

การออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดพลิทผ้าในการอัดกลีบผ้าทำชุดนาฏศิลป์ไทย

Design and Development of Compressed Air Pleats in fabric Petals to make A Thai Dance

อุดมพงษ์ เกศศรีพงษ์ศา^{1*}
พิพัฒน์ ประจัญสานต์^{2**}

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดพลิทผ้าในการอัดกลีบผ้าทำชุดนาฏศิลป์ไทย และเปรียบเทียบคุณลักษณะทางกายภาพของเครื่องอัดพลิทผ้าแบบเดิมและเครื่องอัดพลิทผ้าที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ในการอัดกลีบผ้าทำชุดนาฏศิลป์ไทย งานวิจัยนี้อาศัยหลักการของการอบไอน้ำ โดยใช้ความร้อนจากแก๊สต้มน้ำให้เดือดเกิดเป็นไอน้ำที่ใช้การอัดกลีบผ้าขึ้น โดยจะต้องนำบล็อกกลีบซึ่งทำจากกระดาษมาประกบด้านบนและล่างของผ้าขึ้น แล้วใช้เชือกมัดก่อนที่จะทำการอบไอน้ำเพื่อให้กลีบ หรือจับผ้าคงรูปเป็นชั้น ๆ ก่อนการนำไปใช้งาน ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดพลิทผ้าขึ้นใหม่ใช้ในการทำงานจริงเพื่อลดต้นทุน ผลการวิจัยพบว่า การออกแบบและพัฒนาชุดโครงสร้างของเครื่องอัดพลิทผ้าใหม่ มี 3 ส่วน ได้แก่ 1) ชุดโครงสร้างเครื่องอัดพลิทผ้า 2) ชุดโครงสร้างฐานรองรับน้ำหนักเครื่อง และมีล้อฐานเหล็ก 3) ชุดควบคุมความปลอดภัย คือ ชุดควบคุมความปลอดภัยสำหรับเครื่องอัดพลิทผ้า ได้แก่ เวลาในการอบไอน้ำ ความดันไอน้ำ และอุณหภูมิในการอบไอน้ำ

คำสำคัญ : ผ้าอัดพลิท, การอัดพลิทผ้า, เครื่องอัดพลิทผ้า, การออกแบบและพัฒนา

Abstract

This research aims to design and development of Compressed Air Pleats in fabric Petals to make A Thai Dance and to compare the physical features of a traditional pleated fabric and pleated fabric newly developed series in fabric Petals to make A Thai Dance. This research relies on the principle of steam by using heat from a gas boiler to boil, steam is used for pressing fabric will be blocked petals made of paper sandwiched between the top and bottom of the fabric Then the ropes before making steam or pleated fabric petals to form a stable layer before deployment. Results from the study showed that the design and development of a series of pleated fabric structure three parts are 1) The structure pleated fabric 2) Set the base load machine and 3) A Safety controls set for air-pleated fabrics such as, Times for steaming, pressure for steaming and temperature steaming.

Keywords : Pleated Fabric, fabric petals, Pleated fabric air, Design and development

¹ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม) สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทรศัพท์ 081-389-9652 อีเมล : udompong.jo@gmail.com

¹ M.Eng. (Industrial Engineering) Major in Industrial Management Technology, Buriram Rajabhat University.

* Corresponding Author Tel. 081-389-9652, E-mail : udompong.jo@gmail.com

² วศ.ม. (การจัดการงานวิศวกรรม) สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

** ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทรศัพท์ 089-849-7333 อีเมล : aries_pipat@hotmail.com

² M.Eng. (Engineering Management) Major in Industrial Management Technology, Buriram Rajabhat University.

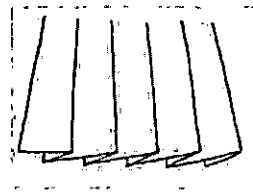
** Corresponding Author Tel. 089-849-7333 , E-mail : aries_pipat@hotmail.com

บทนำ

ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการทำกลีบผ้าหรืออัดจีบผ้า ซึ่งเรียกว่า การอัดพลีทผ้า (มผช. 253/2547) [1] ทำให้มีความรวดเร็วและทันสมัยมากขึ้น ซึ่งจำเป็นต้องใช้เงินลงทุนที่สูง อุตสาหกรรมทางด้านทำเครื่องประดับและชุดนาฏศิลป์ไทยเป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือน หรือครอบครัวเป็นส่วนมาก ซึ่งสถานประกอบการเหล่านี้ไม่มีเงินลงทุนมากพอที่จะซื้อเครื่องมือเครื่องจักร จึงต้องใช้กรรมวิธีดั้งเดิมหรือภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สืบทอดจากบรรพบุรุษ หรือคิดค้นขึ้นมาเอง ซึ่งเป็นวิธีที่ยังใช้การทำงานโดยคนเป็นหลัก ทำให้งานที่ออกมายังมีความผิดพลาด ใช้เวลานาน และทำได้ในปริมาณน้อย [2] ในช่วงปีที่ผ่านมา ทางทีมผู้วิจัยได้จัด โครงการบริการวิชาการด้านการบริหารพัสดุ คงคลังให้นักศึกษาภายในคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ได้มีส่วนร่วมในการบูรณาการการทำงานร่วมกับชุมชน ณ ศูนย์ทำเครื่องประดับนาฏศิลป์ไทย (เทพสถิต) ตำบลเสม็ด อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ซึ่งถือว่าเป็นพันธกิจการวิจัยที่สอดคล้องกับนโยบายเร่งด่วนของรัฐบาล ข้อที่ 13 คือ สนับสนุนการพัฒนางานศิลปหัตถกรรมและผลิตภัณฑ์ชุมชนเพื่อการสร้างเอกลักษณ์และการผลิตสินค้าในท้องถิ่น การทำเครื่องประดับนาฏศิลป์ไทยและชุดนาฏศิลป์ไทยถือว่าเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นของชาติไทยที่เราควรอนุรักษ์และสืบสานไว้ถึงรุ่นลูกหลาน โดยทางทีมผู้วิจัยได้เข้าไปพบปะพูดคุยกับเจ้าของสถานประกอบการอย่างต่อเนื่องและทำการศึกษาค้นคว้าและการทำงาน ของเครื่องอัดพลีทผ้า (เดาอบไอน้ำ) นี้ จากการสังเกต การสาธิตกระบวนการทำงานของคนและเครื่องอัดพลีทผ้า ซึ่งถือได้ว่าเป็นภูมิปัญญาชาวบ้านที่เจ้าของสถานประกอบการคิดค้นเอง โดยอาศัยทั้งจากประสบการณ์ในการทำงานจริง การลองผิดลองถูก และการศึกษาดูงาน เครื่องอัดพลีทผ้านี้อาศัยหลักการของการอบไอน้ำ โดยใช้พลังงานความร้อนจากแก๊สต้มน้ำให้เดือดเกิดเป็นไอน้ำที่ใช้การอัดกลีบผ้าผืน โดยจะต้องนำบล็อกลีบ ซึ่งทำจากกระดาษมาประกบด้านบนและล่างของผ้าผืน

แล้วใช้เชือกมัดก่อนที่จะทำการอบไอน้ำเพื่อให้กลีบหรือจีบผ้าคงรูปเป็นชั้น ๆ ก่อนการนำไปใช้งาน ซึ่งจากการสังเกตและเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้พบปัญหาในการอัดกลีบผ้าเพื่อทำชุดนาฏศิลป์ไทยหลาย ๆ อย่าง [3]

สิ่งที่ทางทีมผู้วิจัยเห็นว่าเป็นประเด็นปัญหาที่สำคัญอย่างยิ่งในการอัดกลีบผ้าเพื่อทำชุดนาฏศิลป์ไทย นั้น คือ เครื่องอัดพลีทผ้าและเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ยังไม่ได้มาตรฐาน อาจเกิดอันตรายต่อผู้ใช้งานได้ง่ายเนื่องจาก ความร้อนกระจายทั่วตัวเครื่อง โดยตรงไม่มีฉนวนกันความร้อน ไม่มีมาตรวัดแรงดันไอน้ำ วัดอุณหภูมิความร้อน และวัดเวลาเป็นต้น และต้นทุนส่วนมากในการทำชุดนาฏศิลป์ไทยจะเกิดจากการสั่งทำจีบผ้าหรือกลีบผ้า (การอัดพลีทผ้า) [4] จากโรงงาน หรือบริษัทภายนอก ซึ่งมีค่าใช้จ่ายสูงและระยะเวลาในการส่งจนกระทั่งได้รับสินค้าค่อนข้างนาน ทางทีมงานผู้วิจัยจึงคิด โจทย์วิจัยว่า ถ้าทางสถานประกอบการมีเครื่องอัดพลีทผ้าเอง จะช่วยลดต้นทุนค่าใช้จ่ายลงได้มาก ทางทีมงานผู้วิจัยจึงพิจารณาและตัดสินใจที่จะแก้ปัญหานี้ โดยการออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดพลีทผ้าต้นแบบขึ้นเพื่อใช้ในการทำงานจริง พร้อมทั้งศึกษาข้อดีและข้อเสียของการนำเครื่องนี้ไปใช้งานจริงเพื่อเป็นประโยชน์ต่อชุมชน วิสาหกิจชุมชน ร้านค้า สถานประกอบการ และบุคคลทั่วไปที่สนใจต่อไป



รูปที่ 1 การอัดจีบกระโปรงเป็นพื้นฐานในการตัดเย็บ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดพลีทผ้าในการอัดกลีบผ้าทำชุดนาฏศิลป์ไทย
2. เพื่อเปรียบเทียบคุณลักษณะทางกายภาพของเครื่องอัดพลีทผ้าแบบเดิม และเครื่องอัดพลีทผ้าที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ในการอัดกลีบผ้าทำชุดนาฏศิลป์ไทย

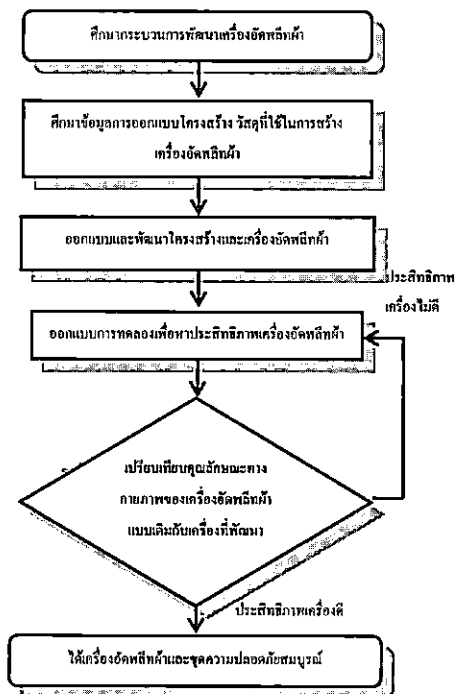
ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตของการออกแบบและสร้างเครื่อง

1. ศึกษาการอัดพลีทผ้า หรืออัดกลีบผ้าภายในเครื่องอัดพลีทผ้า (อบไอน้ำ) เท่านั้น
2. ใช้เชื้อเพลิงที่เป็นแก๊สสูงต้มในการต้มน้ำในตู้อบให้เดือดและเกิดไอน้ำขึ้นเท่านั้น
3. ศึกษาเปรียบเทียบคุณลักษณะทางกายภาพของเครื่องอัดพลีทผ้าแบบเดิมและเครื่องอัดพลีทผ้าที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ในการอัดกลีบผ้าทำชุดนาฏศิลป์ไทย
4. สถานที่ทำการทดลอง เก็บข้อมูลทดลองเครื่อง ณ ศูนย์ศิลปหัตถกรรมทำเครื่องประดับนาฏศิลป์ไทย (เทพสถิต) อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ และมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
5. เก็บข้อมูลจากการสุ่มเลือกสถานประกอบการ ร้านค้าที่ทำหรือให้เช่าชุดนาฏศิลป์ไทยในอำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 5 แห่ง เท่านั้น

วิธีดำเนินการวิจัย

กรอบแนวคิด



รูปที่ 2 กรอบแนวคิดงานวิจัย

โครงการวิจัยนี้เป็นการออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดพลีทผ้าในการอัดกลีบผ้าทำชุดนาฏศิลป์ไทยและเป็นการหาประสิทธิภาพที่เหมาะสมในการอัดกลีบผ้าของเครื่องอัดพลีทผ้าโดยผู้วิจัยได้เข้าไปสำรวจศึกษาพื้นที่กลุ่มเป้าหมายคือกลุ่มชุมชน วิสาหกิจชุมชน ร้านค้า สถานประกอบการ ที่ประกอบอาชีพทำเครื่องประดับและชุดนาฏศิลป์ในจังหวัดบุรีรัมย์ จากนั้นทำการเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึก เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรึกษากับทีมวิจัยเพื่อใช้ในการออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดพลีทผ้า มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดพลีทผ้าในการอัดกลีบผ้าทำชุดนาฏศิลป์ไทย

ทางทีมผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะออกแบบและสร้างเครื่องให้มีรูปแบบการทำงานในลักษณะดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลและกำหนดกรอบงานวิจัย ได้แก่ วิธีการอัดพลีทผ้า หรืออัดกลีบผ้าทั้งแบบวิธีดั้งเดิมและวิธีใหม่พร้อมศึกษาชุดความปลอดภัยเกี่ยวกับหม้อไอน้ำ
2. วิเคราะห์ประเด็นปัญหาจากวิธีการอัดพลีทผ้าหรืออัดกลีบผ้า และปัญหาจากการใช้เครื่องอัดพลีทผ้าพร้อมวิเคราะห์อันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นจากการใช้เครื่องอัดพลีทผ้า
3. ศึกษารายละเอียด ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดพลีทผ้า และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดพลีทผ้าพร้อมชุดความปลอดภัยที่ติดตั้งบนตัวเครื่อง
4. กำหนด ร่างแบบเครื่องอัดพลีทผ้าและชุดความปลอดภัยที่จะสร้างใหม่พร้อมขนาด (dimension) ก่อนการสร้างจริง
5. ศึกษาข้อมูลการออกแบบโครงสร้าง, วัสดุที่ใช้ในการสร้างเครื่องอัดพลีทผ้า ดำเนินการสร้างเครื่องอัดพลีทผ้าตามแบบที่ร่าง และออกแบบไว้ พร้อมกับการออกแบบพัฒนาสร้างชุดความปลอดภัยของเครื่องอัดพลีทผ้า
6. ออกแบบและพัฒนาโครงสร้างเครื่องอัดพลีทผ้า ทดลองและปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของเครื่องอัดพลีทผ้าและตรวจสอบชุดความปลอดภัย

ร่วมกัน ก่อนนำไปทดลองใช้ในงานจริง

7. วิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของเครื่องอัด
พลีทผ้าที่พัฒนา และสรุปผล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง
(Experimental Research) โดยการศึกษาลักษณะ,
คุณสมบัติทางกายภาพ และคุณสมบัติอื่น ๆ ของเครื่อง
อัดพลีทผ้าที่ออกแบบและพัฒนาใหม่ ดังต่อไปนี้

1. คุณสมบัติความแข็งแรงของวัสดุ
2. คุณสมบัติความแข็งแรงในการเชื่อม
ประกอบตัวเครื่อง
3. ความคุ้มค่าในการใช้งาน
4. การประหยัดพลังงาน
5. การประหยัดเวลา

วัสดุและอุปกรณ์สร้างเครื่องอัดพลีทผ้า

1. แผ่นสแตนเลสหนา 3 มม.
2. เหล็กกล่องหนา 3 มม.
3. เหล็กฉากยาว 2.05 เมตร จำนวน 2 ท่อน กว้าง
1.05 เมตร จำนวน 2 ท่อน
4. เหล็กแบนหนา 2 มม. มีขนาด กว้าง 1.05
เมตร และสูง 0.50 เมตร
5. ล้อฐานเหล็กขนาด 4 นิ้ว 4 ล้อ
6. แผงตะแกรงเหล็กตาข่าย ยาว 2.00 เมตร
กว้าง 1.00 เมตร จำนวน 4 แผ่น
7. ถังควบคุมอุณหภูมิพร้อมเซ็นเซอร์ ถัง
ควบคุมความดันพร้อมเซ็นเซอร์ และถังกองเหวอในการ
จับเวลา ในการอบไอน้ำ
8. ไฟสัญญาณเตือนพร้อมไฟกระพริบ
9. อุปกรณ์เชื่อมไฟฟ้า
10. ชุดอุปกรณ์เชื่อมแผ่นสแตนเลส

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้แบบ
สัมภาษณ์เชิงลึก โดยให้เจ้าของศูนย์ศิลปหัตถกรรมทำ

เครื่องประดับนาฏศิลป์ไทย (เทพสถิต) อำเภอเมือง
จังหวัดบุรีรัมย์ คอบแบบสัมภาษณ์ในเรื่องคุณสมบัติ
หรือคุณลักษณะต่าง ๆ ของเครื่องอัดพลีทผ้าที่ออกแบบ
และพัฒนาใหม่ ดังต่อไปนี้

1. คุณสมบัติความแข็งแรงของวัสดุทำตัวเครื่อง
และฐานเครื่อง
2. คุณสมบัติความแข็งแรงในการเชื่อม
ประกอบตัวเครื่องและฐานเครื่อง
3. ความคุ้มค่าในการใช้งาน
4. การประหยัดพลังงาน
5. การประหยัดเวลา

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการออกแบบของเครื่อง
อัดพลีทผ้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาข้อมูล และนำข้อมูล
ที่ได้มาวิเคราะห์ถึงลักษณะทางกายภาพ โดยทั่วไปเครื่อง
อัดพลีทผ้า เพื่อเปรียบเทียบคุณลักษณะทางกายภาพ
ของเครื่องอัดพลีทผ้าแบบเดิม และเครื่องอัดพลีทผ้า
ที่พัฒนา ขึ้นมาใหม่จากการวิจัยพบว่า เครื่องอัดพลีท
ผ้าแบบเดิมจะมีคุณสมบัติที่มีความปลอดภัยต่อการ
ใช้งานน้อย เนื่องจากไม่มีฉนวนป้องกันความร้อน ไม่มี
อุปกรณ์ หรือชุดควบคุมความปลอดภัยของเวลาการ
อบไอน้ำ ระดับความดันไอน้ำ และระดับอุณหภูมิการ
อบไอน้ำ โครงสร้างภายนอกยังไม่แข็งแรง ขนาดรูป
ทรงไม่เหมาะสมกับปริมาณงานที่เพิ่มมากขึ้น และเสี่ยง
ต่อการเกิดสนิมตามมา ส่วนเครื่องอัดพลีทผ้าที่พัฒนา
ขึ้นมาใหม่จะพิจารณาถึงการเลือกใช้วัสดุที่นำมาผลิต
โครงสร้างรูปทรงขนาดสัดส่วนของเครื่อง และรูปแบบ
ชั้นชั้น ในการวางผ้าในการอัดกลีบผ้า รวมถึงอุปกรณ์
ความปลอดภัยต่าง ๆ ของเครื่องอัดพลีทผ้า โดยผู้วิจัยได้
วิเคราะห์ลักษณะทางด้านกายภาพ ดังต่อไปนี้

วัสดุที่นำมาผลิตโครงสร้างส่วน ประกอบของ
เครื่องอัดพลีทผ้า ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1. ชุดโครงสร้างเครื่องอัดพลีทผ้า ทำจากแผ่น
สแตนเลสที่หนา 3 มม. มีขนาด กว้าง 1 เมตร ยาว 2 เมตร

และสูง 1.20 เมตร แผ่นสแตนเลสที่บจะเก็บความร้อนได้ดีและนาน มีตะแกรงภายในเป็นเหล็กตาข่ายสี่เหลี่ยม ใช้สำหรับวางฝืนผ้าที่ต้องการอัดกลับเรียงเป็นชั้นเพื่ออบไอน้ำ สามารถเลื่อนเข้าออกได้ มีขนาดกว้าง 1.00 เมตร ยาว 2.00 เมตร และสูง 0.05 เมตร จำนวน 4 ชั้น

2. ชุดโครงสร้างฐานรองรับน้ำหนักเครื่อง ขนาดโครงสร้างฐานรองทำจากเหล็กกล่องและแผ่นเหล็กแบน มีขนาด กว้าง 1.05 เมตร ยาว 2.05 เมตร และสูง 50 เมตร และมีลือฐานเหล็กขนาด 4 นิ้ว จำนวน 4 ลือ

3. ชุดควบคุมความปลอดภัย ชุดควบคุมความปลอดภัยสำหรับเครื่องอัดลืผ้า ได้แก่ เวลาในการอบไอน้ำ ความดันไอน้ำ และอุณหภูมิการอบไอน้ำ โดยมีเงื่อนไขข้อจำกัดของชุดความปลอดภัยแต่ละตัว ดังนี้

- ช่วงความดันเครื่องใช้ได้ 0 ถึง 5 บาร์
- ช่วงอุณหภูมิเครื่องตั้งแต่ -5 ถึง 400 °C
- ช่วงเวลาสูงสุดของเครื่องอยู่ที่ 99 นาที

หลักการทํางานของเครื่องอัดลืผ้า

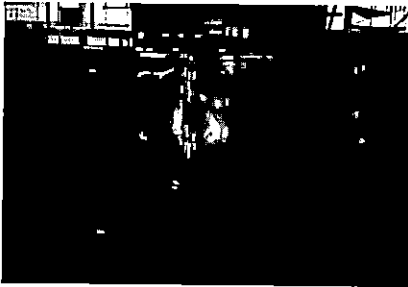
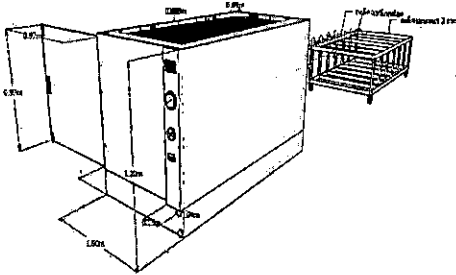
งานวิจัยนี้อาศัยหลักการของการอบไอน้ำ โดยใช้พลังงานความร้อนจากแก๊สต้มน้ำให้เดือดเกิดเป็นไอน้ำที่ใช้การอัดลืผ้าฝืน โดยจะต้องนำปลือกกลีบซึ่งทำจากกระดาษมาประกบด้านบน และล่างของผ้าฝืน แล้วใช้เชือกมัดก่อนที่จะทำการอบไอน้ำเพื่อให้กลีบหรือจีบผ้าคงรูปเป็นชั้น ๆ ก่อนการนำไปใช้งาน

ตารางที่ 1 คุณสมบัติหรือคุณลักษณะเครื่องอัดลืผ้าที่ออกแบบและพัฒนาใหม่

หัวข้อคุณสมบัติ	คุณสมบัติ/คุณลักษณะเครื่องที่ออกแบบและพัฒนาใหม่	ข้อจำกัดปัญหา
1. คุณสมบัติความแข็งแรงของวัสดุทำตัวเครื่องและฐานเครื่อง	<ul style="list-style-type: none"> - แผ่นสแตนเลสที่บจะเก็บความร้อนได้ดีและนาน - แผ่นสแตนเลสมีความหนาหนาไม่เป็นสนิม - ชั้นตะแกรงเหล็กวางฝืนสำหรับอัดลืผ้ามีความแข็งแรงและยาวเพียงพอ - ใช้ลือเหล็กเลื่อนสำหรับเคลื่อนที่มีความแข็งแรง 	- ราคาค่อนข้างสูง
2. คุณสมบัติความแข็งแรงในการเชื่อมประกอบตัวเครื่องและฐานเครื่อง	<ul style="list-style-type: none"> - เชื่อมประกอบแผ่นสแตนเลสด้วยเครื่องเชื่อมทิก (TIG/GTAW) ทำให้รอยเชื่อม ความแข็งแรงสูงทนต่อแรงกระแทก ป้องกันรอยรั่วได้ดี - ฐานเครื่องใช้เหล็กกล่องและเหล็กแผ่นแบน มีความรองรับน้ำหนักทั้งตัวฐานมีความแข็งแรงรองรับน้ำหนักได้มาก 	- ต้องใช้ คนที่มีทักษะ ความชำนาญในการเชื่อม แผ่นสแตนเลส
3. ความคุ้มคําในการใช้งาน	<ul style="list-style-type: none"> - เครื่องสามารถเพิ่ม-ลดความดันได้ มีสัญญาณเตือนและตัวเลขบอกค่าความดันได้ - เครื่องสามารถเพิ่ม-ลดอุณหภูมิได้ มีสัญญาณและตัวเลขบอกค่าอุณหภูมิได้ - เครื่องสามารถเพิ่ม-ลดเวลาได้มีสัญญาณและตัวเลขบอกค่าเวลา 	<ul style="list-style-type: none"> - ช่วงความดันเครื่อง 0 ถึง 5 บาร์ - ช่วงอุณหภูมิเครื่อง -5 ถึง 400 °C - ช่วงเวลาสูงสุดเครื่อง 99 นาที
4. การประหยัดพลังงาน	<ul style="list-style-type: none"> - เปิดและปิดฝาครอบด้านหน้าผู้อบไอน้ำปิดสนิทลดการสูญเสียปริมาณไอน้ำขนาดอบชิ้นงาน - ตู้อบสแตนเลสจะถ่ายเทและกระจายพลังงานความร้อนได้ดี ทำให้ตู้อบไอน้ำใช้เวลาเร็วขึ้นพลังงานแก๊สที่ใช้ลดลงกว่าปกติ - จำนวนชิ้นงานต่อรอบการอัดลืผ้าได้ปริมาณมากกว่าปกติ 2 เท่า ในขณะที่พลังงานแก๊สที่ใช้เท่าเดิม 	<ul style="list-style-type: none"> - ต้องทดสอบ ในจุดที่ไม่มีลมผ่านเพื่อให้อัตราความร้อนหลังงานแก๊สคงที่ - ต้องทดสอบ ในจุดที่ไม่มีลมผ่านเพื่อให้อัตราความร้อนหลังงานแก๊สคงที่
5. การประหยัดเวลา	<ul style="list-style-type: none"> - จำนวนชิ้นงานต่อรอบการอัดลืผ้าได้ปริมาณมากกว่าปกติ 2 เท่าเป็นการลดรอบการอบไอน้ำได้ลดลง 1 รอบ 	-

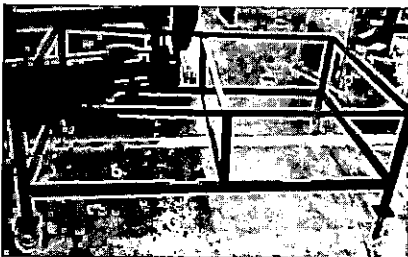
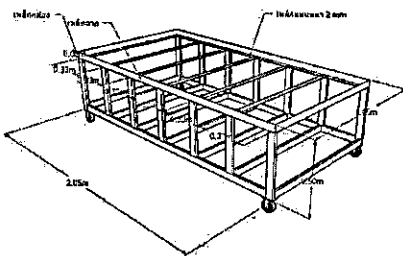
ผลจากการออกแบบ และพัฒนาชุดโครงสร้าง
ของเครื่องอัดฟลิตฟ้าที่ออกแบบ และพัฒนาใหม่
ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

1. ชุดแบบโครงสร้างเครื่องอัดฟลิตฟ้า

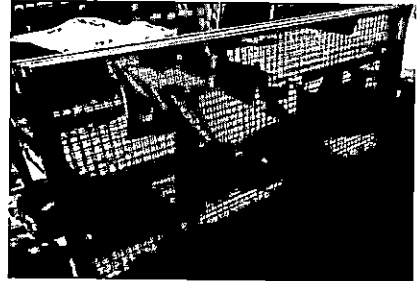
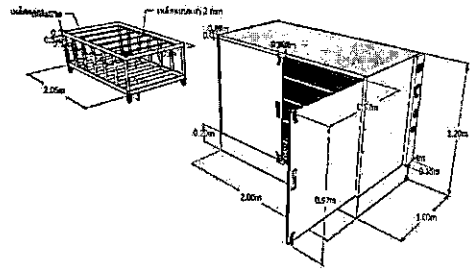


รูปที่ 3 ร่างแบบและเครื่องอัดฟลิตฟ้าและชุดความ
ปลอดภัยสมบูรณ์ (ตัวเครื่อง)

2. ชุดโครงสร้างฐานรองรับน้ำหนักเครื่อง

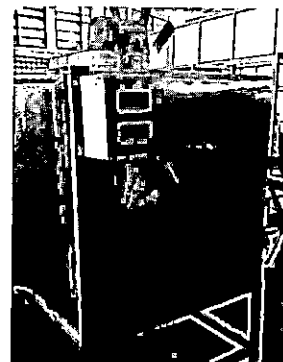
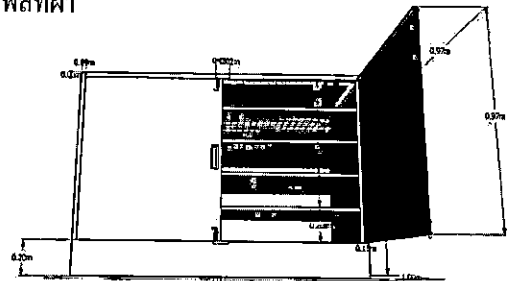


รูปที่ 4 ร่างแบบและเครื่องอัดฟลิตฟ้าและชุดความ
ปลอดภัยสมบูรณ์ (ส่วนฐานเครื่อง)

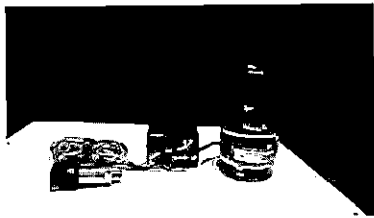


รูปที่ 5 ร่างแบบและแบบตาข่ายสำหรับวางชั้นของผ้าที่
ต้องการอัดกลับผ้าเรียงเป็นชั้น (ด้านในเครื่อง)

3. ชุดควบคุมความปลอดภัยสำหรับเครื่องอัด
ฟลิตฟ้า



รูปที่ 6 ร่างแบบ โครงสร้างเครื่องอัดฟลิตฟ้าและชุดความ
ปลอดภัยสมบูรณ์ (ตัวเครื่อง+ฐานเครื่อง)



รูปที่ 7 ชุดควบคุมความปลอดภัยเครื่องอัดฟลิตฟ้าจริง ได้แก่ อุณหภูมิ ความดันไอน้ำ และระยะเวลาการอบไอน้ำ

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดฟลิตฟ้าในการอัดกลีบผ้าทำชุดนาฏศิลป์ไทย ถือเป็นนวัตกรรมใหม่ที่ทางทีมผู้วิจัยคิดค้นและพัฒนาขึ้นมา ซึ่งในเมืองไทยหรือต่างประเทศพบการศึกษาวิจัยเรื่องนี้ค่อนข้างน้อยมาก งานวิจัยนี้ต้องการเปรียบเทียบคุณลักษณะทางกายภาพของเครื่องอัดฟลิตฟ้าแบบเดิมและเครื่องอัดฟลิตฟ้าที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ในการอัดกลีบผ้าทำชุดนาฏศิลป์ไทย ซึ่งผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจากสถานประกอบการ ร้านค้าที่ทำ ขาย หรือให้เช่าชุดนาฏศิลป์ไทยในอำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ งานวิจัยนี้อาศัยหลักการของการอบไอน้ำ โดยใช้พลังงานความร้อนจากแก๊สต้มน้ำให้เดือดเกิดเป็นไอน้ำที่ใช้การอัดกลีบผ้าผืน โดยจะต้องนำบล็อกกลีบซึ่งทำจากกระดาษมาประกบด้านบนและล่างของผ้าผืน แล้วใช้เชือกมัดก่อนที่จะทำการอบไอน้ำเพื่อให้กลีบหรือจับ

ผ้าคงรูปเป็นชั้น ๆ ก่อนการนำไปใช้งาน ทางทีมผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดฟลิตฟ้าขึ้นใหม่เพื่อใช้ในการทำงานจริง พร้อมทั้งศึกษาข้อดี และข้อเสียก่อนนำไปใช้ในงานจริงเพื่อลดต้นทุนการผลิตให้กับสถานประกอบการหรือร้านค้าได้ [5]

และผลจากการวิจัยพบว่า การออกแบบและพัฒนาชุดโครงสร้างของเครื่องอัดฟลิตฟ้าที่ออกแบบและพัฒนาใหม่นี้ มีส่วนประกอบหลักอยู่ 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1) ชุดโครงสร้างเครื่องอัดฟลิตฟ้า ทำจากแผ่นสแตนเลสที่หนา 3 มม. มีขนาด กว้าง 1 เมตร ยาว 2 เมตร และสูง 1.20 เมตร แผ่นสแตนเลสที่จะเก็บความร้อนได้ดีและนาน ส่วนที่ 2) ชุดโครงสร้างฐานรองรับน้ำหนักเครื่อง ขนาดโครงสร้างฐานรองทำจากเหล็กกล่องและแผ่นเหล็กแบน มีขนาดกว้าง 1.05 เมตร ยาว 2.05 เมตร และสูง 50 เมตร และมีล้อฐานเหล็กขนาด 4 นิ้ว จำนวน 4 ล้อ และด้ายสำหรับวางชั้นของผ้าที่ต้องการอัดกลีบผ้าเรียงเป็นชั้น มีตะแกรงภายในเป็นเหล็กด้ายสี่เหลี่ยม ใช้สำหรับวางผืนผ้าที่ต้องการอัดกลีบผ้าเรียงเป็นชั้นเพื่ออบไอน้ำ สามารถเลื่อนเข้าออกได้ มีขนาดกว้าง 1.00 เมตร ยาว 2.00 เมตร และสูง 0.05 เมตร จำนวน 4 ชั้น ส่วนที่ 3) ชุดควบคุมความปลอดภัย ชุดควบคุมความปลอดภัยสำหรับเครื่องอัดฟลิตฟ้านี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบให้มีชุดควบคุมความปลอดภัยเมื่อผู้ใช้ใช้งานเครื่อง ได้แก่ ชุดควบคุมเวลาในการอบไอน้ำ มีตัวเลขบอกค่าเวลาหรือจับเวลาในการอบไอน้ำได้ ชุดควบคุมความดันไอน้ำ มีสัญญาณเตือนและตัวเลขบอกค่าความดันได้ และชุดควบคุมอุณหภูมิในการอบไอน้ำ มีสัญญาณเตือนและตัวเลขบอกค่าอุณหภูมิได้ ซึ่งจากการศึกษาคุณสมบัติ หรือคุณลักษณะเครื่องอัดฟลิตฟ้าที่ออกแบบและพัฒนาใหม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. คุณสมบัติความแข็งแรงของวัสดุทำตัวเครื่อง และฐานเครื่อง เครื่องอัดฟลิตฟ้าที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นมาใหม่นี้ ใช้แผ่นสแตนเลสที่ ในการสร้างตู้อบไอน้ำนี้ ซึ่งจะเก็บความร้อนได้ดีและนาน แผ่นสแตนเลสมีความทนทาน ไม่เป็นสนิม ชั้นตะแกรงเหล็กวางผ้าสำหรับ

