

การออกแบบและพัฒนาตู้อบน้ำสมุนไพรอัตโนมัติ เพื่อส่งเสริมการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุในชุมชน Design and Development of an Automated Herbal Steam Cabinet for Promoting Elderly Healthcare in the Community.

รชต มณีโชติ¹ สุคนธ์ เมืองโคตร¹ วรรณรัตน์ มณีโชติ¹ และ ปกรณ์ อุไรสง^{1*}

¹สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าเครื่องกลการผลิต วิทยาลัยอาชีวศึกษา มหาวิทยาลัยนครพนม Jimmykoi@hotmail.com Khonmuang13@gmail.com
Kojimmy@hotmail.com p.auntaisong@gmail.com*

บทคัดย่อ

การศึกษานี้นำเสนอการออกแบบและพัฒนาตู้อบน้ำสมุนไพรขนาดเล็กสำหรับการใช้งานด้านสุขภาพ ตู้อบน้ำนี้ติดตั้งระบบควบคุมแบบดิจิทัลสำหรับควบคุมและควบคุมอุณหภูมิและความชื้นภายในตู้อบน้ำ ผลการทดสอบบ่งชี้ว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุคือประมาณ 41-43 องศาเซลเซียส ซึ่งให้ความสะดวกสบายและปลอดภัยสำหรับการบำบัดด้วยไอน้ำสมุนไพร ผลการสำรวจความพึงพอใจจากผู้เข้าร่วม 61 คน ทั้งผู้สูงอายุและผู้ใช้ทั่วไป พบว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับสูง โดยความสะดวกในการใช้งานได้รับคะแนนเฉลี่ย 4.26 คะแนน รองลงมาคือรูปลักษณ์ภายนอกและความรู้สึกหลังการใช้ที่ 4.18 คะแนน และความพึงพอใจโดยรวมที่ 4.17 คะแนน คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ที่ 4.20 คะแนน ซึ่งบ่งชี้ว่าได้รับการตอบรับในเชิงบวกโดยทั่วไป

คำสำคัญ: การอบสมุนไพร, ตู้อบน้ำสมุนไพร, การควบคุมอุณหภูมิ

Abstract

This study presents the design and development of a compact herbal steam cabinet for health applications. The cabinet is equipped with a digital control system for regulating and monitoring temperature and humidity within the steam chamber. Test results indicate that the optimal temperature for elderly users is approximately 41°C to 43°C, which provides comfortable and safe conditions for herbal steam therapy. A satisfaction survey involving 61 participants, including elderly individuals and general users, revealed high user satisfaction. Ease of use received the highest rating with an average score of 4.26, followed by physical appearance and post-use sensation at 4.18, and overall satisfaction at 4.17. The average satisfaction score was 4.20, indicating a generally positive response.

Keywords: Herbal steaming, Herbal steaming cabinet, Temperature control

1. บทนำ

ประเทศไทยตั้งอยู่พื้นที่เขตร้อนจึงทำให้มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตสูง ดังนั้นแล้วพืชพรรณต่างๆ จึงมีจำนวนมาก ทำให้มีการใช้

ประโยชน์จากหลากหลายมีหลายรูปแบบ รวมทั้งการใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ของสมุนไพรด้วยเช่นเดียวกัน ซึ่งสมุนไพรเป็นทรัพยากรที่มีอยู่ในประเทศ ถึงแม้ว่าในปัจจุบันแล้วการแพทย์แผนปัจจุบันจะมีความก้าวหน้ามากก็ตาม ก็ยังมีการใช้สมุนไพร รักษาโรค ควบคู่ไปกับการแพทย์แผนปัจจุบันกันอย่างแพร่หลาย ถือเป็นความรูแบบผสมผสานกัน การใช้สมุนไพรยังสามารถแก้ไขปัญหาการนำเข้าได้ด้วย การรักษาโรคต่างๆ ด้วยสมุนไพรของ ชาวบ้าน ถูกถ่ายทอดภูมิปัญญาจากบรรพบุรุษ และใช้เรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน การใช้ประโยชน์จากพืช สมุนไพรในแต่ละท้องถิ่น จะเป็น ภูมิปัญญาเฉพาะของแต่ละท้องถิ่นนั้นๆ การใช้ประโยชน์ของ สมุนไพรแต่ละท้องถิ่นอาจต่างกัน ในขณะที่พืชหลายชนิด นักวิทยาศาสตร์ได้ทำการศึกษา สรรพคุณ ทางเภสัชวิทยาไว้บ้าง แต่สำหรับพืชสมุนไพร ในประเทศไทย ยังมีอีกหลายชนิดที่ยังไม่ได้รับการศึกษา สรรพคุณทางเภสัชวิทยา [1] ผลผลิตที่นำมาใช้เป็นยา บำบัดรักษาความเจ็บป่วยซึ่งอาจใช้สมุนไพรเพียงอย่างเดียวหรือใช้ร่วมกับยาอื่นก็ได้ ส่วนต่าง ๆ ของสมุนไพรสามารถนำมาใช้เป็นยาได้ทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็น ดอก ใบ หัว ราก ผล เมล็ด เปลือก ลำต้น ซึ่งแต่ละส่วนของพืชสมุนไพร ให้สรรพคุณในการรักษาแตกต่างกันไป รวมทั้งปริมาณที่ใช้ก็มีผลการรักษาเช่นเดียวกัน [2]

