



วารสารวิชาการ สถาบันการอาชีวศึกษา

Institute of Vocational Education Southern Region 1 Journal

CSNP
JOURNAL
ภาคใต้ 1

การวิจัยด้านอาชีวและเทคนิคศึกษา พัฒนานวัตกรรมเพื่อชุมชนและสังคม

ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2559
Vol. 1 No. 2 July - December 2016

บทความพิเศษ

ยุทธศาสตร์การดำเนินงาน ศูนย์ประสานงานสถาบัน การอาชีวศึกษา

บทความวิชาการ

- ◆ เทคนิคการสร้างแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้

บทความวิจัย

- ◆ การพัฒนาเตาผลิตไอน้ำอุตสาหกรรมสำหรับครัวเรือน
- ◆ การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำ
- ◆ การพัฒนาพาสต้าเจตึงสำเร็จรูปอบแห้ง
- ◆ การพัฒนาการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code
- ◆ รูปแบบการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาสมรรถนะการสอนสำหรับนักศึกษาครูช่าง



ISSN 2465 - 5171

สารจารองเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา



หลักสูตรปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เป็นหลักสูตรที่มุ่งผลิตบัณฑิตให้มีความรอบรู้ ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เน้นความรู้ สมรรถนะและทักษะ ด้านวิชาชีพตามข้อกำหนดของมาตรฐานวิชาชีพ หรือมีสมรรถนะและทักษะด้านการปฏิบัติเชิงเทคนิคใน ศาสตร์สาขาวิชานั้น ๆ โดยมีสถาบันการอาชีวศึกษาเป็นผู้ดูแลและบริหารจัดการทั้งด้านหลักสูตร ผู้รับผิดชอบ หลักสูตร และการจัดการศึกษา เพื่อให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 เกี่ยวกับคุณวุฒิ และคุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตร ซึ่งต้อง มีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือมีตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ และต้องมีผลงานทางวิชาการ ที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลัก เกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคล ดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดทำผลงานวิจัยทั้ง ด้านวิชาการ นวัตกรรม/สิ่งประดิษฐ์ ของครู-อาจารย์และนักศึกษา รวมทั้งการเผยแพร่ผลงานวิจัยดังกล่าว อันจะเป็นประโยชน์ต่อสังคมและความก้าวหน้าทางวิชาชีพ จึงได้สนับสนุนให้สถาบันการอาชีวศึกษาจัดทำ วารสารวิชาการที่ได้ตามมาตรฐานของวารสารวิชาการระดับชาติ โดยเริ่มต้นนำร่องจัดทำวารสารวิชาการ ที่สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1 โดยกำหนดกรอบวารสารเป็นวารสารการวิจัยด้านอาชีวและเทคนิค ศึกษา เพื่อสนับสนุนการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการของคณาจารย์ นักวิชาการและนักวิจัย ทั้งภายในและ ภายนอกสถาบัน

หวังว่าวารสารการวิจัยด้านอาชีวและเทคนิคศึกษาของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1 ฉบับนี้ คงมีส่วนในการสนับสนุนการศึกษา การค้นคว้า ให้เกิดการพัฒนาทางวิชาการและวิชาชีพ แก่ผู้เกี่ยวข้อง และผู้สนใจ และขอขอบคุณพร้อมให้กำลังใจผู้มีส่วนสนับสนุน ผู้จัดทำ ที่ร่วมดำเนินการจนประสบความสำเร็จพร้อมที่จะเป็นต้นแบบให้กับสถาบันการอาชีวศึกษาต่อไป

นายวันชัย อ่วมศรี

รองเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา



บทความพิเศษ

- ยุทธศาสตร์การดำเนินงานศูนย์ประสานงาน 003
สถาบันการอาชีวศึกษา
โดย : กองบรรณาธิการ

บทความวิชาการ

- เทคนิคการสร้างแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ 013
โดย : กฤษมนันต์ วัฒนานรงค์

บทความวิจัย

- การพัฒนาเครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC 022
โดย : สมนึก มังกระระ ชูศรี มังกระระ
และกรองใจ อินภิบาล
- การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องล้างไข่เค็ม 030
ระบบรีไซเคิลน้ำ
โดย : ศุภชัย จันทร์ประดิษฐ์ สัจกร ทองมีเพชร
สุรียา กันลิออนาม และสิริพงศ์ เพชรนาถ
- การพัฒนาเตาผลิตไอน้ำสำหรับอุตสาหกรรมครัวเรือน 039
โดย : เสรี ทองชุม พรประสิทธิ์ คงบุญ
- การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องย่างอาหารแบบจับ 044
หลักกึ่งอัตโนมัติ
โดย : นพดล ชูสิทธิ์ วิวัฒน์ รอดเกิด
- เครื่องล้างเปลือกไข่ไก่กึ่งอัตโนมัติ 052
โดย : มานิตย์ อำนวย อภิชาต ชูใจ ณรงค์ หวังอิน
ขวัญจิตา ช่วยเทศ และกัลยารัตน์ เพชรศิริ
- การพัฒนาพาสต้าเจี๊ยะสำเร็จรูปชนิดอบแห้ง 059
โดย : ประกายแก้ว ศุภอักษร สุรยานี บาราเฮง
กมลทิพย์ ทองสุข และกมลรัตน์ ผ่องใส
- 065 การสร้าง Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุ
โดย : ณัฏฐเอก ณัฏฐยานัฏทรกุล เกียรติศักดิ์ เล่งพัฒน์
และเฉลิมศักดิ์ ตันติเจริญวิวัฒน์
- 070 การศึกษากรรมวิธีการผลิตน้ำปรุงรสข้าวยาจาก
ขอสถั่วเหลือง
โดย : ศุภลักษณ์ ชูเพชร
- 077 การพัฒนาการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับ
สื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code
โดย : เฉลิมศักดิ์ มีไพบุลย์สกุล
- 089 รูปแบบการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาสมรรถนะ
การสอนสำหรับนักศึกษาครูช่าง
โดย : ทรงนคร การนา





เจ้าของ

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ที่ปรึกษา

นายอำนาจ เต็มสงสัย	นายกสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1
นายภักดี จุระเจน	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1
ดร.ณัฐ ศรีสวัสดิ์	ผู้อำนวยการศูนย์ประสานงานสถาบันการอาชีวศึกษา
นายเชือบ จิตสามารถ	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1
นายวีระศักดิ์ อินทร์กลับ	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชุมพร
นายสิริวิทย์ อนุเศรษฐวงศ์	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
นางเนาวรัตน์ รัตนพันธ์	ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี
ว่าที่ ร.ต.กิตติ บรรณโคภิษฐ์	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช
ร.ท.สมพร ปานคำ	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสกล
นายสมนึก สุชาติพงษ์	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคทุ่งสง
ดร.ประเวศร์ เตียววานิช	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือนครศรีธรรมราช
นายสุรพล โชติธรรมโม	ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษานครศรีธรรมราช
นายธงชัย รัตนสุวรรณ	ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพนครศรีธรรมราช
นางจำเรียง หนูดำ	ผู้อำนวยการวิทยาลัยศิลปหัตถกรรมนครศรีธรรมราช
นายประสงค์ อยู่ทอง	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง

บรรณาธิการ

ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

นายธวัชชัย ลิ่มสุวรรณ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี

กองบรรณาธิการ

รศ.ดร.ปัญญา เลิศไกร	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช	ดร.จริยา เจริญสกุล	วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต
รศ.ดร.มณฑิยา เศรษฐภักดี	ข้าราชการชำนาญ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล	ดร.พรชัย สระศรีสุวรรณ	วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือนครศรีธรรมราช
รศ.ประสิทธิ์ ทองแจ่ม	ข้าราชการชำนาญ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี	ดร.บุษราคัม ทองเพชร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
รศ.ดร.ชูศักดิ์ เอกเพชร	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี	ดร.อาคม ลักษณะสกุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
รศ.จรรยา ขอฟลอยกลาง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย		วิทยาเขตนครศรีธรรมราช
	วิทยาเขตนครศรีธรรมราช	นางสาวจินตนา ถ้ำแก้ว	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผศ.ดร.สิริพร อังโสภา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	นายเกียรติศักดิ์ เล่งพัฒน์	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
ดร.ปิยะ กรกชจินตนาการ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	นางนฤมล แหวอ	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี

คณะทำงาน

นายชาญชัย แสวอ	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี	นายสำราญ เปี้ยศรี	วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือนครศรีธรรมราช
นายวิวัฒน์ รอดเกิด	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี	นายสุเชษฐ์ อาจสมโภชน์	วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช
นายพนพล ชูสิทธิ์	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี	นายขจร เหมจินดา	วิทยาลัยการอาชีพนครศรีธรรมราช
นางทัศนีย์ พงศ์โสภา	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี	ดร.ชัยวัฒน์ เห็นถูก	วิทยาลัยเทคนิคสกล
นายพนม บุญญไพร	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี	นางนฤมล วิสุทพันธ์ุ	วิทยาลัยศิลปหัตถกรรมนครศรีธรรมราช
นายชูแมน เผือกเดช	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี	ดร.สุรินทร์ บุญสนอง	วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือนครศรีธรรมราช
นายณัฐเอก ณัฐธยาน์ภัทรกุล	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี	นายปณชัย เพชรปาน	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครศรีธรรมราช
ดร.อภิชาติ เน้นพรหม	วิทยาลัยเทคนิคชุมพร	นายจิระพงศ์ อ่อนหนู	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
นายสัมฤทธิ์ ทองพัฒน์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี	นางธัญนันท์ ชัยศรี	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
น.ส.จุไรรัตน์ ทองเที่ยง	วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง	นายเฉลิมศักดิ์ ตันติเจริญวัฒน์	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
นายคุณาวุฒิ หอมเกตุ	วิทยาลัยเทคนิคทุ่งสง	ดร.สุทธิชัย ไตรเมศวร์	วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช
		นางทรงนคร การนา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

สำนักงานวารสาร

งานวิจัยพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์

วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี

เลขที่ 143 ถนนคอนนาก ต.ตลาด อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี

โทรศัพท์ 077-272-168 โทรสาร 077-272-973

www.srtcac.th

อีเมลที่ : บริษัท ก้าวไทยแอดเวอร์ทิซิ่ง แอนด์ พรินติ้ง จำกัด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ผลงานการศึกษา การวิจัยด้านอาชีวศึกษาเทคนิคศึกษาและเทคโนโลยี แก่ชุมชนและสังคม
2. เพื่อสนับสนุนการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการของคณาจารย์ นักวิชาการและนักวิจัย ทั้งภายในและภายนอกสถาบัน
3. เพื่อสนับสนุนการศึกษา การค้นคว้า ให้เกิดพัฒนาการทางวิชาการในวิชาชีพ แก่คณาจารย์ด้านอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา

ทัศนะและข้อคิดเห็นใดๆ ที่ปรากฏในวารสารฉบับนี้ เป็นความคิดเห็นส่วนตัวของผู้เขียนแต่ละท่าน ทางกองบรรณาธิการ
เปิดเสรีด้านความคิด และไม่อาจถือว่าเป็นความรับผิดชอบของกองบรรณาธิการ

ยุทธศาสตร์การดำเนินงานศูนย์ ประสานงานสถาบันการอาชีวศึกษา

กองบรรณาธิการ

1. ความเป็นมาของสถาบันการอาชีวศึกษา

สถาบันการอาชีวศึกษาเป็นสถาบันอุดมศึกษาด้านวิชาชีพและเทคโนโลยี ตามมาตรา 16 แห่ง พระราชบัญญัติ การอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 จัดตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การศึกษา ส่งเสริมวิชาการและวิชาชีพชั้นสูงที่ ชำนาญการปฏิบัติการสอน การวิจัย การถ่ายทอดวิทยาการและเทคโนโลยี ทุนบำรุงศาสนา ศิลปะและวัฒนธรรม และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม รวมทั้งให้บริการวิชาการและวิชาชีพแก่สังคม ตามพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551

สถาบันการอาชีวศึกษาเป็นนิติบุคคลและส่วนราชการสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และเป็น หน่วยงานทางการศึกษา ที่จัดตั้งขึ้นมาเพื่อประสานความร่วมมือให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการใช้ทรัพยากรร่วมกัน ในการผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา ในระดับฝีมือ ระดับเทคนิค และระดับเทคโนโลยี โดยจัดการอาชีวศึกษา และฝึกอบรมวิชาชีพตามที่หลักสูตรคณะกรรมการการอาชีวศึกษากำหนดในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และหลักสูตรปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ ที่สามารถ ตอบสนองต่อยุทธศาสตร์การพัฒนากลุ่มจังหวัด ท้องถิ่นและประเทศ และรองรับการกระจายอำนาจการบริหาร จัดการจากส่วนกลาง โดยมีเป้าหมายในการผลิตและพัฒนากำลังคนที่แตกต่างจากสถาบันอุดมศึกษาทั่วไป ต้องการ ให้เกิดพลังการขับเคลื่อนสถาบันการอาชีวศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุเป้าหมาย โดยมีอัตลักษณ์ เอกลักษณ์ และพันธกิจ

อัตลักษณ์ (Identity)

บัณฑิตนักเทคโนโลยีปฏิบัติการ สร้างสรรค์นวัตกรรม

เอกลักษณ์ (Uniqueness)

“เป็นสถาบันการศึกษาหลักด้านวิชาชีพและสามารถพัฒนาประเทศให้แข่งขันได้ในระดับสากล เพื่อการ พัฒนาอย่างยั่งยืน”

พันธกิจ (Mission)

1. ผลิตและพัฒนากำลังคนด้านวิชาชีพที่ได้มาตรฐานสากล
2. ส่งเสริมงานวิจัย เพื่อสร้างและพัฒนาองค์ความรู้ ตลอดจนสร้างนวัตกรรมบริการวิชาการและวิชาชีพ
3. ส่งเสริมการบริหารจัดการองค์กรสู่ความเป็นเลิศตามหลักธรรมาภิบาลและปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
4. เสริมสร้างภาพลักษณ์การอาชีวศึกษาให้เป็นที่ยอมรับต่อสังคม
5. ทะนุบำรุงศาสนา ส่งเสริมศิลปวัฒนธรรม อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

2. หลักการและเหตุผลการจัดตั้งสถาบันการอาชีวศึกษา

สถานศึกษาอาชีวศึกษาสามารถรวมกันเป็นสถาบันได้ การรวมสถานศึกษาอาชีวศึกษาเพื่อจัดตั้งเป็นสถาบันให้กระทำโดยคำแนะนำของคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และคำนึงถึงการประสานความร่วมมือให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการใช้ทรัพยากรร่วมกัน ในการผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา โดยจัดการอาชีวศึกษาและฝึกอบรมวิชาชีพตามที่คณะกรรมการการอาชีวศึกษากำหนดในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และหลักสูตรปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ ทั้งนี้ เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ของการจัดการอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมวิชาชีพ ตามมาตรา 6 และมาตรา 13 แห่งพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 โดยคำนึงถึง

1. การมีเอกภาพด้านนโยบายและมีความหลากหลายในทางปฏิบัติโดยมีการกระจายอำนาจจากส่วนกลางไปสู่สถานศึกษาอาชีวศึกษาและสถาบัน
2. การศึกษาในด้านวิชาชีพสำหรับประชาชนวัยเรียนและวัยทำงานตามความถนัดและความสนใจอย่างทั่วถึงและต่อเนื่องจนถึงระดับปริญญาตรี
3. การมีส่วนร่วมของชุมชน สังคม และสถานประกอบการในการกำหนดนโยบายการผลิตและพัฒนา กำลังคน รวมทั้งการกำหนดมาตรฐานการอาชีวศึกษา
4. การศึกษาที่มีความยืดหยุ่น หลากหลาย และมีระบบเทียบโอนผลการเรียนและระบบเทียบประสบการณ์การทำงานของบุคคลเพื่อเข้ารับการศึกษและการฝึกอบรมวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
5. การมีระบบจูงใจให้สถานประกอบการมีส่วนร่วมในการจัดการอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมวิชาชีพ
6. การระดมทรัพยากรทั้งจากภาครัฐและเอกชนในการจัดการอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมวิชาชีพ โดยคำนึงถึงการประสานประโยชน์อย่างทั่วถึงและเป็นธรรม
7. การมีระบบการพัฒนาครูและคณาจารย์ของการอาชีวศึกษาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันต่อความเปลี่ยนแปลง ของเทคโนโลยี

3. วัตถุประสงค์

ตามพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 มาตรา 15 สถาบันการอาชีวศึกษาเป็นนิติบุคคลและเป็นส่วนราชการในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในการแบ่งส่วนราชการของสถาบันตามวรรคหนึ่ง ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในกฎกระทรวง

มาตรา 16 ให้สถาบันตามมาตรา 15 เป็นสถาบันอุดมศึกษาด้านวิชาชีพและเทคโนโลยี โดยมีวัตถุประสงค์ ให้การศึกษา ส่งเสริมวิชาการและวิชาชีพชั้นสูงที่ชำนาญการปฏิบัติการสอนการวิจัย การถ่ายทอดวิทยาการและเทคโนโลยี ทะนุบำรุงศาสนา ศิลปะและวัฒนธรรม และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม รวมทั้งให้บริการวิชาการและวิชาชีพแก่สังคม

เมื่อจัดตั้งเป็นสถาบันการอาชีวศึกษาแล้ว จะสามารถจัดการอาชีวศึกษาได้จนถึงระดับปริญญาตรี ที่เรียกว่าระบบ 3-2-2 คือ ปวช. ปวส. และปริญญาตรี (ต่อเนื่อง)

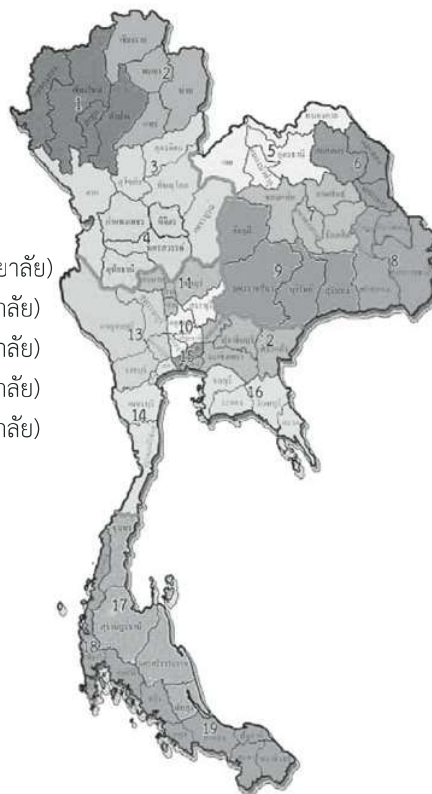
4. การแบ่งส่วนราชการภายในสถาบันการอาชีวศึกษา

ตามพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 มาตรา 15 สถาบันการอาชีวศึกษาเป็นนิติบุคคลและเป็นส่วนราชการในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในการแบ่งส่วนราชการของสถาบันตามวรรคหนึ่ง ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในกฎกระทรวง มาตรา 17 สถาบันอาจแบ่งส่วนราชการ ดังต่อไปนี้ 1) สำนักงานผู้อำนวยการสถาบัน 2) วิทยาลัย 3) สำนัก และ 4) ศูนย์

5. สถานศึกษาและสถาบันการอาชีวศึกษาตาม พ.ร.บ.การอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551

ด้วยพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 มาตรา 13 กำหนดให้สถานศึกษาอาชีวศึกษารวมกันเป็นสถาบันได้ การรวมสถานศึกษาอาชีวศึกษาเพื่อจัดตั้งเป็นสถาบันให้กระทำได้โดยคำแนะนำของคณะกรรมการอาชีวศึกษา และเป็นไปตามกฎกระทรวงการรวมสถานศึกษาเพื่อจัดตั้งสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตร พ.ศ. 2555 และกฎกระทรวงการรวมสถานศึกษา เพื่อจัดตั้งสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตร พ.ศ. 2556 รวมจำนวน 23 สถาบัน มีสถานศึกษาที่สังกัดจำนวน 202 แห่ง

1. สถาบันฯ ภาคเหนือ 1 (4 จังหวัด 7 วิทยาลัย)
2. สถาบันฯ ภาคเหนือ 2 (4 จังหวัด 9 วิทยาลัย)
3. สถาบันฯ ภาคเหนือ 3 (4 จังหวัด 8 วิทยาลัย)
4. สถาบันฯ ภาคเหนือ 4 (4 จังหวัด 6 วิทยาลัย)
5. สถาบันฯ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 (5 จังหวัด 10 วิทยาลัย)
6. สถาบันฯ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2 (3 จังหวัด 4 วิทยาลัย)
7. สถาบันฯ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 (4 จังหวัด 9 วิทยาลัย)
8. สถาบันฯ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4 (4 จังหวัด 7 วิทยาลัย)
9. สถาบันฯ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5 (4 จังหวัด 9 วิทยาลัย)
10. สถาบันฯ ภาคกลาง 1 (4 จังหวัด 10 วิทยาลัย)
11. สถาบันฯ ภาคกลาง 2 (4 จังหวัด 7 วิทยาลัย)
12. สถาบันฯ ภาคกลาง 3 (5 จังหวัด 10 วิทยาลัย)
13. สถาบันฯ ภาคกลาง 4 (4 จังหวัด 9 วิทยาลัย)
14. สถาบันฯ ภาคกลาง 5 (4 จังหวัด 7 วิทยาลัย)
15. สถาบันฯ กรุงเทพมหานคร (1 จังหวัด 13 วิทยาลัย)
16. สถาบันฯ ภาคตะวันออก (4 จังหวัด 9 วิทยาลัย)
17. สถาบันฯ ภาคใต้ 1 (4 จังหวัด 11 วิทยาลัย)
18. สถาบันฯ ภาคใต้ 2 (5 จังหวัด 7 วิทยาลัย)
19. สถาบันฯ ภาคใต้ 3 (4 จังหวัด 9 วิทยาลัย)
20. สถาบันฯ เกษตรภาคเหนือ (9 จังหวัด 9 วิทยาลัย)



ภาพที่ 1 การแบ่งส่วนราชการสถาบันการอาชีวศึกษา สอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนาพื้นที่กลุ่มจังหวัด 19 กลุ่มจังหวัดของกระทรวงมหาดไทยและกลุ่มภาค ตามภารกิจหลัก

6. กรอบอัตรากำลังในสภาสถาบันการอาชีวศึกษา

พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 กำหนดให้มีการบริหารงานในสภาสถาบันการอาชีวศึกษาในรูปของสภาสถาบันและผู้บริหารสภาสถาบัน โดยมาตรา 23 กำหนดให้มีคณะกรรมการ สภาสถาบันแต่ละแห่งจำนวนไม่เกิน 14 คน ประกอบด้วย

1. นายกสภาสถาบัน ซึ่งรัฐมนตรีแต่งตั้งโดยคำแนะนำของคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
2. กรรมการสภาสถาบันโดยตำแหน่ง ได้แก่ ผู้อำนวยการสภาสถาบัน
3. กรรมการสภาสถาบันจำนวนสี่คน ซึ่งเลือกจากบุคคลที่สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเสนอ
4. กรรมการสภาสถาบันจำนวนสี่คน ซึ่งเลือกจากผู้ดำรงตำแหน่งผู้บริหารสภาสถาบันจำนวนสองคน และครูหรือคณาจารย์ประจำที่ได้เป็นผู้บริหารจำนวนสองคน
5. กรรมการสภาสถาบันผู้ทรงคุณวุฒิจำนวนสี่คน ซึ่งรัฐมนตรีแต่งตั้งจากบุคคลภายนอกสภาสถาบัน โดยคำแนะนำของกรรมการสภาสถาบันตาม (3) และ (4) ในจำนวนนี้จะต้องเป็นผู้ทรงคุณวุฒิจากภาคเอกชนจำนวนหนึ่งคนและจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่สภาสถาบันหรือสถานศึกษาในสังกัดสภาสถาบันนั้นตั้งอยู่จำนวนหนึ่งคน

นายกสภาสถาบันและกรรมการสภาสถาบันตามมาตรา 23 (3) (4) และ (5) มีวาระการดำรงตำแหน่งคราวละสี่ปี และจะแต่งตั้งหรืออาจได้รับเลือกใหม่อีกได้ (มาตรา 24)

7. กรอบอัตรากำลังผู้บริหารในสภาสถาบันการอาชีวศึกษา

ในระยะเริ่มแรกของการจัดตั้งสภาสถาบันการอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้กำหนดให้สภาสถาบันการอาชีวศึกษาทุกแห่งกำหนดกรอบอัตรากำลังผู้บริหารในสภาสถาบันการอาชีวศึกษา ดังนี้

ตำแหน่งผู้บริหาร	ประเภทตำแหน่ง	จำนวน (อัตรา)
ผู้อำนวยการสภาสถาบัน	บริหารสูง	1
รองผู้อำนวยการสภาสถาบันการอาชีวศึกษา	บริหารต้น	2
รองผู้อำนวยการสภาสถาบันการอาชีวศึกษาเขต	บริหารต้น	1
ผู้ช่วยผู้อำนวยการสภาสถาบัน	อำนวยการต้น	1

8. หลักสูตรที่เปิดสอนระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ

สาขาวิชาที่เปิดสอนตามกรอบคุณวุฒิการศึกษาวิชาชีพระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ พ.ศ. 2555 และ พ.ศ. 2556 จำนวน 29 สาขาวิชา

8.1 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

1. สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า
2. สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์
3. สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์
4. สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

5. สาขาวิชาเทคโนโลยียาง
6. สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม
7. สาขาวิชาเทคโนโลยีการก่อสร้าง
8. สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน
9. สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกลเรือ

8.2 ประเภทวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

10. สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

8.3 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ

11. สาขาวิชาการบัญชี
12. สาขาวิชาการตลาด
13. สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
14. สาขาวิชาการจัดการสำนักงาน
15. สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์

8.4 ประเภทวิชาศิลปกรรม

16. สาขาวิชาดิจิทัลอกราฟิก
17. สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์
18. สาขาวิชาจิตรศิลป์
19. สาขาวิชาช่างทองหลวง
20. สาขาวิชาออกแบบบูรณาการภูมิทัศน์และเครื่องประดับ

8.5 ประเภทวิชาคหกรรม

21. สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหารและโภชนาการ
22. สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบแฟชั่น
23. สาขาวิชาการจัดการงานคหกรรม

8.6 ประเภทวิชาเกษตรกรรม

24. สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
25. สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

8.7 ประเภทวิชาประมง

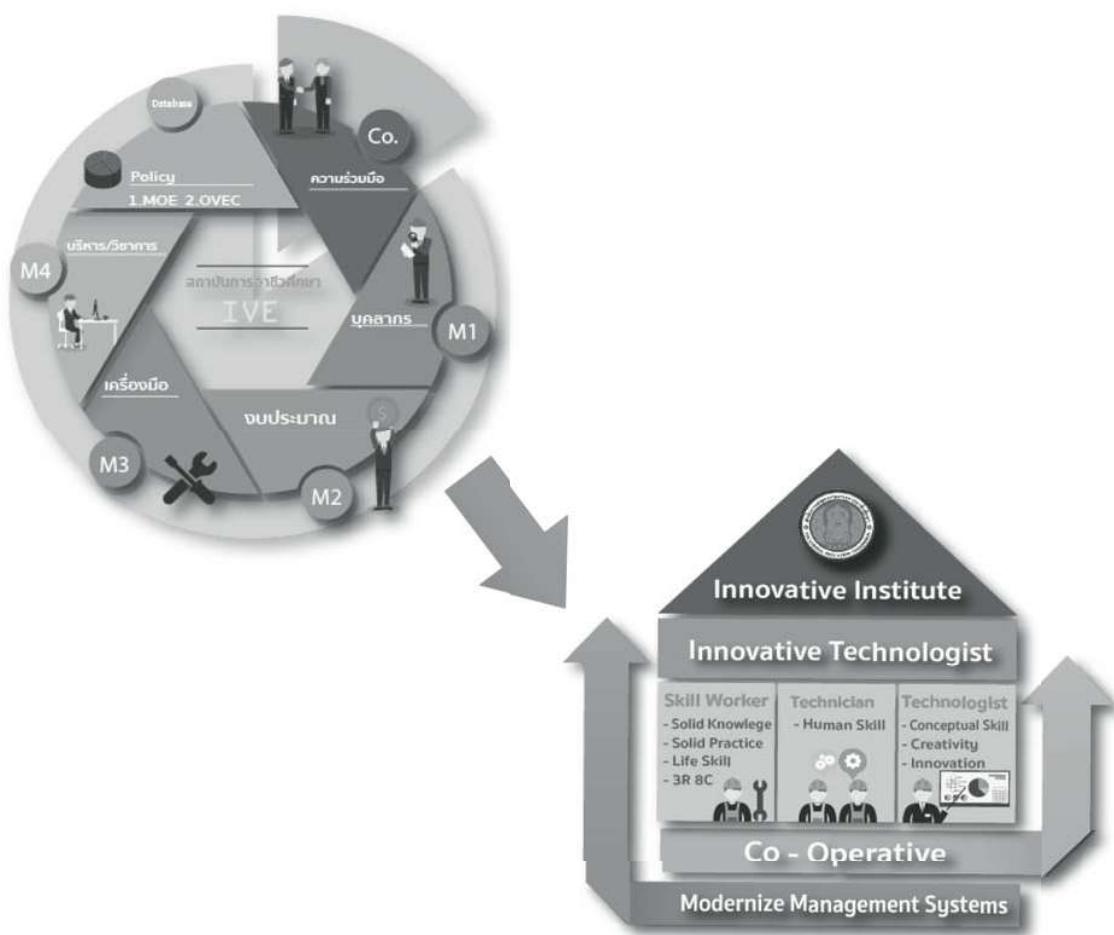
26. สาขาวิชาเทคโนโลยีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
27. สาขาวิชาเทคโนโลยีแปรรูปสัตว์น้ำ

8.8 อุตสาหกรรมท่องเที่ยว

28. สาขาวิชาการท่องเที่ยว

29. สาขาวิชาการโรงแรม

9. กลไกการขับเคลื่อนสถาบันการอาชีวศึกษา





ด้านบริหารบุคลากร

- มาตรฐานตำแหน่ง หลักเกณฑ์ วิธีการ แต่งตั้ง สรรหาครูเป็นอาจารย์ ร./รค./ผค.
- มาตรฐานตำแหน่ง หลักเกณฑ์ วิธีการ แต่งตั้ง หรือคัดเลือก ผอ.สำนักผอ.ศูนย์ บุคลากรทางการศึกษา 38ค(2)
- วิเคราะห์กรอบอัตรากำลังโครงสร้างของ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
- การบรรจุ แต่งตั้งพนักงานราชการของ สถาบันการอาชีวศึกษา สถาบันละ 6 ตำแหน่ง จำนวน 23 สถาบัน
- การแต่งตั้ง ผอ. สถาบัน รอง ผอ. สถาบัน ผช.ผอ.สถาบันการอาชีวศึกษา
- ค่าตอบแทน เงินประจำตำแหน่ง ผอ. สถาบัน รอง ผอ. สถาบัน ผช.สถาบัน
- ค่าตอบแทนเหมาจ่ายของนายกสภาสถาบัน



ด้านงบประมาณ/แผน

- การปรับโครงสร้างงบประมาณ ผลิต ปริญาชาติ
- งบอุดหนุนจัดการศึกษาปริญาตรี (งบรายหัว)
- จัดทำแผนแม่บทสถาบันการอาชีวศึกษา
- แผนยุทธศาสตร์สถาบัน
- บูรณาการจัดทำแผนงาน/โครงการ/ งบประมาณ ให้สถาบันการอาชีวศึกษามีส่วนร่วม



ด้านพัฒนาบุคลากร

- การพัฒนาทักษะความคิดเชิงระบบให้ผู้บริหาร ครู บุคลากรอาชีวศึกษา
- โครงการพัฒนาเทคนิควิธีการสอนระดับปริญญาตรี
- โครงการพัฒนาพนักงานราชการของสถาบัน ด้านการบัญชี การเงิน และพัสดุ
- โครงการพัฒนาบุคลากรด้าน ICT ศธ02
- โครงการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้เรื่อง หลักสูตร คอศ.2 คอศ.3-7
- การประชุมสร้างความเข้าใจและแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์กับผู้บริหาร กรรมการสภาสถาบัน



ด้านนโยบาย

- นโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ
- นโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
- แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
- แผนของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ
- แผนผลิตและพัฒนากำลังคนของประเทศ
- แผนพัฒนา/ยุทธศาสตร์ของพื้นที่กลุ่มจังหวัด จังหวัด
- การขับเคลื่อนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ไทยแลนด์ 4.0
- การพัฒนาอุตสาหกรรม S-Curve 5 เดิม+ 5 ใหม่



ด้านหลักสูตร/วิชาการ

- คอศ. 1 ใหม่
- ปรับ คอศ.1 เดิม
- พัฒนา คอศ.2 ปี 2556
- อนุมัติเปิดสอน คอศ.2 ปี 2560
- การประเมินความพร้อมการเปิดหลักสูตร
- ประกันคุณภาพภายใน
- คำรับรองการปฏิบัติราชการ ตัววัดสถาบัน
- มาตรฐานคุณวุฒิทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยี
- การปรับโครงสร้างการสอน
- การพัฒนามาตรฐานภาษาอังกฤษให้ผู้เรียน อาชีวศึกษา



ด้านการบริหาร

- ประชุม ที่ประชุมผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาแห่งประเทศไทย
- ประชุมนายกสภาสถาบันการอาชีวศึกษา
- ประชุมสร้างความเข้าใจผอ.สถานศึกษาในสถาบัน
- ประชุมกรรมการสภาสถาบัน
- ประชุมคณะกรรมการสถาบัน
- ประชาสัมพันธ์ สื่อวีดิทัศน์ ช่องทางการสื่อสาร
- การขอพระราชทานนามสถาบันการอาชีวศึกษา
- การขอพระราชทานปริญญาบัตรผู้สำเร็จการศึกษา
- การพัฒนาระบบสารสนเทศ ระบบ ศธ 02
- การพัฒนาเว็บไซต์ ของทุกสถาบัน
- การพัฒนาระบบสรุบบรรณานิเทศน์
- การพัฒนา ICT กับ MOE Net
- การเปิดหน่วยเบิกจ่ายสถาบัน
- การกู้ยืมเงิน กยศ.
- การจัดคู่มือ แนวปฏิบัติการบริหารจัดการสถาบันการอาชีวศึกษา 4 ด้าน
- การประสานความร่วมมือกับสถานประกอบการทั้งในประเทศและต่างประเทศ
- การพัฒนาระบบรับสมัคร นศ. ออนไลน์

บทสรุปการขับเคลื่อนสถาบันการอาชีวศึกษาด้วย.....