อัครกลีบมีความแข็งแรงและยาวเพียงพอ ใช้ล้อเหล็ก
เลื่อนสำหรับเคลื่อนที่มีความแข็งแรง

2. คุณสมบัติความแข็งแรงในการเชื่อม
ประกอบตัวเครื่องและฐานเครื่อง เครื่องอัดพลิทผ้าที่
ออกแบบและพัฒนาขึ้นใหม่นี้ ใช้การเชื่อมประกอบแผ่น
สแตนเลส ด้วยเครื่องเชื่อมทิก (TIG / GTAW) ทำให้รอย
เชื่อมความแข็งแรงสูง ทนต่อแรงกระแทก ป้องกันรอย
รั่วได้ดี ฐานเครื่องใช้เหล็กกล่องและเหล็กแผ่นแบน มี
คานรองรับน้ำหนักทั้งตัวฐาน มีความแข็งแรง รองรับ
น้ำหนักได้มาก

3. ความคุ้มค่าในการใช้งาน เครื่องอัดพลิทผ้า
ที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นใหม่นี้ สามารถเพิ่ม-ลดความ
ดันได้ มีสัญญาณเตือนและตัวเลขบอกค่าความดันได้
สามารถเพิ่ม-ลดอุณหภูมิได้ มีสัญญาณและตัวเลขบอก
ค่าอุณหภูมิได้ และสามารถเพิ่ม-ลดเวลาได้ มีสัญญาณ
และตัวเลขบอกค่าเวลา หรือจับเวลาในการอบไอน้ำได้

4. การประหยัดพลังงาน เครื่องอัดพลิทผ้าที่
ออกแบบและพัฒนาขึ้นใหม่นี้ ใช้การเปิดและปิดฝาเตา
อบด้านหน้า ตู้อบ ไอน้ำปิดสนิทลดการสูญเสียปริมาณ
ไอน้ำขนาดอบชิ้นงาน ตู้อบสแตนเลสจะถ่ายเทและ
กระจายพลังงานความร้อนได้ดี ทำให้ตู้อบไอน้ำใช้เวลา
เร็วขึ้น มีอัตราการสิ้นเปลืองแก๊สหุงต้มที่ลดลงกว่าปกติ
จำนวนชิ้นงานต่อรอบการอัดกลีบผ้าได้ปริมาณมากกว่า
ปกติ 2 เท่า ในขณะที่พลังงานแก๊สที่ใช้เท่าเดิม

5. การประหยัดเวลา เครื่องอัดพลิทผ้าที่
ออกแบบและพัฒนาขึ้นใหม่นี้ จำนวนชิ้นงานต่อรอบ
การอัดกลีบผ้าได้ปริมาณมากกว่าปกติ 2 เท่า เป็นการ
ลดรอบการอบไอน้ำได้ลดลง 1 รอบ

ข้อเสนอแนะ

1. ผู้วิจัยควรนำความรู้ไปถ่ายทอดเทคโนโลยี
การสร้างเครื่องอัดพลิทผ้า และวิธีการใช้เครื่องอัดพลิท
ผ้าที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ในการอัดกลีบผ้าทำชุดนาฏศิลป์
ไทยให้กับสถานประกอบการหรือร้านค้าได้

2. ผู้ประกอบการหรือร้านค้าบางแห่งที่ต้องการ
ใช้เครื่องอัดพลิทผ้า จำเป็นต้องได้รับความรู้ความเข้าใจ

เกี่ยวกับการใช้งานและชุดควบคุมความปลอดภัยของ
เครื่องอัดพลิทผ้านี้ ให้ครอบคลุม เพื่อการใช้งานที่
ถูกต้อง

3. ในการต่อยอดงานวิจัยนี้ ผู้ที่วิจัยควร
ศึกษากระบวนการในการสร้างเครื่องอัดพลิทผ้าที่มี
ขนาดเล็กลงและต้นทุนที่ต่ำลงในการสร้างเครื่องเพื่อให้
สถานประกอบการหรือร้านค้านำไปใช้ประโยชน์
เชิงพาณิชย์ได้