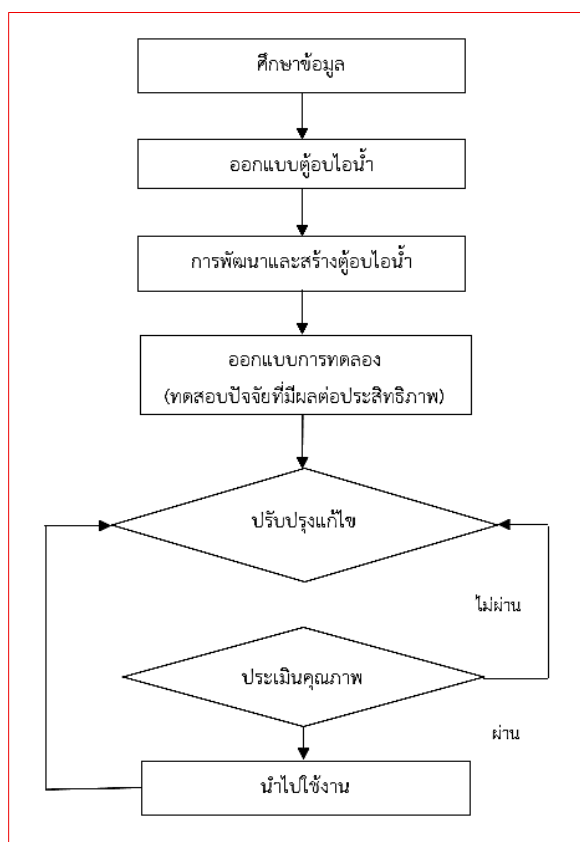
การอบสมุนไพรหรือการเข้ากระโจมเป็นสิ่งที่เป็ภูมิปัญญาของไทยที่สืบทอดกันมาหลายยุคสมัย ที่ลูกหลานไทยควรอนุรักษ์ไว้ เพราะมีประโยชน์ต่อสุขภาพของผู้ที่นำไปใช้ การศึกษาประสิทธิผลของการอบไอน้ำสมุนไพร เพื่อบรรเทาอาการปวดกล้ามเนื้อ พบว่าระดับอาการปวดกล้ามเนื้อทั้งก่อนและหลังการรักษาไม่แตกต่างกัน ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการอบไอน้ำไม่มีสมุนไพรครั้งละ 30 นาที อบสัปดาห์ละ 3 ครั้ง จำนวน 4 สัปดาห์ สามารถลดอาการปวดกล้ามเนื้อได้ไม่แตกต่างจากการอบไอน้ำสมุนไพร [3] จากศึกษาพบว่ากรอบสมุนไพรในศาสตร์การแพทย์แผนไทยได้รับการพิสูจน์ว่า มีประสิทธิผลในการรักษาโรคหอบหืด ซึ่งอาจช่วยในโรคทางเดินหายใจอื่นได้ด้วย [4] ภูมิปัญญาการส่งเสริมสุขภาพด้วยการอบสมุนไพร เป็นวิธีการบำบัดรักษาและส่งเสริมสุขภาพตามหลักของการแพทย์แผนไทยอย่างหนึ่งที่ช่วยบรรเทาอาการเจ็บป่วย และเป็นการดูแลสุขภาพของผู้คนในชุมชนให้มีสุขภาพที่แข็งแรงขึ้น [5]