“ยุทธศาสตร์เชิงรุกของสถาบันการอาชีวศึกษา”

- 1 สร้างภาพลักษณ์สถาบันการอาชีวศึกษาให้เป็นที่ยอมรับต่อสังคมและสู่ความเป็นสากล
- 2 ผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาที่เป็นมาตรฐานสากลและสอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ
- 3 วิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ สร้างนวัตกรรมบริการวิชาการและวิชาชีพ เพื่อยกระดับการอาชีวศึกษาสู่มาตรฐานสากล
- 4 บริหารจัดการตามหลักธรรมาภิบาลและปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- 5 ส่งเสริมสนับสนุนให้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการ และการจัดการเรียนการสอน
- 6 Social engagement (การทำงานร่วมกับเครือข่าย)

ยุทธศาสตร์	Output/Outcome
ยุทธศาสตร์ที่ 1 สร้างภาพลักษณ์สถาบันการอาชีวศึกษาให้เป็นที่ยอมรับต่อสังคมและสู่ความเป็นสากล กลยุทธ์ที่ 1.1 การสร้างภาพลักษณ์สถาบันการอาชีวศึกษา กลยุทธ์ที่ 1.2 การพัฒนาภาษาอังกฤษของผู้บริหาร อาจารย์ และ บุคลากร กลยุทธ์ที่ 1.3 การพัฒนากายภาพของสถาบันอาชีวศึกษาเป็น International campus กลยุทธ์ที่ 1.4 การสร้างเครือข่ายต่างประเทศ กลยุทธ์ที่ 1.5 การแก้ปัญหาการทะเลาะวิวาทของนักศึกษา	1. สถาบันฯ เป็นที่ยอมรับของสังคม และก้าวสู่ความเป็นสากล 2. มีเครือข่ายต่างประเทศในการทำกิจกรรมร่วมกัน 3. สังคมในสถาบันฯ เป็นสังคมน่าอยู่ 4. การยกระดับสถาบันฯ เพื่อดึงดูดตัวป้อนที่มีคุณภาพ
ยุทธศาสตร์ที่ 2 ผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาที่เป็นมาตรฐานสากลและสอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ กลยุทธ์ที่ 2.1 การผลิตกำลังคนอาชีวศึกษาด้านเทคโนโลยี นวัตกรรม (Innovative Technology) กลยุทธ์ที่ 2.2 การพัฒนาภาษาอังกฤษของนักศึกษา กลยุทธ์ที่ 2.3 การพัฒนาหลักสูตรใหม่ที่สอดคล้องกับ ยุทธศาสตร์ชาติและความต้องการของเอกชน	1. กำลังแรงงานมีทักษะขั้นสูงตรงตามความต้องการของสถานประกอบการ 2. มีกำลังแรงงานสาขาใหม่รองรับการขับเคลื่อน Mega project ของชาติ 3. มีแนวทางการปรับค่าตอบแทนสำหรับกำลังแรงงานที่มีทักษะขั้นสูง 4. ให้สูงขึ้นยกระดับระดับคุณภาพชีวิตของกำลังแรงงานให้ดีขึ้น

ยุทธศาสตร์	Output/Outcome
ยุทธศาสตร์ที่ 3 วิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ สร้างนวัตกรรม บริการวิชาการและวิชาชีพ เพื่อยกระดับการ อาชีวศึกษาสู่มาตรฐานสากล กลยุทธ์ที่ 3.1 การพัฒนาอาจารย์ กลยุทธ์ที่ 3.2 ทิศทางการวิจัย/พัฒนานวัตกรรม/พัฒนา สิ่งประดิษฐ์ กลยุทธ์ที่ 3.3 การให้บริการวิชาการ	1. อาจารย์มีศักยภาพในการทำงานวิจัย/พัฒนานวัตกรรม/ พัฒนาสิ่งประดิษฐ์ 2. อาจารย์สามารถเป็นที่ปรึกษาแก่ภาคอุตสาหกรรม 3. มีนวัตกรรมที่ชุมชนและ SMEs สามารถนำไปต่อยอดได้ 4. มีผลงานวิจัยที่สามารถไปบูรณาการกับการสอนได้ 5. สถาบันฯ เป็นแหล่งเรียนรู้เพื่อชุมชน ที่เข้าถึงง่าย
ยุทธศาสตร์ที่ 4 บริหารจัดการตามหลักธรรมาภิบาลและ ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง กลยุทธ์ที่ 4.1 การบริหารจัดการตามหลักธรรมาภิบาล กลยุทธ์ที่ 4.2 การบูรณาการการใช้ทรัพยากรร่วมกัน ด้วยพลัง ความร่วมมือจากทุกภาคส่วน กลยุทธ์ที่ 4.3 การทะนุบำรุงศาสนา ส่งเสริมศิลปวัฒนธรรม และภูมิปัญญาท้องถิ่น อนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กลยุทธ์ที่ 4.4 การส่งเสริม สนับสนุน พัฒนาครูและบุคลากร	1. เกิดธรรมาภิบาลในสถาบันฯ 2. อาจารย์และนักศึกษามีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรม 3. สถาบันฯ เป็นสังคมแห่งความสุข “งานได้ผล คนเป็นสุข” 4. ลดการลงทุนของสถาบันฯ เพราะใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ 5. ลดการใช้พลังงานภายในสถาบันฯ และปลูกจิตสำนึกในการ ประหยัดพลังงานของอาจารย์และนักศึกษา 6. เผยแพร่ชื่อเสียง และภาพลักษณ์ของสถาบันฯ

ยุทธศาสตร์	Output/Outcome
ยุทธศาสตร์ที่ 5 การส่งเสริมสนับสนุนให้ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการและการ จัดการเรียนการสอน กลยุทธ์ที่ 5.1 การพัฒนาสถาบันการอาชีวศึกษาสู่ Digital Technical Institute กลยุทธ์ที่ 5.2 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อจัดการเรียน การสอน กลยุทธ์ที่ 5.3 การพัฒนาหลักสูตรลักษณะ MOOCs (Massive Open Online Courses)	1. ภาพลักษณ์ของสถาบันฯ เป็นสถาบันเทคโนโลยีที่ทันสมัย 2. อาจารย์และนักศึกษามีทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้ อย่างมีประสิทธิภาพ 3. มีหลักสูตรที่เอื้อต่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนจำนวนมาก 4. ส่งเสริมให้คนนอกสถาบันฯ สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิตได้เป็น อย่างดี 5. ส่งเสริมพลเมืองไทยเข้าสู่ Thailand 4.0 6. ยกระดับคุณภาพชีวิตของพลเมืองไทยสูงขึ้นเพื่อสร้างความ มั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน ของประเทศไทย
ยุทธศาสตร์ที่ 6 Social engagement (การทำงานร่วมกับ เครือข่าย) กลยุทธ์ที่ 6.1 การพัฒนาเครือข่ายและทำงานร่วมกับสถาน ประกอบการ กลยุทธ์ที่ 6.2 การพัฒนาเครือข่ายและทำงานร่วมกับภาครัฐ และชุมชน กลยุทธ์ที่ 6.3 การพัฒนาเครือข่ายและทำงานร่วมกับ มหาวิทยาลัยทั้งในและต่างประเทศ กลยุทธ์ที่ 6.4 การพัฒนาเครือข่ายและทำงานร่วมกับศิษย์เก่า	1. นักศึกษามีประสบการณ์ตรงในการทำงานในสถานที่จริง 2. อาจารย์และนักศึกษามีโจทย์จากสถานประกอบการในการ วิจัยและพัฒนานวัตกรรม 3. อาจารย์มีโอกาสพัฒนาต่อยอดความร่วมมือกับสถาน ประกอบการมากขึ้น 4. สถาบันฯ เป็นที่รู้จักและยอมรับของชุมชนและสังคมรอบข้าง 5. อาจารย์มีโอกาสสร้างเครือข่ายระดับมหาวิทยาลัยทั้งในและ ต่างประเทศ 6. สถาบันฯ มีโอกาสได้รับความช่วยเหลือจากศิษย์เก่า

เทคนิคการสร้างแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้

กฤษมนันต์ วัฒนามรงค์

ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

E-mail: krm@kmutnb.ac.th, www.krismant.com

บทคัดย่อ

แรงจูงใจ (Motives) กับการจูงใจ (Motivation) นั้นแตกต่างกัน แต่มีความเกี่ยวข้องกันอย่างมาก เพราะการจูงใจเป็นกระบวนการและเทคนิควิธีการในการสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้น การเรียนการสอนนักศึกษาในระดับอุดมศึกษามีลักษณะของการจัดการเรียนการสอนแตกต่างจากการจัดการเรียนการสอนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนั้นหลักการ กระบวนการและเทคนิคการสร้างแรงจูงใจเพื่อการเรียนรู้ที่ใช้กับนักศึกษาในระดับอุดมศึกษาจึงมีความแตกต่างจากระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงแม้ว่าความรู้ด้านกระบวนการของการเรียนรู้จะมีพื้นฐานทางด้านจิตวิทยาการเรียนรู้เหมือนกันที่ว่า แรงจูงใจมีส่วนสำคัญทำให้เกิดการเรียนรู้ (และการกระตุ้นให้มีแรงจูงใจจะทำให้การเรียนรู้ได้ผลดี) โดยมีการสอนอยู่บนฐานของการให้ความสำคัญกับผู้เรียนในการเรียนรู้ แต่อย่างไรก็ตาม การนำเทคนิควิธีการที่ใช้ได้ผลกับผู้เรียนวัยเด็กที่เป็นนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานมาใช้กับผู้เรียนวัยผู้ใหญ่ที่เป็นนักศึกษาในระดับอุดมศึกษานั้นจึงไม่เป็นสิ่งที่จะสามารถยืนยันประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นได้อย่างมั่นใจ และความสับสนก็เกิดขึ้นเสมอกับผู้ที่ทำการศึกษาค้นคว้าเรื่อง กระบวนการเรียนการสอน เทคนิควิธีการสอน รวมทั้งเทคนิคการสร้างแรงจูงใจ ซึ่งเนื้อหาในตำรา บทความ และงานวิจัยส่วนมากเป็นการนำเสนอเทคนิควิธีการสำหรับการเรียนการสอนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นสำคัญ และมักจะกล่าวอ้างอิงครอบคลุมไปถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการใช้เทคนิควิธีต่าง ๆ เหล่านั้นกับผู้เรียนในทุกระดับการศึกษา ซึ่งก็มักจะอนุมานว่าได้ผลดีเช่นเดียวกัน ซึ่งการกล่าวอ้างเช่นนั้นไม่เป็นความจริงทั้งหมดทุกเรื่องเสมอไป อย่างไรก็ตามธรรมชาติของการเรียนรู้ของมนุษย์ และแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ในแต่ละวัยหรือในแต่ละช่วงอายุมีความเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา การทำความเข้าใจกับประเภทและธรรมชาติของแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ของนักศึกษาจึงเป็นความจำเป็นก่อนที่จะนำเทคนิคการสร้างแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ไปใช้กับนักศึกษาในระดับอุดมศึกษาในแต่ละช่วงเวลาของการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพ

Abstract

Motives and motivation are different but significantly related to one another because motivation is an approach and technique to create motives. Learning and teaching approaches in the higher education are different from those in the basic level. Therefore, the approaches and techniques to create motives for learning used with students in the higher education are different from those used in the basic level. Even though knowledge from the learning approach is based on psychology of learning, it shares similarities in that motives are important to create learning (and encouragement of motives results in good learning outcomes) with the teaching which is based on the emphasis on students. However, the application of the effective approaches, which have been used with young students in the basic level, to students in the higher education cannot guarantee the performance and effectiveness with confidence, and it causes confusion to researchers who study about teaching and learning approaches, techniques, including techniques to create motives. Most of the content in books, articles and research studies presents the approaches and technique for teaching and learning in the basic level, and it is claimed that such approaches and technique can be extended to the performance and effectiveness of students in all levels, which is inferred to result in the same outcomes. Such claim is not always true. However, according to the human nature of learning, motives in learning vary by age, which is always changing. Understanding types and nature of motives of learning of students is, thus, important before applying the technique to create motives to students in the higher education in certain period of time of learning and teaching management with quality.

1. ประเภทของแรงจูงใจ

การเรียนรู้ในชั้นเรียนนั้นมักจะมีค่าน่าเบื่อ (Drudgery) มากกว่าความสนุกสนาน (Delight) จึงมีนักศึกษาจำนวนหนึ่งต้องออกกลางคัน ไม่สามารถอดทนเรียนจนจบการศึกษาได้ และอีกจำนวนหนึ่งจำต้องอดทนกับความน่าเบื่อนั้นต่อไป ถึงแม้ว่าร่างกายจะมานั่งอยู่ในชั้นเรียน แต่จิตใจนั้นอยู่นอกห้องเรียน พวกเขาไม่เรียนแต่ตัว ส่วนจิตใจนั้นขาดเรียนไม่ได้มากับร่างกาย นักศึกษากลุ่มนี้จึงไม่ทุ่มเทความสามารถและใช้ศักยภาพทางการเรียนรู้ของตนเองได้อย่างเต็มที่เพราะไม่มีจิตใจที่อยากจะเรียน ดังนั้นการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนมีความต้องการอยากจะเรียนรู้จะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนเหล่านี้พ้นสภาวะของความทรมาน หรือพ้นทุกข์ที่เกิดจากการเรียนที่น่าเบื่อหน่าย และได้พบกับความสุขและความท้าทายจากการเรียน

แรงจูงใจ (Motives) หมายถึง สภาวะของจิตที่ได้รับการกระตุ้นให้เกิดความปรารถนาที่อยากเป็น อยากมี อยากได้ และกระบวนกรหรือวิธีการที่กระตุ้นจนทำให้เกิดแรงจูงใจนี้เรียกว่า การจูงใจ (Motivation) หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งว่าการจูงใจนั้นเป็นกระบวนการที่สร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้น การทดสอบและวัดแรงจูงใจนั้นวัดได้จากพฤติกรรมที่แสดงออกมาในรูปแบบต่าง ๆ กระบวนการของการวัดและทดสอบแรงจูงใจต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญในการวัดและทดสอบเพื่อการแปลผลที่ถูกต้อง

แรงจูงใจนั้นสามารถจำแนกได้ 2 ประเภทได้แก่ แรงจูงใจภายใน เป็นสภาวะที่เกิดขึ้นจากแรง กระตุ้นในตนเอง (Intrinsic) เป็น การจูงใจภายใน (Internal Motivation) และถ้าแสดงออกเป็นการกระทำก็ จะเป็น

การกระทำที่สนองความต้องการและความปรารถนาที่มีอยู่ในตัวตน อีกประเภทหนึ่งของแรงจูงใจ ได้แก่ แรงจูงใจภายนอก เป็นสภาวะที่เกิดขึ้นจากแรงกระตุ้นจากภายนอก (Extrinsic) เป็นการจูงใจภายนอก (External Motivation) เช่น ค่านิยมในสาขาวิชาที่เรียน สถาบันการศึกษา รางวัลและเกียรติยศที่ได้จากการเรียนเป็นต้น โดยที่อาจจะมีส่วนหรือไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับแรงจูงใจภายในก็ได้ นอกจากนี้แรงจูงใจภายใน และแรงจูงใจภายนอกบางอย่างสามารถสลับที่กันได้ การกระตุ้นแรงจูงใจภายนอกอาจส่งผลให้เกิด แรงจูงใจภายในขึ้นได้เช่นกัน แรงจูงใจ (Motives) จึงมีหลายรูปแบบ เช่น แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement Motive) แรงจูงใจใฝ่อำนาจ (Authority or Power Motive) แรงจูงใจใฝ่สัมพันธ์ (Affiliate Motive) แรงจูงใจใฝ่ก้าวร้าว (Aggressive Motive) แรงจูงใจใฝ่พึ่งพา (Dependent Motive) และแรงจูงใจใฝ่อิสระ (Independent Motive) เป็นต้น ในบทความนี้จะกล่าวถึงเฉพาะแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หรือแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้เท่านั้น

แรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ หรือ ในบางทีเรียกว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนนั้นมีธรรมชาติที่ เกี่ยวข้องกับความปรารถนาของนักศึกษาที่จะมีส่วนร่วมในกระบวนการของการเรียนรู้ เพื่อบรรลุหรือสัมฤทธิ์ผลตามความปรารถนา การศึกษาระดับอุดมศึกษานี้ไม่ใช่เป็นการศึกษาค้นคว้า และนักศึกษาก็มีเหตุผลของความปรารถนาอยู่ภายใต้การให้ความสนใจหรือการไม่สนใจกับกระบวนการของการเรียนรู้ และเหตุผลนั้นเป็นมูลฐานของแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ของนักศึกษา สิ่งที่ทำให้มีความสำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ แรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ นักศึกษาจะแสดงออกมาให้เห็นได้จากความตั้งใจ ความมุ่งมั่น ความอดทนที่จะมีส่วนร่วมใน กระบวนการของการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและมีระยะยาวนาน มิใช่เกิดขึ้นเพียงชั่วครู่ชั่วยามเท่านั้น การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่ออาจารย์ที่เป็นผู้สอนคาดหวังว่าจะให้นักศึกษาที่เป็นผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ นักศึกษาก็จะเกิดการเรียนรู้ได้เช่นกัน และนักศึกษาก็จะมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ถ้าพวกเขามีความศรัทธาในตัวอาจารย์

2. ธรรมชาติของแรงจูงใจ

แรงจูงใจเป็นสิ่งที่สร้างขึ้นได้ ทั้งแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอก การสร้างแรงจูงใจนั้นเกิดได้ทั้งการสร้างด้วยตนเอง และการสร้างโดยผู้อื่น (ที่เรียกว่า การจูงใจ) แรงจูงใจใฝ่เรียนรู้เป็น ศักยภาพที่มีอยู่กับตัวผู้เรียน ที่เกิดจากการได้รับประสบการณ์ต่าง ๆ มาในชีวิตผ่านทางทางการได้พบ ได้เห็น ตัวอย่าง หรือรูปแบบที่ตรงใจ โดนใจ การได้รับการสั่งสอน การพูดคุย หรือการได้มีการพบปะสังสรรค์ทาง สังคมกับคนที่พิเศษบางคน ล้วนมีผลต่อการสร้างแรงจูงใจทั้งสิ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้สอนหรืออาจารย์มี อิทธิพลอย่างมากในการสร้างแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ เช่น เจตคติ ความเชื่อ บุคลิกภาพ ความประพฤติ การใช้วาจากรรม ความรู้ความสามารถ ความคาดหวัง ตลอดจนความตั้งใจสอนของอาจารย์มีผลอย่างมากในการสร้าง แรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ให้กับนักศึกษาทั้งทางตรงและทางอ้อม ทั้งการเสริมแรงจูงใจและการบั่นทอนแรงจูงใจ ในตัวนักศึกษา

นักศึกษาที่มีอายุน้อยเมื่อพบกับความล้มเหลวแล้วมีแรงจูงใจที่จะพยายามต่อสู้เอาชนะ มีความอดทนอย่างยาวนาน และใช้ความพยายามบ่อยครั้งกว่านักศึกษาที่มีอายุมาก และนักศึกษาที่อายุน้อยมองแบบแผนของความพยายามเป็นสิ่งที่ดึงดูดหรือมองในแง่บวก แต่นักศึกษาที่อายุมากมองแบบแผนของความพยายามเป็นดาบสองคม คือ มีทั้งข้อดีและข้อเสียอยู่ด้วยกัน แรงจูงใจที่จะพยายามเอาชนะหรือให้เกิดผลสัมฤทธิ์ตามความปรารถนา ถึงแม้จะเป็นการลองผิดลองถูกก็ตาม นักศึกษาอายุน้อยมีความพร้อมและยินดีที่จะลองผิดลองถูกมากกว่านักศึกษาที่อายุมาก และความล้มเหลวที่เกิดขึ้นจากการต้องใช้ความพยายามและแรงจูงใจอย่างยาวนานให้ผลเชิงลบ (หมดกำลังใจหรือแรงจูงใจหมดไหม้) มากกว่าความล้มเหลวที่เกิดจากการต้องใช้ความพยายามและแรงจูงใจน้อยหรือไม่ต้องใช้แรงจูงใจเลย ซึ่งเกิดได้กับนักศึกษาทุกวัย

สำหรับระดับของแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ นั้น เมื่อนักศึกษาพบกับปัญหาที่มีความซับซ้อนและต้องใช้ความอุตสาหะในการแก้ปัญหา นักศึกษาที่มีระดับของแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้สูงจะใช้เวลาพยายามใช้กระบวนการแก้ปัญหา ใช้ยุทธศาสตร์ในการแก้ปัญหา และลองวิธีการต่าง ๆ ในการแก้ปัญหามากกว่า นักศึกษาที่มีระดับของแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ต่ำ นักศึกษาที่มีแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้สูงและต้องการผลสัมฤทธิ์ตาม ความปรารถนาจะมีความตั้งใจ อดทน แสวงหายุทธศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งความรู้ ข้อมูลเชิงลึกอย่างมากในการแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุความปรารถนาของตน ส่วนนักศึกษามีแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ต่ำจะขาดความสนใจแก้ปัญหาและละความพยายามแก้ปัญหาอย่างรวดเร็ว

นักศึกษามีแรงจูงใจภายในนั้นจะพอใจกับสิ่งท้าทายที่มีความยากในระดับกลาง ขณะที่นักศึกษามีแรงจูงใจภายนอกจะพอใจกับสิ่งท้าทายที่มีความยากในระดับต่ำ นักศึกษามีแรงจูงใจภายนอกมีความโน้มเอียงที่จะใช้เวลาพยายามน้อยที่สุดเพื่อให้ได้ประโยชน์มากที่สุด

อย่างไรก็ตามในการเรียนการสอน อาจารย์ไม่สามารถ (และไม่ควร) ที่จะจัดกิจกรรมที่ต้องใช้เฉพาะแรงจูงใจภายในเท่านั้น ถึงแม้ว่าแรงจูงใจภายในนั้นจะมีพลังสูงในการเรียนรู้มากก็ตาม แต่แรงจูงใจภายนอกที่อาจารย์ผู้สอนสร้างขึ้นและทำให้มีความสำคัญสำหรับนักศึกษาในการเรียนรู้ ก็สามารถสร้างประสิทธิภาพและประสิทธิผลอันจะนำมาสู่คุณภาพของการเรียนการสอนได้

3. เทคนิคการสร้างแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้

เทคนิคการสร้างแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ถึงแม้ว่าจะมีลักษณะเป็นการสร้างแรงจูงใจภายนอกก็ตาม แต่แรงจูงใจที่สร้างขึ้นนี้อาจส่งผลในการปรับเปลี่ยนให้เกิดแรงจูงใจภายในด้วย ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ สถานการณ์ของการเรียนต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี การสร้างแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ให้กับนักศึกษานั้นมีระดับของความรับผิดชอบแบ่งเป็น 2 ระดับ ได้แก่ ระดับมหภาค (Macro Level) และ ระดับจุลภาค (Micro Level) ใน ระดับมหภาคนั้นเน้นการสร้างระบบแบบแผนและองค์ประกอบหลักสำหรับการเรียนรู้เพื่อสร้างแรงจูงใจโดยรวม โดยมีภาควิชา คณะวิชาและมหาวิทยาลัยทำหน้าที่รับผิดชอบในการสร้างแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ให้กับนักศึกษาในระดับนี้ ส่วนในระดับจุลภาคนั้นเป็นความรับผิดชอบของอาจารย์ที่ทำการสอนในห้องเรียน เน้นการกระทำและกิจกรรมการเรียนการสอน เทคนิคการสอน และการใช้สื่อหรือเทคโนโลยีทางการสอน เป็นต้น การสร้างแรงจูงใจในระดับมหภาคมีดังนี้

1) สร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนที่ดี เป็นการสร้างบรรยากาศทางกายภาพในสถานศึกษาและในห้องเรียนให้เหมือนกับภาคธุรกิจ (Business-like Atmospheres) ที่จัดหน้าร้านค้าของตนเองหรือจัดสิ่งแวดล้อมในการทำงานที่ให้ความรู้สึกน่าสนใจ เช่น การตกแต่งด้วยภาพ แผนภูมิและกราฟิกต่าง ๆ การจัดวางอุปกรณ์ให้เป็นที่น่าสนใจ ชวนเชิญให้อยากเข้ามาใกล้ ๆ สัมผัสจับต้อง และกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นในตัวนักศึกษา โดยมีพื้นฐานของความสะอาดความเป็นระเบียบ มีคุณค่าและราคา ไม่ใช่เป็นที่รวมของขยะและของราคาถูก ๆ ในสายตาของนักศึกษา เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้ สะอาดเป็นระเบียบเรียบร้อย ห้องน้ำสะอาดตลอดเวลาแสดงให้เห็นถึงการมีคุณค่าและใส่ใจ ห้องเรียนปรับอากาศ มีความเย็น สะอาดและแสงสว่างเหมาะสมกับการเรียน นักศึกษามีความสุขที่ได้อยู่ในสถานศึกษา และห้องเรียนที่เพียบพร้อมทั้งสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียน ในปัจจุบันนี้นักศึกษาต้องการที่จะใช้อินเทอร์เน็ตแบบไร้สายผ่านคอมพิวเตอร์แบบพกพาได้ทุกที่ ทุกเวลาในสถานศึกษา ตั้งแต่ระดับภาควิชา ระดับคณะวิชา และระดับมหาวิทยาลัย ต้องจัดเตรียมให้นักศึกษาได้ใช้อย่างเพียงพอและมีประสิทธิภาพ

2) จัดให้มีสิ่งตอบแทน ในสถานการณ์ทั่ว ๆ ไปของการเรียนนั้น ลำพังเพียงแค่แรงจูงใจภายในตัวของผู้เรียนเองโดยไม่มีสิ่งตอบแทนในรูปของรางวัลจะทำให้โอกาสเกิดความสำเร็จมีน้อยลง นอกเสียจากว่านักศึกษาจะแสวงหาความพอใจในการเรียนอยู่บนฐานของความเข้าใจว่าเป้าหมายของการเรียนเป็นสิ่งที่มีความประโยชน์กับพวกเขาหรืออย่างน้อยก็ได้รับความสนุกสนานจากการได้พบเจอสิ่งใหม่ ๆ จากการเรียนการให้รางวัล การให้เกียรติบัตร เกียรตินิยม เหรียญทอง หรืออื่น ๆ ที่แสดงถึงการมีคุณสมบัติของคนพิเศษ ล้วนเป็นสิ่งตอบแทนที่สร้างเสริมแรงจูงใจให้กับนักศึกษาในการเรียนรู้ทั้งสิ้น

3) สร้างแรงจูงใจภายใน แรงจูงใจภายในมีความคงทนและมีพลัง นอกจากนั้นยังเป็นการทำให้เกิดการเรียนรู้แบบนำตนเอง (Self-directive) มากกว่าแรงจูงใจภายนอกที่ได้กล่าวมาข้างต้น นักศึกษาบางคนมีแรงจูงใจภายในน้อยต้องได้รับการกระตุ้นและเสริมแรงกันอยู่ตลอดเวลา การใช้สิ่งตอบแทนในรูปของรางวัลเป็นตัวกระตุ้นภายใต้หลักการของความเชื่อที่ว่าผู้เรียนจะเรียนได้ดีเมื่อมีความพึงพอใจในการเรียน โปรตระวังให้มากในการใช้สิ่งตอบแทนหรือรางวัล ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นแรงจูงใจจากภายนอก ควรจะใช้เมื่อมีความจำเป็นเพราะอาจทำให้เกิดการถดถอยของแรงจูงใจภายในที่นักศึกษามีอยู่ได้ การสร้างแรงจูงใจภายในนั้นอาจารย์ต้องอดทน และใช้เวลาทำความเข้าใจกับนักศึกษาแต่ละคน เพื่อหาช่องทางของการกระตุ้นให้ เกิดแรงจูงใจภายในด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น การเปรียบเทียบให้นักศึกษารู้สึกถึงคุณค่าของการเรียน การนำเสนอ เรื่องราวที่กระหือหาวรู้สึกรุนแรง หรือจัดแสดงตัวอย่างที่เป็นจริง รวมทั้งการจัดประสบการณ์ให้ได้พบเห็น และได้รับประสบการณ์ตรงจากผู้ประสบความสำเร็จจากการเรียนและความก้าวหน้าในอาชีพ จากสาขาวิชาที่เรียนในช่วงของการปฐมนิเทศ เป็นต้น

4) ทำให้นักศึกษามีความพร้อมและต้องการจะเรียนรู้ การวางแผนและสร้างสถานการณ์ของการเรียนในรูปแบบต่าง ๆ การใช้ยุทธวิธีการสอนที่ทำให้ผู้เรียนมีความพร้อมและต้องการจะเรียนรู้เป็น ความสามารถของอาจารย์ การใช้ช่วงจังหวะ เวลา สถานการณ์เหตุการณ์ที่เป็นอยู่เป็นแรงกระตุ้นและสร้าง ความต้องการเรียนจะทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างมาก และในกรณีที่นักศึกษายังไม่พร้อมที่จะเรียนให้ยุติการเรียนการสอนก่อน และสร้างความพร้อมให้เกิดขึ้นก่อนที่จะดำเนินการสอนต่อไป บางครั้งการออกกฎ ระเบียบ และแนวทางการปฏิบัติตนในระหว่างเรียนให้กับนักศึกษาใช้เป็นแนวทางของการปฏิบัติตนในขณะที่เรียน สามารถสร้างความพร้อมและกระตุ้นแรงจูงใจได้

5) ส่งเสริมให้มีการจัดหาและใช้สื่อการสอนและเทคโนโลยีการศึกษา สื่อการสอนและเทคโนโลยีการศึกษาที่ได้รับการออกแบบและมีการบริหารจัดการในการใช้อย่างดีจะสามารถกระตุ้นความสนใจและสร้างแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ได้โดยทั่วไปแล้วสื่อที่มีการออกแบบและเตรียมการสำหรับการใช้ไว้อย่างดีนั้นจะให้ความรู้ที่มีความหมายและน่าสนใจกับนักศึกษา เช่น สื่อคอมพิวเตอร์ สื่อสิ่งพิมพ์ และสื่อวิทยุโทรทัศน์ เป็นต้น หลักการสำคัญของการออกแบบสื่อที่ดีคือ การที่สื่อสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ที่จะเกิดขึ้นได้เป็นอย่างดี นอกจากนั้นสื่อที่สามารถสร้างแรงจูงใจให้นักศึกษาได้ตั้นนั้นต้องสามารถทำให้นักศึกษาได้เรียนรู้ได้เข้าใจ ได้เห็นความแตกต่างทำให้เกิดการเปรียบเทียบความคิดและความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และสามารถบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายของการเรียนหรือสามารถทำข้อสอบได้ และสุดท้าย สื่อสามารถสนองความปรารถนาใฝ่รู้ในตัวของผู้เรียนได้อย่างครบถ้วน หรือไม่มีข้อสงสัยเหลืออยู่

อย่างไรก็ตามไม่มีเทคนิคการสร้างแรงจูงใจใด ๆ ที่จะทำให้เกิดแรงจูงใจที่ยั่งยืนได้นอกจากการ ทำให้เป้าหมายของการเรียนนั้นเป็นเป้าหมายที่อยู่บนฐานของความเป็นจริงและเป็นไปได้เท่านั้นจึงจะพอ มีทางให้แรงจูงใจนั้นมีความคงทนและยั่งยืนจนสามารถบรรลุผลได้ และความสำเร็จเป็นแรงจูงใจที่มีพลังมากกว่า

ความล้มเหลว การใช้ความสำเร็จเป็นแรงจูงใจให้วิ่งไปหาดีกว่าการใช้ความล้มเหลวเป็นแรงจูงใจให้วิ่งหนี โดยปกติแล้วคนส่วนมากจะตั้งความหวังไว้ในระดับกลาง ๆ มากกว่าความหวังที่ยากมากที่จะสำเร็จหรือง่ายมาก ที่จะสำเร็จได้โดยไม่ต้องพยายามมากนักก็สำเร็จ ในสถานการณ์ของการเรียนมีบางครั้ง ที่นักศึกษาตั้งความหวังไว้เกินกว่าที่จะเป็นจริงได้โดยที่ไม่ทราบถึงการต้องใช้ความรู้ ทักษะ และศักยภาพอื่น ๆ ที่จำเป็นในการบรรลุความสำเร็จนั้น พวกเขาไม่รู้ว่าจะต้องรู้อะไรบ้างจึงจะสำเร็จตามที่เขาต้องการ จึงเป็นหน้าที่ของอาจารย์ที่ต้องทำให้นักศึกษาทราบถึงความเป็นไปได้และความเป็นจริงที่นักศึกษาได้ ตั้งเป้าหมายไว้ และอาจารย์ต้องมีทักษะและความชำนาญในการประเมินความสามารถและความพร้อมของนักศึกษาที่จะบรรลุถึงเป้าหมายที่เขาต้องการได้หรือไม่ อาจารย์ต้องบอกความจริงกับนักศึกษานอกจากนั้น ควรช่วยเสริมความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับการมุ่งสู่ความสำเร็จของนักศึกษาอีกด้วย

สำหรับการสร้างแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ในระดับจุลภาคนั้น เป็นความรับผิดชอบโดยตรงของอาจารย์ ผู้สอนในห้องเรียน เป็นการทำกิจกรรมในทุกช่วงเวลาการสอน เช่น ช่วงเวลาเริ่มต้น ระหว่างดำเนินการ และช่วงสุดท้ายของการสอน โดยใช้บทบาทของอาจารย์ในการสร้างแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ดังต่อไปนี้

1) ลดความกังวลใจในตัวนักศึกษา เนื่องจากในสถานการณ์ของการเรียนการสอนนั้นมีความ เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและความเชื่อ ซึ่งมักจะสร้างความวิตกกังวลใจให้กับนักศึกษาในแง่หนึ่งนั้น การนำความเปลี่ยนแปลงให้เกิดขึ้นเป็นการสร้างความเครียดในขณะที่เป็นการสร้างแรงจูงใจได้ เช่นกัน ถ้านักศึกษาเกิดความกังวลใจมาก ๆ ขาดสมาธิจะทำให้การรับรู้สิ่งต่าง ๆ ที่อาจารย์พยายามสอนนั้นลดน้อยลง นักศึกษาจะไม่สามารถรับรู้เรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาจารย์ต้องดำเนินการลดความกังวลใจของนักศึกษาลงเมื่อต้องเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและความเชื่อโดยการพยายามชี้ให้เห็นถึงเป้าหมายที่ชัดเจน และเป็นสิ่งที่ถูกต้องดีงามในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและความเชื่อไปสู่สิ่งใหม่ อาจารย์ต้องหลีกเลี่ยงการนำเสนอที่คลุมเครือ (Ambiguous) หรือใช้วาทกรรมที่ขาดความมั่นใจที่จะชักจูงชี้ผิดให้กับนักศึกษา เช่น คำพูดที่ว่า “ไม่เชื่ออย่าลบหลู่” เป็นการสร้างความสับสน วิตกกังวล ไม่มั่นใจ ไม่กล้าโต้แย้งหรือตอบโต้กับอาจารย์ไม่สร้างสรรค์หรือปิดกั้นหนทางของการสืบค้นหาความจริงให้กับนักศึกษาผู้มี แรงจูงใจในการแสวงหาความรู้ให้ลึกซึ้งอีกด้วย นับเป็นการทำลายแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้อย่างมาก

2) ช่วยนักศึกษาตั้งเป้าหมายและให้คำติชม การตั้งเป้าหมายเพื่อการเรียนรู้ไ้เป็นการแสดงถึงความตั้งใจที่จะมุ่งสู่ความสำเร็จ และจะกระตุ้นกระบวนการเรียนรู้ในตัวนักศึกษาในทุก ๆ วันและทุกครั้งที่มีการเรียน อาจารย์ต้องชี้แนะการกระทำที่จะมุ่งสู่ความสำเร็จตามเป้าหมายให้กับนักศึกษา รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและให้โอกาสเพื่อให้นักศึกษาจะสามารถประสบความสำเร็จตามที่ตั้งเป้าหมายไว้

3) ให้ความร่วมมือกับนักศึกษาและยินดีกับความสำเร็จ โดยปกติแล้วนักศึกษามองหาคนช่วยเหลือให้ตนเองสามารถบรรลุความสำเร็จได้ นอกจากนั้นนักศึกษายังมองหาคนอื่น ๆ ที่จะนำมาเปรียบเทียบกับตนเองในด้านความสามารถ (Abilities) ความคิดเห็น (Opinions) และความรู้สึก (Emotions) การให้ความร่วมมือและแสดงความยินดีของอาจารย์จะช่วยลดความวิตกกังวลได้อีกด้วย อย่างไรก็ตามแรงจูงใจที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของอาจารย์ในลักษณะนี้อาจนำไปสู่ความขัดแย้ง การอิจฉา การแข่งขัน และพฤติกรรมอื่น ๆ ที่มีความโน้มเอียงไปในทางลบหรือเป็นพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ อาจารย์ต้องระมัดระวังการให้ความร่วมมือ การช่วยเหลือนักศึกษา และการชื่นชมนักศึกษาแต่ละคนอย่างเหมาะสมด้วย

4) บูรณาการเทคนิควิธีหลาย ๆ อย่างเพื่อการสร้างแรงจูงใจ การสร้างแรงจูงใจนั้นไม่มีทฤษฎีหลัก (Grand Theory of Motivation) ที่ใช้สำหรับสร้างแรงจูงใจ แต่อย่างไรก็ตามแรงจูงใจเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ การวางแผนเพื่อทำให้เกิดแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้จำเป็นต้องมีการวางแผนอย่างรอบคอบและเชื่อมโยง

เทคนิควิธีการต่าง ๆ เข้าด้วยกันในการสอนแต่ละครั้ง เพราะแรงจูงใจนั้นเกิดขึ้นจากหลาย ๆ ปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องกัน นอกจากนี้พฤติกรรมทางวาจา บุคลิกภาพ คุณวุฒิ ความรู้ความสามารถ รสนิยม อารมณ์ขัน และมนุษยสัมพันธ์ของตัวอาจารย์เองมีส่วนอย่างมากในการสร้างแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้สำหรับนักศึกษา ถ้าอาจารย์รู้จักที่จะนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์แล้วจะเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยสร้างแรงจูงใจให้นักศึกษาได้

5) สร้างความศรัทธา (Faith) ให้เกิดขึ้น ความศรัทธามีความสำคัญสำหรับแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ของนักศึกษา การที่อาจารย์มีผลงานวิจัย มีตำราเรียนที่แต่งโดยอาจารย์ผู้สอนเอง เขียนหนังสือหรือบทความวิชาการจำนวนมาก หรือเป็นที่พึ่งทางวิชาการให้กับสังคม เป็นที่รู้จักแพร่หลายในสังคมจะสร้างความศรัทธาให้กับนักศึกษาได้มาก การวิจัยของนักศึกษาระดับปริญญาโทที่ผู้เขียนเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในปี พ.ศ. 2552 ได้ดำเนินการทดลองโดยใช้อาจารย์คนเดียวดำเนินการสอนกับผู้เรียนสองกลุ่ม กลุ่มทดลองได้รับชมประวัติการศึกษาที่น่าชื่นชมของอาจารย์ผู้สอน และการได้รับการยกย่องถึงความสามารถและความเชี่ยวชาญของอาจารย์ผู้สอนจากผู้บังคับบัญชา เพื่อนอาจารย์และผู้เรียนที่เคยเรียนกับอาจารย์ผู้สอนคนนั้นมาแล้วก่อนที่จะมีการเรียนการสอน เป็นการสร้างความศรัทธาที่มีต่อตัวอาจารย์ผู้สอนให้กับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมไม่ได้รับการสร้างความศรัทธา ซึ่งเป็นสถานการณ์ของการเรียนการสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการสร้างความศรัทธาต่อผู้สอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนที่ไม่ได้รับการสร้างความศรัทธาต่อผู้สอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้นการสร้างความศรัทธาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะสร้างแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ให้กับนักศึกษาได้

อย่างไรก็ตามอาจารย์จำนวนมากที่สอนในระดับอุดมศึกษายังคงมีช่องว่างที่ใหญ่มากระหว่าง ความรู้ความเข้าใจที่ว่า การสอนที่ดีต้องมีการสร้างแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ให้กับนักศึกษา กับเทคนิคการสร้างแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ ทั้งสองอย่างนี้ยังไม่ได้รับการเชื่อมต่อกับเทคนิควิธีการหรือยุทธวิธีการสอนที่เป็นที่ มั่นใจว่า ถ้าดำเนินการตามเทคนิควิธีการสอนหรือยุทธวิธีการสอนที่ตนเองดำเนินการอยู่จะเป็นการสร้าง แรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ให้กับนักศึกษา ช่องว่างนี้มีอยู่จริงและเป็นช่องว่างที่ใหญ่ เกิดขึ้นซ้ำ ๆ กับผู้ที่เป็น อาจารย์ใหม่ในระดับมหาวิทยาลัย การพัฒนาอาจารย์จึงเป็นความจำเป็นที่ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้อาจารย์สามารถบูรณาการเทคนิควิธีการสร้างแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ให้กับนักศึกษาได้ยังไม่มีเทคนิค วิธีการหรือยุทธวิธีการสอนที่คณาจารย์ทุกคนสามารถใช้ได้ผลทุกครั้งในการสร้างแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ให้กับ นักศึกษาทุกคนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพราะว่า การถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียนนั้นเป็นทั้งศาสตร์และ ศิลป์ การเป็นศาสตร์หมายถึง การมีปรัชญา หลักการ และทฤษฎี สำหรับกระบวนการของการสอนที่ สามารถถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบและยั่งยืนผลของการปฏิบัติได้ได้อย่างถูกต้องและเป็นจริงเสมอ ส่วนความเป็นศิลป์นั้นหมายถึงผู้สอนแต่ละคนสามารถใช้กระบวนการของการสอนได้ตามแบบเฉพาะของตนโดยได้ผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน ดังนั้น ประสพการณ์ของการสอนที่มากขึ้นจึงเป็นคำตอบ เพื่อลดช่องว่างนี้ อาจารย์ที่มีประสบการณ์สอนมากสามารถบูรณาการเนื้อหาวิชาและเทคนิควิธีการสอนต่าง ๆ เพื่อถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียนได้อย่างดีและมีคุณภาพ สำหรับการจัดการศึกษาในระดับปริญญาตรีของ สถาบันอุดมศึกษาในหมวดวิทยาศาสตร์ทั่วไป อาจารย์ผู้สอนต้องมีและใช้ความสามารถอย่างมากในการ บูรณาการเพื่อการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาจารย์ที่มีประสบการณ์ด้านการสอนมาก มีความและประสบการณ์ในศาสตร์หลาย ๆ สาขาวิชาจะสามารถสอนแบบบูรณาการในหมวดวิทยาศาสตร์ได้

4. บทสรุป

ในการศึกษาเรื่อง เทคนิคการสร้างแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ให้กับนักศึกษา ได้กล่าวถึงธรรมชาติของแรงจูงใจ และประเภทของแรงจูงใจที่มีทั้งแรงจูงใจภายนอกและแรงจูงใจภายในรวมถึงเทคนิคการสร้างแรงจูงใจในระดับมหภาคและระดับจุลภาค และการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียนหรือการสอนนั้นเป็นทั้งศาสตร์ และศิลป์สำหรับการดำเนินกิจกรรมทางด้านการเรียนการสอนนั้น จะมีช่วงเวลาของการจัดกิจกรรมทางการเรียนการสอน แบ่งออกเป็นช่วงเริ่มต้นของการเรียนการสอน ช่วงระหว่างดำเนินการเรียนการสอน และช่วงสุดท้ายของการเรียนการสอน ในแต่ละช่วงเวลานั้นมีปัจจัยของแรงจูงใจ เทคนิควิธีการสร้างแรงจูงใจ ระดับการสร้างแรงจูงใจ และผลกระทบที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลาของการจัดการเรียนการสอนสรุปได้ดังนี้

ช่วงเวลา	ปัจจัยของแรงจูงใจ	เทคนิควิธีสร้าง	ระดับการสร้าง	ผลกระทบ
ช่วงเริ่มต้น เมื่อ นักศึกษาเข้าสู่ กระบวนการ ของการเรียน การสอนในชั้น เรียน	เจตคติที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียน อาจารย์ เนื้อหาวิชา ทักษะและความต้องการพื้นฐานของนักศึกษาเอง เป็นองค์ประกอบสำคัญสำหรับแรงจูงใจเพื่อการเรียนรู้	สร้างเงื่อนไขการเรียนรู้ให้เป็นบวก พยายามลบความเชื่อที่ผิดและทักษะเชิงลบในด้านต่าง ๆ ลดองค์ประกอบที่คุกคามและอาจสร้างความล้มเหลวในการเรียนจัดกิจกรรมที่ทำให้นักศึกษาสามารถบรรลุถึงความต้องการขั้นสูงสุดได้	สร้างได้ดีในระดับมหภาค มหาวิทยาลัยต้องเห็นความสำคัญและสนับสนุนให้มีการสร้างแรงจูงใจเพื่อการเรียนรู้ในทุก ๆ ภาคส่วนของมหาวิทยาลัยอย่างจริงจังด้วยการจัดสิ่งแวดล้อมที่ดี	ความประทับใจและภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยของอาจารย์และของสาขาวิชาที่จัดการเรียนการสอน อาจนำไปสู่การมีชื่อเสียงหรือถูกตำหนิจากสังคมได้อันมาจากการสื่อสารแบบปาก ต่อปากของนักศึกษาสู่สังคม
ช่วงระหว่าง ดำเนินการเมื่อนักศึกษาเข้าสู่เนื้อหาหลักของการเรียนการสอน	กระบวนการกระตุ้นนักศึกษาให้เกิดการเรียนรู้ การจัดลำดับเนื้อหาวิชาและการแสดงให้เห็นประโยชน์และความสำคัญของเนื้อหาที่กำลังเรียน เทคนิควิธีการสอน การใช้สื่อการสอน ระยะเวลาช่วงเวลาที่สอน	เปลี่ยนเทคนิควิธีการสอน และเนื้อหาที่กำลังสอน ทำให้นักศึกษามีส่วนร่วมและตอบสนองในส่วนสำคัญ ๆ ของกระบวนการเรียนการสอน ให้นักศึกษาจัดระเบียบของเนื้อหาวิชาและสร้างประเด็นของเนื้อหาที่อยู่ในกระบวนการสอน ให้มีการร่วมมือกันสร้างเป้าหมายของการเรียน	สร้างในระดับจุลภาคโดยอาจารย์ที่สอนในรายวิชาต่าง ๆ ต้องรู้เทคนิคการสอนและการสร้างแรงจูงใจ	ภาวะทางอารมณ์ของนักศึกษาในขณะที่เรียน เช่น ความกังวล ความเครียด

ช่วงเวลา	ปัจจัยของแรงจูงใจ	เทคนิควิธีสร้าง	ระดับการสร้าง	ผลกระทบ
ช่วงสุดท้าย เป็นช่วงที่นักศึกษาสิ้นสุดกระบวนการเรียนและสิ้นสุดกระบวนการจัดการเรียนการสอน	การตัดสินใจคุณค่าแห่งความสามารถของนักศึกษาที่มีต่อกิจกรรมการเรียน ผลการเรียนอันเป็นผลมาจากการทำกิจกรรมการเรียนการสอนการได้บรรลุเป้าหมายที่คาดหวังของนักศึกษาแต่ละคน และการสนองความต้องการของนักศึกษาโดยรวม	การเสริมแรงด้วยการให้รางวัล การชมเชยทั้งในรูปของสิ่งที่จับต้องได้และสิ่งที่เป็นนามธรรม ให้นักศึกษารับทราบผลการเรียนและความสำเร็จในแต่ละขั้นของตนเป็นระยะ ๆ และต่อเนื่อง ถ้าการเรียนมีผลพวงที่เกิดขึ้นตามมาให้นักศึกษาได้เผชิญกับผลพวงนั้นอย่างเป็นจริง เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็นหรือชี้แจงทัศนคติของตนเองได้อย่างกว้างขวางและให้การจับบทเรียนหรือการสอนเป็นการจบด้วยดีหรือเป็นการจบอย่างมีความสุข	ทั้งระดับจุลภาคและระดับมหภาค ทั้งตัวอาจารย์และมหาวิทยาลัย ดำเนินการสร้างแรงจูงใจในลักษณะของการให้รางวัลเป็นเงินหรือสิ่งของและการเชิดชูเกียรติเมื่อนักศึกษาได้แสดงถึงการทุ่มเทเพื่อความสำเร็จของการเรียน เช่น การให้วุฒิปดัยกเว้นค่าเล่าเรียน การให้เหรียญทองและเกียรติคุณเป็นต้น	เกิดค่านิยมของการตั้งใจเรียน ซึ่งเป็นพฤติกรรมหนึ่งที่แสดงออกถึงการมีแรงจูงใจเพื่อการเรียนในตัวของนักศึกษา ส่วนผล ทางด้านลบเช่นการฉ้อฉล การแข่งขัน และการมุ่งเอาชนะผู้อื่นโดยไม่สนใจคุณธรรมและจริยธรรมเป็นผลทางลบที่ต้องหาทางแก้ไขและระมัดระวังไม่ให้เกิดขึ้น

การสร้างแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ให้กับนักศึกษา นอกจากจะเป็นการพัฒนาวิชาชีพของการเป็นอาจารย์ในระดับอุดมศึกษาที่มีคุณภาพแล้ว ยังเป็นการช่วยให้นักศึกษาได้มีเป้าหมายของการเรียน และสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีความสุข พ้นจากความทุกข์และความเบื่อหน่ายในการเรียน การมาเข้าเรียนของนักศึกษาจะมาเรียนด้วยความพร้อมทั้งร่างกายและจิตใจ นักศึกษาจะสามารถทุ่มเท มีความอดทน ใช้ศักยภาพและความสามารถที่มีอยู่ในตัวนักศึกษาได้อย่างเต็มที่ และเมื่อนักศึกษาได้ใช้ศักยภาพและความสามารถอย่างเต็มที่แล้ว อาจารย์ก็จะพบว่าการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่น่าท้าทาย ห้องเรียนเป็นสถานที่ของความสนุกกับการใช้ปัญญา ได้ค้นพบสิ่งน่าทึ่งใหม่ ๆ และมีความสุขกับการสอนเช่นเดียวกับนักศึกษาที่มีความสุขกับการเรียนเช่นกัน ถือได้ว่าเป็นการสร้างสังคมของผู้ทรงปัญญา (Community of Scholars) ขึ้นในมหาวิทยาลัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] กลุขมันต์ วัฒนาณรงค์. (2549). เทคโนโลยีการศึกษาวិชาชีพ. กรุงเทพมหานคร : สินทวี, 786 หน้า. Svinicki, Marilla D. (1999). New directions in learning and motivation. Series No. 80, The Center for Teaching Effectiveness and Senior Lecturer in the Department of Educational Psychology at the University of Texas at Austin, Winter 1999, Josse-Bass Publisher.
- [2] Weller, Matthew (2005). "General principles of motivation," Los Angeles Business Journal, March 14, 2005.

การพัฒนาเครื่องทอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC Development of 7DLC Yarn Spinning Machine for Knitting

สมนึก มังกระ¹ ชุศรี มังกระ² และกรองใจ อินภิบาล³

Somnuek Mangkara¹ Choosree Mangkara² and Klongjai Inphiban³

¹ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคลำพูน E-mail: nuek126@gmail.com

² สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเทคนิคลำพูน E-mail: choosree@hotmail.com

³ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเทคนิคลำพูน E-mail: happy_palm@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเครื่องทอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC จากเครื่องทอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 6 2) ศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องทอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC 3) สำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องทอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC และ 4) ถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องทอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC สู่ชุมชนดำเนินการโดยศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการวัดความยาวเส้นด้าย ออกแบบและสร้างชุดตรวจวัดและควบคุมความยาวเส้นด้าย ปรับปรุงเครื่องทอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 6 ให้เหมาะสมกับการติดตั้งชุดตรวจวัดและควบคุมความยาวเส้นด้าย ทดสอบการทำงานเบื้องต้น นำไปทดลองใช้และนำข้อมูลผลการทดลองเข้ามาปรับปรุงจนได้เครื่องทอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC ต้นแบบ ทดสอบประสิทธิภาพการทำงาน นำไปให้กลุ่มตัวอย่างใช้งานจริงพร้อมทั้งเก็บรวบรวมข้อมูลความคิดเห็น จากนั้นจัดประชุมเผยแพร่เทคโนโลยีเครื่องทอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC สู่ชุมชน ผลการวิจัยพบว่า 1) เครื่องทอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC ที่พัฒนาขึ้น มีขนาดความกว้าง x ความยาว x ความสูง เท่ากับ 20 x 46 x 28 เซนติเมตร มีส่วนประกอบที่พัฒนาเพิ่มเติมจากเครื่องทอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 6 ได้แก่ ชุดตรวจวัดความยาวเส้นด้าย และชุดควบคุมความยาวเส้นด้าย โดยชุดตรวจวัดความยาวเส้นด้ายเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ตรวจวัดความยาวเส้นด้ายและส่งสัญญาณการตรวจวัดให้กับชุดควบคุมความยาวเส้นด้าย ส่วนชุดควบคุมความยาวเส้นด้ายทำหน้าที่รับข้อมูลการปรับตั้งความยาวจากผู้ใช้งาน และรับข้อมูลที่ส่งมาจากชุดตรวจวัดความยาวเส้นด้าย นำข้อมูลทั้งสองส่วนมาประมวลผลแล้วควบคุมมอเตอร์ต้นกำลังให้หยุดทำงานเมื่อความยาวที่ตรวจวัดได้มีค่าเท่ากับความยาวที่ผู้ใช้งานปรับตั้งไว้ 2) เครื่องทอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC ที่พัฒนาขึ้น สามารถทอเส้นด้ายงานถักให้ได้มันด้ายที่มีความยาวเส้นด้ายตามที่ปรับตั้งไว้ได้ โดยมีความแม่นยำในการตรวจวัดและควบคุมความยาวเส้นด้าย เฉลี่ย 98.51 เปอร์เซ็นต์ 3) ผู้ใช้งานมีความคิดเห็นเกี่ยวกับเครื่องทอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC โดยภาพรวมอยู่ในระดับ

ดีมาก 4) ผู้เข้าร่วมประชุมถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องทอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุระหว่าง 41-60 ปี มีวุฒิการศึกษา ม.3 และทำกิจกรรมเกี่ยวกับเส้นด้ายงานถักเป็นอาชีพเสริม และจากการสำรวจความคิดเห็นที่มีต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีพบว่า ความคิดเห็นโดยภาพรวมเกี่ยวกับการถ่ายทอดเทคโนโลยีอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : เครื่องทอด้าย งานถัก เส้นด้าย

Abstract

This research work aims to 1) develop the 7DLC yarn spinning machine for knitting from the Model-6 yarn spinning machine, 2) study the efficiency of the operation of the 7DLC yarn spinning machine for knitting, 3) survey the opinions of the users of the 7DLC yarn spinning machine for knitting and 4) transfer the technology of the 7DLC yarn spinning machine for knitting to the community. This research work was done by studying the basic information concerning the measurement of the yarn length, designing and creating the length detector and controller for yarn, adjusting the Model-6 yarn spinning in order to make it appropriate for the installation of the length detector and controller for yarn, testing the initial functions, implementing the machine and improving the machine by the data obtained until the model of 7DLC yarn spinning machine was obtained. The efficiency of the machine was tested, and the machine was tested with the sample group in order to collect data and opinions. Then, the meeting to provide knowledge concerning the technology of the 7DLC yarn spinning machine for knitting for the community was held. The findings revealed that 1) the 7DLC yarn spinning machine for knitting obtained was x in width, x in length and x in height, which was equal to 20 x 46 x 28 centimeters. The components additionally developed from the Model-6 yarn spinning machine were the yarn detector and length controller. The yarn detector checked the length of the yarn and signaled the measurement to the controlling system, and the controlling system received the data, processed the data and stopped the motor when the length of the yarn was equal to the length that the user had set. 2) The 7DLC yarn spinning machine for knitting could spin the yarn for knitting with the length of the yarn as set. The precision in measuring and controlling the yarn was 98.50 percent on average. 3) The users' opinion towards the 7DLC yarn spinning machine for knitting was in the very good level in overall. 4) The participants of the meeting to provide knowledge concerning the technology of the 7DLC yarn spinning machine for knitting were mostly females aged between 41 and 60 years with Mattayomsueksa-3 education, and the participants knitted as an additional job. According to the survey of opinions towards the technology transfer, it was found that the overall opinion towards the technology transfer was in the high level.

Keywords : Yarn Spinning Machine, Knitting Work, Yarn

1. บทนำ

หัตถกรรมงานถักเส้นด้ายเป็นงานที่นิยมทำกันอย่างกว้างขวาง มีทั้งการทำเป็นงานอดิเรก เป็นอาชีพเสริม และเป็นอาชีพหลัก



ภาพที่ 1 การทำหัตถกรรมงานถักเส้นด้าย

เส้นด้ายที่นำมาถักจะต้องมีลักษณะเป็นม้วนคล้ายทรงกระบอก และเส้นด้ายบนม้วนพันไขว้สลับกันไปมา เพื่อให้สามารถดึงออกมาถักได้ง่าย แต่เส้นด้ายลักษณะดังกล่าวนี้มักมีราคาแพง ดังนั้นผู้ที่ทำงานถักเป็นอาชีพเสริมและเป็นอาชีพหลักจึงนิยมซื้อด้ายที่มีลักษณะเป็นโຈມກຣ໌ເປັນມຸ້ງ ເຊິ່ງມີລາຄາຕໍ່າກ່ວາ ອຸ່ງຍ່າງມາດ ໂດຍໃຊ້ເຄື່ອງມືໃນການກຣ໌ເປັນມຸ້ງ ເຊິ່ງມີລາຄາຕໍ່າກ່ວາ ກັນວ່າ “ເຄື່ອງກຣ໌ເປັນມຸ້ງໂມດຣນແບບມືອຸ່ງມຸ້ງ”



ภาพที่ 2 เครื่องกรอด้วยโມดຣນແບບມືອຸ່ງມຸ້ງ

แต่ปัญหาของเครื่องมือนี้อยู่ที่ด้ายที่ถักได้ต้องใช้มือหมุนทำให้ทำงานได้ช้า ราคาค่อนข้างแพง เมื่อใช้แล้วไม่มีอะไรเหลือเปลี่ยน และเป็นสินค้านำเข้าจากต่างประเทศ ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงได้ออกแบบและสร้างเครื่องมือสำหรับกรอเส้นด้าย เรียกว่า “เครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก” ขึ้น และได้พัฒนาอย่างต่อเนื่องจนถึงรุ่น 6 ซึ่งผลจากการพัฒนาพบว่าเครื่องกรอเส้นด้ายงานถักสามารถกรอเส้นด้ายได้เร็วกว่าเครื่องกรอด้วยโມดຣນແບບມືອຸ່ງມຸ້ງ 60 ທັງຍັງມີລະບົບຄວບຄຸມ ການກຣ໌ເປັນມຸ້ງໂດຍອັດໂນມັດເຊິ່ງຈະຫຼຸດການກຣ໌ເປັນມຸ້ງ ກຣ໌ເປັນມຸ້ງເປັນມຸ້ງ ເຊິ່ງເຮັດໃຫ້ເສັ້ນດ້າຍທີ່ເປັນມຸ້ງເຂົ້າສູ່ເຄື່ອງ ກຣ໌ເປັນມຸ້ງເຫຼົ່າ ຫຼືເມື່ອເສັ້ນດ້າຍເກີດການຂາດ ຫຼືເກີດການຕິດຂັດ



ภาพที่ 3 เครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 6

เครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 6 ได้รับความสนใจจากผู้ประกอบการและประชาชนทั่วไปที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับงานถัก ในการสั่งซื้อไปใช้งาน จากการติดตามข้อมูลหลังการขายพบว่าส่วนใหญ่มีข้อเสนอแนะไปในทิศทางเดียวกันว่าควรพัฒนาเครื่องกรอเส้นด้ายงานถักให้สามารถกำหนดความยาวของเส้นด้ายที่กรอแต่ละม้วนได้ เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ ทั้งนี้ เพราะเครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 6 เป็นเครื่องกรอเส้นด้ายงานถักที่ตอบสนองต่อการใช้งานได้ดี

ในลักษณะงานที่ต้องการกรอเส้นด้ายจนหมดใจ ซึ่งเป็นงานที่ไม่ต้องการกำหนดความยาวของเส้นด้ายแต่ละม้วนที่กรอ แต่สำหรับงานที่มีความจำเป็นต้องให้ม้วนด้ายแต่ละม้วนที่กรอมีความยาวของเส้นด้ายตามที่ผู้ใช้งานต้องการ เครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 6 ไม่สามารถตอบสนองการใช้งานในลักษณะดังกล่าวนี้ได้ ดังนั้นหากสามารถพัฒนาเครื่องกรอเส้นด้ายงานถักให้ผู้ใช้สามารถกำหนดความยาวของเส้นด้ายที่ต้องการกรอได้ตามความต้องการ ก็จะช่วยตอบสนองความต้องการใช้งานของผู้ใช้ได้อย่างสมบูรณ์

จากการทบทวนเอกสารเพื่อหาข้อมูลสนับสนุนแนวคิดในการพัฒนาเครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก พบประเด็นที่สำคัญคือ การผสมผสานของระบบอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับระบบทางกลสามารถนำมาใช้ในการวัดความยาวได้ ดังที่กฤตธี [1] ได้พัฒนาเครื่องวัดระยะด้วยล้อหมุน โดยการนำล้อวัดระยะมาทำงานร่วมกับเซ็นเซอร์และเซนเซอร์แสง ซึ่งพบว่าสามารถใช้วัดระยะได้ถูกต้องและมีความคลาดเคลื่อนอยู่ในเกณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับชัชวาล [2] ที่ได้พัฒนางล้อวัดระยะทางแบบดิจิทัล โดยมีหลักการสำคัญคือใช้แผ่นตัดแสงหมุนไปกับล้อรถ แล้วใช้เซนเซอร์แสงตรวจจับการหมุนของล้อรถ จากนั้นนำผลลัพธ์ที่ได้ไปประมวลผลเป็นค่าระยะทางโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์

ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงสนใจจะพัฒนาเครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก ให้สามารถกรอเส้นด้ายให้มีความยาวตามที่ผู้ใช้งานปรับตั้งได้ โดยใช้ระบบทางกลร่วมกับระบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยกำหนดชื่อเครื่องกรอเส้นด้ายงานถักที่จะพัฒนานี้ว่า “เครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC” ซึ่งผลจากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์โดยตรงต่อผู้ประกอบการและประชาชนทั่วไปที่ประกอบอาชีพเกี่ยวกับงานถัก อีกทั้งเป็นการส่งเสริมให้ลดการนำเข้าเครื่องมือจากต่างประเทศได้อีกทางหนึ่งด้วย

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อพัฒนาเครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC
- 2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC
- 2.3 เพื่อสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC
- 2.4 เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC สู่ชุมชน

3. สมมติฐานของการวิจัย

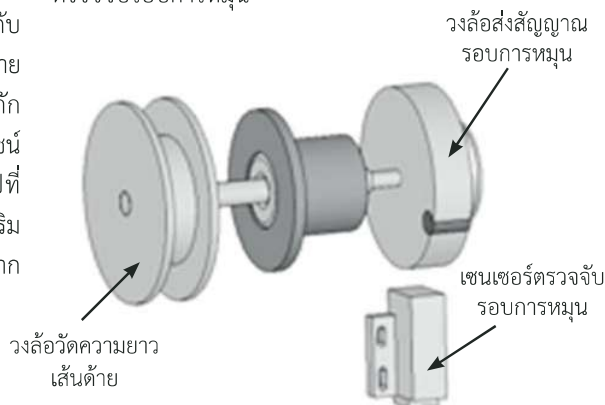
เครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC ที่พัฒนาขึ้นสามารถกรอเส้นด้ายงานถักให้มีความยาวตามที่ผู้ใช้งานปรับตั้งไว้ โดยมีความแม่นยำในการตรวจวัดความยาวเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 97 เปอร์เซ็นต์

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

- 4.1 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

4.1.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการวัดความยาวเส้นด้ายด้วยเครื่องมือต่าง ๆ รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือวัดความยาว การวัดความยาวหรือระยะทางโดยใช้ระบบทางกลร่วมกับระบบอิเล็กทรอนิกส์

4.1.2 ออกแบบชุดตรวจวัดความยาวเส้นด้าย โดยออกแบบให้มีส่วนประกอบหลัก คือ วงล้อวัดความยาว วงล้อส่งสัญญาณรอบการหมุน และเซนเซอร์ตรวจจับรอบการหมุน



ภาพที่ 4 ส่วนประกอบของชุดตรวจวัดความยาวเส้นด้าย

4.1.3 ออกแบบชุดควบคุมและประมวลผล โดยเลือกใช้ Digital Counter ซึ่งเป็นอุปกรณ์สำเร็จรูปที่มีจำหน่ายในท้องตลาด มาทำหน้าที่เป็นชุดควบคุมและประมวลผล



ภาพที่ 5 Digital Counter

4.1.4 ปรับปรุงเครื่องกรอเส้นด้ายงานถักให้เหมาะสมต่อการติดตั้งชุดตรวจวัดความยาวเส้นด้ายและชุดควบคุม รวมทั้งปรับปรุงวงจรไฟฟ้าควบคุมเครื่องกรอเส้นด้ายงานถักให้ทำงานร่วมกับชุดควบคุมและประมวลผล จากนั้นดำเนินการติดตั้งส่วนประกอบต่าง ๆ จนได้เครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC ต้นแบบ

4.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.2.1 สร้างแบบบันทึกข้อมูลผลการทดสอบการทำงานของเครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC โดยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ร่างแบบบันทึกข้อมูลแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อความถามกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการเก็บรวบรวมข้อมูล จากนั้นปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4.2.2 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC โดยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ร่างข้อความที่สอดคล้อง

กับรายละเอียดที่ต้องการประเมิน จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อความถามกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการประเมินและปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4.2.3 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมประชุมถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก โดยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ร่างข้อความที่สอดคล้องกับรายละเอียดที่ต้องการประเมิน จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อความถามกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการประเมินและปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.3.1 เก็บรวบรวมข้อมูลประสิทธิภาพการทำงาน โดยดำเนินการทดสอบการทำงานของเครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC แล้วบันทึกข้อมูลความยาวเส้นด้ายที่กรอได้ เปรียบเทียบกับความยาวที่ปรับตั้งไว้

4.3.2 เก็บรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นของผู้ใช้งาน โดยนำเครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC ไปให้กลุ่มตัวอย่างใช้งาน แล้วตอบแบบสอบถามความคิดเห็น

4.3.3 เก็บรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมประชุมถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยจัดประชุมถ่ายทอดเทคโนโลยี แล้วให้ผู้เข้าร่วมประชุมตอบแบบสอบถามความคิดเห็น

4.4 การวิเคราะห์ผลการวิจัย วิเคราะห์ด้วยสถิติ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

5. ผลการวิจัย

ผลการพัฒนาเครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC นำเสนอตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้ดังนี้

5.1 ผลการพัฒนาเครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC พบว่ามีส่วนประกอบหลัก ได้แก่ ตัวโครง (1) แขนเหวี่ยง (2) แกนกรอด้าย (3) ชุดตรวจวัดและ

ประมวลผลความยาวเส้นด้าย (4) และป้อนปรับตั้งความยาวเส้นด้าย (5) โดยมีลักษณะทั่วไปดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ลักษณะทั่วไปของเครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC

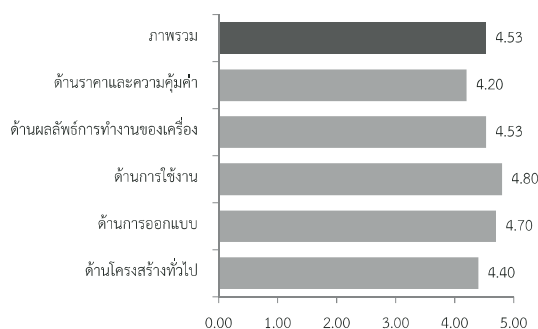
5.2 จากการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC พบว่าสามารถกรอเส้นด้ายขนาด 1,500 เมตร ให้เป็นม้วนได้ภายในเวลาเฉลี่ย 5 นาที 27 วินาที ผลการทดลองเพื่อหาค่าความแม่นยำในการตรวจวัดและควบคุมความยาวเส้นด้ายแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC

ครั้งที่	ค่าความยาว ที่ปรับตั้งไว้ (เมตร)	ความยาวของเส้นด้าย ที่กรอได้จริง (เมตร)	ผลต่าง (เมตร)	เปอร์เซ็นต์ ของความ คลาดเคลื่อน	เปอร์เซ็นต์ ของความ แม่นยำ
1	100	101.42	1.42	1.42	98.58
2	200	202.85	2.85	1.43	98.57
3	300	304.52	4.52	1.51	98.49
4	400	405.95	5.95	1.49	98.51
5	500	507.50	7.50	1.50	98.50
6	600	609.03	9.03	1.51	98.49
7	700	710.35	10.35	1.48	98.52
8	800	812.08	12.08	1.51	98.49
9	900	913.85	13.85	1.54	98.46
10	1,000	1015.20	15.20	1.52	98.48
เฉลี่ย					98.51

จากข้อมูลตามตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าเครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC สามารถกรอเส้นด้ายงานถักให้ได้มันด้ายที่มีความยาวของเส้นด้ายตามที่ปรับตั้งไว้ได้ โดยมีความแม่นยำในการตรวจวัดและควบคุมความยาวเส้นด้าย เฉลี่ย 98.51 เปอร์เซ็นต์

5.3 เมื่อนำไปทดลองใช้งานและสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งานพบว่าด้านการใช้งานและด้านการออกแบบอยู่ในระดับดีมาก ด้านโครงสร้างทั่วไปและด้านราคาและความคุ้มค่าอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.20 ถึง 4.80 และโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.53 ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

5.4 จากการประชุมเชิงปฏิบัติการถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC สุ่มชน พบว่าผู้เข้าประชุมส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุระหว่าง 41 ถึง 60 ปี มีวุฒิการศึกษา ม.3 และทำกิจกรรมเกี่ยวกับเส้นด้ายงานถักเป็นอาชีพเสริม และจากการสำรวจความคิดเห็นที่มีต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีพบว่าความคิดเห็นโดยภาพรวมเกี่ยวกับการถ่ายทอดเทคโนโลยีอยู่ในระดับมาก

6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้สรุปผลได้ดังนี้

6.1 ผลการพัฒนาเครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC พบว่า ตัวเครื่องมีขนาด กว้างxยาวxสูง เท่ากับ

20x46x28 เซนติเมตร ส่วนประกอบที่สำคัญได้แก่ ตัวโครง แขนเหวี่ยง แกนกรอด้วย ชุดตรวจวัดและประมวลผลความยาวเส้นด้าย และปุ่มปรับตั้งความยาวเส้นด้าย

6.2 เครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC สามารถกรอเส้นด้ายขนาด 1,500 เมตร ได้ภายในเวลาเฉลี่ย 5 นาที 27 วินาที โดยมีความแม่นยำในการตรวจวัดความยาวเส้นด้ายเฉลี่ยร้อยละ 98.51 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

6.3 เมื่อสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งานพบว่าความพึงพอใจด้านการใช้งานและด้านการออกแบบอยู่ในระดับดีมาก ด้านโครงสร้างทั่วไปและด้านราคาและความคุ้มค่าอยู่ในระดับดี และโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก

6.4 ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC สุ่มชน พบว่าผู้เข้าร่วมประชุมถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุระหว่าง 41 ถึง 60 ปี มีวุฒิการศึกษา ม.3 และทำกิจกรรมเกี่ยวกับเส้นด้ายงานถักเป็นอาชีพเสริม และจากการสำรวจความคิดเห็นที่มีต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีพบว่าความคิดเห็นโดยภาพรวมเกี่ยวกับการถ่ายทอดเทคโนโลยีอยู่ในระดับมาก

จากผลการวิจัยครั้งนี้ผู้ใช้งานควรนำเครื่องกรอเส้นด้ายงานถัก รุ่น 7DLC ไปใช้ในการกรอเส้นด้ายงานถักที่มีการกำหนดความยาวของเส้นด้ายที่กรอที่สามารถยอมรับระดับความแม่นยำในการตรวจวัดและควบคุมความยาวเส้นด้ายตามผลการวิจัยได้นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้ในการกรอเส้นด้ายที่ไม่มีการกำหนดความยาวของเส้นด้ายอีกด้วย ส่วนแนวทางในการพัฒนาต่อไปควรมีการพัฒนาให้มีระบบเสียงเตือนเมื่อเครื่องกรอเส้นด้ายงานถักกรอเส้นด้ายจนมีความยาวครบตามที่ปรับตั้งไว้

เอกสารอ้างอิง

- [1] กฤตธี จินดาวงศ์ และบุหงา ทองอ่อน. (2546). เครื่องวัดระยะแบบล้อหมุน. รายงานฉบับสมบูรณ์ วิชา 201499 โครงการวิศวกรรมเกษตร ภาควิชา วิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.
- [2] ชัชวาล แววรวิทย์. (2549). วงล้อวัดระยะทางแบบดิจิทัล. โครงการประกอบการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชา วิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด.

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องล้างไข่เค็ม ระบบรีไซเคิลน้ำ

Creation and Efficiency of Salty Egg Cleaning
Machine Using Water Recycling System

ศุภชัย จันทร์ประดิษฐ์¹ สัจกร ทองมีเพชร² สุริยา กันลือนาม³ และสิริพงศ์ เพชรนาค⁴

Suppachai Janpradit¹ Sajjakorn tongmephet² Suriya Kunluenam³ and Siripong Phetnark⁴

¹ ครูชำนาญการ แผนกวิชาเทคนิคเครื่องกล วิทยาลัยการอาชีพไชยา E-mail: super_1978@hotmail.com

² ครูพิเศษสอน แผนกวิชาเทคนิคเครื่องกล วิทยาลัยการอาชีพไชยา E-mail: sajjakorn_T@hotmail.com

³ ครูผู้ช่วย แผนกวิชาเทคนิคเครื่องกล วิทยาลัยการอาชีพไชยา E-mail: suriya8197@outlook.co.th

⁴ รองผู้อำนวยการชำนาญการ วิทยาลัยการอาชีพไชยา E-mail: phet4334@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำ 2) หาประสิทธิภาพเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำ 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นผู้ผลิตและจำหน่ายไข่เค็มในจังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 36 คน โดยเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบบันทึกข้อมูล และแบบสอบถามความพึงพอใจ ผู้วิจัยได้นำเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำไปให้สถานประกอบการผู้ผลิตและจำหน่ายไข่เค็มซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างได้ทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูล จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่าเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำมีคุณภาพในระดับมาก จากการทดลองล้างไข่เค็ม พบว่าจำนวนไข่เค็มที่แตกร้าวโดยเฉลี่ยร้อยละ 1.75 ซึ่งแตกต่างกับการล้างด้วยแรงงานคนที่มีไข่แตกร้าว โดยเฉลี่ยร้อยละ 2 ไข่เค็มที่ผ่านการล้างด้วยเครื่องมีความสะอาดไม่แตกต่างจากการล้างด้วยแรงงานคน การล้างไข่เค็มด้วยเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำใช้เวลาโดยเฉลี่ย 1.36 วินาทีต่อฟอง ซึ่งน้อยกว่าการล้างไข่เค็มด้วยแรงงานคนที่ใช้เวลาล้างโดยเฉลี่ย 12.08 วินาทีต่อฟอง ความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : ไข่เค็ม เครื่องล้างไข่เค็ม รีไซเคิลน้ำ

Abstract

This research work is an experimental work with the purpose to 1) create the salty egg cleaning machine using the water recycling system, 2) find the efficiency of the salty egg cleaning machine using the water recycling system, 3) evaluate the satisfaction of the people using the salty egg cleaning machine using the water recycling system. The sample

group in this study consisted of 36 salty egg manufacturers and sellers in Suratthani Province drawn by purposive sampling. The research tools were data recording forms and questionnaires about the satisfaction. The researchers brought the salty egg cleaning machine using the water recycling system to the salty egg manufacturers and sellers' establishments, who were the samples in the study, in order to test and collect data accordingly. The data were then analyzed and concluded.

The findings revealed that the salty egg cleaning machine using the water recycling system was of high quality. According to the test of washing the salty eggs, it was found that only 1.75 percent of the eggs were cracked, which was different from those washed by men which was 2 percent. The salty eggs washed by the machine were as clean as those washed by men. On average, it took 1.36 seconds to wash the salty eggs with the machine, which was less than those washed by men which took 12.08 seconds to do so. In terms of the satisfaction of the machine users, it was in the high level in overall.

Keywords : Salty Egg, Salty Egg Cleaning Machine, Water Recycling

1. บทนำ

สุราษฎร์ธานีเป็นจังหวัดที่มีความอุดมสมบูรณ์ คำขวัญที่ว่า “เมืองร้อยเกาะ เงาะอร่อย หอยใหญ่ ไข่แดง แหล่งธรรมะ” มีพื้นที่ติดชายฝั่งทะเลและมีป่าไม้ที่อุดมสมบูรณ์ ประชาชนมีอาชีพทำประมง ทำนา ทำสวน ทำไร่ และอุตสาหกรรมพื้นถิ่น สำหรับคำว่า “ไข่แดง” หมายถึงไข่เป็ด ในอำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่ประชาชนเลี้ยงแบบผสมผสานกลางวันปล่อยให้เป็ดออกหากินตามธรรมชาติส่วนกลางคืนขังไว้ในเล้าให้ทานข้าวเปลือกเป็นอาหาร ไข่เป็ดที่ได้ส่วนของไข่แดงจะมีสีแดงเข้ม มัน อร่อย เป็นที่พอใจของผู้บริโภค ซึ่งจากการบอกเล่าต่อกันมาว่า นายก็แซก ชาวจีนซึ่งเป็นช่างทำสะพานรถไฟ และมีครอบครัวตั้งรกรากอยู่ในตลาดไชยาได้คิดค้นวิธีการทำไข่เค็มโดยใช้ดินเหนียวผสมเกลือปนในอัตราส่วนที่เหมาะสม คลุกไข่ไก่แล้ว และเก็บไว้นานพอประมาณ แล้วนำมาล้างแล้วต้มรับประทาน หรือทำอาหารอย่างอื่น ๆ มีความอร่อย จึงทำให้คนอื่น ๆ ในตลาดไชยาทำไข่เค็มกันมากขึ้น และปรับปรุงวิธีการโดยใช้ดินปลวกแทนดินเหนียวซึ่งทำให้ดินเกาะไข่ได้ดี [1]

ปัจจุบันไข่เค็มไชยาเป็นที่รู้จักแพร่หลายของคนทั้งประเทศ เมื่อกล่าวถึงไข่เค็ม ทุกคนต้องนึกถึงอำเภอไชยา และสิ่งที่พิสูจน์ถึงชื่อเสียง และคุณภาพของไข่เค็มไชยาก็คือ การที่สภาอุตสาหกรรมจังหวัด และหอการค้าจังหวัด ได้คัดเลือกไข่เค็มไชยาเป็นผลิตภัณฑ์ดีเด่นของจังหวัด และคณะกรรมการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้คัดเลือกให้ไข่เค็มไชยานั้นเป็นผลิตภัณฑ์ดีเด่น 10 อันดับแรก [2]

ในการนำไข่เค็มมาแปรรูปหรือประกอบอาหารรับประทานนั้น จะต้องล้างดินที่พอกไข่เค็มออกให้หมด จนกระทั่งเปลือกไข่สะอาดและไข่ไม่แตกร้าว สามารถนำไปต้ม นึ่ง หรือปรุงอาหารได้ตามต้องการ

จากการที่ผู้วิจัยได้ไปร่วมสังเกต และสอบถามวิธีการ และขั้นตอนการล้างไข่เค็มของ นางมัชฌิมา พิรุฬห์เศรษฐ์ เจ้าของร้านเฮียเกียไข่เค็มบ้านดอนถนนราษฎร์อุทิศ ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งมีอาชีพผลิตและจำหน่ายไข่เค็มต้มสุก พบว่าจำเป็นต้องล้างดินพอกไข่เค็มออกและทำความสะอาดเปลือกไข่ให้มีสีขาวสะอาด โดยล้างไข่เค็ม

เพื่อนำมาต้มจำหน่ายสูงถึงวันละประมาณ 2,000 ฟอง พบว่าในการล้างไข่เค็มผู้ประกอบการจะล้างครั้งละ 400 ฟอง โดยจะนำ ไข่เค็มทั้ง 400 ฟอง ใส่ลงในถังพลาสติก แล้วเติมน้ำสะอาดให้เต็มถัง ใช้แรงงานคนจำนวน 1 คน ทำการล้างทำความสะอาดไข่เค็มโดยใช้แปรงและฟองน้ำขัดทำความสะอาดไข่เค็ม ซึ่งต้องใช้ น้ำประมาณ 90-100 ลิตร ต่อไข่เค็ม 400 ฟอง และใช้เวลาล้างสูงถึง 1 ชั่วโมง 20 นาที ซึ่งแต่ในการล้างแต่ละครั้งมีไข่เค็มแตกร้าวเนื่องจากขั้นตอนการล้างโดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 5 ทั้งนี้การแตกร้าวส่วนหนึ่งเกิดจากกระบวนการพอกดินที่อาจทำให้ไข่มีการแตกร้าวมาก่อนแล้ว และอีกส่วนหนึ่งแตกร้าวจากการตกหล่น กระแทกกันเองระหว่างกระบวนการล้าง ซึ่งไข่ที่แตกร้าวจากกระบวนการล้างก็ยังสามารถนำมาแปรรูปเป็นอาหารอื่น ๆ ได้อีก จากการสังเกตพบว่าน้ำที่นำมาล้างไข่เค็มเกิดการสูญเปล่าในกระบวนการล้างจำนวนมาก



ภาพที่ 1 การล้างดินพอกไข่เค็มของร้านเฮียเกียไข่เค็ม บ้านดอน

จากความเป็นมาและปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัย จึงได้สร้างเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำเพื่อนำมาใช้ล้างไข่เค็มทดแทนแรงงานคน เป็นการลดปริมาณการใช้น้ำ และเวลาในการล้างทำความสะอาดไข่เค็ม

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อสร้างเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำ
- 2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำ

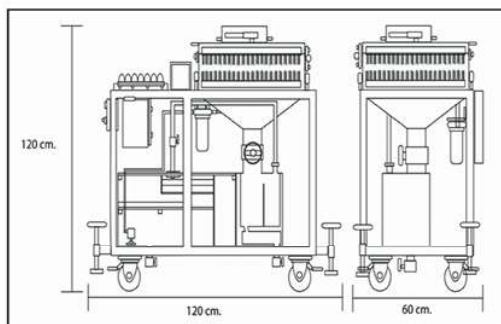
- 2.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำ

3. สมมติฐานของการวิจัย

- 3.1 ไข่เค็มที่ล้างด้วยเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำมีไข่แตกร้าวไม่เกินร้อยละ 5
- 3.2 ความสะอาดของไข่เค็มที่ล้างด้วยเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำกับล้างไข่เค็มด้วยมือไม่แตกต่างกัน
- 3.3 ระยะเวลาที่ใช้ล้างไข่เค็มด้วยเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำกับล้างไข่เค็มด้วยมือแตกต่างกัน
- 3.4 ความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำ ไม่ต่ำกว่าระดับมาก

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

- 4.1 สร้างเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำ
ในการสร้างเครื่องล้างไข่เค็มมีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้
 - 4.1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารในเรื่องการผลิตไข่เค็ม การแปรรูปไข่เค็ม การล้างไข่เค็ม การบำบัดน้ำ การหาคุณภาพและประสิทธิภาพ และได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 4.1.2 ออกแบบและสร้างเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ สังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องออกแบบสร้างเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำ ซึ่งประกอบด้วย 4 ส่วน หลัก ๆ ดังนี้
 - ส่วนที่ 1 อุปกรณ์ล้างดินพอก ไข่เค็ม ส่วนที่ 2 อุปกรณ์บำบัดน้ำเสีย ส่วนที่ 3 อุปกรณ์ล้างไข่เค็มขั้นสุดท้าย และ ส่วนที่ 4 แผงควบคุมการทำงาน โดยเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำตามแบบที่กำหนดในภาพที่ 2 และ ภาพที่ 3



ภาพที่ 2 แบบร่างเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำ



ภาพที่ 3 เครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำ

โครงสร้างของเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำ สร้างขึ้นจากสแตนเลส รูปทรงสี่เหลี่ยมขึ้นรูปและประกอบเข้าด้วยกันโดยการเชื่อม มีขนาดความกว้าง 60 เซนติเมตร ยาว 120 เซนติเมตร สูง 120 เซนติเมตร มีล้อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว จำนวน 4 ล้อ พร้อมทั้งระบบล็อกล้อ และสกรูปรับระดับตามลักษณะของพื้นจำนวน 4 ตัว ด้านข้างของตัวเครื่องติดตั้งแผงบรรจุไข่เค็มที่เตรียมสำหรับการล้าง 1 แผง และไข่เค็มที่ล้างเสร็จแล้ว 1 แผง อีกทั้งยังมีถังบรรจุน้ำสะอาดที่ทำจากแผ่นสแตนเลสหนา 1.0 มิลลิเมตร กว้าง 10 เซนติเมตร ยาว 29 เซนติเมตร สูง 14 เซนติเมตร โดยการพับขึ้นรูปและการเชื่อมมีไว้เพื่อนำไข่เค็มที่ได้จากกระบวนการล้างมาจุ่มน้ำสะอาดเพื่อขจัดคราบก่อนนำมาวางในแผงบรรจุไข่ อุปกรณ์ล้างดินพอกไข่เค็มเป็นถึงรูปทรงกระบอกผลิตจากแผ่นสแตนเลสหนา 2.5 มิลลิเมตร โดยการม้วนขึ้นรูปและการเชื่อม มีขนาด

เส้นผ่านศูนย์กลาง 52 เซนติเมตร สูง 29 เซนติเมตร ภายในสามารถบรรจุน้ำได้ 20 ลิตร ซึ่งภายในมีการติดตั้งชุดแปรงทำความสะอาดไข่เค็ม เป็นขนแปรงแบบไนลอนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนแปรง 0.70 มิลลิเมตร จำนวน 2 ชุด โดยมีแป้นจับยึดขนแปรงเป็นรูปทรงกลมที่มีความแข็งแรง และไม่เปลี่ยนแปลงสภาพเมื่อสัมผัสกับน้ำ แปรงชุดที่ 1 ติดตั้งอยู่กับที่ด้านล่างของถังล้างสามารถถอดประกอบได้ แปรงชุดที่ 2 ติดตั้งอยู่ด้านบนควบคู่กับชุดฝาครอบถังล้างสามารถถอดประกอบได้โดยมีชุดแกนควบคุมการหมุนต่ออยู่กับมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้แรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 12 V เป็นตัวควบคุมการหมุนของชุดแปรงล้างทำความสะอาดไข่เค็ม หรือมือหมุนแบบกลไกสำหรับใช้งานในกรณีไม่ใช้กระแสไฟฟ้า อุปกรณ์รีไซเคิลน้ำเป็นถึงรูปทรงสี่เหลี่ยมผลิตจากแผ่นสแตนเลส หนา 1.0 มิลลิเมตร กว้าง 20 เซนติเมตร ยาว 75 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร โดยการพับขึ้นรูป และการเชื่อมซึ่งภายในสามารถบรรจุน้ำได้ประมาณ 20 ลิตร โดยภายในประกอบด้วย 1) ถังพักน้ำเพื่อให้มีการตกตะกอนหนัก 2) ถังและชุดกรองหยابซึ่งภายในติดตั้งไส้กรองแบบโพลีเอสเตอร์เพื่อกรองตะกอนและสิ่งสกปรกที่ปนเปื้อน มากับน้ำ 3) ถังและชุดกรองละเอียดซึ่งภายในติดตั้งไส้กรองแบบโพลีเอสเตอร์ที่มีความละเอียดมากกว่าชุดกรองหยاب และมี 4) ปั้มน้ำที่ใช้ไฟฟ้ากระแสตรงแรงเคลื่อนไฟฟ้า 12 V แบบอัตราการไหลคงที่ 150 ลิตรต่อนาที เพื่อทำหน้าที่ดูดและส่งน้ำกลับไปยังถังล้างทำความสะอาดไข่เค็มอย่างต่อเนื่องตลอดกระบวนการล้าง และ 5) ไส้กรองน้ำแบบเรซิน แบบที่ใช้กับเครื่องกรองน้ำที่มีจำหน่ายตามท้องตลาด โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร จำนวน 1 ชุด เพื่อทำหน้าที่กรองน้ำครั้งสุดท้ายก่อนกลับเข้าสู่ถังล้างทำความสะอาดไข่เค็ม และแผงควบคุมการทำงานของเครื่องล้างไข่เค็ม มีจำนวน 2 ชุด โดย ชุดที่ 1 ควบคุมการทำงานของมอเตอร์ปั้มน้ำ และ ชุดที่ 2

ควบคุมการทำงานของมอเตอร์ขับเคลื่อนชุดแปรงล้างทำความสะอาดไข่เค็ม ซึ่งเป็นชุดแผงควบคุมการทำงานของมอเตอร์ และระยะเวลาในการล้างทำความสะอาดไข่เค็มโดยชุดแผงควบคุมซึ่งประกอบด้วย หม้อแปลงไฟฟ้าจากกระแสสลับแรงเคลื่อน 220 V เป็นไฟฟ้ากระแสตรงแรงเคลื่อน 12 V พร้อมสวิทช์และหลอดไฟแสดงสถานะการทำงาน และสายกราวด์เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการทำงาน และมีไมโครรีเลย์ใช้ในการปรับตั้งและควบคุมระยะเวลาในการทำงานของมอเตอร์ขับเคลื่อนชุดแปรงล้างทำความสะอาดไข่เค็ม

4.1.3 เครื่องมือประเมินคุณภาพเป็นแบบสอบถามเพื่อใช้สำหรับประเมินคุณภาพเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำสำหรับผู้เชี่ยวชาญเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามแบบของลิเคิร์ต ประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ด้านข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 ด้านความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 3 ด้านข้อเสนอแนะ

การสร้างเครื่องประเมินคุณภาพมีขั้นตอน การสร้างดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการสร้างเครื่องประเมินคุณภาพ

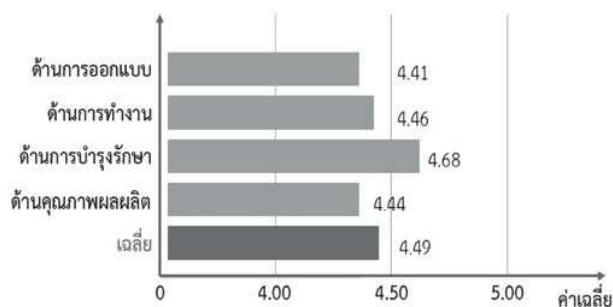
4.1.4 กำหนดผู้เชี่ยวชาญ ในการประเมินคุณภาพเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ด้านการผลิตและแปรรูปไข่เค็มมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ ในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยเลือกแบบเจาะจง จำนวน 9 คน

4.1.5 ประเมินคุณภาพและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยจัดทำหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน ซึ่งออกโดยวิทยาลัยการอาชีพไชยา นัดหมายผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนโดยกำหนดวัน เวลา และสถานที่ประเมิน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถาม และสาคิตการทำงานเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำให้ผู้เชี่ยวชาญได้ชม และตอบข้อซักถามหากมีข้อซักถามและให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำในแบบสอบถามมีรายละเอียดขั้นตอนดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการประเมินคุณภาพ

4.1.6 วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล สร้างเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำที่พร้อมวิจัยการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ ดดยมีผลการประเมินคุณภาพดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ผลการประเมินคุณภาพของเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำ

4.2 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้เป็นผู้ประกอบอาชีพจำหน่ายหรือแปรรูปไข่เค็มชนิดใช้ดินพอกไข่ในประเทศไทย

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นผู้ประกอบอาชีพจำหน่ายหรือแปรรูปไข่เค็มชนิดใช้ดินพอกไข่จำนวนไม่น้อยกว่า 200 ฟองต่อวัน ในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่เคยใช้เครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำมาแล้วจำนวน 36 คน โดยเลือกแบบเจาะจง

4.3 สร้างเครื่องมือวิจัยใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 1) แบบบันทึกข้อมูล 2) แบบสอบถาม ซึ่งมีรายละเอียดในการสร้างดังนี้

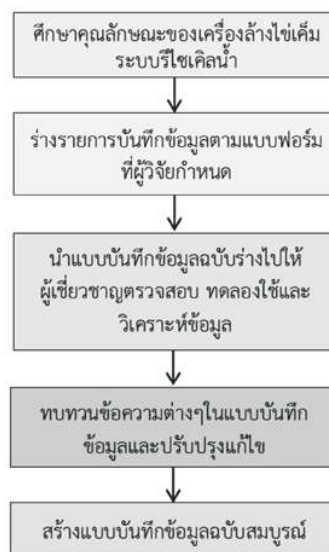
4.3.1 แบบบันทึกข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1) แบบบันทึกข้อมูลเปรียบเทียบความสะอาดของไข่เค็มที่ล้างด้วยเครื่องฯ และล้างด้วยแรงงานคน

2) แบบบันทึกจำนวนไข่เค็มที่แตก ร้าว ขณะล้างด้วยเครื่องฯ และล้างด้วยแรงงานคน

3) แบบบันทึกเวลาที่ใช้ในการล้างไข่เค็มด้วยเครื่องฯ และการล้างไข่เค็มด้วยแรงงานคน

การสร้างแบบบันทึกรายการมีขั้นตอนในการสร้างดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ขั้นตอนการสร้างแบบบันทึกข้อมูล

4.3.2 แบบสอบถาม

แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ใช้สำหรับสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ตามแบบของลิเคิร์ต ประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ด้านข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 ด้านความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์ล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำ

ตอนที่ 3 ด้านความคิดเห็นและข้อเสนอแนะการสร้างเครื่องมือวิจัย มีขั้นตอนการดำเนินการดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม

4.4 การนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

ในการนำไปใช้และเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลตามวัตถุประสงค์และสมมติฐานของการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 9 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพและการประเมินความพึงพอใจ

4.4.1 สำรวจสถานที่ทดลองเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำ

4.4.2 เตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการใช้เครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำ

4.4.3 ติดตั้งเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำและทดลองล้างไข่เค็ม

4.4.4 ใช้งานจริงและบันทึกข้อมูล

4.4.5 เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบบันทึกข้อมูล

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย ตามสมมติฐานการวิจัย ดังนี้

4.5.1 จำนวนไข่เค็มที่แตกร้าวจากการล้างไข่เค็มด้วยเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำกับจำนวนไข่เค็มที่แตกร้าวจากการล้างด้วยแรงงานคนวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและพิสูจน์โดยค่าสถิติ t-test และสรุปผล

4.5.2 ความสะอาดของไข่เค็มที่ล้างด้วยเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำและล้างไข่เค็มด้วยแรงงานคนวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และสรุปผล

4.5.3 ระยะเวลาที่ใช้ล้างไข่เค็มด้วยเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำกับล้างไข่เค็มด้วยมือ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าหน่วยนับเวลาเป็นวินาที ใช้ค่าเฉลี่ยและสรุปผลเป็นตาราง

4.5.4 ความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน สรุปผลเป็นตารางสรุปผลการวิจัยเทียบกับเกณฑ์

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการศึกษาประสิทธิภาพเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำ



ภาพที่ 10 การหาประสิทธิภาพเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำและการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้

ตารางที่ 1 ด้านการแตกตัวของไข่เค็ม

ครั้งที่	จำนวนไข่เค็ม (ฟอง)	การล้างด้วยเครื่อง		การล้างด้วยคน	
		ไข่ที่แตกแล้ว (ฟอง)	คะแนน	ไข่ที่แตกแล้ว (ฟอง)	คะแนน
1	40	1	39	1	39
2	40	1	39	1	39
3	40	0	40	1	39
4	40	0	40	1	39
5	40	1	39	1	39
6	40	2	38	2	38
7	40	0	40	0	40
8	40	1	39	1	39
9	40	0	40	0	40
10	40	1	39	1	39
รวม	400	7	393	9	391
เฉลี่ย	-	-	39.30	-	39.10
ร้อยละ	-	1.75	98.25	2.25	98.23

$$t = 0.717 \text{ sig.} .482$$

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความสะอาดของไข่เค็มระหว่างการล้างไข่เค็มด้วยเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำกับการล้างด้วยแรงงานคน

ครั้งที่	จำนวนไข่เค็ม (ฟอง)	การล้างด้วยเครื่อง		การล้างด้วยคน	
		ไข่ที่แตกแล้ว (ฟอง)	คะแนน	ไข่ที่แตกแล้ว (ฟอง)	คะแนน
1	40	40	40	40	40
2	40	40	40	40	40
3	40	40	40	40	40
4	40	40	40	40	40
5	40	40	40	40	40
6	40	40	40	40	40
7	40	40	40	40	40
8	40	40	40	40	40
9	40	40	40	40	40
10	40	40	40	40	40
เฉลี่ย	-	-	40	-	40

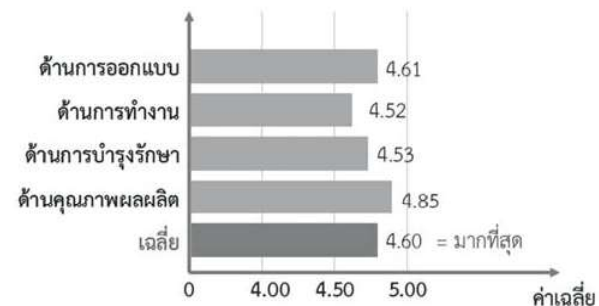
* เนื่องจากความสะอาดไม่แตกต่างกันจึงไม่สามารถหาค่า t ได้

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบระยะเวลาในการล้างไข่เค็มด้วยเครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำ กับการล้างไข่เค็มด้วยแรงงานคน

ครั้งที่	จำนวนไข่เค็ม (ฟอง)	การล้างด้วยเครื่อง	การล้างด้วยคน
		เวลา (วินาที)	เวลา (วินาที)
1	40	30	480
2	40	28	485
3	40	30	483
4	40	29	484
5	40	28	483
6	40	28	483
7	40	30	483
8	40	30	483
9	40	30	484
10	40	30	483
ค่าเฉลี่ย	-	29.30	483.10

$$t = 693.417 \text{ **} .000$$

5.2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำ รายละเอียดดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องล้างไข่เค็มระบบรีไซเคิลน้ำ

6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 โซ้เค็มที่ล้างด้วยเครื่องล้างโซ้เค็มระบบรีไซเคิลน้ำ มีโซ้แตร้าร้อยละ 1.75 โดย โซ้เค็มที่ล้างด้วยแรงงานคน มีโซ้แตร้าร้อยละ 2.25 เมื่อนำมาทดสอบหาค่าสถิติการแจกแจงแบบ t (t-test) พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

6.2 โซ้เค็มที่ล้างด้วยเครื่องล้างโซ้เค็มระบบรีไซเคิลน้ำ มีความสะอาดไม่แตกต่างจากการล้างด้วยแรงงานคน

6.3 ระยะเวลาที่ใช้ล้างโซ้เค็มด้วยเครื่องล้างโซ้เค็มระบบรีไซเคิลน้ำโดยเฉลี่ย 29.30 วินาที ต่อการล้างโซ้เค็ม 40 ฟอง ในขณะที่เดียวกันล้างโซ้เค็มด้วยมือใช้เวลาโดยเฉลี่ย 483.10 วินาทีต่อการล้างโซ้เค็ม 40 ฟอง เมื่อนำมาทดสอบหาค่าสถิติการแจกแจงแบบ t (t-test) พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

6.4 ความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องล้างโซ้เค็มระบบรีไซเคิลน้ำโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด

6.5 ข้อเสนอแนะในการวิจัย

6.5.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ควรศึกษาทำความเข้าใจการทำงานของเครื่องจากคู่มือให้เข้าใจความแตกต่างของขนาดโซ้ และแหล่งผลิตอาจมีผลต่อการล้างโซ้ด้วยเครื่องล้างโซ้เค็มระบบรีไซเคิลน้ำ โดยน้ำที่ใช้แล้วควรผ่านการบำบัดก่อนปล่อยทิ้งเนื่องจากมีความเค็มสูงและมีความขุ่นมากอาจเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมได้

6.5.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไปการพัฒนาต่อยอดเครื่องล้างโซ้เค็มระบบรีไซเคิลน้ำ ผู้วิจัยควรศึกษารายงานการวิจัยนี้ให้เข้าใจ เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์สำหรับทดลองใช้เครื่องให้พร้อมวัสดุที่ใช้ทำขนแปรงควรเป็นวัสดุที่ทนน้ำได้ไม่เสียรูปเมื่อแช่ไว้ในน้ำเป็นเวลานาน ๆ เมื่อทำการวิจัยแล้วหากผลการวิจัยไม่แตกต่างกันแสดงว่างานวิจัยมีคุณภาพไม่แตกต่างกัน

เอกสารอ้างอิง

- [1] เอกกมล ทับเวช. (2553). แนวทางดำเนินธุรกิจปัญหาและอุปสรรคของผู้ประกอบการร้านโซ้เค็มริมถนนเอเชีย อำเภอไชยาจังหวัดสุราษฎร์ธานี. กรุงเทพมหานคร : การค้นคว้าอิสระหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประกอบการบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- [2] ชนิสรา เรืองชัย และคณะ. (นศ.). [ออนไลน์]. ประวัติโซ้เค็มไชยา. [สืบค้นเมื่อวันที่ 7 สิงหาคม 2558]. จาก <http://ebola55.blogspot.com/search/label/ประวัติ>.



ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2559

บทความวิจัย

การพัฒนาเตาผลิตไอน้ำสำหรับอุตสาหกรรมครัวเรือน Development of Steam Oven for Household Industry

เสรี ทองชุม¹ พรประสิทธิ์ คงบุญ²

Saree tongchom¹ Pornprasit kongboon²

¹ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

E-mail: saree_tongchom@hotmail.com

² สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

E-mail: p_kongboon@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเตาผลิตไอน้ำสำหรับอุตสาหกรรมครัวเรือนที่มีประสิทธิภาพสูง ซึ่งออกแบบให้เตาผลิตไอน้ำมีลักษณะเป็นอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนโดยทำเป็นแท่งสี่เหลี่ยมและกลม เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการถ่ายเทความร้อนให้แก่ น้ำ ส่งผลให้น้ำในเตาเดือดกลายเป็นไอน้ำเร็วขึ้น และออกแบบให้ก๊าซร้อนไหลผ่านด้านข้างของตู้ไอน้ำ เพื่อเป็นการนำก๊าซร้อนมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของเตาผลิตไอน้ำ ประหยัดเวลา และพลังงานได้มากขึ้น โดยออกแบบให้ตู้ไอน้ำสามารถวางขนาดได้ 10 ถาด และวัสดุตู้ไอน้ำทำจากสแตนเลส เพื่อความคงทน แข็งแรง ไม่เป็นสนิม และง่ายต่อการทำความสะอาด เมื่อนำมาทดลองและเปรียบเทียบกับเตาผลิตไอน้ำก่อนการพัฒนา ปรากฏว่าเตาผลิตไอน้ำสามารถผลิตไอน้ำได้เร็วกว่าและมีประสิทธิภาพทางความร้อนสูงกว่า โดยสามารถนึ่งข้าวได้ครั้งละ 15 กิโลกรัม ใช้เวลาในการนึ่งครั้งแรก 48 นาที และครั้งต่อไปต่อเนื่องกันใช้เวลา 30 นาที มีอัตราการสิ้นเปลืองแก๊สหุงต้ม 0.213 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

คำสำคัญ : เตาผลิตไอน้ำ ไอน้ำ ตู้ไอน้ำ

Abstract

This research work aims to develop the steam oven for the household industry with high efficiency. This type of steam oven is a heat exchanging tool in a form of square and round bar. In order to increase the space for heat transfer to the water making the water in the oven boil faster, it could increase the efficiency of the steam oven and save more time and energy. The materials used in the oven were made from stainless due to its durability and

strength which caused no rust and was easy to clean. In addition, the oven was designed to be in an appropriate size, which was not too big, convenient for using. When the oven was tested by steaming 15 kilograms of rice, it took 48 minutes for the first time and 30 minutes subsequently. The liquid gas or LPG gas consumption was 0.213 kilogram per hour.

Keywords : Steam Oven, Steam, Steaming

1. บทนำ

การผลิตไอน้ำเพื่อใช้ในการนึ่งอาหาร เช่น การนึ่งข้าว การนึ่งขนม ส่วนใหญ่จะเป็นเตาผลิตไอน้ำแบบอ่างหรือกระทะ ดังภาพที่ 1 และใช้เชื้อเพลิงชีวมวล ได้แก่ เศษไม้ ไม้ยางพารา หรือ ก๊าซ LPG เป็นแหล่งพลังงาน ซึ่งพบว่า ประสิทธิภาพของเตามีค่าต่ำมาก



ภาพที่ 1 การนึ่งข้าวหรือขนมแบบชาวบ้าน

โดยจากการศึกษาค้นคว้าของนักวิจัย เกี่ยวกับเตาผลิตไอน้ำพบว่า เตาผลิตไอน้ำที่ใช้กับเตาตั้งก้นเชื้อเพลิงเตาตั้งฟองเตาหู้ เตาต้มกล้วยเตียว เตาต้มขนมจีน และเตาต้มน้ำร้อนเพื่อผลิตน้ำร้อนใช้ใน เรือนอบ มีค่าประสิทธิภาพทางความร้อนค่อนข้างต่ำ คือ อยู่ในช่วงประมาณ 19-41 เปอร์เซ็นต์ [1],[2],[3]

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพทางความร้อนของเตาแต่ละชนิด

ชนิดเตา	ประสิทธิภาพทางความร้อน
เตาตั้งก้นเชื้อเพลิง	30.23%
เตาตั้งฟองเตาหู้	35.50%
เตาต้มกล้วยเตียว	35.20%
เตาต้มขนมจีน	20.65%
เตาต้มน้ำร้อนเพื่อใช้ในเรือนอบ	40.64%

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าเตามีประสิทธิภาพทางความร้อนค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากเตาส่วนใหญ่มีพื้นที่ผิวในการถ่ายเทความร้อนน้อย ทำให้มีการสูญเสียความร้อนไปกับก๊าซร้อนออกสู่สิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังก่อให้เกิดมลพิษจากการเผาไหม้ ซึ่งอาจทำให้อาหารไม่ถูกสุขลักษณะ [3]

ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงได้พัฒนาเตาผลิตไอน้ำสำหรับอุตสาหกรรมครัวเรือนที่มีประสิทธิภาพทางความร้อนสูง ผลิตไอน้ำได้รวดเร็ว มลพิษจากการเผาไหม้น้อย และใช้วัสดุตามมาตรฐานอุตสาหกรรมอาหารใช้แก๊สทุตัม LPG เป็นแหล่งพลังงานความร้อนเพื่อลดมลพิษจากการเผาไหม้ ซึ่งเป็นผลให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาเตาผลิตไอน้ำสำหรับอุตสาหกรรมครัวเรือนที่มีประสิทธิภาพสูง

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาเตาผลิตไอน้ำสำหรับอุตสาหกรรมครัวเรือนเพื่อใช้ในการนึ่งข้าวมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

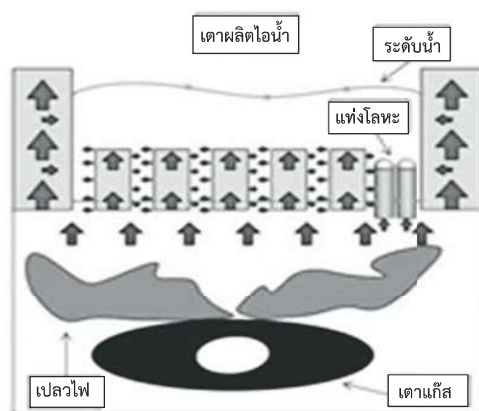
3.1 ออกแบบและสร้างเตาผลิตไอน้ำ

ออกแบบให้เตาผลิตไอน้ำมีลักษณะเป็นอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนโดยออกแบบให้ภายในเตาผลิตไอน้ำมีลักษณะเป็นแท่งสี่เหลี่ยมและกลมดังภาพที่ 2 จะทำหน้าที่เพิ่มพื้นที่รับความร้อนทำให้ถ่ายเทความร้อนให้กับน้ำได้รวดเร็วขึ้น



ภาพที่ 2 รูปแบบเตาผลิตไอน้ำ

และออกแบบให้ก๊าซร้อนไหลผ่านด้านข้างของตู้หนึ่งเพื่อเป็นการนำก๊าซร้อนมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 พื้นที่ถ่ายเทความร้อนและทิศทางการไหลของก๊าซร้อน

จากนั้น ออกแบบเตาผลิตไอน้ำให้สามารถนึ่งข้าวได้ในปริมาณมากและใช้พื้นที่น้อย โดยบรรจุถาดนึ่งข้าวได้จำนวน 10 ถาด แต่ละถาดใส่ข้าวสาร 1.5 กิโลกรัม และภายในตู้หนึ่งทำจากสแตนเลสเพื่อความคงทน แข็งแรง ไม่เป็นสนิม รวมทั้งทำความสะอาดได้ง่าย ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 เตาผลิตไอน้ำสำหรับนึ่งข้าว

3.2 ทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ทำการทดลองเตาผลิตไอน้ำที่สร้างขึ้น โดยทดลองที่ความดันบรรยากาศ และควบคุมให้อัตราการใช้เชื้อเพลิงคงที่ตลอดเวลา เริ่มต้นโดยทำการชั่งมวลของน้ำ มวลของเชื้อเพลิง และบันทึกอุณหภูมิ น้ำเริ่มต้น หลังจากนั้นต้มน้ำเพื่อผลิตไอน้ำไปเรื่อย ๆ จนครบ 1 ชั่วโมง บันทึกเชื้อเพลิงที่ใช้ น้ำที่เหลือจากการทดลอง อุณหภูมิ น้ำ อุณหภูมิไอน้ำ

3.3 คำนวณและวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อทำการทดลองและเก็บข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว นำข้อมูลไปคำนวณหาประสิทธิภาพทางความร้อนของเตาผลิตไอน้ำโดยใช้สมการดังนี้

$$\eta = \frac{m_{wi}c_{pi}(T_f - T_i) + (m_{wi} - m_{wo})h_{fg}}{m_f LHV}$$

m_{wi} คือ มวลของน้ำเริ่มต้น, kg

m_{wi} คือ มวลของน้ำที่เหลือ, kg

c_{pi} คือ ค่าความจุความร้อนจำเพาะของน้ำที่อุณหภูมิเริ่มต้น, kJ/kg-°C

T_f คือ อุณหภูมิน้ำเริ่มต้น, °C

T_i คือ อุณหภูมิน้ำสุดท้าย, °C

h_{fg} คือ ค่าความร้อนแฝงการระเหยน้ำ, kJ/kg

m_f คือ มวลของเชื้อเพลิงที่ใช้, kg

LHV คือ ค่าความร้อนต่ำของเชื้อเพลิง LPG, kJ/kg

4. ผลการวิจัย

4.1 เปรียบเทียบประสิทธิภาพเตาผลิตไอน้ำ

ผลการทดลองที่ได้ พบว่าเตาผลิตไอน้ำที่พัฒนาขึ้นสามารถผลิตไอน้ำได้เร็วกว่าและมีประสิทธิภาพทางความร้อนสูงกว่า ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดลองการผลิตไอน้ำ

รายการ	เตาผลิตไอน้ำ ก่อนพัฒนา	เตาผลิตไอน้ำ ที่พัฒนา
พลังงานที่ใช้	26 MJ	26 MJ
ปริมาณน้ำที่ใช้	20 kg	20 kg
ปริมาณไอน้ำ	5.47 kg	6.37 kg
ประสิทธิภาพ ทางความร้อน	70.70%	78.52%

4.2 ผลการทดสอบการนึ่งข้าว

ผลการทดลองนึ่งข้าว โดยใช้ข้าวสาร จำนวน 1.5 กิโลกรัม จำนวน 10 ถาด และใช้น้ำจำนวน 20 ลิตร ความดันแก๊สที่ 5 kg/cm² ในการนึ่งครั้งแรก พบว่า

ใช้เวลาในการนึ่ง 48 นาที ข้าวจึงสุกพอดี ใช้เชื้อเพลิงจำนวน 0.360 กิโลกรัม ซึ่งคิดเป็นค่าเชื้อเพลิง 0.57 บาทต่อข้าว 1 กิโลกรัม (ราคาแก๊สหุงต้ม LPG กิโลกรัมละ 24 บาท เดือนเมษายน พ.ศ.2559) ดังภาพที่ 5 และทำการทดลองนึ่งข้าวต่อเนื่องกันที่ในขณะอุณหภูมิของตู้ตั้งข้าวยังสูงอยู่ ผลปรากฏว่า ใช้เวลา 30 นาที ข้าวจึงสุกพอดี โดยมีอัตราการสิ้นเปลืองแก๊สหุงต้มอยู่ที่ 0.213 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ดังนั้นการหุงข้าวต่อเนื่องกัน จึงประหยัดเชื้อเพลิงมากกว่าการนึ่งครั้งแรกและมีต้นทุนต่ำกว่า



ภาพที่ 5 ข้าวที่ได้จากการนึ่ง

5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

เตาผลิตไอน้ำสำหรับอุตสาหกรรมครัวเรือนนึ่งข้าวได้ครั้งละ 15 กิโลกรัม โดยแยกเป็น 10 ถาด ๆ ละ 1.5 กิโลกรัม ใช้เวลาในการนึ่งครั้งแรก 48 นาที และครั้งต่อไปต่อเนื่องกัน ใช้เวลา 30 นาที โดยอัตราการสิ้นเปลืองแก๊สหุงต้ม 0.213 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

5.2 ข้อเสนอแนะ

ควรเพิ่มอุปกรณ์ควบคุมความปลอดภัยของตู้ตั้งและออกแบบการใช้งานที่สะดวกและปลอดภัยของถาดข้าวนี้

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ภายใต้โครงการพัฒนาโครงการ/สิ่งประดิษฐ์ นักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

เอกสารอ้างอิง

- [1] ณัฐวุฒิ คุชฎี, ดนุวัต พึ่งอัน, อนันต์ ปินตารักษ์, อุเทน กันทา, ประวิทย์ ลีหมื่นดภัย, อติพงษ์ นันทพันธ์. (2545). รายงานโครงการสำรวจเตาต้มในอุตสาหกรรมครัวเรือน ด้านเตาตั้งก่อนเชื้อเห็ดเตาทอดหนึ่งหมู เตาต้มขนมจีน เตาต้มปอสา และเตาต้มต้มกล้วยเดี่ยว ในเขตจังหวัดเชียงใหม่ และเชียงราย. กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม.
- [2] ทนงเกียรติ เกียรติศิริโรจน์, ศรีธร อุปคำ. (2546). เรืออบผลิตภัณฑ์ไม้อัดเฟอร์นิเจอร์ประหยัดพลังงาน. รายงานเสนอสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ เครือข่ายภาคเหนือ. รหัสโครงการ MM-NN-46-MAC-10-004-G.
- [3] ทนงเกียรติ เกียรติศิริโรจน์, ณัฐวุฒิ คุชฎี, ชูรัตน์ ธารารักษ์. (2551). การพัฒนาเตาต้มที่มีส่วนทำความร้อนภายนอกสำหรับอุตสาหกรรมครัวเรือน. รายงานเสนอสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สัญญาเลขที่ RDG4950052.
- [4] พนมศักดิ์ แก้วประกอบ, ภูบดินทร์ โสตเมฆ. เกษฎา ทองแก้ว. (2557). ตู้ตั้งเอนกประสงค์. ปรินิพนธ์หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต. สาขาวิศวกรรมเครื่องกล. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องย่างอาหาร แบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติ

Creation and Performance of Semi-automatic Grilling Machine with Food Holders

นพดล ชุสิต¹ วิวัฒน์ รอดเกิด²

Noppadol Chusit¹ Wiwat Rodkerd²

¹ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี

E-mail: noppadol_chusit@hotmail.com

² ครูเชี่ยวชาญ แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี E-mail: viwat02@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและประเมินคุณภาพของเครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติ เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติ และเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ผู้ประกอบการขายอาหารประเภทปิ้งย่างในเขตจังหวัดสุราษฎร์ธานีจำนวน 20 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ แบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ แบบบันทึกผลการทดลอง และแบบสอบถามความพึงพอใจของเครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติ สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผลการวิจัย พบว่า เครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติ มีอุปกรณ์จับยึดไม้ขณะย่างทำด้วยสแตนเลสจำนวน 50 อัน แต่ละอันมีกลไกสำหรับยึดไม้และหมุนรอบตัวเองในขณะเดียวกันจะเคลื่อนที่เป็นวงกลมไปรอบ ๆ เตาตามจังหวะการทำงานของลูกเบี้ยว โดยมีมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับขนาด 25 W 220 V เป็นต้นกำลัง มีปุ่มสำหรับปรับความเร็วรอบในการหมุนได้ตั้งแต่ 5-10 รอบต่อนาทีเพื่อควบคุมให้จับหลักที่ย่างจะสุกพอดีในแต่ละรอบของการหมุน และตกลงในถาดรองรับได้เองโดยอัตโนมัติ ผลการประเมินคุณภาพของเครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่าด้านโครงสร้างทั่วไป ด้านการออกแบบ และด้านการใช้งาน มีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกด้าน ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติ พบว่าเวลาในการเคลื่อนที่ครบรอบเฉลี่ย 4 นาที จับหลักที่ย่างตกลงสู่ถาดโดยอัตโนมัติเฉลี่ย 12.5 อัน/นาที ความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติด้านโครงสร้างทั่วไป ด้านการออกแบบ และด้านการใช้งานอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : เครื่องย่างอาหาร จับหลัก กึ่งอัตโนมัติ

Abstract

This research work aims to create and to find the efficiency of the semi-automatic grilling machine with the food holders with the purpose to create an to evaluate the quality of the semi-automatic grilling machine with the food holders in order to find the efficiency of the semi-automatic grilling machine with the food holders, as well as evaluating the satisfaction of the semi-automatic grilling machine users. The samples in the study were 20 vendors who sold grilled foods in Suratthani Province drawn by purposive sampling. The research tools were the evaluation forms by the experts, the data recording forms, and the questionnaires about the satisfaction of the semi-automatic grilling machine with the food holders. The statistics used in the study were mean, standard deviation and Index of Item-Objective Congruence (IOC). The findings revealed that as for the semi-automatic grilling machine with 50 stick holders made from stainless, each machine had the mechanism to hold the sticks and to rotate itself at the same time, and it would rotate around the stove according to the operational rhythm of the cam with the 25-W-220-V AC motor as the power source. There was also a button to control the rotation speed from 5-10 rounds per minute to control the holders which made the foods cooked well in each round, and the foods would automatically fall down onto the tray. As for the evaluation of satisfaction of the semi-automatic grilling machine with the food holders by the experts, it was found that the general structure, design and function of the machine met the specified standards. In terms of the efficiency of the semi-automatic grilling machine with the food holders, it was found that the machine took 4 minutes per round, and 12.5 pieces of foods automatically fell onto the tray per minute. As for the satisfaction of the semi-automatic grilling machine users, the general structure, design and function were in high levels.

Keywords : Food Grilling Machine, Food Holder, Semi-Automatic

1. บทนำ

ปัจจุบันอาหารประเภทปิ้งย่างเป็นอาหารมีขายอยู่ทั่วไปตามแหล่งขายอาหารทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน “จับหลัก” จัดเป็นอาหารประเภทปิ้งย่างชนิดหนึ่งที่มีขายทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย หากซื้อรับประทานได้ยากคนไทยส่วนใหญ่นิยมบริโภคเนื่องจากง่ายต่อการรับประทานและมีรสชาติถูกปากคนไทย วิธีการทำจับหลักโดยทั่วไปจะใช้เนื้อปลาเช่นเนื้อปลาอินทรี ปลาทราย หรือปลาอื่น ๆ ที่บดละเอียดคนมาผสมคลุกเคล้ากับเครื่องแกง และเครื่องปรุงต่าง ๆ นวดให้เข้ากันจากนั้นจึงจะนำมามันให้เป็นลูก ๆ

อาจเป็นทรงกลมหรือวงรีก็ได้ ให้เนื้อปลาห่อหุ้มยึดติดกับไม้ไผ่ตรงกลางหรือเรียกว่า “จับหลัก” [1] จากนั้นนำไปย่างด้วยไฟอ่อน ๆ บนเตาถ่านจากการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับการย่างจับหลักครั้งละมาก ๆ พบว่า จะต้องใช้คนไม่ต่ำกว่า 2 คน โดยคนหนึ่งทำหน้าที่ปั้นปลาให้จับกับหลักและวางลงบนเตาอย่าง ส่วนอีกคนหนึ่งจะใช้มือหมุนพลิกจับหลักที่กำลังย่างตลอดเวลาเพื่อป้องกันไม่ให้เนื้อปลาที่จับอยู่กับหลักไหม้เสียหาย ในการย่างจับหลักปริมาณมาก ๆ หลายอันพร้อม ๆ กันผู้ย่างอาจหลงลืมว่าชิ้นใดวางก่อนวาง

หลังทำให้หมูนพลิกไม้จับหลักที่กำลังย่างไฟไม่ถูกหรือพลิกไม่ทัน ทำให้จับหลักบางอันไหม้เสียหายและจะต้องทิ้งไปไม่สามารถจำหน่ายได้ ถึงแม้ปัจจุบันจะมีการผลิตเครื่องทุ่นแรงมาใช้ในเครื่องย่างจับหลักแต่เครื่องดังกล่าวทำหน้าที่หมูนไม้จับหลักแทนการหมูนด้วยมือเพื่อให้เนื้อปลาที่เกาะอยู่กับหลักสัมผัสกับความร้อนที่ย่างอย่างทั่วถึงเท่านั้นผู้ที่ทำหน้าที่ย่างยังต้องคอยสังเกตการสุกของเนื้อปลาที่จับหลักอยู่ด้วยตนเอง และคอยดึงไม้จับหลักออกจากเตาอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาเมื่อจับหลักแต่ละอันสุกทำให้ไม่ค่อยสะดวกสบายเท่าที่ควร การแก้ปัญหาดังกล่าวอาจทำได้โดยการให้เครื่องทำงานกึ่งอัตโนมัติโดยผู้ย่างไม่จำเป็นต้องพลิกอาหาร และให้จับหลักที่ย่างตกลงภาชนะรองรับอัตโนมัติเมื่อเคลื่อนที่ไปบนเตาอย่างครบ 1 รอบ

จากศึกษาหลักการทำงานของลูกเบี้ยวเชิงกลพบว่า ลูกเบี้ยวสามารถนำมาใช้ควบคุมการเคลื่อนที่ได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับการนำมาประยุกต์ใช้ [2] ทำให้ผู้วิจัยเกิดแนวคิดที่จะสร้างเครื่องย่างจับหลักแบบกึ่งอัตโนมัติ โดยให้เครื่องย่างจับหลักหมูนพาไม้ที่ย่างอาหารเคลื่อนที่ไปบนเตาอย่างเป็นวงกลมในขณะที่เคลื่อนที่จะให้ไม้ที่ย่างจับหลักแต่ละอันหมูนพลิกอาหารที่ย่างให้สัมผัสกับความร้อนได้ทั่วถึงตามจังหวะการทำงานของลูกเบี้ยว และเมื่อเคลื่อนที่วนไปบนเตาอย่างครบรอบจับหลักที่ย่างจะสุกพอดี และไหลตกลงภาชนะรองรับอัตโนมัติเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ย่างโดยผู้ย่างไม่ต้องเสียเวลาในการดึงไม้จับหลักออกเมื่อสุก และไม่ต้องกังวลเรื่องจับหลักไหม้เสียหาย

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างและประเมินเครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติ

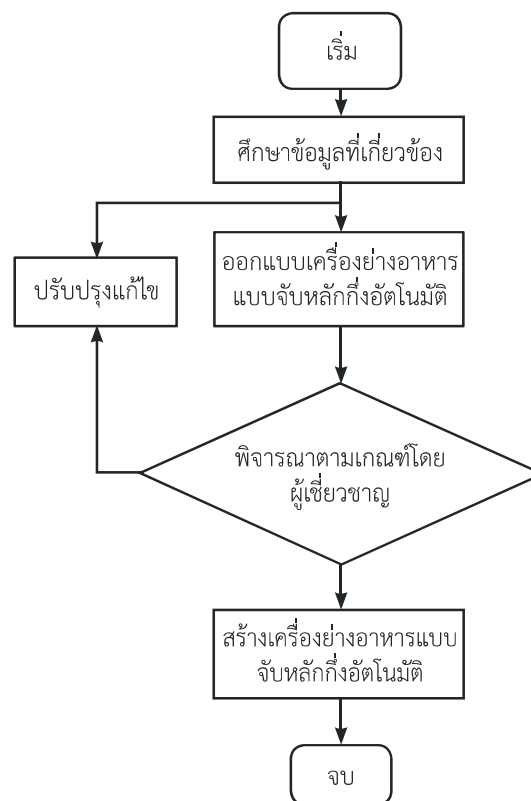
2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติ

2.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติ

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 การสร้างเครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติ

การสร้างเครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้



3.1.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับวิธีการย่างจับหลักแบบต่าง ๆ พบว่ามีอยู่ 2 วิธี ได้แก่

- 1) การย่างโดยใช้คนจับไม้หมูนไปมาด้วยมือขณะย่างจับหลัก
- 2) การใช้มอเตอร์ขับให้ไม้จับหลักที่ย่างหมุนแทนการใช้คนหมูน



(ก)

(ข)

ภาพที่ 1 การย่างอาหารแบบจับหลักด้วยเครื่อง (ก)
และการย่างอาหารจับหลักด้วยคน (ข)

สำหรับการย่างอาหารจับหลัก 2 รูปแบบ มีข้อบกพร่องหลายอย่าง เช่น การย่างจับหลักด้วยปริมาณมาก ๆ หลายอันพร้อม ๆ กันผู้ย่างอาหารอาจหลงลืมว่าขึ้นไต่ดวงก่อนวางหลังทำให้หมู่นกไม้จับหลักที่กำลังย่างไฟไม่ถูกหรือพลิกไม่ทัน ทำให้อาหารไหม้เสียหายไม่สามารถจำหน่ายได้

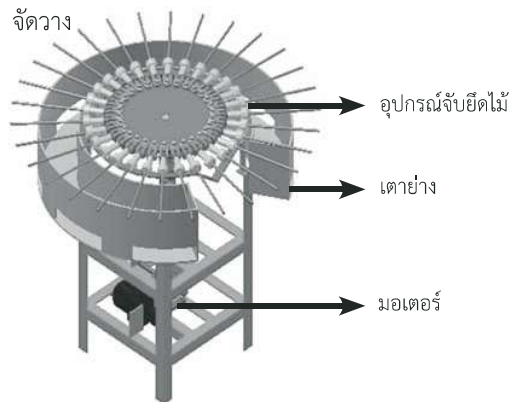
ส่วนการย่างอาหารจับหลักโดยใช้มอเตอร์ขับให้จับหลักหมุนเพื่อให้สัมผัสความร้อนอย่างทั่วถึงผู้ย่างอาหารก็ต้องคอยสังเกตตลอดเวลาเช่นเดียวกันว่าอาหารขึ้นไต่สุกและต้องคอยดึงไม้จับหลักออกจากเตาย่าง ถ้าหลงลืมอาหารจับหลักที่ย่างก็ไหม้เสียหายเช่นเดียวกัน ผู้วิจัยได้ศึกษาการทำงานของลูกเบี้ยวในเครื่องจักรกล พบว่าสามารถนำหลักการทำงานของลูกเบี้ยวมาใช้ในการควบคุมการย่างอาหารแบบจับหลักเมื่อให้เกิดความสะดวกแก่ผู้ย่างและเป็นการแก้ปัญหาดังกล่าวได้เป็นอย่างดี

3.1.2 การออกแบบและสร้างเครื่องย่างจับหลักกึ่งอัตโนมัติ

การสร้างเครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติผู้วิจัยได้ออกแบบเครื่องให้มีระบบการทำงานที่ไม่ซับซ้อนใช้หลักการของลูกเบี้ยวเชิงกลในการขับให้ไม้ย่างจับหลักหมุนรอบตัวเองและขณะเดียวกันจะเคลื่อนที่ไปบนเตาย่างตามจังหวะการทำงานของลูกเบี้ยวโดยออกแบบให้เครื่องมีขนาดเล็ก

1) การวางแผนสร้างเครื่องย่างจับหลักกึ่งอัตโนมัติผู้วิจัยได้ออกแบบเครื่องให้มีระบบการทำงานที่ไม่ซับซ้อนใช้หลักการของลูกเบี้ยวเชิงกลในการขับให้ไม้ย่างจับหลักหมุนรอบตัวเองและขณะเดียวกันจะเคลื่อนที่ไปบนเตาย่างตามจังหวะการทำงานของลูกเบี้ยวโดยออกแบบให้เครื่องมีขนาดเล็ก

ลงเคลื่อนย้ายสะดวก และไม่สิ้นเปลืองเนื้อที่ในการจัดวาง



ภาพที่ 2 ภาพร่างเครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติ

2) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการสร้างเครื่องย่างจับหลักกึ่งอัตโนมัติตามทีออกแบบไว้

3) จัดทำโครงสร้างของตัวเตาย่างโดยนำแผ่นเหล็กตัดให้โค้งเป็นวงกลมขึ้นในและขึ้นนอกทำด้วยสแตนเลส ระหว่างชั้นบรรจุเชื้อเป็นฉนวนความร้อนจัดทำรางฝังเรียงไว้ในเตา ดังภาพที่ 3



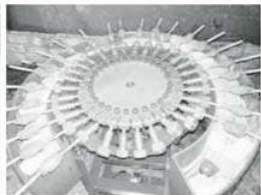
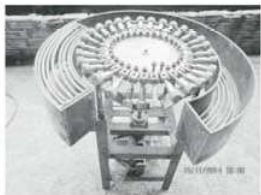
ภาพที่ 3 ประกอบเตาย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติ

4) ประกอบมอเตอร์ยึดติดกับโครงขาตั้งเพื่อขับให้เตาย่างหมุนเคลื่อนที่เป็นวงกลม

5) ประกอบอุปกรณ์จับยึดไม้ขณะย่างมีจำนวน 50 อัน แต่ละอันมีกลไกสำหรับยึดไม้และหมุนรอบตัวเองในขณะเดียวกันจะเคลื่อนที่เป็นวงกลมไปรอบ ๆ เตาตามจังหวะการทำงานของลูกเบี้ยว



ภาพที่ 4 ประกอบอุปกรณ์จับยึดไม้ย่างจับหลัก



ภาพที่ 5 ทดสอบการทำงานของเครื่องย่างจับหลัก

6) ผู้วิจัยนำเครื่องย่างจับหลักกึ่งอัตโนมัติไปทดลองใช้เพื่อดูประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องในการทดลองครั้งนี้ ได้ทดลองย่างจับหลักปลาอินทรี และตรวจสอบการทำงานของเครื่องในด้านกลไกการทำงาน การปรับความเร็วรอบในการเคลื่อนที่ และการสุกของจับหลักที่ย่าง นำผลการทดลองมาปรับปรุงแก้ไขให้เครื่องมีประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังนี้ 1) จับหลักที่ย่างจะสุกเมื่อเคลื่อนที่บนเตาย่างครบ 1 รอบ 2) จับหลักตกลงสู่ภาชนะรองรับโดยอัตโนมัติเมื่อเคลื่อนที่ครบรอบ 3) อัตราเร็วเฉลี่ยในการย่างจับหลักไม่ต่ำกว่า 10 อันต่อนาที 4) ความสุกของจับหลักที่ย่างสม่ำเสมอมีรอยไหม้ไม่เกิน 2% ผลการย่างจับหลักที่ผ่านเกณฑ์ทั้ง 4 ข้อ ถือว่าเครื่องมีประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

7) นำเครื่องย่างจับหลักกึ่งอัตโนมัติไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องกลและการออกแบบจำนวน 5 คนตรวจสอบเพื่อประเมินคุณภาพของเครื่องในด้านโครงสร้างทั่วไป ด้านการออกแบบ และด้านการใช้งาน

8) ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดลองใช้งานเครื่องย่างจับหลักกึ่งอัตโนมัติ และจากคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำเครื่องย่างจับหลักกึ่งอัตโนมัติไปให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลนำผลที่ได้มาวิเคราะห์และเขียนรายงานวิจัยต่อไป

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นผู้ประกอบการขายอาหารประเภทปิ้งย่าง

3.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นผู้ประกอบการค้าขายอาหารประเภทปิ้งย่างในเขตจังหวัดสุราษฎร์ธานีจำนวน 20 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยแบบประเมินคุณภาพ แบบบันทึกผลการทดลอง และแบบสอบถามความพึงพอใจ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพดังต่อไปนี้

3.3.1 แบบประเมินคุณภาพเครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติ ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้อง (IOC) ด้านโครงสร้างทั่วไป ด้านการออกแบบ และด้านการใช้งาน รวมทั้งหมด 11 ข้อ

3.3.2 แบบบันทึกข้อมูลการทดลองเป็นตารางที่ออกแบบไว้สำหรับบันทึกข้อมูลในการทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติ

3.3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.50 – 5.00	มากที่สุด
3.50 – 4.49	มาก
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	น้อย
1.00 – 1.49	น้อยที่สุด

3.4 การทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 การหาคุณภาพการทำงานของเครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

- 1) ผู้วิจัยสาธิตการทำงานของเครื่องย่างจับหลักให้ผู้เชี่ยวชาญดู
- 2) ผู้เชี่ยวชาญประเมินการทำงานของเครื่องตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องการทำงานของเครื่องในด้านต่าง ๆ เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ผลต่อไป

3.4.2 การหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

- 1) เตรียมอาหารจับหลักเสียบเข้ากับช่องอุปกรณ์จับยึดจำนวน 50 ไม้
- 2) ทำการย่างอาหาร และจับเวลาในการย่างเมื่อเคลื่อนที่ครบ 1 รอบ สังเกตการสุกของอาหารที่ย่างและการตกลงสู่ถาดรองรับบันทึกผลลงในแบบบันทึกผลการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ผลต่อไป

3.4.3 การหาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติ ผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

- 1) นัดวันเวลากับกลุ่มตัวอย่างที่จะนำเครื่องย่างจับหลักกึ่งอัตโนมัติไปทำการสาธิต
- 2) อธิบายขั้นตอนการใช้งานให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจขั้นตอนการทำงานของเครื่อง

3) กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้เครื่องในการย่างจับหลักโดยกำหนดเวลาในการย่างจับหลักครั้งละ 10 นาที สังเกตผลการทดลองที่ได้และบันทึกผลลงในแบบบันทึกข้อมูลที่ผู้วิจัยออกแบบไว้

4) กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามความพึงพอใจเครื่องย่างจับหลักกึ่งอัตโนมัติหลังการทดลองใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ผล



ภาพที่ 6 การย่างจับหลัก

3.5 การวิเคราะห์และสรุปผล

3.5.1 วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ของระดับความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องย่างจับหลักกึ่งอัตโนมัติ และหาค่าเฉลี่ยของจำนวนจับหลักที่ย่างได้ต่อเวลา โดยใช้ข้อมูลจากแบบบันทึกข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ย

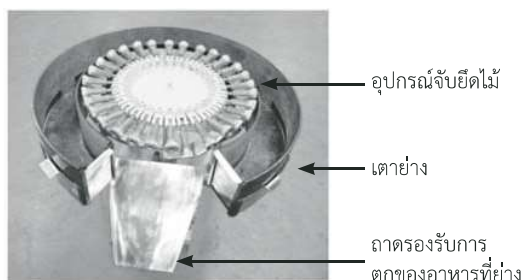
3.5.2 วิเคราะห์ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อหาค่าการกระจายของระดับความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องย่างจับหลักกึ่งอัตโนมัติจากการตอบแบบสอบถาม

3.5.3 วิเคราะห์คุณภาพของเครื่องย่างจับหลักกึ่งอัตโนมัติ จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยการวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) 3 ด้าน

3.5.4 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของเครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติใช้สถิติร้อยละ

4. ผลการวิจัย

4.1 เครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติที่สร้างขึ้นมีลักษณะดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 เครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติ

อุปกรณ์จับยึดไม้ขณะย่างทำด้วยสแตนเลส มีจำนวน 50 อัน แต่ละอันมีกลไกสำหรับยึดไม้และหมุนรอบตัวเองพร้อมกับการเคลื่อนที่เป็นวงกลมไปบนเตาย่างตามจังหวะการทำงานของลูกเบี้ยว โดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับขนาด 25 W 220 V เป็นต้นกำลังมีปุ่มสำหรับปรับความเร็วรอบในการหมุนได้ตั้งแต่ 5-10 รอบต่อนาที

4.2 ผลการประเมินคุณภาพของเครื่องย่างจับหลักกึ่งอัตโนมัติ โดยผู้เชี่ยวชาญปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยของการประเมินคุณภาพเครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ผลการประเมิน
ด้านโครงสร้างทั่วไป	0.89	0.17	เห็นด้วย
ด้านการออกแบบ	0.73	0.48	เห็นด้วย
ด้านการใช้งาน	0.80	0.80	เห็นด้วย

จากตารางที่ 1 พบว่าผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านโครงสร้างทั่วไป ด้านการออกแบบ และด้านการใช้งานของเครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติ ในภาพรวมผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกัน

ทั้งสามหัวข้อการประเมิน ซึ่งหัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือด้านโครงสร้างทั่วไป รองลงมาด้านการใช้งาน และด้านการออกแบบ

4.3 ผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติ

ตารางที่ 2 แสดงประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติ

ครั้งที่ ที่	ประสิทธิภาพการทำงาน			
	เวลาที่ใช้ ในการย่าง แต่ละรอบ (นาที)	การตก ของไม้ อาหาร ที่ย่างลง สู่ภาชนะ รองรับ	การสุก ของ อาหาร ที่ย่าง	อัตราเร็ว เฉลี่ยใน การย่าง (อัน/นาที)
1	4	ตกทุกอัน	สุก	12.5
2	4	ตกทุกอัน	สุก	
3	4	ตกทุกอัน	สุก	
4	4	ตกทุกอัน	สุก	
5	4	ตกทุกอัน	สุก	
6	4	ตกทุกอัน	สุก	
7	4	ตกทุกอัน	สุก	
8	4	ตกทุกอัน	สุก	
เฉลี่ยจับหลักที่ย่างสุกทุกอันจะตกลงสู่ถาดรองรับเองอัตโนมัติ 100 % เมื่ออย่างครบ 1 รอบ				

จากตารางที่ 2 พบว่าเวลาที่ใช้ในการย่างจับหลักต่อรอบ ใช้เวลาเฉลี่ยเท่ากันทุกครั้งคือ 4 นาที ไม้จับหลักทุกอันที่ย่างจะสุกเมื่อเคลื่อนที่ไปครบ 1 รอบและตกลงสู่ถาดรองรับทุกอันคิดเป็น 100% โดยมีอัตราเร็วเฉลี่ยในการย่างจนสุก 12.5 อัน/นาที

4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติ

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องย่างหลักกึ่งอัตโนมัติ

รายการประเมิน	ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ผลการประเมิน
ด้านโครงสร้างทั่วไป	4.13	0.75	มาก
ด้านการออกแบบ	3.59	0.60	มาก
ด้านการใช้งาน	4.15	0.63	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่าความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องย่างหลักกึ่งอัตโนมัติเกี่ยวกับด้านโครงสร้างทั่วไป ด้านการออกแบบและด้านการใช้งานโดยภาพรวม ทุกด้านเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดด้านการใช้งาน รองลงมาคือด้านโครงสร้างทั่วไป และด้านการออกแบบ

5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 เครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติ มีอุปกรณ์จับยึดไม่แข็งแรง ทำด้วย สแตนเลส มีจำนวน 50 อัน แต่ละอันมีกลไกสำหรับยึดไม้ และหมุนไปรอบ ๆ เตาตามจังหวะการทำงานของลูกเบี้ยว โดยมีมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับขนาด 25 W 220 V เป็นต้น กำลัง มีปุ่มสำหรับปรับความเร็วรอบในการหมุนได้ ตั้งแต่ 5-10 รอบต่อนาทีเพื่อควบคุมให้จับหลักที่ย่างจะสุกพอดีในแต่ละรอบของการหมุน และตกลงในถาดรองรับได้เองโดยอัตโนมัติ

5.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านโครงสร้างทั่วไป ด้านการออกแบบและด้านการใช้งาน ของเครื่องย่างหลักกึ่งอัตโนมัติ ในภาพรวมพบว่าผู้เชี่ยวชาญ มีความเห็นสอดคล้องกันทั้งสามหัวข้อการประเมิน ซึ่งหัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือด้านโครงสร้างทั่วไป รองลงมาด้านการใช้งาน และด้านการออกแบบ

5.3 ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องย่างจับหลักกึ่งอัตโนมัติ พบว่าเวลาในการเคลื่อนที่ครบทุกครั้ง ใช้เวลาเฉลี่ยเท่ากันคือ 4 นาที ไม่จับหลักทุกอันที่ว่าจะสุกเมื่อเคลื่อนที่ไปครบ 1 รอบ และตกลงสู่ถาดรองรับทุกอัน โดยมีอัตราเร็วเฉลี่ยในการย่างจนสุก 12.5 อัน/นาที

5.4 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องย่างจับหลักกึ่งอัตโนมัติเกี่ยวกับด้านโครงสร้างทั่วไป ด้านการออกแบบและด้านการใช้งานซึ่งพบว่าผู้ใช้งาน มีความพึงพอใจเฉลี่ยสูงสุดด้านการใช้งาน รองลงมาคือ ด้านโครงสร้างทั่วไป และด้านการออกแบบ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้ การนำเครื่องย่างอาหารแบบจับหลักกึ่งอัตโนมัติควรใช้ไม้ไฟที่มีขนาดเล็กกว่ารูของช่องจับยึด เช่น การใช้ไม้ไผ่ ตะเกียบ

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับระบบการย่างที่สามารถนำไปใช้อาหารอื่นนอกเหนือจากจับหลัก เช่น ไส้กรอก หมักย่าง ลูกชิ้นย่าง ปลาอย่าง เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนและการสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานจัดหางาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. (2556). จับหลัก. เอกสารเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
- [2] อ่ำพล ชื่อตรง. (2556). ชิ้นส่วนเครื่องกล. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

เครื่องล้างเมือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติ Semi-automatic Bubble Tea Slime Washing Machine

มานิตย์ อำนวย¹ อภิชาณ ชูใจ² ณรงค์ หวังอิน³ ขวัญธิดา ช่วยเทศ⁴ และกัลยารัตน์ เพชรศิริ⁵

Manit Amnuay¹ Apiechan choojai² Narong Wungoeen³ Khunthida chuaytes⁴ and Kanyarat Petsiri⁵

¹ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพเวียงสระ E-mail: manit7025@gmail.com

² แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพเวียงสระ E-mail: Apiechan_choojai.com

³ รองผู้อำนวยการชำนาญการ วิทยาลัยการอาชีพเวียงสระ E-mail: narong13653@hotmail.com

⁴ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพเวียงสระ E-mail: jutipop@hotmail.com

⁵ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพเวียงสระ E-mail: teawkanyaratkp@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้เพื่อสร้าง เครื่องล้างเมือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติ เพื่อหาประสิทธิภาพและศึกษาระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างหลังทดลองใช้เครื่องล้างเมือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติ ได้ทำการทดลองโดยการนำเครื่องล้างเมือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติ ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างคือกลุ่มค้าขายน้ำดื่มชาไข่มุกในเขตพื้นที่ ตำบลบ้านส้อง ตำบลเวียงสระ อำเภอเวียงสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงและความสมัครใจของกลุ่มตัวอย่างที่จะร่วมเข้ากระบวนการทดลองจำนวน 5 กลุ่มตัวอย่างระยะเวลาการทดลองจำนวน 31 วัน เครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบบันทึกผลการทดลองและสำรวจระดับความพึงพอใจ

ผลการวิจัยพบว่าเครื่องล้างเมือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติ ที่สร้างขึ้น ทำงานโดยการใส่ชาไข่มุกลงในเครื่องล้างเมือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติ เปิดก๊อกน้ำและหมุนล้างเมือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติ สามารถหมุนซ้ำเร็วได้ตามความต้องการ สามารถล้างเมือกชาไข่มุกได้รวดเร็วและมีความปลอดภัยสำหรับผู้ใช้งาน มีประสิทธิภาพการทำงาน of เครื่องล้างเมือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติ ใช้เวลา 5 นาทีต่อปริมาณไข่มุก 500 กรัม ซึ่งกลุ่มตัวอย่างผู้ทดลองใช้งานมีระดับความพึงพอใจต่อเครื่องล้างเมือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : เครื่องล้างเมือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติ

Abstract

This research work aims to create the semi-automatic bubble tea slime washing machine, study its efficiency and study the satisfaction level of the samples after using the semi-automatic bubble tea slime washing machine. The experiment was conducted by having the samples who sold bubble tea drinks use the semi-automatic bubble tea slime washing machine. The scope of the population was in the area of Ban Song Sub-district and Viengsa Sub-district in Viengsa District, Suratthani Province. The 5 sample groups were drawn by purposive sampling voluntarily. The duration of the experiment was 31 days. The research tools were the result recording forms and the satisfaction surveys.

The findings revealed that the semi-automatic bubble tea slime washing machine functioned by loading the bubble into the machine, turning on the water gauge and spinning the slime automatically. The speed of the machine could be adjusted as desired, and it could clean the slime quickly and safely for the users. In terms of the efficiency of the semi-automatic bubble tea slime washing machine, it took 5 minutes per 500 grams of bubble. The sample groups were satisfied with the semi-automatic bubble tea slime washing machine in the very high level.

Keywords : Semi-Automatic Bubble Tea Slime Washing Machine

1. บทนำ

ในปัจจุบันอาชีพการค้าขายหรือการทำธุรกิจ ส่วนตัวมีหลากหลายอาชีพ อาชีพขายน้ำดื่มเป็นอาชีพหนึ่งที่มีความนิยมกัน สังเกตได้ว่ามีร้านค้าขายน้ำดื่มที่มีชาไข่มุกเป็นส่วนประกอบในการขาย มีร้านค้าที่มีแฟรนไชส์และร้านค้าทั่วไปเปิดการค้าขายมีจำนวนมาก ซึ่งเป็นความต้องการทุกกลุ่มวัยในการบริโภคน้ำดื่มชาไข่มุก ทำให้เกิดการเพิ่มมูลค่าในการขายเพิ่มขึ้นอีก [1] จากการศึกษาชาไข่มุกต้องมีการวิธีการต้มชาไข่มุกให้สุกก่อน แล้วนำไปล้างเมือกชาไข่มุกออกให้เหลือแต่ส่วนเป็นไข่มุกที่ดี โดยการใส่ในตะกร้ามีรูแล้วเปิดน้ำใส่ลงไปในตะกร้า พร้อมใช้มือในการล้างเมือกชาไข่มุกออกจนหมดไป แต่ตอนเทชาไข่มุกลงในตะกร้าเพื่อการล้างนั้น ชาไข่มุกยังคงมีความร้อนจากการต้มอยู่ซึ่งทำให้เกิดอันตรายจากความร้อนในขณะที่ล้างชาไข่มุกได้และการใช้เวลา

ในการล้างนาน แต่การล้างด้วยวิธีการดังกล่าวจะทำให้เสียเวลา เพราะการล้างเมือกชาไข่มุกต้องการเอาส่วนเป็นเมือกชาไข่มุกออกเท่านั้น [2] ด้วยเหตุผลต่าง ๆ ดังกล่าวจึงเป็นปัญหาของการล้างเมือกชาไข่มุกในปัจจุบัน จากปัญหาดังกล่าว กลุ่มผู้ประดิษฐ์จึงได้คิดประดิษฐ์เครื่องล้างเมือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติขึ้น เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว และทำการวิจัยศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องล้างเมือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติดังกล่าว

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อสร้างเครื่องล้างเมือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติ
- 2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องล้างเมือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติ
- 2.3 เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างหลังทดลองใช้เครื่องล้างเมือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติ

3. สมมุติฐานของการวิจัย

3.1 เครื่องล้างเปลือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติ ที่สร้างขึ้น เป็นแบบกึ่งอัตโนมัติ โดยการใส่ชาไข่มุกลงในเครื่อง ล้างเปลือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติ เปิดก๊อกน้ำ และหมุน ล้างเปลือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติ สามารถหมุนซ้ำเร็ว ได้ตามความต้องการ สามารถล้างเปลือกชาไข่มุก ได้รวดเร็วและมีความปลอดภัย

3.2 ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องล้างเปลือก ชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติ ที่สร้างขึ้น ผลการทดลองพบว่า เครื่องล้างเปลือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติที่สร้างขึ้น สามารถ ล้างเปลือกชาไข่มุก ใช้เวลา 5 นาทีต่อปริมาณไข่มุก 500 กรัมได้รวดเร็ว และมีความปลอดภัยและกลุ่ม ตัวอย่างผู้ทดลองใช้มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับ สูงมาก

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

การสร้างและศึกษาประสิทธิภาพเครื่องล้างเปลือก ชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติ ได้ดำเนินการวิจัยดังนี้

4.1 สร้างเครื่องล้างเปลือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติ ที่นำ มาใช้ในการวิจัยมีลักษณะดังนี้

4.1.1 สร้างเครื่องล้างเปลือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติ ที่สร้างขึ้นทำงานในระบบกึ่งอัตโนมัติ

4.1.2 ใช้หลักการกรองชาไข่มุกด้วยตะแกรง มีรู ใช้น้ำตัวช่วยในการล้าง

4.1.3 ใช้การหมุนเครื่องล้างเปลือกชาไข่มุก กึ่งอัตโนมัติด้วยมือให้เปลือกชาไข่มุกหลุดออกได้รวดเร็ว ปลอดภัยและไม่สิ้นเปลืองเวลา

4.1.4 เครื่องล้างเปลือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติที่ สร้างขึ้น มีขนาดกว้าง 38 ซม. ยาว 60 ซม. สูง 44 ซม.

4.1.5 โครงสร้างทำจากสแตนเลส

4.2 เครื่องล้างเปลือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติ ที่สร้างขึ้น ดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

4.2.1 ศึกษาเอกสารและอุปกรณ์อื่น ๆ ที่มี หลักการทำงานใกล้เคียงกัน

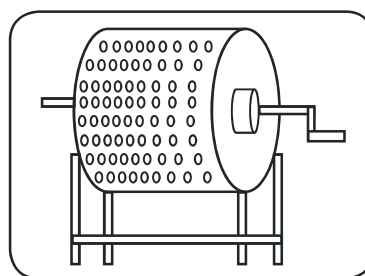


ภาพที่ 1 แสดงชาไข่มุก



ภาพที่ 2 แสดงการต้มชาไข่มุก

4.2.2 ออกแบบและสร้างต้นแบบ



ภาพที่ 3 แสดงภาพร่างเครื่องล้างเปลือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติ

4.2.3 สร้างเครื่องต้นแบบ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินด้านคุณภาพและความเหมาะสม



ภาพที่ 4 แสดงสร้างเครื่องล้างเปลือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติ

4.2.4 สร้างเครื่องล้างเปลือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติ
ที่เสร็จสมบูรณ์เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลการวิจัย



ภาพที่ 5 แสดงเครื่องล้างเปลือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติ

4.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.3.1 ประชากรได้แก่

1) ประชากรที่ใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพเครื่องล้างเปลือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติที่สร้างขึ้น ได้แก่ ร้านค้าขายน้ำดื่มที่ใช้ชาไข่มุก

2) ประชากรที่ใช้ในการสำรวจระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างหลังทดลองใช้เครื่องล้างเปลือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติที่สร้างขึ้น ได้แก่ ร้านค้าขายน้ำดื่มที่ใช้ชาไข่มุก

4.3.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่

1) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพเครื่องล้างเปลือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติที่สร้างขึ้น ได้แก่ ร้านค้าขายน้ำดื่มที่ใช้ชาไข่มุก

2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสำรวจระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างหลังทดลองใช้เครื่องล้างเปลือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติที่สร้างขึ้น ได้แก่ ร้านค้าขายน้ำดื่มที่ใช้ชาไข่มุก ในเขตพื้นที่ ตำบลบ้านส้อง ตำบลเวียงสระ อำเภอเวียงสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่างในการทดลองแบบเฉพาะเจาะจงและความสนใจของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 กลุ่มตัวอย่าง

4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างและศึกษาประสิทธิภาพเครื่องล้างเปลือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติประกอบด้วยแบบบันทึกข้อมูลหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องล้างเปลือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติ แบบสอบถามระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อเครื่องล้างเปลือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.4.1 แบบบันทึกข้อมูลหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องล้างเปลือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติ มีส่วนประกอบดังนี้

1) ตารางที่ 1 บันทึกข้อมูลผลการทดลองการล้างเปลือกชาไข่มุกโดยเปรียบเทียบการล้างเปลือกชาไข่มุกจากเครื่องล้างเปลือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติที่สร้างขึ้นโดยใช้การล้างเปลือกชาไข่มุกที่มีปริมาณที่เท่ากัน

2) ตารางที่ 2 บันทึกข้อมูลผลการทดลองการล้างเปลือกชาไข่มุกโดยการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องล้างเปลือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติที่สร้างขึ้นกับการล้างเปลือกชาไข่มุกในปัจจุบันว่าประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องแบบใดสูงกว่า

4.4.2 แบบสอบถามแบบสอบถามระดับความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องล้างเปลือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติ ประกอบด้วยดังนี้

1) สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถามของเครื่องล้างเปลือกชาไข่มุกกึ่งอัตโนมัติ ที่สร้างขึ้น โดยคณะผู้วิจัยไปทดลองใช้จริง ในระยะเวลาในการทดลองจำนวน 31 วัน ในวันและเวลาการทำงานปกติ

2) เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อการใช้เครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติ โดยใช้แบบสอบถาม 3 ด้าน จำนวน 9 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบประมาณค่า (Rating scale) ดังนี้

- 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
4 หมายถึง พึงพอใจมาก
3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
2 หมายถึง พึงพอใจน้อย
1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

4.4.1 ตารางที่ 1 บันทึกข้อมูลผลการทดลองการล้างมือกึ่งอัตโนมัติโดยเปรียบเทียบการล้างมือจากเครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติ โดยใช้การล้างมือที่มีปริมาณน้ำที่เท่ากัน

4.4.2 ตารางที่ 2 บันทึกข้อมูลผลการทดลองการล้างมือกึ่งอัตโนมัติโดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติที่สร้างขึ้นกับการล้างมือในปัจจุบัน แบบใดสูงกว่า

4.4.3 นำแบบสอบถามระดับความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติ ทหารดับความพึงพอใจ

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล คณะผู้วิจัยดำเนินการโดยการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองจากกลุ่มตัวอย่างแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างมาดำเนินการดังนี้

4.5.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติ จากข้อมูลผลการทดลองใช้ดำเนินการดังนี้

1) เปรียบเทียบอัตราอัตราการล้างมือจากเครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติที่สร้างขึ้นโดยใช้เวลาในการทดสอบที่เท่ากัน โดยการหาค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับค่าที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐานและการบรรยาย

2) เปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติที่สร้างขึ้นกับการล้างมือในปัจจุบัน แบบใด

สูงกว่า โดยการหาค่าเฉลี่ย เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับค่าที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐานและ และการบรรยาย

3) วิเคราะห์ข้อมูลจากประสิทธิภาพของเครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติ โดยการหาค่าเฉลี่ย นำเสนอผลวิเคราะห์ข้อมูลเกณฑ์มาตรฐาน 5 ระดับ ดังนี้

4.50-5.00	หมายถึง	ประสิทธิภาพสูงมาก
3.50-4.49	หมายถึง	ประสิทธิภาพสูง
2.50-3.49	หมายถึง	ประสิทธิภาพปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	ประสิทธิภาพต่ำ
1.00-1.49	หมายถึง	ประสิทธิภาพต่ำที่สุด

4.5.2 การวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของเครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติ จากข้อมูลแบบสอบถาม ดำเนินการดังนี้

1) การวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจรายบุคคลและภาพรวมโดยการหาค่าเฉลี่ย

2) เสนอผลการวิเคราะห์เครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติด้วยการบรรยาย

วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามระดับความพึงพอใจในการใช้เครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติ โดยการหาค่าเฉลี่ยตามรายการในแบบสอบถามเป็นรายข้อรายด้านและภาพรวม นำเสนอผลวิเคราะห์ข้อมูลเกณฑ์มาตรฐาน 5 ระดับ ดังนี้

4.50-5.00	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
3.50-4.49	หมายถึง	พึงพอใจมาก
2.50-3.49	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
1.00-1.49	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

5. ผลการวิจัย

การสร้างและศึกษาประสิทธิภาพเครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติ ในการวิเคราะห์ข้อมูล คณะผู้วิจัยดำเนินการโดยการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองจากกลุ่มตัวอย่างและแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างมาดำเนินการดังนี้

5.1 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติ ที่สร้างขึ้น ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 1 บันทึกข้อมูลผลการทดลองการล้างมือกึ่งอัตโนมัติ โดยเปรียบเทียบการล้างมือจากเครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติที่สร้างขึ้น โดยใช้การล้างมือที่มีปริมาณน้ำที่เท่ากัน

ปริมาณ น้ำ (กรัม)	เวลา (นาที่)	ประสิทธิภาพ เครื่องล้าง มือกึ่งอัตโนมัติ	หมายเหตุ
200	4	หลุดออกอย่าง รวดเร็ว	ปริมาณน้ำ เท่ากัน
500	5	หลุดออกอย่าง รวดเร็ว	ปริมาณน้ำ เท่ากัน

จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าปริมาณ 200 กรัม เครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติที่สร้างขึ้น สามารถล้างมือกึ่งอัตโนมัติใช้เวลา 4 นาที และปริมาณ 500 กรัม ใช้เวลา 5 นาที ดังนั้นค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของเครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับ 4.50-5.00 ซึ่งหมายถึงประสิทธิภาพอยู่ในระดับสูงมาก

ตารางที่ 2 บันทึกข้อมูลผลการทดลองการล้างมือกึ่งอัตโนมัติโดยการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติที่สร้างขึ้นกับการล้างมือในปัจจุบัน แบบใดสูงกว่า

ปริมาณ น้ำ (กรัม)	เครื่องล้าง มือกึ่งอัตโนมัติ (นาที่)	ล้างด้วยมือ (นาที่)	ประสิทธิภาพ การทำงาน
200	4	8	สูงกว่า
500	5	10	สูงกว่า

จากตารางที่ 2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานกับปริมาณที่กำหนดสร้างเครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติที่สร้างขึ้น สามารถล้างมือกึ่งอัตโนมัติมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับล้างมือแบบเดิมที่ล้างอยู่ในปัจจุบัน ดังนั้นค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของเครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติที่สร้างขึ้น อยู่ในระดับ 4.50-5.00 หมายถึง ประสิทธิภาพอยู่ในระดับสูงมาก

ตารางที่ 3 ระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างหลังการใช้ เครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติ ของกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้เครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติ

ที่	รายการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความ พึงพอใจ
1	ด้านโครงสร้าง		
1.1	ขนาด รูปร่าง เหมาะสม	4.6	มากที่สุด
1.2	ความแข็งแรง ทนทาน	4.8	มากที่สุด
2	ด้านการออกแบบ		
2.1	หลักการงานเหมาะสม	4.7	มากที่สุด
2.2	เลือกวัสดุเหมาะสม	4.8	มากที่สุด
3	ด้านการใช้งาน		
3.1	ระยะเวลาล้างมือกึ่งอัตโนมัติ	4.7	มากที่สุด
3.2	ประหยัดพลังงานน้ำ	4.7	มากที่สุด
3.3	ความปลอดภัย	4.6	มากที่สุด
3.4	สะดวก ง่ายต่อการใช้งาน	4.9	มากที่สุด
3.5	เก็บและบำรุงรักษา	4.7	มากที่สุด
	ภาพรวม	4.72	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่าในการทดลองใช้เครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติ ที่ได้กำหนดพื้นที่ในการทดลอง คือร้านค้าขายน้ำดื่มชาสมุนไพร ในเขตพื้นที่ตำบลบ้านส้อง อำเภอเวียงสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่างในการทดลองแบบเฉพาะเจาะจงและความสมัครใจของกลุ่มตัวอย่างที่จะร่วมเข้ากระบวนการทดลองจำนวน 5 กลุ่มตัวอย่าง

ผู้ทดลองใช้มีความพึงพอใจ ด้านโครงสร้างทั่วไปในระดับมากที่สุด ด้านการออกแบบในระดับมากที่สุด ด้านโครงสร้างทั่วไปในระดับมากที่สุด และพิจารณาภาพรวมระดับความพึงพอใจทุกรายการพบว่าผู้มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษารวบรวมสร้างเครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติ เมื่อนำไปทดลองใช้ ผลปรากฏว่าเครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติ สามารถล้างมือได้รวดเร็ว และมีความปลอดภัยสำหรับผู้ใช้งานและระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างหลังการใช้เครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติ พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้เครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติ มีระดับความพึงพอใจในการใช้งานอยู่ในระดับสูงมาก สรุปผลสรุปดังนี้

6.1 เครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติที่สร้างขึ้นเป็นแบบกึ่งอัตโนมัติ โดยการล้างจะเห็นได้ว่าปริมาณ 200 กรัม สามารถล้างมือได้รวดเร็ว ใช้เวลา 4 นาที และปริมาณ 500 กรัม เครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติที่สร้างขึ้นสามารถล้างมือได้รวดเร็ว ใช้เวลา 5 นาที สามารถล้างมือได้รวดเร็ว และมีความปลอดภัยสำหรับผู้ใช้งาน

6.2 ประสิทธิภาพการทำงานของสร้างเครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติที่สร้างขึ้น ผลการทดลองพบว่า สามารถล้างมือได้รวดเร็ว จะเห็นได้ว่าปริมาณ 200 กรัม เครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติที่สร้างขึ้นสามารถล้างมือได้รวดเร็ว ใช้เวลา 4 นาที และปริมาณ 500 กรัม เครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติที่สร้างขึ้นสามารถล้างมือได้รวดเร็ว ใช้เวลา 5 นาที มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับสูงมาก

6.3 กลุ่มตัวอย่างผู้ทดลองใช้เครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติที่สร้างขึ้น มีระดับความพึงพอใจต่อเครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติอยู่ในระดับสูงมาก

ข้อเสนอแนะ

1) ควรนำเครื่องล้างมือกึ่งอัตโนมัติที่สร้างขึ้นไปทำการทดลองใช้ให้หลากหลายสถานที่ และเก็บข้อมูลการใช้ให้ละเอียดหลังการใช้งาน

2) ผลที่ได้จากการวิจัย เป็นผลการทดลองที่ใช้กับกลุ่มตัวอย่างภายในเขตพื้นที่ ตำบลบ้านส้อง ตำบลเวียงสระ อำเภอยะรัง จังหวัดสุราษฎร์ธานีเท่านั้น อาจจะไม่เป็นผลการวิจัยที่สามารถยืนยันการใช้งานได้แพร่หลาย

เอกสารอ้างอิง

- [1] ทิพาพร มณีรัตนสุกร. (2542). สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล. ประโยชน์ของการดื่มน้ำชาเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพมหานคร.
- [2] สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. (2556). เรื่องขานมไม่มูก. กรุงเทพมหานคร.

การพัฒนาพาสต้าเจี๊ยะสำเร็จรูปชนิดอบแห้ง Development of Vegan Instant Dried Pastas

ประกายแก้ว ศุภอักษร¹ สุรยานี บาราเฮง² กมลทิพย์ ทองสุข³ และกมลรัตน์ ผ่องใส⁴

Prakaikaew Suppa-ugsorn¹ Surayani Baraheng² Kamolthip Thongsuk³ and Kamolrut Pongsai⁴

1, 2, 3, 4 แผนกวิชาอาหารและโภชนาการ คณะคหกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี

Email: suryanee.young@gmail.com, prakai_12@hotmail.com, Thongsuk433@gmail.com, Kamolrut.aom@gmail.com

บทคัดย่อ

พาสต้าเป็นอาหารที่ได้รับความนิยมในการบริโภค เป็นอาหารหลักอีกประเภทหนึ่งที่สามารถบริโภคแทนข้าวได้ พาสต้ามีส่วนผสมหลักคือแป้งสาลี น้ำและส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น ไข่และกลูเตน วัตถุประสงค์ในการศึกษา เพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการและเป็นทางเลือกใหม่ให้กับผู้ที่รับประทานทานอาหารเจ รวมทั้งผู้บริโภคที่ใส่ใจในการดูแลสุขภาพ ทำการศึกษาด้วยการดัดแปลงสูตรจากเส้นพาสต้าเชิงการค้า โดยการศึกษาอัตราส่วนของนมถั่วเหลืองทดแทนแป้งสาลี และกั้วร์กั้มทดแทนไข่ไก่ ผลการศึกษาพบว่า อัตราส่วนของนม ถั่วเหลืองผงและกั้วร์กั้ม ที่ร้อยละ 40 และ 0.9 มีคุณภาพทางประสาทสัมผัส (สี กลิ่น ความเหนียว ความนุ่ม และความชอบรวม) สูงสุดอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ใช้อุณหภูมิและระยะเวลาในการอบแห้งเส้นพาสต้าที่ 60 องศาเซลเซียส นาน 6 ชั่วโมง และทำการศึกษาคูณภาพทางจุลินทรีย์ของพาสต้าเจี๊ยะสำเร็จรูปชนิดอบแห้ง ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด *Escherichia coli* *Staphylococcus aureus* และรา เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

คำสำคัญ : พาสต้าเจี๊ยะสำเร็จรูปชนิดอบแห้ง นมถั่วเหลือง กั้วร์กั้ม

Abstract

Pastas were foods favored for consumption. They were the main foods which could be consumed instead of rice. Pastas' main components were wheat flour, water and other ingredients such as eggs and gluten. The purpose of this research work was to increase the nutrition of pastas and to provide an alternative way of consumption for vegetarians including those who cared for their health. The study was done by modifying the commercial pastas'

recipes and by studying the amount of soy milk which could replace wheat flour and the amount of guar gum which could replace eggs. The findings revealed that the amounts of soy and guar gum at the amounts of 40 and 0.9, respectively, had the highest sensory qualities (color, smell, stickiness, tenderness and the pastas as a whole) at the statistical significance of ($p \leq 0.05$). The temperature was at 60 degrees Celsius and the duration taken to dry the pastas was 6 hours. According to the study on the microbiological quality of instant dried pastas, it was found that the total amount of Escherichia coli, Staphylococcus aureus, and fungus was according to the specified criteria.

Keywords : Vegan Instant Dried Pastas, Soy Milk, Guar Gum

1. บทนำ

ปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสำคัญและใส่ใจในการดูแลสุขภาพมากขึ้น อาหารจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ผู้บริโภคเลือกในการดูแลสุขภาพ ซึ่งในปัจจุบันมีอาหารหลายประเภทที่ได้รับความนิยม เช่น อาหารคลีน อาหารมังสวิรัต อาหารเจ เป็นต้น อาหารเจถือเป็นอาหารทางเลือกหนึ่งที่ผู้บริโภคหันมารับประทาน ประโยชน์ของการกินเจไม่เพียงแต่จะช่วยลดภาวะเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยจากโรคไม่ติดต่อเรื้อรังต่าง ๆ เช่น โรคเมอเร็ซ หัวใจ เบาหวาน ความดันโลหิตสูง ยังส่งผลดีต่อระบบขับถ่าย ช่วยย่อยอาหารที่เป็นผลมาจากการกินผักผลไม้สด ซึ่งถือเป็นพฤติกรรมด้านโภชนาการที่เหมาะสมที่สามารถปฏิบัติได้ทุกวัน [1] การกินเจที่ถูกหลักโภชนาการส่งผลให้ร่างกายได้รับสารอาหารที่จำเป็นอย่างครบถ้วน แม้ต้องละเว้นอาหารหรือผลิตภัณฑ์ประเภทเนื้อสัตว์ แต่สามารถบริโภคโปรตีนจากพืชแทนได้ เช่น ถั่วเมล็ดแห้ง และผลิตภัณฑ์จากถั่ว ได้แก่ เต้าหู้ โปรตีนเกษตร นมถั่วเหลือง ฯลฯ

ถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนสำคัญที่มีสารอาหารโปรตีนสูงถึงร้อยละ 34 มากกว่าโปรตีนที่ได้รับจากเนื้อสัตว์ประมาณ 2 เท่า ถูกลำมาใช้ทดแทนเนื้อสัตว์ในการประกอบอาหารเจ นมถั่วเหลืองมีคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียงกับนมวัวแต่ราคาถูกมากกว่า

โดยนมถั่วเหลืองมีปริมาณโปรตีน ธาตุเหล็ก กรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัว และไนอะซินสูงกว่า แต่มีปริมาณคอเลสเตอรอลต่ำกว่านมวัวและนมมนุษย์ จึงสามารถใช้เป็นอาหารเสริมใช้ดื่มแทนนมวัวได้ อีกทั้งนมถั่วเหลืองไม่มีน้ำตาลแลคโตส เป็นผลดีต่อผู้ที่แพ้นมวัวได้ (Lactose intolerance) [2] และยังเป็นทางเลือกใหม่สำหรับผู้ที่ยอมรับรับประทานอาหารเจ มังสวิรัตหรือผู้บริโภคที่สนใจในการดูแลสุขภาพ

ดังนั้นถ้าสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพจากนมถั่วเหลืองได้เพิ่มขึ้น เช่น การนำนมถั่วเหลืองมาผลิตเส้นพาสต้า นอกจากเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับนมถั่วเหลืองแล้วยังสามารถลดการนำเข้าแป้งสาลีและเส้นพาสต้าได้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาสูตรการผลิตเส้นพาสต้าเจสดจากนมถั่วเหลือง

2.2 เพื่อพัฒนาการมวิธีการผลิตเส้นพาสต้าเจกึ่งสำเร็จรูปชนิดอบแห้ง

2.3 เพื่อวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ของพาสต้าเจกึ่งสำเร็จรูปชนิดอบแห้ง

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 ปริมาณนมถั่วเหลืองผงและกั๊วรั้มที่ใช้ในทดแทนแป้งสาลีและไข่ในผลิตภัณฑ์“พาสต้าเจี๊ยงสำเร็จรูปชนิดอบแห้ง” ที่แตกต่างกัน ทำให้คะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสต่างกัน

3.2 อุณหภูมิและระยะเวลาการอบ “พาสต้าเจี๊ยงสำเร็จรูปชนิดอบแห้ง” ในระดับอุณหภูมิและระยะเวลาที่ต่างกันทำให้คะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสต่างกัน

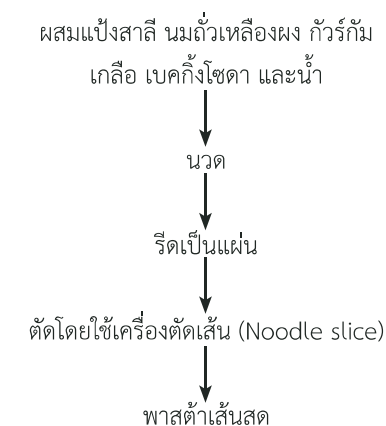
3.3 ผลิตภัณฑ์ “พาสต้าเจี๊ยงสำเร็จรูปชนิดอบแห้ง” มีคุณภาพทางจุลินทรีย์เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 การพัฒนาสูตรการผลิตเส้นพาสต้าเจี๊ยงจากนมถั่วเหลือง โดยศึกษาปริมาณของ นมถั่วเหลืองผงและกั๊วรั้มที่ใช้ในการผลิตเส้นพาสต้าเจี๊ยง (ภาพที่ 1)

4.1.1 การพัฒนาสูตรที่ใช้ผลิตเส้นพาสต้าเจี๊ยง (ภาพที่ 1) โดยดัดแปลงจากสูตรทางการค้า จากการนำนมถั่วเหลืองทดแทนแป้งสาลีบางส่วน ที่ 4 ระดับคืออัตราส่วนร้อยละ 10:90 (สูตรที่ 1) 20:80 (สูตรที่ 2) 30:70 (สูตรที่ 3) และ 40:60 (สูตรที่ 4) ตามลำดับ จากนั้นนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น ความเหนียว ความนุ่ม และความชอบรวม โดยใช้ให้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน ด้วยวิธีการ 9-point Hedonic Scale ให้คะแนนความชอบ 1 ถึง 9 (1=ไม่ชอบมากที่สุดถึง และ 9=ชอบมากที่สุด) นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) แบบ Randomized Complete Block Design; RCBD) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple range Test; DMRT) ของแต่ละปัจจัยและคัดเลือกอัตราส่วนการทดแทนที่ผู้บริโภครู้สึกว่าชอบมากที่สุดมาทำการศึกษาในขั้นต่อไป

4.1.2 การพัฒนาสูตรที่ใช้ผลิตเส้นพาสต้าเจี๊ยง (ภาพที่ 1) การนำกั๊วรั้มมาทดแทนไข่ไก่ โดยมีการเติม 4 ระดับ คือร้อยละ 0 (สูตรที่ 1) 0.3 (สูตรที่ 2) 0.6 (สูตรที่ 3) และ 0.9 (สูตรที่ 4) ตามลำดับ จากนั้นนำมาทดสอบมาประสาทสัมผัสทางด้านสี กลิ่น ความเหนียว ความนุ่ม และความชอบรวม โดยใช้ให้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน ด้วยวิธีการ 9-point Hedonic Scale ให้คะแนนความชอบ 1 ถึง 9 (1=ไม่ชอบมากที่สุดถึง และ 9=ชอบมากที่สุด) นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) แบบ Complete Randomized Design; CRD) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple range Test; DMRT) ของแต่ละปัจจัยและคัดเลือกอัตราส่วนการทดแทนที่ผู้บริโภครู้สึกว่าชอบมากที่สุดมาทำการศึกษาในขั้นต่อไป



ภาพที่ 1 แผนภูมิกระบวนการผลิตเส้นพาสต้าเจี๊ยง

4.2 เพื่อพัฒนากฎวิธีการผลิตเส้นพาสต้าเจี๊ยงสำเร็จรูปชนิดอบแห้ง

นำเส้นพาสต้าเจี๊ยงในอัตราส่วนของนมถั่วเหลืองผง และกั๊วรั้มที่ผู้บริโภครู้สึกว่าชอบมากที่สุด มาทำการศึกษาอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสม

ในการผลิตเส้นพาสต้าเจี๊ยงสำเร็จรูปชนิดอบแห้ง โดยทำการศึกษา 2 ปัจจัย ดังนี้ ปัจจัยที่ 1 อุณหภูมิที่ใช้ในการอบ 2 ระดับ คือ 50 และ 60 องศาเซลเซียส และปัจจัยที่ 2 ระยะเวลาที่ใช้ในการอบ 2 ระดับ 6 และ 8 ชั่วโมง ตามลำดับ จากนั้นนำมาทดสอบมาประสาทสัมผัสทางด้านสี กลิ่น ความเหนียว ความนุ่ม และความชอบรวม โดยใช้โดยผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน ด้วยวิธีการ 9-point Hedonic Scale ให้คะแนนความชอบ 1 ถึง 9 (1=ไม่ชอบมากที่สุดถึง และ 9=ชอบมากที่สุด) นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) แบบ Randomized Complete Block Design; RCBD) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple range Test; DMRT) ของแต่ละปัจจัยและคัดเลือกอัตราส่วนการทดแทนที่ผู้บริโภครู้สึกว่ามีความชอบมากที่สุดมาทำการศึกษาในขั้นต่อไป

4.3 การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ของพาสต้าเจี๊ยงสำเร็จรูปชนิดอบแห้ง [3] นำตัวอย่างเส้นพาสต้าเจี๊ยงชนิดอบแห้งที่ผ่านการคัดเลือกจากข้อ 4.2 นำมาวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ ประกอบด้วย Total count bacteria, Escherichia coli, Staphylococcus aureus และ รา ตามเกณฑ์ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 210) พ.ศ. 2543 เรื่องอาหารที่สำเร็จรูป

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการพัฒนาสูตรการผลิตเส้นพาสต้าเจี๊ยงจากนมถั่วเหลือง

ผลการศึกษาปริมาณนมถั่วเหลืองที่ใช้ในการผลิตเส้นพาสต้าเจี๊ยง ผลการศึกษาพบว่า เส้นพาสต้าเจี๊ยงที่ใช้นมถั่วเหลืองทดแทนแป้งสาลีในอัตราส่วนร้อยละ 40:60 (สูตรที่ 4) ได้รับคะแนนการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น ความเหนียว ความนุ่ม และความชอบรวม สูงสุดอย่างมีนัยสำคัญ

($p \leq 0.05$) แสดงดังตารางที่ 1 ทั้งนี้ ปริมาณโปรตีนและกลูเตนในแป้งสาลีมีคุณสมบัติในการทำให้เส้นมีความเหนียว และความคงตัวที่ดี ส่งผลต่อการกักเก็บที่ดี โดยปริมาณโปรตีนในแป้งสาลีมีผลต่อคุณภาพของเส้น ถ้าใช้แป้งสาลีที่มีปริมาณโปรตีนมากเกินไปจะทำให้ลักษณะของเส้นแข็งเกินไป ความใสจะลดน้อยลงเพราะโปรตีนและสตาร์ชมีการยึดเกาะตัวกันอย่างหนาแน่น ทำให้ความใสลดลง ส่วนถ้าปริมาณแป้งสาลีที่มีปริมาณโปรตีนน้อยเกินไปจะทำให้เส้นอ่อนตัวเกินไปและไม่คงรูป [4]

ตารางที่ 1 คะแนนการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของพาสต้าเจี๊ยงที่ใช้นมถั่วเหลืองทดแทนแป้งสาลีในระดับต่าง ๆ

คุณลักษณะ	คะแนนเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน			
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
สี	5.1 $\pm$ 1.8d	5.4 $\pm$ 1.7c	5.7 $\pm$ 1.7b	6.2 $\pm$ 1.9a
กลิ่น	5.4 $\pm$ 1.8d	5.5 $\pm$ 1.7c	6.0 $\pm$ 1.7b	6.2 $\pm$ 1.7ab
ความเหนียว	5.9 $\pm$ 2.1c	5.8 $\pm$ 1.9d	6.1 $\pm$ 2.0b	6.8 $\pm$ 1.6a
ความนุ่ม	5.9 $\pm$ 1.7c	5.8 $\pm$ 1.4d	6.4 $\pm$ 1.6b	6.6 $\pm$ 1.6a
ความชอบรวม	6.0 $\pm$ 1.7b	6.1 $\pm$ 1.7b	7.1 $\pm$ 1.4a	7.1 $\pm$ 1.9a

หมายเหตุ a, b, c, d ตัวอักษรต่างกันในแนวนอนเดียวกันหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ผลการศึกษาปริมาณกัวร์กัมที่ใช้ในการผลิตเส้นพาสต้าเจี๊ยง ผลการศึกษาพบว่า เส้นพาสต้าเจี๊ยงที่มีปริมาณกัวร์กัมทดแทนไข่ไก่ ที่อัตราส่วนร้อยละ 0.9 (สูตรที่ 4) ได้รับคะแนนการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น ความเหนียว ความนุ่ม และความชอบรวมสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 2 ทั้งนี้ปริมาณกัวร์กัมที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้การคืนรูปได้เร็ว และน้ำหนักหลังการลวกเพิ่มขึ้น แต่มีค่าความแข็งลดลง [5]

ตารางที่ 2 คะแนนการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของพาสต้าเจี๊ยงสำเร็จรูปชนิดอบแห้ง

คุณลักษณะ	คะแนนเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน			
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
สี	5.9 $\pm$ 0.8b	5.7 $\pm$ 0.9c	5.0 $\pm$ 1.1d	6.2 $\pm$ 1.3a
กลิ่น	6.0 $\pm$ 0.5a	5.3 $\pm$ 1.5b	5.3 $\pm$ 0.1b	6.2 $\pm$ 0.8a
ความเหนียว	6.6 $\pm$ 0.7a	5.4 $\pm$ 1.6c	5.4 $\pm$ 1.2c	6.1 $\pm$ 0.2b
ความนุ่ม	6.8 $\pm$ 1.3a	5.5 $\pm$ 0.1b	5.2 $\pm$ 0.6c	6.6 $\pm$ 0.3a
ความชอบรวม	6.8 $\pm$ 0.9a	5.4 $\pm$ 1.1c	5.6 $\pm$ 1.8b	7.1 $\pm$ 0.5a

หมายเหตุ a, b, c, d ตัวอักษรต่างกันในแนวนอนเดียวกันหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

5.2 ผลการพัฒนากรรมวิธีการผลิตเส้นพาสต้าเจี๊ยงสำเร็จรูปชนิดอบแห้ง

จากการศึกษาการพัฒนากรรมวิธีการผลิตเส้นพาสต้าเจี๊ยงสำเร็จรูปชนิดอบแห้ง พบว่า การอบแห้งเส้นพาสต้าที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 6 ชั่วโมง มีคุณลักษณะด้านสี กลิ่น ความนุ่ม ความเหนียว และความชอบรวมสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญแสดงดังตารางที่ 3 ทั้งนี้การใช้อุณหภูมิต่ำในการทำแห้งมีผลทำให้ปริมาณของแข็งที่สูญเสียไปในระหว่างการต้มเส้นมากกว่าการใช้อุณหภูมิสูง เพราะการใช้อุณหภูมิสูงในการทำแห้งมีผลทำให้ปริมาณอะไมโลสที่หลุดออกมา มีปริมาณน้อยลงในระหว่างการต้มเส้น จากการเกิดการเกาะกันระหว่างอะไมโลสและไขมัน และมีผลต่อการเสีสภาพของโปรตีน [6]

ตารางที่ 3 คะแนนการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของพาสต้าเจี๊ยงสำเร็จรูปชนิดอบแห้งที่ระดับของอุณหภูมิและระยะเวลาต่าง ๆ

คุณลักษณะ	คะแนนเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (อุณหภูมิ (oC) : เวลาในการอบแห้ง (ชม.)			
	50:6	50:8	60:6	60:8
สี	5.2 $\pm$ 0.5d	5.9 $\pm$ 1.4c	6.3 $\pm$ 1.4b	7.4 $\pm$ 1.2a
กลิ่น	6.8 $\pm$ 0.6b	6.5 $\pm$ 0.9c	6.6 $\pm$ 1.6b	7.1 $\pm$ 1.1a
ความเหนียว	5.9 $\pm$ 1.3c	5.7 $\pm$ 0.5d	6.7 $\pm$ 0.9b	7.8 $\pm$ 1.2a
ความนุ่ม	6.1 $\pm$ 0.9c	6.2 $\pm$ 1.1b	6.5 $\pm$ 1.8a	6.4 $\pm$ 1.3a
ความชอบรวม	5.2 $\pm$ 1.4c	5.0 $\pm$ 0.9c	6.5 $\pm$ 0.8b	7.5 $\pm$ 1.7a

หมายเหตุ a,b,c,d ตัวอักษรต่างกันใแนวนอนเดียวกันหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

5.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ของพาสต้าเจี๊ยงสำเร็จรูปชนิดอบแห้ง [7]

จากการศึกษาคุณภาพทางจุลินทรีย์ของพาสต้าเจี๊ยงสำเร็จรูปชนิดอบแห้ง ที่มีปริมาณนมถั่วเหลืองผง และกั้วร์กัมที่อัตราส่วนร้อยละ 40 และ 0.9 ตามลำดับตามเกณฑ์ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 210) พ.ศ. 2543 เรื่องอาหารที่สำเร็จรูป [7] พบว่า “พาสต้าเจี๊ยงสำเร็จรูปชนิดอบแห้ง” มีเป็นไปตามเกณฑ์ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 210) พ.ศ. 2543 เรื่องอาหารที่สำเร็จรูป [7] ดังแสดงในตารางที่ 1 ทั้งนี้ ปริมาณความชื้นต่ำกว่าร้อยละ 14 ส่งผลต่อปริมาณจุลินทรีย์ที่จะเจริญเติบโตลดลงได้ นอกจากนี้การเติมสารช่วยในการเก็บรักษาประเภทที่สามารถป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ลดลงได้ เช่น โพแทสเซียมคลอไรด์ โซเดียมคลอไรด์ และโซเดียมคาร์บอเนต ซึ่งพาสต้าที่มีสภาพเป็นด่างจะสามารถเก็บรักษาได้นานกว่าปกติ เนื่องจากสภาวะด่างมีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้ [8]

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ผลิตภัณฑ์ “พาสต้าเจี๊ยงสำเร็จรูปชนิดอบแห้ง”

รายการวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์
Total Bacteria (CFU/g)	1,000
E. Coli (MPN/g)	ไม่พบ
Staphylococcus aureus /25 g	ไม่พบ
Mold (ESPC/g)	23

6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สูตรที่เหมาะสมในการผลิตของเส้นพาสต้าเจี๊ยงสำเร็จรูปชนิดอบแห้ง คือ การใช้นมถั่วเหลืองผงทดแทนแป้งสาลี 25 กรัม และปริมาณกั้วร์กัมที่ใช้ในการทดแทนไข่ 0.6 กรัม นำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ซึ่งผลิตภัณฑ์

ที่พัฒนาแล้วมีคุณภาพทางจุลินทรีย์เป็นไปตามที่เกณฑ์ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 210) พ.ศ. 2543 เรื่องอาหารกึ่งสำเร็จรูป กำหนดไว้ ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาต่อไป ควรมีการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ และควรมีการศึกษาการเพิ่มวัตถุดิบอื่น ๆ ที่จะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์พาสต้าสำเร็จรูปเสริมผักหวานเสริมผักหวานมีสารอาหารและรสชาติที่แตกต่างจากการศึกษา เช่น การเสริมผัก หรือ การเพิ่มกลิ่นรส เป็นต้น

- [6] Okos, M.S., G. Narsimhan, R.K. Singh and A.C. Weitnauer. (1992). Food Dehydration, pp 437-562. In D.R. Heldmen and D.B. Lund (eds.) Handbook of Food Engineering. Maecel Deckker, Inc., Newyork.
- [7] ประกาศกระทรวงสาธารณสุข. (2543). [ออนไลน์]. อาหารกึ่งสำเร็จรูป. [สืบค้นเมื่อวันที่ 28 มิถุนายน 2559]. จาก <http://www.iodinethailand.fda.moph.go.th>.

เอกสารอ้างอิง

- [1] คัดนางค์ ทองสุก. (2542). ถั่วเหลือง อาหารสุขภาพ. วารสารอาหาร. ปีที่ 3. ฉบับที่ 29. 212-213.
- [2] Liu, K. (1997). Soybeans : Chemistry, Technology, and Utilization. United Satate of American : Chapman and Hall.
- [3] AACC. 2000. Approved Method of the American Association of Cereal Chemists. 10th ed., American Association of cereal Chemists, Inc.
- [4] Lu, L.R. and Chen, C.C. (1998). Specialty Flour Study for Wet Noodle Processing Protein/Wet Gluten Spec. China fha flour mill, Taiwan. 31-34
- [5] สิริชัย ส่งเสริม. อรอนงค์ นัยวิกุล. สุพันธุ์ วรกิต สิริสาร. พัชร ตั้งตระกูล และวรภาม หากาญจนกุล. (2543). โครงการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปเพื่อการส่งออก. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร และภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุ. อดิสากรรมเกษตร. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

การสร้าง Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุ Creation of Walker for Helping the Elderly to Stand

ณัฐเอก ณัฐยานันท์ทรกุล¹ เกียรติศักดิ์ เสงี่ยมพัฒน์² และเฉลิมศักดิ์ ดันติเจริญวิวัฒน์³

Nuttaeak Nuttayapattarakul¹ Kiattisak Sengphat² and Chalernsak Tuntijareonwivat³

¹ พนักงานราชการ แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี E-mail: wernjern@hotmail.com

² ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี E-mail: kknet_dove@hotmail.com

³ ครูชำนาญการ แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี E-mail: lernsak_tunti@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้าง Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของ Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุและ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งาน Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุ จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ผลจากการทดลอง พบว่า Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุถูกออกแบบและสร้างโดยเสริมส่วนค้ำยันสำหรับการเปลี่ยนการนั่งเป็นการยืนหรือการเปลี่ยนจากการยืนเป็นการนั่ง และเมื่อทดลองหาประสิทธิภาพพบว่า Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุมีประสิทธิภาพในระดับไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 โดยผู้สูงอายุสามารถลุกยืน (จากการนั่งเป็นการยืน) เท่ากับ ร้อยละ 100 และผู้สูงอายุสามารถลุกนั่ง (จากการยืนเป็นการนั่ง) เท่ากับ ร้อยละ 100 และ เมื่อศึกษาความพึงพอใจต่อ Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุ มีความพึงพอใจต่อ Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุด้านโครงสร้างและการออกแบบ ในระดับมากที่สุด มีความพึงพอใจต่อ Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุด้านประสิทธิภาพในการใช้งาน ในระดับมากที่สุด และมีความพึงพอใจต่อ Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุด้านการบำรุงรักษาและความปลอดภัยในระดับมากที่สุด และเมื่อประเมินความพอใจต่อการใช้งานพบว่า Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุภาพรวมมีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : อุปกรณ์ช่วยเดิน ผู้สูงอายุ

Abstract

This research work aims to 1) create a walker for helping the elderly to stand, 2) find the efficiency of the walker for helping the elderly to stand and 3) study the satisfaction towards the walker for helping the elderly to stand from 30 samples. The findings revealed that the walker for helping the elderly to stand was designed and created by adding the shoring part to facilitate the elderly when changing from sitting to standing or from standing to sitting. In terms of the efficiency, the walker for helping the elderly to stand was efficient, which was not less than 80 percent; in other word, 100 percent of the elderly could stand (from sitting to standing) and 100 percent of the elderly could sit (from standing to sitting). In terms of the satisfaction towards the walker for helping the elderly to stand, the elderly were satisfied with the structure and design in the highest level. In addition, they were satisfied with the walker for helping the elderly to stand in terms of the efficiency in the highest level, and they were satisfied with the walker for helping the elderly to stand in terms of maintenance and safety in the highest level. In terms of the satisfaction towards the use of the walker for helping the elderly to stand, the elderly were satisfied with it in the highest level in overall.

Keywords: Walker, The elderly

1. บทนำ

ยุทธศาสตร์การพัฒนาคณะผู้สูงอายุแห่งชาติและแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555 - 2559) เกี่ยวกับโครงสร้างประชากรมีแนวโน้มประชากรวัยสูงอายุเพิ่มขึ้น ประชากรวัยเด็กและวัยแรงงานลดลง ขณะที่กายายถีนของประชากรส่งผลให้ความเป็นเมืองสูงขึ้น ช่วงแผนพัฒนา ฉบับที่ 11 ประเทศไทยได้เข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ และจะเป็นสังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์ในปี 2568 โดยภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีประชากรวัยสูงอายุมากที่สุดถึงเกือบ 1 ใน 3 ของประชากรสูงอายุทั้งประเทศ [1]

ปัญหาผู้สูงอายุที่สำคัญคือสภาวะการเสื่อมถอยของร่างกาย รวมถึงความสามารถในการช่วยเหลือตนเองจากสภาพร่างกายที่เสื่อมถอยไปตามกาลเวลา โดยปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งของผู้สูงอายุคือการเดินเนื่องจากขาอ่อนแรงหรือเกิดจากปัญหาข้อเข่าและ

สะโพกหรือโรคที่เกิดจากกระดูกพรุน ทำให้ไม่สามารถเดินไม่สะดวก [2] โดยส่วนใหญ่จะนำอุปกรณ์ช่วยเดิน (Walker) มาช่วยในการพยุงร่างกายเพื่อให้สามารถเดินได้ดีขึ้น จากการศึกษาการใช้งานอุปกรณ์ช่วยเดิน (Walker) มาช่วยในการพยุงร่างกายพบว่าปัญหาที่ส่งผลต่อการบาดเจ็บข้อเข่าและสะโพก รวมถึงไม่สะดวกในการใช้งานคือปัญหาในการลุกจากการนั่งเป็นการยืนจับอุปกรณ์ช่วยเดิน (Walker) เนื่องจากไม่แข็งแรงในการยกร่างกาย รวมถึงปัญหาในการเปลี่ยนจากการยืนเป็นการนั่งก็ประสบปัญหาเช่นเดียวกัน ส่งผลต่อการเพิ่มการเจ็บปวดมากขึ้น [3]

ดังนั้นจากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการสร้างนวัตกรรมชุดเสริม Walker สำหรับช่วยการลุกยืนของผู้สูงอายุ โดยออกแบบชุดเสริมให้กับอุปกรณ์ช่วยเดิน (Walker) ให้ผู้สูงอายุสามารถคำนึงในการเปลี่ยนจากการนั่งเป็นการยืนหรือการเปลี่ยนจากการยืน

เป็นการนั่ง ทั้งนี้นวัตกรรมจะช่วยให้ทำให้ผู้สูงอายุสามารถลุกนั่งได้สะดวกมากขึ้นส่งผลต่อการลดการบาดเจ็บได้อีกด้วย

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อสร้าง Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุ
- 2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของ Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุ
- 2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อ Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุ

3. สมมติฐานของการวิจัย

- 3.1 Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุของผู้สูงอายุมีประสิทธิภาพในระดับไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
- 3.2 ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อ Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุไม่ต่ำกว่าระดับมาก

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุ ผู้ศึกษาดำเนินการทดลองกับนวัตกรรมและบันทึกผลการทดลองโดยมีวิธีการดำเนินการศึกษามีรายละเอียด

- 4.1 ออกแบบ Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุ

การออกแบบ สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุ ปรากฏตามภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ภาพร่าง Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุ

- 4.2 สร้าง Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุ
- การสร้าง Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุ มีขั้นตอนดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 เชื่อมและขึ้นรูป Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุ



ภาพที่ 3 ประกอบส่วนนั่งพัก

- 4.3 ทดลองหาประสิทธิภาพของ Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุ หลังจากได้เครื่องมือในการวิจัยที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้ว คณะผู้วิจัยได้ทำการทดลองตามขอบเขตที่กำหนดไว้

- 4.4 การประเมินความพึงพอใจ หลังจากที่ได้ทดลองใช้ Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุแล้ว ผู้วิจัยใช้เครื่องมือแบบสอบถามความพึงพอใจเพื่อหาระดับความพึงพอใจต่อนวัตกรรมที่สร้างขึ้น

- 4.5 เก็บรวบรวมข้อมูล ที่ได้จากการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ข้อมูลการทดลองผลการทดลองระดับความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่างจะถูกนำมาวิเคราะห์และหาค่าเฉลี่ยของข้อมูล

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการหาประสิทธิภาพ Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุ

การสร้าง Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุ มีการออกแบบและผลงานที่สำเร็จดังนี้

ตารางที่ 1 ระดับร้อยละในการเปลี่ยนจากการนั่งเป็นการยืน

ครั้งที่	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
1	✓	✓	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓	✓	✓
4	✓	✓	✓	✓	✓
5	✓	✓	✓	✓	✓
6	✓	✓	✓	✓	✓
7	✓	✓	✓	✓	✓
8	✓	✓	✓	✓	✓
9	✓	✓	✓	✓	✓
10	✓	✓	✓	✓	✓
ร้อยละ	100	100	100	100	100

จากตารางที่ 1 ระดับร้อยละในการใช้งาน Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุในการเปลี่ยนจากการนั่งเป็นการยืน เท่ากับ ร้อยละ 100

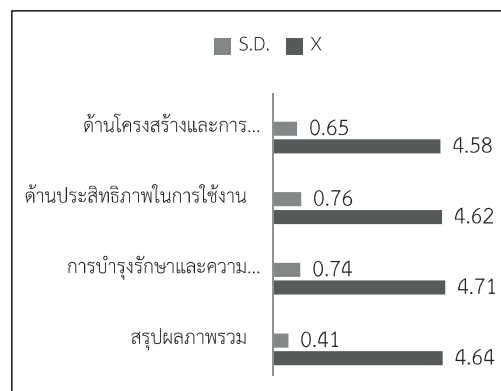
ตารางที่ 2 ระดับร้อยละในการเปลี่ยนจากการยืนเป็นการนั่ง

ครั้งที่	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
1	✓	✓	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓	✓	✓
4	✓	✓	✓	✓	✓
5	✓	✓	✓	✓	✓
6	✓	✓	✓	✓	✓
7	✓	✓	✓	✓	✓
8	✓	✓	✓	✓	✓
9	✓	✓	✓	✓	✓
10	✓	✓	✓	✓	✓
ร้อยละ	100	100	100	100	100

จากตารางที่ 2 พบว่า ระดับร้อยละในการใช้งาน Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุในการเปลี่ยนจากการยืนเป็นการนั่ง เท่ากับ ร้อยละ 100

5.2 ผลจากการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่องาน Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุจากแบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 30 คน ดังมีผลการประเมินดังนี้

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 70 มีอายุส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 65-70 คิดเป็นร้อยละ 50 โดยมีผลการประเมินความพึงพอใจดังปรากฏในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจต่อ Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุ

จากภาพที่ 5 ผู้ตอบแบบมีความพึงพอใจต่อ Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุด้านโครงสร้างและการออกแบบ ในระดับมากที่สุด ด้านประสิทธิภาพในการใช้งาน ในมากที่สุด และด้านการบำรุงรักษาและความปลอดภัยในระดับมากที่สุด และเมื่อประเมินความพอใจ ในภาพรวมมีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ผลจากการทดลอง พบว่า Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุถูกออกแบบและสร้างโดยเสริมส่วนค้ำยันสำหรับการเปลี่ยนการการนั่งเป็นการยืนหรือการเปลี่ยนจากการยืนเป็นการนั่ง และเมื่อ

ทดลองหาประสิทธิภาพพบว่า Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุมีประสิทธิภาพในระดับไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 โดยผู้สูงอายุสามารถลุกยืน(จากการนั่งเป็นการยืน) เท่ากับ ร้อยละ 100 และ ผู้สูงอายุสามารถลุกนั่ง(จากการยืนการเป็นนั่ง) เท่ากับ ร้อยละ 100 และเมื่อศึกษาความพึงพอใจต่อ Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุพบว่ากลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน มีความพึงพอใจต่อ Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุ ด้านโครงสร้างและการออกแบบ ในระดับมากที่สุด มีความพึงพอใจต่อ Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุ ด้านประสิทธิภาพในการใช้งาน ในระดับมากที่สุด และมีความพึงพอใจต่อ Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุ ด้านการบำรุงรักษาและความปลอดภัยในระดับมากที่สุด และเมื่อประเมินความพอใจต่อการใช้งานพบว่า Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุภาพรวมมีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยพบว่า การสร้าง Walker สำหรับช่วยลุกยืนของผู้สูงอายุในการใช้งานครั้งแรกควรมีพยาบาลหรือผู้ดูแลให้คำแนะนำและฝึกให้ผู้สูงอายุใช้ Walker ได้อย่างถูกต้อง เช่นการลงน้ำหนัก การเตรียมท่านั่ง ซึ่งต้องเป็นลักษณะการคุกเข่าเพื่อสะดวกในการใช้งาน นอกจากนี้ในส่วนของ Walker ควรเสริมเก้าอี้ผ้าใบสำหรับนั่งพัก และ ควรนำระบบพยางเสริมกับชุด Walker แบบมีล้อแต่ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นหลัก

- [3] บุรพา พันธสวัสดิ์และคณะ. (2554). นวัตกรรม การดูแลผู้สูงอายุผ่านระบบบริการทางไกล. วารสาร สภาการพยาบาล ปีที่ 26 ฉบับพิเศษ มกราคม-มีนาคม 2554.

เอกสารอ้างอิง

- [1] กลุ่มสถิติแรงงานสำนักสถิติเศรษฐกิจและสังคม. (2556). สรุปผลที่สำคัญการทำงานของผู้สูงอายุในประเทศไทย พ.ศ. 2555. กลุ่มสถิติแรงงาน สำนักสถิติเศรษฐกิจและสังคม สำนักงานสถิติแห่งชาติ
- [2] พญ.สิรินทรฉันทศิริกาญจน. (2014). หลักการ 11 ข้อ ในการดูแลผู้สูงอายุ.[เข้าถึงเมื่อวันที่ 22 ตุลาคม 2558]; Available from: http://www.elib-online.com/doctors/general_senile1.html.

การศึกษากกรรมวิธีการผลิตน้ำปรุงรส ข้าวยำจากซอสถั่วเหลือง

Study on How to Produce Spicy Seasonings
for Rice Salad from Soy Sauce

ศุภลักษณ์ ชูเพชร

Suppaluck Chupetch

แผนกวิชาประมง วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุราษฎร์ธานี E-mail: koysuppaluck@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษากการพัฒนา น้ำปรุงรสข้าวยำสูตรซอสถั่วเหลือง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากกรรมวิธีการผลิต น้ำปรุงรสข้าวยำสูตรซอสถั่วเหลือง และศึกษากการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อน้ำปรุงรสข้าวยำสูตรซอสถั่วเหลือง ดำเนินการโดยการ ทำน้ำปรุงรสข้าวยำสูตรซอสถั่วเหลือง 2 กรรมวิธี และศึกษากการยอมรับของผู้บริโภคโดยใช้แบบสอบถามการยอมรับทางด้านการประสาทสัมผัสเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประชากรที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้บริโภคข้าวยำในวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุราษฎร์ธานี ผลการศึกษากพบว่า ในการทำน้ำปรุงรสข้าวยำนั้นสามารถใช้ซอสถั่วเหลืองแทนน้ำบูดูได้ กรรมวิธีที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคคือ กรรมวิธีปั่นละเอียด ซึ่งมีส่วนผสมของตะไคร้ 1 ถ้วย ข้าว 1 ถ้วย หอมแดง 1 ถ้วย ใบมะกรูด 1/2 ถ้วย มะพร้าวคั่ว 1/2 ถ้วย ซอสถั่วเหลือง 1 ถ้วย น้ำสะอาด 3 ถ้วย น้ำมะขามเปียก 1/2 ถ้วย และน้ำตาลปี๊บ และจากการศึกษากการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อน้ำปรุงรสข้าวยำสูตรซอสถั่วเหลือง พบว่า น้ำปรุงรสข้าวยำสูตรซอสถั่วเหลืองกรรมวิธีปั่นละเอียด ผู้บริโภคมีการยอมรับมากกว่ากรรมวิธีกรองกาก ในภาพรวมผู้บริโภคมักมีการยอมรับในระดับมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ผู้บริโภคมีการยอมรับในระดับมากทุกด้าน คือ สี กลิ่น เนื้อสัมผัสรสชาติ และความชอบโดยรวม

คำสำคัญ : น้ำปรุงรสข้าวยำ ซอสถั่วเหลือง

Abstract

The study on how to produce spicy seasonings for rice salad from soy sauce aims to study the production process of spicy seasonings for rice salad from soy sauce and to study the perception of the consumers towards the spicy seasonings for rice salad from soy sauce. There were two processes to produce the spicy seasonings from soy sauce, and the study on the perception of the consumers was done by using the questionnaires concerning the sensory perception as the data collecting tool. The population of samples in this study was the consumers of spicy rice salad at Suratthani College of Agriculture and Technology. The findings revealed that the spicy seasonings could be produced from soy sauce instead of Boodoo water. The production process accepted by the consumers was to blend 1 cup of lemon grass, 1 cup of red onion, ½ cup of kaffir lime leaves, ½ cup of toasted coconut, 1 cup of soy sauce, 3 cups of clean water, ½ cup of tamarind water and coconut palm sugar. According to the perception, it was found that the spicy seasonings for rice salad from soy sauce produced from blending the ingredients was more accepted by the consumers than the ones produced from filtering method. In overall, the consumers perceived the spicy seasonings in the high level. In addition, considering each of the items, it was found that the consumers perceived the spicy seasonings in the high levels in all aspects, namely, color, smell, texture, taste and the seasonings as a whole.

Keywords : Spicy Seasonings for Rice Salad, Soy Sauce

1. บทนำ

ข้าวยาเป็นอาหารที่ปรุงจากธรรมชาติเพื่อบำรุงสุขภาพ เป็นอาหาร ได้แก่ งานเดี่ยวที่ให้อาหารครบทั้ง 5 หมู่ โปรตีนปริมาณสูงแต่มีไขมันปริมาณน้อย นอกจากนั้นยัง ให้ธาตุเหล็ก วิตามินเอ และวิตามินบี 1 สูงเป็นพิเศษ อีกทั้งยังเป็นอาหารบำรุงธาตุ บำรุงกำลัง และบำรุงโลหิต [1] ข้าวยาเป็นอาหารที่มีลักษณะเฉพาะที่สะท้อนถึงวัฒนธรรมการบริโภคของชาวปักษ์ใต้ บ่งบอกถึงความชาญฉลาดที่นำเอาพืชผักสมุนไพรพื้นบ้านมาใช้เป็นยาโดยนำมาปรุงอยู่ในรูปของอาหารพืชผักสมุนไพรที่ไม่ผ่านการปรุงใด ๆ นั้น มีเส้นใยสูง เหมาะกับผู้บริโภคที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก ทั้งยังช่วยให้ระบบขับถ่ายดีอีกด้วย [2] ดังนั้น ข้าวยาจึงจัดเป็นอาหารอันแสนวิเศษ ทำง่ายแถมต้นทุนต่ำ

ในการรับประทานข้าวยา องค์ประกอบที่ขาดไม่ได้คือ “น้ำปรุงรส” ซึ่งเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นในการปรุงแต่งรสอาหาร โดยมีการนำเอาพืชสมุนไพรพื้นบ้านมาเป็นเครื่องปรุงในการลดกลิ่นคาว [3] ปกติแล้วใช้น้ำบูดู แต่มีบางคนที่ไม่ชอบรับประทานน้ำบูดู เนื่องจากมีกลิ่นคาว และบางคนรับประทานอาหารมังสวิรัตหรืออาหารเจ ดังนั้นเพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงเนื้อสัตว์ และกลิ่นคาวของน้ำบูดู ผู้วิจัยจึงได้มีการใช้ผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลืองแทนน้ำบูดู คือ เต้าเจี้ยว เต้าหู้ ซอสถั่วเหลือง และโปรตีนเกษตร โดยผู้เชี่ยวชาญเรื่องอาหารทดสอบสี กลิ่น และรสชาติ ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการใช้ซอสถั่วเหลือง เนื่องจากว่า ซอสถั่วเหลืองมีสีที่เข้ม มีกลิ่นหอมมากกว่า และไม่มีกลิ่นของถั่วเหลือง

ผู้วิจัยจึงเลือกใช้ขอสถั่วเหลืองมาทำน้ำปรุงรสข้าวยา แทนน้ำบูดู และได้ทดลองใช้กรรมวิธีในการผลิต โดยแทนที่จะใช้ขอสถั่วเหลืองต้มกับสมุนไพรแล้ว กรองกากออก เป็นการนำเอาสมุนไพรต่าง ๆ ที่ใช้ในการลดกลิ่นความขื่นให้ละเอียดและต้มรวมกับ ขอสถั่วเหลืองไม่ต้องกรองกากทั้งในขั้นสุดท้าย เพราะเครื่องปรุงที่ใช้เป็นสมุนไพรสามารถรับประทาน ได้ทั้งหมด เมื่อนำไปราดข้าวยาจึงเป็นข้าวยาที่มีคุณค่า ทางโภชนาการสูง และสามารถใช้ได้กับกลุ่มผู้บริโภค ที่ไม่รับประทานเนื้อสัตว์

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษากิจกรรมวิธีการผลิตน้ำปรุงรสข้าวยา สูตรขอสถั่วเหลือง

2.2 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อน้ำ ปรุงรสข้าวยาสูตรขอสถั่วเหลือง

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

กรรมวิธีกรองกากและกรรมวิธีปั่นละเอียด

3.1 การทำน้ำปรุงรสข้าวยาสูตรขอสถั่วเหลือง ด้วยกรรมวิธีกรองกาก

3.1.1 วัตถุดิบ ประกอบด้วย ขอสถั่วเหลือง น้ำสะอาด ตะไคร้ ข่า หอมแดง ใบมะกรูด มะขาม เปียก และน้ำตาลปีบ



ภาพที่ 1 วัตถุดิบที่ใช้ในการทำผลิตน้ำปรุงรสข้าวยาสูตรขอสถั่วเหลือง

3.1.2 นำตะไคร้ ข่า หอมแดง และใบมะกรูด ล้างให้สะอาด วางให้สะเด็ดน้ำ

3.1.3 หั่นตะไคร้ ข่า เป็นท่อนขนาดประมาณ 1 นิ้ว และหอมแดงทุบพอบุบ ชนิดละ 1 ถ้วย สำหรับ ใบมะกรูดฉีกเป็นชิ้น ๆ 1/2 ถ้วย

3.1.4 มะพร้าวขูดคั่วให้หอม 1/2 ถ้วย และ น้ำมะขามเปียก 1/2 ถ้วย

3.1.5 ใส่ขอสถั่วเหลือง 1 ถ้วย และน้ำ สะอาด 3 ถ้วย ในกระทะต้มจนเดือด

3.1.6 ใส่ตะไคร้ ข่า หอมแดง ใบมะกรูด และมะพร้าวคั่ว ลงไปต้มกับขอสถั่วเหลือง ปรับไฟ ปานกลาง ต้มต่อไปจนหอมสมุนไพร และเนื้อของ หอมแดงนิ่ม

3.1.7 ปรับเป็นไฟอ่อน และปล่อยให้เดือด อีกครั้งหนึ่ง กรองเอากากสมุนไพรออก

3.1.8 นำขอสถั่วเหลืองที่กรองกากแล้วตั้งไฟ อีกครั้งใส่น้ำตาลปีบ เติมน้ำมะขามเปียกต้มต่อด้วย ไฟอ่อนใช้เวลา 1 ชั่วโมง ชิมรสโดยให้มีรสหวานนำ ทิ้งไว้ให้เย็น บรรจุขวด



ภาพที่ 2 วิธีการทำน้ำปรุงรสข้าวยาสูตรขอสถั่วเหลือง กรรมวิธีกรองกาก

3.2 การทำน้ำปรุงรสข้าวยาสุตรซอสถั่วเหลือง
กรรมวิธีปั่นละเอียด

3.2.1 วัตถุดิบ ประกอบด้วยซอสถั่วเหลือง
น้ำสะอาด ตะไคร้ ข่า หอมแดง ใบมะกรูดมะขาม เเปือก
และน้ำตาลปีบ

3.2.2 ซอยตะไคร้ ข่า และหอมแดง ชนิดละ
1 ถ้วย ซอยใบมะกรูด 1/2 ถ้วย

3.2.3 มะพร้าวขูดคั่วให้หอม 1/2 ถ้วย และ
น้ำมะขามเเปือก 1/2 ถ้วย

3.2.4 นำส่วนผสมทั้งหมดเติมน้ำ 1 ถ้วย
ปั่นด้วยเครื่องบดไฟฟ้าจนละเอียด

3.2.5 ใส่ซอสถั่วเหลือง 1 ถ้วย และน้ำสะอาด
2 ถ้วย ในกระทะต้มจนเดือด

3.2.6 ใส่เครื่องปรุงที่บดละเอียดแล้วลงไป
ต้มด้วยไฟกลาง คอยกวนตลอดเวลา

3.2.7 ต้มจนเครื่องปรุงที่ใส่ลงไปสุกและมี
กลิ่นหอม เติมน้ำตาลปีบและน้ำมะขามเเปือก ชิมให้
ได้รสหวานนำ ต้มต่อจนขึ้นใช้เวลา 1 ชั่วโมง จะได้
น้ำปรุงรสข้าวยาสุตรซอสที่มีรสชาติดกกล่อม ทิ้งไว้
ให้เย็น บรรจุขวด



ภาพที่ 3 วิธีการทำน้ำปรุงรสข้าวยาสุตรซอสถั่วเหลือง กรรมวิธี
ปั่นละเอียด

3.3 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อน้ำปรุงรส
ข้าวยาสุตรซอสถั่วเหลือง

3.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- 1) ประชากร คือ ผู้บริโภคข้าวยา
- 2) กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้บริโภคข้าวยา

ในวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุราษฎร์ธานี จำนวน
20 คน ประกอบด้วยครู 7 คน เจ้าหน้าที่ 3 คน และ
นักศึกษา 10 คน

3.3.2 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของ
เครื่องมือ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ
แบบสอบถามการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อน้ำปรุงรส
ข้าวยาสุตรซอสถั่วเหลือง มีลักษณะเป็นแบบประเมินค่า
5 ระดับ มี 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ
แบบสอบถาม ตอนที่ 2 ข้อมูลทางด้านประสาทสัมผัส
ประเมินในด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความ
ชอบโดยรวมของน้ำปรุงรสข้าวยาสุตรซอสถั่วเหลือง
และตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

3.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการนำ
น้ำปรุงรสข้าวยาสุตรซอสถั่วเหลืองทั้ง 2 กรรมวิธี
ไปให้ผู้ทดสอบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส
ที่ปรากฏด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบ
โดยรวม โดยมีเกณฑ์การวัดคุณภาพ 5 ระดับ [4]

- 1 หมายถึง ยอมรับในระดับน้อยที่สุด
- 2 หมายถึง ยอมรับในระดับน้อย
- 3 หมายถึง ยอมรับในระดับปานกลาง
- 4 หมายถึง ยอมรับในระดับมาก
- 5 หมายถึง ยอมรับในระดับมากที่สุด

โดยการเสิร์ฟน้ำปรุงรสข้าวยาสุตรซอสถั่วเหลือง
ทั้ง 2 กรรมวิธี ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค
โดยแจกแบบสอบถามร่วมกับการทดสอบชิมผลิตภัณฑ์
กับผู้บริโภคทั่วไป จำนวน 20 คน

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลที่รวบรวมได้จาก
แบบสอบถามจะนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ
เชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบน

มาตรฐาน [6] และแปลความหมายของค่าคะแนนเฉลี่ยใช้เกณฑ์ดังนี้ [7]

- 1.00-1.49 หมายถึง ยอมรับในระดับน้อยที่สุด
- 1.50-2.49 หมายถึง ยอมรับในระดับน้อย
- 2.50-3.49 หมายถึง ยอมรับในระดับปานกลาง
- 3.50-4.49 หมายถึง ยอมรับในระดับมาก
- 4.50-5.00 หมายถึง ยอมรับในระดับมากที่สุด

4. ผลการวิจัย

4.1 การศึกษาการยอมรับการพัฒนาน้ำปรุงรสข้าวยาสูตรขอสถ์เหลือ พบว่า ใช้ขอสถ์เหลือมาทำน้ำปรุงรสข้าวยาได้ โดยพัฒนาจากการวิธีดั้งเดิมในการศึกษาครั้งนี้ใช้ 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีกรองกาก และกรรมวิธีปั่นละเอียด ดังนี้

4.1.1 การทำน้ำปรุงรสข้าวยาสูตรขอสถ์เหลือ กรรมวิธีกรองกาก โดยมีส่วนผสมคือ ขอสถ์เหลือ น้ำสะอาด ตะไคร้ ข่า หอมแดง ใบมะกรูด มะพร้าวคั่ว ต้มรวมกันและกรองกากทิ้ง เติมน้ำตาลปี๊บและน้ำมะขามเปียก ต้มนาน 1 ชั่วโมง ได้ผลผลิตน้ำปรุงรสข้าวยาสูตรขอสถ์เหลือ มีลักษณะสีน้ำตาลใส มีกลิ่นหอมอ่อน ๆ ของตะไคร้ ข่า หอมแดง ใบมะกรูด

และมะพร้าวคั่ว รสชาติหวานนำเค็ม เมื่อนำมาราดในข้าวยาจะใช้ในปริมาณที่มากเพื่อให้ได้รสชาติของน้ำปรุงรส

4.1.2 การทำน้ำปรุงรสข้าวยาสูตรขอสถ์เหลือ กรรมวิธีปั่นละเอียด โดยมีส่วนผสม คือ ตะไคร้ ข่า หอมแดง ใบมะกรูด และมะพร้าวคั่ว ปั่นด้วยเครื่องปั่นไฟฟ้าจนละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน ต้มรวมกับขอสถ์เหลือและน้ำสะอาด โดยไม่กรองกากทิ้ง เติมน้ำตาลปี๊บและน้ำมะขามเปียก ต้มนาน 1 ชั่วโมง ได้ผลผลิตน้ำปรุงรสข้าวยาสูตรขอสถ์เหลือ มีสีน้ำตาลลักษณะขุ่น มีกลิ่นหอมของตะไคร้ ข่า หอมแดง ใบมะกรูด และมะพร้าวคั่ว รสชาติหวานนำเค็ม เมื่อนำมาราดข้าวยาจะใช้ในปริมาณที่น้อยกว่าเนื่องมาจากมีความเข้มข้นมาก

4.2 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อน้ำปรุงรสข้าวยาสูตรขอสถ์เหลือ พบว่า

4.2.1 การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค ต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่ปรากฏด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวมของน้ำปรุงรสข้าวยาสูตรขอสถ์เหลือ กรรมวิธีกรองกาก ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบการประเมินคุณสมบัติต่าง ๆ ของน้ำข้าวยาทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคกับสูตรขอสถ์เหลือที่ใช้วิธีการกรองกาก และวิธีปั่นละเอียด

คุณสมบัติต่างๆ	วิธีการกรองกาก			วิธีปั่นละเอียด		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพทางประสาทสัมผัส	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพทางประสาทสัมผัส
สี	2.55	.60	ปานกลาง	3.85	.58	มาก
กลิ่น	2.70	.57	ปานกลาง	4.05	.60	มาก
เนื้อสัมผัส	2.45	.60	น้อย	4.35	.58	มาก
รสชาติ	2.20	.61	น้อย	4.25	.55	มาก
ความชอบ	2.35	.48	น้อย	4.40	.50	มาก
ค่าเฉลี่ย	2.45	.48	น้อย	4.18	.37	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า คุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อน้ำปรุงรสข้าวจากขอสถั่วเหลืองกรรมวิธีการรอกาก ในภาพรวมผู้บริโภคมีการยอมรับในระดับน้อย เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ผู้บริโภคมีการยอมรับในด้านกลิ่น และสี ในระดับปานกลาง รองลงมาคือ ด้านเนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม และรสชาติ บริโภคมีการยอมรับในระดับน้อยตามลำดับ และคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อน้ำปรุงรสข้าวจากขอสถั่วเหลือง กรรมวิธีปั่นละเอียด ในภาพรวมผู้บริโภคมีการยอมรับในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ผู้บริโภคมีการยอมรับในระดับมากทุกด้าน คือด้านความชอบโดยรวม เนื้อสัมผัส รสชาติ กลิ่น และสี ตามลำดับ

4.2.2 การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่ปรากฏด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม ของน้ำปรุงรสข้าวจากขอสถั่วเหลือง กรรมวิธีปั่นละเอียด ผลดังตารางที่ 2



ภาพที่ 4 การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อน้ำปรุงรสข้าวจากขอสถั่วเหลือง

5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษการพัฒนาการทำน้ำปรุงรสข้าวจากขอสถั่วเหลือง สรุปผลและอภิปรายผลได้ดังนี้

5.1 ในการทำน้ำปรุงรสข้าวจากขอสถั่วเหลืองแทนน้ำบูดูได้ โดยมีส่วนผสมประกอบด้วย ตะไคร้ 1 ถ้วย ข้าว 1 ถ้วย หอมแดง 1 ถ้วย ใบมะกรูด 1/2 ถ้วย มะพร้าวคั่ว 1/2 ถ้วย ขอสถั่วเหลือง 1 ถ้วย น้ำสะอาด 3 ถ้วย น้ำมะขามเปียก 1/2 ถ้วย และน้ำตาลปีบ ซึ่งส่วนผสมนี้จะทำให้น้ำปรุงรสข้าวจากขอสถั่วเหลืองที่มีรสชาติดกกล่อม เข้มข้น มีกลิ่นหอม และมีสีน้ำตาลเข้ม เมื่อนำไปราดข้าวจากขอสถั่วเหลืองไม่จำเป็นต้องใช้ปริมาณที่มาก ในการใส่พืชสมุนไพรนั้นเพื่อลดกลิ่นของขอสถั่วเหลือง และไม่ต้องกรองกากทิ้ง แต่ใช้กรรมวิธีปั่นให้ละเอียดนำไปเป็นส่วนผสมของน้ำปรุงรสข้าวจากขอสถั่วเหลืองได้เนื่องจากว่าพืชสมุนไพรเหล่านี้เป็นส่วนที่สามารถรับประทานได้ทั้งหมด เมื่อนำไปราดข้าวจากขอสถั่วเหลืองจึงเป็นข้าวจากขอสถั่วเหลืองที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงกว่ากรรมวิธีที่รอกากทิ้ง และผู้บริโภคจะได้รับสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายครบ 5 หมู่ คือ คาร์โบไฮเดรต จากข้าว โปรตีนจากขอสถั่วเหลือง ไขมันจากมะพร้าวคั่ว เกลือแร่จากเกลือในขอสถั่วเหลือง และวิตามินจากพืชผักที่นำมาใส่ในข้าวจากขอสถั่วเหลืองและสมุนไพรที่ปั่นใส่น้ำปรุงรสข้าวจากขอสถั่วเหลือง

5.2 การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อน้ำปรุงรสข้าวจากขอสถั่วเหลือง กรรมวิธีปั่นละเอียด ผู้บริโภคมีการยอมรับมากกว่ากรรมวิธีการรอกาก พบว่า ในภาพรวมผู้บริโภคมีการยอมรับในระดับมาก และในแต่ละด้านมีค่าคะแนนเฉลี่ยมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แต่ควรพัฒนาเรื่องสี เนื่องจากการทดสอบคุณภาพด้านสีมีการยอมรับค่าคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด หากพิจารณาสีของขอสถั่วเหลืองจะมีสีน้ำตาลเมื่อนำมาผสมกับสมุนไพรที่ปั่นละเอียดแล้ว นำไปเคี่ยวจะทำให้ข้าวจากขอสถั่วเหลืองมีสีน้ำตาลเข้มขึ้น ทำให้ดูไม่น่ารับประทาน จึงควรเปลี่ยนยี่ห้อขอสถั่วเหลือง หรือใช้ตะไคร้ ข้าว ที่ค่อนข้างแก่ หรือใช้มะพร้าวคั่วโดยไม่ต้องผ่านการคั่ว

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมอนามัย. (2544). คุณค่าอาหารไทยส่วนที่กินได้ 100 กรัม. กองโภชนาการ. กระทรวงสาธารณสุข. กรุงเทพมหานคร.
- [2] จริญญา จันทลักษณ์. (2540). สถิติวิธีวิเคราะห์ การวางแผนวิจัย. กรุงเทพมหานคร. ไทยวัฒนาพานิช.
- [3] บุญชม ศรีสะอาด และบุญส่ง นิลแก้ว. (2535). การอ้างอิงประชากรเมื่อใช้เครื่องมือแบบมาตราส่วน ประมาณค่ากับกลุ่มตัวอย่าง. วารสารการวัดผล การศึกษา มศว. มหาสารคาม. 3 (1) : 22-25 กรกฎาคม 2535.
- [4] รุ่งรัตน์ เหลืองนทีเทพ. (2540). พีช เครื่องเทศ และสมุนไพร. กรุงเทพมหานคร. โอ.เอส. พรินติ้งเฮาส์.
- [5] สมุนไพรไทย. (2555). [ออนไลน์]. สมุนไพรแยกตามสรรพคุณ. [สืบค้นเมื่อวันที่ 27 พฤษภาคม 2558]. จากไทยสมุนไพร.net
- [6] สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. (2552). [ออนไลน์]. เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยา ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข. [สืบค้น เมื่อวันที่ 27 พฤษภาคม 2558] จาก newsser.fda.moph.go.th/.../Manual_Of_Law03P313
- [7] สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. (2552). [ออนไลน์]. การประเมินคุณภาพอาหารโดยประสาทสัมผัส [สืบค้นเมื่อวันที่ 27 พฤษภาคม 2558]. จาก www.fda.moph.go.th

การพัฒนาการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับ สื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code Development of Automobile Technology in collaboration with Online Additional Media via QR Code System

เฉลิมศักดิ์ มีไพบูลย์สกุล

Chalernsak Meepailboonsakul

สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกระบี่ E-mail: chalernsak_kbtc@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษารูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการจัดการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code 2) สร้างเอกสารประกอบการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code 3) เปรียบเทียบค่าที่เฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน 4) ประเมินประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code 5) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code กลุ่มประชากร เป็นผู้เรียนสาขาวิชาช่างยนต์ ระดับชั้น ปวช. กลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้เรียนสาขาวิชาช่างยนต์ ระดับชั้น ปวช. 1 กลุ่ม 1-2 วิทยาลัยเทคนิคกระบี่ โดยเลือกแบบเจาะจง จำนวน 33 คน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการพัฒนาการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ แบบประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และคะแนนที่

ผลการศึกษาพบว่า 1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมประกอบด้วย 9 ขั้นตอน โดยผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code ในระดับมากที่สุด 2) ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการเรียนร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code ในระดับมาก และคู่มือการใช้อยู่ในระดับมากที่สุด 3) ค่าที่เฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 46.94 4) ประสิทธิภาพของการจัดการเรียน

การสอนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นเมื่อใช้กับกลุ่มตัวอย่าง มีค่า $E_1/E_2 = 82.74/81.19$ 5) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : ค่าที่เฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ บาร์โค้ด 2 มิติ

Abstract

This research work aims to 1) study an appropriate form for the management of automobile technology learning in collaboration with online additional media via QR code system, 2) create learning documents for automobile technology in collaboration with online additional media via QR code system, 3) compare the average T score of learning achievement before and after learning, 4) evaluate the efficiency of the management of automobile technology learning in collaboration with online additional media via QR code system and 5) study the satisfaction of the students towards the management of automobile technology learning in collaboration with online additional media via QR code system. The population was the vocational students in the automobile department, and the samples were 33 vocational-1 students in the automobile department, Group 1-2, at Krabi Technology College who enrolled in the Gasoline Engine Works course in the 1st academic year of 2016. The samples were drawn by purposive sampling. The research tools were the evaluation forms for appropriateness of development of automobile technology learning, the evaluation forms for learning documents, pre- and post- tests, and the evaluation forms for satisfaction towards the learning management. The data were analyzed with statistics: percentage, mean, standard deviation and T score.

The findings revealed that 1) the appropriate learning management form consisted of 9 steps, and the opinion of the experts towards the management of automobile technology learning in collaboration with online additional media via QR code system was in the highest level. 2) The opinion of the experts towards the quality of the learning documents along with online additional media via QR Code system was in the high level, and the opinion towards the usage manual was in the highest level. 3) The average T score of the learning achievement of the sample group after learning was higher than that before learning, which was 46.94 percent. 4) The efficiency of the learning management according to the developed approach after the implementation on the sample group was $E_1/E_2 = 82.14/81.19$. 5) The satisfaction of the students towards the learning management according to the developed approach was in the high level.

Keywords : Average T Score, 2-Dimension Barcode

1. บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 23 (2) ระบุแนวทางในการจัดการศึกษาไว้ว่า [1] การจัดการศึกษาควรเน้นการจัดการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัยโดยให้ความสำคัญของการบูรณาการความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ ตามความเหมาะสมของระดับการศึกษา โดยเฉพาะความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งสอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาเศรษฐกิจ นอกจากนี้รัฐยังเห็นความจำเป็นในการส่งเสริมผู้เรียนในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยในหมวด 9 มาตรา 66 กล่าวว่า ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ได้ทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

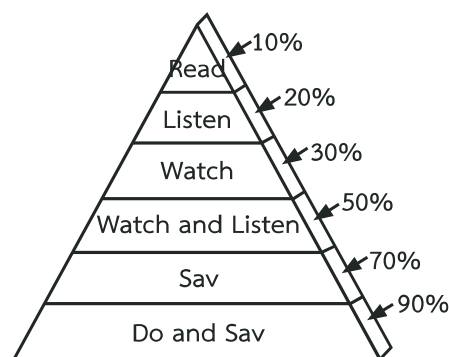
การจัดการศึกษาวิชาชีพโดยเฉพาะด้าน เทคโนโลยีด้านยานยนต์เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว จึงทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนอุปกรณ์ ชุดฝึกและชุดทดลองที่จะส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ตามเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไประบบการทำงานของเครื่องยนต์บางระบบมีการทำงานที่ซับซ้อนยากที่จะเข้าใจหลักการทำงานเพียงแค่การอ่านจากเอกสารหรือการอธิบายในเวลาที่ยาก

ปัญหาอีกประการหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันนี้คือครูผู้สอนมักจะประสบกับปัญหาผู้เรียนนำโทรศัพท์แบบสมาร์ทโฟนเข้ามาใช้ในห้องเรียนโดยไม่สนใจการเรียนการสอน มีการเข้าถึงสังคมอินเทอร์เน็ต หรือที่เรียกว่า “โซเชียลเน็ตเวิร์ก” จึงทำให้สังคมทุกวันนี้เรียกว่า “สังคมก้มหน้า” ซึ่งหมายถึงผู้คนโดยส่วนใหญ่ให้ความสำคัญ หรือถึงขั้นเรียกว่าหมกมุ่นก้มหน้าและจดจ่ออยู่กับการเสพข่าวสารการติดต่อ การพูดคุยกันผ่านสื่อออนไลน์ต่าง ๆ เช่น

Line, Twitter, Facebook, Instagram ซึ่งเป็นที่มาของผลกระทบจากโซเชียลเน็ตเวิร์คหรือโซเชียลมีเดียต่อสังคมไทย [2] เช่นทำให้เกิดปัญหาการเล่นสมาร์ทโฟนในระหว่างมีการเรียนการสอน ซึ่งเนื้อหาวิชาที่ย่างยากซับซ้อนและมีข้อจำกัดด้านอื่นอยู่แล้วก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ยากยิ่งขึ้น อันเป็นปัญหาที่สำคัญของวงการศึกษาในทุกระดับที่ต้องแก้ไขอย่างเร่งด่วน

มีการแก้ปัญหาเรื่องนี้นักหลายรูปแบบ เช่น บางแห่งห้ามผู้เรียนนำสมาร์ทโฟนเข้ามาใช้ในสถานศึกษา การแก้ปัญหาในต่างประเทศ เช่น ที่สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีลั้วยาง มณฑลเหอหนาน ของประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน [3] ได้ทำล๊อคเกอร์สำหรับใส่สมาร์ทโฟนให้ผู้เรียนฝากไว้ก่อนเข้าเรียนเพื่อให้ผู้เรียนเลิกเล่นและหันมาสนใจเรียน เป็นต้น

การเรียนรู้จากการอ่านเอกสารที่ใช้กันทั่วไปยังมีข้อจำกัดในเรื่องของการสร้างความสนใจหรือสร้างความเข้าใจของผู้เรียนได้ไม่ดีพอ เนื่องจากสื่อเอกสารไม่สามารถแสดงองค์ประกอบของภาพในรูปแบบ 3 มิติ และไม่มีเคลื่อนไหวให้เห็นหลักการทำงานของระบบต่าง ๆ ที่ซับซ้อนได้ ซึ่ง เอ็ดการ์เดล ได้นำเสนอภาพกรวยประสบการณ์เพื่อแสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากวิธีการต่าง ๆ ที่ไม่เท่ากัน [4]



Edgar Dales Cone of Experience

ภาพที่ 1 กรวยประสบการณ์ของเอ็ดการ์เดล

จากภาพที่ 1 จะเห็นว่าถ้าแค่อ่านหนังสืออย่างเดียว การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ 10% แต่ถ้าได้เห็นและได้ยินเสียง ด้วยจะทำให้การเรียนรู้เกิดขึ้นได้เพิ่มเป็น 50% ในการจัดการเรียนการสอนผู้สอนจึงต้องพยายามหาวิธีการ หรือสร้างสื่อการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีที่สุด เช่นการสอนทางด้านเทคโนโลยียานยนต์ จะต้องใช้สื่อมัลติมีเดียต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นภาพเคลื่อนไหว และได้ยินเสียงของระบบการทำงานด้วย แต่มีข้อจำกัดที่ผู้สอนจำเป็นจะต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ประกอบ เช่นเครื่องฉายโปรเจกเตอร์ และคอมพิวเตอร์ รวมทั้งต้องจัดเตรียมห้องเรียนเฉพาะเพิ่มเติมจึงจะทำให้การเรียนการสอนประสบผลสำเร็จ แต่ผู้เรียนก็ยังไม่สามารถดูล่วงหน้าหรือนำกลับมาดูซ้ำเพิ่มเติมที่บ้านได้

เทคโนโลยี QR Code ซึ่งย่อมาจาก Quick Response Code คือบาร์โค้ด 2 มิติ (2 Dimension Barcode) ชนิดหนึ่งที่ประกอบด้วยมอดูลสีดำเรียงตัวกัน มีสีฐานสีเหลี่ยมมีพื้นหลังสีขาว



ภาพที่ 2 ภาพตัวอย่าง QR Code

QR Code สามารถอ่านได้ด้วยเครื่องสแกนคิวอาร์ ในโทรศัพท์มือถือที่มีกล้อง หรือสมาร์ตโฟนเพื่อถอดข้อมูลต่าง ๆ เช่น ข้อความ เบอร์โทรศัพท์ URL เพื่อเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ [5] สาเหตุที่เรียกว่า Quick

Response Code เพราะมีการตอบสนองที่รวดเร็ว เนื่องจากเป็นรหัสที่มีการอ่านอย่างรวดเร็วและสามารถเก็บความจุได้มากกว่าเมื่อเทียบกับบาร์โค้ดที่เป็นแบบมาตรฐาน 1 มิติ (1 Dimension Barcode) จึงเป็นช่องทางหนึ่งที่เพิ่มความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย และสะดวกรวดเร็ว หากมี QR code ปรากฏอยู่ถ้าต้องการเข้าถึงข้อมูลก็สามารถทำได้โดยการสแกน QR Code ด้วยสมาร์ตโฟน ซึ่งหลังจากการสแกนก็จะเชื่อมโยงไปยังข้อมูลนั้น ๆ ได้ทันทีอย่างรวดเร็ว

จากการสำรวจผู้เรียนแผนกวิชาช่างยนต์วิทยาลัยเทคนิคกระบี่ พบว่ามีการใช้สมาร์ตโฟนถึง 98% โดยเฉพาะผู้เรียนระดับชั้น ปวช.1 ใช้สมาร์ตโฟนถึง 100% และจากเทคโนโลยีของ QR Code ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอน จึงได้คิดค้นรูปแบบและสร้างเอกสารประกอบการเรียนร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code เกี่ยวกับเทคโนโลยียานยนต์ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาในการเรียนการสอนข้างต้นให้ผู้เรียนสามารถอ่านเอกสารได้แบบเดิมแต่มีสื่อเสริมด้วยการมีภาพที่เคลื่อนไหวได้รวมทั้งสามารถมีเสียงประกอบ โดยคาดหวังว่าสื่อการสอนชุดนี้จะสามารถแก้ปัญหาการเรียนการสอนในด้านต่าง ๆ และนำปัญหาการเล่นสมาร์ตโฟนในเวลาเรียนของผู้เรียนในเชิงลบมาทำให้เกิดผลดีในเชิงบวก คือ แรงความอยากรู้ อยากเห็นของผู้เรียนให้สามารถดูล่วงหน้าหรือย้อนหลังได้ทุกที่และทุกเวลา เพียงแต่มีอินเทอร์เน็ตและสมาร์ตโฟน ซึ่งผู้เรียนส่วนใหญ่จะมีใช้อยู่แล้ว

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษารูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการจัดการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code

2.2 เพื่อสร้างเอกสารประกอบการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code

2.3 เพื่อเปรียบเทียบค่าที่เฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

2.4 เพื่อประเมินประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code

2.5 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code ไม่ต่ำกว่าระดับมาก

3.2 เอกสารประกอบการเรียนที่สร้างขึ้นมีคุณภาพไม่ต่ำกว่าระดับมาก

3.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.4 การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E_1/E_2 = 80/80$

3.5 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code ที่พัฒนาขึ้น ไม่ต่ำกว่าระดับมาก

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 การสร้างรูปแบบการพัฒนา

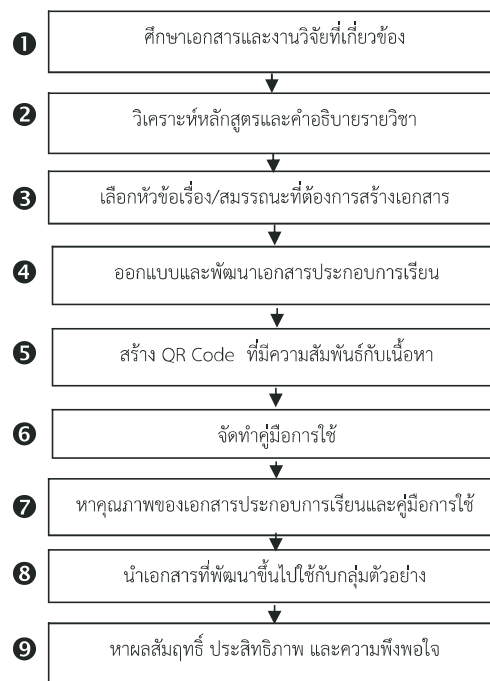
ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้ร่างรูปแบบของกรอบการพัฒนาการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code โดยมีกระบวนการ 9 ขั้นตอนดังนี้

4.1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านความรู้

ด้านทักษะ ด้านจิตพิสัยของแต่ละหน่วยการสอน

4.1.3 เลือกหัวข้อเรื่อง/สมรรถนะที่ต้องการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนรู้



ภาพที่ 3 กรอบการพัฒนาแบบการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code

4.1.4 ออกแบบและพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนซึ่งประกอบด้วย ใบเนื้อหา/ใบความรู้ ใบแบบฝึกหัด/ใบงาน ใบเฉลยแบบฝึกหัด แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน ใบเฉลยแบบทดสอบ

4.1.5 สร้าง QR Code ลงในเอกสารประกอบการเรียนให้มีความสัมพันธ์กับเนื้อหา โดยวิธีการดังนี้
1) ค้นหาสื่อวีดิโอจาก Web Site ของ YouTube ซึ่งมีผู้สร้างไว้แล้วที่มีเนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชาการและตรงตามความต้องการ หรือ

2) สร้างสื่อวิดีโอขึ้นมาใหม่ให้ดูรายละเอียดเนื้อหาตรงตามต้องการ แล้วนำไป Upload ขึ้น Web Site ของ YouTube หรือ

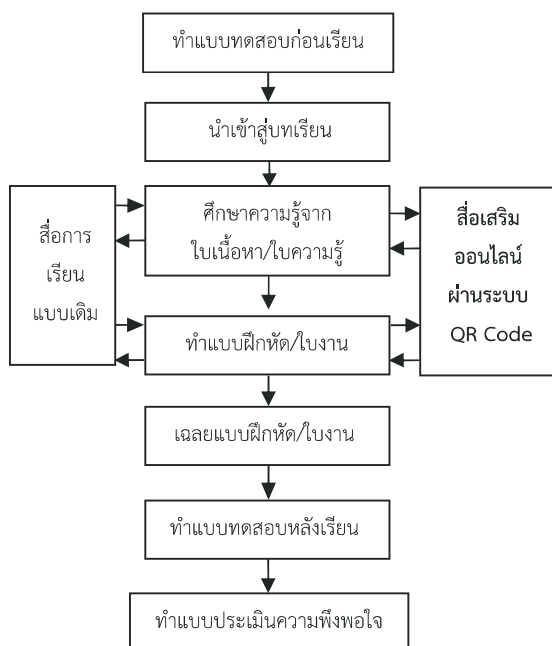
3) ค้นหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ใน Web Site ต่าง ๆ ที่มีเนื้อหาตรงตามความต้องการ

4) สร้าง QR Code จาก URL ที่ได้ Upload ไว้แล้วหรือที่มีอยู่แล้ว นำ QR Code ที่สร้างขึ้นมาจัดวางไว้ในเอกสารประกอบการเรียนที่ได้พัฒนาขึ้นโดยสามารถเลือกวางไว้ที่ใดก็ได้ตามความรู้ ใบแบบฝึกหัด/ใบงาน ได้ตามความเหมาะสม

4.1.6 จัดทำคู่มือการใช้

4.1.7 หาคุณภาพของเอกสารประกอบการเรียนและคู่มือการใช้ โดยการนำเอกสารประกอบการเรียนที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ

4.1.8 นำเอกสารที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีขั้นตอนตามภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงขั้นตอนการนำเอกสารประกอบการเรียนร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code ไปใช้

4.1.9 ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเมินประสิทธิภาพของการเรียนการสอน และประเมินค่าความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code จากกลุ่มตัวอย่าง

4.2 การศึกษาความเหมาะสมของรูปแบบ

เมื่อสร้างรูปแบบการพัฒนาแล้วจึงทำการหาความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code ซึ่งมี 9 ขั้นตอนตามภาพที่ 3 โดยพิจารณาจากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 ท่าน ซึ่งประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการศึกษากว่า 4 ท่าน และครูฝึกในสถานประกอบการด้านยานยนต์จำนวน 3 ท่าน ผู้วิจัยได้อธิบายและชี้แจงรายละเอียดทั้ง 9 ขั้นตอนให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านเข้าใจ จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นต่อรูปแบบการพัฒนาการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code ซึ่งประกอบด้วย

4.2.1 กรอบการพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code

4.2.2 รูปแบบการสร้างเอกสารประกอบการเรียน

4.2.3 รูปแบบการสร้าง QR Code ลงในเอกสารประกอบการเรียนให้มีความสัมพันธ์กับเนื้อหา

4.2.4 รูปแบบการนำเอกสารประกอบการเรียนร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code ไปใช้

การประเมินรูปแบบทั้ง 4 ส่วนโดยรวมกำหนดเกณฑ์ไว้ที่ค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าระดับมาก ($\bar{x} = 3.50$ ขึ้นไป)

หลังจากที่ได้รูปแบบการพัฒนาการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code แล้ว ผู้วิจัยได้นำรูปแบบนี้มาทดลองใช้โดยการสร้างเอกสารประกอบการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) เพื่อเป็นต้นแบบ โดยทำการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา และพิจารณาเลือก เรื่อง “หลักการการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน” ซึ่งเป็นเนื้อหาที่อยู่ในวิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 2101-2001 และวิชางานถอดประกอบเครื่องกลเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1007 มาเป็นต้นแบบนำร่องในการทดลองใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้นในครั้งแรกเพื่อศึกษาสภาพการนำไปใช้งาน การเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ต การกำหนดเวลาแต่ละช่วงกิจกรรมเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ ก่อนนำไปใช้จริง โดยนำไปทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือกลุ่มผู้เรียนระดับชั้น ปวช. ที่เรียนวิชางานถอดประกอบเครื่องกลเบื้องต้น ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 37 คน ประกอบด้วยผู้เรียนระดับชั้น ปวช.1 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง จำนวน 23 คนและผู้เรียนระดับชั้น ปวช.2 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 14 คน โดยมีขั้นตอนการเรียนรู้ดังภาพที่ 4

จากการนำไปทดลองจัดการเรียนรู้ได้ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน $E_1/E_2 = 84.38/81.08$ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ E_1/E_2 จะต้องไม่ต่ำกว่า 80/80

นอกจากนั้นผู้วิจัยได้นำรูปแบบที่ได้สร้างขึ้น ไปจัดอบรมเชิงปฏิบัติการให้กับครูที่วิทยาลัยเทคโนโลยีและการจัดการตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ปรากฏว่าผู้เข้าอบรมทั้ง 15 คน สามารถสร้างเอกสารประกอบการเรียนร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code ได้คนละ 1 เรื่อง หรือคิดเป็น 100% ของผู้เข้ารับการอบรม ซึ่งเป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ สรุปได้ว่า

รูปแบบที่พัฒนาขึ้นนั้นสามารถนำไปใช้ได้จริง ผู้วิจัยจึงได้ทำการสร้างเอกสารประกอบการเรียนร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์เพิ่มอีกหลายเรื่อง เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ

4.3 การประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการเรียนร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code

ในรายงานฉบับนี้ผู้วิจัยขอนำเสนอเฉพาะเทคโนโลยียานยนต์ในรายวิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 2101-2001 โดยได้สร้างเอกสารประกอบการเรียนเพื่อเป็นต้นแบบ จำนวน 3 เรื่อง คือ 1) หลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 2) ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ และ 3) ระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์

หลังจากได้สร้างเอกสารประกอบการเรียนร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code ทั้ง 3 เรื่อง พร้อมคู่มือการใช้ฉบับร่างซึ่งประกอบด้วย ใบเนื้อหา/ใบความรู้ พร้อมสื่อเสริมออนไลน์ด้วยระบบ QR Code ใบแบบฝึกหัด/ใบงาน ใบเฉลยแบบฝึกหัดแบบทดสอบ ใบเฉลยแบบทดสอบ และคู่มือการใช้ จากนั้นทำการตรวจสอบคุณภาพเอกสารประกอบการเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นครูช่างยนต์ที่ได้ทำการสอนมาแล้วมากกว่า 20 ปี จำนวน 7 ท่านให้ทำการประเมินคุณภาพของเอกสารซึ่งประกอบด้วยหัวข้อการประเมิน 2 ด้านคือ

4.3.1 ด้านเอกสารประกอบการเรียนร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code เกี่ยวกับการสร้างเอกสารประกอบการเรียนรู้ การสร้างสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code และการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้

4.3.2 ด้านคู่มือการใช้ ทั้งสองด้านนี้มีเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าระดับมาก ($\bar{x} = 3.50$ ขึ้นไป)

4.4 การเปรียบเทียบค่าที่เฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

นำเอกสารประกอบการเรียนที่พัฒนาขึ้นไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างที่เลือกแบบจำเพาะเจาะจงจากผู้เรียนระดับชั้น ปวช. 1 สาขาวิชาช่างยนต์ กลุ่ม 1-2 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 2101-2001 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 รวมจำนวน 33 คน โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนในภาพที่ 4 เพื่อศึกษาว่าค่าที่เฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่ โดยใช้สูตรในการคำนวณหาค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยร้อยละระหว่าง T_1 / T_2 โดยการหาค่าคะแนนที่ดังนี้

$$Z = \frac{X - \bar{X}}{S.D.}$$

$$T = 10Z + 50$$

4.5 การประเมินประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้จะต้องมีค่า $E_1 / E_2 = 80/80$ โดยมีวิธีการคำนวณ ดังนี้

4.5.1 การคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

$$E_1 = \frac{\sum X_1}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ $\sum X_1$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัด/ใบงานที่ได้รับมอบหมายทุกครั้ง

B คือ คะแนนเต็มของใบงานที่ได้รับมอบหมาย

4.5.2 การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

$$E_2 = \frac{\sum X_2}{A} \times 100$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X_2$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบ หลังเรียน

4.6 การศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code

ค่าความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนรู้ตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้น มีเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าระดับมาก ($\bar{x} = 3.50$ ขึ้นไป)

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการศึกษารูปแบบสำหรับการจัดการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code ประกอบด้วย 9 ขั้นตอนคือ

5.1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา

และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

5.1.3 เลือกหัวข้อเรื่อง/สมรรถนะที่ต้องการพัฒนาเอกสาร

5.1.4 ออกแบบและพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน

5.1.5 สร้าง QR Code ให้มีความสัมพันธ์กับเนื้อหา

5.1.6 จัดทำคู่มือการใช้สื่อเสริมออนไลน์

5.1.7 หาคุณภาพของเอกสารประกอบการเรียนและคู่มือที่พัฒนาขึ้น

5.1.8 นำเอกสารที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

5.1.9 หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอน และหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code

ผลการพิจารณาความเหมาะสมของรูปแบบการพัฒนาการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code จากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 ท่าน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงระดับความเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code

รายการที่ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.
1. กรอบการพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code	4.71	0.49
2. รูปแบบการสร้างเอกสารประกอบการเรียนรู้	4.57	0.53
3. รูปแบบการสร้าง QR Code ลงในเอกสารประกอบการเรียนให้มีความสัมพันธ์กับเนื้อหา	4.71	0.49
4. รูปแบบการนำเอกสารประกอบการเรียนรู้ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code ไปใช้	4.57	0.53
ค่าเฉลี่ยรวม	4.64	0.49

จากตารางที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าระดับมาก โดยค่าสูงสุดอยู่ที่กรอบการพัฒนาแบบการจัดการการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code และรูปแบบการสร้าง QR Code ลงในเอกสารประกอบการเรียนให้มีความสัมพันธ์กับเนื้อหา

5.2 ผลการสร้างเอกสารประกอบการเรียนร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code และคู่มือการใช้

ตารางที่ 2 แสดงระดับคุณภาพของเอกสารประกอบการเรียนร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code

ด้านที่ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.
1. ด้านเอกสารประกอบการเรียนร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code		
1.1 การสร้างเอกสารประกอบการเรียนรู้	3.68	0.69
1.2 การสร้างสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code	4.57	0.53
1.3 การส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้	4.29	0.49
2. ด้านคู่มือการใช้	4.57	0.53
ค่าเฉลี่ยรวม	4.40	0.61

จากตารางที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน มีความเห็นต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการเรียนร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาในรายละเอียดพบว่า การสร้างสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code และด้านคู่มือการใช้ อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้

5.3 ผลการหาค่าที่เฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางที่ 3 แสดงคะแนน Z เฉลี่ย และคะแนน T เฉลี่ย ก่อนเรียนและหลังเรียน

	คะแนน Z เฉลี่ย	คะแนน T เฉลี่ย
ก่อนเรียน	- 0.95	40.49
หลังเรียน	0.95	59.50
คะแนน T หลังเรียน - T ก่อนเรียน = 19.01 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 46.94		

จากตารางที่ 3 แสดงค่าคะแนน Z และคะแนน T เดี่ยวก่อนและหลังเรียนโดยผลต่างของ T หลังเรียน และ T ก่อนเรียนเท่ากับ 19.01 คิดเป็นร้อยละของ คะแนนที่เฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 46.94

5.4 ผลการหาประสิทธิภาพในการจัดการเรียน การสอนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เทคโนโลยี ยานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code

โดยการนำเอกสารประกอบการเรียนร่วมกับสื่อ เสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code จำนวน 3 เรื่อง ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง



ภาพที่ 5 ผู้เรียนกำลังเรียนรู้จากเอกสารประกอบการเรียน ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code

ตารางที่ 4 แสดงผลของการหาประสิทธิภาพของเอกสาร ประกอบการเรียนร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code

ชุดที่	เรื่อง	E_1	E_2
1	หลักการทำงานของ เครื่องยนต์แก๊สโซลีน	84.85	82.12
2	ระบบหล่อลื่น เครื่องยนต์	81.21	80.30
3	ระบบระบายความร้อน เครื่องยนต์	81.58	81.31
เฉลี่ยร้อยละ		82.74	81.19

จากตารางที่ 4 ผลการคำนวณหาประสิทธิภาพ ของเอกสารประกอบการเรียนที่พัฒนาขึ้น มีค่า $E_1/E_2 = 82.74/81.19$ เมื่อเทียบกับเกณฑ์กำหนดถือว่า สูงกว่าเกณฑ์กำหนด ทั้งประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) คิดเป็นร้อยละ 82.74 และประสิทธิภาพของ ผลลัพธ์ (E_2) คิดเป็นร้อยละ 81.19

จึงสรุปได้ว่าเอกสารประกอบการเรียนร่วมกับสื่อ เสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code ที่พัฒนาขึ้นมี ความเหมาะสมและมีความเชื่อมั่น เห็นควรที่จะนำ ไปใช้ได้เป็นอย่างดี

5.5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อ การเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ ผ่านระบบ QR Code

ตารางที่ 5 แสดงระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code

หัวข้อที่ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.
1. ด้านความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4.26	0.74
2. ด้านการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้	4.30	0.64
3. ด้านความทันสมัยต่อเทคโนโลยีในปัจจุบัน	4.39	0.57
เฉลี่ย	4.32	0.65

จากตารางที่ 5 ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนรู้ตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าระดับมาก

6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 9 ขั้นตอน โดยผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อรูปแบบที่พัฒนาขึ้นในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอุบลรัตน์ และไพศาล [6] ที่ได้ศึกษาการพัฒนาสื่อประกอบการสอนแบบมีส่วนร่วมออนไลน์ โดยมีการประเมินคุณภาพของระบบจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด

6.2 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการเรียนร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

6.3 ค่าที่เฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนร้อยละ 46.94

6.4 ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้น เมื่อใช้กับกลุ่มตัวอย่างมีค่า $E_1 / E_2 = 82.74/81.19$

6.5 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอุบลรัตน์ และ ไพศาล [6] ที่ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้อยู่ในระดับดีมาก

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยจึงเห็นได้ว่ารูปแบบการพัฒนาการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ร่วมกับสื่อเสริมออนไลน์ผ่านระบบ QR Code นี้สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งข้อมูลของสื่อออนไลน์ทางอินเทอร์เน็ตได้อย่างรวดเร็ว ส่งผลให้การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นได้ทุกที่และทุกเวลา ทำให้การเรียนรู้จากเอกสารแบบเดิมมีสื่อเสริมที่น่าสนใจและทันสมัย จึงเหมาะสำหรับการนำไปใช้ในรายวิชาอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี แต่ทั้งนี้ผู้สอนอาจจะต้องสร้างสื่อเสริมออนไลน์เองหรือคัดสรรสื่อออนไลน์ที่มีอยู่แล้วจากแหล่งข้อมูลในอินเทอร์เน็ตในรูปแบบต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและเหมาะสมกับตัวผู้เรียน รวมทั้งสถานศึกษาควรจัดระบบที่เอื้ออำนวยความสะดวกในการเชื่อมต่อสัญญาณ Wi-Fi ให้ทั่วถึงจึงจะทำให้การเรียนการสอนในรูปแบบนี้ประสบความสำเร็จ

เอกสารอ้างอิง

- [1] คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2545). พระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพมหานคร : พริกหวานกราฟฟิค.
- [2] กานดา รุณนะพงศา สายแก้ว. (2554). [ออนไลน์]. ผลกระทบของโซเชียลเน็ตเวิร์คหรือโซเชียลมีเดียต่อสังคมไทย. [สืบค้นเมื่อเข้าถึงเมื่อ 12 ธันวาคม 2556], จาก <https://www.gotoknow.org/posts/471684>.

- [3] Wegointer. (2559). [ออนไลน์]. ปัญหาการเล่นโทรศัพท์มือถือในห้องเรียน. [สืบค้นเมื่อวันที่ 25 มิถุนายน 2559]. จาก <http://www.wegointer.com/2014/04/>.
- [4] Educational, Communication and Information Technology. [ออนไลน์]. The Cone of Experience. [สืบค้นเมื่อวันที่ 28 เมษายน 2559]. จาก <http://technopedagogy.net/course/>.
- [5] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. มัลติมีเดีย. (2559). [ออนไลน์]. สารานุกรม. [สืบค้นเมื่อ 3 กรกฎาคม 2559], จาก http://th.wikipedia.org/wiki/QR_Code.
- [6] อุบลรัตน์ ศิริสุขโกศา และ ไพศาล สิมะเลาเต่า. (2557). [ออนไลน์]. การพัฒนาสื่อประกอบการสอนแบบมีส่วนร่วมออนไลน์ด้วยการเข้าถึงข้อมูลผ่านบาร์โค้ด 2 มิติ เพื่อวัดความสนใจในเนื้อหาของผู้เรียนและเสริมทักษะการฝึกปฏิบัติใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป. [สืบค้นเมื่อ 15 มกราคม 2559], จาก http://202.44.34.144/nccitedoc/admin/nccit_files/NCCIT-20141111155933.pdf.

รูปแบบการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาสมรรถนะ การสอนสำหรับนักศึกษาครูช่าง

The Educational Management Model to Develop the Competency
in Teaching Skills of Technical Teacher Students

ทรงนคร การนา

Songnakorn karnna

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

E-mail: songnakorn@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาสมรรถนะการสอนสำหรับนักศึกษาครูช่าง ซึ่งได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิตครูช่าง องค์ประกอบของการจัดการศึกษา และสมรรถนะการสอน แล้วจึงทำการสร้างรูปแบบฯ ที่มีองค์ประกอบ การดำเนินงาน 7 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) คณะกรรมการวิชาชีพครู 2) การพิจารณาหลักสูตร หลักสูตรรายวิชา และแผนการเรียน 3) การสร้างกระบวนการพัฒนาศักยภาพอาจารย์ผู้สอน 4) การพัฒนาศักยภาพอาจารย์ผู้สอน 5) การพัฒนาโครงการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน และจัดทำ มคอ.3 หรือ มคอ.4 6) การสร้าง วัสดุการเรียนการสอนและเครื่องมือประเมินผล และ 7) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการประเมิน สมรรถนะการสอน จากนั้นจึงสร้างเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบประเมินความเหมาะสมแบบ ประเมินค่า (Rating scale) 5 ระดับ ซึ่งจะประเมินความเหมาะสมเกี่ยวกับองค์ประกอบ ขั้นตอน และการ ดำเนินการตามรูปแบบ แล้วจึงดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ประเมินที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 26 คน ประกอบด้วย ผู้บริหาร 13 คน และอาจารย์ผู้สอนวิชาการศึกษา 13 คน ในหลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมบัณฑิต กลุ่มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล 7 แห่ง วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ยและค่า เบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาสมรรถนะการสอนสำหรับนักศึกษาครูช่าง โดยภาพรวม มีระดับคุณภาพเหมาะสมมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายองค์ประกอบพบว่าความเหมาะสมของขั้นตอน และการ ดำเนินการแต่ละองค์ประกอบ มีระดับคุณภาพเหมาะสมมากทุกองค์ประกอบเช่นกัน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่ารูปแบบ ที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาสมรรถนะการสอนของนักศึกษา ครูช่างต่อไปได้

คำสำคัญ : การจัดการศึกษา สมรรถนะการสอน นักศึกษาครูช่าง

Abstract

The purposes of this research were to construct a model for educational management to develop student competency in teaching skill and evaluate its suitability. The studied instructional of technical education, element of education management and teaching competency. Then the construct a model for educational management to develop student competency in teaching skill consists of seven elements of operating: first, teaching professional board; second, consideration of curriculum, course and study plan; third, construction of lecturer potential development process; fourth, lecturer potential development; fifth, development of teaching program, teaching and learning activity and course specification creating; sixth, construction of teaching material. Finally, teaching and learning process and competency evaluation. Research tool was five rating scale of evaluation form which evaluated about the suitability of element, step of educational management model. Data were collected from the assessment of the qualifying criteria 26 people that were composed of executive 13 people and lecturer who taught in education course 13 people in 7 Rajamangala Universities of Technology. The obtained data are analyzed for means and standard deviations.

Research has found that evaluation the suitability of educational management model to develop the competency in teaching skills of technical teacher students by involved people is extremely suitable. In conclusion, the educational management model to develop student competency in teaching skill is highly suitable. It can be expanded and practiced for real use.

Keywords : Educational Management, Teaching Competency, Technical Teacher Student

1. บทนำ

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม กลุ่มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล เป็นสถาบันที่มีหน้าที่หลักในการผลิตครูช่างอุตสาหกรรมในระดับปริญญาตรี เพื่อทำหน้าที่สอนผู้เรียนในสายอาชีวศึกษา โดยดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพและจรรยาบรรณของวิชาชีพ พ.ศ. 2548 ที่กำหนดให้ผู้ประกอบวิชาชีพครู ต้องมีมาตรฐานความรู้และประสบการณ์วิชาชีพ [1] โดยเน้นถึงการฝึกประสบการณ์วิชาชีพระหว่างเรียน ที่ถือว่าเป็นหัวใจสำคัญในการผลิตครู เนื่องจากเป็นการเตรียมนักศึกษาครูให้พร้อมที่จะไปเป็นครูที่ดีในอนาคต

โดยกำหนดเป็นรายวิชาในกลุ่มวิชาการศึกษา หมวดวิชาชีพเฉพาะ ของหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต [2]

หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต จัดแผนการเรียนการฝึกทักษะการสอนไว้ในชั้นปีที่ 3 มีรายวิชาหลักและวิธีการจัดการเรียนรู้ เป็นรายวิชาแรกที่มีเน้นการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่นักศึกษาจะได้ฝึกปฏิบัติทักษะความเป็น ซึ่งมีความมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนได้มีสมรรถนะการสอนซึ่งประกอบด้วยความรู้ความเข้าใจ ในหลักการสอน การฝึกทักษะการสอนเบื้องต้น การสร้างความมั่นใจ และบุคลิกภาพของการเป็นครูที่ดี

จากการดำเนินการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมาของรายวิชาหลักและวิธีการจัดการเรียนรู้ จะเรียนทฤษฎี 2 ชั่วโมง และฝึกทักษะการสอนอีก 2-3 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์ จากการสอบถามนักศึกษาที่ได้ผ่านการเรียนวิชาแรกไปแล้ว สอบถามอาจารย์ผู้สอน และสอบถามอาจารย์ผู้สอนในรายวิชาถัดไป พบว่า ยังมีข้อจำกัดในการจัดการเรียนการสอนดังต่อไปนี้ 1) หลักสูตรรายวิชากำหนดเนื้อหาทฤษฎีไว้มาก ส่งผลให้อาจารย์สอนเนื้อหาทฤษฎีมากกว่าการฝึกปฏิบัติ และกำหนดกรอบการฝึกปฏิบัติไว้กว้าง จำนวนชั่วโมงในการฝึกปฏิบัติมีน้อย 2) สัดส่วนของอาจารย์ต่อนักศึกษา อาจารย์ 1 คน : นักศึกษา 35 คน ทำให้มีการจัดกิจกรรมที่ครอบคลุมนักศึกษาทุกคนทำได้ยาก ในเวลาที่จำกัด และ 3) อาจารย์ผู้สอนรับผิดชอบเฉพาะรายวิชาที่ตนเองสอน ยังไม่สามารถนำมาเชื่อมโยงกันได้ จึงส่งผลต่อสมรรถนะการสอนของนักศึกษาทั้งด้านความรู้ ทักษะและคุณลักษณะส่วนบุคคล ที่จะต้องนำไปใช้ในรายวิชาต่อไป และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพในสถานศึกษา ทั้งนี้หากมีการพัฒนารูปแบบการจัดการศึกษาที่มีโครงสร้างการทำงานที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ในการจัดการศึกษาสำหรับรายวิชาการศึกษาศาสตร์หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต จะเป็นแนวทางให้ผู้เกี่ยวข้องสามารถจัดการศึกษาที่ส่งเสริมให้นักศึกษามีสมรรถนะในการสอน [3]

ดังนั้นรูปแบบการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาสมรรถนะการสอนสำหรับนักศึกษาครูช่าง จึงเป็นรูปแบบที่เสนอแนวทางในการจัดการศึกษา ด้วยการจัดแผน

การเรียนหลักสูตรรายวิชาให้มีความเชื่อมโยงและสอดคล้องกัน การพิจารณาหลักสูตรรายวิชา ทั้งส่วนทฤษฎีและการฝึกปฏิบัติให้เหมาะสม การพัฒนาโครงการสอนและกิจกรรมการสอน การสร้างวัสดุการเรียนการสอน อีกทั้งการพัฒนาศักยภาพอาจารย์ผู้สอนเพิ่มเติมให้มีความสามารถในการจัดการเรียนการสอน จัดทำวัสดุการเรียนการสอนและแบบประเมินสมรรถนะการสอน ที่ชัดเจนและสอดคล้องกับหลักสูตรรายวิชา แล้วนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อการพัฒนาสมรรถนะการสอนสำหรับนักศึกษาครูช่าง

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

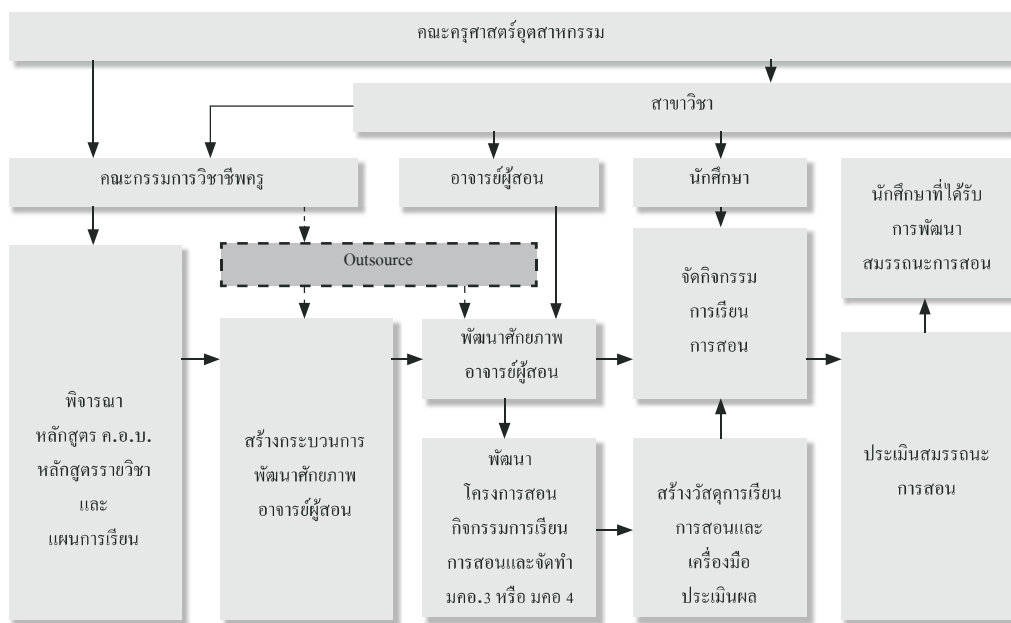
เพื่อสร้างและประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาสมรรถนะการสอนสำหรับนักศึกษาครูช่าง

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

การสร้างรูปแบบการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาสมรรถนะการสอนสำหรับนักศึกษาครูช่าง มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

3.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต องค์ประกอบของการจัดการศึกษา และสมรรถนะการสอน

3.2 สร้างรูปแบบการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาสมรรถนะการสอนสำหรับนักศึกษาครูช่าง ซึ่งมีองค์ประกอบการดำเนินงาน 7 องค์ประกอบ แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 รูปแบบการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาสมรรถนะการสอนสำหรับนักศึกษาครูช่าง

เพื่อจัดทำหลักสูตรในการพัฒนาศักยภาพอาจารย์ผู้สอน 4) การพัฒนาศักยภาพอาจารย์ผู้สอน โดยอาจารย์ผู้สอนรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการฝึกทักษะการสอนเข้ารับการพัฒนาศักยภาพตามหลักสูตรที่กำหนด จนมีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด 5) การพัฒนาโครงการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน รวมทั้งจัดทำ มคอ.3 หรือ มคอ.4 โดยอาจารย์ผู้สอนที่ได้รับการพัฒนาศักยภาพและมีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับ ทฤษฎีการสอน การฝึกทักษะการสอน และวิชาที่เชื่อมโยงกัน ร่วมกันพัฒนาโครงการสอน กิจกรรมการสอนให้มีความเชื่อมโยงสอดคล้อง ไม่เกิดการซ้ำซ้อนกัน 6) การสร้างวัสดุการเรียนการสอนและเครื่องมือประเมินผล อาจารย์ผู้สอนรายวิชาที่มีความเกี่ยวข้องกับการฝึกทักษะการสอนจัดทำวัสดุการเรียนการสอนและเครื่องมือประเมินผล เพื่อสร้างเป็นคู่มืออาจารย์ผู้สอน และคู่มือนักศึกษา 7) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมิน

สมรรถนะการสอน อาจารย์ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามคู่มืออาจารย์ผู้สอนและคู่มือนักศึกษา พร้อมทั้งประเมินสมรรถนะการสอนของนักศึกษาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

3.3 จัดทำร่างคู่มือรูปแบบการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาสมรรถนะการสอนสำหรับนักศึกษาครูช่าง

3.4 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบฯ เป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 7 ข้อ ซึ่งจะประเมินความเหมาะสมเกี่ยวกับองค์ประกอบ ขั้นตอนการดำเนินการตามรูปแบบของแต่ละองค์ประกอบ

3.5 ตรวจสอบคุณภาพแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการศึกษาในการผลิตครูช่าง จำนวน 5 คน ผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดไปในทิศทางเดียวกัน ($D_{max} = 0.675$) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

3.6 ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ และจัดพิมพ์แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบฉบับสมบูรณ์

3.7 เก็บรวบรวมข้อมูล โดยนำร่างคู่มือรูปแบบพร้อมกับแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบนำเสนอรายละเอียดต่อผู้ประเมินที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 26 คน ประกอบด้วย ผู้บริหาร 13 คน และอาจารย์ผู้สอนวิชาการศึกษา 13 คน ในหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล 7 แห่ง โดยผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตัวเองในระหว่างเดือนเมษายน-มิถุนายน พ.ศ. 2558

3.8 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อนำผลมาปรับปรุงรูปแบบ โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

4.51-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

3.51-4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

2.51-3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

1.51-2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1.00-1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

การสรุปผล พิจารณาจากค่าเฉลี่ยที่ได้ หากมีค่าไม่ต่ำกว่าระดับมาก ถือว่ารูปแบบการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาสมรรถนะการสอนสำหรับนักศึกษาครูช่างมีคุณภาพสามารถที่จะขยายผลต่อไปได้

4. ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาสมรรถนะการสอนสำหรับนักศึกษาครูช่าง ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาสมรรถนะการสอนสำหรับนักศึกษาครูช่าง

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	
1. คณะกรรมการวิชาชีพครู	4.19	0.63	มาก
2. การพิจารณาหลักสูตรหลักสูตรรายวิชาและแผนการเรียนรู้	4.27	0.67	มาก
3. การสร้างกระบวนการพัฒนาศักยภาพอาจารย์ผู้สอน	4.31	0.74	มาก
4. การพัฒนาศักยภาพอาจารย์ผู้สอน	4.35	0.75	มาก
5. การพัฒนาโครงการสอนกิจกรรมการเรียนรู้และการจัดทำ มคอ.3 หรือ มคอ.4	4.23	0.82	มาก
6. การสร้างวัสดุการเรียนรู้การสอนและเครื่องมือประเมินผล	4.38	0.75	มาก
7. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนและการประเมินสมรรถนะการสอน	4.42	0.64	มาก
ภาพรวม	4.31	0.69	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่าความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาสมรรถนะการสอนสำหรับนักศึกษาครูช่าง โดยภาพรวมมีระดับคุณภาพเหมาะสมมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายองค์ประกอบพบว่าความเหมาะสมของขั้นตอนและการดำเนินการแต่ละองค์ประกอบ มีระดับคุณภาพเหมาะสมมาก ทุกองค์ประกอบเช่นกัน

5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาสมรรถนะการสอนสำหรับนักศึกษาครูช่าง ภาพรวมของรูปแบบ มีระดับคุณภาพเหมาะสมมาก โดยคณะกรรมการวิชาชีพครูมีผลการประเมินน้อยที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากการกำหนดองค์ประกอบควรจะมีผู้เกี่ยวข้องจากภายนอก หน่วยงานองค์กรวิชาชีพ หรือผู้ทรงคุณวุฒิเข้ามาร่วมด้วย เพื่อช่วยสะท้อนคุณภาพของการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาสมรรถนะการสอนสำหรับนักศึกษาครูช่าง และรูปแบบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นรูปแบบที่มีขั้นตอนที่ครอบคลุมตามองค์ประกอบของการจัดการศึกษา โดยมีจุดเด่นในการพัฒนาศักยภาพอาจารย์ผู้สอน ซึ่งเป็นหัวใจหลักสำคัญให้มีความสามารถในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาสมรรถนะการสอนของนักศึกษาครูช่างได้

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่ารูปแบบการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาสมรรถนะการสอนสำหรับนักศึกษาครูช่างที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาสมรรถนะการสอนของนักศึกษาครูช่างต่อไปได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] ครูสภา. (2548). ข้อบังคับ ครูสภาว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพและจรรยาบรรณของวิชาชีพ พ.ศ. 2548. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ครูสภา.
- [2] สวัสดิ์ โรจนะสมิต และวรรณทิพา รอดแรงคำ. (2547). พฤษภาคม-สิงหาคม). “มิติใหม่ของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู”. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. 19 (2) : หน้า 1-9.
- [3] ขนิษฐา หินอ่อน. (2556). ปัญหาและแนวทางการพัฒนาระบบการฝึกประสบการณ์วิชาชีพด้านการสอน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาไฟฟ้า ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

รางวัลระดับนานาชาติ วิทยาลัยเทคนิคสกล



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1
Institute of Vocational Education Southern Region 1

นายสันติ ชูแก้ว นักศึกษา ระดับปวส. แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ

- ชนะเลิศเหรียญทองผู้เข้าแข่งขันยอดเยี่ยม ระดับนักศึกษา
- เหรียญทองแดงสาขาการเชื่อม Finishing Product

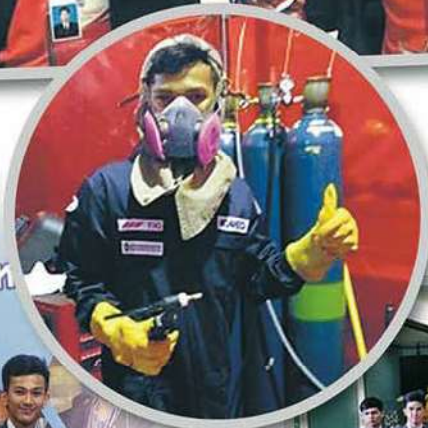
ในการแข่งขัน 4th Beijing "ARC CUP"
International Welding Competition 2016

ระหว่างวันที่ 17-22 มิถุนายน 2559 ณ กรุงปักกิ่ง สาธารณรัฐประชาชนจีน



รางวัลเหรียญฝีมือยอดเยี่ยม ●

ในการแข่งขันฝีมือแรงงานอาเซียน ครั้งที่ 11
ระหว่างวันที่ 19-29 กันยายน 2559
ณ กรุงกัวลาลัมเปอร์ ประเทศมาเลเซีย



WORLD SKILLS THAILAND
THE 11TH ASEAN SKILLS COMPETITION 2016



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1

Institute of Vocational Education Southern Region 1

สาขาวิชาที่เปิดทำการสอน ในระดับปริญญาตรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1 ปีการศึกษา 2559

วิทยาลัยเทคนิคชุมพร

- สาขาเทคโนโลยียานยนต์

วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี

- สาขาเทคโนโลยียานยนต์
- สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า
- สาขาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์
- สาขาเทคโนโลยียาง

วิทยาลัยอาชีวศึกษานครศรีธรรมราช

- สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช

- สาขาเทคโนโลยียานยนต์
- สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า

วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรม การต่อเรือนครศรีธรรมราช

- สาขาเทคโนโลยีเครื่องกลเรือ

วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง

- สาขาเทคโนโลยีก่อสร้าง

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1

ภายในวิทยาลัยการอาชีพนครศรีธรรมราช

157 ม. 3 ต.นาสาร อ.พระพรหม จ.นครศรีธรรมราช 80000

โทรศัพท์ 075-450482

โทรสาร 075-450483

E-mail : ivesr1.11@gmail.com



www.veis1.ac.th