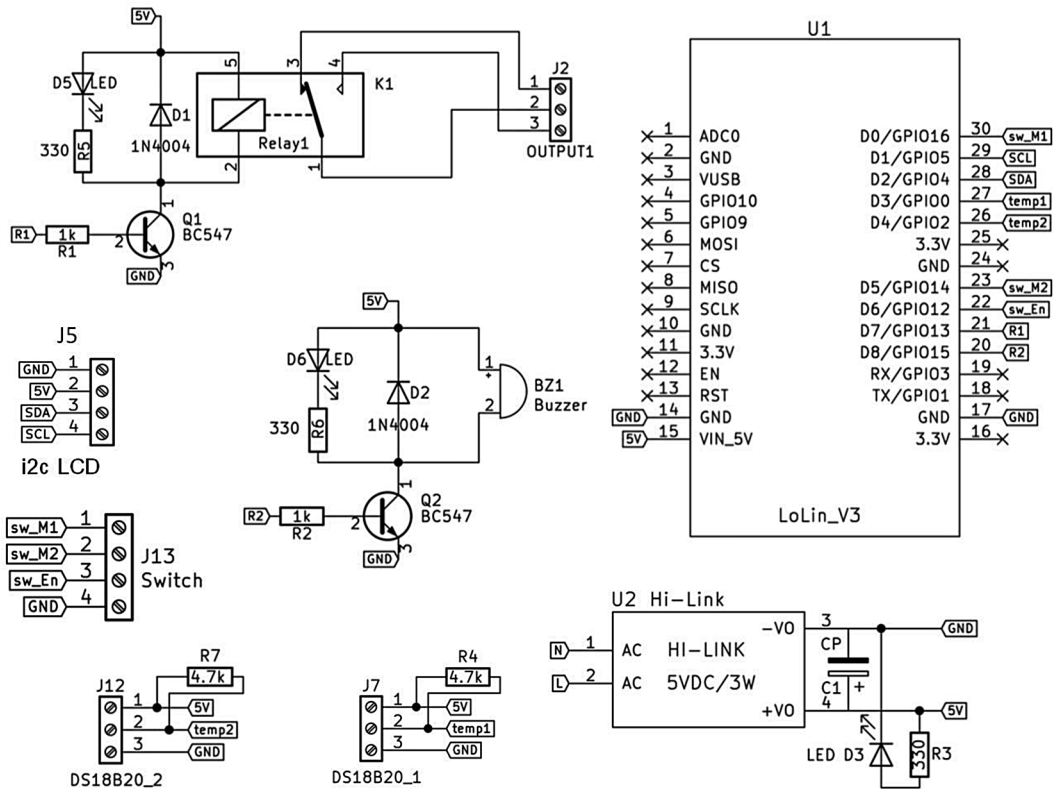
ศึกษาแบบการอบไอน้ำตามมาตรฐานและแนวทางการอบไอน้ำสมุนไพร กระทรวงสาธารณสุข 2 รูปแบบ โดยรูปแบบที่ 1 ใช้เวลาการอบไอน้ำ 2 ครั้ง ครั้งละ 15 นาที รวม 30 นาที โดยพัก 5 นาที รูปแบบที่ 2 ใช้เวลาการอบไอน้ำ 3 ครั้ง ครั้งละ 10 นาที รวม 30 นาที พักครั้งละ 3 นาที ที่อุณหภูมิ 42 ถึง 45 องศาเซลเซียส

2. ออกแบบและสร้างอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำแบบพกพา สำหรับเวชปฏิบัติการแพทย์แผนไทย ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ อุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำและกระโถมสำหรับอบไอน้ำ มีวิธีการดำเนินการดังนี้

2.1 อุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำ

2.1.1 ศึกษาอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำ ประกอบด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ (Nongnooch, 2017) ESP8266EX เซนเซอร์ (Carr, 1993) DS18B20 การควบคุมและแสดงผลการทำงานที่จอแอลซีดี (Liquid Crystal Display: LCD) ขนาด 20 อักขระ 4 บรรทัด การควบคุมและการแสดงผลผ่านโมบายแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน ภาษาอาดูโน โปรแกรมนิเวศ อินเวอร์เตอร์

2.1.2 ออกแบบและสร้างอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP8266EX เขียนโปรแกรมควบคุมโดยใช้ภาษาอาดูโน (Makarn, 2009) ที่ได้จากวัดค่าอุณหภูมิโดยใช้เซนเซอร์ DS18B20 โดยการนำอุณหภูมิจากฮีสเตอร์ในหม้อต้ม ให้มีค่าอุณหภูมิที่ 40 ถึง 43 องศาเซลเซียส ให้มีรูปแบบการควบคุมและแสดงผลที่จอแอลซีดี และแสดงผลการควบคุมการทำงานผ่านโมบายแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนด้วยโปรแกรมแอป อินเวอร์เตอร์ทั้ง 2 รูปแบบ โดยใช้ในวงจรดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 วงจรอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำ

จากรูปที่ 1 การทำงานของวงจรอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำ ตั้งค่าเลือกรูปแบบการทำงานโดยปุ่มเลือกรูปแบบที่ 1 ต่อที่ขา 1 ของ J13 ต่อขา 30 (D0) ของ ESP8266 ที่ใช้ในการสร้างอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำ หรือปุ่มเลือกรูปแบบที่ 2 ต่อที่ขา 2 ของ J13 ต่อที่ขา 23 (D5) ของ ESP8266 เพียงปุ่มใดปุ่มหนึ่งหลังจากนั้นเลือกปุ่มเริ่มทำงานต่อที่ขา 3 ของ J13 และต่อที่ขา 22 (D6) ESP8266 เริ่มการทำงาน โดยใช้เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ จำนวน 2 ตัว คือ DS 18B20_1 ต่อที่ขา 2 ของ J7 และ DS 18B20_2 ต่อที่ขา 2 ของ J12 อ่านค่าอุณหภูมิภายในกระโอมอบไอน้ำ แล้วใช้ ESP 8266 ที่ขา 27 (D3) และขา 26 (D4) ทำการประมวลผลโดยวิธีการหาค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิภายในกระโอมและส่งค่าควบคุมที่ขา 21 (D7) ไปควบคุมรีเลย์ที่ขา 2 (R1) เพื่อทำการควบคุมหม้ออบไอน้ำและทำอุณหภูมิให้กับกระโอมอบไอน้ำที่อุณหภูมิเริ่มต้น 40 องศาเซลเซียส ESP8266 จะส่งสัญญาณที่ขา 20 (D8) ให้กับขา 2 (R2) ของทรานซิสเตอร์เพื่อส่งเสียงเตือนเริ่มการทำงานของเวลาในการอบไอน้ำและควบคุมอุณหภูมิสำหรับรูปแบบที่ 1 ตั้งแต่ 40 ถึง

42.42 องศาเซลเซียส หรือรูปแบบที่ 2 ตั้งแต่ 40 ถึง 42.39 องศาเซลเซียส ในระจิมอบเริ่มต้น โดยแสดงผลที่หน้าจอ LCD ผ่านระบบบัสด I2C ต่อที่ขา 3 ของ J5 ต่อที่ขา 28 (D2) ของ ESP8266 และขา 4 ของ J5 ต่อที่ขา 29 (D1) ของ ESP8266 และส่งสัญญาณ ไว-ไฟ (Wireless Fidelity : Wi-Fi) ให้กับสมาร์ทโฟนเพื่อแสดงผลและสามารถควบคุมการทำงานผ่านสมาร์ทโฟนให้กับอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำจนครบเวลาในการอบไอน้ำ ESP8266 จะส่งสัญญาณที่ขา 20 (D8) ให้กับขา 2 ของทรานซิสเตอร์เพื่อส่งเสียงเตือนดังในระยะยาวสำหรับบอกหยุดเวลาทำงาน



รูปที่ 2 อุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำ

จากรูปที่ 2 อุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำ ประกอบด้วย

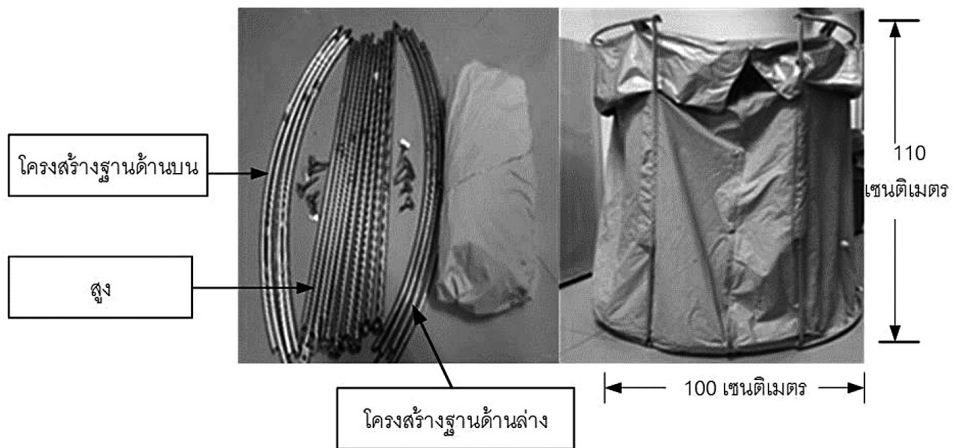
1. เซนเซอร์ ตรวจวัดค่าอุณหภูมิ DS18B20
2. แอลซีดีแสดงผลการควบคุม
3. สมาร์ทโฟน ใช้ในการควบคุมและแสดงผลการทำงาน
4. สวิตช์ควบคุมการทำงานบนตัวอุปกรณ์ควบคุม
5. สวิตช์สำหรับหยุดการทำงานเพื่อความปลอดภัยของอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำ

2.1.3 ทดสอบประสิทธิภาพอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำ 2 รูปแบบ รูปแบบการทำงานละ 10 ครั้ง โดยรูปแบบที่ 1 ใช้เวลาควบคุมการอบไอน้ำ 2 ครั้ง ครั้งละ 15 นาที รวม 30 นาที โดยพัก 5 นาที รูปแบบที่ 2 ใช้เวลาควบคุมการอบไอน้ำ 3 ครั้ง ครั้งละ 10 นาที รวม 30 นาที พักครั้งละ 3 นาที โดยมีการควบคุมการทำงานที่ตัวอุปกรณ์และนำผลไปแสดงสถานะการทำงานที่จอแอลซีดี หรือจะควบคุมการทำงานและแสดงสถานะการควบคุมโดยผ่านโมบายแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน

2.2 กระจกอบไอน้ำแบบพกพาที่มีการออกแบบและสร้างกระจกสำหรับผู้บริการ 1 คน ตามลำดับขั้นดังนี้

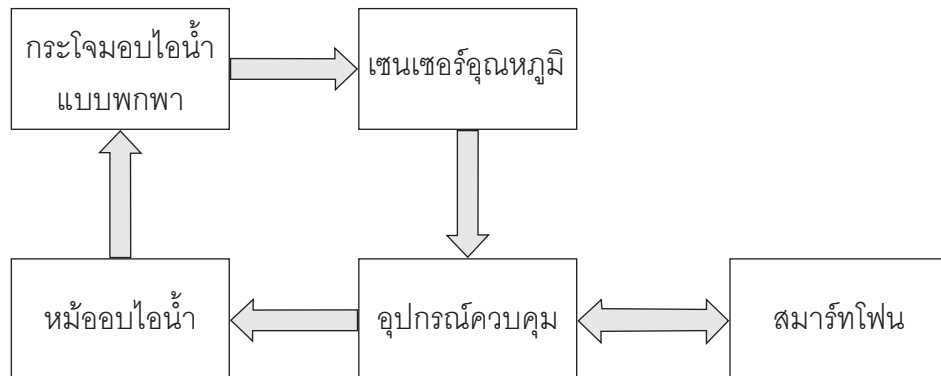
2.2.1 ศึกษาจากแนวคิด การยศาสตร์ โดยใช้ค่าเฉลี่ยของสัดส่วน เพศชาย มีความกว้างข้อศอกขวา ถึง ข้อศอกซ้ายในแนวระดับ 81.3 เซนติเมตร ความสูงระดับพื้นนั่งถึงศีรษะ 87.8 เซนติเมตร เส้นสัมผัสกัน ถึงหัวเข่า 58.3 เซนติเมตร และเพศหญิงมีความกว้างข้อศอกขวา ถึง ข้อศอกซ้ายในแนวระดับ 88.3 เซนติเมตร ความสูงระดับพื้นนั่งถึงศีรษะ 81.8 เซนติเมตร เส้นสัมผัสกัน ถึงหัวเข่า 55.2 เซนติเมตร (Intharanon, 2016) การถ่ายโอนความร้อน (Charunghamchoti, 2017) แก๊ไอน้ำที่มีสถานะเป็นไออิมตัวในระบบและรูปทรงในทางอุณหพลศาสตร์

2.2.2 ออกแบบและสร้างกระจก เป็นทรงกระบอกทำด้วยสแตนเลสป้องกันการเกิดสนิมที่เกิดจากการใช้งาน 1.27 เซนติเมตร โครงสร้างของฐานด้านล่างและด้านบนเป็นวงกลม มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 100 เซนติเมตร เว้นช่องว่างไว้สำหรับทางเข้า มีความสูงรวม 110 เซนติเมตร จำนวน 5 ชั้น แยกเป็น 2 ชั้นๆละ 55 เซนติเมตร ร้อยยึดกับโครงสร้างฐานด้านบนและด้านล่าง ใช้สกรู จำนวน 10 ตัว เพื่อเพิ่มความแข็งแรง โดยกระจกทำจากผ้าริบสตอบ ไนลอน ทรงกระบอก ด้านบนเว้นช่องสำหรับศีรษะ ทางเข้าและออก ติดชิปยาว ด้านล่างปิดมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 เซนติเมตร สูง 105 เซนติเมตร สายคล้องติดโครงสร้างด้านบนมีขนาดกว้าง 3 เซนติเมตร ยาว 10 เซนติเมตร จำนวน 9 ชั้น ผ้าขนาดกว้าง 7 เซนติเมตร ยาว 50 เซนติเมตรจำนวน 5 ชั้น ห่างจากฐานล่าง 30 เซนติเมตร ด้านบน 30 เซนติเมตรเย็บติดไว้สำหรับใส่โครงสร้างด้านสูงให้อยู่ด้านนอก สามารถถอดประกอบได้ทั้งโครงสร้างและกระจก ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ผลการออกแบบสร้างกระโจม

2.3 อุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำแบบพกพา สำหรับเวชปฏิบัติการแพทย์แผนไทย
มีไดอะแกรมการทำงาน รูปที่ 4



รูปที่ 4 ไดอะแกรม อุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำแบบพกพา สำหรับเวชปฏิบัติการแพทย์แผนไทย

จากรูปที่ 4 ไดอะแกรมการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำแบบพกพา สำหรับ
เวชปฏิบัติการแพทย์แผนไทย เซนเซอร์วัดอุณหภูมิทำการอ่านค่าอุณหภูมิภายในกระโจมอบไอน้ำ
แบบพกพาแล้วส่งค่าที่อ่านได้ให้กับอุปกรณ์ควบคุม ซึ่งอุปกรณ์ควบคุมจะแสดงผลและส่งค่า
แสดงผลให้กับสมาร์ทโฟน พร้อมทั้งทำการควบคุมหม้ออบไอน้ำเพื่อทำอุณหภูมิให้กับกระโจม
อบไอน้ำแบบพกพา โดยมีรูปแบบการควบคุมการทำงาน 2 รูปแบบ

3. ถ่ายทอดองค์ความรู้การสร้างและประเมินการยอมรับอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำแบบพกพา สำหรับเวชปฏิบัติการแพทย์แผนไทย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรเป็นบุคลากรทางการแพทย์แผนไทยที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลการแพทย์แผนไทยนำร่องในโครงการของกรมการแพทย์แผนไทยและแพทย์ทางเลือก จำนวน 21 แห่ง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นการเลือกแบบเจาะจง ใน 4 ภาค ตามเกณฑ์การแบ่งเขตทางเวชสถิติจำนวน 4 แห่ง ได้แก่โรงพยาบาลการแพทย์แผนไทยนำร่องในโครงการของกรมการแพทย์แผนไทยและแพทย์ทางเลือก ภาคเหนือได้แก่ โรงพยาบาลห้วยคัลลือ จังหวัดพิจิตร ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โรงพยาบาลวังน้ำเย็น จังหวัดสระแก้ว ภาคกลางโรงพยาบาลองครักษ์ จังหวัดนครนายก ภาคใต้ โรงพยาบาลท่าโรงช้าง จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 38 คน

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัยการพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำแบบพกพา สำหรับเวชปฏิบัติการแพทย์แผนไทย ได้จากแบบสอบถาม ข้อมูลทั่วไป และแบบสอบถามด้านการประเมินการยอมรับอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำแบบพกพาสำหรับการแพทย์แผนไทยด้านประสิทธิภาพ ด้านการใช้งาน ซึ่งเป็นแบบวัดแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคอร์ท (Likert's scale)

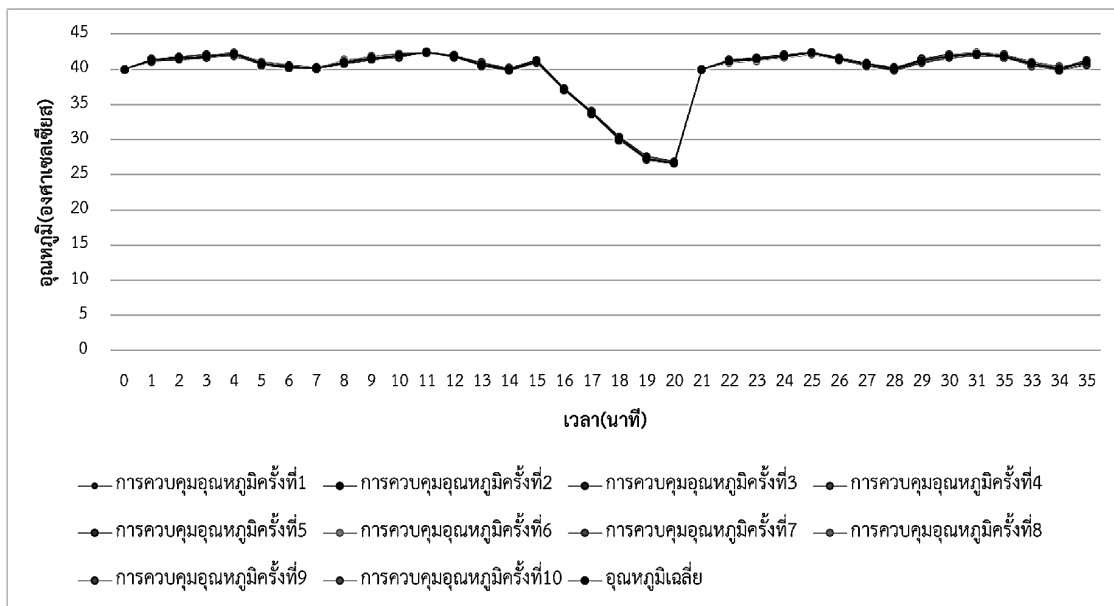
ผลทดลอง

การพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำแบบพกพา สำหรับเวชปฏิบัติการแพทย์แผนไทย ได้ผลการทดสอบประสิทธิภาพอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำรูปแบบที่ 1 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำรูปแบบที่ 1

เวลา (นาทีก)	การควบคุมอุณหภูมิการอบไอน้ำ (ครั้ง)										เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
1	41.2	41.4	41.2	41.4	41.3	41.3	41.4	41.2	41.1	41.5	41.3
2	41.4	41.6	41.5	41.8	41.6	41.7	41.8	41.5	41.4	41.7	41.6
3	41.6	41.8	41.7	42.1	41.9	41.9	42	41.8	41.8	42.2	41.88
4	42.1	42.2	42.3	41.9	42.3	42.3	42.4	42.1	42.1	42	42.17
5	41	40.9	41.1	40.8	40.7	40.9	40.6	41.1	40.7	40.6	40.84
6	40.2	40.2	40.6	40.4	40.3	40.5	40.2	40.6	40.4	40.6	40.4
7	40.3	40.2	40.1	40.2	40.1	40.3	40.1	40.3	40.1	40.3	40.2
8	41.1	40.8	40.9	41	41	41.4	40.9	41.2	40.8	41.1	41.02
9	41.8	41.4	41.6	41.6	41.5	41.9	41.4	41.9	41.4	41.7	41.62
10	42.2	41.9	42	42.1	41.8	42.3	41.9	42	41.7	42	41.99
11	42.3	42.5	42.4	42.4	42.4	42.3	42.5	42.4	42.5	42.5	42.42
12	41.9	42	41.8	41.7	42	41.9	42	41.9	41.8	42	41.9
13	40.6	40.9	40.6	40.5	40.8	40.6	40.7	40.6	40.5	41	40.68
14	39.9	40.2	40	39.8	40.2	40	40.1	40	39.9	40.1	40.02
15	41.1	41.3	41.2	41	41.3	41.1	41.2	41.1	40.9	41.2	41.14
16	37.1	37.2	37.1	37.1	37.3	37.2	37.3	37.1	37	37.2	37.16
17	33.9	34	33.7	33.8	34	33.9	34.1	33.8	33.7	34	33.89
18	30.2	30.4	29.9	29.9	30.4	30.3	30.4	30.1	30	30.3	30.19
19	27.2	27.6	27.2	27.2	27.3	27.2	27.4	27.1	27.2	27.5	27.29
20	26.6	26.9	26.6	26.6	26.7	26.7	26.8	26.6	26.7	26.8	26.7
21	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
22	41.3	41.1	41.2	41.1	41.3	40.9	41.2	41.3	41.4	41.3	41.21
23	41.5	41.4	41.4	41.5	41.7	41.2	41.6	41.5	41.6	41.5	41.49
24	41.9	41.8	41.8	42	42.1	41.6	42	41.9	42	41.9	41.9
25	42.4	42.3	42.3	42.4	42.4	42.1	42.3	42.3	42.4	42.4	42.33
26	41.3	41.4	41.5	41.7	41.6	41.3	41.4	41.3	41.5	41.4	41.44
27	40.5	40.6	40.8	40.9	40.8	40.6	40.7	40.7	40.8	40.5	40.69
28	39.9	40	40.2	40.3	40.2	40.1	40.2	40.1	40.2	39.8	40.1
29	41	41.1	41.5	41.4	41.2	41.2	41.3	41.1	41.3	40.9	41.2
30	41.6	41.8	42.2	42.1	42	42.1	41.9	41.7	42	41.6	41.9
31	42	42.3	42	42.4	42.3	42.4	42.2	42.1	42.2	42.1	42.2
35	41.8	42.1	41.7	42.1	41.6	42.1	41.8	41.7	41.8	42	41.87
33	40.6	40.9	40.5	41.1	40.9	41	40.8	40.6	40.7	40.9	40.8
34	40	40.3	39.9	40.4	40.2	40.3	40	39.8	39.9	40.2	40.1
35	41.2	40.9	41.1	40.7	41.3	41.1	41.1	40.6	40.7	41.3	41

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิการอบไอน้ำแบบพกพา สำหรับเวชปฏิบัติการแพทย์แผนไทย ในการควบคุมการอบไอน้ำรูปแบบที่ 1 จำนวน 10 ครั้ง เริ่มการควบคุมเวลาเมื่อมีอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที จากนั้นที่ 1 ถึง 15 พบว่ามีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด 40 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 42.42 องศาเซลเซียส ช่วงเวลาพัก 5 นาที จากนั้นที่ 16 ถึง 20 อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด 26.7 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 37.16 องศาเซลเซียส และควบคุมเวลาอีก 15 นาที จากนั้นที่ 21 ถึง 35 มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด 40 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 42.33 องศาเซลเซียส ได้ดังรูปที่ 5

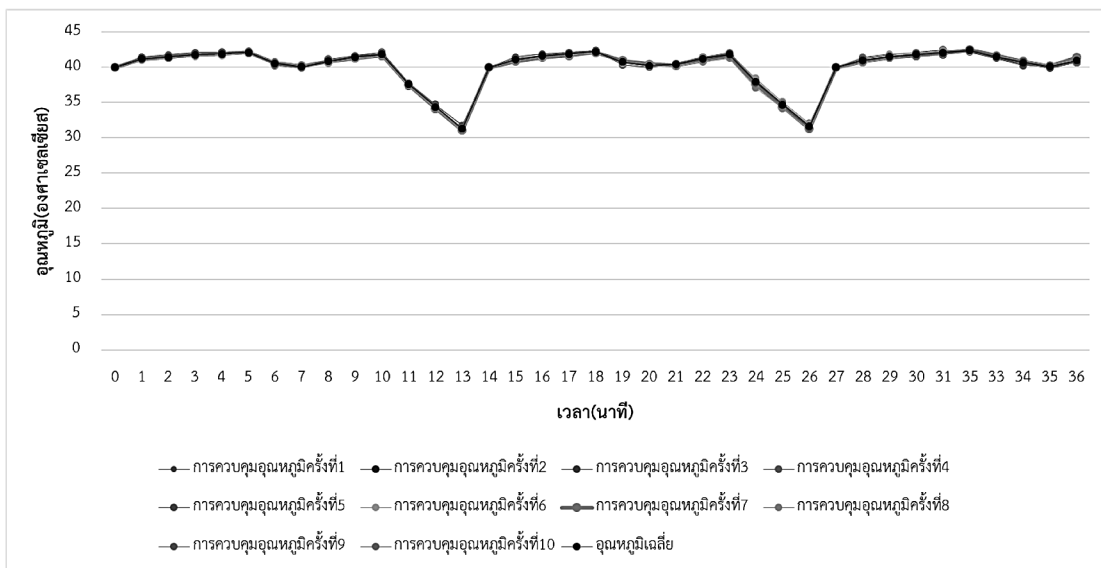


รูปที่ 5 กราฟผลการทดสอบประสิทธิภาพอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำรูปแบบที่ 1

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำรูปแบบที่ 2

เวลา (นาทื)	การควบคุมอุณหภูมิการอบไอน้ำ (ครั้ง)										เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
1	41	41.2	41.1	41.4	41.2	41	41.2	41.1	41.5	41.3	41.2
2	41.3	41.5	41.4	41.7	41.6	41.3	41.5	41.4	41.8	41.5	41.5
3	41.6	41.8	41.7	42	41.9	41.6	41.8	41.7	42.1	41.8	41.8
4	41.7	41.9	41.8	42.1	42	41.7	41.9	41.8	42.2	41.9	41.9
5	42	42.1	42	42.3	42.2	42	42.1	42	42.2	42.1	42.1
6	40.6	40.7	40.8	40.3	40.5	40.8	40.6	40.8	40.5	40.4	40.6
7	40.1	40.1	40.2	39.9	40	40.4	40.2	40.3	40	39.9	40.11
8	40.9	40.9	40.8	41.1	41	40.6	40.8	40.7	40.9	41.2	40.89
9	41.5	41.4	41.4	41.7	41.6	41.2	41.3	41.3	41.6	41.7	41.47
10	41.9	41.7	41.6	42.2	42.1	41.8	41.7	41.6	41.9	42.1	41.86
11	37.6	37.4	37.3	37.8	37.8	37.7	37.5	37.4	37.7	37.8	37.6
12	34.4	34.2	34.1	34.8	34.7	34.5	34.2	34.2	34.4	34.5	34.4
13	31.3	31.1	31	31.7	31.8	31.3	31.1	31	31.4	31.4	31.31
14	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
15	41.1	40.9	41	41.3	41.5	41.2	40.9	41	41.2	41.1	41.12
16	41.6	41.5	41.6	41.7	41.9	41.6	41.4	41.5	41.7	41.6	41.61
17	41.9	41.8	41.8	42	42.1	42	41.7	41.8	42.1	42	41.92
18	42.2	42.1	42.1	42.3	42.4	42.3	42.1	42.2	42.3	42.2	42.22
19	40.8	40.8	40.9	40.7	40.4	40.6	41	40.9	40.9	40.8	40.78
20	40.3	40.2	40.4	40.2	40	40.1	40.5	40.4	40.3	40.3	40.27
21	41.8	41.6	41.9	41.8	42.1	42	41.7	41.8	41.7	41.9	41.83
22	42.1	41.8	42.1	42	42.5	42.4	42	42.2	42	42.2	42.13
23	42.4	42.5	42.4	42.3	42.2	42.3	42.5	42.4	42.5	42.4	42.39
24	41.5	41.6	41.4	41.4	41.3	41.5	41.7	41.6	41.6	41.5	41.51
25	40.7	40.7	40.5	40.4	40.3	40.9	40.9	41	40.9	40.8	40.71
26	40.1	39.9	40	40.1	40.2	40.3	40.2	40.3	40.2	40	40.13
27	41.8	41.6	41.9	41.8	42.1	42	41.7	41.8	41.7	41.9	41.83
28	42.1	41.8	42.1	42	42.5	42.4	42	42.2	42	42.2	42.13
29	42.4	42.5	42.4	42.3	42.2	42.3	42.5	42.4	42.5	42.4	42.39
30	41.5	41.6	41.4	41.4	41.3	41.5	41.7	41.6	41.6	41.5	41.51
31	40.7	40.7	40.5	40.4	40.3	40.9	40.9	41	40.9	40.8	40.71
32	40.1	39.9	40	40.1	40.2	40.3	40.2	40.3	40.2	40	40.13
33	41.8	41.6	41.9	41.8	42.1	42	41.7	41.8	41.7	41.9	41.83
34	42.1	41.8	42.1	42	42.5	42.4	42	42.2	42	42.2	42.13
35	42.4	42.5	42.4	42.3	42.2	42.3	42.5	42.4	42.5	42.4	42.39
36	40.7	40.5	40.6	40.7	40.8	40.8	40.9	40.9	40.7	40.6	40.72

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิการอบไอน้ำแบบพกพา สำหรับเวชปฏิบัติการแพทย์แผนไทย ในการควบคุมการอบไอน้ำรูปแบบที่ 2 จำนวน 10 ครั้ง เริ่มการควบคุมเวลาเมื่อมีอุณหภูมิที่ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที จากนั้นที่ 1 ถึง 10 พบว่ามีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดที่ 40 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดที่ 42.1 องศาเซลเซียส พักครั้งที่ 1 เวลา 3 นาที จากนั้นที่ 11 ถึง 13 อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดที่ 31.31 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดที่ 37.6 องศาเซลเซียส ควบคุมเวลาอีก 10 นาที จากนั้นที่ 14 ถึง 23 มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดที่ 40 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดที่ 42.39 องศาเซลเซียส พักครั้งที่ 2 เวลา 3 นาที จากนั้นที่ 24 ถึง 26 อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดที่ 40.13 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดที่ 41.51 องศาเซลเซียส ควบคุมเวลาอีก 10 นาที จากนั้นที่ 27 ถึง 36 มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดที่ 40.13 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดที่ 42.39 องศาเซลเซียส ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 กราฟผลการทดสอบประสิทธิภาพอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำรูปแบบที่ 2

ในการถ่ายทอดองค์ความรู้การสร้างและประเมินการยอมรับอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำแบบพกพาสำหรับเวชปฏิบัติการแพทย์แผนไทยที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นบุคลากรทางการแพทย์แผนไทยที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลการแพทย์แผนไทยนาร่องในโครงการของกรมการแพทย์แผนไทยและแพทย์ทางเลือก มีข้อมูลทั่วไป เพศ ประสบการณ์ทำงาน วุฒิการศึกษา ตำแหน่งหน้าที่ในหน่วยงาน มีผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ข้อมูลทั่วไป

	ข้อมูล	ความถี่	ร้อยละ
เพศ	ชาย	5	13.16
	หญิง	33	86.84
ประสบการณ์ทำงาน	1 - 3 ปี	7	18.42
	4 - 6 ปี	12	31.58
	6 ปีขึ้นไป	19	50
วุฒิการศึกษา	ต่ำกว่าปริญญาตรี	18	47.37
	ปริญญาตรี	19	50
	ปริญญาโท	1	2.63
	สูงกว่าปริญญาโท	0	0
ตำแหน่งหน้าที่ในหน่วยงาน	แพทย์แผนไทย	10	26.32
	พยาบาล	2	5.26
	ผู้ช่วยแพทย์แผนไทย	22	57.89
	เจ้าหน้าที่สาธารณสุข	4	10.53
รวม		38	100

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ของบุคลากรทางการแพทย์แผนไทย พบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 86.84 และเป็นเพศชาย จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 13.16 เมื่อจำแนกตามประสบการณ์ทำงาน พบว่า ส่วนใหญ่มีประสบการณ์ทำงานตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไปจำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 50 ประสบการณ์ทำงาน 4 ถึง 6 ปีจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 31.58 ประสบการณ์ทำงาน 1 ถึง 3 ปี จำนวน 7 คนคิดเป็นร้อยละ 18.42 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาตามวุฒิทางการศึกษา พบว่า ส่วนใหญ่มีวุฒิทางการศึกษาในระดับปริญญาตรีจำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 50 วุฒิทางการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรีจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 47.37 วุฒิทางการศึกษาปริญญาโท จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.63 เมื่อพิจารณาตำแหน่งหน้าที่ในหน่วยงานพบว่า ส่วนใหญ่มีตำแหน่งเป็นผู้ช่วยแพทย์แผนไทย จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 57.89 รองลงมามีตำแหน่งแพทย์แผนไทย จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 26.32 เจ้าหน้าที่สาธารณสุข จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 10.53 และ พยาบาล จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5.26 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลการยอมรับอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำแบบพกพา สำหรับ
เวชปฏิบัติการแพทย์แผนไทย

ข้อคำถาม	$\bar{X}$	SD	ระดับการยอมรับ
1. ด้านประสิทธิภาพอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำแบบพกพา			
1.1 การควบคุมถูกต้องตามการเลือกรูปแบบการทำงาน	4.18	0.46	ยอมรับมาก
1.2 เวลาในการควบคุมถูกต้องตามรูปแบบการทำงาน	4.24	0.49	ยอมรับมากที่สุด
1.3 มีความปลอดภัยจากระบบไฟฟ้ากระแสสลับ	4.11	0.45	ยอมรับมาก
1.4 สะดวกต่อการพกพา ไปใช้ส่งเสริมสุขภาพ นอกสถานที่ได้	4.21	0.53	ยอมรับมากที่สุด
1.5 การควบคุมถูกต้องตามการเลือกรูปแบบการทำงาน	4.16	0.58	ยอมรับมาก
รวมรายด้าน	4.18	0.51	ยอมรับมาก
2. ด้านการใช้งานอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำแบบพกพา			
2.1 การรับรู้ถึงประโยชน์			
2.1.1 ช่วยส่งเสริมสุขภาพโดยรวมดีขึ้น	4.29	0.46	ยอมรับมากที่สุด
2.1.2 ช่วยส่งเสริมระบบการไหลเวียนโลหิต	4.32	0.47	ยอมรับมากที่สุด
2.1.3 ช่วยให้ผิวพรรณเปล่งปลั่ง	4.34	0.58	ยอมรับมากที่สุด
2.1.4 ช่วยระบบขับของเสียทางผิวหนัง	4.37	0.54	ยอมรับมากที่สุด
2.1.5 ช่วยให้รู้สึกสดชื่น	4.18	0.58	ยอมรับมาก
รวมรายด้าน	4.33	0.53	ยอมรับมากที่สุด
2.2 การรับรู้ความง่ายในการใช้อุปกรณ์ควบคุม การอบไอน้ำแบบพกพา			
2.2.1 สามารถนำไปใช้งานนอกสถานที่ได้	4.24	0.68	ยอมรับมากที่สุด
2.2.2 การประกอบเพื่อใช้งานได้ง่าย	4.00	0.52	ยอมรับมาก
2.2.3 มีขั้นตอนการใช้ไม่ซับซ้อน	4.24	0.54	ยอมรับมากที่สุด
2.2.4 สามารถถอดเพื่อจัดเก็บได้ง่าย	4.08	0.59	ยอมรับมาก
2.2.5 ง่ายในบำรุงรักษา	3.95	0.46	ยอมรับมาก
รวมรายด้าน	4.10	0.57	ยอมรับมาก
รวมทุกด้าน	4.20	0.54	ยอมรับมาก

จากตารางที่ 4 การยอมรับอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำแบบพกพา สำหรับเวชปฏิบัติ การแพทย์แผนไทย โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยของระดับการยอมรับอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.20$) เมื่อพิจารณารายด้านและรายข้อพบว่า

ด้านประสิทธิภาพอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำแบบพกพา สำหรับเวชปฏิบัติการแพทย์ แผนไทย โดยการควบคุมถูกต้องตามการเลือกรูปแบบการทำงานอยู่ในระดับยอมรับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.24$) มีความปลอดภัยจากระบบไฟฟ้ากระแสสลับในระดับยอมรับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.21$) การควบคุมระดับอุณหภูมิอยู่ในระดับยอมรับมาก ($\bar{X} = 4.18$) อุปกรณ์สามารถพกพาไปใช้ส่งเสริม สุขภาพนอกสถานที่ได้อยู่ในระดับยอมรับมาก ($\bar{X} = 4.16$) เวลาในการควบคุมถูกต้องตามรูปแบบ การทำงานอยู่ในระดับยอมรับมาก ($\bar{X} = 4.11$)

ด้านการใช้งาน การรับรู้ถึงประโยชน์โดยการรับรู้ถึงประโยชน์ระบบซับซ้อนของเสียมีระดับ การยอมรับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.37$) รองลงมาคือช่วยให้ผิวพรรณเปล่งปลั่งมีระดับยอมรับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.34$) ช่วยส่งเสริมระบบการไหลเวียนโลหิตการยอมรับอยู่ในระดับยอมรับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.32$) การทำให้สุขภาพโดยรวมการยอมรับอยู่ในระดับยอมรับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.29$) และช่วยให้รู้สึก สดชื่นการยอมรับอยู่ในระดับยอมรับมาก ($\bar{X} = 4.18$) การรับรู้ความง่ายในการใช้งานรวมอยู่ใน ระดับยอมรับมาก ($\bar{X} = 4.10$) โดยมีการยอมรับพกพาไปใช้งานนอกสถานที่ได้และมีลำดับขั้น การทำงานไม่ซับซ้อนการยอมรับอยู่ในระดับยอมรับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.24$) การถอดเพื่อการจัดเก็บ การยอมรับอยู่ในระดับยอมรับมาก ($\bar{X} = 4.08$) การประกอบเพื่อการใช้งาน มีการยอมรับในระดับมาก ($\bar{X} = 4.10$) ง่ายในการเก็บรักษาการยอมรับอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.95$)

สรุปและวิจารณ์ผล

การวิจัยการพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำแบบพกพา สำหรับเวชปฏิบัติ การแพทย์แผนไทย มีการออกแบบและสร้างอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำที่ควบคุมการทำงาน ของอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำแบบพกพาโดยผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน และที่ตัวอุปกรณ์ ได้ 2 รูปแบบการทำงานตามมาตรฐานการอบไอน้ำสมุนไพรของกระทรวงสาธารณสุข พร้อมด้วย กระจาตรึงที่ถอดประกอบสามารถพกพาออกให้บริการนอกสถานที่ได้โดยมีผลการยอมรับ และถ่ายทอดองค์ความรู้การสร้างอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำแบบพกพาในด้านประสิทธิภาพและ ด้านการใช้งานอยู่ในระดับมาก จากบุคลากรทางการแพทย์แผนไทยที่ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ในตำแหน่งผู้ช่วยแพทย์แผนไทยมีประสบการณ์ทำงาน 6 ปีขึ้นไปและมีวุฒิการศึกษาในระดับ ปริญญาตรี ในการพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำแบบพกพา สำหรับการแพทย์แผนไทย ที่จะมีการพัฒนาต่อไปนั้น ควรมีการควบคุมระดับอุณหภูมิให้มีการตั้งค่าอุณหภูมิได้ตามความ เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม มีระบบการแจ้งเตือนการเข้าอบไอน้ำ การพักและเวลาที่เข้าไปอบ ในแต่ละครั้ง ปุ่มหยุดทำงานให้มีความยาวพอเหมาะสำหรับใช้งานเมื่อผู้รับบริการเกิดภาวะผิดปกติ

ควรศึกษาความต้องการและทัศนคติในการใช้งานของงานวิจัยอุปกรณ์ควบคุมการอบไอน้ำแบบพกพาจากผู้รับบริการเพิ่มขึ้น เพื่อที่จะได้ผลของวิจัยที่มีความสมบูรณ์มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- Charungthamchoti, S. (2017). **Heat Transfer**. Bangkok: Chulalongkorn University Publisher. (in Thai)
- Department of Health, Ministry of Public Health. (2012). **Academic manual Re: Guidelines for Business Operations that are Harmful to Health: Shower Place, Steaming, and Herbal Steaming**. Bangkok: The War Veterans Organization Publisher. (in Thai)
- Department of Traditional Thai Medicine and Alternative Medicine, Ministry of Public Health. (2018). **Basic Thai Traditional Medicine Profession, Volume 1**. Samut Sakhon: Pim Dee. (in Thai)
- Department of Traditional Thai Medicine and Alternative Medicine, Ministry of Public Health. (2007). **Guidelines for Thai traditional medicine practice in public health service centers**. Bangkok: The War Veterans Organization Publisher. (in Thai)
- Espressif.(2018). **ESP8266EX datasheet**. [online]. <https://www.espressif.com> Retrieved 2018, April,19.
- Intharanon, K. (2016). **Ergonomics**. 3th Edition, Bangkok: Chulalongkorn University Publisher. (in Thai)
- Khunwong, K. & Panreansaen, R. (2016, January-April). **Satisfaction of Alternative Health Care Users, a case study of Sao Hai Hospital Commemorate the 80th Anniversary, Saraburi Province**. Thai Traditional Medicine and Alternative Medicine Journal. 14 (1), 59. (in Thai)
- Makarn, A. (2009). **To Learn, Understand and Use the AVR Microcontroller with Arduino**. Bangkok: ETT. (in Thai)
- Ministry of Public Health. (2018). **Basic Thai Traditional Medicine Profession, Volume 2**. Samut Sakhon: Pim Dee. (in Thai)
- Ministry of Public Health. (2013). **Hospital standards promote and support Thai traditional medicine and integrated medicine**. Bangkok: The War Veterans Organization Publisher. (in Thai)

- Nongnooch. S. (2017). **Introduction to Basic ESP32**. Chonburi: IOX hop. (in Thai)
- Parapat, T. et al., (2015, 2 May - August). **Herbal Steam Marquee on Vital Signs and Body Weight of Good Health Volunteers**. Journal of Thai Traditional Medicine and Alternative Medicine. 13 (2), 104. (in Thai)
- Royal Academy. (2013). **Thai Medical and Pharmaceutical Dictionary**. 4th edition. The Agricultural Cooperative Assembly of Thailand. (in Thai)
- Sadiku, M N.O., Musa, S K. & Alexander, C K. (2013). **Applied Circuit Analysis**. New York : Mc Graw Hill.
- Tonage, S. et al. (2018) **IoT Based Home Automation System Using NodeMCU ESP8266 Module**. International Journal of Advance Research and Development. [online]. 3, (3 par), 339-343. Available : <https://www.ijarnd.com/manuscripts/v3i3/V3I3-1257.pdf>. Retrieved 2018, Aug 21 (in Thai)
-