ดังนั้น คณะผู้วิจัยและสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนอบนวดสมุนไพรเพื่อสุขภาพไท่่น้ำก่ำ มีความเห็นร่วมกันว่า “โครงการพัฒนาตู้อบน้ำสมุนไพรเพื่อสุขภาพ สำหรับผู้สูงอายุในชุมชนและกลุ่มวิสาหกิจชุมชน อบนวดสมุนไพรไท่่น้ำก่ำ ตำบลน้ำก่ำ อำเภอนาหว้า จังหวัดนครพนม” โดยการ

พัฒนาตู้อบสมุนไพรที่สามารถปรับแรงดันของอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเข้าใช้การอบสมุนไพร และสามารถเคลื่อนที่ไปใช้บริการในจุดต่าง ๆ ได้ เพื่อเป็นการส่งเสริมให้กลุ่มวิสาหกิจชุมชนฯ เป็นกานำนวัตกรรมและเทคโนโลยีมาใช้ในการรักษาการดูแลสุขภาพด้วยสมุนไพรไทย สามารถบรรเทาอาการเจ็บป่วยที่ไม่รุนแรงได้ด้วยตนเอง ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายที่มีราคาสูงเหมือนกับยาแผนปัจจุบัน

2. หลักการของตู้อบน้ำสมุนไพรเพื่อสุขภาพ

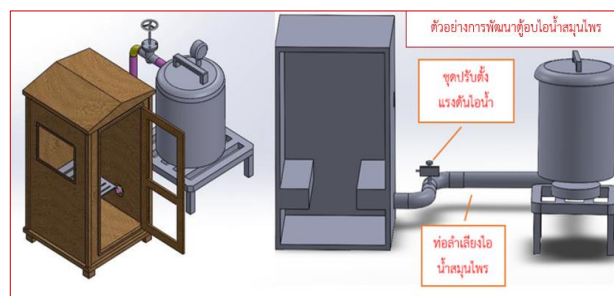
2.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย เรื่อง การออกแบบและพัฒนาสร้างตู้อบน้ำสมุนไพรเพื่อสุขภาพขนาดเล็ก ผู้ทำการศึกษาได้ดำเนินการสร้างดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 แผนภูมิลำดับขั้นตอนในการออกแบบและพัฒนาสร้างตู้อบน้ำสมุนไพรเพื่อสุขภาพขนาดเล็ก

2.2 การออกแบบและพัฒนาตู้อบน้ำสมุนไพรเพื่อสุขภาพ

2.2.1 การออกแบบตู้อบน้ำสมุนไพร หลังจากที่ได้ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์กลุ่มผู้สูงอายุในชุมชนตำบลน้ำคำ ไปแล้วนั้นทำให้ทราบความต้องการและได้ทำการออกแบบและพัฒนาสร้างตู้อบน้ำสมุนไพรเพื่อสุขภาพขนาดเล็กร่วมกับกลุ่มผู้สูงอายุในชุมชน



รูปที่ 2 ตัวอย่างรูปการออกแบบและพัฒนาสร้างตู้อบน้ำสมุนไพรเพื่อสุขภาพขนาดเล็ก

2.2.2 ตู้อบน้ำสมุนไพรเพื่อสุขภาพขนาดเล็กมีขนาดความกว้าง 120 Cm x ความยาว 120 Cm x ความสูง 180 Cm ตามรูปที่ 3 และภายในและโดยรอบตู้อบน้ำสมุนไพรเพื่อสุขภาพขนาดเล็กมีกระจก 3 ด้าน ภายในมีที่นั่งทั้ง 2 ด้าน



รูปที่ 3 ขนาดตู้อบน้ำสมุนไพรเพื่อสุขภาพขนาดเล็ก

2.3 ระบบหม้อต้มผลิตไอน้ำสมุนไพร ประกอบด้วยชุดเตาแก๊สพร้อมหม้อต้มสมุนไพรสแตนเลส เกรด 304 ขนาด 23 ลิตร มีระบบท่อส่งไอน้ำความร้อนที่ควบคุมอุณหภูมิความร้อนด้วยวาล์วมอเตอร์ไฟฟ้า (Motorized valve) 220V แบบ 2 ทางขนาด 2 นิ้ว ทำงานโดยหมุนตัวบอลวาล์วเพื่อเปิด - ปิด การไหลของไอน้ำความร้อน และมีการตรวจสอบแรงดันไอน้ำที่ออกจากหม้อต้มสมุนไพรผ่านระบบควบคุมเข้าห้องอบสมุนไพรด้วยเกจวัดแรงดัน เพื่อไม่ให้อุณหภูมิสูงเกินค่าที่กำหนดไว้