บทสรุป

งานวิจัยนี้เป็นการสร้างเครื่องอัดพลิทผ้าสำหรับ
อัดกลีบผ้าทำชุดนาฏศิลป์ไทย ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน
สำคัญ ได้แก่ 1) การออกแบบและพัฒนาชุดโครงสร้าง
ของเครื่องอัดพลิทผ้าที่ออกแบบและพัฒนาใหม่ และ
2) การทดสอบชุดความปลอดภัยของเครื่องอัดพลิทผ้า
สำหรับอัดกลีบผ้าทำชุดนาฏศิลป์ไทย ซึ่งเครื่องนี้อาศัย
หลักการของการอบไอน้ำ โดยใช้พลังงานความร้อน
จากแก๊สต้มน้ำให้เดือดเกิดเป็นไอน้ำ [6] ที่ใช้การอัด
กลีบผ้าฝืน โดยจะต้องนำล้อกลีบซึ่งทำจากกระดาษ
มาประกบด้านบนและล่างของผ้าฝืน แล้วใช้เชือกมัด
ก่อนที่จะทำการอบไอน้ำเพื่อให้กลีบหรือจีบผ้าลงรูป
เป็นชั้น ๆ ก่อนการนำไปใช้ทำชุดนาฏศิลป์ไทย เครื่อง
อัดพลิทผ้าที่ออกแบบและพัฒนาใหม่นี้ จะช่วยให้ผู้ใช้
มีความสะดวก ใช้งานได้ง่ายขึ้น และสิ่งสำคัญ คือ ช่วย
ให้ผู้ใช้เกิดความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น [7] เนื่องจากมีชุด
ควบคุมความปลอดภัยติดตั้งบนตัวเครื่อง ได้แก่ ชุด
ควบคุมเวลาในการอบไอน้ำ ชุดควบคุมความดันไอน้ำ
และชุดควบคุมอุณหภูมิในการอบไอน้ำ มีสัญญาณเตือน
และตัวเลขบอกค่าได้ แต่เครื่องจะมีข้อจำกัดในเรื่องชุด
ความปลอดภัยแต่ละตัวจะมีช่วงความดันของเครื่อง 0 ถึง
5 บาร์, ช่วงอุณหภูมิของเครื่องตั้งแต่ -5 ถึง 400 °C, และ
ช่วงเวลาสูงสุดของเครื่องอยู่ที่ 99 นาที นอกจากนี้ยังมี
ปัจจัยอื่นที่ส่งผลต่อคุณภาพของผ้าที่อัดกลีบด้วย ได้แก่
ปริมาณน้ำสำหรับต้มในถังพักน้ำด้านล่าง บริเวณพื้นที่
สำหรับตั้งตู้อบไอน้ำหรือทิศทางลม ก็ส่งผลต่อปริมาณ
ไอที่เกิดจากการต้ม โดยใช้แก๊สหุงต้มด้วย ถ้าพลังงาน

ความร้อนที่ใช้ต้มน้ำคงที่ อัตราการสิ้นเปลืองแก๊สสูงดื่มน้ำก็จะคงที่หรือลดลงได้ [8] ดังนั้นผู้ใช้เครื่องอัดฟลิตผ้านี้จำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้งานและหาคะควบคุมความปลอดภัยของเครื่องเพื่อการใช้งานเครื่องอย่างมีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยด้วย

สิ่งที่เห็นเด่นชัดที่สุดในงานวิจัยนี้ คือ เครื่องอัดฟลิตผ้าที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นใหม่นี้ จะมีหาคะควบคุมความปลอดภัยของการตั้งเวลาการอบไอน้ำ ระดับความดันไอน้ำ และระดับอุณหภูมิการอบไอน้ำ มีเซ็นเซอร์และสัญญาณไฟเตือนเมื่อระดับความปลอดภัยเกินขอบเขตที่ตั้งไว้ โครงสร้างภายนอกแข็งแรงทนทานจาก สแตนเลส ขนาดรูปทรงเหมาะสมกับปริมาณงานที่เพิ่มมากขึ้น ๆ ได้ สามารถซ่อนมัดผ้าที่จะอัดกลับด้วยการอบไอน้ำได้หลายชั้นทำให้สามารถลดรอบการอบไอน้ำลดลงได้ เคลื่อนที่ได้ง่าย เนื่องจากติดตั้งล้อเลื่อน 4 ล้อ เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องอัดฟลิตผ้าแบบเดิมจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการอัดฟลิตผ้าด้วยการอบไอน้ำถึง 2 เท่า

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ที่ให้ทุนสนับสนุนโครงการวิจัยนี้ ขอขอบคุณศูนย์ทำเครื่องประดับนาฏศิลป์ไทย (เทพสถิต) ตำบลเสม็ด อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ที่เอื้อเฟื้ออุปการะบางส่วนในการทดสอบงานวิจัย และขอขอบคุณคณาจารย์ในสาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรมที่ให้ความช่วยเหลือ และให้คำแนะนำทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] มผช.ผ้าอัดฟลิต (มผช.253/2547). ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://app.tisi.go.th/> สืบค้นเมื่อวันที่ 11 มกราคม 2557.
- [2] วิชระ วชิรภัทรกุล และคณะ. (2553). การพัฒนาต่อยอดและถ่ายทอดภูมิปัญญาท้องถิ่น การทำเครื่องประดับนาฏศิลป์ไทย. บุรีรัมย์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

- [3] นาฏศิลป์ไทย. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.artmwk.50g.com/prawat.htm>. สืบค้นเมื่อวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2557.
- [4] ประวัติการอัดฟลิตผ้า. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://en.wikipedia.org/wiki/Pleat>. สืบค้นเมื่อวันที่ 11 มกราคม 2557.
- [5] ดลฤดี ใจสุทธิ. (2543). การอบแห้งกึ่งด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่ง. กรุงเทพฯ.
- [6] เกียรติศักดิ์ นักผูก และ ชวนชื่น เตียววิไล. (2555). การวิจัยและพัฒนาเครื่องอบไอน้ำชาเขียว. เชียงใหม่ : การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 13.
- [7] วิฑูรย์ สิมะโชคดี. (2538). วิศวกรรมและการบริหารความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 12. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- [8] เกียรติศักดิ์ นักผูก และ ชวนชื่น เตียววิไล. (2555). การวิจัยและพัฒนาเครื่องอบไอน้ำชาเขียว. เชียงใหม่ : การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรม เกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 13.