รูปที่ 4 ชุดผลิตไอน้ำสมุนไพร สำหรับต้มน้ำสมุนไพรเพื่อสุขภาพ

2.4 อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นภายในห้องอบไอน้ำสมุนไพรติดตั้งไว้กับตู้อบไอน้ำ ซึ่งประกอบไปด้วยชุดควบคุมอุณหภูมิและความชื้นแบบดิจิตอล STC-3028 ทำงานโดยวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นจริงด้วยเซนเซอร์ แล้ว เปรียบเทียบ กับค่าที่ตั้งไว้ จากนั้นจึง ประมวลผลสัญญาณเพื่อส่งคำสั่งไปยังวาล์วมอเตอร์ไฟฟ้า (Motorized valve) 220 V เพื่อ เปิด - ปิด ให้น้ำความชื้นไหลผ่านเข้าห้องอบไอน้ำสมุนไพรและควบคุมความชื้นโดยสั่งให้พัดลมดูด ปิด เปิดอากาศภายในห้องอบไอน้ำสมุนไพร



รูปที่ 6 อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นภายในห้องอบไอน้ำสมุนไพร

หลังจากที่ประกอบอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นภายในห้องอบไอน้ำสมุนไพร และชุดผลิตไอน้ำสมุนไพรเข้ากับตู้อบไอน้ำสมุนไพรเสร็จสิ้นสมบูรณ์เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ตามรูปที่ 6 ด้านหน้า - ด้านหลังตู้อบไอน้ำสมุนไพร หลังจากนั้นคณะผู้วิจัยจะเริ่มกระบวนการในการทดสอบประสิทธิภาพต่อไป



รูปที่ 6 ด้านหน้า - หลังตู้อบไอน้ำสมุนไพร

2.5 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การคำนวณพลังงานความร้อนในระบบควบคุมไอน้ำที่ใช้หม้อต้ม บรรจุน้ำ 23 ลิตร และควบคุมด้วยวาล์วมอเตอร์ไฟฟ้า 220 V สามารถทำคำนวณพลังงานที่ใช้ในการทำให้น้ำเดือดดังสมการที่ 1 [6]

$$Q = mc \Delta T + mL_u \quad (1)$$

โดยที่

Q คือ พลังงานความร้อนที่ต้องการ (J)

m คือ มวลของน้ำ (kg)

c คือ ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำ J/(kg. K)

ΔT คือ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำ (K หรือ °C)

L_u คือ ความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอของน้ำ (J/kg)

3. การทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพตู้อบไอน้ำสมุนไพรเพื่อสุขภาพขนาดเล็ก

3.1 การต้มน้ำสมุนไพร ก่อนเริ่มการอบต้องใช้เวลาในการต้มประมาณ 30 นาที ความร้อนของเปลวไฟเตาแก๊สประมาณ 200 °C ในการผลิตไอน้ำ เมื่ออุณหภูมิน้ำเดือดของหม้อต้มสมุนไพรถึงระดับ 100 °C จะผลักดันไอน้ำสมุนไพรเข้าสู่ระบบท่อเพื่อส่งต่อไปยังห้องอบไอน้ำต่อไป



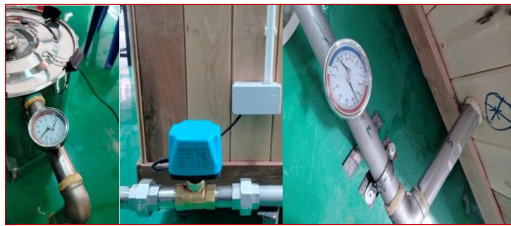
รูปที่ 8 การต้มน้ำสมุนไพรเพื่อผลิตไอน้ำเข้าสู่ห้องอบสมุนไพร

3.2 การอบสมุนไพรจะต้องตั้งค่าอุณหภูมิความร้อนที่เหมาะสม โดยตู้อบสมุนไพรสามารถปรับตั้งอุณหภูมิความร้อนได้ ซึ่งสามารถควบคุมการปิด - เปิดเพื่อให้แรงดันไอน้ำสมุนไพรไหลเข้าห้องอบด้วยชุดวาล์วมอเตอร์ไฟฟ้า โดยส่งสัญญาณจากอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นภายในห้องอบไอน้ำสมุนไพร ในการอบสมุนไพรแต่ละครั้งจะต้องตั้งเวลาเข้าอบไม่เกิน 15 – 20 นาที ถ้าถึงเวลาที่กำหนด ไฟจะแจ้งเตือนภายในห้องอบแสดงให้รู้ทั้งหมดเวลา



รูปที่ 9 การปรับตั้งอุณหภูมิความร้อนก่อนการเข้าอบไอน้ำสมุนไพร

3.3 หลักการทำงานของชุดหม้อต้มผลิตไอน้ำสมุนไพร เมื่ออุณหภูมิความร้อนจากหม้อต้มไอน้ำสมุนไพรถึง 100 °C แรงดันไอน้ำสมุนไพรจะไหลผ่านท่อที่มีเกจวัดแรงดันความร้อนเข้าชุดวาล์วมอเตอร์ไฟฟ้า (Motorized valve) 220V ที่ได้รับสัญญาณจากกล่องควบคุมสั่งให้เปิด เมื่ออุณหภูมิความร้อนภายในห้องอบสมุนไพรถึงอุณหภูมิสูงสุดที่กำหนด ชุดวาล์วมอเตอร์ไฟฟ้า (Motorized valve) 220V ก็จะปิดไม่ให้ไอน้ำไหลเข้าห้อง และเมื่ออุณหภูมิภายในห้องลดต่ำมาถึงค่าความร้อนที่กำหนดไว้ ชุดวาล์วมอเตอร์ไฟฟ้าก็จะเปิดเพื่อให้ไอน้ำไหลเข้ามาเพื่อให้อุณหภูมิความร้อนภายในห้องสูงถึงค่าที่กำหนดไว้



รูปที่ 10 ชุดวาล์วมอเตอร์ไฟฟ้าควบคุมการไหลของไอน้ำสมุนไพร

4. การวิเคราะห์และสรุปผลการทดสอบตู้อบไอน้ำสมุนไพรเพื่อสุขภาพขนาดเล็ก

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้น Elitech RC-4HC ในการเก็บข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ผลการทดลอง โดยได้ทำการเก็บข้อมูลจำนวน 20 ครั้ง ดังตารางที่ 1

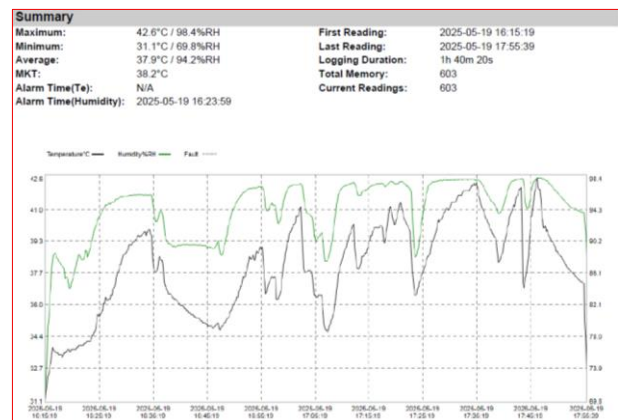
ครั้งที่	ว / ค / ป	เวลา (นาฬิกา)	อุณหภูมิ (°C) (Max)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%) (Max)
1.	13/5/68	67	40.1	90.5
2.	14/5/68	91	37.6	96.7
3.	15/5/68	91	39.3	98.0
4.	19/5/68	100	42.6	98.4
5.	20/5/68	68	44.7	98.9
6.	22/5/68	93	41.4	99.6
7.	26/5/68	90	40.9	99.4
8.	27/5/68	92	34.5	94.3
9.	28/5/68	94	41.3	100
10.	29/5/68	90	40.4	99.5
11.	9/6/68	92	42.6	96.7
12.	10/6/68	90	40.5	93.5
13.	11/6/68	83	42.2	94.40
14.	12/6/68	85	43.05	98.2
15.	16/6/68	82	42.10	99.5
16.	17/6/68	86	43.10	93.21
17.	18/6/68	82	42.22	90.40
18.	19/6/68	85	42.28	93.26
19.	23/6/68	83	43.12	96.8
20.	24/6/68	87	42.36	98.24
ค่าเฉลี่ย		86.55	41.32	96.48

จากตารางการทดสอบวัดอุณหภูมิภายในห้องอบไอน้ำสมุนไพร ด้วยเครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้น Elitech RC-4HC จำนวน 20 การทดลอง ตามรูปที่ 11



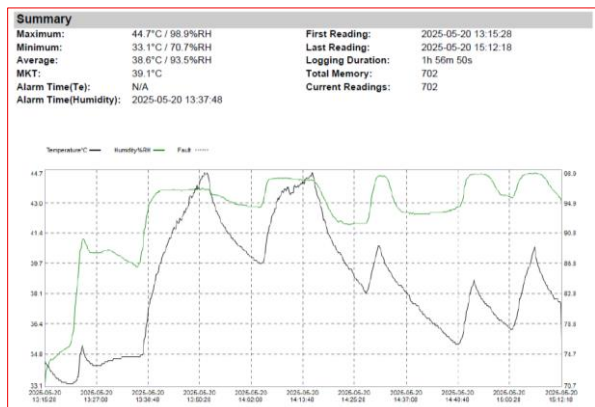
รูปที่ 11 การทดสอบวัดอุณหภูมิภายในห้องอบไอน้ำสมุนไพร

จากการบันทึกผลการทดลอง ผู้วิจัยได้ยกตัวอย่างกราฟการปรับตั้งอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิความร้อนและความชื้นที่ติดตั้งไว้บริเวณหน้าต่างอบไอน้ำสมุนไพร โดยปรับตั้งระดับอุณหภูมิความร้อนให้สูงที่ 42.6°C (Maximum : 42.6°C) วาล์วมอเตอร์ไฟฟ้าจะทำการปิดช่องทันที



รูปที่ 12 ตัวอย่างแสดงกราฟผลการทดสอบตั้งค่าอุณหภูมิความร้อนสูงสุดที่ 42.6°C

เมื่อมีอุณหภูมิความร้อนภายในห้องเกิดความชื้น พัดลมดูดอากาศที่ตั้งค่ากำหนดไว้ก็จะเปิดทำงานในการระบายอากาศภายใน เมื่ออุณหภูมิภายในลดลงมาถึงค่าความร้อนที่ตั้งไว้ประมาณ 37°C วาล์วมอเตอร์ไฟฟ้าจะเปิดทำงานให้ไอน้ำสมุนไพรจากหม้อต้มไหลเข้ามาภายในห้องอบไอน้ำสมุนไพรทันที ระยะเวลาในการปรับอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 10 -15 นาที ซึ่งเป็นเวลาที่เหมาะสมในการอบไอน้ำสมุนไพร เราสามารถปรับเพิ่มอุณหภูมิความร้อนให้สูงขึ้นได้ตามต้องการ จากรูปที่ 12 จะเห็นได้ว่ากราฟความร้อนจะสูงขึ้น (Maximum : 44.7°C) เมื่อถึงค่าที่กำหนด วาล์วมอเตอร์ไฟฟ้าก็จะทำงานทันที (Minimum : 33.1°C)



รูปที่ 13 ตัวอย่างแสดงกราฟผลการทดสอบตั้งค่าอุณหภูมิความร้อนสูงสุดที่ 44.7°C

จากตารางการวิเคราะห์ข้อมูลการหาประสิทธิภาพตู้อบไอน้ำสมุนไพรเพื่อสุขภาพขนาดเล็ก จำนวน 20 การทดลอง ด้วยเครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้น Elitech RC-4HC สรุปได้ว่า ระยะเวลาในการเข้าอบไอน้ำสมุนไพรเฉลี่ยประมาณ 86 นาที และค่าอุณหภูมิความร้อนในการอบไอน้ำสมุนไพรเฉลี่ยประมาณ 41.32 °C โดยมีค่าความชื้นเฉลี่ยประมาณ 96.48 % เป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการอบไอน้ำสมุนไพรของกลุ่มผู้สูงอายุและประชาชนโดยทั่วไปของตำบลน้ำคำ อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม

5. สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อออกแบบและพัฒนาตู้อบไอน้ำสมุนไพรเพื่อสุขภาพ ขนาดเล็กที่สามารถเคลื่อนที่ได้สะดวก ที่มีขนาดความกว้าง 120 Cm x ความยาว 120 Cm x ความสูง 180 Cm สามารถตั้งค่าอุณหภูมิความร้อนภายในห้องด้วยอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นแบบดิจิทัล เมื่ออุณหภูมิความร้อนจากหม้อต้มไอน้ำสมุนไพรถึง 100 °C แรงดันไอน้ำสมุนไพรจะไหลผ่านท่อระบบควบคุมการเปิด - ปิดชุดวาล์วมอเตอร์ไฟฟ้า (Motorized valve) เข้าห้องอบไอน้ำสมุนไพร การวิเคราะห์ข้อมูลการทดลองด้วยเครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้น Elitech RC-4HC จำนวน 20 ครั้ง อุณหภูมิความร้อนที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุในการอบไอน้ำสมุนไพรเพื่อรักษาสุขภาพ ประมาณ 41°C - 43°C และใช้เวลาไม่เกิน 10 - 15 นาที ในการเข้าห้องอบไอน้ำสมุนไพร

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของผู้สูงอายุและประชาชน โดยทั่วไปที่เข้าร่วมโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีตู้อบไอน้ำสมุนไพรเพื่อสุขภาพขนาดเล็ก และการส่งเสริมการปลูกและการใช้สมุนไพรในการดูแลสุขภาพ จำนวน 61 คน แยกเป็นชาย 10 คน หญิง 51 คน เฉลี่ยอายุตั้งแต่ 24 ปี ถึง 61 ปีขึ้นไป การวิเคราะห์ข้อมูลรายด้าน พบว่า ด้านการใช้งานของตู้อบ อยู่ในระดับ ดีมาก ร้อยละ 4.26 รองลงมาคือด้านกายภาพและความรู้สึกหลังการใช้งาน อยู่ในระดับ ดี ร้อยละ 4.18 และความพึงพอใจโดยรวม อยู่ในระดับ ดี ร้อยละ 4.17 ตามลำดับ โดยภาพรวมเฉลี่ยร้อยละ 4.20 อยู่ในระดับ ดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] วิทยา ปองอมรกุล และสันติ วัฒนฐานะ, 2553. หนังสือพรรณไม้เมืองไทย พืชสมุนไพร 1 [ระบบออนไลน์] [สืบค้นเมื่อ วันที่ 6 สิงหาคม 2568] จาก <http://books.doa.go.th> > ebook_detail2
- [2] ไชยยัง รุจจนเวท และคณะ. 2549. 20 ปี สวนสมุนไพรสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. กรุงเทพฯ: ปตท. จำกัด (มหาชน) ชัชวาลย์ เรื่องประพันธ์. สถิติพื้นฐาน. ขอนแก่น : ขอนแก่นการพิมพ์.
- [3] ปรีชา หนูทิม และคณะ. 2561. การศึกษาประสิทธิภาพของการอบไอน้ำสมุนไพร เพื่อบรรเทาอาการปวดกล้ามเนื้อ. วารสารวิชาการสาธารณสุข. ปีที่ 28 ฉบับเพิ่มเติมที่ 2, (S101-S112)
- [4] นูริซัน ยูโซะ. 2562. ประสิทธิภาพของการอบสมุนไพรในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (COPD). วิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาแพทย์แผนตะวันออก วิทยาลัยแพทย์ตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต.
- [5] ปรางทอง นนทะการ และคณะ. 2564. รูปแบบการพัฒนาการอบสมุนไพรสาธารณะเพื่อสุขภาพโดยการมีส่วนร่วมของ ชุมชนบ้านหนองปลาปาก ตำบลขามใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี. วารสารวิชาการสาธารณสุขชุมชน. ปีที่ 7 ฉบับที่ 4. (น.150-166).
- [6] นเรศ สิริวรารุช และคณะ. 2564. การศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเชื้อเพลิงอัดแท่งจากวัสดุชีวมวล. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนายเรืออากาศ. ปีที่ 17 กรกฎาคม - ธันวาคม 2564 ฉบับที่ 2. (31-44)



ผู้ช่วยศาสตราจารย์รชต มณีโชติ
การศึกษา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วศ.ม.)
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี



นายสุคนธ์ เมืองโคตร
การศึกษา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วศ.ม.)
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี



นายปกรณ์ อุ่นโสดง
การศึกษา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วศ.ม.)
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี



นางวรรณรัตน์ มณีโชติ
การศึกษา ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชา
สาขาวิชาการบริหารการศึกษา
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม