

วารสารวิชาการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ISSN 2730-2881 (Online)

ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2563 Vol.1 January - June 2020

สมบัติทางเชิงกลและการหน่วงไฟของแผ่นไม้อัดจากขี้เลื่อยไม้ยางพาราที่ใช้กาวพอลิยูรีเทนจากน้ำมันปาล์มใช้แล้ว Mechanical and Flame Retardant Properties of Particle Board based on Rubber Wood Sawdust boned with Polyurethane Adhesive based on Modified Used Palm Oil	1
ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงานโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในจังหวัดสงขลา Factors Related To Quality of Working Life of Workers in a Rubber Wood Processing Factory, Songkhla Province	13
การสร้างเครื่องร่อนผลกระบก Wild Almond Peeling Machine	23
ความคิดเห็นของเกษตรกรต่อการทำอาชีพปลูกจากในพื้นที่ตำบลวังวน อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง The Opinion of the Nipa Palm Farmer in WangWon Sub district, Kan Tang District, Trang Province	31
ระบบสารสนเทศชุมนุมนักเรียน กรณีศึกษา : โรงเรียนบ้านนาบอน (อิสลามศึกษา) มูลนิธิ A Case Study on Student Club Information System Development at Nabon Islam Education Foundation School	43
การเพิ่มประสิทธิภาพ Feature Selection สำหรับการจำแนกกลุ่มบทความวิจัย Optimization Feature Selection for Classification of Manuscript Grouping	53



วารสารวิชาการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2563 Vol.1 January – June 2020

เจ้าของ	มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิวัต กลิ่นงาม อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนาศรี โชติรัตน์ รักษาการแทนอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
บรรณาธิการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์กฤษฎิ์วรา รัตนโอภาส รองคณบดีฝ่ายวิจัย บริการวิชาการและวิเทศสัมพันธ์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ผู้ช่วยบรรณาธิการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พลพัฒน์ รวมเจริญ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

นโยบาย

1.วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา เป็นวารสารวิชาการทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตีพิมพ์ครั้งแรกปี พ.ศ. 2563

2.วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา เป็นเอกสารวิชาการแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการเผยแพร่ให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงแบบออนไลน์ได้แบบเสรี โดยผ่านกระบวนการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญโดยที่ผู้พิจารณาไม่ทราบชื่อผู้แต่งและผู้แต่งไม่ทราบชื่อผู้พิจารณา (double-blind) ขอบเขตงานขอบเขตของบทความวิจัย/บทความวิชาการที่ลงตีพิมพ์ในวารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ประกอบด้วย สาขาคณิตศาสตร์ สถิติ ฟิสิกส์ เคมี เทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ ชีววิทยา ชีวเคมี จุลชีววิทยา เทคโนโลยีชีวภาพ เกษตรศาสตร์ วิทยาศาสตร์การอาหาร คหกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ทางทะเล วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์สุขภาพ การพยาบาล การสาธารณสุข คอมพิวเตอร์ วัสดุศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรม หรือวิทยาศาสตร์ประยุกต์

วัตถุประสงค์

- 1.เพื่อเผยแพร่ผลงานทางวิชาการและงานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 2.เพื่อเป็นสื่อส่งเสริมการสร้างความรู้และองค์ความรู้ในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 3.เพื่อเป็นเวทีนำเสนอผลงานทางวิชาการของบุคลากรในมหาวิทยาลัยและบุคคลทั่วไป

ประเภทบทความ

วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ตีพิมพ์บทความฉบับเต็มในรูปแบบบทความวิชาการและบทความวิจัยตามขอบเขตงาน

กระบวนการพิจารณาบทความ

วารสารที่มีผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเนื้อหาบทความเพื่อลงตีพิมพ์จำนวน 2 ท่านต่อบทความ โดยที่ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เขียนจะไม่ทราบชื่อ (double-blind) และบทความหรือข้อคิดเห็นใด ๆ ที่ปรากฏในวารสารที่เป็นวาระกรรมของผู้เขียน บรรณาธิการหรือมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยปีที่ 1 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2563 Vol.1 January – June 2020

ค่าธรรมเนียมการตีพิมพ์

วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาไม่เก็บค่าธรรมเนียมในการตีพิมพ์

เกี่ยวกับวารสาร

ชื่อวารสาร : วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ISSNฉบับอิเล็กทรอนิกส์: 2730-2881

เว็บไซต์วารสาร: <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/SciAndTechSkr>

กำหนดเผยแพร่ : เผยแพร่ปีละ 2 ฉบับ (ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน และฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม)

จัดพิมพ์โดย : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา 160 หมู่ 4 ถนนกาญจนวนิช

ตำบลเขารูปช้าง อำเภอมือ จังหวัดสงขลา รหัสไปรษณีย์ 90000

บรรณาธิการที่ปรึกษา ประกอบด้วย

ศาสตราจารย์ ดร.วินัย ประถมพิกาญจน์

ศาสตราจารย์ ดร.ปราณี อ่านเปรื่อง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุมิตี เดชชนะ

อาจารย์ ดร.มงคล เทพรัตน์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระชัย แสงฉาย

รองศาสตราจารย์เทพกร พิทยาภินันท์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมรักษ์ รอดเจริญ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อิฐอาร์ณ ปิติมล

สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

วิทยาลัยชุมชนปัตตานี

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

กองบรรณาธิการ ประกอบด้วย

รองศาสตราจารย์ ดร.รณสรพร ชินรัมย์

รองศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ แก้วพลอย

รองศาสตราจารย์นฤมล อัสวเกศมณี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีฐัฐพล หนูพรหม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรสา ภัทรไพบุญชัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิพัทธมัท มะกาเจ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุษณีย์ ภักดีตระกูลวงศ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์กุลยุทธ บุญเซ่ง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันประชา นวนสร้อย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุษราคัม ทองเพชร

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์และทรัพยากร

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

หลักสูตรเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยรัตภูมิ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

อาจารย์ พ.ท. ดร.นพ.กฤติณ ศิลาพันธ์

อาจารย์ ดร.ปฐมาวดี ทองแก้ว

อาจารย์ ดร.พนัธการ วัฒนกุล

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

ผู้ประเมินอิสระหรือพิชญพิจารณา (Peer review) ตรวจสอบทางวิชาการประจำฉบับ

รองศาสตราจารย์เทพกร พิตยาภินันท์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุษณีย์ ภักดีตระกูลวงศ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พลพัฒน์ รวมเจริญ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภวิกา มหาสวัสดิ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัจฉรา เพิ่ม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์กุลยุทธ บุญเซ่ง

อาจารย์ ดร.พนัธการ วัฒนกุล

อาจารย์เอกฤกษ์ พุ่มนง

อาจารย์สุภาวดี มากอัน

วิทยาลัยชุมชนปัตตานี

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

หลักสูตรเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยรัตนภูมิ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ฝ่ายจัดการ ประกอบด้วย

นางพิไลพร คงเรือง

นางอมรรัตน์ ชูชื่น

นางสาวยุพดี พันธุ์สะ

นางสุนิ เพ็ชรนิล

นางสาวรสสุคนธ์ ราชแก้ว

นายประภัสสร นุ่นแก้ว

ปก นายธีรภัทร์ มณีเกสร

นายป.พัน มนต์รี

พิมพ์ที่ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

160 ม.4 ถนนกาญจนวนิช ตำบลเขาปู่ช้าง อำเภอเมืองสงขลา จ.สงขลา 90000

สารบัญ

บทความวิจัย	หน้า
สมบัติทางเชิงกลและการหน่วงไฟของแผ่นไม้อัดจากซีเลื่อยไม้ยางพาราที่ใช้กาวพอลิยูรีเทนจากน้ำมันปาล์มใช้แล้ว (Mechanical and Flame Retardant Properties of Particle Board based on Rubber Wood Sawdust boned with Polyurethane Adhesive based on Modified Used Palm Oil) อนุติดา สุวรรณ อนุวัติ แซ่ตั้ง ณัฐพนธ์ อุทัยพันธุ์ และนิธินาถ แซ่ตั้ง	1
ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงานโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในจังหวัดสงขลา (Factors Related To Quality of Working Life of Workers in a Rubber Wood Processing Factory, Songkhla Province) ชาลิตา พรหมมาตร จีราพัชร พลอยนิลเพชร และเบญจทิรา รัชตพันธนากร	13
การสร้างเครื่องร่อนผลกระบก (Wild Almond Peeling Machine) อาภาพล มหาวีระ กอบกุล นงนุช และพิมพ์นิภา รัตนจันทร์	25
ความคิดเห็นของเกษตรกรต่อการทำอาชีพปลูกจากในพื้นที่ตำบลวังวน อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง (The Opinion of the Nipa Palm Farmer in WangWon Sub district, Kan Tang District, Trang Province) จารีพร เพชรชิต สาทิต บัวขาว รัตนา อุ๋นจันทร์ ฤกษ์ชัย ช่วยมั่ง และนศพร ธรรมโชติ	33
ระบบสารสนเทศชุมนุมนักเรียน กรณีศึกษา : โรงเรียนบ้านนาบอน (อิสลามศึกษา) มูลนิธิ (A Case Study on Student Club Information System Development at Nabon Islam Education Foundation School) ปรีชญา ด้วงสา ลักขณา ศรีจันทร์ นลินี อินทมะโน และจกสิทธิ์ โอฬาริกชาติ	45
การเพิ่มประสิทธิภาพ Feature Selection สำหรับการจำแนกกลุ่มบทความวิจัย (Optimization Feature Selection for Classification of Manuscript Grouping) ปะพาตา ณ วิเชียร ภาควุฒิ มั่นแอ ญาณพัฒน์ ชูชื่น และสุภาวดี มากอ้น	55
คำแนะนำในการเตรียมต้นฉบับ	67

สมบัติทางเชิงกลและการหน่วงไฟของแผ่นไม้อัดจากซีเลื่อยไม้ยางพาราที่ใช้
กาวพอลิยูรีเทนจากน้ำมันปาล์มใช้แล้ว
Mechanical and Flame Retardant Properties of Particle Board
based on Rubber Wood Sawdust boned with Polyurethane
Adhesive based on Modified Used Palm Oil

อนุธิดา สุวรรณ¹ อนุวัต แซ่ตั้ง² ณัฐพนธ์ อุทัยพันธุ์³ และนิตินาท แซ่ตั้ง^{1*}
Anutida Suwan¹, Anuwat Saetung², Nattapon Uthaipan³ and Nitinart Saetung^{1*}

บทคัดย่อ

กาวพอลิยูรีเทนชนิดใหม่ประสบความสำเร็จในการสังเคราะห์จากน้ำมันปาล์มใช้แล้ว และผ่านการทดสอบการเตรียมแผ่นไม้อัดจากซีเลื่อยไม้ยางพารา น้ำมันปาล์มที่ใช้แล้วดัดแปรสังเคราะห์ผ่านปฏิกิริยาออกซิเดชันและไฮดรอกซิเลชันในขั้นตอนเดียว โดยศึกษาเวลาการทำปฏิกิริยา 2 - 8 ชั่วโมง โครงสร้างทางเคมีของน้ำมันปาล์มใช้แล้วดัดแปรได้รับการยืนยันเครื่อง FTIR และ ¹H-NMR ค่าไฮดรอกซิลสูงสุดของน้ำมันปาล์มใช้แล้วดัดแปรคือ 180 mgKOH/g ที่เวลาการทำปฏิกิริยา 8 ชั่วโมง แผ่นไม้อัดจากซีเลื่อยไม้ยางพาราถูกเตรียมขึ้นจากการใช้กาวพอลิยูรีเทนจากน้ำมันปาล์มใช้แล้วดัดแปรในการติดประสานได้ทำการศึกษาอิทธิพลของปริมาณกาวพอลิยูรีเทน (ร้อยละ 25 - 60 โดยน้ำหนักของซีเลื่อยไม้ยางพารา) ดัชนีไอโซไซยานต (100 - 180) และปริมาณสารไตรฟีนิลฟอสเฟต (ร้อยละ 10 - 30 ของน้ำหนักกาว) ทำหน้าที่เป็นสารหน่วงไฟ จากการสังเกตพบว่าแผ่นไม้อัดมีรูปร่างสมบูรณ์ที่มีการใช้กาวพอลิยูรีเทนร้อยละ 45 - 60 โดยน้ำหนักของซีเลื่อยไม้ยางพารา การเพิ่มปริมาณกาวพอลิยูรีเทนและการเพิ่มดัชนีไอโซไซยานต จะทำให้เกิดการยึดเกาะที่ดียิ่งขึ้น ให้แผ่นไม้อัดมีความต้านแรงดัดเพิ่มขึ้น ค่ามอดุลัสยืดหยุ่นสูง เพิ่มความต้านทานต่อการบวมน้ำ และการเติมสารหน่วงไฟที่ปริมาณร้อยละ 30 ของปริมาณกาวพอลิยูรีเทนจะช่วยปรับปรุงสมบัติการหน่วงไฟของแผ่นไม้อัดผ่านมาตรฐานการทดสอบ UL94 อยู่ในชั้นคุณภาพ V-0 ผลการศึกษาเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าพอลิเอสเตอร์จากน้ำมันปาล์มใช้แล้วสามารถนำมาใช้เป็นกาวพอลิยูรีเทนที่สามารถทำหน้าที่เป็นตัวประสานสำหรับแผ่นไม้อัดคอมโพสิต

คำสำคัญ: น้ำมันปาล์มใช้แล้ว, พอลิเอสเตอร์, กาวพอลิยูรีเทน, ซีเลื่อย, แผ่นไม้อัด

¹ ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีวัสดุ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

² ภาควิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

³ วิทยาลัยนานาชาติยางพาราไทย-จีน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

* Corresponding author e-mail: nitinart.s@psu.ac.th

Submission: 27 February 2020, Received: 7 April 2020, Accepted: 10 June 2020

Abstract

Novel polyurethane adhesive was successfully synthesized from used palm oil (UPO) and was further tested for preparing particle board based on rubber wood sawdust. Modified used palm oil (MUPO) was synthesized *via* epoxidation and hydroxylation in a single step. The reaction time of 2-8 hours was studied. The chemical structure of MUPO was confirmed by FTIR and $^1\text{H-NMR}$ spectroscopy. The highest OH value of MUPO was 180 mgKOH/g with 8 h of reaction time. The new particle board based on rubber wood sawdust bonded with polyurethane adhesive based on used palm oil was prepared. The effects of polyurethane adhesive content (25 – 60 %wt of rubber wood sawdust), NCO index (100 -180), and Triphenyl phosphate content (10 – 30 %wt of adhesive) used as flame retardant were investigated. It was observed that the particle board had a perfect shape with a range of polyurethane adhesive 45 – 60 % wt of rubber wood sawdust. Increasing the polyurethane adhesive content and increasing the NCO index gave an excellent binding with a high bending strength, high elastic modulus of particle board, and increasing water resistance. Moreover, adding flame retardant 30 %wt of adhesive improved flame retardant properties of composite board with pass the UL-94 for V-0 test. These results demonstrated that polyol based on used palm oil can be used as adhesive polyurethane that can serve as binder for composite particle board.

Keywords: Used palm oil, Polyol, Polyurethane adhesive, Sawdust, Particleboard

บทนำ

แผ่นไม้ทดแทนไม้ธรรมชาติ ที่ผลิตมาจากเศษวัสดุหรือเส้นใยต่าง ๆ มาอัดขึ้นเป็นแผ่นไม้ เพื่อทดแทนการใช้ไม้ธรรมชาติซึ่งหาได้ยากและมีราคาสูงในปัจจุบัน โดยมีหลายงานวิจัยที่ใช้เศษวัสดุจากธรรมชาติในการผลิตเป็นแผ่นไม้ทดแทนไม้ธรรมชาติ เช่น เส้นใยป่านศรนารายณ์ (Nuñez, Aranguren, & Berglund, 2006), เส้นใยปาล์มน้ำมัน (Badri, *et al.*, 2006), ไม้ไผ่ (Hermawan, *et al.*, 2011) และขี้เลื่อย (Kamel *et al.*, 2008; Suoware *et al.*, 2019) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ขี้เลื่อยจากไม้ยางพารา จัดว่าเป็นหนึ่งในตัวเลือกในการนำมาผลิตไม้อัด บางส่วนขี้เลื่อยจากไม้ยางพาราสามารถนำไปหมუნเวียนใช้ในการผลิตและเป็นเชื้อเพลิงเพื่อให้พลังงานความร้อนได้ แต่ยังคงมีบางส่วนที่ถูกเผาทิ้งซึ่งก่อให้เกิดมลภาวะทางสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพาราในการผลิตเป็นไม้อัดจึงช่วยลดปริมาณเศษวัสดุเหลือทิ้งและมลภาวะทางสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังช่วยเพิ่มมูลค่าของขี้เลื่อยไม้ยางพาราได้อีกด้วย

ในกระบวนการผลิตไม้อัดจำเป็นต้องใช้กาทำหน้าที่เป็นตัวยึดประสานระหว่างผงซีลี้อย เพื่อให้ได้ไม้อัดที่มีคุณภาพดีเหมาะสมกับการใช้งานแต่ละประเภทนั้น โดยกาสร้างเคราะหที่นิยมใช้มากที่สุด คือกาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ เนื่องจากสามารถใช้งานได้ง่าย ราคาถูก ทนทานต่อสภาพอากาศและความร้อน อีกทั้งยังสามารถใช้งานได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร แต่กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์มีข้อเสียที่สำคัญ คือสารฟอร์มัลดีไฮด์ที่อยู่ในรูปของเหลวก็จะกลายสภาพเป็นสารระเหย ฟอร์มัลดีไฮด์ซึ่งมองไม่เห็นแต่สามารถได้กลิ่นสารระเหยนี้ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อทางเดินหายใจและระคายเคืองผิวหนัง อาจทำให้เกิดอาการหอบหืดและความผิดปกติของระบบการเจริญพันธุ์ได้ (Arts, et al., 2006) ดังนั้นในการลดปริมาณสารระเหยฟอร์มัลดีไฮด์ส่วนใหญ่จะเน้นไปที่การปรับปรุงพัฒนาการหรือสารยึดติดเพื่อทดแทนการใช้กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์

กาพอลิยูรีเทน เป็นอีกตัวเลือกหนึ่งที่สามารถใช้ในการผลิตไม้อัด เนื่องจากมีสมบัติด้านความเหนียวติดที่ดี สามารถติดกับวัสดุได้หลากหลายชนิด เตรียมได้ไม่ยากและไม่มีการปลดปล่อยสารอินทรีย์ที่ระเหยได้ การเตรียมกาพอลิยูรีเทนสามารถเตรียมได้จากการทำปฏิกิริยาระหว่างพอลิออลกับไอโซไซยานต โดยส่วนใหญ่พอลิออลที่ใช้ผลิตมาจากปิโตรเลียมที่นับวันจะมีแนวโน้มลดลงจนขาดแคลน และมีราคาที่สูงขึ้น จึงมีการพัฒนาพอลิออลจากพืชที่ให้น้ำมันเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากเป็นแหล่งวัตถุดิบที่ปลูกทดแทนได้ โดยน้ำมันปาล์มเป็นหนึ่งในน้ำมันที่มีการบริโภคมากที่สุดในโลก และทำให้น้ำมันปาล์มใช้แล้วเหลือทิ้งมากเช่นกัน โดยส่วนใหญ่แล้วน้ำมันปาล์มที่ใช้แล้วมักจะใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตเป็นพลังงานทดแทนในรูปแบบของไบโอดีเซลเพื่อเป็นการลดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมและอันตรายต่อสุขภาพ มีรายงานวิจัยอยู่น้อยมากที่มีการนำน้ำมันปาล์มใช้แล้วมาเตรียมเป็นพอลิออล (Riyapan et al., 2019) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำพอลิออลจากน้ำมันปาล์มใช้แล้วมาใช้งานในรูปแบบของกา ทำหน้าที่เป็นตัวประสานกับวัสดุต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นวัสดุเชิงประกอบ

ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงมีความสนใจในการนำน้ำมันปาล์มใช้แล้วมาเตรียมเป็นพอลิออลเพื่อใช้เป็นสารตั้งต้นในการเตรียมกาพอลิยูรีเทนใช้เป็นตัวประสานในการเตรียมแผ่นไม้อัด (Particle board) จากซีลี้อยไม้ยางพาราและทำการทดสอบสมบัติทางกายภาพและสมบัติเชิงกล

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมพอลิออลจากน้ำมันปาล์มใช้แล้ว

นำน้ำมันปาล์มใช้แล้วที่ผ่านการกรองจำนวน (250 กรัม, 0.3 โมล) มาทำการสังเคราะห์พอลิออลน้ำมันปาล์มใช้แล้วแบบขั้นตอนเดียวผ่านปฏิกิริยาอ็อกซิเดชัน ตามด้วยไฮดรอกซิเลชัน โดยใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (146.05 กรัม, 4.3 โมล) ร่วมกับกรดฟอร์มิกมากเกินพอ (67.94 กรัม, 1.5 โมล) ในขั้นตอนเดียว ที่อุณหภูมิ 70°C กวนด้วยความเร็ว 200 รอบต่อนาที โดยทำการศึกษาวเวลาที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาเป็นเวลา 2, 4 และ 8 ชั่วโมง หลังจากนั้นตั้งของผสมให้เย็นแล้วล้างกรดออก ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์คาร์บอนต แยกชั้นของน้ำมันออกมาด้วยสารละลายเอทิลอะซีเตต นำสารละลายน้ำมันไปกำจัดน้ำด้วยแมกนีเซียมซัลเฟต หลังจากนั้นระเหยตัวทำละลายออก แล้วนำพอลิออลน้ำมันปาล์มใช้แล้ว (Modified used palm oil (MUPO) based polyol) มาวิเคราะห์ค่าไอโอดีน, ค่าไฮดรอกซิล, ค่ากรด และวิเคราะห์โครงสร้างโดยเทคนิค ¹H-NMR และ FT-IR เปรียบเทียบกับน้ำมันปาล์มใช้แล้วก่อนดัดแปร

2. การสังเคราะห์กาวพอลิยูรีเทนจากพอลิออลน้ำมันปาล์มใช้แล้ว

เตรียมกาวพอลิยูรีเทนจากปฏิกิริยาแบบควบแน่น (Step addition polymerization) ระหว่างเมทิลีนไดฟีนิลไดไอโซไซยาเนต (*p*-Methylene diphenyl diisocyanate, *p*-MDI) และพอลิออลน้ำมันปาล์มใช้แล้วควบคุมระดับดัชนีไอโซไซยาเนต (NCO index) เท่ากับ 100 ทำการผสมที่อุณหภูมิห้องและกวนด้วยเครื่องกวนสารละลายด้วยความเร็ว 500 รอบ/นาที เป็นเวลา 10 นาที ก่อนนำไปใช้งาน

3. การเตรียมแผ่นไม้อัดจากซีเลื่อยไม้ยางพารา

3.1 การศึกษาสัดส่วนของกาวพอลิยูรีเทนในการเตรียมแผ่นไม้อัดจากซีเลื่อยไม้ยางพารา

ทำการศึกษาปริมาณกาวพอลิยูรีเทนที่ร้อยละ 15, 25, 35, 45 และ 60 ของน้ำหนักของปริมาณซีเลื่อยไม้ยางพารา โดยควบคุมระดับดัชนีไอโซไซยาเนต (NCO index) เท่ากับ 100 ตามสูตรในตารางที่ 1 (APU_15_60) ทำการผสมกาวพอลิยูรีเทนกับซีเลื่อยไม้ยางพารา และทำการอัดขึ้นรูปโดยใช้แม่พิมพ์ขนาด 13X13 เซนติเมตร ด้วยเครื่องอัดความดัน ที่อุณหภูมิ 110 °C เป็นเวลา 30 นาที ขั้นตอนการเตรียมแผ่นไม้อัดจากซีเลื่อยไม้ยางพารา ดังแสดงในภาพที่ 1 นำแผ่นไม้อัดจากซีเลื่อยไม้ยางพารา มาทดสอบความหนาแน่น การดูดซึมน้ำ ความต้านแรงดัดแบบ 3 จุด และค่ามอดุลัสยืดหยุ่น

3.2 การศึกษาระดับดัชนีไอโซไซยาเนตของกาวพอลิยูรีเทนในการเตรียมแผ่นไม้อัดจากซีเลื่อยไม้ยางพารา

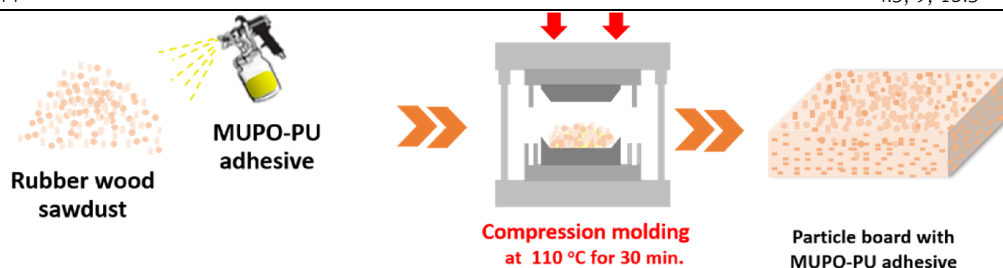
ทำการศึกษาระดับดัชนีไอโซไซยาเนตเท่ากับ 100, 120, 150, และ 180 โดยควบคุมปริมาณกาวพอลิยูรีเทนที่ร้อยละ 45 โดยน้ำหนักของปริมาณซีเลื่อยไม้ยางพารา (เป็นปริมาณกาวที่น้อยที่สุดที่ให้แผ่นไม้อัดที่สมบูรณ์) ดังสูตรในตารางที่ 1 (APU_100_180) ทำการผสมกาวพอลิยูรีเทนกับซีเลื่อยไม้ยางพารา และทำการอัดขึ้นรูปโดยใช้แม่พิมพ์ขนาด 13X13 เซนติเมตร ด้วยเครื่องอัดความดันขนาด 2,500 ที่อุณหภูมิ 110 °C เป็นเวลา 30 นาที นำแผ่นไม้อัดจากซีเลื่อยไม้ยางพารา มาทดสอบความหนาแน่น การดูดซึมน้ำ ความต้านแรงดัดแบบ 3 จุด และค่ามอดุลัสยืดหยุ่น

3.3 การศึกษาปริมาณของสารหน่วงไฟที่มีผลต่อสมบัติแผ่นไม้อัดจากซีเลื่อยไม้ยางพารา

ทำการศึกษาปริมาณของไตรฟีนิลฟอสเฟต (Triphenyl phosphate ,TPP) ทำหน้าที่เป็นสารหน่วงไฟคิดเป็นร้อยละ 10, 20 และ 30 ของน้ำหนักของกาว โดยควบคุมปริมาณกาวพอลิยูรีเทนที่ร้อยละ 45 โดยน้ำหนักของปริมาณซีเลื่อยไม้ยางพาราและระดับดัชนีไอโซไซยาเนต (NCO index) เท่ากับ 120 ดังสูตรในตารางที่ 1 (AFPU_0_30) นำแผ่นไม้อัดที่ได้มาทดสอบการหน่วงแนวตั้งตามมาตรฐาน UL94

ตารางที่ 1 สูตรการพอลิยูรีเทนจากน้ำมันปาล์มใช้แล้วในการเตรียมแผ่นไม้อัดจากขี้เลื่อยไม้ยางพารา

Ingredients		Quantity (part by weight)		
		APU_15_60	APU_15_60	AFPU_0_30
Rubber wood sawdust		100.0	100.0	100.0
MUPO		10.8, 18.0, 25.2, 32.3, 43.1	32.3, 30.6, 28.4, 26.4	30.6
p-MDI		4.2, 7.0, 9.8, 12.7, 16.9	12.7, 14.4, 16.6, 18.6	14.4
TPP		-	-	4.5, 9, 13.5



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการเตรียมแผ่นไม้อัดจากขี้เลื่อยไม้ยางพาราที่ใช้กาวพอลิยูรีเทนจากน้ำมันปาล์มใช้แล้วดัดแปร

4. การทดสอบ

4.1 การทดสอบสมบัติของพอลิออลจากน้ำมันปาล์มใช้แล้ว

- การทดสอบค่าไอโอดีน (Iodine values, Iod.V) ตามมาตรฐาน ISO 3961-2009
- การทดสอบค่ากรด (Acid values, AcV) ตามมาตรฐาน ISO660-2009
- การทดสอบค่าไฮดรอกซิล (OH values, OHV) ตามมาตรฐาน ISO14900-2001
- เครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรสโคปี (Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopy) (Tensor 207 Fourier Transform Infrared Spectrometer, Bruker Company, Germany) ในช่วงเลขคลื่น 4000 - 400 cm^{-1} โดยเทคนิคแบบส่องผ่าน (Transmission)
- เครื่องนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโตรสโคปี (Nuclear Magnetic Resonance (NMR) Spectroscopy) (Oxford 500 MHz Superconducting Magnet, Varian, USA) โดยการเจือจางตัวอย่างด้วยคลอโรฟอร์ม-ดี (CDCl_3)

4.2 การทดสอบสมบัติของแผ่นไม้อัดจากขี้เลื่อยไม้ยางพารา

- ความหนาแน่น ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D7264 ขึ้นทดสอบขนาด 5x5 cm^2 ชั่งน้ำหนักโดยใช้เครื่องชั่งที่มีความละเอียดถึง 0.0001 กรัม คำนวณหาค่าความหนาแน่นดังแสดงในสมการที่

$$(1) \quad \text{ความหนาแน่น (g/cm}^3\text{)} = \frac{m}{v} \times 10^6$$

(1)

เมื่อ m คือ มวลของชิ้นทดสอบ (g) และ v คือ ปริมาตรของชิ้นทดสอบ (cm^3)

- การดูดซึมน้ำ ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D7264 ชิ้นทดสอบขนาด $5 \times 5 \text{ cm}^2$ แช่ชิ้นทดสอบในน้ำกลั่นอุณหภูมิ $20 \pm 2^\circ \text{C}$ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง คำนวณหาค่าการดูดซึมน้ำ ดังแสดงในสมการที่ (2)

$$\text{ดูดซึมน้ำ (\%)} = \frac{t_2 - t_1}{t_1} \times 100 \quad (2)$$

เมื่อ t_1, t_2 คือ ความหนาของชิ้นทดสอบก่อนแช่น้ำและหลังแช่น้ำ (mm)

- ความต้านแรงดัด (Flexural strength, E_f) และมอดุลัสยืดหยุ่น (Elastic modulus, σ) ทดสอบความต้านแรงดัดและมอดุลัสยืดหยุ่นตามมาตรฐาน ASTM D7264 ทดสอบโดยใช้เครื่องทดสอบอเนกประสงค์ (Universal testing machine) โหมดการดัดงอแบบ 3 จุด โดยระยะห่างระหว่างแท่นรองรับด้านล่างทั้งสองเท่ากับ 70 mm ใช้ความเร็วในการกดประมาณ 10 mm./min. คำนวณหาความต้านแรงดัดและมอดุลัสยืดหยุ่น ตามสมการที่ (3) และ (4) ตามลำดับ

$$E_f \text{ (MPa)} = \frac{L^3 m}{4bh^3} \quad (3)$$

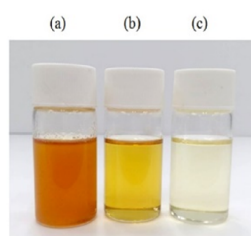
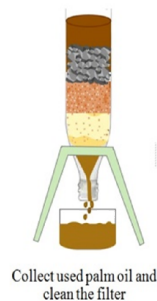
$$\sigma \text{ (MPa)} = \frac{3PL}{2bh^2} \quad (4)$$

เมื่อ P คือ แรงกดสูงสุดที่ชิ้นทดสอบรับได้ (N), L คือ ระยะห่างของแท่นรองรับ (mm), M คือ แรงกดที่เพิ่มขึ้นในช่วงที่เส้นกราฟเป็นเส้นตรง (N), B คือ ความกว้างที่จุดกึ่งกลางด้านยาวของชิ้นทดสอบ (mm) และ H คือ ความหนาที่จุดกึ่งกลางของชิ้นทดสอบ (mm)

- ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของตัวอย่างแผ่นไม้อัด ตรวจวัดด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (Scanning electron microscope, SEM) รุ่น JEOL JSM5800LV
- การทดสอบการหน่วงแนวตั้ง ตามมาตรฐาน UL94

ผลการวิจัย

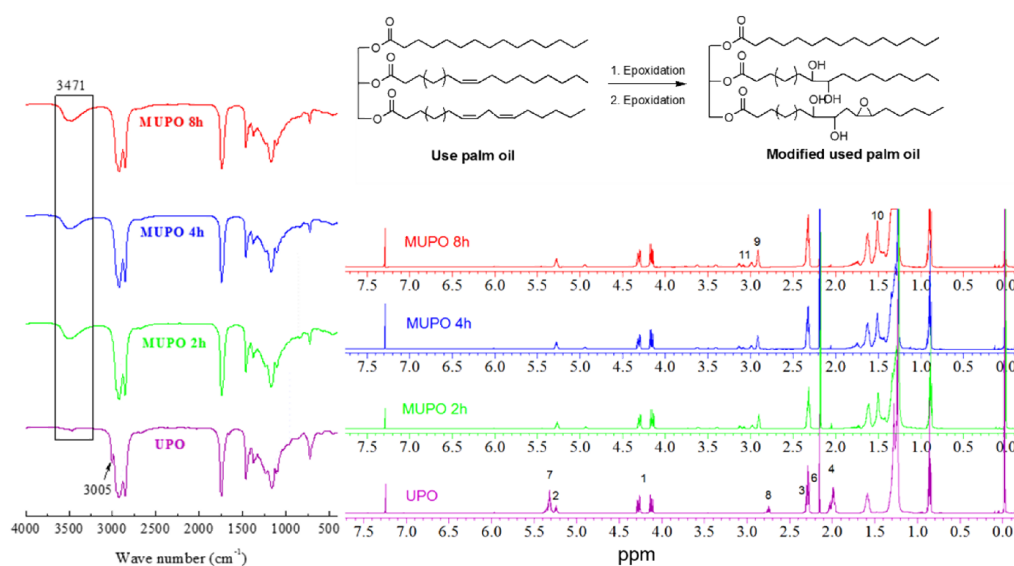
1 สมบัติของพอลิเอสเตอร์น้ำมันปาล์มใช้แล้ว



ตารางที่ 2 สมบัติทางกายภาพพอลิเอสเตอร์จากน้ำมันปาล์มใช้แล้ว

React. Time (h)	Iod.V (mgI ₂ /g)	OHV (mgKOH/g)	AcV (mgKOH/g)
0	73.01	0.00	1.77
2	0.22	162.18	1.80
4	0.22	173.37	1.94
8	0.13	180.62	1.70

ภาพที่ 2 (a) น้ำมันปาล์มใช้แล้ว (b) น้ำมันปาล์มใช้แล้วหลังกรอง, และ (c) น้ำมันปาล์มใช้แล้วดัดแปร



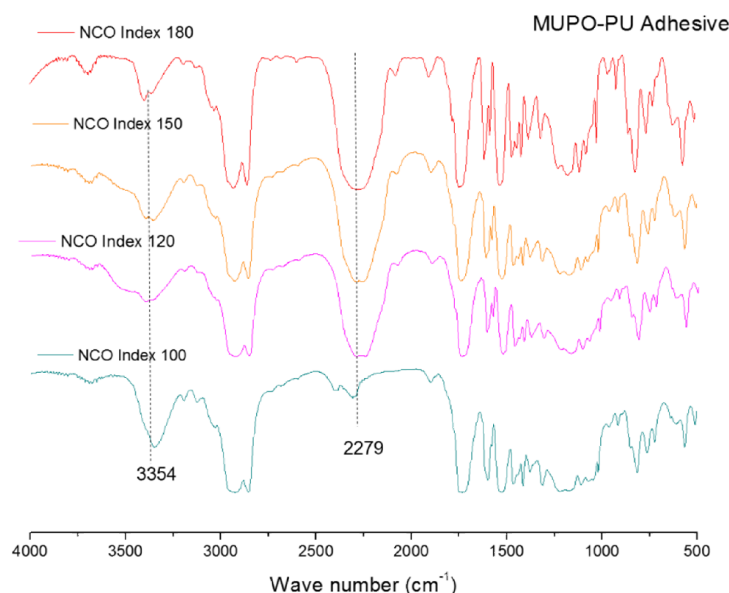
ภาพที่ 3 (a) FTIR สเปกตรัมของน้ำมันปาล์มใช้แล้วดัดแปรและ (b) $^1\text{H-NMR}$ สเปกตรัมของน้ำมันปาล์มใช้แล้วดัดแปร

พอลิเอสเตอร์จากน้ำมันปาล์มใช้แล้วที่เตรียมได้มีสีเหลืองใสเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันปาล์มใช้แล้วหลังกรองและก่อนกรอง ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 2 และสมบัติทางกายภาพของพอลิเอสเตอร์จากน้ำมันปาล์มใช้แล้ว ดังแสดงในตารางที่ 2 สเปกตรัมของพอลิเอสเตอร์จากน้ำมันปาล์มไม่ปรากฏสเปกตรัมที่ตำแหน่ง 5.3-5.4 ppm (7) ซึ่งเป็นสัญญาณของหมู่ฟังก์ชันโอเลฟินิก (Olefinic) หรือกรดไขมันไม่อิ่มตัวที่มีอยู่ในน้ำมันปาล์ม และปรากฏสัญญาณใหม่ที่ตำแหน่ง 3.0-3.2 ppm (11) ซึ่งเป็นสัญญาณของเมทิลที่ติดกับ 2° ไฮดรอกซิลแสดงถึงหมู่ฟังก์ชันไฮดรอกซิล เป็นการยืนยันให้ทราบว่าพันธะคู่ในน้ำมันปาล์มถูกเปลี่ยนเป็นหมู่ไฮดรอกซิลหลังจากทำปฏิกิริยาอีพอกซิเดชันและไฮดรอกซิเลชัน แต่อย่างไรก็ตามยังคงปรากฏสัญญาณของหมู่อีพอกไซด์ที่โปรตอนเคมีคัลชิฟท์ 2.80-3.00 ppm (9) และที่ 1.40-1.55 ppm (10) ซึ่งเป็นสัญญาณของเบต้า-เมทิลลิ้นโปรตอนติดกับหมู่อีพอกไซด์ ($\beta\text{-CH}_2$ adjacent to epoxy group) ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าการใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ซึ่งเป็นสารออกซิไดซ์ที่มากเกินไปทำให้เกิดปฏิกิริยาผันกลับเปลี่ยนหมู่ไฮดรอกซิลบางส่วนเป็นหมู่อีพอกไซด์ (Riyapan, *et al.*, 2019) อย่างไรก็ตามหมู่อีพอกไซด์ในโครงสร้างของพอลิเอสเตอร์นี้ไม่ได้รับกวนปฏิกิริยาในระบบการเตรียมพอลิยูรีเทนแต่อย่างใด นอกจากนี้การมีหมู่อีพอกไซด์อาจมีผลช่วยให้โครงสร้างพอลิเอสเตอร์มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นได้อีกด้วย

2 สมบัติของกาวพอลิยูรีเทนจากน้ำมันปาล์มใช้แล้วดัดแปรแผ่นไม้อัดจากขี้เลื่อยไม่ยางพารา

กาวพอลิยูรีเทนที่ใช้ในการทดลองนี้เตรียมได้จากพอลิเอสเตอร์จากน้ำมันปาล์มใช้แล้วผสมร่วมกับเมทิลีนไดฟีนิลไดไอโซไซยาเนต เป็นเวลา 10 นาที ก่อนนำไปวิเคราะห์โครงสร้างของกาวพอลิยูรีเทน ด้วยเครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรสโคปี ดังแสดงในภาพที่ 4 โดยพบว่ากาวพอลิยูรีเทนแสดงสัญญาณความยาวคลื่น 3354 cm^{-1} (การยืดของ -NH), 1740 cm^{-1} (การยืดของ -CO) และ 1520 cm^{-1} (การงอของ -NH) ที่แสดงถึงหมู่ยูรีเทนในโครงสร้างของกาวพอลิยูรีเทน นอกจากนี้ยังพบสัญญาณที่ความยาวคลื่นในช่วง 2279 cm^{-1} ที่แสดงถึงหมู่ไอโซไซยาเนต

(-NCO group) ที่เหลืออยู่ในโครงสร้าง โดยมีพื้นที่ใต้กราฟเพิ่มขึ้นตามระดับไอโซไซยานตอิสระที่เพิ่มขึ้น จากผลการวิเคราะห์โครงสร้างด้วยเทคนิค FTIR ยืนยันให้เห็นว่าน้ำมันปาล์มใช้แล้วตัดแปรสามารถทำปฏิกิริยาเมทิลีนไดฟีนิลไดไอโซไซยานตเกิดเป็นกาวพอลิยูรีเทนได้สำเร็จ

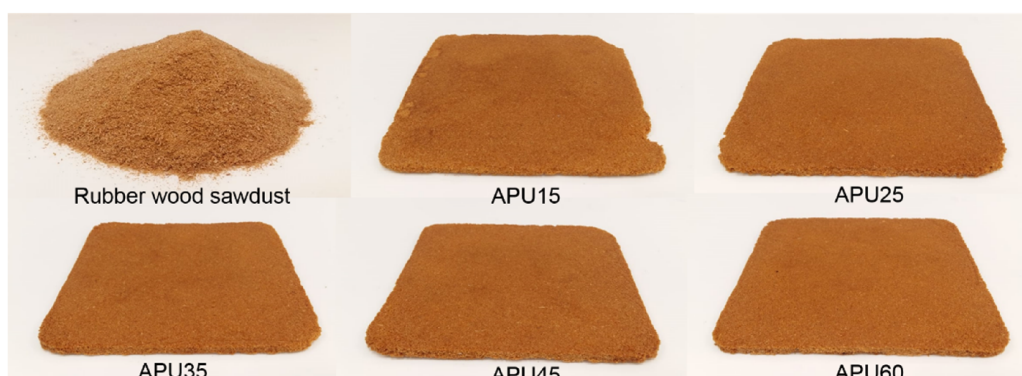


ภาพที่ 4 FTIR สเปกตรัมของกาวพอลิยูรีเทนจากน้ำมันปาล์มใช้แล้วตัดแปรที่ปริมาณไอโซไซยานตอิสระระดับต่าง ๆ

3 สมบัติของแผ่นไม้อัดจากซีเลื่อยไม้ยางพารา

ลักษณะของแผ่นไม้อัดจากซีเลื่อยไม้ยางพาราที่แปรสัดส่วนกาวพอลิยูรีเทนร้อยละ 15-60 ของปริมาณซีเลื่อยไม้ยางพาราดังแสดงในภาพที่ 5 พบว่าที่ปริมาณกาวพอลิยูรีเทนร้อยละ 15 มีลักษณะเป็นแผ่นที่ไม่สมบูรณ์โดยเฉพาะบริเวณขอบแผ่น ที่ปริมาณกาวพอลิยูรีเทนร้อยละ 45 และ 60 ให้ลักษณะแผ่นไม้อัดจากซีเลื่อยไม้ยางพาราดีขึ้น ไม่มีการหลุดร่อน

จากตารางที่ 5 พบว่าเมื่อปริมาณกาวพอลิยูรีเทนเพิ่มขึ้นค่าความหนาแน่นของแผ่นไม้อัดจากซีเลื่อยไม้ยางพาราเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เป็นผลมาจากปริมาณกาวที่เพิ่มขึ้นช่วยเพิ่มการยึดเกาะกันของซีเลื่อยได้มากขึ้นส่งผลให้ความหนาแน่นของแผ่นไม้อัดจากซีเลื่อยไม้ยางพาราเพิ่มขึ้น และค่าความต้านแรงดัดและมอดุลัสยืดหยุ่นมีค่าเพิ่มสูงขึ้น ตามปริมาณกาวพอลิยูรีเทนที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้เป็นผลมาจากพันธะยูรีเทน (-NH-CO-O-) ในกาวที่เตรียมขึ้นสามารถเกิดพันธะเชื่อมโยงพันธะไฮโดรเจนกับหมู่ไฮดรอกซิลบนโครงสร้างเซลลูโลสและลิกนินของซีเลื่อยไม้ยางพารา ซึ่งนั่นส่งผลให้แผ่นไม้อัดจากซีเลื่อยไม้ยางพาราที่ได้มีความแข็งแรงที่เพิ่มมากขึ้น (Shen, *et al.*, 2012) และการดูดซึมน้ำของแผ่นไม้อัดจากซีเลื่อยไม้ยางพารามีแนวโน้มลดลงจากค่าสูงสุดที่ร้อยละ 14 ลดลงเหลือร้อยละ 4 เป็นผลมาจากการเพิ่มปริมาณกาวพอลิยูรีเทนช่วยให้เกิดการยึดติดที่กระชับระหว่างซีเลื่อยไม้ยางพาราเป็นผลทำให้ช่องว่างภายในของแผ่นไม้อัดลดลง ส่งผลให้การดูดซึมน้ำลดต่ำลง สอดคล้องกับค่าความหนาแน่นของแผ่นไม้อัดที่เพิ่มขึ้นตามปริมาณกาวพอลิยูรีเทนที่เพิ่มมากขึ้น



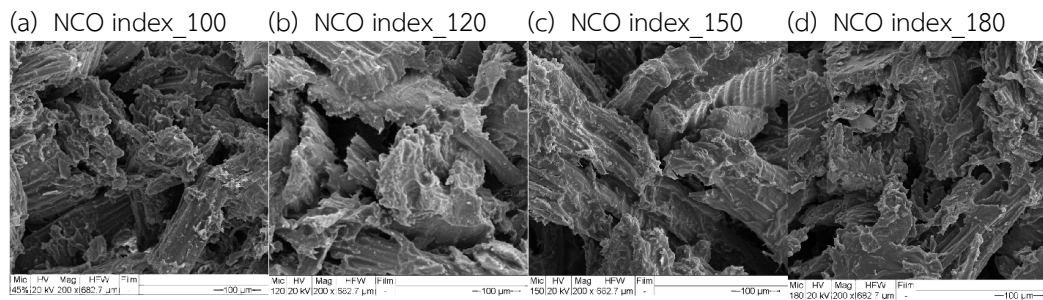
ภาพที่ 5 ลักษณะของแผ่นไม้อัดจากซีลี้อยไม้ยางพาราที่สัดส่วนกาวพอลิยูรีเทนระดับต่าง ๆ

ตารางที่ 5 ผลของปริมาณกาวพอลิยูรีเทนต่อสมบัติของแผ่นไม้อัดจากซีลี้อยไม้ยางพารา

Sample	Density (kg/m ³)	Flexural strength (MPa)	Elastic modulus (MPa)	Water absorption (%)
APU15	599.15±3.06	1.39±0.06	193.37±4.67	14.08±0.30
APU25	628.48±5.42	1.40±0.07	257.49±3.87	8.09±0.40
APU35	671.17±3.56	2.10±0.05	292.65±5.63	6.56±0.33
APU45	729.09±2.45	2.94±0.05	402.81±1.14	5.41±0.27
APU60	765.60±4.28	3.35±0.07	539.73±2.99	4.41±0.22

ผลการศึกษาระดับดัชนีไอโซไซยานตของกาวพอลิยูรีเทน 100, 120, 150 และ 180 ที่ปริมาณกาวพอลิยูรีเทนร้อยละ 45 ของปริมาณซีลี้อยไม้ยางพารา จากภาพที่ 5 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของแผ่นไม้อัดสังเกตพบว่าการยึดติดกันของซีลี้อยเพิ่มขึ้น ช่องว่างระหว่างซีลี้อยจะลดลง แสดงให้เห็นว่าเกิดการประสานกันระหว่างซีลี้อยเกาะตัวกันแน่นขึ้นเมื่อระดับดัชนีไอโซไซยานตของกาวพอลิยูรีเทนเพิ่มสูงขึ้น ทั้งนี้เป็นผลมาจากการมีปริมาณไอโซไซยานตอิสระ (Free isocyanates) ที่มากขึ้น สามารถเกิดปฏิกิริยากับหมู่ที่มีความว่องไว เช่น หมู่ไฮดรอกซิลของซีลี้อยได้มากขึ้นช่วยให้การยึดติดระหว่างซีลี้อยได้ดีขึ้น สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Cui, *et al.*, 2017 การยึดติดแน่นดังกล่าวยังช่วยส่งผลให้ค่าความต้านแรงดัดและค่ามอดุลัสยืดหยุ่นเพิ่มสูงขึ้น เป็นผลมาจากพันธะไฮโดรเจนที่เพิ่มขึ้นจากพันธะยูรีเทนและพันธะยูเรียเป็นส่วนที่แข็ง (hard segment) ของกาวพอลิยูรีเทนจากการเพิ่มปริมาณไอโซไซยานต นอกจากนี้ยังส่งผลให้การดูดซึมน้ำของแผ่นไม้อัดลดลงตามปริมาณไอโซไซยานตอิสระเพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม พบว่าค่าความหนาแน่นของแผ่นไม้อัดจากซีลี้อยไม้ยางพารามีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากควบคุมน้ำหนักรวมของกาวพอลิยูรีเทนและปริมาณซีลี้อยไม้ยางพาราให้คงที่ (145 g) จึงไม่ส่งผลให้ความหนาแน่นของแผ่นไม้อัดเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ สมบัติของแผ่นไม้อัดจากซีลี้อยไม้ดังแสดงในตารางที่ 6 เมื่อเปรียบเทียบแผ่นไม้อัดจากผลงานวิจัยฉบับนี้กับมอก. 178-2549 (ความต้านแรงดัด 34 MPa, มอดุลัสยืดหยุ่น 4500 MPa) พบว่าแผ่นไม้อัดที่เตรียมได้ยังไม่ผ่านมาตรฐาน ทั้งนี้เป็นเพราะกาวพอลิยูรีเทนที่ใช้ที่เตรียมจากน้ำมันปาล์มใช้แล้วดัดแปรที่มีค่าไฮดรอกซิลเท่ากับ 180 mgKOH/g มีค่าค่อนข้างต่ำ ส่งผลให้กาวพอลิยูรีเทนที่ได้มีความแข็งแรงต่ำ และทำให้ค่าความต้าน

แรงดัดและมอดุลัสยีนหยุ่นของแผ่นอัดซีลียมีค่าไม่ผ่านมาตรฐาน มอก. 178-2549 แต่อย่างไรก็มีแนวทางเพิ่มสมบัติดังกล่าวโดยเพิ่มค่า OHV ของน้ำมันปาล์มดัดแปรให้มากขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้สมบัติการยึดติดเพิ่มสูงขึ้น สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Cui, *et al.*, 2017. ที่รายงานว่าค่าไฮดรอกซิลของพอลิเอทิลีนจะช่วยให้เพิ่มความแข็งแรงในการยึดติดสูงขึ้น

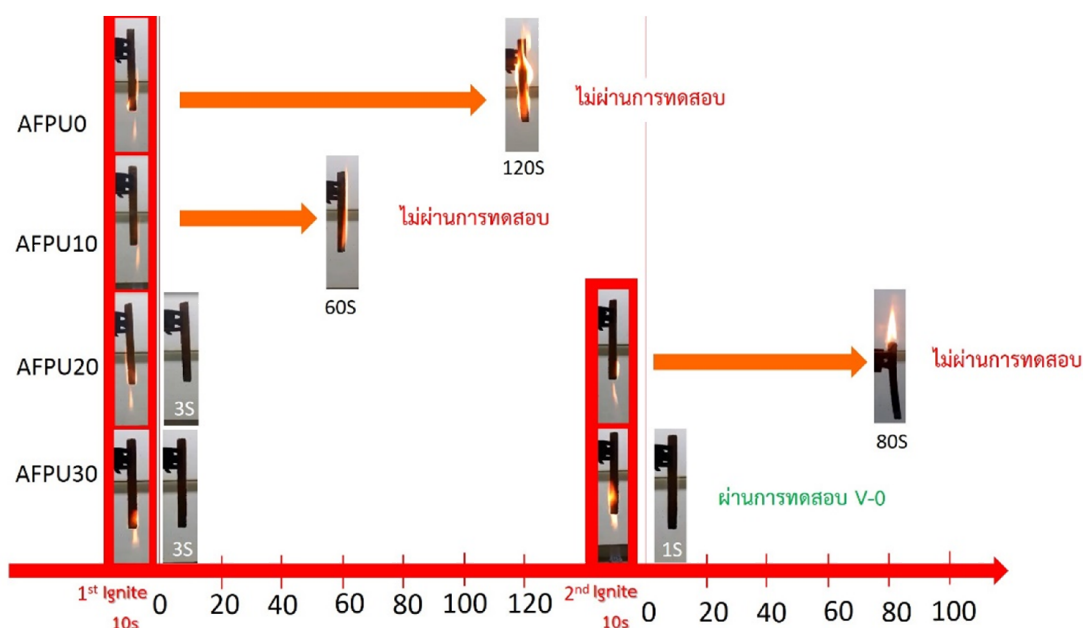


ภาพที่ 6 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของแผ่นไม้อัดจากซีลียไม่ยางพาราที่ระดับดัชนีไอโซไซยานเนตต่าง ๆ (a) NCO index_100, (b) NCO index_120, (c) NCO index_150, (d) NCO index_180

ตารางที่ 6 ผลของระดับดัชนีไอโซไซยานเนตของกาวพอลิยูรีเทนต่อสมบัติของแผ่นไม้อัดจากซีลียไม่ยางพารา

Sample	Density (kg/m ³)	Flexural strength (MPa)	Elastic modulus (MPa)	Water absorption (%)
APU100	733.31±2.67	3.17±0.06	210.99±4.55	5.41±0.05
APU120	717.08±4.85	3.51±0.04	277.16±3.86	4.86±0.06
APU150	704.33±2.22	4.04±0.04	322.57±2.13	4.15±0.04
APU180	693.49±3.67	4.86±0.04	406.06±4.30	3.68±0.06

ผลการศึกษาปริมาณสารหน่วงไฟที่ปริมาณร้อยละ 0, 10, 20 และ 30 จากผลการทดสอบตามมาตรฐาน UL94 พบว่าการเติมสารหน่วงไฟจะช่วยชะลอการลามไฟหรือสามารถดับไฟได้เองเมื่อปริมาณสารหน่วงไฟเพิ่มขึ้น เนื่องจาก TPP จะช่วยให้เกิดการก่อตัวของชั้นฝ้าบนพื้นผิวด้านนอกของแผ่นไม้อัด ซึ่งจะช่วยยับยั้งการเคลื่อนที่ของก๊าซที่ติดไฟและขัดขวางการถ่ายเทพลังงานความร้อน นอกจากนี้เมื่อ TPP เกิดการแตกตัวจะให้ไอเล็กรอนอิสระของฟอสฟอรัส เช่น PO^{*}, PO₂^{*}, และ OHPO^{*} โดยอนุมูลอิสระเหล่านี้จะเข้าทำปฏิกิริยากับสารไฮโดรคาร์บอนหรืออนุมูลอิสระที่เกิดจากกระบวนการเผาไหม้ ซึ่งจะช่วยยับยั้งการติดไฟและหน่วงไฟของแผ่นไม้อัดได้ (Riyapan, *et al.*, 2019) โดยแผ่นไม้อัดที่มีการเติมสารหน่วงไฟร้อยละ 30 ของปริมาณกาวพอลิยูรีเทน ผ่านมาตรฐานการทดสอบ UL94 อยู่ในชั้นคุณภาพ V-0 ดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 7 ลักษณะการติดไฟของแผ่นไม้อัดตามมาตรฐานการทดสอบ UL94 ที่ปริมาณสารหน่วงไฟระดับต่าง ๆ

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยในครั้งนี้สามารถเตรียมพอลิออลจากน้ำมันปาล์มใช้แล้วผ่านปฏิกิริยาอีพอกซิเดชันและไฮดรอกซิลชันในแบบขั้นตอนเดียว มีค่าไฮดรอกซิลสูงสุดที่ปริมาณ 180 mgKOH/g โดยใช้ระยะเวลาในการทำปฏิกิริยาเท่ากับ 8 ชั่วโมง พอลิออลจากน้ำมันปาล์มใช้สามารถนำมาใช้เป็นสารตั้งต้นในการเตรียมกาวพอลิยูรีเทนเพื่อใช้เป็นตัวประสานในการเตรียมแผ่นไม้อัดจากซีลี้อยไม้ยางพารา ปริมาณกาวพอลิยูรีเทนที่เหมาะสมที่ให้แผ่นไม้อัดจากซีลี้อยไม้ยางพารามีรูปร่างสมบูรณ์ ไม่เกิดการหลุดร่อนที่ปริมาณตั้งแต่ร้อยละ 45 – 60 โดยน้ำหนักของปริมาณซีลี้อยไม้ยางพารา การเพิ่มปริมาณกาวพอลิยูรีเทนและระดับดัชนีไอโซไซยานต จะช่วยเพิ่มสมบัติการยึดติดระหว่างซีลี้อยไม้ยางพาราได้เพิ่มสูง ให้สมบัติความต้านแรงดัดและค่ามอดุลัสยืดหยุ่นมีค่าเพิ่มสูงขึ้น และค่าการดูดซับน้ำลดลง และการเติมสารหน่วงไฟที่ปริมาณร้อยละ 30 ของปริมาณกาวพอลิยูรีเทนจะช่วยให้ปรับปรุงสมบัติการหน่วงไฟของแผ่นไม้อัดผ่านมาตรฐานการทดสอบ UL94 อยู่ในชั้นคุณภาพ V-0

กิตติกรรมประกาศ

ผลงานนี้ได้รับการสนับสนุนจากกองทุนวิจัยคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ทุนอุดหนุนการศึกษาเป็นผู้ช่วยวิจัย ปีการศึกษา 2561 สัญญาเลขที่ 1-2561-02-014 และทุนงบประมาณแผ่นดิน (แผนบูรณาการวิจัยและนวัตกรรม) ปี 2562 รหัสโครงการ SAT620137S

เอกสารอ้างอิง

- Arts, J. H. E., Rennen, M. A. J., De Heer, C.(2006). Inhaled formaldehyde: Evaluation of sensory irritation in relation to carcinogenicity. **Regulatory Toxicology and Pharmacology**. 44 (2), 144-160.
- Badri, K. H., Mat Amin, K. A., Othman, Z., Manaf, H. A., Khalid, N. K. (2006). Effect of filler-to-matrix blending ratio on the mechanical strength of palm-based biocomposite boards. **Polymer International**. 55 (2), 190-195.
- Cui, S., Luo, X., Li, Y. (2017). Synthesis and properties of polyurethane wood adhesives derived from crude glycerol-based polyols. **International Journal of Adhesion and Adhesives**. 79, 67-72.
- Hermawan, A., Ohuchi, T., Fujimoto, N. (2011). Manufacture of three-layer wood–porcelain stone composite board reinforced with bamboo fiber. **Materials & Design**. 32 (4), 2485-2489.
- Kamel, S., Adel, A. M., El-Sakhawy, M., Nagieb, Z. A. (2008). Mechanical properties and water absorption of low-density polyethylene/sawdust composites. **Journal of Applied Polymer Science**. 107 (2), 1337-1342.
- Malik, M., Kaur, R. (2018). Mechanical and Thermal Properties of Castor Oil–Based Polyurethane Adhesive: Effect of TiO_2 Filler. **Advances in Polymer Technology**. 37 (1), 24-30.
- Nuñez, A. J., Aranguren, M. I., Berglund, L. A. (2006). Toughening of wood particle composites-Effects of sisal fibers. **Journal of Applied Polymer Science**. 101 (3), 1982-1987.
- Riyapan, Duangporn., Saetung, Anuwat., and Saetung, Nitinart. (2019). A Novel Rigid PU Foam Based on Modified Used Palm Oil as Sound Absorbing Material. **Journal of Polymers and the Environment**. 27, 1693-1708.
- Suoware, T. O., Edelugo, S. O., Ezema, I. C. (2019). Impact of hybrid flame retardant on the flammability and thermomechanical properties of wood sawdust polymer composite panel. **Fire and Materials**. 43 (4), 335-343.
- Shen, T., Lu, M., Liang, L., Zhou, D. (2012). Mechanical and thermal properties of eucalyptus fiber composites bonding by blocked polyurethane adhesive. **Journal of Applied Polymer Science**. 125 (2), 984-991.

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงาน
โรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในจังหวัดสงขลา
Factors Related To Quality of Working Life of Workers in a
Rubber Wood Processing Factory, Songkhla Province

ชาลิตา พรหมมาตร^{1*} จีราพัชร พลอยนิลเพชร² และเบญจทิรา รัชตพันธนากร³
Chalita Prommart^{1*} Jirapatch Ploynilpetch²
and Benthira Ratchataphanthanakorn³

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับคุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงานโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในจังหวัดสงขลา ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับคุณภาพ ชีวิตการทำงาน ความสัมพันธ์ระหว่างการสนับสนุนเรื่องความปลอดภัยในการทำงานขององค์กรกับคุณภาพชีวิตในการทำงาน และความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการทำงานกับคุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงานโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในจังหวัดสงขลา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ พนักงานแผนกผลิตของโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราชนิดไม้อัดทางวิศวกรรมในจังหวัดสงขลา จำนวน 173 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบบังเอิญ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ไคสแควร์ ANOVA และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงานโรงงานแปรรูปยางพาราในจังหวัดสงขลา โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาทางด้าน พบว่าด้านความเป็นประโยชน์ต่อสังคมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ส่วนด้านการได้รับค่าตอบแทนที่เพียงพอและยุติธรรมมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด นอกจากนี้ผลการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับคุณภาพชีวิตในการทำงานภาพรวม พบว่าปัจจัยส่วนบุคคลด้านระดับการศึกษา อายุงาน และประสบการณ์การเกิดอุบัติเหตุมีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตการทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการสนับสนุนเรื่องความปลอดภัยในการทำงานขององค์กรกับคุณภาพชีวิตในการทำงานพบว่ามีความสัมพันธ์ในระดับปานกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการทำงานกับคุณภาพชีวิตในการทำงานพบว่ามีความสัมพันธ์ในระดับปานกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

¹ สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

² สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

³ สำนักวิชาการสาธารณสุข ฝ่ายสนับสนุนงานวิจัย สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข

* Corresponding author e-mail: chalitachusurisaeng@gmail.com

การศึกษานี้จะเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมเรื่องความปลอดภัยในการทำงาน และสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ดี เพื่อให้พนักงานโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในจังหวัด สงขลามีคุณภาพชีวิตในการทำงาน

คำสำคัญ: คุณภาพชีวิตในการทำงาน, การสนับสนุนเรื่องความปลอดภัย, การรับรู้สภาพแวดล้อมในการทำงาน

Abstract

The purpose of this research were to study the quality of work life among employees of rubber wood processing factory in Songkhla province, relationship between personal factors and quality of work life, relationships between support for safe working of organization and perception of work environment to quality of work life among employees of rubber wood processing factory in Songkhla province. The samples included 173 employees of rubber wood processing factory in Songkhla province and selected by using accidental sapling method. Data were collected through questionnaires. Statistical analysis included, percentage, average, standard deviation, Chi-Square, ANOVA and Pearson's correlation coefficient.

The result found that overall level of quality of work life among employees of rubber wood processing factory in Songkhla province was moderate. When considering each dimension of quality of work life the result showed that the benefit to society had the highest mean of score whereas the fair compensation was lowest mean of score. Furthermore the relationship between personal factors and quality of work life found that personal factors such as educational level, length of working and the accidental experience were related to the quality of work life statistically significant at the .05. The relationship between support for safe working of organization and quality of working life was moderate statistically significant at the .05. The relationship between perception of work environment and the quality of work life was moderate statistically significant at the .05.

Keywords: Quality of work life, Support for safe working of organization, perception of work environment

บทนำ

คุณภาพชีวิตในการทำงาน (Quality of work life) เป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีต่องาน และสิ่งแวดลอมในการทำงาน ว่าสามารถตอบสนองความต้องการทั้งด้านร่างกายและจิตใจ ทำให้มีความรู้สึกภาคภูมิใจ มีความมั่นคงก้าวหน้า และสามารถผสมผสานการทำงานกับชีวิตส่วนตัวได้อย่างลงตัวและมีความสุขในการทำงาน (ศุภนิจ ธรรมวงษ์, 2548) หากพนักงานมีคุณภาพชีวิตในการทำงาน

ดีก็จะก่อประโยชน์โดยตรงในการเพิ่มความพึงพอใจในการทำงาน ทำให้สามารถปฏิบัติงานได้ผลผลิตสูงและเพิ่มประสิทธิภาพต่อองค์กร ซึ่งล้วนเป็นสิ่งที่ผู้บริหารต้องการ (Greenberg and Baron, 1995)

สำหรับภาคธุรกิจในประเทศไทยได้มีการนำเทคโนโลยีและเครื่องจักรที่ทันสมัยมาใช้ในการกระบวนการผลิตภาคอุตสาหกรรมเพิ่มมากขึ้น บางครั้งพนักงานขาดความรู้ความเข้าใจเรื่องของอุบัติเหตุอันตรายจากการทำงาน และสภาพแวดล้อมในการทำงานที่อาจก่อให้เกิดโรคได้ เช่น ทำงานในสภาวะที่มีสารเคมีปนเปื้อน เสียงดัง ความร้อนสูง มีฝุ่นละออง เป็นต้น สภาพดังกล่าวทำให้แรงงานต้องดำเนินชีวิตอยู่ในสภาพที่ต่ำกว่ามาตรฐานคุณภาพชีวิตในการทำงานที่แรงงานไทยพึงได้รับ (อนุชา ภาวนัน, 2548) ซึ่งต่างกับประเทศในแถบอเมริกาและยุโรปจะให้ความสำคัญกับคุณภาพ ชีวิตในการทำงานมากกว่าประเทศในแถบเอเชียเพราะเป็นประเทศที่มีโครงสร้างเป็นระบบอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรมไม้อย่างพาราเป็นอุตสาหกรรมที่สร้างรายได้ให้กับภาคใต้และประเทศไทย ประเทศไทยจึงเป็นประเทศที่อุตสาหกรรมไม้อย่างพารามีมูลค่าสูง โดยเฉพาะในจังหวัดสงขลามีโรงงานแปรรูปไม้อย่างพาราจำนวน 66 แห่ง ส่วนใหญ่เป็นโรงเลื่อยไม้ที่อาศัยกระบวนการผลิตที่ใช้เทคโนโลยีและเครื่องจักรขนาดใหญ่ ซึ่งการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในการผลิตนั้น หากไม่ให้ความสำคัญกับความปลอดภัยก็จะทำให้มีความเสี่ยงต่ออันตรายมากขึ้น (กิตติพัฒน์ กาญจนสินธุ์, 2553) นอกจากนั้นเทคโนโลยีอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่ทันสมัยก็ยังส่งผลให้พนักงานอยู่ในสภาพแวดล้อมในการทำงานมีความเสี่ยงสูงขึ้น อาจมีการสัมผัสกับวัสดุอุปกรณ์ที่เป็นอันตราย ทำให้พนักงานเกิดอุบัติเหตุ บาดเจ็บและเสียชีวิตได้ (Nahrgang, J, D., & Morgeson, F, P., 2010) จากรายงานจำนวน ผู้บาดเจ็บจากการทำงานของจังหวัดสงขลา เมื่อปี พ.ศ. 2554-2557 พบจำนวน ผู้บาดเจ็บจากการทำงานมากเป็นอันดับหนึ่งของภาคใต้ (สำนักงานประกันสังคม, 2558) แต่ที่ผ่านมาการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยด้านการสนับสนุนความปลอดภัยและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการทำงานยังคงมีน้อย

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงานโรงงานแปรรูปไม้อย่างพาราในจังหวัดสงขลา โดยเฉพาะปัจจัยการสนับสนุนเรื่องความปลอดภัยในการทำงานขององค์กรกับคุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงานโรงงานแปรรูปไม้อย่างพาราในจังหวัดสงขลา ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับฝ่ายบริหารและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการพัฒนา ปรับปรุงแผนงานเกี่ยวกับการบริหารความปลอดภัย ลดความเสี่ยงต่อการประสบอันตรายจากการทำงาน เพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงานต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ พนักงานแผนกผลิตของโรงงานแปรรูปไม้อย่างพาราคาชนิดไม้อัดทางวิศวกรรมในจังหวัดสงขลา จากบริษัท สยามไฟเบอร์บอร์ด จำกัด และบริษัท กรีนริเวอร์โฮลดิ้ง ประเทศไทย จำกัด รวมจำนวนทั้งสิ้น 304 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงานแผนกผลิตของโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราชนิดไม้อัดทางวิศวกรรมในจังหวัดสงขลา จากบริษัท สยามไฟเบอร์บอร์ด จำกัด และบริษัท กรีนริเวอร์โฮลดิ้ง ประเทศไทย จำกัด จำนวน 173 คน โดยคัดเลือกเฉพาะพนักงานที่เป็นคนไทย สามารถอ่าน ฟัง และเขียนภาษาไทยได้ คำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตร ทาโร่ ยามาเน่ และใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิอย่างมีสัดส่วนตามลักษณะหน่วยงาน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่ ลักษณะปัจจัยส่วนบุคคล การได้รับการสนับสนุนเรื่องความปลอดภัยในการทำงานจากองค์กร การรับรู้สภาพแวดล้อมในการทำงาน และคุณภาพชีวิตในการทำงาน

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์ ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะปัจจัยส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง ใช้สถิติเชิงพรรณนาหาค่าร้อยละ (percent) ค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

2. วิเคราะห์ระดับการสนับสนุนเรื่องความปลอดภัยในการทำงานขององค์กร การรับรู้สภาพแวดล้อมในการทำงาน และคุณภาพชีวิตในการทำงาน โดยใช้ค่าสถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน ดังนี้

3.1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับคุณภาพชีวิตในการทำงานด้วยสถิติไค-สแควร์ (Chi-square) กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการสนับสนุนเรื่องความปลอดภัยในการทำงานขององค์กรกับคุณภาพชีวิตในการทำงาน และความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการทำงานกับคุณภาพชีวิตในการทำงาน โดยใช้การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Coefficient) กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัย

1. ระดับคุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงานโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในจังหวัดสงขลา โดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ความเป็นประโยชน์ต่อสังคม รองลงมาคือ โอกาสในการพัฒนาสมรรถภาพของตนเอง และการบูรณาการทางสังคมหรือการทำงานร่วม และการได้รับค่าตอบแทนที่เพียงพอและยุติธรรม มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด รายละเอียดปรากฏดังตาราง ที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับคุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงานโรงงานแปรรูปยางพาราในจังหวัดสงขลา ภาพรวม

คุณภาพชีวิตในการทำงาน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพชีวิต
1. การได้รับค่าตอบแทนที่เพียงพอและยุติธรรม	2.38	0.67	ต่ำ
2. สภาพการทำงานที่มีความปลอดภัยและส่งเสริมสุขภาพ	2.56	0.43	ปานกลาง
3. โอกาสในการพัฒนาสมรรถภาพของตนเอง	2.89	0.53	ปานกลาง
4. ความก้าวหน้าและความมั่นคง	2.78	0.96	ปานกลาง
5. การบูรณาการทางสังคมหรือการทำงานร่วม	2.86	0.50	ปานกลาง
6. ความสมดุลระหว่างชีวิตงานกับชีวิตด้านอื่น	2.67	0.71	ปานกลาง
7. สิทธิของพนักงาน	2.73	0.57	ปานกลาง
8. ความเป็นประโยชน์ต่อสังคม	2.94	0.71	ปานกลาง
ภาพรวม	2.73	0.45	ปานกลาง

2. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับคุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงานโรงงานแปรรูปยางพาราในจังหวัดสงขลา พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลด้านระดับการศึกษา อายุงาน และประสบการณ์ การเกิดอุบัติเหตุมีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตการทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับคุณภาพชีวิตการทำงานของพนักงาน โรงงานแปรรูปยางพาราในจังหวัดสงขลา

ปัจจัยส่วนบุคคล	คุณภาพชีวิตการทำงาน								รวม
	การได้รับค่าตอบแทนที่เพียงพอและยุติธรรม	สภาพการทำงานที่ปลอดภัยและส่งเสริมสุขภาพ	โอกาสในการพัฒนาสมรรถภาพของตนเอง	ความก้าวหน้าและความมั่นคงในงาน	การบูรณาการทางสังคมหรือการทำงานร่วม	ความสมดุลระหว่างชีวิตงานกับชีวิตด้านอื่นๆ	สิทธิของพนักงาน	ความเป็นประโยชน์ต่อสังคม	
1. เพศ	5.43	2.84	0.88	2.97	6.25	2.35	12.12*	9.93*	4.47
2. อายุ	18.82*	18.82*	4.51	16.23*	18.82*	6.85	5.73	7.06	8.57
3. สถานภาพสมรส	10.66	8.53	4.51	16.26*	18.82*	6.85	5.73	7.06	8.57
4. ระดับการศึกษา	17.78*	10.18	7.80	9.21	8.80	22.74*	24.45*	44.98*	22.11*
5. อายุงาน	28.83*	23.83*	1.10	9.69*	8.30	7.86*	13.25*	9.31*	14.89*
6. รายได้ต่อเดือน	10.54	3.69	7.80	6.03	8.27	2.35	9.22	6.80	5.20
7. ประสบการณ์การเกิดอุบัติเหตุ	3.74	3.74	6.25	3.91	5.13	15.51*	17.76*	8.92*	8.46*

* $p < 0.05$

3. ความสัมพันธ์ระหว่างการสนับสนุนเรื่องความปลอดภัยในการทำงานขององค์กรกับคุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงานโรงงานแปรรูปยางพาราในจังหวัดสงขลา พบว่า การ

สนับสนุนเรื่องความปลอดภัยในการทำงานขององค์กรมีความสัมพันธ์ในระดับปานกลางกับคุณภาพชีวิตการทำงาน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.49 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย รายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการสนับสนุนเรื่องความปลอดภัยในการทำงานขององค์กรกับคุณภาพชีวิตในการทำงาน

ตัวแปร	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ คุณภาพชีวิตในการทำงาน	ระดับ ความสัมพันธ์
การสนับสนุนเรื่องความปลอดภัยในการทำงาน	0.49*	ปานกลาง

* $p < 0.05$

4. ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการทำงานกับคุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงานโรงงานแปรรูปไม้ยาพาราในจังหวัดสงขลา พบว่า การรับรู้สภาพแวดล้อมในการทำงานมีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลางกับคุณภาพชีวิตในการทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.59 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย รายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 4

ตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการทำงานกับคุณภาพชีวิตในการทำงาน

ตัวแปร	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ คุณภาพชีวิตในการทำงาน	ระดับ ความสัมพันธ์
การรับรู้สภาพแวดล้อมในการทำงาน	0.59*	ปานกลาง

* $p < 0.05$

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงานโรงงานแปรรูปไม้ยาพาราในจังหวัดสงขลา ปรากฏดังนี้

1. คุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงานโรงงานแปรรูปยาพาราในจังหวัดสงขลา โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง อาจเนื่องมาจากพนักงานในโรงงานแปรรูปไม้ยาพาราส่วนใหญ่ร้อยละ 89 จบการศึกษาระดับปริญญาตรี แต่ลักษณะงานในโรงงานแปรรูปไม้ยาพาราส่วนใหญ่เป็นงานที่ต้องใช้แรงงานประเภทรื้อฝัมือและอาศัยเครื่องจักรในการทำงาน พนักงานจึงอาจไม่ได้ใช้ความรู้ความสามารถที่ศึกษาเล่าเรียนมาอย่างเต็มที่ การแสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการทำงานจึงมีน้อยทำให้โอกาสความก้าวหน้าในงานลดน้อยตามด้วยเช่นกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ อัญชลี จันทผล (2553) พบว่า คุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงานบริษัทในเครือแหลมทองกรุ๊ปโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง

2. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับคุณภาพชีวิตในการทำงาน ภาพรวมปรากฏดังนี้

2.1 ระดับการศึกษาที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตการทำงาน หมายความว่า หากพนักงาน มีระดับการศึกษาต่างกันก็จะมีคุณภาพชีวิตแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าส่วนใหญ่พนักงานจบ

การศึกษาระดับปริญญาตรี รองลงมา คือ ระดับ ปวส. ระดับการศึกษาที่แตกต่างกัน ทำงานตำแหน่งหน้าที่แตกต่างกัน มีลักษณะงานที่ต่างกัน โดยผู้ที่จบการศึกษาในระดับสูงกว่าอาจทำหน้าที่เป็นหัวหน้างาน ต้องมีความรับผิดชอบในงานสูงได้รับค่าตอบแทนสูงเพียงพอต่อการค่าใช้จ่าย มีความพอใจกับการจัดเวลาในการทำงานและเวลาว่างจากงานในแต่ละวัน ได้รับการให้เกียรติจากผู้ร่วมงานและการเคารพในสิทธิส่วนบุคคลจากโรงงาน ทำให้รู้สึกภาคภูมิใจในงานที่ทำ ในขณะที่ผู้ที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่าอาจทำหน้าที่เป็นเพียงพนักงานระดับปฏิบัติการ ซึ่งได้รับค่าตอบแทนและสิทธิต่าง ๆ ต่ำกว่า หรืออาจความรู้สึกถึงความสมดุลระหว่างชีวิตงานกับชีวิตด้านอื่น ๆ อาจมีน้อยกว่า ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิวัฒน์ นีซัง (2555) พบว่า พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกันมีความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพชีวิตในการทำงานภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 อายุงาน มีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตการทำงาน หมายความว่า หากพนักงานที่มีอายุงานแตกต่างกันก็จะมีคุณภาพชีวิตการทำงานแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ผู้บริหารได้ให้ความสำคัญต่อพนักงานที่ทำงานให้แก่โรงงานมาเป็นเวลานาน โดยไม่คิดจะลาออกหรือไปทำงานที่อื่น โดยมีการปรับขึ้นค่าตอบแทนให้อย่างต่อเนื่อง จึงทำให้พนักงานมีความรู้สึกที่ตนเองได้รับค่าตอบแทนจากบริษัทเพียงพอและคุ้มค่ากับความพยายาม ความทุ่มเทในการทำงาน และการทำงานให้แก่บริษัทในระยะเวลาอันยาวนาน ทำให้พนักงานรับรู้ในสิ่งที่บริษัทพยายามทำเพื่อสร้างคุณภาพชีวิตการทำงานให้แก่พนักงาน เช่น การกวดขันเรื่องการป้องกันอันตราย การจัดหาอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ สำหรับให้พนักงานใช้ในการปฏิบัติงาน ทำให้อายุงานมีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตการทำงาน สอดคล้องกับงานวิจัยของ นฤมล ไส้สวนศรี (2554) พบว่า อายุงานเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ กับคุณภาพชีวิตการทำงานของแรงงานสตรี

2.3 ประสบการณ์การเกิดอุบัติเหตุ มีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตการทำงาน หมายความว่า ประสบการณ์การเกิดอุบัติเหตุที่แตกต่างกันก็มีความสัมพันธ์แตกต่างกัน การศึกษาครั้งนี้ พบว่า ร้อยละ 86.13 ไม่เคยได้รับอุบัติเหตุจากการทำงาน เมื่อไม่เคยได้รับอุบัติเหตุก็รู้สึกมั่นใจ ปลอดภัยอยากทำงานเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานเป็นสิ่งที่ทุกคนไม่ต้องการให้เกิดขึ้น เพราะเมื่อเกิดขึ้นแล้วย่อมส่งผลเสียต่อร่างกายชีวิตและทรัพย์สินไม่มากนักน้อยตามความรุนแรงของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น ผู้บริหารจึงได้ให้ความสำคัญในเรื่องการป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงาน และการฝึกอบรมให้ความรู้การปฏิบัติงานอย่างไรจึงจะเกิดความปลอดภัย ทำให้อุบัติเหตุเกิดขึ้นในโรงงานน้อย โดยผลจากการศึกษาจะเห็นได้ว่า พนักงานส่วนใหญ่ไม่เคยได้รับอุบัติเหตุจากการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ เทพกร พิทยาภินันท์ (2558) กล่าวว่า เมื่อผู้บริหารทุกระดับมีจิตสำนึกและรับผิดชอบในเรื่องความปลอดภัย และถือปฏิบัติเช่นเดียวกับการบริหารงานอื่น ๆ แล้วก็คาดได้ว่า พนักงานระดับปฏิบัติงานจะได้รับความคุ้มครองดูแลทั้งในด้านการป้องกันอุบัติเหตุและสุขภาพอนามัย เช่นเดียวกับ กิตติกุล เสาร์ธณี (2533) กล่าวว่า ต้องพยายามส่งเสริมให้พนักงานทุกคนมีจิตสำนึกและทัศนคติ ตลอดจนความรู้ในการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยและร่วมมือในการดูแลให้สถานที่ทำงานนั้นปลอดภัยตลอดเวลา

3. การสนับสนุนเรื่องความปลอดภัยในการทำงานขององค์กรมีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลางกับคุณภาพชีวิตในการทำงาน หมายความว่า ถ้าโรงงานมีการสนับสนุนเรื่องความปลอดภัยในการทำงานมาก ก็จะทำให้พนักงานมีคุณภาพชีวิตการทำงานที่ดีมากขึ้น ทั้งนี้อาจเป็น

เพราะว่า โรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในจังหวัดสงขลา มีการดำเนินการเพื่อสนับสนุนเรื่องความปลอดภัยในการทำงานให้แก่พนักงานตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย เช่น จัดให้มีการตรวจสอบสุขภาพอนามัยประจำปีให้กับพนักงานในโรงงาน จัดอุปกรณ์ป้องกันอันตราย เช่น หมวกนิรภัย หน้ากาก เพื่อให้พนักงานใช้ในการทำงาน ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัยและตรวจสอบอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งานอยู่ตลอดเวลา ติดแผ่นป้ายแสดงสถิติอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการทำงาน ให้การดูแลช่วยเหลือพนักงานเมื่อได้รับอุบัติเหตุจากการทำงาน เป็นต้น จึงทำให้พนักงานมีความรู้สึกที่ตนเองมีคุณภาพชีวิตการทำงานที่ดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กิตติพัฒน์ กาญจนสินธุ์ (2553) พบว่า ความปลอดภัยและอาชีวอนามัยในการทำงานขององค์กร มีความสัมพันธ์ทางบวกกับคุณภาพชีวิตในการทำงาน และสอดคล้องกับการศึกษาของ นฤมล ใสสวนศรี (2554) ปัจจัยการสนับสนุนด้านความปลอดภัยมีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตในการทำงาน รวมทั้งสอดคล้องกับแนวคิดของ โคเฮน และ วิลล์ (Cohen and Wills, 1985) กล่าวว่า แรงสนับสนุนทางสังคมมีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมดูแลสุขภาพของตนเอง

4. การรับรู้สภาพแวดล้อมในการทำงานมีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลางกับคุณภาพชีวิตในการทำงาน หมายความว่า หากพนักงานมีรับรู้สภาพแวดล้อมในการทำงานมีความพร้อมมากหรือมีความเหมาะสมเพิ่มมากขึ้นก็จะทำให้มีคุณภาพชีวิตการทำงานเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน ทั้งนี้เป็นเพราะว่า สภาพแวดล้อมในการทำงานที่ดี เช่น มีกฎ ระเบียบในการทำงาน การมีแสงสว่างที่เพียงพอ การจัดวางเครื่องจักรสะดวกต่อการใช้งาน เวลาในการทำงานมีความเหมาะสม เป็นต้น ย่อมทำให้คุณภาพชีวิตการทำงานดีด้วย เช่น การได้รับความสะดวกสบายในการทำงาน เกิดความพอใจในการจัดเวลางานและเวลาว่าง ไม่เกิดความเครียดจากการปฏิบัติงาน เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุมิตา เหมือนครุฑ (2550) การรับรู้สภาพแวดล้อมในการทำงานมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับคุณภาพชีวิตในการทำงาน

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงานโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในจังหวัดสงขลา ได้ทำการศึกษาจากพนักงานโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในจังหวัดสงขลา ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุไม่เกิน 30 ปี จบการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป มีอายุงาน 1-10 ปี มีรายได้ต่อเดือน 9,000 ถึง 15,000 บาท และไม่เคยได้รับอุบัติเหตุจากการทำงาน ผลการวิจัยพบว่า

1. ระดับคุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงานโรงงานแปรรูปยางพาราในจังหวัดสงขลา พบว่า ภาพรวมมีระดับคุณภาพชีวิตอยู่ในระดับปานกลาง ด้านที่มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ ความเป็นประโยชน์ต่อสังคม รองลงมาคือ โอกาสในการพัฒนาสมรรถภาพของตนเอง และการบูรณาการทางสังคมหรือการทำงานร่วมกับสังคม ส่วนด้านที่มีค่าคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ การได้รับค่าตอบแทนที่เพียงพอและยุติธรรม

2. ผลการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับคุณภาพชีวิตในการทำงาน ภาพรวม พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลด้านระดับการศึกษา อายุงาน และประสบการณ์การเกิดอุบัติเหตุ มีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตการทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนปัจจัยส่วนบุคคลที่ไม่พบว่ามีมีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตในการทำงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ เพศ อายุ สถานภาพสมรส รายได้เฉลี่ยต่อเดือน

3. การสนับสนุนเรื่องความปลอดภัยในการทำงานขององค์กรมีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลางกับคุณภาพชีวิตในการทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งความปลอดภัยในการทำงานขององค์กรจะเป็นตัวกระตุ้นให้พนักงานมีพฤติกรรมการทำงานที่ถูกต้อง และเมื่อองค์กรหรือผู้บริหารได้ให้ความสำคัญในเรื่องความปลอดภัย จะส่งผลให้พนักงานมีความตระหนักในเรื่องความปลอดภัยเพิ่มขึ้นตามไปด้วย เนื่องจากความปลอดภัยในการทำงานเป็นองค์ประกอบหนึ่งในคุณภาพชีวิตในการทำงาน ดังนั้น เมื่อองค์กรมีการสนับสนุนเรื่องความปลอดภัยในการทำงานก็จะส่งผลให้คุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงานเพิ่มสูงขึ้น

4. ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการทำงานมีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลางกับคุณภาพชีวิตในการทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสภาพแวดล้อมในการทำงานเป็นความรู้สึกของพนักงานที่มีต่อปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน ทั้งเป็นรูปธรรมและนามธรรม โดยจะมีอิทธิพลต่อพนักงานในองค์การทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และสังคม เป็นแรงผลักดันต่อพฤติกรรมทั้งทางบวกและทางลบได้

ข้อเสนอแนะ

คุณภาพชีวิตการทำงานที่ดีมีส่วนสำคัญในการสนับสนุนให้พนักงานเกิดขวัญและกำลังใจในการพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนั้น ผู้บริหารโรงงานแปรรูปไม้อย่างพาราในจังหวัดสงขลา ควรหาแนวทางปรับปรุงและพัฒนาเพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตการทำงานของพนักงานให้ดีขึ้น อันจะส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานขององค์กร เช่น

1. แต่งตั้งเจ้าหน้าที่ดูแลความปลอดภัยในการทำงานแต่ละระดับเพื่อให้การคุ้มครองดูแลป้องกันอุบัติเหตุ และกำชับให้เจ้าหน้าที่ควบคุมและตรวจสอบการปฏิบัติงานของพนักงานให้เป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อม เพื่อให้การปฏิบัติงานภายในโรงงานเกิดความปลอดภัย ไม่กระทบต่อทั้งพนักงาน ผู้เกี่ยวข้อง ชุมชน และสิ่งแวดล้อม

2. ปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการทำงานให้มีสภาพที่ดีและเหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน เช่น ความสะอาดของห้องน้ำและโรงอาหาร การปรับปรุงสถานที่จอดรถให้เพียงพอและจัดให้มีมาตรการรักษาความปลอดภัย เพื่อป้องกันรถเกิดความเสียหาย และการโจรกรรมอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

3. การกำหนดอัตราเงินเดือน การปรับเพิ่มเงินเดือนหรือจัดสรรเงินรางวัลประจำปี (โบนัส) รวมถึงค่าล่วงเวลาให้เหมาะสมกับภาระงานที่ได้รับมอบหมาย สอดรับกับสภาวะเศรษฐกิจปัจจุบัน รวมทั้งการนำวุฒิการศึกษาและอายุงานของพนักงานมาใช้เป็นองค์ประกอบหนึ่งในการพิจารณาเลื่อนขึ้นเงินเดือนในแต่ละรอบปี เนื่องจากระดับการศึกษา และอายุงานมีความสัมพันธ์ กับคุณภาพชีวิตการทำงานด้านการได้รับค่าตอบแทนที่เพียงพอและยุติธรรม

4. เปิดโอกาสให้พนักงานได้มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นหรือกำหนดนโยบายด้านความปลอดภัย หรือตั้งกฎระเบียบข้อบังคับ แนวทางหรือขั้นตอนการปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยเพื่อลดการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน และการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับอุตสาหกรรม การแปรรูปไม้อย่างพาราซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ เพื่อให้พนักงานเกิดความภาคภูมิใจในงานที่ทำ

5. จัดให้มีมาตรการเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการทำงานให้มากยิ่งขึ้น เช่น จัดให้มีการประเมินความเสี่ยง เพื่อหาทางป้องกันและแก้ไขปัจจัยที่อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงอันตรายของ

พนักงาน จัดทำคู่มือความปลอดภัยในการทำงาน จัดทำข่าวสารความปลอดภัยที่เป็นกรณีตัวอย่าง
อุบัติเหตุจากการทำงาน เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความรู้จากคณาจารย์หลายท่าน ที่ได้ให้
คำปรึกษา ข้อเสนอแนะและตรวจสอบแก้ไขปรับปรุงจนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง
ดร.จีราพัชร พลอยนิลเพชร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ดร.เบญจทิรา รัชตพันธุ์นาร
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ดร.ชัตเจน จันทรพัฒน์ ดร.นิรชร ชูติพัฒนะ และ ดร.กัลยา ตันสกุล
ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ ตลอดจนผู้บริหารโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราใน
จังหวัดสงขลา ได้แก่ บริษัท สยามไฟเบอร์บอร์ด จำกัด และบริษัท กรีนริเวอร์ โฮลดิ้ง ประเทศไทย
จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ให้เข้าเก็บรวบรวมข้อมูลจากพนักงาน และขอขอบคุณพนักงานโรงงาน
แปรรูปไม้ยางพาราทั้ง 2 บริษัท ที่ให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัย และท้ายที่สุดนี้
ขอขอบคุณทุกกำลังใจจากบุคคลในครอบครัว เพื่อน พี่ น้อง ที่ช่วยเหลือให้การศึกษาค้นคว้าสำเร็จไป
ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันถึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูแด่
บิดามารดา บุรพจารย์ ที่เคารพรัก ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

- กิตติกุล เสาร์มณี. (2533). การรณรงค์ความปลอดภัยในการทำงานในการบริหารงานความ
ปลอดภัย. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- กิตติพัฒน์ กาญจนสินี. (2553). ความสัมพันธ์ระหว่างความปลอดภัยและอาชีวอนามัยพฤติกรรม
ความปลอดภัยกับคุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงานบริษัท วีเชิร์ฟ โลจิสติกส์ จำกัด.
วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทร
เกษม
- เทพกร พิทยาภินันท์. (2558). สุขศึกษาและพฤติกรรมศาสตร์. สงขลา : มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.
- นฤมล ไส่สวนศรี. (2554). ปัจจัยที่สัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตการทำงานของแรงงานสตรีในโรงงาน
อุตสาหกรรม จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการ
พยาบาลอาชีวอนามัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วิวัฒน์ นินซ์. (2555). คุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงานระดับปฏิบัติการห้างหุ้นส่วนจำกัด
ซี.บี.เพนท์. วิทยานิพนธ์หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทั่วไป
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ศุภนิจ ธรรมวงศ์. (2548). ความสัมพันธ์ระหว่างวัฒนธรรมองค์กรเชิงสร้างสรรค์ ลักษณะงานกับ
คุณภาพชีวิตการทำงานของพยาบาลวิชาชีพโรงพยาบาลทั่วไป เขตภาคเหนือ.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการพยาบาล. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานประกันสังคม, (2558). รายงานประจำปี 2557 กองทุนเงินทดแทน. กระทรวงแรงงาน.

- สุมิตา เหมือนครุฑ. (2550). **ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการทำงาน คุณภาพชีวิตในการทำงาน และความตั้งใจลาออกจากงานของพนักงานระดับปฏิบัติการ ในบริษัทผลิตชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์แห่งหนึ่ง**. วิทยานิพนธ์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาจิตวิทยาอุตสาหกรรม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อนุชา ภาวียน. (2548). **คุณภาพชีวิตการทำงานของแรงงานหญิงในโรงงานอุตสาหกรรม อิเล็กทรอนิกส์จังหวัดพระนครศรีอยุธยา**. วิทยานิพนธ์หลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสังคมศาสตร์เพื่อการพัฒนา. มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- อัญชลี จำนงผล. (2553). **ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพชีวิตในการทำงานและความสุขในการทำงานของพนักงาน กรณีศึกษา บริษัทในเครือแหลมทองกรุ๊ป**. วิทยานิพนธ์หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรมนุษย์. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- Cohen, S. and Wills, T.A. (1985). "Stress, social support, and the buffering hypothesis." *Psychological Bulletin*, 98(2), 310-357.
- Greenberg, J & Baron, R. A. (1995). **Behavior in Organizations: Understanding and Managing the Human Side of Work**. 5th ed. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Nahrgang, J, D., & Morgeson, F, P., (2010). "Safety at Work: A Meta-Analytic Investigation of the Link Between Job Demands, Job Resources, Burnout, Engagement, and Safety Outcomes." *Journal of Applied Psychology*. 1-24. Retrieved from https://www.msu.edu/~morgeson/nahrgang_morgeson_hofmann_2011.pdf

การสร้างเครื่องร่อนผลกระบก Wild Almond Peeling Machine

อาภาพล มหาวีระ^{1*} กอบกุล นงนุช² และ พิมพินิภา รัตนจันทร์³
Apapol Mahaveera^{1*} Khobkul Nongnutch² and Pimnipa Ruttanajan³

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องร่อนกะเทาะเปลือกเมล็ดกระบกเพิ่มประสิทธิภาพในการกระบวนการผลิตอันเป็นการสร้างรายได้แก่เกษตรกร เพราะต้องรอให้ผลสุกก่อนและย่อยสลายเหลือเมล็ดที่เป็นไม้จึงสามารถนำมากะเทาะเปลือกได้ ต้องใช้เวลารอหลายเดือนถึงจะย่อยสลาย ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงได้คิดออกแบบเครื่องร่อนผลกระบกขึ้นมาเพื่อลดระยะเวลาการย่อยสลายด้วยธรรมชาติ เครื่องร่อนผลกระบกใช้มอเตอร์ขนาด 1 แรงม้า เป็นตัวขับเคลื่อนในการทำงานของเครื่อง ขนาดของถังกว้าง 50 เซนติเมตร สูง 60 เซนติเมตร ซึ่งจะมีระบบป้องกันความปลอดภัยอยู่ติดกับตัวเครื่องร่อนผลกระบก ผลการทดลองร่อนผลกระบกแบบสุก 5 กิโลกรัม มีประสิทธิภาพดีที่สุดและใช้เวลาในการร่อนผลกระบกเพียง 3 นาที 30 วินาทีต่อการทดลอง จะได้เมล็ดกระบกประมาณ 2,444 เมล็ดต่อชั่วโมง สามารถลดระยะเวลาย่อยสลายด้วยธรรมชาติได้

คำสำคัญ: ผลกระบก, เครื่องร่อน

Abstract

The objective of this research is to wild almond seeds to be peeled in order to bring the seeds inside to sell are creating income, namely farmers. That it is better to keep the wild almond seeds of the bark from being cracked and decompose to leave the seeds just a wooden shell so it can be shelled. But the farmer had to wait for several months to decompose. The researcher, therefore, considered the design of the wild almond of mechanical peeling to reduce the time of natural degradation. The wild almond of mechanical peeling motor uses 1 hp. Used as a driver in the operation of the machine and size of the tank is 50 cm. wide and 60 cm. high. The farmer will have a safety protection system next to the

¹ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร ตำบลพังโคน อำเภอฟังโคน จังหวัดสกลนคร 47160

² สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร ตำบลพังโคน อำเภอฟังโคน จังหวัดสกลนคร 47160

³ สาขาวิชาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ศูนย์กลาง ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000

* Corresponding author e-mail: konggola.ma@gmail.com

Submission: 27 February 2020, Received: 3 July 2020, Accepted: 17 August 2020

wild almond of mechanical peeling. In the experiment, we used the 5 kilograms of a ripe wild almond. Will have the best efficiency and time about 3 minute 30 minutes per trial round of gliding wild almond and receive about 2,444 seeds per hours. It can be seen that the wild almond of mechanical peeling can help to reduce the time to decompose with nature.

Keywords: Wild almond, Mechanical peeling

บทนำ

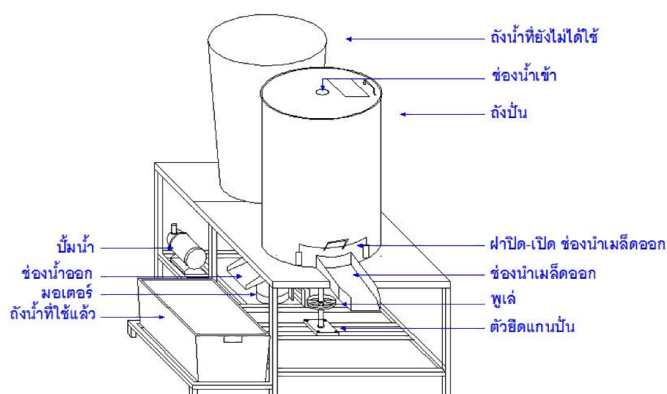
กระบะเป็นไม้ยืนต้นที่สามารถทนความแห้งแล้งได้ดี มักพบได้ในป่าเบญจพรรณ ป่าดิบแล้ง ที่หัวไร่ปลายนา ลักษณะของผลเป็นทรงกลมรีคล้ายกับผลมะม่วงขนาดเล็ก โดยผลอ่อนจะมีสีเขียว แต่เมื่อสุกแล้วจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ในผลมีเนื้อหุ้มเมล็ดที่มีเปลือกแข็งโดยมีเนื้อในเมล็ดเป็นสีขาวอัดแน่นอยู่ ซึ่งเนื้อในเมล็ดกระบะเป็นแหล่งที่อุดมไปด้วยธาตุอาหารแคลเซียมและเหล็ก (งานประชาสัมพันธ์ กองกลาง สำนักงานมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2556) ซึ่งจะช่วยบำรุงกระดูกและฟันได้เป็นอย่างดีและนิยมใช้น้ำมันที่สกัดจากเมล็ดของกระบะนำมาผลิตเป็นสบู่และเทียนไขได้ ผลสุกที่ร่วงหล่นสามารถนำมาใช้เป็นอาหารของสัตว์ เช่น วัว ควาย รวมไปถึงสัตว์เคี้ยวเอื้องอื่นๆ

ปัจจุบันเกษตรกรยังสามารถเก็บกระบะมาแกะเปลือกนำเมล็ดภายในกระบะไปจำหน่ายเพื่อเพิ่มรายได้ ด้วยระยะเวลาที่สั้นและสามารถเก็บเมล็ดกระบะไปแกะเปลือกได้โดยไม่ต้องรอให้ผลกระบะสุกและย่อยสลายให้เหลือเพียงเปลือกแข็งหุ้มเมล็ดธรรมชาติอย่างน้อย 6 เดือน จึงสามารถนำเมล็ดกระบะมาแกะเปลือกได้ แต่ถ้าหากมีกระบวนการที่ช่วยย่อยสลายได้เร็วขึ้นก็จะทำให้เกษตรกรสามารถเก็บผลกระบะมาแกะเปลือกเพื่อจำหน่ายเพิ่มรายได้เร็วขึ้น

ทีมผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดที่จะการสร้างเครื่องร่อนผลกระบะที่สามารถแยกส่วนที่เป็นเนื้อจากผลกระบะ และเมล็ดกระบะเพื่อเป็นการลดระยะเวลาในการย่อยสลายของเปลือกกระบะและสามารถนำไปต่อยอดในทางอุตสาหกรรมได้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ออกแบบโครงสร้างเครื่องร่อนผลกระบะ



ภาพที่ 1 แบบโครงสร้างเครื่องร่อนกระบะ

จากภาพที่ 1 ทำการออกแบบโครงสร้างเครื่องร้อนผลกระบักแล้ว ต่อมาเป็นขั้นตอนของการออกแบบโครงเครื่องร้อนผลกระบัก โดยการออกแบบต้องคำนึงถึงความแข็งแรงด้วยวัสดุโลหะ การรับน้ำหนักได้ดี โดยระบบโครงสร้างฐานจะมีแกนกลางที่ฐานเครื่องเพื่อรับน้ำหนักทั้งหมด ในส่วนวางถังเก็บน้ำจะยึดติดโครงสามด้าน ส่วนที่วางถังปั่นจะยึดติดกับโครงทั้งสามด้าน จะได้เครื่องร้อนผลกระบักที่สร้างเสร็จพร้อมทดลองดังภาพที่ 2



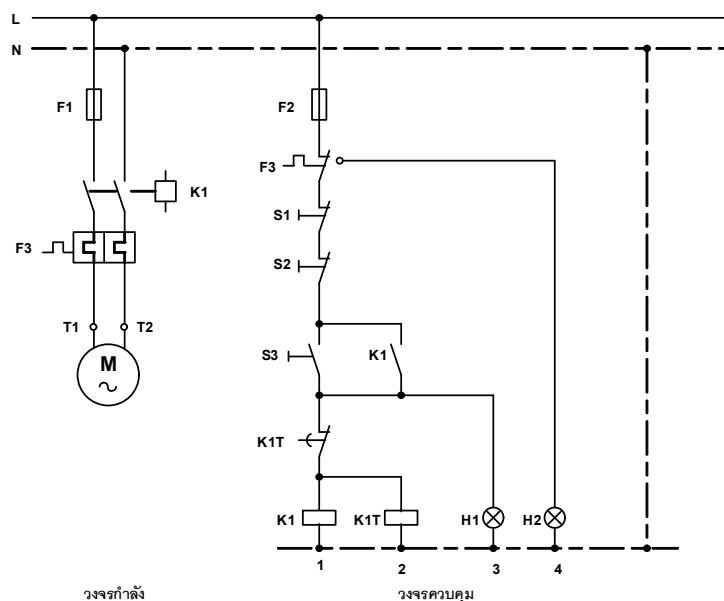
ก. เครื่องร้อนผลกระบักด้านหน้า



ข. เครื่องร้อนผลกระบักด้านหลัง

ภาพที่ 2 เครื่องร้อนผลกระบัก

2. วงจรควบคุมมอเตอร์ และวงจรกำลัง



ภาพที่ 3 วงจรการควบคุมมอเตอร์

การทำงานของวงจร การทำงานของวงจรมี 2 สถานะ คือ

1) จากภาพที่ 3 ถ้าต้องการให้เครื่องร่อนผลกระบกเริ่มทำงาน กดสวิตช์ S3 กระแสไฟฟ้าจาก L ไหลผ่าน F2 หน้าสัมผัส F3 หน้าสัมผัส S1, S2 และ S3 เข้าขดลวดสนามแม่เหล็กไฟฟ้า K1 และ K1T ครอบวงจรที่ N เมื่อ K1 ทำงาน ในวงจรกำลังหน้าสัมผัสหลักของ K1 เปลี่ยนเป็น N.C. ต่อวงจรให้มอเตอร์ทำงาน ในวงจรควบคุม หน้าสัมผัสช่วยของ K1 แฉวที่ 2 จะต่อวงจรให้ขดลวดสนามแม่เหล็กไฟฟ้า K1 คงสภาพการทำงาน (self-holding) ต่อไปได้ เมื่อปล่อยมือจาก S2 หน้าสัมผัสช่วยของ K1 แฉวที่ 2 ต่อวงจรให้หลอดสัญญาณ H1 ในแฉวที่ 3 สว่าง และมีรีเลย์ตั้งเวลา K1T ในการทำงานสั่งให้มอเตอร์หยุดการทำงานขณะที่ไม่มีผู้ควบคุมขณะเครื่องทำงานอยู่

2) เมื่อต้องการหยุดการทำงานของเครื่องร่อนกระบกมอเตอร์ กดสวิตช์ S1 จะหยุดการทำงานของเครื่องร่อนกระบกทั้งหมด โดยที่กระแสไฟฟ้าที่จ่ายไปยังขดลวดสนามแม่เหล็ก K1 ถูกตัดออกส่งผลทำให้ K1 หยุดทำงาน หน้าสัมผัสจะกลับสภาวะเดิมและมอเตอร์หยุดทำงาน หลอดสัญญาณ H1 ก็จะดับ

3) เมื่อเกิดการลัดวงจร โอเวอร์โหลด F3 จะทำงาน โดยตัดวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับวงจรควบคุมและหลอดไฟ H2 ในแฉวที่ 4 ติดสว่าง

3. การเลือกใช้อุปกรณ์และการทดสอบของหุ่นยนต์

สำหรับการเลือกใช้นาฬิกาของมอเตอร์เพื่อการขับเคลื่อนจะเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส ขนาด 1 แรงม้า ความเร็วรอบอยู่ที่ 1,473 รอบต่อนาที สำหรับการทดสอบของหุ่นยนต์เพื่อเพิ่มกำลังแรงบิดให้สามารถร่อนผลกระบกได้เร็ว ซึ่งใช้หุ่นยนต์ปลายกำลังขนาด 10 นิ้ว และหุ่นยนต์ต้นกำลังมีขนาดอยู่ที่ 3 นิ้ว ดังนั้นความเร็วรอบของสายพานที่ใช้ในตัวเครื่องร่อนผลกระบกอยู่ที่ประมาณ 560 รอบต่อนาที

4. วิธีดำเนินการทดลอง

วิธีการดำเนินการทดลองเครื่องร่อนผลกระบกจะแบ่งตัวอย่างการทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม การทดลอง คือกลุ่มที่ 1 ทำการทดลองร่อนผลกระบกแบบผลกระบกเปียก โดยจะนำผลกระบกที่สุกไปแช่น้ำ 24 ชั่วโมง ก่อนนำเข้าเครื่องร่อนผลกระบกที่จะทำการทดลอง และกลุ่มที่ 2 ทำการทดลองร่อนผลกระบกแบบผลกระบกแห้ง โดยจะนำผลกระบกที่เก็บมานำเข้าเครื่องร่อนผลกระบก ในการเตรียมทดลองแต่ละรอบจะใช้เวลาเฉลี่ยประมาณ 6 นาทีต่อการทดลอง ดังนั้นในระยะเวลา 1 ชั่วโมงจะทำการทดลองได้ 10 การทดลอง โดยแบ่งช่วงน้ำหนักการทดลองออกเป็น 4 ช่วงน้ำหนัก คือ 3, 4, 5 และ 6 กิโลกรัม

5. หลักการทำงานของเครื่องร่อนผลกระบก

การทำงานของเครื่องร่อนผลกระบก เมื่อนำผลกระบกที่ชั่งน้ำหนักแล้วไม่เกิน 6 กิโลกรัม เทลงถังร่อนและเปิดวาล์วน้ำฉีดเพื่อช่วยหล่อลื่นและกดสวิตซ์การทำงาน หลังจากนั้นมาสังเกตดูน้ำที่ร่อนผลกระบกไหลออกมาว่าถ้าหากน้ำยังเป็นสีขุ่นอยู่ หรือมีเศษของผลกระบกติดอยู่หมายความว่าผลกระบกยังไม่เสร็จ แต่ถ้าหากว่าน้ำที่ไหลออกมาไม่ขุ่นและไม่มีเศษเนื้อผลกระบกหมายความว่าผลกระบกพร้อมเสร็จแล้ว และกดสวิตซ์หยุดการทำงานของเครื่องร่อนผลกระบก หรือถ้าเปิดวาล์วขึ้นเครื่องร่อนผลกระบกจะหยุดการทำงานทันที เพราะว่าที่ฝาของถังจะมีระบบป้องกันความปลอดภัยอยู่ เพราะถ้าหากมีการเปิดตัววาล์วขณะทำงานระบบก็จะสั่งตัดการทำงานทันที

ผลการวิจัย

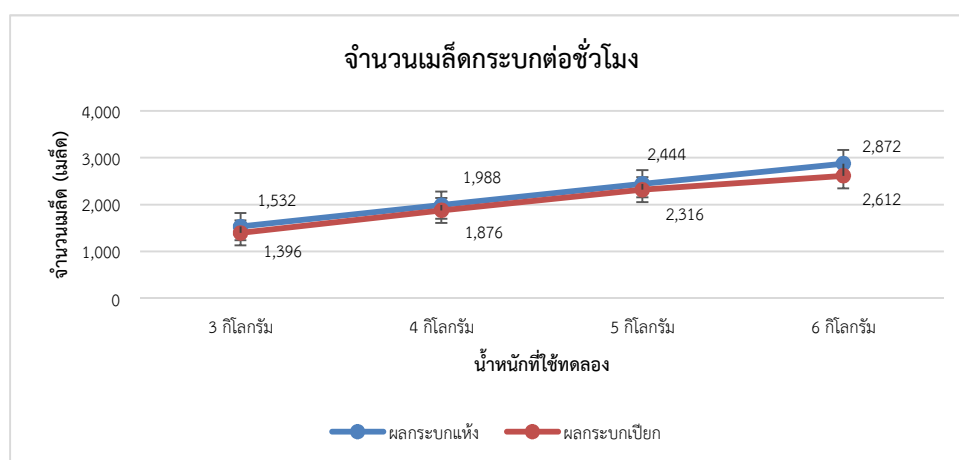
หลังจากที่ได้ทำการออกแบบและทำการสร้างเครื่องร่อนผลกระบกซึ่งนำมาสู่การทดลอง เพื่อทดลองว่าเครื่องร่อนผลกระบกที่ได้ออกแบบและทำการสร้างนั้นสามารถที่จะนำมาใช้ได้ ประสิทธิภาพ ซึ่งได้ทำการทดลองกับผลกระบกที่สุกใหม่ ซึ่งรูปแบบการทดลองการร่อนแบบผล กระบกเปียกและแบบผลกระบกแห้งโดยแบ่งช่วงน้ำหนักการทดลองออกเป็น 4 ช่วงน้ำหนัก คือ 3, 4, 5 และ 6 กิโลกรัม ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลการทดลองการร่อนผลกระบก

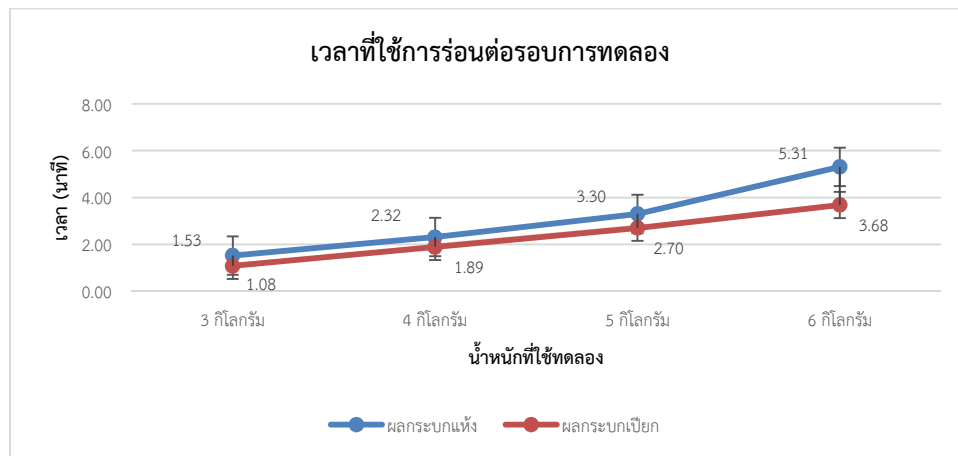
น้ำหนักทดลอง (กิโลกรัม)	ผลกระบกแบบแห้ง		ผลกระบกแบบเปียก	
	เวลา(นาท)/รอบ	จำนวนเมล็ด/ชั่วโมง	เวลา(นาท)/รอบ	จำนวนเมล็ด/ชั่วโมง
3	1.53	1,532	1.08	1,396
4	2.32	1,988	1.89	1,876
5	3.30	2,444	2.70	2,316
6	5.31	2,872	3.68	2,616

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการทดลองการร่อนผลกระบกสุกโดยแบ่งการทดลองเป็น 2 กลุ่มการทดลอง คือ ผลกระบกแห้ง และผลกระบกเปียกได้ผลการทดลองแสดงในภาพที่ 4 แสดงจำนวนเมล็ดที่ได้จากการร่อนผลกระบกต่อชั่วโมง และในภาพที่ 5 แสดงระยะเวลาที่ใช้ในการร่อนผลกระบกต่อรอบการทดลอง ดังนั้นจากทดลองผลกระบกแห้งกับผลกระบกเปียกเทียบจากเวลาที่ใช้ในการร่อนผลกระบกมีค่าระยะเวลาที่ใกล้เคียงกันแต่เปรียบเทียบจำนวนปริมาณเมล็ดกระบกมีจำนวนที่แตกต่าง กัน แต่ผลการทดลองที่แตกต่างอย่างชัดเจนช่วงน้ำหนัก 6 กิโลกรัม ใช้ระยะเวลาในการร่อนผลกระบกแห้งมากกว่าการร่อนผลกระบกเปียก และจากผลการทดลองที่ช่วงน้ำหนักของผลกระบกแห้ง 5 กิโลกรัม ได้เมล็ดกระบกเฉลี่ยจำนวน 2,444 เมล็ด คือ ช่วงระยะเวลาการทดลองผลที่ดีที่สุดเมื่อเทียบกับระยะเวลาที่ใช้ในการร่อนผลกระบกต่อรอบการทดลอง ได้จำนวนเมล็ดกระบกไม่แตกต่างกัน



ภาพที่ 4 แสดงจำนวนเมล็ดที่ได้จากการร่อนผลกระบก



ภาพที่ 5 แสดงเวลาที่ใช้ในการร่อนผลกระบก

สรุปผลการวิจัย

จากการทดลอง จะพบว่าการร่อนผลกระบกสูกแบบเปียกจะใช้ระยะเวลาในการร่อนน้อยกว่าผลกระบกสูกแบบแห้ง และได้ปริมาณเมล็ดกระบกน้อยกว่า และผลกระบกที่ได้จะมีกลิ่นเหม็นและมีเศษจากการร่อนมากกว่าแบบแห้ง ซึ่งการทดลองจะเห็นได้ว่าผลกระบกแบบเปียกด้วยการนำไปแช่น้ำนั้นยังทำให้สิ้นเปลืองและเสียเวลามากขึ้นกว่าเดิม เพราะว่าการที่ไม่แช่น้ำนั้นก็จะใช้ระยะเวลาในการร่อนเปลือกของผลกระบกแตกต่างกันเพียงแค่นิดเดียว และยังได้เมล็ดกระบกที่ดีกว่าอีกด้วยทั้งไม่มีกลิ่น และยังไม่มีสิ้นเปลืองเวลาในการที่นำผลกระบกมาแช่น้ำอีกด้วย เพราะว่าขณะที่ทำการร่อนก็มีการนำน้ำมาช่วยในการร่อนอยู่แล้วซึ่งก็ร่อนกระบกได้ดีเหมือนกัน ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องนำผลกระบกไปแช่น้ำ ซึ่งการร่อนผลกระบกสูกนั้นไม่จำเป็นต้องไปคัดแยกให้เสียเวลาสามารถร่อนได้ทันที ดังนั้นผลจากการทดลองช่วงน้ำหนัก 5 กิโลกรัม เนื่องจากทำการทดลองในระยะเวลา 1 ชั่วโมง ทำทดลองได้เพียง 10 การทดลอง ผลของการทดลองร่อนผลกระบกแบบแห้งได้จำนวนเมล็ดกระบกเฉลี่ย 2,444 เมล็ด การทดลองร่อนผลกระบกแบบเปียกช่วงน้ำหนัก 6 กิโลกรัม ใช้ระยะเวลาในการร่อนผลกระบกมากกว่าและจากทำการทดลอง 10 การทดลองใช้ระยะเวลามากกว่า 1 ชั่วโมง

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากงบประมาณ รายจ่ายประจำปี 2562 ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน โดยคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ขอขอบคุณสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร ที่สนับสนุนสถานที่และอุปกรณ์ในการทดสอบต่างๆ

เอกสารอ้างอิง

รุ่งเรือง กาลศิริศิลป์ และคณะ.(2561). “การออกแบบและสร้างเครื่องกะเทาะเมล็ดกระบกแบบต่อเนื่อง.” วารสารวิศวกรรมศาสตร์ราชภัฏบุรีรัมย์. 20 สิงหาคม 2561. 119-128.
ศูนย์เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรมศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา. (2562).รีเลย์แมกเนตริกส์คอนแทกเตอร์และรีเลย์ตั้งเวลา. [Online].Available :

<http://www.neutron.rmutphysics.com/news/index.php?option=com.>
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนคร
เหนือ.(2562).รวมบทความจากวารสารเทคนิคมอเตอร์และระบบขับเคลื่อน. [Online].
Available : <http://www.conveyorguide.co.th/index.php?play=show&ac=article&id.>
คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครเหนือ. (2562). **พูลย์และการ
ทรรอบ พูลย์.** [Online]. Available : <http://www.app.cnit.kku.ac.th.>
งานประชาสัมพันธ์ กองกลาง สำนักงานมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (2556) "**ประโยชน์
จากมะพร้าว เพื่อเป็นสารช่วยทางยา อาหาร และเครื่องสำอาง.**" (ภกญ.รศ.ดร.พณีย์ ศิริ
สะอาด คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่) [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
www.prcmu.cmu.ac.th. [8 ต.ค. 2556].
นางไพวัลย์ ปัญญาแก้ว และคณะ.(2560). "**การพัฒนากระบถไทยสู่อาเซียน.**" , [Online].
Available : <http://tdc.thailis.or.th> [10 ก.พ. 2020].

ความคิดเห็นของเกษตรกรต่อการทำอาชีพปลูกจาก ในพื้นที่ตำบลวังวน อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง

The Opinion of the Nipa Palm Farmer in WangWon Sub district,
Kan Tang District, Trang Province

จารีพร เพชรชิต^{1*} สาทิต บัวขาว¹ รัตนา อุ่ณจันทร์¹ ฤกษ์ชัย ช่วยมั่ง¹ และนศพร ธรรมโชติ²
Jareporn Phetchit^{1*} Sathit Buakhao¹ Rattana Unjan¹
Regchai Chuaymung¹ and Nasaporn Thammachot²

บทคัดย่อ

การศึกษา ความคิดเห็นของเกษตรกรต่อการทำอาชีพปลูกจาก ในพื้นที่ตำบลวังวน อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง รวบรวมข้อมูลโดยแบบสัมภาษณ์จากเกษตรกรผู้ทำปลูกจาก กลุ่มตัวอย่าง 100 คน โดยใช้สถิติค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต การทดสอบค่าที (t-test) พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 56 มีอายุเฉลี่ย 45.70 ปี จบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีรายได้ของครัวเรือน เฉลี่ย 11,463.23 บาท ทำสวนจาก เป็นระยะเวลาเฉลี่ย 41.36 ปี มีพื้นที่ทำสวนจาก เฉลี่ย 4.87 ไร่/ครัวเรือน พันธุ์ที่นิยมปลูกได้แก่ ทุเรียน และก้านแดง เหตุจูงใจในการปลูกจาก คือ การสืบทอดจากบรรพบุรุษทั้งหมด เกษตรกรทั้งหมดไม่เคยได้รับการฝึกอบรมความรู้เกี่ยวกับการปลูกจาก ไม่เคยวิเคราะห์ธาตุอาหารดิน ไม่มีการใส่ปุ๋ยสวนจาก จำหน่ายใบจากในรูปใบจากสด และจำหน่ายผลผลิตให้แก่ผู้รับเหมา ความถี่ในการจำหน่าย เฉลี่ย 2 ครั้ง/ปี ราคา 2,620.97 บาท/ไร่/ครั้ง มีรายได้เฉลี่ย 5,241.93 บาท/ไร่/ปี ปัจจัยที่มีผลต่อการทำอาชีพทำสวนจากทั้ง 3 ด้าน อยู่ในระดับมาก ได้แก่ ด้านเศรษฐกิจ (ค่าเฉลี่ย 4.00) ด้านสังคม (ค่าเฉลี่ย 4.18) ด้านส่งเสริมและเผยแพร่ (ค่าเฉลี่ย 3.83) ข้อเสนอแนะจากเกษตรกรผู้ทำสวนจาก พบว่า ขาดการสนับสนุนจากภาครัฐ สิทธิในการเข้าถึงที่ดินมีน้อย และขาดการประชาสัมพันธ์ เผยแพร่ องค์ความรู้ด้านการปลูกจากเจ้าหน้าที่

คำสำคัญ: จาก, เกษตรกร, วังวน

¹ สาขาพัฒนาการเกษตรและธุรกิจเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย (สไใหญ่) ตำบลลำใหญ่ อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช 80110

² สาขาเทคโนโลยีเครื่องจักรกลการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย (สไใหญ่) ตำบลลำใหญ่ อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช 80110

* Corresponding author e-mail: aungsumailn.jp@gmail.com

Abstract

Study of Opinion the Nipa palm farmer in WangWon Sub-district, Kan Tang District, Trang Province. Data were collected by interviewing 100 farmers. Simple statistical methods were used to analyzed data include of mean, percentage, standard deviation T test. 1) Farmers: The farmers are female. The average age was 45.70 years old (56%). They mostly graduated secondary school. Have a household income of 11,463.23 baht a year. Planting Nipa palm for an average duration of 41.36 years. Use 4.87 rai / household. The popular species include KanDang and KanLay. The motivation to plant rambutan is inherited from ancestors. Farmers never received knowledge about Nipa palm planting. Never analyze nutrients in the soil. No fertilizer for Nipa palm. The sold in the form of fresh Nipa palm leaves. The sold to contractors. The selling frequency is 2 times / year, price 2,620.97 baht / rai / time. The average income is 5,241.93 baht / rai / year. Factors affecting the career in Nipa palm plantations, Economic (average 4.00), Social (average 4.18), Promotion and dissemination (average 3.83). Lack of support from the government. Suggestion : There are few rights to access the land and lack of public relations to disseminate knowledge on planting from officials.

Keywords: Nipa palm, Farmer, WangWon

บทนำ

จาก *Nypa fruticans* เป็นพืชจำพวกปาล์ม โดยมีการจัดอยู่ในวงศ์ย่อย Nypoideae ซึ่งมีสกุลเดียว และเป็นปาล์มเพียงชนิดเดียวที่เป็นพืชในป่าชายเลน ซึ่งคนไทยรู้จักมานาน และใช้ประโยชน์ของจากได้เป็นอย่างดี ตั้งแต่ใบจนถึงผล ใบจากมีลักษณะคล้ายใบมะพร้าว แต่มีความเหนียว และกว้างกว่า ทำให้สามารถใช้นำมาเย็บเป็นตับ เรียกว่า "ตับจาก" แล้วนำไปมุงหลังคา กันแดดกันฝนได้เป็นอย่างดี แม้ว่าจะใช้งานไปนาน ใบจากกรอบ เปลี่ยนจากสีเขียวเข้ม เป็นสีเหลือง สีน้ำตาล กระทั่งเกือบเป็นสีดำ แต่ก็ยังคงกันฝนและแดดได้ จนกว่าจะแห้งกรอบและผุไป ใช้ทำหมวกที่เรียก "เปี้ยว" พอนจากใช้ทำเชื้อเพลิง ใบจากอ่อนตากแห้งใช้มวนยาสูบ ห่อขนมต้ม ทำที่ตักน้ำเรียก "หมาจาก" ตอกปิด เสวียนหม้อ ใช้ห่อขนมจาก ซึ่งเป็นขนมที่ทำจากแป้ง น้ำตาล และมะพร้าว ผสมกันจนเหลวได้ที่ แล้วนำห่อด้วยใบจาก ปิ้งบนไฟ จนมีกลิ่นหอม แม้อาจมีการใช้ใบมะพร้าวมาห่อ แต่ก็ไม่ค่อยค่อยเท่าใช้ใบจาก ใบจากใช้ต้มน้ำดื่มแก้อาการท้องร่วงได้ ในหมู่เกาะโรตีและชาวูใช้ใบจากเป็นอาหารหมูเพื่อให้เนื้อหมูมีรสหวาน

การปลูกจากเป็นอาชีพที่สำคัญอีกอาชีพหนึ่งนอกเหนือจากการทำการเกษตร (ยางพารา และปาล์มน้ำมัน) การเพาะสัตว์น้ำชายฝั่ง (เลี้ยงกุ้งทะเล และปลากะชัง) การประมง และรับจ้างทั่วไป ของชุมชนในพื้นที่ลุ่มน้ำปะเหลียน ซึ่งเป็นอาชีพหลัก และเป็นอาชีพรองให้แก่หลายครัวเรือนในชุมชน ปัจจุบันมีการนำส่วนประกอบต่าง ๆ ของจากมาใช้ประโยชน์ เช่น ใช้ใบจากในการทำฝาบ้าน มุงหลังคา มวนบุหรี ทำภาชนะต่างๆ เช่น หมวก ภาชนะตักน้ำ (ติหมา) ไม้กวาด กระเช้า ถาด

รองผลไม้ ผาซี ฯลฯ การทำกระดาสจากทางจาก ใช้เป็นอาหารได้แก่ ผล ยอดอ่อน และการปาด น้ำหวานจากต้นจากเพื่อทำน้ำตาล น้ำส้มสายชู เกษตรกรในพื้นที่ตำบลวังวน อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ส่วนใหญ่นิยมจำหน่ายจากเป็นใบยาสูบ (ใบจาก) เพราะเป็นที่ต้องการของตลาดจำนวนมาก ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการปลูกจาก แต่เกษตรกรในพื้นที่ยังขาดการส่งเสริม เช่น ด้านการตลาด ด้านโรค ด้านกายภาพ เป็นต้น จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของอาชีพปลูกจาก จึงทำการศึกษา ความคิดเห็นของเกษตรกรต่อการทำอาชีพปลูกจาก พื้นที่ตำบลวังวน อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาอาชีพการปลูกจากในอนาคตต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขอบเขตพื้นที่การวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้กำหนดพื้นที่ในการศึกษาคือ ตำบลวังวน อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ประกอบด้วย 5 หมู่บ้าน เป็นพื้นที่ที่ผู้ศึกษามีโอกาสเข้าถึงกลุ่มตัวอย่างได้มาก

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากรที่ศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ เกษตรกรผู้มีส่วนจาก ปลูกจากเพื่อจำหน่าย ในตำบลวังวน อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง จำนวน 5 หมู่บ้าน มีประชากรทั้งสิ้น 4,364 ราย

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ เกษตรกรผู้มีส่วนจาก ใช้วิธีการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) เฉพาะเกษตรกรที่มีส่วนจากในพื้นที่ตำบลวังวน อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ควบคู่กับการสุ่มแบบลูกโซ่ (Snowball Selection) เพื่อขอคำแนะนำเกษตรกรรายอื่นๆ ในชุมชน ที่มีอาชีพปลูกจากเช่นเดียวกับตนเอง ได้ตัวอย่างในการวิจัย จำนวน 100 ราย ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และระดับความคลาดเคลื่อนร้อยละ 0.05 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้มีส่วนจากที่ใช้ในการศึกษา

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน (ราย)					รวม
	หมู่ที่ 1	หมู่ที่ 2	หมู่ที่ 3	หมู่ที่ 4	หมู่ที่ 5	
เกษตรกรผู้มีส่วนจาก	10	8	20	50	12	100

3. เครื่องมือและวิธีการเก็บข้อมูล

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบสัมภาษณ์ เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้
 ตอนที่ 1 คำถามเกี่ยวกับข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรในพื้นที่ ลักษณะคำถามเป็นคำถามปลายเปิด และคำถามปลายปิด
 ตอนที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับระดับความคิดเห็นของเกษตรกรต่อการทำอาชีพปลูกจากใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม และด้านส่งเสริมและเผยแพร่ ลักษณะคำถามจะเป็น

แบบให้เลือกตอบ 5 ระดับ ตามความคิดเห็น (Rating Scale) โดยให้ผู้เลือกตอบเพียงคำตอบเดียว มีเกณฑ์การให้คะแนนเป็นดังนี้ (บุญสม ภูเจริญ, 2555)

เห็นด้วยมากที่สุด	5	คะแนน
เห็นด้วยมาก	4	คะแนน
เห็นด้วยปานกลาง	3	คะแนน
เห็นด้วยน้อย	2	คะแนน
เห็นด้วยน้อยที่สุด	1	คะแนน

เกณฑ์การแปลผลใช้เกณฑ์การแปลผลตามหลักเกณฑ์การแบ่งแบบใช้อันตรภาคชั้นโดยใช้คะแนนสูงสุด-คะแนนต่ำสุด ผลลัพธ์ที่ได้หารด้วยจำนวนชั้นที่แบ่งซึ่งในการศึกษาค้นครั้งนี้คะแนนสูงสุดคือ 5 และคะแนนต่ำสุดคือ 1 แบ่งเป็นชั้นออกเป็น 5 ระดับ มีอัตราภาคชั้นเท่ากับ 0.80 นำมากำหนดขอบเขตมัธยฐาน ในการอ่านช่วงค่าเฉลี่ย ดังนี้

ขอบเขตมัธยฐาน	4.21 - 5.00	หมายถึงมีเห็นด้วยในระดับมากที่สุด
ขอบเขตมัธยฐาน	3.41 - 4.20	หมายถึงมีเห็นด้วยในระดับมาก
ขอบเขตมัธยฐาน	2.61 - 3.40	หมายถึงมีเห็นด้วยในระดับปานกลาง
ขอบเขตมัธยฐาน	1.81 - 2.60	หมายถึงมีเห็นด้วยในระดับน้อย
ขอบเขตมัธยฐาน	1.00 - 1.80	หมายถึงมีเห็นด้วยในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับอาชีพปลูกจากของเกษตรกร ลักษณะคำถามเป็นแบบปลายเปิดผู้ตอบแบบสอบถามมีอิสระในการตอบคำถาม

3.2 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

เพื่อให้เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล มีความถูกต้อง น่าเชื่อถือ ดำเนินการโดยนำแบบสอบถามฉบับร่างที่สร้างขึ้นนำไปทดสอบใช้ก่อนนำไปใช้จริง (Try out) ในกลุ่มประชากรในพื้นที่ ๆ ไม่ได้รับการสุ่มคัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำมาหาความเชื่อมั่นของตัวชี้วัด (Reliability) ในส่วนที่ 3 ของแบบสอบถามโดยวิธีการวิเคราะห์รายข้อ (Item analysis) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องภายใน (Internal consistency) และคำนวณค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา ด้วยสูตรของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) โดยใช้คำสั่ง Reliability ที่มีอยู่ในโปรแกรม SPSS/PC+ (ศิริชัย พงษ์วิชัย, 2543: 126 - 131) หากพบว่า แบบทดสอบมีความน่าเชื่อถือต่ำเกินไป (โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา) ก็ปรับปรุงข้อคำถามบางข้อที่ใช้ภาษาไม่ชัดเจนหรือเข้าใจยาก ให้มีความชัดเจนและเข้าใจง่ายขึ้น

แบบสัมภาษณ์ที่จัดทำขึ้นและผ่านการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือแล้วประกอบด้วย 3 ด้าน แต่ละด้านมีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา ดังนี้

1. ด้านเศรษฐกิจ และมีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา 0.805
2. ด้านสังคม และมีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา 0.831
3. ด้านส่งเสริมและเผยแพร่ และมีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา 0.837

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลส่วนโดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูปทางสังคมศาสตร์ (Solstics program in Social Science, SPSS) โดยใช้สถิติดังต่อไปนี้

4.1 สถิติบรรยาย (Descriptive statistics) เพื่ออธิบายสภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของกลุ่มตัวอย่างและการศึกษาตลาดราคาของผลิตภัณฑ์จาก ตำบลวังวน อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ประกอบด้วย

4.1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) เพื่ออธิบายข้อมูลกลุ่มตัวอย่างที่เป็นข้อมูลระดับ

นามบัญญัติ (Nominal Scale) และข้อมูลระดับมาตราอันดับ (Ordinal Scale)

4.1.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Average mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) เพื่ออธิบายข้อมูลกลุ่มตัวอย่างที่เป็นระดับมาตราอันดับ (Ordinal Scale) และข้อมูลระดับช่วง (Interval scale)

4.2 สถิติอ้างอิง (Inferential statistics) เพื่อทดสอบสมมติฐาน

4.2.1 การทดสอบค่าที (t-test) ในการทดสอบค่าเฉลี่ยประชากรกลุ่มเดียว ใช้ในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นต่อความต้องการทำเกษตรกรรมของเยาวชนกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ในสมมติฐานโดยใช้สูตร

$$\text{สูตร} = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}}$$

เมื่อ $\bar{x}$	=	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
μ	=	ค่าเฉลี่ยของประชากรที่กำหนดขึ้นมาทดสอบ
s	=	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
n	=	จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลพื้นฐานด้านเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรผู้ปลูกจาก

เพศ ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ (ร้อยละ 56.00) เพศหญิง และ(ร้อยละ 44.00) เป็นเพศชาย

อายุ ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ อายุเฉลี่ย 45.70 ปี

ระดับการศึกษา ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ (ร้อยละ 38.20) จบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น รองลงมา (ร้อยละ 29.40) จบชั้นประถมศึกษา (ร้อยละ 23.50) มัธยมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 5.90) ปริญญาตรีหรือสูงกว่า และ(ร้อยละ 2.90) จบชั้นอนุปริญญา

จำนวนสมาชิกในครอบครัว ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ เฉลี่ย 4.22 คน อยู่ในภาคการเกษตร เฉลี่ย 2.54 คนอยู่นอกภาคการเกษตร เฉลี่ย 1.67 คน

รายได้ของครัวเรือน ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีรายได้เฉลี่ย 11,463.23 บาท ต่อเดือน

การเป็นสมาชิกกลุ่มหรือสถาบันเกษตรกร ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรเป็นสมาชิกกลุ่มหรือสถาบันเกษตรกร (ร้อยละ 66.80) และเมื่อศึกษารายละเอียดพบว่า เป็นสมาชิกมากที่สุด คือ กลุ่ม ธกส. (ร้อยละ 59.10) และ(ร้อยละ 40.90) กลุ่มแม่บ้าน

การรับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการเกษตร ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกร (ร้อยละ 31.80) มีรับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับการเกษตรมากที่สุด คือ โทรทัศน์ รองลงมา (ร้อยละ 30.50) รับรู้ข่าวสาร

เกี่ยวกับการเกษตรจากเพื่อนบ้าน (ร้อยละ 28.30) รับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับการเกษตรทางอินเทอร์เน็ต และ(ร้อยละ 4.70) รับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับการเกษตรทางหนังสือพิมพ์และวิทยุในจำนวนเท่ากัน

2. ข้อมูลด้านราคาของจาก

ระยะเวลาในการปลูกจาก: ผลการศึกษา พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกจาก เฉลี่ย 41.36 ปี

พื้นที่ถือครองทำการเกษตรทั้งหมด: ผลการศึกษา พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีพื้นที่ถือครองทำการเกษตรทั้งหมด เฉลี่ย 14.38 ไร่/ครัวเรือน

จำนวนพื้นที่ปลูกจาก: ผลการศึกษา พบว่า เกษตรกรมีพื้นที่ปลูกจาก เฉลี่ย 4.87 ไร่/ครัวเรือน

แหล่งพันธุ์จากที่ใช้ปลูก: ผลการศึกษา พบว่า เกษตรกรใช้ปลูกพันธุ์งูเหลือม และก้านแดงในจำนวนเท่ากัน (ร้อยละ 50.00)

เหตุจูงใจในการปลูกจาก: ผลการศึกษา พบว่า เกษตรกรสืบทอดจากบรรพบุรุษทั้งหมด (ร้อยละ 100.00)

การรับการฝึกอบรมความรู้เกี่ยวกับการปลูกจาก: ผลการศึกษา พบว่า เกษตรกรไม่เคยได้รับการฝึกอบรมทั้งหมด (ร้อยละ 100.00)

การวิเคราะห์ธาตุอาหารดิน: ผลการศึกษา พบว่า เกษตรกรทั้งหมดไม่เคยวิเคราะห์ธาตุอาหารดิน (ร้อยละ 100.00)

การใส่ปุ๋ย: ผลการศึกษา พบว่า เกษตรกรทั้งหมดไม่มีการใส่ปุ๋ยสวนจาก (ร้อยละ 100.00)

ประเภทการจำหน่าย: ผลการศึกษา พบว่า เกษตรกรทั้งหมด จำหน่ายไปจากสด (ร้อยละ 100.00)

แหล่งจำหน่ายผลผลิตจาก: ผลการศึกษา พบว่า เกษตรกรทั้งหมดจำหน่ายผลผลิตให้แก่ผู้รับเหมา (ร้อยละ 100.00)

ความถี่ในการจำหน่าย: ผลการศึกษา พบว่า เกษตรกรจำหน่ายผลผลิตจาก เฉลี่ย 2 ครั้ง/ปี

ราคาจำหน่ายผลผลิต: ผลการศึกษา พบว่า เกษตรกรจำหน่ายผลผลิตจาก เฉลี่ย 2,620.97 บาท/ไร่/ครั้ง

รายได้: ผลการศึกษา พบว่า เกษตรกรมีรายได้ เฉลี่ย 5,241.93 บาท/ไร่/ปี

3. ความคิดเห็นของเกษตรกรต่อการทำอาชีพปลูกจาก

3.1 ความคิดเห็นของเกษตรกรต่อการทำอาชีพปลูกจาก ด้านเศรษฐกิจ

ผลการศึกษาพบว่า ความคิดเห็นของเกษตรกรต่อการทำอาชีพปลูกจาก ด้านเศรษฐกิจอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.00) เมื่อพิจารณาในแต่ละประเด็นโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย พบว่า ลำดับที่ 1 คือ การปลูกจากสามารถใช้แรงงานในครัวเรือน โดยไม่ต้องจ้างแรงงานภายนอก (ค่าเฉลี่ย 4.47) ลำดับที่ 2 คือ การปลูกจากมีรายได้สม่ำเสมอตลอดปี (ค่าเฉลี่ย 4.40) ลำดับที่ 3 คือ การปลูกจากไม่จำเป็นต้องกู้หนี้ยืมสิน (ค่าเฉลี่ย 4.37) ลำดับที่ 4 คือ การปลูกจากใช้เงินลงทุนเริ่มต้นน้อย และพันธุ์ต้นจากมีราคาถูก (ค่าเฉลี่ย 4.33) ลำดับที่ 5 คือการปลูกจากให้ผลตอบแทนเร็ว เมื่อเทียบกับอาชีพเกษตรอื่น การปลูกจากมีกำไรสุทธิมากเมื่อเทียบกับอาชีพเกษตรอื่น

(ค่าเฉลี่ย 4.20) ลำดับที่ 6 คือ การปลูกจากมีค่าใช้จ่ายต่ำ การปลูกจากมีความเสี่ยงน้อย (ค่าเฉลี่ย 4.17) และมีการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐ (ค่าเฉลี่ย 1.40) ตามลำดับ (ดังตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ระดับปัจจัยด้านเศรษฐกิจที่มีผลต่อการทำอาชีพปลูกจาก

(N = 100)			
ปัจจัยที่มีผลต่อการทำอาชีพปลูกจาก	$\bar{X}$	S. D.	ระดับปัจจัยที่มีผลต่อการทำอาชีพปลูกจาก
1.1 การปลูกจากใช้เงินลงทุนเริ่มต้นน้อย	4.33	0.48	เห็นด้วยมากที่สุด
1.2 การปลูกจากไม่จำเป็นต้องกู้หนี้ยืมสิน	4.37	0.49	เห็นด้วยมากที่สุด
1.3 พันธุ์ต้นจากมีราคาถูก	4.33	0.48	เห็นด้วยมากที่สุด
1.4 การปลูกจากมีค่าใช้จ่ายต่ำ	4.17	0.70	เห็นด้วยมาก
1.5 การปลูกจากสามารถใช้แรงงานในครัวเรือน โดยไม่ต้องจ้างแรงงานภายนอก	4.47	0.51	เห็นด้วยมากที่สุด
1.6 การปลูกจากให้ผลตอบแทนเร็ว เมื่อเทียบกับอาชีพเกษตรอื่น	4.20	0.48	เห็นด้วยมาก
1.7 การปลูกจากมีกำไรสุทธิมากกว่า เมื่อเทียบกับอาชีพเกษตรอื่น	4.20	0.48	เห็นด้วยมาก
1.8 การปลูกจากมีรายได้สม่ำเสมอตลอดปี	4.40	0.50	เห็นด้วยมากที่สุด
1.9 การปลูกจากมีความเสี่ยงน้อย	4.17	0.46	เห็นด้วยมาก
1.10 มีการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐ	1.40	0.50	เห็นด้วยน้อย
รวม	4.00	0.13	เห็นด้วยมาก

3.2 ความคิดเห็นของเกษตรกรต่อการทำอาชีพปลูกจาก ด้านสังคม

ผลการศึกษาพบว่า ความคิดเห็นของเกษตรกรต่อการทำอาชีพปลูกจาก ด้านสังคมอยู่ในระดับมาก(ค่าเฉลี่ย 4.18) เมื่อพิจารณาในแต่ละประเด็นโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย พบว่า ลำดับที่ 1 คือ มีการเข้าร่วมกิจกรรมส่งเสริมการเกษตรกับเจ้าหน้าที่ หรือหน่วยงาน (ค่าเฉลี่ย 4.53) ลำดับที่ 2 ได้รับการสนับสนุนจากครอบครัว ทำให้มีสุขภาพแข็งแรง (ค่าเฉลี่ย 4.50) ลำดับที่ 3 คือ เป็นอาชีพที่มีเกียรติทำชื่อเสียงให้ครอบครัว ทำให้เกิดการเรียนรู้และนำมาปฏิบัติ การปลูกจากจะพัฒนาชุมชนให้มีชื่อเสียง (ค่าเฉลี่ย 4.47) ลำดับที่ 4 คือ มีศูนย์กลางในการเรียนรู้สนับสนุนสาธิต เสริมสร้างทักษะ (ค่าเฉลี่ย 4.33) ลำดับที่ 5 คือ ทำให้มีโอกาสอยู่ในพื้นที่และมีครอบครัวที่อบอุ่น (ค่าเฉลี่ย 4.27) ลำดับที่ 6 คือ ได้รับการยอมรับจากสังคม (ค่าเฉลี่ย 4.20) และลำดับที่ 7 คือ มีหน่วยงานจากภาครัฐที่เกี่ยวข้องมาสนับสนุน (ค่าเฉลี่ย 2.43) (ดังตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ระดับปัจจัยด้านสังคมที่มีผลต่อการทำอาชีพปลูกจากด้านสังคม

(N = 100)

ปัจจัยที่มีผลต่อการทำอาชีพปลูกจาก	$\bar{x}$	S. D.	ระดับปัจจัยที่มีผลต่อการทำอาชีพปลูกจาก
2.1 เป็นอาชีพที่มีเกียรติทำชื่อเสียงให้ครอบครัว	4.47	0.51	เห็นด้วยมากที่สุด
2.2 ได้รับการสนับสนุนจากครอบครัว	4.50	0.68	เห็นด้วยมากที่สุด
2.3 ทำให้มีโอกาสอยู่ในพื้นที่และมีครอบครัวที่อบอุ่น	4.27	0.74	เห็นด้วยมากที่สุด
2.4 มีศูนย์กลางในการเรียนรู้สนับสนุน สาธิต เสริมสร้างทักษะ	4.33	0.61	เห็นด้วยมากที่สุด
2.5 มีการเข้าร่วมกิจกรรมส่งเสริมการเกษตรกับ เจ้าหน้าที่ หรือ หน่วยงาน	4.53	0.51	เห็นด้วยมากที่สุด
2.6 มีหน่วยงานจากภาครัฐที่เกี่ยวข้องมาสนับสนุน	2.43	0.50	เห็นด้วยน้อย
2.7 ทำให้มีสุขภาพแข็งแรง	4.50	0.51	เห็นด้วยมากที่สุด
2.8 ได้รับการยอมรับจากสังคม	4.20	0.85	เห็นด้วยมาก
2.9 ทำให้เกิดการเรียนรู้และนำมาปฏิบัติ	4.47	0.51	เห็นด้วยมากที่สุด
2.10 การปลูกจากจะพัฒนาชุมชนให้มีชื่อเสียง	4.47	0.51	เห็นด้วยมากที่สุด
รวม	4.18	0.21	เห็นด้วยมาก

3.3 ความคิดเห็นของเกษตรกรต่อการทำอาชีพปลูกจาก ด้านส่งเสริมและเผยแพร่

ผลการศึกษาพบว่า ความคิดเห็นของเกษตรกรต่อการทำอาชีพปลูกจาก ด้านส่งเสริมและเผยแพร่อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.83) เมื่อพิจารณาในแต่ละประเด็นโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย พบว่า ลำดับที่ 1 คือ ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐ หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (ค่าเฉลี่ย 4.73) ลำดับที่ 2 คือ มีการจัดกิจกรรมเสริมทักษะและความรู้ในการปลูกจาก มีโอกาสได้ไปทัศนศึกษาดูงานจากเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จ (ค่าเฉลี่ย 4.57) ลำดับที่ 3 คือ มีการฝึกอบรมความรู้หรือศึกษาดูงาน (ค่าเฉลี่ย 4.53) ลำดับที่ 4 คือ มีส่วนร่วมในกิจกรรมส่งเสริม การได้อ่านเอกสารคำแนะนำในการปลูกจาก มีหน่วยงานภาครัฐอยู่ใกล้แหล่งปลูกจาก (ค่าเฉลี่ย 4.50) ลำดับที่ 5 คือ ได้รับการฝึกปฏิบัติจริงกับเจ้าหน้าที่ หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (ค่าเฉลี่ย 3.57) ลำดับที่ 6 คือ ได้รับการฝึกอบรมจากหน่วยงานภาครัฐ หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (ค่าเฉลี่ย 1.43) และลำดับที่ 7 คือ มีการประชาสัมพันธ์ เผยแพร่องค์ความรู้ด้านการปลูกจากอย่างต่อเนื่อง จากเจ้าหน้าที่ หรือหน่วยงานส่งเสริมการเกษตร (เฉลี่ย 1.40)

ตารางที่ 3 ระดับปัจจัยด้านส่งเสริมและเผยแพร่ที่มีผลต่อการทำอาชีพทำสวนจาก

(N = 100)

ปัจจัยที่มีผลต่อการทำอาชีพปลูกจาก	$\bar{x}$	S. D.	ระดับปัจจัยที่มีผลต่อการทำอาชีพปลูกจาก
3.1 มีการประชาสัมพันธ์ เผยแพร่ องค์ความรู้ด้านการปลูกจากอย่าง ต่อเนื่อง จากเจ้าหน้าที่ หรือหน่วยงานส่งเสริมการเกษตร	1.40	0.50	เห็นด้วยน้อยที่สุด
3.2 ได้รับการฝึกอบรมจากหน่วยงานภาครัฐ หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	1.43	0.82	เห็นด้วยน้อยที่สุด
3.3 มีส่วนร่วมในกิจกรรมส่งเสริม	4.50	0.51	เห็นด้วยมากที่สุด
3.4 ได้รับการฝึกปฏิบัติจริงกับเจ้าหน้าที่ หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	3.57	0.57	เห็นด้วยปานกลาง
3.5 มีการจัดกิจกรรมเสริมทักษะและความรู้ในการปลูกจาก	4.57	0.50	เห็นด้วยมากที่สุด
3.6 การได้อ่านเอกสารคำแนะนำในการปลูกจาก	4.50	0.51	เห็นด้วยมากที่สุด
3.7 มีโอกาสได้ไปทัศนศึกษาจากเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จ	4.57	0.63	เห็นด้วยมากที่สุด
3.8 ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐ หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	4.73	0.45	เห็นด้วยมากที่สุด
3.9 มีการฝึกอบรมความรู้หรือศึกษาจาก	4.53	0.51	เห็นด้วยมากที่สุด
3.10 มีหน่วยงานภาครัฐอยู่ใกล้แหล่งปลูกจาก	4.50	0.51	เห็นด้วยมากที่สุด
รวม	3.83	0.21	เห็นด้วยมาก

4. การเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นด้านสังคมที่มีผลต่อการปลูกจากของเกษตรกร

4.1 ระดับความคิดเห็นของเกษตรกรต่อการทำอาชีพปลูกจาก ด้านเศรษฐกิจ

ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นของเกษตรกรต่อการทำอาชีพปลูกจาก ด้านเศรษฐกิจ ทั้งหมดสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 3.40 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.01$) จึงปฏิเสธสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่าระดับความคิดเห็นด้านเศรษฐกิจส่งผลต่อการทำอาชีพปลูกจาก และเมื่อพิจารณารายละเอียดความคิดเห็นต่อการทำอาชีพปลูกจากด้านเศรษฐกิจ ประกอบด้วย 9 ประเด็น คือ 1.การปลูกจากสามารถใช้แรงงานในครัวเรือน โดยไม่ต้องจ้างแรงงานภายนอก 2.การปลูกจากมีรายได้สม่ำเสมอตลอดปี 3.การปลูกจากไม่จำเป็นต้องกู้หนี้ยืมสิน 4.การปลูกจากใช้เงินลงทุนเริ่มต้นน้อย 5.พันธุ์ต้นจากมีราคาถูก 6.การปลูกจากให้ผลตอบแทนเร็ว เมื่อเทียบกับอาชีพเกษตรอื่น 7.การปลูกจากมีกำไรสุทธิมากเมื่อเทียบกับอาชีพเกษตรอื่น 8.การปลูกจากมีค่าใช้จ่ายต่ำ และ 9.การปลูกจากมีความเสี่ยงน้อย

4.2 ระดับความคิดเห็นของเกษตรกรต่อการทำอาชีพปลูกจาก ด้านสังคม

ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นต่อการทำอาชีพปลูกจากด้านสังคม ทั้งหมดสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 3.40 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.01$) จึงปฏิเสธสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่าระดับความคิดเห็นด้านสังคมส่งผลต่อการทำอาชีพปลูกจาก และเมื่อพิจารณาถึงรายละเอียดความคิดเห็นต่อการทำอาชีพปลูกจากด้านสังคม พบว่า ประกอบด้วย 9 ประเด็น คือ 1.มีการเข้าร่วมกิจกรรมส่งเสริมการเกษตรกับ เจ้าหน้าที่ หรือหน่วยงาน 2.ได้รับการสนับสนุนจากครอบครัว 3.ทำให้มีสุขภาพแข็งแรง 4.เป็นอาชีพที่มีเกียรติทำชื่อเสียงให้ครอบครัว 5.ทำให้เกิดการเรียนรู้และนำมาปฏิบัติ 6.การปลูกจากจะพัฒนาชุมชนให้มีชื่อเสียง 7.มีศูนย์กลาง

ในการเรียนรู้สนับสนุน สาธิต เสริมสร้างทักษะ 8. ได้รับการยอมรับจากสังคม และ 9. ทำให้มีโอกาสอยู่ในพื้นที่และมีครอบครัวที่อบอุ่น

4.3 ระดับความคิดเห็นของเกษตรกรต่อการทำอาชีพปลูกจาก ด้านส่งเสริมและเผยแพร่

ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นต่อการทำอาชีพปลูกจากด้านส่งเสริมและเผยแพร่ ทั้งหมดสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 3.40 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.01$) จึงปฏิเสธสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่าระดับความคิดเห็นด้านส่งเสริมและเผยแพร่ส่งผลต่อการทำอาชีพปลูกจาก และเมื่อพิจารณาถึงรายละเอียดความคิดเห็นต่อการทำอาชีพปลูกจากด้านส่งเสริมและเผยแพร่ พบว่า ประกอบด้วย 8 ประเด็น คือ 1. ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐ หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 2. มีการจัดกิจกรรมเสริมทักษะและความรู้ในการปลูกจาก 3. มีโอกาสได้ไปทัศนศึกษาดูงานจากเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จ 4. การฝึกอบรมความรู้หรือศึกษาดูงาน 5. ได้รับการฝึกปฏิบัติจริงกับเจ้าหน้าที่ หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 6. มีส่วนร่วมในกิจกรรมส่งเสริม 7. การได้อ่านเอกสารคำแนะนำในการปลูกจาก และ 8. มีหน่วยงานภาครัฐอยู่ใกล้แหล่งปลูกจาก

5. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับอาชีพปลูกจากของเกษตรกร ในพื้นที่ ตำบลวังวน อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง

การศึกษาเกี่ยวกับข้อเสนอแนะเกี่ยวกับอาชีพปลูกจากของเกษตรกร พบว่า ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับอาชีพปลูกจากของเกษตรกร มากที่สุด (ร้อยละ 39.73) ขาดการสนับสนุนจากภาครัฐ รองลงมา (ร้อยละ 31.51) สิทธิในการเข้าถึงที่ดินมีน้อย และขาดการประชาสัมพันธ์ เผยแพร่ องค์ความรู้ด้านการปลูกกระบวนการผลิตจากอย่างต่อเนื่อง จากเจ้าหน้าที่ หรือหน่วยงานส่งเสริมการเกษตร (ร้อยละ 28.77)

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาความคิดเห็นของเกษตรกรต่อการทำอาชีพปลูกจาก ตำบลวังวน อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง สามารถนำมาอภิปรายผลการศึกษได้ ดังนี้ ประเด็นเกษตรกรปลูกจาก พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกจาก เป็นระยะเวลา เฉลี่ย 41.36 ปี มีพื้นที่ถือครองทำการเกษตรทั้งหมด เฉลี่ย 14.38 ไร่/ครัวเรือน และเป็นพื้นที่ปลูกจาก เฉลี่ย 4.87 ไร่/ครัวเรือน แหล่งพันธุ์จากที่ใช้ปลูก ได้แก่ พันธุ์สุเหลื่อม และก้านแดงในจำนวนเท่ากัน (50.00) เหตุจูงใจในการปลูกจาก คือ การสืบทอดจากบรรพบุรุษทั้งหมด เกษตรกรทั้งหมดไม่เคยได้รับการฝึกอบรมความรู้เกี่ยวกับการปลูกจาก ไม่เคยวิเคราะห์ธาตุอาหารดิน ไม่มีการใส่ปุ๋ยสวนจาก เกษตรกรทั้งหมดจำหน่ายใบจากในรูปแบบใบจากสด และจำหน่ายผลผลิตให้แก่ผู้รับเหมา ความถี่ในการจำหน่าย เฉลี่ย 2 ครั้ง/ปี ราคาจำหน่ายผลผลิต เฉลี่ย 2,620.97 บาท/ไร่/ครั้ง มีรายได้ เฉลี่ย 5,241.93 บาท/ไร่/ปี ซึ่งได้สอดคล้องผลการศึกษาของ ภูเวศ มณฑลเพชร (2555) ศึกษาเรื่องการประยุกต์เทคนิคการรับรู้ระยะไกลในการประเมินมูลค่าผลผลิตของต้นจากในพื้นที่ป่าชายเลน จังหวัดสมุทรสาคร พบว่าใบจากแก่ถ้าตัดขาย มีราคาทางละ 1.50 บาท ถ้าเย็บเป็นตับจาก มีราคาทางละ 7.50 บาท ส่วนลูกจาก มีราคาโหม่งละ 71 บาท และจากการประเมินมูลค่าผลผลิตของต้นจากในพื้นที่ป่าชายเลนจังหวัด

สมุทรสาครโดยยึดมูลค่าที่มากที่สุดเป็นหลัก พบว่า มีมูลค่าเท่ากับ 653,387,526 บาท ประเด็นประชาชนที่นิยมซื้อผลิตภัณฑ์จาก ผลการศึกษาระดับความคิดเห็นการนิยมนำซื้อผลิตภัณฑ์จากทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านการจัดจำหน่าย และด้านการส่งเสริมการตลาด พบว่าระดับความคิดเห็นการนิยมนำซื้อผลิตภัณฑ์จากทั้ง 4 ด้าน อยู่ในระดับมีผลมาก ซึ่งได้สอดคล้องผลการศึกษาของ ประทานทิพย์ กระมล (2557) ปัจจัยที่สำคัญที่มีอิทธิพลต่อการให้ราคาส่วนเพิ่มของผู้และการเพิ่มปริมาณการซื้อของผู้บริโภคเกี่ยวข้องกับความรู้ความเข้าใจระบบเกษตรที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และทัศนคติด้านคุณภาพผลผลิต ความปลอดภัยจากสารเคมีปนเปื้อนในผลผลิต และการได้รับข่าวสารความรู้จากการรณรงค์ และประชาสัมพันธ์อย่างสม่ำเสมอในตลาดเกษตรกร นอกจากนี้ยังพบว่าผู้บริโภคในตลาดเกษตรกรที่จำหน่ายผลผลิตเกษตรอินทรีย์มีความน่าจะเป็นที่จะจ่ายราคาส่วนเพิ่มสูงกว่าผู้บริโภคในตลาดที่จำหน่ายผลผลิตเกษตรปลอดสารพิษ

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณประชากรผู้ให้ข้อมูลหรือนักวิชาการทุกท่านที่ข้าพเจ้าได้นำเอกสารของทุกท่านมาศึกษาและอ้างอิงจนกระทั่งเอกสารวิชาการฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผู้วิจัยขอขอบคุณสาขาวิชาพัฒนาการเกษตรและธุรกิจเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย (สอ.ใหญ่) ที่ให้ความอนุเคราะห์และช่วยเหลือในการทำวิจัยตลอดกระบวนการ และขอขอบคุณประชาชนในตำบลวังวน อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ที่ให้ความรู้มือในการให้ข้อมูล นอกจากนี้ยังขอขอบคุณเทศบาลตำบลลำใหญ่ที่ให้ข้อมูลเป็นอย่างดี

หวังว่าเอกสารวิชาการฉบับนี้คงเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชากรในตำบลวังวนต่อไป ทั้งนี้ผู้ศึกษาขอขอบคุณครุอาจารย์ ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ช่วยสนับสนุนงานวิจัยเล่มนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้เป็นอย่างสูง หากเอกสารวิชาการฉบับนี้ผิดพลาดประการใดคณะผู้จัดทำต้องขออภัยไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2542. **ลักษณะทางพฤกษศาสตร์** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://th.wikipedia.org/wiki/>. 21 มกราคม 2561.

“กลไกราคาในระเทศธุรกิจ” ใน วิถีพีเดีย สารานุกรมเสรี; (แก้ไขล่าสุดเมื่อ 17 เมษายน 2560) [สารานุกรมออนไลน์]; เข้าถึงได้จาก <https://th.wikipedia.org/wiki/จาก> ; เข้าถึงเมื่อ 5 พฤษภาคม 2560.

เฉลียว เรืองเดช, 2542. จาก ; พิษ. สารานุกรมวัฒนธรรมไทย ภาคใต้ เล่ม 4.

นพรัตน์ บำรุงรักษ์ และนริศ แก้วสินวล, การใช้ประโยชน์ของต้นจากบริเวณลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัด นครศรีธรรมราช. ม.ป.ป.

ปวีร์ ศิริรักษ์. 2555. **การศึกษาการกำหนดราคาของผู้รับซื้อมันสำปะหลัง**. กรุงเทพมหานคร : ฐานข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานภาครัฐด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.(สำเนา)

- ภูวเรศ มณฑลเพชร. 2555. การประยุกต์เทคนิคการรับรู้ระยะไกลในการประเมินมูลค่าผลผลิตของต้นจากในพื้นที่ป่าชายเลน จังหวัดสมุทรสาคร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์/กรุงเทพฯ. (สำเนา)
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2559. กลไกราคา. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://th.wikibooks.org/wiki/> 21 มกราคม 2561.
- อดิสร สังข์คร. 2557. การศึกษาห่วงโซ่อุปทานของธุรกิจเครื่องแกงในจังหวัดสุราษฎร์ธานี. คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี. (สำเนา)
- องค์การบริหารส่วนตำบลวังวน. 2561. ข้อมูลพื้นฐานตำบลวังวน. ตำบลวังวน อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง.

ระบบสารสนเทศชุมนุมนักเรียน กรณีศึกษา : โรงเรียนบ้านนาบอน (อิสลามศึกษา) มูลนิธิ

A Case Study on Student Club Information System Development at Nabon Islam Education Foundation School

ปรีชญา ดวงสา¹ ลักขณา ศรีจันทร์¹ นลินี อินทมะโน¹ จักสิทธิ์ โอฬาริกชาติ¹
และดินาถ หล่ำสุบ^{1*}

Preechaya Duangsa¹ Lakkana Srijan¹ Nalinee Inthamano¹ Jaksit Olarikkachat¹
and Dinat Lamsub^{1*}

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศชุมนุมนักเรียน กรณีศึกษา : โรงเรียนบ้านนาบอน (อิสลามศึกษา) มูลนิธิ เพื่อนำมาใช้ในการจัดการข้อมูลแทนระบบเอกสาร โดยระบบที่พัฒนาขึ้นเป็นรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน ทำให้ผู้ใช้ ซึ่งประกอบด้วย นักเรียน อาจารย์ที่ปรึกษาชุมนุม และเจ้าหน้าที่ สามารถใช้งานระบบได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ โดยนักเรียนมีความอิสระในการเลือกสมัครสมาชิกในชุมนุมที่ตนสนใจ อาจารย์ที่ปรึกษาชุมนุมสามารถบันทึกข้อมูลและตรวจสอบข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง เจ้าหน้าที่สามารถจัดการข้อมูลพื้นฐานได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ คือ ภาษาพีเอชพี (PHP) และใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวเอล (MySQL) จากการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.53) จากผลการประเมินจึงสรุปได้ว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถทำให้การจัดการสารสนเทศชุมนุมนักเรียนโรงเรียนบ้านนาบอน (อิสลามศึกษา) มูลนิธิ มีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: ระบบสารสนเทศชุมนุมนักเรียน

Abstract

This research aims to develop the Student Club Information System at Nabon Islam Education Foundation School for data management instead of document system. The system was developed as a web application for the users, namely students, advisors and staff to be able to use the system easily and effectively. The students were given the right to choose which club they were interested to apply in. The advisors quickly and accurately recorded and validated the data. Also, the staff

¹ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

* Corresponding author e-mail: dinat.la@skru.ac.th

quickly and accurately managed basic information. The system is developed by PHP. MySQL was a database management system. The result shows that the users' satisfaction was at very good level ($\bar{X}$ = 4.53). In conclusion, this application increases information management efficiency of the student club.

Keyword: Student Club Information System

บทนำ

โรงเรียนบ้านนาบอน (อิสลามศึกษา) มูลนิธิ เป็นโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามควบคู่ภาคสามัญ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา พัทลุง เขต 2 เปิดทำการสอนในระดับอนุบาล ระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยโรงเรียนมีการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ที่ตอบสนองความต้องการความถนัดของนักเรียน เพื่อเพิ่มศักยภาพ ความรู้ ความสามารถของนักเรียน ให้มีความอดทน ใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัยความรับผิดชอบ เสียสละ ความซื่อสัตย์ และมีจิตสาธารณะ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ซึ่งกิจกรรมชุมนุมเป็นกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนกิจกรรมหนึ่งที่เน้นให้นักเรียนในระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเข้ามามีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในชุมนุมที่นักเรียนสนใจ โดยระบบการดำเนินงานต่าง ๆ ของกิจกรรมชุมนุมยังใช้ระบบเอกสาร เช่น นักเรียนต้องกรอกแบบฟอร์มการสมัครเข้าร่วมเป็นสมาชิกชุมนุม อาจารย์ที่ปรึกษาชุมนุมต้องจดบันทึกพร้อมทั้งให้คะแนนการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียนลงในสมุดบันทึก และจะต้องตรวจสอบการผ่านกิจกรรมของนักเรียนเพื่อทำรายงานสรุปส่งให้ผู้บริหารโรงเรียน ซึ่งจะต้องเสียเวลามาก รวมทั้งเกิดความผิดพลาดบ่อยครั้ง นอกจากนี้ยังประสบปัญหาในเรื่องจำนวนเอกสารที่มีเพิ่มมากขึ้นทุกปี

การดำเนินงานของระบบชุมนุมนักเรียนทั้งหมดยังอยู่ในรูปแบบเอกสาร โดยอาจารย์ที่ปรึกษาชุมนุมจะเป็นผู้ดำเนินการเองทั้งหมด ทำให้การดำเนินงานเกิดความล่าช้าและมีความผิดพลาดเกิดขึ้น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาระบบสารสนเทศชุมนุมนักเรียน กรณีศึกษา : โรงเรียนบ้านนาบอน (อิสลามศึกษา) มูลนิธิ เพื่อนำมาใช้ในการรับสมัครเข้าร่วมชุมนุมของนักเรียน และจัดเก็บข้อมูลแทนการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบเอกสาร ทำให้ช่วยลดภาระของอาจารย์ที่ปรึกษาชุมนุม และทำให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องสามารถทำงานได้สะดวกรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยการพัฒนาระบบสารสนเทศชุมนุมนักเรียน กรณีศึกษา : โรงเรียนบ้านนาบอน (อิสลามศึกษา) มูลนิธิ โดยภาพรวมเป็นงานวิจัยเชิงพัฒนา (Research & Development) ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการพัฒนาระบบ ใช้ SDLC (Software Development Life Cycle) ดังนี้

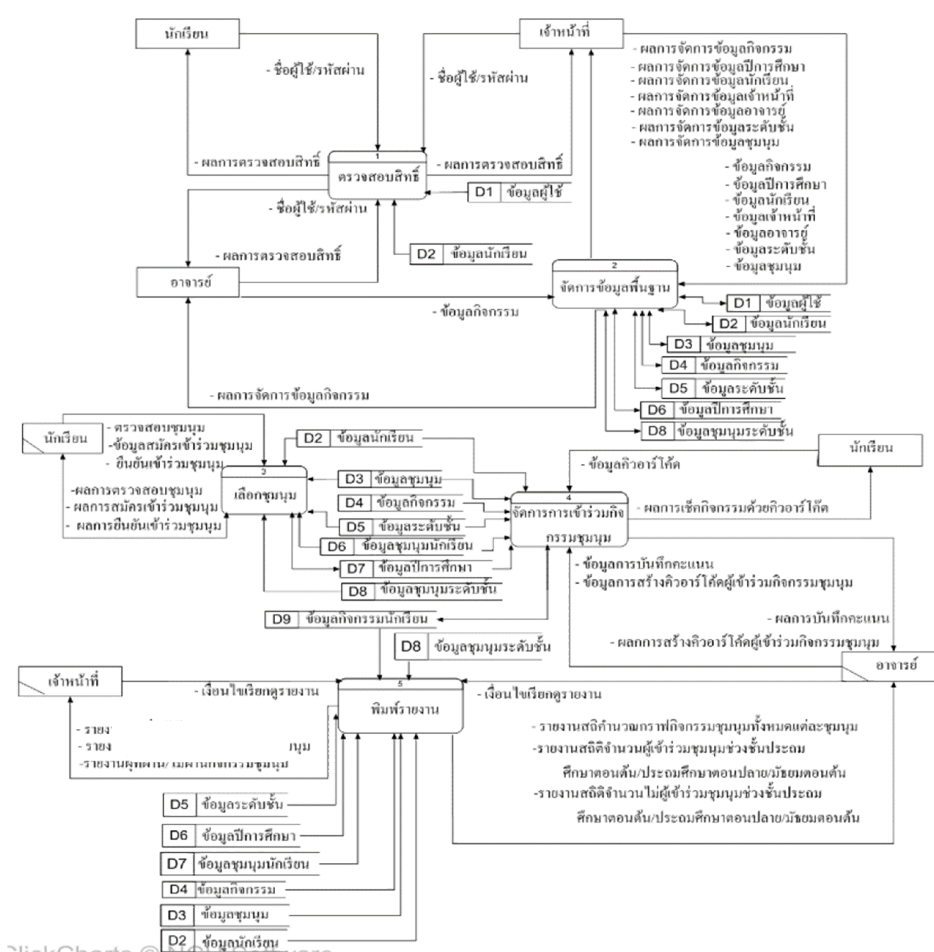
1. การเก็บรวบรวมข้อมูลและความต้องการระบบ

ศึกษาข้อมูลโดยการรวบรวมจากเอกสาร สังเกตการใช้งานของผู้ใช้ การสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของระบบจากผู้ที่เกี่ยวข้อง จากการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้ที่มีความต้องการของระบบ ดังนี้ 1) จัดการข้อมูลพื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลอาจารย์ ข้อมูลนักเรียน ข้อมูลระดับชั้น ข้อมูลปีการศึกษา ข้อมูลชุมนุม และข้อมูลกิจกรรม 2) จัดการช่วงเวลาการรับสมัคร 3) การเลือกชุมนุม 4) จัดการการเข้าร่วมกิจกรรมชุมนุม และ 5) พิมพ์รายงาน

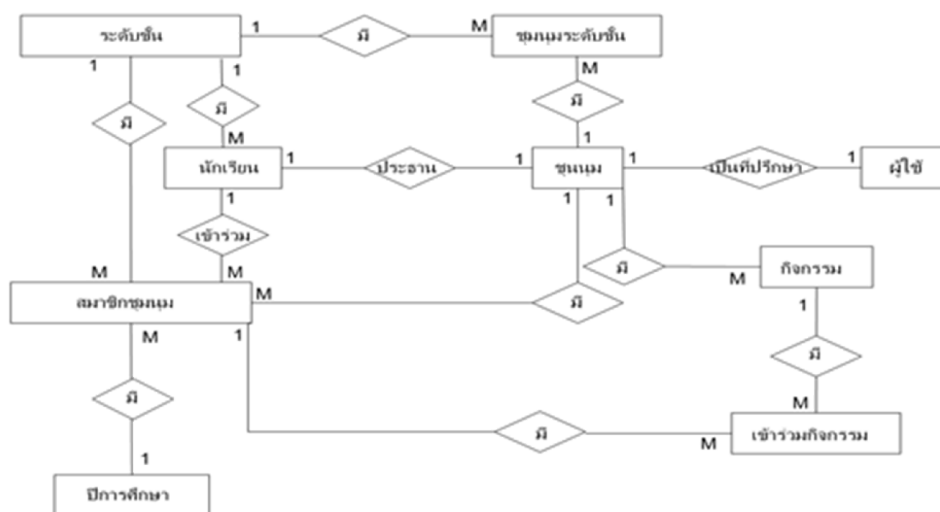
2. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยแบ่งการใช้งานออกเป็น 3 ส่วนตามกลุ่มของผู้ใช้ คือ ส่วนที่ 1 เจ้าหน้าที่ สามารถจัดการข้อมูลพื้นฐาน จัดการช่วงเวลาการรับสมัคร พิมพ์รายงาน ส่วนที่ 2 อาจารย์ที่ปรึกษาชุมชน สามารถจัดการการเข้าร่วมกิจกรรมชุมชน พิมพ์รายงาน ส่วนที่ 3 นักเรียน สามารถเลือกชุมชนเพื่อเข้าเป็นสมาชิก เชื่อกิจกรรมด้วยคิวอาร์โค้ด โดยแสดงเป็นแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ดังภาพที่ 1 และแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของระบบสารสนเทศชุมชนนักเรียน กรณีศึกษา : โรงเรียนบ้านนาบอน (อิสลามศึกษา) มุลนิธ ดังภาพที่

2



ภาพที่ 1 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของระบบสารสนเทศชุมชนนักเรียน กรณีศึกษา : โรงเรียนบ้านนาบอน (อิสลามศึกษา) มุลนิธ



ภาพที่ 2 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของระบบสารสนเทศชุมชนนักเรียน กรณีศึกษา : โรงเรียนบ้านนาบอน (อิสลามศึกษา) มูลนิธิ

3. การพัฒนาระบบ

ระบบสารสนเทศชุมชนนักเรียน กรณีศึกษา : โรงเรียนบ้านนาบอน (อิสลามศึกษา) มูลนิธิ พัฒนาด้วยภาษา PHP ใช้โปรแกรม Adobe Dreamweaver CS6 ในการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ ใช้โปรแกรม MySQL เป็นโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล และใช้ Adobe Photoshop CS6 เพื่อออกแบบหน้าจออินเทอร์เน็ตเพื่อความสวยงาม

4. การทดสอบระบบ

เมื่อพัฒนาระบบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบระบบตามฟังก์ชันการทำงานของระบบทั้ง 3 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนของเจ้าหน้าที่ ส่วนของอาจารย์ที่ปรึกษาชุมชน และส่วน ของนักเรียน เพื่อตรวจสอบความครบถ้วนของฟังก์ชันการใช้งานต่าง ๆ และตรวจสอบความ ผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น

5. การประเมินระบบ

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานของระบบสารสนเทศชุมชนนักเรียน กรณีศึกษา : โรงเรียนบ้านนาบอน (อิสลามศึกษา) มูลนิธิ โดยเจ้าหน้าที่ จำนวน 2 คน อาจารย์ที่ ปรึกษาชุมชน จำนวน 5 คน และนักเรียนจำนวน 10 คน ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยนี้ คือ แบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบมาตรา ส่วนประมาณค่า (rating scale) ตามมาตรวัดของลิเคิร์ท (Likert scale) ซึ่งแบ่งระดับคะแนน 5 ระดับ โดยให้เลือกตอบได้เพียงคำตอบเดียว ค่าเฉลี่ยมีเกณฑ์แปลความหมาย ดังนี้

ตารางที่ 1 ระดับความพึงพอใจ

ระดับคะแนน	ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
ระดับ 5	4.51-5.00	ดีมาก
ระดับ 4	3.51-4.50	ดี
ระดับ 3	2.51-3.50	ปานกลาง
ระดับ 2	1.51-2.50	พอใช้
ระดับ 1	1.00-1.50	ควรปรับปรุง

ผลการวิจัย

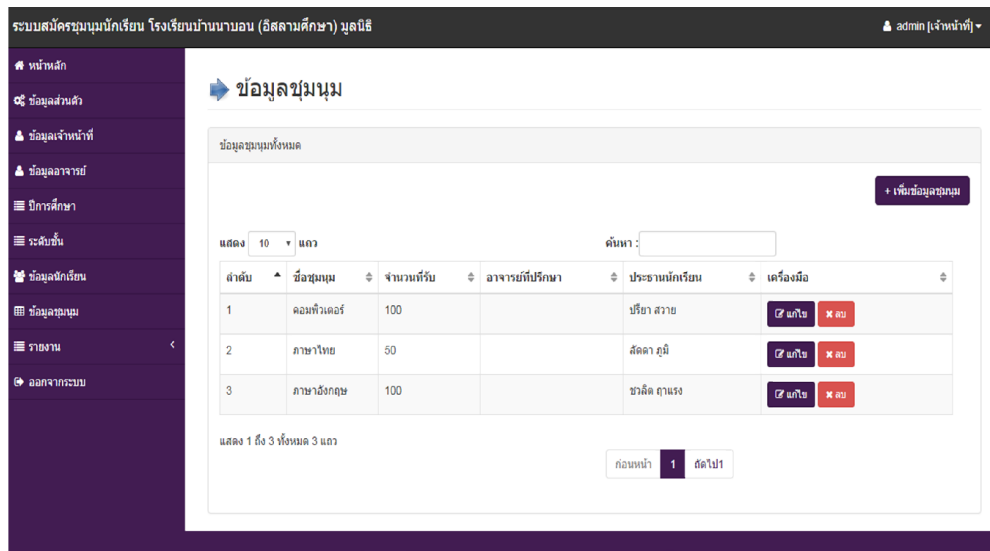
ผลการดำเนินงานวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ผลการพัฒนาระบบ และผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งาน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ผลการพัฒนาระบบ เจ้าหน้าที่ อาจารย์ที่ปรึกษาชุมชน และนักเรียน สามารถล็อกอินเข้าสู่ระบบผ่านหน้าเว็บไซต์ระบบสารสนเทศชุมชนนักเรียนฯ แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงหน้าหลักของระบบ

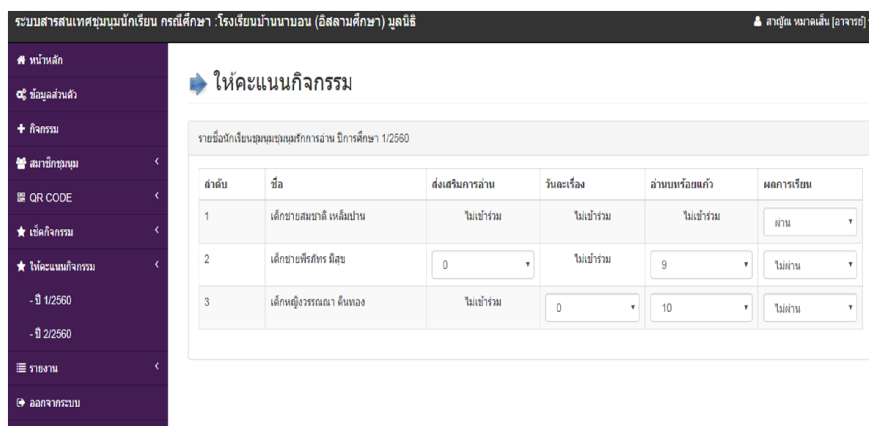
เมื่อเจ้าหน้าที่ล็อกอินเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว จะสามารถใช้งานระบบได้ ดังนี้ 1) จัดการข้อมูลพื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลอาจารย์ ข้อมูลนักเรียน ข้อมูลระดับชั้น ข้อมูลปีการศึกษา ข้อมูลชุมชน และข้อมูลกิจกรรม 2) จัดการช่วงเวลาการรับสมัคร 3) จัดการการเข้าร่วมกิจกรรมชุมชน และ 4) พิมพ์รายงาน



ภาพที่ 4 หน้าจอแสดงการจัดการข้อมูลชุมนุม

จากภาพที่ 4 เจ้าหน้าที่ที่สามารถเพิ่มข้อมูลชุมนุมต่าง ๆ เพื่อให้นักศึกษาในแต่ละช่วงชั้นสามารถเข้ามาสมัครเป็นสมาชิกเพื่อร่วมกิจกรรมต่าง ๆ

เมื่ออาจารย์ที่ปรึกษาชุมนุมล็อกอินเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว จะสามารถใช้งานระบบได้ ดังนี้ 1) จัดการการเข้าร่วมกิจกรรมชุมนุม ซึ่งเป็นการบันทึกคะแนนการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียนแต่ละคนในแต่ละกิจกรรม 2) พิมพ์รายงาน



ภาพที่ 5 หน้าจอการกรอกคะแนนของผู้เข้าร่วมกิจกรรม

เมื่อนักเรียนล็อกอินเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว จะสามารถใช้งานระบบได้ ดังนี้ 1) สามารถเลือกชุมนุมเพื่อเข้าเป็นสมาชิก 2) เช็กกิจกรรมด้วยคิวอาร์โค้ด

ระบบสมัครสมาชิกชุมนุม
โรงเรียนบ้านนาบอน (อิสลามศึกษา) มูลนิธิ

สมัครเข้าร่วมชุมนุม

เลขบัตรประชาชน
เลขบัตรประชาชน

สำเนาหน้า
ชื่อ นามสกุล
ชื่อเล่น เพศ วันเกิด
สัญชาติ เชื้อชาติ ศาสนา

เบอร์โทรศัพท์
เบอร์โทรศัพท์

ที่อยู่
ที่อยู่

ชั้นปี / ชุมชน
ระดับชั้น
ชุมนุม
ปีการศึกษา

สมัครเข้าร่วมชุมนุม ล้างข้อมูล

ภาพที่ 6 หน้าจอการสมัครสมาชิกชุมนุม

จากภาพที่ 6 นักเรียนสามารถสมัครสมาชิกชุมนุมที่ตนเองต้องการ โดยจะต้องกรอกข้อมูลให้ครบถ้วน

2. ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบโดยเจ้าหน้าที่ 2 คน อาจารย์ที่ปรึกษาชุมนุม 5 คน และนักเรียน 10 คน สามารถสรุปผลการประเมินได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบสารสนเทศชุมนุมนักเรียนฯ

รายการประเมิน	ผลการประเมินประสิทธิภาพ		
	$\bar{X}$	SD	ความหมาย
1. ด้านความสามารถในการทำงานตามความต้องการของผู้ใช้	4.53	0.51	ดีมาก
2. ด้านความสามารถของระบบโดยรวม	4.58	0.49	ดีมาก
3. ด้านการออกแบบ	4.42	0.62	ดี
4. ด้านความปลอดภัย	4.58	0.51	ดีมาก
ภาพรวม	4.53	0.53	ดีมาก

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบสารสนเทศชุมนุมนักเรียนฯ โดยผู้ใช้ทั้งหมด 17 คน พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.53$, $SD = 0.53$) เมื่อพิจารณาเป็น

รายด้านพบว่า ด้านความสามารถของระบบโดยรวมและด้านความปลอดภัย มีค่าเฉลี่ยดีมากเท่ากัน ($\bar{x} = 4.58$) โดยด้านความสามารถของระบบโดยรวมมีค่า SD = 0.49 และด้านความปลอดภัยมีค่า SD = 0.51 ส่วนผลการประเมินด้านการออกแบบมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ($\bar{x} = 4.42$, SD = 0.62)

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาเว็บสารสนเทศชุมชนนักรียนฯ พัฒนาขึ้นในลักษณะเว็บแอปพลิเคชันเพื่อรองรับการบริหารจัดการกิจกรรมชุมชนของโรงเรียนบ้านนาบอน (อิสลามศึกษา) มุลินธิ ให้มีประสิทธิภาพ นักเรียนสามารถเลือกชุมชนที่ตนเองสนใจเพื่อสมัครเข้าเป็นสมาชิกของชุมชน รวมทั้งสามารถเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ของชุมชน โดยอาจารย์ที่ปรึกษาชุมชนสามารถบันทึกคะแนนการเข้าร่วมกิจกรรมได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วผ่านการสแกนคิวอาร์โค้ด และสามารถออกรายงานสรุปต่าง ๆ เพื่อรายงานข้อมูลให้กับผู้บริหารโรงเรียนทราบ ส่วนเจ้าหน้าที่ที่สามารถจัดการข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ รวมทั้งสามารถออกรายงานต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบสารสนเทศชุมชนนักรียนฯ โดยผู้ใช้ พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อระบบโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.53$)

สรุปผลการวิจัย

ระบบสารสนเทศชุมชนนักรียนฯ เป็นเว็บแอปพลิเคชันพัฒนาขึ้นเพื่อใช้งานแทนระบบเอกสาร ซึ่งเกิดความล่าช้าและมีความผิดพลาดเกิดขึ้นบ่อยครั้ง โดยเฉพาะกระบวนการรับสมัครสมาชิกชุมชนที่เจ้าหน้าที่และอาจารย์จะต้องเสียเวลาในการกรอกข้อมูลการเป็นสมาชิกชุมชนของนักเรียนลงในสมุดบันทึก รวมทั้งการออกรายงานสรุปต่าง ๆ ไม่สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ส่วนตามกลุ่มผู้ใช้ คือ 1) ส่วนของเจ้าหน้าที่ โดยเจ้าหน้าที่สามารถจัดการข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ ของระบบ จัดการช่วงเวลาการรับสมัคร พิมพ์รายงานต่าง ๆ 2) ส่วนของอาจารย์ที่ปรึกษาชุมชน สามารถจัดการการเข้าร่วมกิจกรรมชุมชน โดยสามารถสร้างคิวอาร์โค้ดเพื่อมอบให้กับนักเรียนที่มาเข้าร่วมกิจกรรม บันทึกคะแนนการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียนแต่ละคน และสามารถพิมพ์รายงาน ต่าง ๆ 3) ส่วนของนักเรียน นักเรียนสามารถเลือกชุมชนเพื่อสมัครเป็นสมาชิก สามารถเช็คการเข้าร่วมกิจกรรมด้วยคิวอาร์โค้ด โดยผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบของผู้ใช้ ซึ่งประกอบด้วย เจ้าหน้าที่ อาจารย์ที่ปรึกษาชุมชน และนักเรียนโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก

ข้อเสนอแนะ

สามารถนำระบบสารสนเทศชุมชนนักรียนฯ ไปปรับใช้กับโรงเรียนอื่น ๆ ได้ โดยจะต้องเตรียมข้อมูลพื้นฐานของระบบให้สอดคล้องกับโรงเรียนที่จะนำระบบไปใช้ เช่น ข้อมูลชุมชน ข้อมูลกิจกรรม เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามหากจะนำระบบไปใช้กับนักเรียนในระดับประถมศึกษาอาจารย์และเจ้าหน้าที่จะต้องให้คำแนะนำในการใช้ระบบอย่างใกล้ชิด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร ครู เจ้าหน้าที่ และนักเรียน ของโรงเรียนบ้านนาบอน (อิสลามศึกษา) มูลนิธิ ที่อำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล ขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ที่สนับสนุนเวลาและอุปกรณ์ในการทำงานวิจัยครั้งนี้สำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- ชัยนุชิต ชูใจ. (2550). ระบบการประเมินงานด้านกิจกรรมนักศึกษา เพื่อรองรับประกันคุณภาพ ศึกษาศึกษาของพัฒนานักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา. (โครงการหลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต). สงขลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.
- พจนานุกรมไทย.com. (2561). ความหมายของคำว่าชุมชน. สืบค้น มกราคม 3, 2561, จาก <https://พจนานุกรมไทย.com/>
- สารภี จุลแก้ว. (2557). การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analysis and Design) (พิมพ์ ครั้งที่ 1). สงขลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.
- อิสมาอีล มาหะมะเย็ง. (2553). ศึกษาวิจัยเรื่อง ระบบจัดการข้อมูลชมรมออนไลน์ ศึกษาศึกษาของพัฒนานักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา. (โครงการหลักสูตรวิทยาศาสตร์ บัณฑิต). สงขลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

การเพิ่มประสิทธิภาพ Feature Selection สำหรับการจำแนก กลุ่มบทความวิจัย Optimization Feature Selection for Classification of Manuscript Grouping

ปะพาดา ณ วิเชียร¹ ภาควิชา มั่นแอ¹ ญาณพัฒน์ ชูชื่น² และสุภาวดี มากอัน³
Papada N wichian¹, Pakpum Manair¹, Yanapat Chuchuen²
and Supawadee Mak-on³

บทคัดย่อ

เทคนิคเหมืองข้อมูลในปัจจุบันมีบทบาทสำคัญกับการประมวลผลข้อมูล การสกัดข้อมูล และการสืบหาสารสนเทศ ด้วยการจำแนกข้อมูลถือเป็นเทคนิคที่ได้รับความนิยม ด้วยการสร้างต้นแบบการจำแนกที่มีข้อจำกัดของประสิทธิภาพ การเลือกคุณลักษณะ (Feature Selection) ด้วยหลักการทางสถิติแบบ Information Gain สำหรับตัดคุณลักษณะที่มีค่าน้ำหนักน้อย ที่เลือกมาประยุกต์กับการจำแนกข้อมูล Naïve Bayes และ Decision Tree เพื่อคัดแยกกลุ่มบทความวิจัย จากกรณีศึกษา งานประชุมวิชาการเครือข่ายด้านวิทยาศาสตร์ภาคใต้ครั้งที่ 4 จำนวน 177 บทความวิจัย แบ่ง 4 สาขา ได้แก่ ด้านคณิตศาสตร์ ด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ และด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้ค่าความถูกต้องสูงสุดที่ 84% ด้วยการจำแนกแบบ Naïve Bayes ที่มีการเลือกคุณลักษณะค่าน้ำหนัก 0.03 ให้ค่าคุณลักษณะจำนวน 444 คำ แต่การจำแนกแบบ Decision Tree ให้ค่าความถูกต้องที่ 60% ที่จำนวนคุณลักษณะ 9 คำ ด้วยค่าน้ำหนักการเลือกคุณลักษณะ 0.20 โดยสรุปการเลือกคุณลักษณะร่วมกับการจำแนกแบบ Naïve Bayes ให้ต้นแบบการจำแนกที่มีประสิทธิภาพดีกว่าด้วยชุดข้อมูลกรณีศึกษา

คำสำคัญ: การทำเหมืองข้อมูล การเลือกคุณลักษณะ การจำแนกข้อมูล

Abstract

Currently, data mining can be very useful to data computational, retrieve important and relevant information. Classification is a popular data mining function. The limitation of the classification model must use a feature selection to investigate with the real system. This paper, we used the Information Gain approach, which is the

¹ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

² สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

³ สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยรัตนภูมิ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

* Corresponding author e-mail: yanapat.ch@sku.ac.th

one method of feature selection, to improve performance Naïve Bayes and Decision Tree model for a manuscript grouping. The case study used 177 manuscripts from National Science Conference 4th which has 4 groups including mathematic healthcare computer science and other related fields. The results shown the Naïve Bayes model with information gain weight 0.03 has the best accuracy at 84% and 444 features. Moreover, the Decision Tree model with information gain weight 0.20 has accuracy only 60% and 9 features. Concluding, the Naïve Bayes classification method with the information gain method can apply the best classification model with this case study.

Keywords: data mining, feature selection, classification

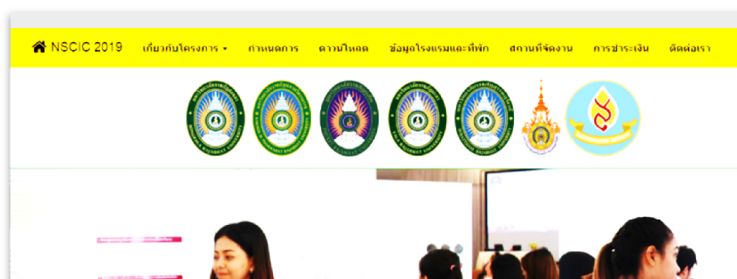
บทนำ

หลักการ Feature Selection มีความนิยมแพร่หลายขึ้นพร้อมกับการนำเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) ที่ได้รับความนิยมสำหรับการสกัดข้อมูลหรือสารสนเทศจากข้อมูลดังตัวอย่างได้แก่ การจราจรทางอากาศ การค้นหาเพลง และการแพร่ระบาดของโรค เป็นต้น ซึ่งการสร้างต้นแบบของข้อมูลในเชิงธุรกิจ หรือการนำไปใช้ประโยชน์ ด้วยกระบวนการเหมืองข้อมูลส่วนใหญ่พบว่าจะได้ชุดค่าจำนวนมากที่เรียกว่า คุณลักษณะ (Feature) หากนำมาใช้งานเพื่อการจำแนกข้อมูลจริงอาจใช้เวลามากสำหรับการเลือกคุณลักษณะ (Feature Selection) (Kan Deng, 1998) มีหลากหลายรูปแบบ ที่ได้รับความนิยม และรูปแบบพื้นฐาน คือการใช้สถิติเข้ามาช่วย และในงานวิจัยนี้ใช้หลักการที่กล่าวถึง ได้แก่ Filter approach และ Wrapper approach ซึ่งในงานวิจัยเลือกใช้กลุ่ม Filter approach ด้วยวิธีการ Information Gain ที่ใช้สัดส่วนของค่าที่ปรากฏในการพิจารณา โดยนำมาคำนวณหาค่าที่น้ำหนักเหมาะสม และนำไปเปรียบเทียบกับวิธีการจำแนกเดิมที่ไม่มีการใช้ Feature Selection ร่วมกับขั้นตอนการจำแนกพื้นฐาน Naïve Bayes และ Decision Tree บนโปรแกรม Rapidminer Studio โดยนำเสนอผลค่าความถูกต้องเปรียบเทียบในหัวข้อผลการวิจัย และอภิปรายผลการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมข้อมูลบทความวิจัย

ขั้นตอนการเตรียมข้อมูลและเอกสารที่จะนำมาใช้ในการวิจัย บทความวิจัยงานประชุมวิชาการเครือข่ายด้านวิทยาศาสตร์ภาคใต้ ครั้งที่ 4 มีการส่งผลงานบทความแยกตามสาขาได้แก่ คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา จุลชีววิทยา สิ่งแวดล้อม วิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ การศึกษาวิทยาศาสตร์ สาธารณสุข/สุขภาพ ซึ่งได้ทำการจัดแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้ 1) วิทยาการคอมพิวเตอร์ 46 บทความ 2) คณิตศาสตร์ 16 บทความ 3) สาธารณสุข 58 บทความ 4) อื่น ๆ 57 บทความ โดยใช้ส่วนจากเนื้อหา 3 ส่วนดังนี้ ชื่อบทความ บทคัดย่อ และคำสำคัญ เฉพาะในส่วนภาษาอังกฤษเท่านั้น



ภาพที่ 1 เว็บไซต์งานประชุมวิชาการเครือข่ายด้านวิทยาศาสตร์ภาคใต้ ครั้งที่ 4

```
1 class,text
2 comsci,"The Development of Scientific Argumentation Ability and Decision Making Skill
Wutungsitawas School Yala Province using the Argument-Based Inquiry Approach in th
Natural Resources The purposes of this research were (1) to develop scientific argum
decision making skills; (3) to study the good teaching practices of argument-based
participants consisted of 7 Mathayom Suksa III students in Wutungsitawas School i
obtained by purposive sampling. The research instruments were comprised of (1) the
lesson; (2) a scientific argumentation ability test; and (3) decision making skills
using content analysis. The study found that (1) the post-learning scientific argum
learned using the argument-based inquiry approach were developing increasingly (2) A
skills; (3) In exploring the best practices in scientific learning using argument-b
found out the contributions that; firstly, the argumentative issues related to stude
students to learn and get engaged to argumentative activities. Secondly, allowing st
mixed-collaboratively might boost students to enhance their social skills and promot
problem-solving skills. Students, particularly, better gained motivation, responsibi
self-contentment in engaging scientifically argumentative activities. Thirdly, tea
students to realize that evidence and warrant are matter. Lastly, student-arranged b
students to be more responsible for their work. Solve problems create confidence, va
argumentative activities. the argument-based inquiry approach,scientific argumentati
skills,Mathayom Suksa"
3 comsci,"Developing Mathematics Achievement on Frequency Distribution by Graph of Gra
Integration in the Classroom based on TPACK and SAMR Model This research aims to dev
and SAMR Model on frequency distribution by graph through technology integration in
histogram and frequency polygon through GSP program, Plickers application, Quizizz a
application then study on students' mathematics achievement and attitude in teaching
created by the researcher. The sample are 28 grade 11 students of Satree Yala School
the second semester of 2018 academic year selected by purposive technique. Pretest w
the 4 lessons created by the researcher and posttest was given after finish teaching
that students' mathematics achievement on frequency distribution by graph after lear
```

ภาพที่ 2 ตัวอย่างข้อมูลไฟล์ CSV ของบทความวิจัยเฉพาะภาษาอังกฤษ

จากภาพที่ 2 ข้อมูลทั้งหมดในไฟล์แบ่งเป็นสองส่วนหลัก คือ ส่วนป้ายชุดข้อมูล (Label) ในการระบุประเภทของบทความ และเนื้อหา จาก 3 ส่วน ได้แก่ ชื่อเรื่อง บทคัดย่อ และ คำสำคัญเฉพาะภาษาอังกฤษ เพื่อใช้ในการจำแนกบทความวิจัย ที่มีข้อดีในการตัดคำเพราะภาษาอังกฤษจะแยกคำแล้วทำให้สะดวกในการนำเข้าไฟล์ได้ทันที แตกต่างกับภาษาไทยที่ต้องใช้โปรแกรมช่วยแยกคำในตอนเริ่มต้น

การพัฒนาโปรแกรมภาษาไพทอน กรองคำศัพท์ที่ไม่เกี่ยวข้องได้แก่ ตัวเลข เครื่องหมายไวยากรณ์สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ คำสรรพนาม (Pronouns) คำบุพบท (Preposition) คำสันธาน (Conjunctions) และ Verb to be ตามตัวอย่าง ได้แก่ and yet but for so nor และ neither เพื่อสร้างพจนานุกรมคำศัพท์ และใช้ชุดโปรแกรมภาษาไพทอน จากเนื้อหาภาษาอังกฤษ 3 ส่วน ในบทความวิจัย ชื่อบทความ บทคัดย่อ และคำสำคัญ

```
for v in a :
    if v in Dword :
        del Dword[v]
Dsort = sorted(Dword.items(),key=lambda x: x[1],reverse=True)
print 'keep : ',len(Dword.keys())
print Dsort
```

ภาพที่ 3 โปรแกรมภาษาไพทอนสำหรับกรองคำศัพท์

ตามภาพที่ 3 โปรแกรมทำงานกรองคำศัพท์ตามลำดับดังนี้ ข้อความ (text) ที่ตรงกับคำศัพท์ที่เก็บอยู่อาร์เรย์ (array) จะถูกลบ ออกด้วยคำสั่ง del และ แสดงจำนวนคำศัพท์ที่เหลือ

2. การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)

การทำเหมืองข้อมูล คือกระบวนการสกัดความสัมพันธ์หรือค้นแบบจากชุดข้อมูล เป็นกระบวนการสืบค้นความรู้ให้ปรากฏประโยชน์และข้อมูลที่สำคัญบนฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Knowledge Discovery from very Large Database : KDD) และใช้หลักการของการพยากรณ์ ข้อมูลชุดใหม่ในอนาคต การค้นหาความรู้และความจริงที่แฝงในข้อมูลเหล่านี้ (Knowledge discovery) มีความแตกต่างจากระบบฐานข้อมูล (Database system) ที่ทำงานด้วยภาษา SQL ด้วยฐานข้อมูลนั้นสามารถแสดงได้เพียงความสัมพันธ์ในมิติพื้นฐานเท่านั้น หากต้องการข้อมูลเชิงลึกมีความต้องการใช้ทรัพยากรที่สูงขึ้น แต่การทำเหมืองข้อมูลมีวิธีการการเรียนรู้กลไก ด้วยขั้นตอนวิธีที่นิยมในการจำแนกข้อมูลอย่างเช่น ต้นไม้ตัดสินใจ และโครงข่ายประสาทเทียม เป็นต้น สำหรับเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลที่นิยมใช้ในการทำงานวิจัยได้แก่ กฎความสัมพันธ์ (Association rule) การจำแนกประเภทข้อมูล (Data classification) การแบ่งกลุ่มข้อมูล (Data clustering) และการสร้างมโนภาพ (Visualization) โดยงานวิจัยนี้เน้นการจำแนกข้อมูลด้วยวิธีพื้นฐาน ได้แก่ นาอ์ฟเบย์ และ ต้นไม้ตัดสินใจ เพื่อสร้างต้นแบบสำหรับการจำแนกกลุ่มบทความวิจัย ซึ่งทำการปรับปรุงคุณภาพของต้นแบบด้วยวิธีการเลือกค่าคุณลักษณะ เพื่อการพัฒนาไปสู่การใช้งานจริงที่มีข้อจำกัดของทรัพยากร และเวลาในการประมวลผลผลลัพธ์ที่มีค่าความถูกต้องเหมาะสม

2.1 การเลือกค่าคุณลักษณะ (Feature Selection)

การคัดเลือกค่าสำคัญด้วยกระบวนการคัดเลือกคุณลักษณะ (feature selection) (เอกสิทธิ์ พชรวงศ์ศักดิ์, 2557) แบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ Filter approach และ Wrapper approach สำหรับงานวิจัยนี้เลือกใช้ Filter approach ด้วยหลักการคัดเลือกฟีเจอร์ โดยใช้การคำนวณค่าค่าน้ำหนักหรือค่าความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละฟีเจอร์และคลาสต่างๆ และการคัดเลือกฟีเจอร์ด้วยการเรียงลำดับตามค่าค่าน้ำหนักที่คำนวณ และทำการเลือกฟีเจอร์ที่มีค่าน้ำหนักมากกว่าที่ต้องการมาใช้งาน

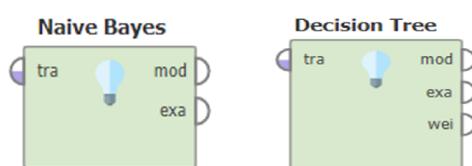
โดย Filter approach เป็นการเลือกฟีเจอร์ตามค่าค่าน้ำหนักที่คำนวณได้และเรียงลำดับตามค่าค่าน้ำหนักมากมาใช้งาน ที่คำนวณจากค่าความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละฟีเจอร์ ซึ่งเทคนิคในการคำนวณมีดังนี้

- Information Gain การทำงานหลักจะเลือกใช้ Probability หรือความน่าจะเป็น เมื่อนำมารวมกัน Entropy เหมาะสมกับเงื่อนไขที่ไม่ได้ซับซ้อนมาก
- Chi-Square มีหลักการคำนวณค่าน้ำหนักของแอตทริบิวต์ ด้วยหลักการทางสถิติไคสแควร์ กล่าวคือค่าน้ำหนักของแอตทริบิวต์สูงถือว่ามีความเกี่ยวข้องสูงตามกัน

Wrapper approach เป็นการคำนวณค่าน้ำหนักโดยใช้ Model แบ่งได้ 2 แบบใหญ่คือ Forward Selection คือ Model ที่ทำการเพิ่มคุณลักษณะครั้งละ 1 คุณลักษณะ ถ้าคุณลักษณะที่ใส่เพิ่มให้ประสิทธิภาพที่ดีจะเก็บไว้และเลือกคุณลักษณะอื่น ๆ มาเพิ่มต่อ และ Backward Elimination ทำงานกลับกัน คือ ตัดคุณลักษณะไม่สำคัญทิ้งไปทีละ 1 คุณลักษณะ และทำการประเมินหาประสิทธิภาพ

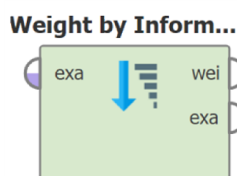
2.2 การทดสอบด้วยโปรแกรม RapidMiner Studio

เครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Data Mining เป็นที่นิยมไปทั่วโลก การมีซอฟต์แวร์ที่ช่วยให้การวิเคราะห์ได้ง่ายขึ้น เหมาะกับการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีขนาดใหญ่และจำนวนมากในงานวิจัยนี้ได้สร้าง Model จำแนกข้อมูล Decision Tree และ Naïve Bayes โดยขั้นตอนในการดำเนินการจำแนกบทความวิจัยตามสาขาด้านวิทยาศาสตร์ด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล ได้แก่ Naïve Bayes และ Decision Tree ที่นิยมในการทำเหมืองข้อมูลในปัจจุบัน



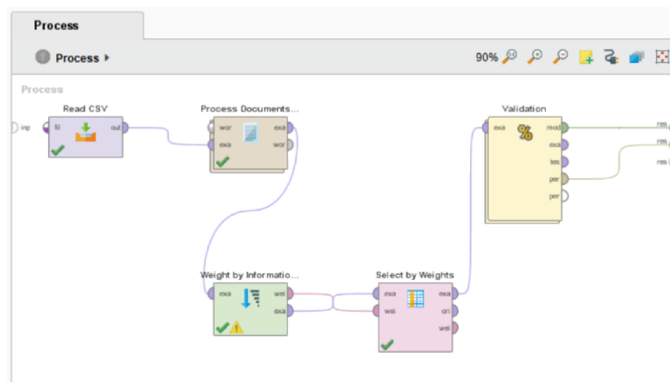
ภาพที่ 4 ชุดเครื่องมือ Naïve Bayes และ Decision Tree ในการจำแนกข้อมูลบนโปรแกรม RapidMiner Studio

เครื่องมือที่สำคัญของการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain ซึ่งในโปรแกรม RapidMiner Studio มีการเลือกใช้งานร่วมกันกับชุดจำแนกข้อมูล Naïve Bayes และ Decision Tree ในภาพที่ 5 และ ภาพที่ 6



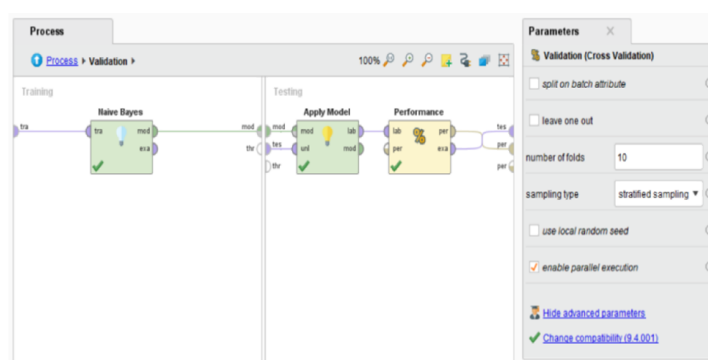
ภาพที่ 5 ชุดเครื่องมือเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain บนโปรแกรม RapidMiner Studio

การทดสอบเมื่อเตรียมข้อมูลของบทความวิจัย และทำการแยกคำที่ไม่ต้องการ ได้แก่ ตัวเลข เครื่องหมายไวยากรณ์สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ คำสรรพนาม (Pronouns) คำบุพบท (Preposition) คำสันธาน (Conjunctions) และ Verb to be ตามตัวอย่าง ได้แก่ and yet but for so nor และ neither เพื่อเข้ามาใช้การประมวลผลเอกสาร (Process Documents) ที่มีขั้นตอน TFIDF พร้อมกับการให้ค่าน้ำหนักที่มีการทดสอบค่าน้ำหนักตั้งแต่ 0.01 ถึง 0.25 เพื่อนำผลของค่าความถูกต้อง และ จำนวนคุณลักษณะ มาพิจารณาค่าน้ำหนักที่ดีที่สุด สำหรับการใช้งานในต้นแบบจริง เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับ การจำแนกด้วยต้นแบบที่มีคุณลักษณะตามชุดข้อมูล



ภาพที่ 6 การประมวลผลและประเมินประสิทธิภาพการวิจัยบนโปรแกรม RapidMiner Studio

ตามภาพที่ 6 มีส่วนของ Validation ซึ่งเป็นการประเมินประสิทธิภาพ ที่ภายในประกอบด้วย Naïve Bayes และ Decision Tree ในส่วนนี้มีชุดเครื่องมือ Apply Model และ Performance ทำหน้าที่นำต้นแบบที่สร้างขึ้น มาทำการทดสอบในรูปแบบ 10 folds คือการสลับชุดข้อมูลย่อย เพื่อสร้างต้นแบบ และทดสอบ ที่นิยมในการทำเหมือนข้อมูล ตามภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ตัวอย่างการจำแนกข้อมูลด้วยเทคนิค Naïve Bayes บนโปรแกรม RapidMiner Studio

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจำแนกกลุ่มข้อมูลด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลได้รับการประยุกต์ใช้งานต่อเนื่องทั้งในการวิจัย และการทำงานจริง โพสต์เกมด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล (นุรุลอิมาน เบ็งบุงอและคณะ, 2561) เปรียบเทียบโมเดลสำหรับสังคมออนไลน์ ด้วยการนำเทคนิคเหมืองข้อมูลเพื่อมาพัฒนาต้นแบบโมเดลตัวจำแนกที่มีประสิทธิภาพที่ดีด้วยขั้นตอน Naïve Bayes และ Decision Tree พบค่านิยามมีค่าความถี่ที่สูง ได้แก่ ดี แข็ง เทพ ป้อม และแรงค์ เป็นต้น มาเป็นแนวคิดในการออกแบบการวิจัยสำหรับจำแนกกลุ่มบทความวิจัย และ มีการประยุกต์ใช้ในการวางแผนเรียน เพื่อแนะนำรายวิชา ร่วมกับการจัดแผนการศึกษา ตัวกระบวนการค้นหาเฉพาะที่ รายการทาบู (ธาดา หวังธรรมมั่งและคณะ, 2560) แต่งานวิจัยนี้นำขั้นตอนวิธีการจำแนกเหล่านี้มาใช้กับชุดข้อมูลบทความของบทความวิจัย เพื่อจัดกลุ่มของบทความวิจัยในเบื้องต้นสำหรับการจัดหาผู้ทรงคุณวุฒิประจำสาขาในการพิจารณาบทความ ของระบบบริหารจัดการงานประชุมวิชาการ และเพิ่มประสิทธิภาพ

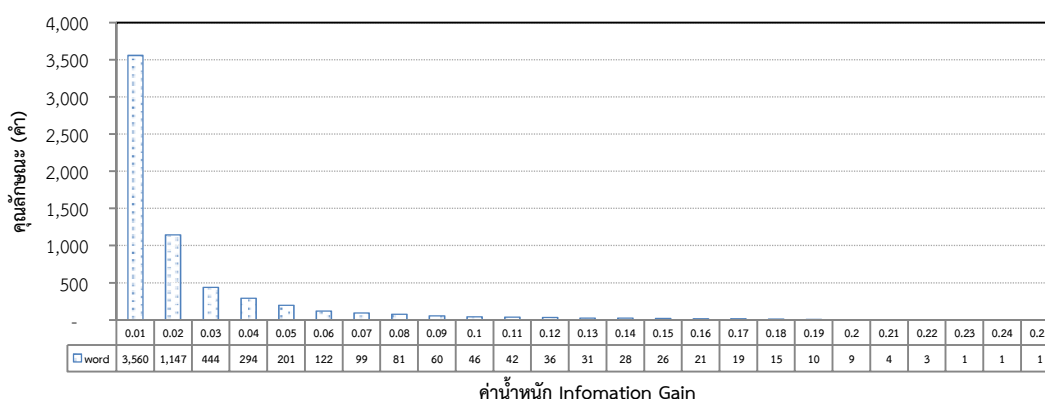
ด้วยการคัดแยกคำ ซึ่งแตกต่างไปจากการใช้เพียงการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ (ก้องนาคินทร์ จรรย์วุฒิศและคณะ, 2561)

ผลการวิจัย

ตามขั้นตอนที่กล่าวไว้สำหรับการทดสอบ ให้ผลลัพธ์ที่น่าเสนอไว้ ในส่วนแรกคือค่าน้ำหนักของการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain เพื่อให้ได้ค่าน้ำหนักที่เหมาะสมกับต้นแบบตามภาพที่ 8 และภาพที่ 9 สำหรับการเปรียบเทียบค่าความถูกต้องระหว่าง Naïve Bayes และ Decision Tree ที่นำเสนอพร้อมอธิบายในส่วนของการวิจัยที่มีการปรับปรุงน้ำหนักในการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain

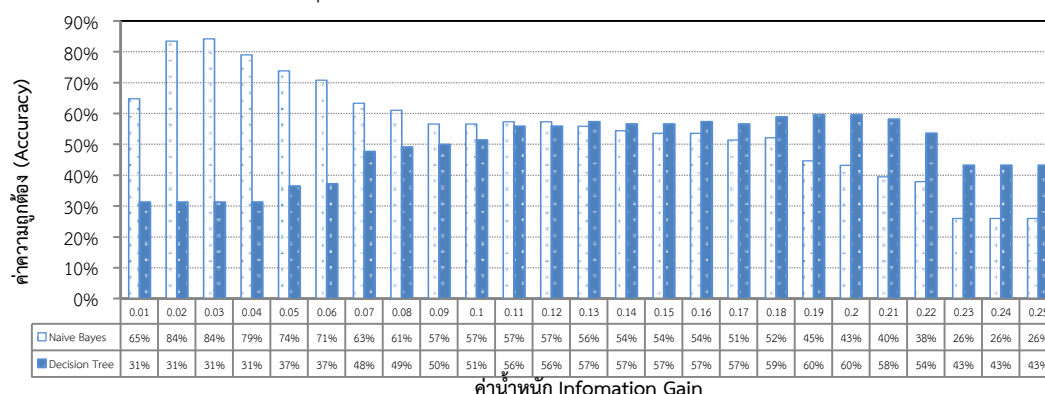
1. ประสิทธิภาพการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain

ภาพที่ 8 แสดงค่าน้ำหนักของการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain ที่มีจำนวนของคุณลักษณะ หรือคำ แสดงควบคู่กัน โดยประสิทธิภาพของค่าความถูกต้องนำเสนอในภาพที่ 9



ภาพที่ 8 จำนวนคุณลักษณะตามค่าน้ำหนักของ Information Gain

ข้อมูลในกราฟพบว่า เมื่อเพิ่มค่าน้ำหนักไปที่มากกว่า 0.06 จำนวนคุณลักษณะลดลงที่ค่า 122 ซึ่งมีค่ามากกว่า 10% ของคุณลักษณะเดิมจากชุดข้อมูล และเหลือเพียง 1 คุณลักษณะที่ค่าน้ำหนัก 0.23 ขึ้นไป ด้วยสาเหตุของค่าส่วนใหญ่กระจายตัวที่ระดับน้อยกว่า 0.20 เป็นต้นไป



ภาพที่ 9 การเปรียบเทียบค่าความถูกต้องระหว่าง Naïve Bayes และ Decision Tree ในแต่ละน้ำหนักของ Information Gain

ผลของกราฟในภาพที่ 9 สำหรับการจำแนกแบบ Naïve Bayes มีค่าความถูกต้องสูงที่สุดที่ 84% ที่ค่าน้ำหนัก 0.03 และต่ำกว่า 20% ที่ค่าน้ำหนักมากกว่า 0.18 แตกต่างจากการจำแนกข้อมูลแบบ Decision Tree ให้ค่าความถูกต้องที่ค่าน้ำหนัก 0.20 ที่ 60% ด้วยพื้นฐานของการจำแนกแตกต่างกัน และมีค่าสูงตั้งแต่ค่าน้ำหนัก 0.08 ถึง 0.23

2. ประสิทธิภาพการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain ร่วมกับเทคนิคการจำแนกข้อมูล Naïve Bayes

โดยภาพรวมสำหรับค่าความถูกต้องในส่วนที่กล่าวมา ในรายละเอียด ที่นำเสนอในเชิงลึกของค่าความแม่นยำ (precision) แยกตามกลุ่มของบทความวิจัย ที่น้ำหนัก 0.01 และ 0.03 (กรณีดีที่สุดของ Naïve Bayes) และ ค่าน้ำหนัก 0.20 (กรณีดีที่สุดของ Decision Tree) พร้อมกับค่าระลึก (Recall)

2.1 กรณีการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain น้ำหนัก 0.01

accuracy: 64.89% +/- 16.02% (micro average: 64.93%)

	true comsci	true health	true math	true other	class precision
pred. comsci	27	5	3	4	69.23%
pred. health	7	33	8	10	56.90%
pred. math	0	0	1	0	100.00%
pred. other	2	6	2	26	72.22%
class recall	75.00%	75.00%	7.14%	65.00%	

ภาพที่ 10 ค่าความแม่นยำและค่าความถูกต้องของการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain น้ำหนัก 0.01 ร่วมกับเทคนิคการจำแนกข้อมูล Naïve Bayes

ตามภาพที่ 10 ค่าความแม่นยำสูงสุดด้านคณิตศาสตร์ (math) กลุ่มอื่นๆ (other) ด้านคอมพิวเตอร์ (comsci) และ ด้านสุขภาพ (health) ตามลำดับ ค่าความระลึกมีค่าสูงสุดเท่ากันในด้าน คอมพิวเตอร์ และ ด้านสุขภาพ

2.2 กรณีการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain น้ำหนัก 0.03

ที่ค่าน้ำหนัก 0.03 การจำแนกแบบ Naïve Bayes ปรากฏค่าความถูกต้องสูงสุด ตามภาพที่ 9 โดยมีรายละเอียด ค่าความแม่นยำ ด้านคณิตศาสตร์ ที่ 100% กลุ่มอื่นๆ (other) และด้านคอมพิวเตอร์ เท่ากันที่ 89.47% และ ด้านสุขภาพ (health) 75.93%

accuracy: 84.29% +/- 9.07% (micro average: 84.33%)

	true comsci	true health	true math	true other	class precision
pred. comsci	34	1	2	1	89.47%
pred. health	2	41	6	5	75.93%
pred. math	0	0	4	0	100.00%
pred. other	0	2	2	34	89.47%
class recall	94.44%	93.18%	28.57%	85.00%	

ภาพที่ 11 ค่าความแม่นยำและค่าความถูกต้องของการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain น้ำหนัก 0.03 ร่วมกับเทคนิคการจำแนกข้อมูล Naïve Bayes

ภาพที่ 11 สำหรับผลของค่าระลึกมีค่าสูงสุด ด้านคอมพิวเตอร์ที่ 94.44% ด้านสุขภาพที่ 93.18% กลุ่มอื่น ๆ ที่ 85.00% แต่น้อยกว่าครึ่งสำหรับด้านคณิตศาสตร์ที่ 28.57%

2.3 กรณีการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain น้ำหนัก 0.2

accuracy: 43.24% +/- 10.82% (micro average: 43.28%)

	true comsci	true health	true math	true other	class precision
pred. comsci	26	9	0	4	66.67%
pred. health	1	0	0	2	0.00%
pred. math	9	33	14	16	19.44%
pred. other	0	2	0	18	90.00%
class recall	72.22%	0.00%	100.00%	45.00%	

ภาพที่ 12 ค่าความแม่นยำและค่าความถูกต้องของการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain น้ำหนัก 0.2 ร่วมกับเทคนิคการจำแนกข้อมูล Naïve Bayes

ภาพที่ 12 การจำแนกแบบ Decision Tree ปรากฏค่าความถูกต้องสูงสุด ตามภาพที่ 9 โดยมีรายละเอียด ค่าความแม่นยำ สำหรับผลของค่าระลึกราคาสูงสุด กลุ่มอื่น ๆ ที่ 90.00% ด้านคอมพิวเตอร์ที่ 66.67% แต่มีค่า 19.44% สำหรับด้านคณิตศาสตร์ และ 0% สำหรับด้านสุขภาพ

3. ประสิทธิภาพการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain ร่วมกับเทคนิคการจำแนกข้อมูล Decision Tree

เช่นเดียวกับภาพรวมสำหรับค่าความถูกต้อง ของเทคนิคการจำแนกข้อมูล Decision Tree ที่นำเสนอในเชิงลึกของค่าความแม่นยำ (precision) แยกตามกลุ่มของบทความวิจัย ที่ น้ำหนัก 0.01 และ 0.03 (กรณีที่ดีที่สุดของ Naïve Bayes) 0.20 (กรณีที่ดีที่สุดของ Decision Tree) พร้อมกับค่าระลึกราคา (Recall)

3.1 กรณีการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain น้ำหนัก 0.01

accuracy: 31.43% +/- 6.27% (micro average: 31.34%)

	true comsci	true health	true math	true other	class precision
pred. comsci	0	0	0	0	0.00%
pred. health	34	41	13	38	32.54%
pred. math	2	3	1	2	12.50%
pred. other	0	0	0	0	0.00%
class recall	0.00%	93.18%	7.14%	0.00%	

ภาพที่ 13 ค่าความแม่นยำและค่าความถูกต้องที่การเลือกคุณลักษณะ Information Gain น้ำหนัก 0.01 ร่วมกับเทคนิคการจำแนกข้อมูล Decision Tree

ค่าน้ำหนักพื้นฐานของการเลือกคุณลักษณะ ให้ผลค่าความแม่นยำ ด้านสุขภาพที่ 32.54% และ ด้านคณิตศาสตร์ที่ 12.50% แต่ปรากฏด้านอื่น ๆ ที่ 0% สำหรับค่าความระลึกราคา ด้านสุขภาพสูงสุดที่ 93.18% แต่ด้านอื่น ๆ มีค่าใกล้เคียง 0%

3.2 กรณีการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain น้ำหนัก 0.03

accuracy: 31.43% +/- 6.27% (micro average: 31.34%)

	true comsci	true health	true math	true other	class precision
pred. comsci	1	1	0	0	50.00%
pred. health	33	40	13	38	32.26%
pred. math	2	3	1	2	12.50%
pred. other	0	0	0	0	0.00%
class recall	2.78%	90.91%	7.14%	0.00%	

ภาพที่ 14 ค่าความแม่นยำและค่าความถูกต้องของการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain น้ำหนัก 0.03 ร่วมกับเทคนิคการจำแนกข้อมูล Decision Tree

ภาพที่ 14 สำหรับการจำแนกแบบ Decision Tree มีค่าความแม่นยำด้านคอมพิวเตอร์ที่ 50% และให้ผลลัพธ์ใกล้เคียงกับที่น้ำหนัก 0.01 เช่นเดียวกับค่าความระลึก

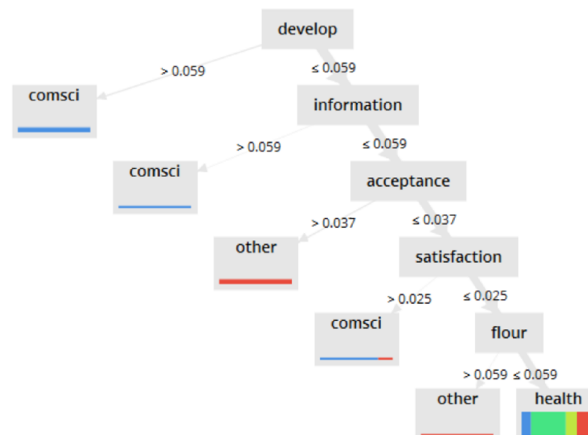
3.3 กรณีการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain น้ำหนัก 0.2

accuracy: 59.73% +/- 12.30% (micro average: 59.70%)

	true comsci	true health	true math	true other	class precision
pred. comsci	24	1	0	1	92.31%
pred. health	12	41	14	24	45.05%
pred. math	0	0	0	0	0.00%
pred. other	0	2	0	15	88.24%
class recall	66.67%	93.18%	0.00%	37.50%	

ภาพที่ 15 ค่าความแม่นยำและค่าความถูกต้องของการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain น้ำหนัก 0.2 ร่วมกับเทคนิคการจำแนกข้อมูล Decision Tree

ค่าน้ำหนักที่ดีที่สุดที่ 0.20 ซึ่งการจำแนกแบบ Decision Tree ให้ผลลัพธ์ค่าความถูกต้องสูงที่สุดที่ 59.73% มีค่าความแม่นยำด้านคอมพิวเตอร์ 92.31% กลุ่มอื่น ๆ 88.24% แต่น้อยกว่า 50% สำหรับด้านสุขภาพ และด้านคณิตศาสตร์ที่ 0% ซึ่งต้นไม้มัดตสันใจของต้นแบบที่ค่าน้ำหนัก 0.20 ตามภาพที่ 16



ภาพที่ 16 ค่าความแม่นยำและค่าความถูกต้องของการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain น้ำหนัก

อภิปรายผลการวิจัย

การทดสอบเพื่อให้ได้ค่าน้ำหนักที่ดีที่สุด และค่าความถูกต้องสูงสุดสำหรับการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain ตามผลลัพธ์ในภาพที่ 8 และภาพที่ 9 สำหรับการเปรียบเทียบค่าความถูกต้องระหว่าง Naïve Bayes และ Decision Tree การเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain กรณีจำแนกข้อมูลด้วย Naïve Bayes ได้ผลลัพธ์ค่าน้ำหนัก 0.03 ให้ค่าความถูกต้องที่ 84% ที่มีค่าสูงกว่าค่าความถูกต้องในการจำแนกแบบ Decision Tree ที่ค่าน้ำหนัก 0.20 ให้ค่าความถูกต้องเพียง 60% ด้วยค่าน้ำหนักที่เลือกคุณลักษณะ Information Gain ผู้วิจัยจึงเลือกที่ 0.03 และการจำแนกแบบ Naïve Bayes และ Decision Tree มาเปรียบเทียบกับชุดทดสอบที่ไม่มีการเลือกคุณลักษณะที่มีจำนวนคุณลักษณะครบถ้วน เพื่อศึกษาความสามารถของต้นแบบเมื่อได้ลดจำนวนของคุณลักษณะในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบค่าความถูกต้อง และจำนวนคุณลักษณะของ การเลือกคุณลักษณะ Information Gain

Operators	Naïve Bayes	Decision Tree	weight	word
ไม่ใช้การเลือกคุณลักษณะ	64.93%	31.34%		3562
การเลือกคุณลักษณะ Information Gain	84.33%	31.34%	0.03	444

ตามตารางที่ 1 ปรากฏผลลัพธ์สำหรับการจำแนกแบบ Naïve Bayes ด้วยค่าความถูกต้อง 84.33% ที่สูงกว่าการไม่เลือกคุณลักษณะ แต่การจำแนกแบบ Decision Tree ให้ค่าความถูกต้องเท่ากับการไม่เลือกคุณลักษณะ โดยอธิบายผลลัพธ์ที่ปรากฏด้วยค่าคุณลักษณะที่ลดลงสนับสนุนการใช้ความน่าจะเป็นทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการจำแนกแบบ Naïve Bayes ด้วยคุณลักษณะ 444 คำ ปรากฏข้อสนับสนุนตามภาพที่ 9 เนื่องจากเมื่อคุณลักษณะลดลงน้อยกว่า 10% ของจำนวนคุณลักษณะค่าความถูกต้องมีการปรับลงอย่างชัดเจน ในกรณีการจำแนกแบบ Decision Tree มีค่าความถูกต้องสูงที่จำนวนคุณลักษณะ 9 คำ ด้วยเนื่องจากต้นแบบมีขนาดลดลงจากจำนวนคุณลักษณะ

สรุปผลการวิจัย

ด้วยผลการวิจัย และการเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้วยค่าความถูกต้องของต้นแบบดั้งเดิมที่ไม่ใช้การเลือกคุณลักษณะ ให้ค่าความถูกต้องของการจำแนกแบบ Naïve Bayes ด้วยหลักการของความน่าจะเป็น กับจำนวนคุณลักษณะ 444 คำ ที่ 84.33% สูงกว่าอย่างชัดเจน และตอบข้อสมมติฐานของจำนวนคุณลักษณะที่ลดลงมีผลกระทบกับค่าความถูกต้องของการจำแนกกลุ่มทั้งสองแบบ พบว่า Naïve Bayes ให้ประสิทธิภาพดีที่ค่าน้ำหนัก 0.03 แต่ Decision Tree จำแนกกลุ่มได้ด้อยกว่าและปรากฏประสิทธิภาพดีที่คุณลักษณะที่ระดับน้อยกว่า 10 คำ ซึ่งในรายละเอียดไม่ปรากฏความแม่นยำแต่ละกลุ่มแตกต่างกัน หรือกล่าวได้ว่ามีความแม่นยำเฉพาะเพียงบางกลุ่มเท่านั้น แต่การศึกษาวิจัยเพียงบางเทคนิคเท่านั้น เพราะเทคนิคการทำเหมือนข้อมูลมีขั้นตอนวิธีหลากหลายที่น่าสนใจได้แก่ ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (Support vector machine) และโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Networks: ANN) ที่อาจพัฒนาต่อยอดในอนาคตได้

การเพิ่มประสิทธิภาพ Feature Selection สำหรับการจำแนก กลุ่มบทความวิจัย Optimization Feature Selection for Classification of Manuscript Grouping

ปะพาดา ณ วิเชียร¹ ภาควิชา มั่นแอ¹ ญาณพัฒน์ ชูชื่น² และสุภาวดี มากอัน³
Papada N wichian¹, Pakpum Manair¹, Yanapat Chuchuen²
and Supawadee Mak-on³

บทคัดย่อ

เทคนิคเหมืองข้อมูลในปัจจุบันมีบทบาทสำคัญกับการประมวลผลข้อมูล การสกัดข้อมูล และการสืบหาสารสนเทศ ด้วยการจำแนกข้อมูลถือเป็นเทคนิคที่ได้รับความนิยม ด้วยการสร้างต้นแบบการจำแนกที่มีข้อจำกัดของประสิทธิภาพ การเลือกคุณลักษณะ (Feature Selection) ด้วยหลักการทางสถิติแบบ Information Gain สำหรับตัดคุณลักษณะที่มีค่าน้ำหนักน้อย ที่เลือกมาประยุกต์กับการจำแนกข้อมูล Naïve Bayes และ Decision Tree เพื่อคัดแยกกลุ่มบทความวิจัย จากกรณีศึกษา งานประชุมวิชาการเครือข่ายด้านวิทยาศาสตร์ภาคใต้ครั้งที่ 4 จำนวน 177 บทความวิจัย แบ่ง 4 สาขา ได้แก่ ด้านคณิตศาสตร์ ด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ และด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้ค่าความถูกต้องสูงสุดที่ 84% ด้วยการจำแนกแบบ Naïve Bayes ที่มีการเลือกคุณลักษณะค่าน้ำหนัก 0.03 ให้ค่าคุณลักษณะจำนวน 444 คำ แต่การจำแนกแบบ Decision Tree ให้ค่าความถูกต้องที่ 60% ที่จำนวนคุณลักษณะ 9 คำ ด้วยค่าน้ำหนักการเลือกคุณลักษณะ 0.20 โดยสรุปการเลือกคุณลักษณะร่วมกับการจำแนกแบบ Naïve Bayes ให้ต้นแบบการจำแนกที่มีประสิทธิภาพดีกว่าด้วยชุดข้อมูลกรณีศึกษา

คำสำคัญ: การทำเหมืองข้อมูล การเลือกคุณลักษณะ การจำแนกข้อมูล

Abstract

Currently, data mining can be very useful to data computational, retrieve important and relevant information. Classification is a popular data mining function. The limitation of the classification model must use a feature selection to investigate with the real system. This paper, we used the Information Gain approach, which is the

¹ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

² สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

³ สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยรัตภูมิ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

* Corresponding author e-mail: yanapat.ch@sku.ac.th

one method of feature selection, to improve performance Naïve Bayes and Decision Tree model for a manuscript grouping. The case study used 177 manuscripts from National Science Conference 4th which has 4 groups including mathematic healthcare computer science and other related fields. The results shown the Naïve Bayes model with information gain weight 0.03 has the best accuracy at 84% and 444 features. Moreover, the Decision Tree model with information gain weight 0.20 has accuracy only 60% and 9 features. Concluding, the Naïve Bayes classification method with the information gain method can apply the best classification model with this case study.

Keywords: data mining, feature selection, classification

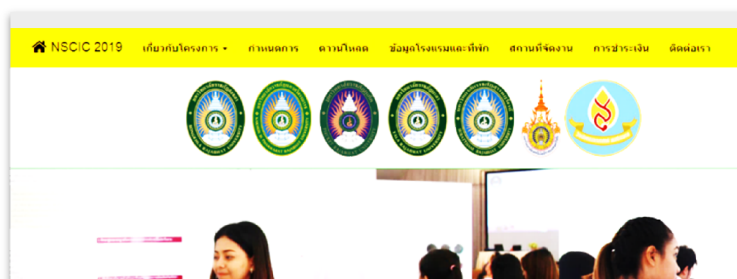
บทนำ

หลักการ Feature Selection มีความนิยมแพร่หลายขึ้นพร้อมกับการนำเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) ที่ได้รับความนิยมสำหรับการสกัดข้อมูลหรือสารสนเทศจากข้อมูลดังตัวอย่างได้แก่ การจราจรทางอากาศ การค้นหาเพลง และการแพร่ระบาดของโรค เป็นต้น ซึ่งการสร้างต้นแบบของข้อมูลในเชิงธุรกิจ หรือการนำไปใช้ประโยชน์ ด้วยกระบวนการเหมืองข้อมูลส่วนใหญ่พบว่าจะได้ชุดค่าจำนวนมากที่เรียกว่า คุณลักษณะ (Feature) หากนำมาใช้งานเพื่อการจำแนกข้อมูลจริงอาจใช้เวลามากสำหรับการเลือกคุณลักษณะ (Feature Selection) (Kan Deng, 1998) มีหลากหลายรูปแบบ ที่ได้รับความนิยม และรูปแบบพื้นฐาน คือการใช้สถิติเข้ามาช่วย และในงานวิจัยนี้ใช้หลักการที่กล่าวถึง ได้แก่ Filter approach และ Wrapper approach ซึ่งในงานวิจัยเลือกใช้กลุ่ม Filter approach ด้วยวิธีการ Information Gain ที่ใช้สัดส่วนของค่าที่ปรากฏในการพิจารณา โดยนำมาคำนวณหาค่าที่น้ำหนักเหมาะสม และนำไปเปรียบเทียบกับวิธีการจำแนกเดิมที่ไม่มีการใช้ Feature Selection ร่วมกับขั้นตอนการจำแนกพื้นฐาน Naïve Bayes และ Decision Tree บนโปรแกรม Rapidminer Studio โดยนำเสนอผลค่าความถูกต้องเปรียบเทียบในหัวข้อผลการวิจัย และอภิปรายผลการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมข้อมูลบทความวิจัย

ขั้นตอนการเตรียมข้อมูลและเอกสารที่จะนำมาใช้ในการวิจัย บทความวิจัยงานประชุมวิชาการเครือข่ายด้านวิทยาศาสตร์ภาคใต้ ครั้งที่ 4 มีการส่งผลงานบทความแยกตามสาขาได้แก่ คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา จุลชีววิทยา สิ่งแวดล้อม วิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ การศึกษาวิทยาศาสตร์ สาธารณสุข/สุขภาพ ซึ่งได้ทำการจัดแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้ 1) วิทยาการคอมพิวเตอร์ 46 บทความ 2) คณิตศาสตร์ 16 บทความ 3) สาธารณสุข 58 บทความ 4) อื่น ๆ 57 บทความ โดยใช้ส่วนจากเนื้อหา 3 ส่วนดังนี้ ชื่อบทความ บทคัดย่อ และคำสำคัญ เฉพาะในส่วนภาษาอังกฤษเท่านั้น



ภาพที่ 1 เว็บไซต์งานประชุมวิชาการเครือข่ายด้านวิทยาศาสตร์ภาคใต้ ครั้งที่ 4

```

1 class, text
2 comsci, "The Development of Scientific Argumentation Ability and Decision Making Skill
Wutungsitawas School Yala Province using the Argument-Based Inquiry Approach in th
Natural Resources The purposes of this research were (1) to develop scientific argum
decision making skills; (3) to study the good teaching practices of argument-based
participants consisted of 7 Mathayom Suksa III students in Wutungsitawas School i
obtained by purposive sampling. The research instruments were comprised of (1) the
lesson; (2) a scientific argumentation ability test; and (3) decision making skills
using content analysis. The study found that (1) the post-learning scientific argum
learned using the argument-based inquiry approach were developing increasingly (2) A
skills; (3) In exploring the best practices in scientific learning using argument-b
found out the contributions that; firstly, the argumentative issues related to stude
students to learn and get engaged to argumentative activities. Secondly, allowing st
mixed-collaboratively might boost students to enhance their social skills and promot
problem-solving skills. Students, particularly, better gained motivation, responsibi
self-contentment in engaging scientifically argumentative activities. Thirdly, tea
students to realize that evidence and warrant are matter. Lastly, student-arranged b
students to be more responsible for their work. Solve problems create confidence, va
argumentative activities. the argument-based inquiry approach, scientific argumentati
skills, Mathayom Suksa"
3 comsci, "Developing Mathematics Achievement on Frequency Distribution by Graph of Gra
Integration in the Classroom based on TPACK and SAMR Model This research aims to dev
and SAMR Model on frequency distribution by graph through technology integration in
histogram and frequency polygon through GSP program, Plickers application, Quizizz a
application then study on students' mathematics achievement and attitude in teaching
created by the researcher. The sample are 28 grade 11 students of Satree Yala School
the second semester of 2018 academic year selected by purposive technique. Pretest w
the 4 lessons created by the researcher and posttest was given after finish teaching
that students' mathematics achievement on frequency distribution by graph after lear

```

ภาพที่ 2 ตัวอย่างข้อมูลไฟล์ CSV ของบทความวิจัยเฉพาะภาษาอังกฤษ

จากภาพที่ 2 ข้อมูลทั้งหมดในไฟล์แบ่งเป็นสองส่วนหลัก คือ ส่วนป้ายชุดข้อมูล (Label) ในการระบุประเภทของบทความ และเนื้อหา จาก 3 ส่วน ได้แก่ ชื่อเรื่อง บทคัดย่อ และ คำสำคัญ เฉพาะภาษาอังกฤษ เพื่อใช้ในการจำแนกบทความวิจัย ที่มีข้อดีในการตัดคำเพราะภาษาอังกฤษจะแยกคำแล้วทำให้สะดวกในการนำเข้าไฟล์ได้ทันที แตกต่างกับภาษาไทยที่ต้องใช้โปรแกรมช่วยแยกคำในตอนเริ่มต้น

การพัฒนาโปรแกรมภาษาไพทอน กรองคำศัพท์ที่ไม่เกี่ยวข้องได้แก่ ตัวเลข เครื่องหมาย ไวยากรณ์สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ คำสรรพนาม (Pronouns) คำบุพบท (Preposition) คำสันธาน (Conjunctions) และ Verb to be ตามตัวอย่าง ได้แก่ and yet but for so nor และ neither เพื่อสร้างพจนานุกรมคำศัพท์ และใช้ชุดโปรแกรมภาษาไพทอน จากเนื้อหาภาษาอังกฤษ 3 ส่วน ในบทความวิจัย ชื่อบทความ บทคัดย่อ และคำสำคัญ

```

for v in a :
    if v in Dword :
        del Dword[v]
Dsort = sorted(Dword.items(),key=lambda x: x[1],reverse=True)
print 'keep : ',len(Dword.keys())
print Dsort

```

ภาพที่ 3 โปรแกรมภาษาไพทอนสำหรับกรองคำศัพท์

ตามภาพที่ 3 โปรแกรมทำงานกรองคำศัพท์ตามลำดับดังนี้ ข้อความ (text) ที่ตรงกับคำศัพท์ที่เก็บอยู่อาร์เรย์ (array) จะถูกลบ ออกด้วยคำสั่ง del และ แสดงจำนวนคำศัพท์ที่เหลือ

2. การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)

การทำเหมืองข้อมูล คือกระบวนการสกัดความสัมพันธ์หรือค้นแบบจากชุดข้อมูล เป็นกระบวนการสืบค้นความรู้ให้ปรากฏประโยชน์และข้อมูลที่สำคัญบนฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Knowledge Discovery from very Large Database : KDD) และใช้หลักการของการพยากรณ์ ข้อมูลชุดใหม่ในอนาคต การค้นหาความรู้และความจริงที่แฝงในข้อมูลเหล่านี้ (Knowledge discovery) มีความแตกต่างจากระบบฐานข้อมูล (Database system) ที่ทำงานด้วยภาษา SQL ด้วยฐานข้อมูลนั้นสามารถแสดงได้เพียงความสัมพันธ์ในมิติพื้นฐานเท่านั้น หากต้องการข้อมูลเชิงลึกมีความต้องการใช้ทรัพยากรที่สูงขึ้น แต่การทำเหมืองข้อมูลมีวิธีการการเรียนรู้กลไก ด้วยขั้นตอนวิธีที่นิยมในการจำแนกข้อมูลอย่างเช่น ต้นไม้ตัดสินใจ และโครงข่ายประสาทเทียม เป็นต้น สำหรับเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลที่นิยมใช้ในการทำงานวิจัยได้แก่ กฎความสัมพันธ์ (Association rule) การจำแนกประเภทข้อมูล (Data classification) การแบ่งกลุ่มข้อมูล (Data clustering) และการสร้างมโนภาพ (Visualization) โดยงานวิจัยนี้เน้นการจำแนกข้อมูลด้วยวิธีพื้นฐาน ได้แก่ นาอ์ฟเบย์ และ ต้นไม้ตัดสินใจ เพื่อสร้างต้นแบบสำหรับการจำแนกกลุ่มบทความวิจัย ซึ่งทำการปรับปรุงคุณภาพของต้นแบบด้วยวิธีการเลือกค่าคุณลักษณะ เพื่อการพัฒนาไปสู่การใช้งานจริงที่มีข้อจำกัดของทรัพยากร และเวลาในการประมวลผลผลลัพธ์ที่มีค่าความถูกต้องเหมาะสม

2.1 การเลือกค่าคุณลักษณะ (Feature Selection)

การคัดเลือกค่าสำคัญด้วยกระบวนการคัดเลือกคุณลักษณะ (feature selection) (เอกสิทธิ์ พชรวงศ์ศักดิ์, 2557) แบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ Filter approach และ Wrapper approach สำหรับงานวิจัยนี้เลือกใช้ Filter approach ด้วยหลักการคัดเลือกฟีเจอร์ โดยใช้การคำนวณค่าค่าน้ำหนักหรือค่าความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละฟีเจอร์และคลาสต่างๆ และการคัดเลือกฟีเจอร์ด้วยการเรียงลำดับตามค่าค่าน้ำหนักที่คำนวณ และทำการเลือกฟีเจอร์ที่มีค่าน้ำหนักมากกว่าที่ต้องการมาใช้งาน

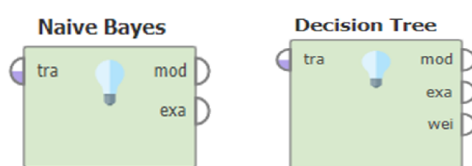
โดย Filter approach เป็นการเลือกฟีเจอร์ตามค่าค่าน้ำหนักที่คำนวณได้และเรียงลำดับตามค่าค่าน้ำหนักมากมาใช้งาน ที่คำนวณจากค่าความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละฟีเจอร์ ซึ่งเทคนิคในการคำนวณมีดังนี้

- Information Gain การทำงานหลักจะเลือกใช้ Probability หรือความน่าจะเป็น เมื่อนำมารวมกัน Entropy เหมาะสมกับเงื่อนไขที่ไม่ได้ซับซ้อนมาก
- Chi-Square มีหลักการคำนวณน้ำหนักของแอตทริบิวต์ ด้วยหลักการทางสถิติไคสแควร์ กล่าวคือน้ำหนักของแอตทริบิวต์สูงถือว่ามีความเกี่ยวข้องสูงตามกัน

Wrapper approach เป็นการคำนวณค่าค่าน้ำหนักโดยใช้ Model แบ่งได้ 2 แบบใหญ่คือ Forward Selection คือ Model ที่ทำการเพิ่มคุณลักษณะครั้งละ 1 คุณลักษณะ ถ้าคุณลักษณะที่ใส่เพิ่มให้ประสิทธิภาพที่ดีจะเก็บไว้และเลือกคุณลักษณะอื่น ๆ มาเพิ่มต่อ และ Backward Elimination ทำงานกลับกัน คือ ตัดคุณลักษณะไม่สำคัญทิ้งไปทีละ 1 คุณลักษณะ และทำการประเมินหาประสิทธิภาพ

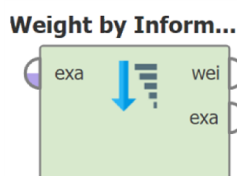
2.2 การทดสอบด้วยโปรแกรม RapidMiner Studio

เครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Data Mining เป็นที่นิยมไปทั่วโลก การมีซอฟต์แวร์ที่ช่วยให้การวิเคราะห์ได้ง่ายขึ้น เหมาะกับการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีขนาดใหญ่และจำนวนมากในงานวิจัยนี้ได้สร้าง Model จำแนกข้อมูล Decision Tree และ Naïve Bayes โดยขั้นตอนในการดำเนินการจำแนกบทความวิจัยตามสาขาด้านวิทยาศาสตร์ด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล ได้แก่ Naïve Bayes และ Decision Tree ที่นิยมในการทำเหมืองข้อมูลในปัจจุบัน



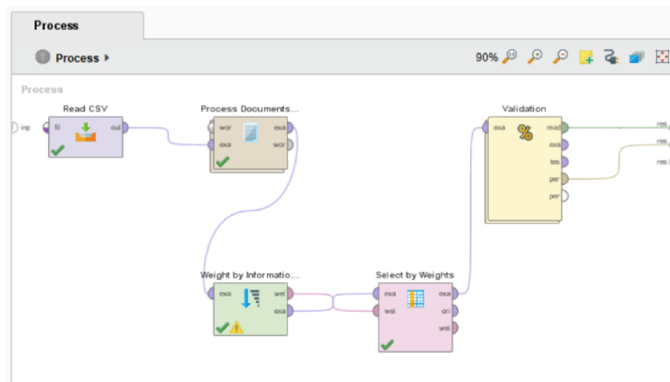
ภาพที่ 4 ชุดเครื่องมือ Naïve Bayes และ Decision Tree ในการจำแนกข้อมูลบนโปรแกรม RapidMiner Studio

เครื่องมือที่สำคัญของการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain ซึ่งในโปรแกรม RapidMiner Studio มีการเลือกใช้งานร่วมกันกับชุดจำแนกข้อมูล Naïve Bayes และ Decision Tree ในภาพที่ 5 และ ภาพที่ 6



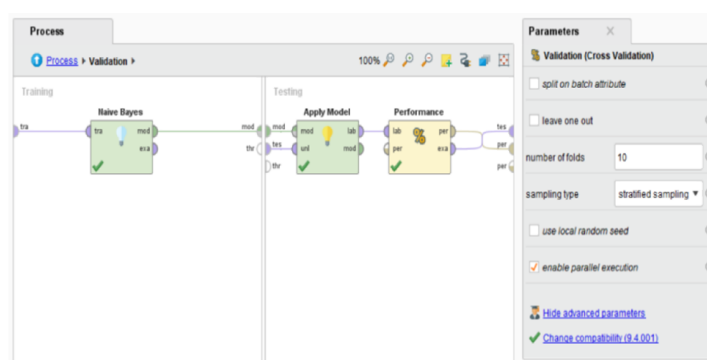
ภาพที่ 5 ชุดเครื่องมือเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain บนโปรแกรม RapidMiner Studio

การทดสอบเมื่อเตรียมข้อมูลของบทความวิจัย และทำการแยกคำที่ไม่ต้องการ ได้แก่ ตัวเลข เครื่องหมายไวยากรณ์สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ คำสรรพนาม (Pronouns) คำบุพบท (Preposition) คำสันธาน (Conjunctions) และ Verb to be ตามตัวอย่าง ได้แก่ and yet but for so nor และ neither เพื่อเข้ามาใช้การประมวลผลเอกสาร (Process Documents) ที่มีขั้นตอน TFIDF พร้อมกับการให้ค่าน้ำหนักที่มีการทดสอบค่าน้ำหนักตั้งแต่ 0.01 ถึง 0.25 เพื่อนำผลของค่าความถูกต้อง และ จำนวนคุณลักษณะ มาพิจารณาค่าน้ำหนักที่ดีที่สุด สำหรับการใช้งานในต้นแบบจริง เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับ การจำแนกด้วยต้นแบบที่มีคุณลักษณะตามชุดข้อมูล



ภาพที่ 6 การประมวลผลและประเมินประสิทธิภาพการวิจัยบนโปรแกรม RapidMiner Studio

ตามภาพที่ 6 มีส่วนของ Validation ซึ่งเป็นการประเมินประสิทธิภาพ ที่ภายในประกอบด้วย Naïve Bayes และ Decision Tree ในส่วนนี้มีชุดเครื่องมือ Apply Model และ Performance ทำหน้าที่นำต้นแบบที่สร้างขึ้น มาทำการทดสอบในรูปแบบ 10 folds คือการสลับชุดข้อมูลย่อย เพื่อสร้างต้นแบบ และทดสอบ ที่นิยมในการทำเหมือนข้อมูล ตามภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ตัวอย่างการจำแนกข้อมูลด้วยเทคนิค Naïve Bayes บนโปรแกรม RapidMiner Studio

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจำแนกกลุ่มข้อมูลด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลได้รับการประยุกต์ใช้งานต่อเนื่องทั้งในการวิจัย และการทำงานจริง โพสต์เกมด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล (นุรุลีมาน เบ็งบุงอและคณะ, 2561) เปรียบเทียบโมเดลสำหรับสังคมออนไลน์ ด้วยการนำเทคนิคเหมืองข้อมูลเพื่อมาพัฒนาต้นแบบโมเดลตัวจำแนกที่มีประสิทธิภาพที่ดีด้วยขั้นตอน Naïve Bayes และ Decision Tree พบค่านิยมมีค่าความถี่ที่สูง ได้แก่ ดี แข็ง เทพ ป้อม และแรงค์ เป็นต้น มาเป็นแนวคิดในการออกแบบการวิจัยสำหรับจำแนกกลุ่มบทความวิจัย และ มีการประยุกต์ใช้ในการวางแผนเรียน เพื่อแนะนำรายวิชา ร่วมกับการจัดแผนการศึกษา ตัวกระบวนการค้นหาเฉพาะที่ รายการทาบู (ธาดา หวังธรรมมั่งและคณะ, 2560) แต่งานวิจัยนี้นำขั้นตอนวิธีการจำแนกเหล่านี้มาใช้กับชุดข้อมูลบทความของบทความวิจัย เพื่อจัดกลุ่มของบทความวิจัยในเบื้องต้นสำหรับการจัดหาผู้ทรงคุณวุฒิประจำสาขาในการพิจารณาบทความ ของระบบบริหารจัดการงานประชุมวิชาการ และเพิ่มประสิทธิภาพ

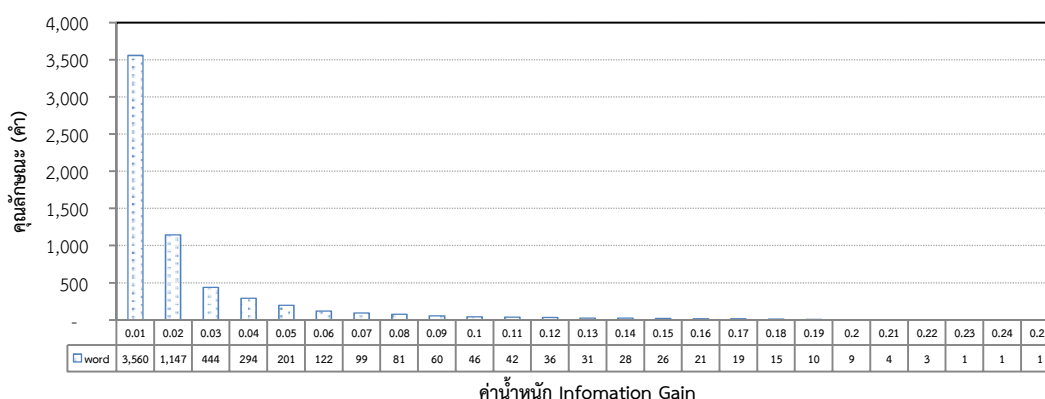
ด้วยการคัดแยกคำ ซึ่งแตกต่างไปจากการใช้เพียงการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ (ก้องนาคินทร์ จรรย์วุฒิศและคณะ, 2561)

ผลการวิจัย

ตามขั้นตอนที่กล่าวไว้สำหรับการทดสอบ ให้ผลลัพธ์ที่น่าเสนอไว้ ในส่วนแรกคือค่าน้ำหนักของการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain เพื่อให้ได้ค่าน้ำหนักที่เหมาะสมกับต้นแบบตามภาพที่ 8 และภาพที่ 9 สำหรับการเปรียบเทียบค่าความถูกต้องระหว่าง Naïve Bayes และ Decision Tree ที่นำเสนอพร้อมอธิบายในส่วนของการวิจัยที่มีการปรับปรุงน้ำหนักในการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain

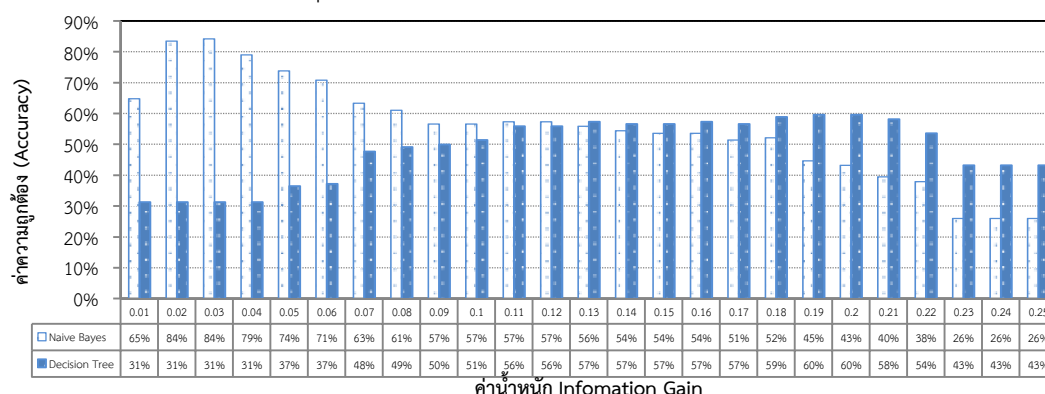
1. ประสิทธิภาพการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain

ภาพที่ 8 แสดงค่าน้ำหนักของการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain ที่มีจำนวนของคุณลักษณะ หรือคำ แสดงควบคู่กัน โดยประสิทธิภาพของค่าความถูกต้องนำเสนอในภาพที่ 9



ภาพที่ 8 จำนวนคุณลักษณะตามค่าน้ำหนักของ Information Gain

ข้อมูลในกราฟพบว่า เมื่อเพิ่มค่าน้ำหนักไปที่มากกว่า 0.06 จำนวนคุณลักษณะลดลงที่ค่า 122 ซึ่งมีค่ามากกว่า 10% ของคุณลักษณะเดิมจากชุดข้อมูล และเหลือเพียง 1 คุณลักษณะที่ค่าน้ำหนัก 0.23 ขึ้นไป ด้วยสาเหตุของค่าส่วนใหญ่กระจายตัวที่ระดับน้อยกว่า 0.20 เป็นต้นไป



ภาพที่ 9 การเปรียบเทียบค่าความถูกต้องระหว่าง Naïve Bayes และ Decision Tree ในแต่ละน้ำหนักของ Information Gain

ผลของกราฟในภาพที่ 9 สำหรับการจำแนกแบบ Naïve Bayes มีค่าความถูกต้องสูงที่สุดที่ 84% ที่ค่าน้ำหนัก 0.03 และต่ำกว่า 20% ที่ค่าน้ำหนักมากกว่า 0.18 แตกต่างจากการจำแนกข้อมูลแบบ Decision Tree ให้ค่าความถูกต้องที่ค่าน้ำหนัก 0.20 ที่ 60% ด้วยพื้นฐานของการจำแนกแตกต่างกัน และมีค่าสูงตั้งแต่ค่าน้ำหนัก 0.08 ถึง 0.23

2. ประสิทธิภาพการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain ร่วมกับเทคนิคการจำแนกข้อมูล Naïve Bayes

โดยภาพรวมสำหรับค่าความถูกต้องในส่วนที่กล่าวมา ในรายละเอียด ที่นำเสนอในเชิงลึกของค่าความแม่นยำ (precision) แยกตามกลุ่มของบทความวิจัย ที่น้ำหนัก 0.01 และ 0.03 (กรณีดีที่สุดของ Naïve Bayes) และ ค่าน้ำหนัก 0.20 (กรณีดีที่สุดของ Decision Tree) พร้อมกับค่าระลึก (Recall)

2.1 กรณีการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain น้ำหนัก 0.01

accuracy: 64.89% +/- 16.02% (micro average: 64.93%)

	true comsci	true health	true math	true other	class precision
pred. comsci	27	5	3	4	69.23%
pred. health	7	33	8	10	56.90%
pred. math	0	0	1	0	100.00%
pred. other	2	6	2	26	72.22%
class recall	75.00%	75.00%	7.14%	65.00%	

ภาพที่ 10 ค่าความแม่นยำและค่าความถูกต้องของการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain น้ำหนัก 0.01 ร่วมกับเทคนิคการจำแนกข้อมูล Naïve Bayes

ตามภาพที่ 10 ค่าความแม่นยำสูงสุดด้านคณิตศาสตร์ (math) กลุ่มอื่นๆ (other) ด้านคอมพิวเตอร์ (comsci) และ ด้านสุขภาพ (health) ตามลำดับ ค่าความระลึกมีค่าสูงสุดเท่ากันในด้าน คอมพิวเตอร์ และ ด้านสุขภาพ

2.2 กรณีการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain น้ำหนัก 0.03

ที่ค่าน้ำหนัก 0.03 การจำแนกแบบ Naïve Bayes ปรากฏค่าความถูกต้องสูงสุด ตามภาพที่ 9 โดยมีรายละเอียด ค่าความแม่นยำ ด้านคณิตศาสตร์ ที่ 100% กลุ่มอื่นๆ (other) และด้านคอมพิวเตอร์ เท่ากันที่ 89.47% และ ด้านสุขภาพ (health) 75.93%

accuracy: 84.29% +/- 9.07% (micro average: 84.33%)

	true comsci	true health	true math	true other	class precision
pred. comsci	34	1	2	1	89.47%
pred. health	2	41	6	5	75.93%
pred. math	0	0	4	0	100.00%
pred. other	0	2	2	34	89.47%
class recall	94.44%	93.18%	28.57%	85.00%	

ภาพที่ 11 ค่าความแม่นยำและค่าความถูกต้องของการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain น้ำหนัก 0.03 ร่วมกับเทคนิคการจำแนกข้อมูล Naïve Bayes

ภาพที่ 11 สำหรับผลของค่าระลึกมีค่าสูงสุด ด้านคอมพิวเตอร์ที่ 94.44% ด้านสุขภาพที่ 93.18% กลุ่มอื่น ๆ ที่ 85.00% แต่น้อยกว่าครึ่งสำหรับด้านคณิตศาสตร์ที่ 28.57%

2.3 กรณีการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain น้ำหนัก 0.2

accuracy: 43.24% +/- 10.82% (micro average: 43.28%)

	true comsci	true health	true math	true other	class precision
pred. comsci	26	9	0	4	66.67%
pred. health	1	0	0	2	0.00%
pred. math	9	33	14	16	19.44%
pred. other	0	2	0	18	90.00%
class recall	72.22%	0.00%	100.00%	45.00%	

ภาพที่ 12 ค่าความแม่นยำและค่าความถูกต้องของการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain น้ำหนัก 0.2 ร่วมกับเทคนิคการจำแนกข้อมูล Naïve Bayes

ภาพที่ 12 การจำแนกแบบ Decision Tree ปรากฏค่าความถูกต้องสูงสุด ตามภาพที่ 9 โดยมีรายละเอียด ค่าความแม่นยำ สำหรับผลของค่าระลึกราคาสูงสุด กลุ่มอื่น ๆ ที่ 90.00% ด้านคอมพิวเตอร์ที่ 66.67% แต่มีค่า 19.44% สำหรับด้านคณิตศาสตร์ และ 0% สำหรับด้านสุขภาพ

3. ประสิทธิภาพการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain ร่วมกับเทคนิคการจำแนกข้อมูล Decision Tree

เช่นเดียวกับภาพรวมสำหรับค่าความถูกต้อง ของเทคนิคการจำแนกข้อมูล Decision Tree ที่นำเสนอในเชิงลึกของค่าความแม่นยำ (precision) แยกตามกลุ่มของบทความวิจัย ที่ น้ำหนัก 0.01 และ 0.03 (กรณีที่ดีที่สุดของ Naïve Bayes) 0.20 (กรณีที่ดีที่สุดของ Decision Tree) พร้อมกับค่าระลึกราคา (Recall)

3.1 กรณีการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain น้ำหนัก 0.01

accuracy: 31.43% +/- 6.27% (micro average: 31.34%)

	true comsci	true health	true math	true other	class precision
pred. comsci	0	0	0	0	0.00%
pred. health	34	41	13	38	32.54%
pred. math	2	3	1	2	12.50%
pred. other	0	0	0	0	0.00%
class recall	0.00%	93.18%	7.14%	0.00%	

ภาพที่ 13 ค่าความแม่นยำและค่าความถูกต้องที่การเลือกคุณลักษณะ Information Gain น้ำหนัก 0.01 ร่วมกับเทคนิคการจำแนกข้อมูล Decision Tree

ค่าน้ำหนักพื้นฐานของการเลือกคุณลักษณะ ให้ผลค่าความแม่นยำ ด้านสุขภาพที่ 32.54% และ ด้านคณิตศาสตร์ที่ 12.50% แต่ปรากฏด้านอื่น ๆ ที่ 0% สำหรับค่าความระลึกราคา ด้านสุขภาพสูงสุดที่ 93.18% แต่ด้านอื่น ๆ มีค่าใกล้เคียง 0%

3.2 กรณีการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain น้ำหนัก 0.03

accuracy: 31.43% +/- 6.27% (micro average: 31.34%)

	true comsci	true health	true math	true other	class precision
pred. comsci	1	1	0	0	50.00%
pred. health	33	40	13	38	32.26%
pred. math	2	3	1	2	12.50%
pred. other	0	0	0	0	0.00%
class recall	2.78%	90.91%	7.14%	0.00%	

ภาพที่ 14 ค่าความแม่นยำและค่าความถูกต้องของการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain น้ำหนัก 0.03 ร่วมกับเทคนิคการจำแนกข้อมูล Decision Tree

ภาพที่ 14 สำหรับการจำแนกแบบ Decision Tree มีค่าความแม่นยำด้านคอมพิวเตอร์ที่ 50% และให้ผลลัพธ์ใกล้เคียงกับที่น้ำหนัก 0.01 เช่นเดียวกับค่าความระลึก

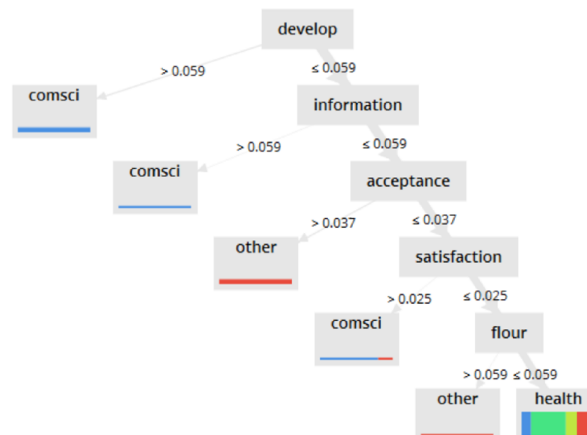
3.3 กรณีการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain น้ำหนัก 0.2

accuracy: 59.73% +/- 12.30% (micro average: 59.70%)

	true comsci	true health	true math	true other	class precision
pred. comsci	24	1	0	1	92.31%
pred. health	12	41	14	24	45.05%
pred. math	0	0	0	0	0.00%
pred. other	0	2	0	15	88.24%
class recall	66.67%	93.18%	0.00%	37.50%	

ภาพที่ 15 ค่าความแม่นยำและค่าความถูกต้องของการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain น้ำหนัก 0.2 ร่วมกับเทคนิคการจำแนกข้อมูล Decision Tree

ค่าน้ำหนักที่ดีที่สุดที่ 0.20 ซึ่งการจำแนกแบบ Decision Tree ให้ผลลัพธ์ค่าความถูกต้องสูงที่สุดที่ 59.73% มีค่าความแม่นยำด้านคอมพิวเตอร์ 92.31% กลุ่มอื่น ๆ 88.24% แต่น้อยกว่า 50% สำหรับด้านสุขภาพ และด้านคณิตศาสตร์ที่ 0% ซึ่งต้นไม้มัดตสันใจของต้นแบบที่ค่าน้ำหนัก 0.20 ตามภาพที่ 16



ภาพที่ 16 ค่าความแม่นยำและค่าความถูกต้องของการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain น้ำหนัก

อภิปรายผลการวิจัย

การทดสอบเพื่อให้ได้ค่าน้ำหนักที่ดีที่สุด และค่าความถูกต้องสูงสุดสำหรับการเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain ตามผลลัพธ์ในภาพที่ 8 และภาพที่ 9 สำหรับการเปรียบเทียบค่าความถูกต้องระหว่าง Naïve Bayes และ Decision Tree การเลือกคุณลักษณะด้วย Information Gain กรณีจำแนกข้อมูลด้วย Naïve Bayes ได้ผลลัพธ์ค่าน้ำหนัก 0.03 ให้ค่าความถูกต้องที่ 84% ที่มีค่าสูงกว่าค่าความถูกต้องในการจำแนกแบบ Decision Tree ที่ค่าน้ำหนัก 0.20 ให้ค่าความถูกต้องเพียง 60% ด้วยค่าน้ำหนักที่เลือกคุณลักษณะ Information Gain ผู้วิจัยจึงเลือกที่ 0.03 และการจำแนกแบบ Naïve Bayes และ Decision Tree มาเปรียบเทียบกับชุดทดสอบที่ไม่มีการเลือกคุณลักษณะที่มีจำนวนคุณลักษณะครบถ้วน เพื่อศึกษาความสามารถของต้นแบบเมื่อได้ลดจำนวนของคุณลักษณะในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบค่าความถูกต้อง และจำนวนคุณลักษณะของ การเลือกคุณลักษณะ Information Gain

Operators	Naïve Bayes	Decision Tree	weight	word
ไม่ใช้การเลือกคุณลักษณะ	64.93%	31.34%		3562
การเลือกคุณลักษณะ Information Gain	84.33%	31.34%	0.03	444

ตามตารางที่ 1 ปรากฏผลลัพธ์สำหรับการจำแนกแบบ Naïve Bayes ด้วยค่าความถูกต้อง 84.33% ที่สูงกว่าการไม่เลือกคุณลักษณะ แต่การจำแนกแบบ Decision Tree ให้ค่าความถูกต้องเท่ากับการไม่เลือกคุณลักษณะ โดยอธิบายผลลัพธ์ที่ปรากฏด้วยค่าคุณลักษณะที่ลดลงสนับสนุนการใช้ความน่าจะเป็นทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการจำแนกแบบ Naïve Bayes ด้วยคุณลักษณะ 444 คำ ปรากฏข้อสนับสนุนตามภาพที่ 9 เนื่องจากเมื่อคุณลักษณะลดลงน้อยกว่า 10% ของจำนวนคุณลักษณะค่าความถูกต้องมีการปรับลดลงอย่างชัดเจน ในกรณีการจำแนกแบบ Decision Tree มีค่าความถูกต้องสูงที่จำนวนคุณลักษณะ 9 คำ ด้วยเนื่องจากต้นแบบมีขนาดลดลงจากจำนวนคุณลักษณะ

สรุปผลการวิจัย

ด้วยผลการวิจัย และการเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้วยค่าความถูกต้องของต้นแบบดั้งเดิมที่ไม่ใช้การเลือกคุณลักษณะ ให้ค่าความถูกต้องของการจำแนกแบบ Naïve Bayes ด้วยหลักการของความน่าจะเป็น กับจำนวนคุณลักษณะ 444 คำ ที่ 84.33% สูงกว่าอย่างชัดเจน และตอบข้อสมมติฐานของจำนวนคุณลักษณะที่ลดลงมีผลกระทบกับค่าความถูกต้องของการจำแนกกลุ่มทั้งสองแบบ พบว่า Naïve Bayes ให้ประสิทธิภาพที่ดีที่ค่าน้ำหนัก 0.03 แต่ Decision Tree จำแนกกลุ่มได้ด้อยกว่าและปรากฏประสิทธิภาพที่ดีที่คุณลักษณะที่ระดับน้อยกว่า 10 คำ ซึ่งในรายละเอียดไม่ปรากฏความแม่นยำแต่ละกลุ่มแตกต่างกัน หรือกล่าวได้ว่ามีความแม่นยำเฉพาะเพียงบางกลุ่มเท่านั้น แต่การศึกษาวิจัยเพียงบางเทคนิคเท่านั้น เพราะเทคนิคการทำเหมือนข้อมูลมีขั้นตอนวิธีหลากหลายที่น่าสนใจได้แก่ ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (Support vector machine) และโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Networks: ANN) ที่อาจพัฒนาต่อยอดในอนาคตได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา และหลักสูตร
วิทยาการคอมพิวเตอร์ที่สนับสนุนข้อมูล และเครื่องมือสำหรับการทำวิจัยให้บรรลุผลสำเร็จ

เอกสารอ้างอิง

Kan Deng. (1998). **OMEGA: ON-LINE MEMORY-BASED GENERAL PURPOSE SYSTEM CLASSIFIER**. The Robotics Institute School of Computer Science Carnegie Mellon University Pittsburgh, PA 15213.

ก้องนาคินทร์ จรรย์วุฒิวงศ์ และดวงรัตน์ โกยกิจเจริญ (2561). “การรับรู้คุณภาพบริการที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการสายการบินต้นทุนต่ำ ท่าอากาศยานนานาชาติภูเก็ต.” ใน **การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ครั้งที่ 11**. ภูเก็ต: มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต, 739 – 746.

ธาดา หวังธรรมมั่ง เสกสรรสุวรรณมณี ธัชชัย เองฉ้วน และแสงสุรีย์ วสุพงศ์อัยยะ(2560). “การพัฒนาโปรแกรมช่วยจัดแผนการเลือกวิชาลงทะเบียนโดยใช้เทคนิคการ ค้นหาเฉพาะที่ และรายการทาบู.” ใน **วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ ปีที่ 22, ฉบับที่ 2**. สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ, 275 – 283.

นุรุลอีมาน เบ็งบูงอ ฮัสมีะ เร๊ะคุมหลี่ กฤษณ์วรา รัตนโอภาส และยุพดี อินทส (2561). “การจำแนกโพสต์เกมโดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล : กรณีศึกษาการโพสต์บนเฟซบุ๊ก.” ใน **การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ครั้งที่ 11**. ภูเก็ต: มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต, 547 – 555.

เอกสิทธิ์ พัทธวงศ์ศักดิ์ (2557). **การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคดาต้า ไมนิง เบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : บริษัท เอเชีย ดิจิตอลการพิมพ์ จำกัด.

คำแนะนำในการเตรียมต้นฉบับ

คำแนะนำในการเตรียมต้นฉบับสำหรับผู้เขียนเพื่อตีพิมพ์ในวารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ซึ่งขอบเขตของบทความวิจัย/บทความวิชาการที่ลงตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) ประกอบด้วย สาขาคณิตศาสตร์ สถิติ ฟิสิกส์ เคมี เทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ ชีววิทยา ชีวเคมี จุลชีววิทยา เทคโนโลยีชีวภาพ เกษตรศาสตร์ วิทยาศาสตร์การอาหาร คหกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ทางทะเล วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์สุขภาพ การพยาบาล การสาธารณสุข คอมพิวเตอร์ วัสดุศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรม หรือวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ซึ่งมีกำหนดตีพิมพ์ปีละ 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 ในเดือนมกราคม - มิถุนายน และฉบับที่ 2 ในเดือนกรกฎาคม - ธันวาคม

วารสารวิชาการมีวัตถุประสงค์เพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยเชิงวิชาการดังนี้

- 1) บทความวิจัย (research article)
- 2) บทความวิชาการหรือบทความปริทัศน์ (review article)
- 3) บทความวิจารณ์หนังสือ (book review)

จากผู้เขียนที่เป็นกลุ่มของคณาจารย์และนักศึกษา ทั้งภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา และผู้เขียนภายนอก นักวิชาการทั่วไป และปราชญ์ชาวบ้าน ผลงานที่ได้รับการพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา “ต้องไม่เคยตีพิมพ์เผยแพร่ที่ไหนมาก่อน” หรือได้รับเชิญเข้าร่วมตีพิมพ์ พร้อมทั้งได้รับการพิจารณาจากผู้ประเมินอิสระ (peer review) ในสาขาที่เกี่ยวข้องและได้รับความเห็นชอบจากกองบรรณาธิการ ทั้งนี้ บทความอาจถูกดัดแปลง แก้ไขคำ สำนวน รูปแบบการอ้างอิง รูปแบบการนำเสนอ และอื่น ๆ (ซึ่งไม่เกี่ยวกับเนื้อหาหรือสาระสำคัญ) ตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิ และกองบรรณาธิการเห็นสมควร และผู้เขียนต้องรับผิดชอบในเนื้อหาของบทความ โดยกองบรรณาธิการวารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ไม่จำเป็นต้องรับผิดชอบใด ๆ

การเตรียมต้นฉบับ

1. ต้นฉบับ

- พิมพ์เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ
- การใช้ภาษาไทยให้ยึดหลักการใช้คำศัพท์และการเขียนทับศัพท์ภาษาอังกฤษตามหลักของราชบัณฑิตยสถาน ควรหลีกเลี่ยงการเขียนภาษาอังกฤษปนกับภาษาไทยในข้อความ ยกเว้นกรณีจำเป็น เช่น ศัพท์ทางวิชาการที่ไม่มีคำแปลหรือคำที่ใช้แล้วทำให้เข้าใจง่ายขึ้น คำศัพท์ภาษาอังกฤษที่เขียนปนภาษาไทยให้ใช้ตัวเล็กทั้งหมด ยกเว้นชื่อเฉพาะ
- สำหรับต้นฉบับภาษาอังกฤษควรได้รับการตรวจสอบความถูกต้องด้านการใช้ภาษาจากผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาเป็นเบื้องต้นก่อน
- ความยาวของบทความตั้งแต่ 8 หน้าขึ้นไป รวมตาราง ภาพและเอกสารอ้างอิง ไม่ต้องระบุเลขหน้าและจัดให้อยู่ในรูปแบบตามที่วารสารกำหนดในต้นแบบ

2. รายละเอียดตัวอักษรและรูปแบบการพิมพ์

- จัดพิมพ์ด้วยโปรแกรม Microsoft Word ขนาดของต้นฉบับใช้กระดาษขนาด A4 (8.27 × 11.69 นิ้ว) – ตั้งค่าน้ำกระดาษสำหรับการพิมพ์ ด้านบน 1.5 นิ้ว ด้านล่าง 1 นิ้ว ด้านซ้าย 1.5 นิ้ว ด้านขวา 1.5 นิ้ว

- พิมพ์คอลลัมน์เดียวกระจายเต็มบรรทัด
- ตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาดตัวอักษร 15
- ควรตั้งค่ากำหนดเลขบรรทัดไว้กระจายแบบไทย

3. ส่วนประกอบในบทความ

3.1 บทความวิจัย เป็นการนำเสนอผลงานวิจัยที่เสร็จสมบูรณ์แล้วซึ่งผู้เขียนได้ดำเนินการด้วยตนเอง

3.1.1 ส่วนประกอบตอนต้น

- ชื่อเรื่อง (title) ควรสั้น กระชับ ไม่ยาวจนเกินไป ให้เขียนชื่อเรื่องเป็นภาษาไทยก่อนแล้วตามด้วยภาษาอังกฤษในบรรทัดถัดไป-ชื่อผู้เขียนบทความ (authors and co-authors) ให้ระบุชื่อเต็ม-นามสกุลเต็มทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สำหรับภาษาอังกฤษใช้อักษรตัวพิมพ์ใหญ่เฉพาะอักษรตัวแรกของชื่อตัวและนามสกุล ถ้ามีผู้วิจัยหลายคนให้ใส่ลำดับเลข พร้อมระบุที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ และชื่อหน่วยงานของผู้วิจัยที่ส่วนล่างของหน้าแรก และให้ใส่เครื่องหมายดอกจัน (*) ที่ตำแหน่งผู้ประสานงานหลัก (corresponding author) พร้อมทั้งระบุอีเมลสำหรับติดต่อ (e-mail: address)

-บทคัดย่อ (abstract) ให้มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ความยาวไม่เกินอย่างละ 500 คำ บทคัดย่อที่เขียนควรสั้น ตรงประเด็น และให้สาระสำคัญเท่านั้น โดยเรียงลำดับบทคัดย่อภาษาไทยก่อนตามด้วยบทคัดย่อภาษาอังกฤษ-คำสำคัญ (keywords) ให้ใช้คำที่ปรากฏอยู่ในเนื้อเรื่องซึ่งเป็นตัวแทนบอกวิธีการวิจัย ประเด็นที่วิจัย ผลการวิจัย การใช้ประโยชน์หรือสถานที่ที่ทำการวิจัย คำสำคัญนี้ให้เขียนทั้งในภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ในตอนท้ายบทคัดย่อของแต่ละภาษาอย่างละไม่เกิน 5 คำ

3.1.2 เนื้อหาในบทความวิจัย ให้มีองค์ประกอบดังนี้

- บทนำ (introduction) อธิบายถึงที่มา ความสำคัญของปัญหา และเหตุผลที่นำไปสู่การศึกษาวิจัย ให้ข้อมูลทางวิชาการที่มีการตรวจสอบเอกสาร (literature review) โดยระบุถึงแหล่งที่มาของข้อมูล (อ้างอิง) และจุดมุ่งหมายที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งวัตถุประสงค์ของการวิจัย

- วิธีดำเนินการวิจัย (research methods) อธิบายกระบวนการดำเนินการวิจัย โดยบอกรายละเอียดวัสดุ วิธีการศึกษา สิ่งที่น่าสนใจ จำนวน ลักษณะเฉพาะของตัวอย่างที่ศึกษา ตลอดจนเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษา อธิบายแบบแผนการวิจัย การสุ่มตัวอย่าง วิธีการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

- ผลการวิจัย (results) และหรือการอภิปรายผลการวิจัย (discussion) ผลการวิจัย รายงานผลการวิจัยให้ได้ใจความชัดเจนและตรงประเด็นโดยยึดแนวทางตามวัตถุประสงค์เป็นหลัก ควรอธิบายผลการวิจัยด้วยคำบรรยายเป็นหลัก แต่ถ้ามีตัวเลขหรือตัวแปรมากควรนำเสนอเป็นภาพและตาราง แทรกในเนื้อหา พร้อมอธิบายผลการวิจัยให้ได้สาระครบถ้วน

- การอภิปรายผลการวิจัย (discussion) เป็นการชี้แจงผลการวิจัยว่าตรงกับวัตถุประสงค์/สมมติฐานของการวิจัย สอดคล้องหรือขัดแย้งกับผลการวิจัยของผู้อื่นที่มีอยู่ก่อนหรือไม่ อย่างไร เหตุผลใดจึงเป็นเช่นนั้น และให้จบด้วยข้อเสนอแนะที่จะนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ หรือทิ้งประเด็นคำถามการวิจัย ซึ่งเป็นแนวทางสำหรับการวิจัยต่อไป

- สรุปผลการวิจัย (conclusion) สรุปผลการวิจัยให้ได้ใจความชัดเจนและตรงประเด็น

- ข้อเสนอแนะ (suggestion) (ถ้ามี)

- กิตติกรรมประกาศ (acknowledgements) ให้ระบุงานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนหรือความช่วยเหลือจากองค์กรใด และบุคคลใดบ้าง

- เอกสารอ้างอิง (references) ให้ระบุเฉพาะเอกสารที่ผู้เขียนบทความได้นำมาอ้างอิงในบทความวิจัยอย่างครบถ้วน โดยระบุรายละเอียดและใช้รูปแบบการเขียนที่ถูกต้องครบถ้วน (ตามข้อ 4) จัดเรียงลำดับตามตัวอักษร โดยเรียงเอกสารภาษาไทยก่อน และตามด้วยเอกสารภาษาอังกฤษ

3.2 บทความทางวิชาการ เป็นบทความที่ผู้เขียนได้เรียบเรียงโดยศึกษาค้นคว้าจากเอกสารงานแปล และผลงานจากประสบการณ์ของผู้เขียนหรือได้รับการถ่ายทอดจากผู้อื่น มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ความรู้ องค์ความรู้ การเสนอความคิดเห็นที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ทางวิชาการของสาขาต่างๆ

3.2.1 ส่วนประกอบตอนต้น

- ชื่อเรื่อง (title) ควรสั้นกะทัดรัด ไม่ยาวจนเกินไป ให้เขียนชื่อเรื่องเป็นภาษาไทยก่อนแล้วตามด้วยภาษาอังกฤษในบรรทัดถัดไป -ชื่อผู้เขียน (authors and co-authors) ให้ระบุชื่อเต็ม -นามสกุลเต็มทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สำหรับภาษาอังกฤษใช้อักษรตัวพิมพ์ใหญ่เฉพาะอักษรตัวแรกของชื่อตัวและนามสกุล ถ้ามีผู้วิจัยหลายคนให้ใส่ลำดับเลข พร้อมระบุที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ และชื่อหน่วยงานของผู้วิจัยที่ส่วนล่างของหน้าแรก และให้ใส่เครื่องหมายดอกจัน (*) ที่ตำแหน่งผู้ประสานงานหลัก (corresponding author) พร้อมทั้งระบุอีเมลสำหรับติดต่อ (e-mail: address)

- สารสังเขป (summary) เป็นการย่อเนื้อความของบทความทั้งเรื่องให้สั้นได้เนื้อหาสาระครบถ้วน

- คำสำคัญ (keywords) ให้ใช้คำที่ปรากฏอยู่ในเนื้อเรื่องซึ่งเป็นตัวแทนบอกวิธีการ สิ่งที่ศึกษา ผลการศึกษา สาขา การใช้ประโยชน์และสถานที่ คำสำคัญให้เขียนทั้งคำสำคัญภาษาไทย และภาษาอังกฤษแต่ละชุดไม่เกิน 5 คำ

3.2.2 เนื้อหา (main text) ในบทความทางวิชาการมีองค์ประกอบดังนี้ -บทนำ (introduction)กล่าวถึงความน่าสนใจของเรื่องที่น่าเสนอ ก่อนเข้าสู่เนื้อหา

- เนื้อความ (content) ควรนำเสนอพัฒนาการของเรื่องได้อย่างน่าสนใจ และเนื้อเรื่องมีเนื้อหาใหม่เหมาะสมกับสภาพปัจจุบัน

-สรุป (conclusion) เป็นการย่อเฉพาะข้อมูลจากเนื้อหาให้สั้นได้เนื้อหาสาระของเนื้อหาครบถ้วน

- เอกสารอ้างอิง (references) ให้ระบุเฉพาะเอกสารที่ผู้เขียนบทความได้นำมาอ้างอิงในบทความวิชาการอย่างครบถ้วนรูปแบบของการเขียนเอกสารอ้างอิงให้จัดทำตามที่ระบุไว้ในข้อ 4 (เอกสารอ้างอิง)

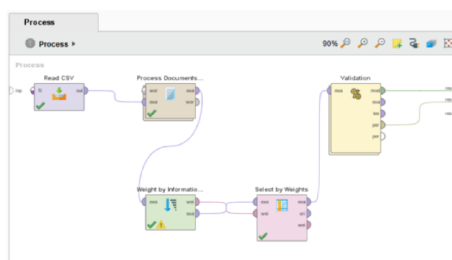
3.3 ตารางและภาพประกอบ ให้จัดแทรกไว้ในเนื้อเรื่องโดยคัดเลือกเฉพาะที่จำเป็นเท่านั้น โดยเนื้อหาและคำอธิบายในตารางและภาพสามารถใช้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งเท่านั้น

- ตาราง เมื่อวางรูปตารางข้อมูลเรียบร้อยแล้วต้อง “กำกับ” ไว้ที่ด้านบนของตารางด้วยข้อความที่เป็น “ตารางที่... (เว้น 1 บรรทัด และตามด้วยชื่อตารางหรือคำอธิบายสั้นๆ)” ส่วน “ที่มา” ของตาราง (ถ้ามี) ให้อยู่ด้านล่างของตาราง “ที่มา: ... (เว้น 1 บรรทัด และตามด้วยอ้างอิง” (ชื่อ, ปี) ดังตัวอย่าง

ตารางที่ 1 รายละเอียดรูปแบบตัวอักษรสำหรับการจัดทำบทความต้นฉบับ

องค์ประกอบ	ตัวอักษร	รูปแบบอักษร	ขนาดอักษร (จุด)
ชื่อเรื่องบทความ	TH SarabunPSK	หนา	18
ชื่อผู้เขียน	TH SarabunPSK	ธรรมดา	16
ชื่อหน่วยงานหรือสถาบัน ของผู้เขียน และที่อยู่ E- mail	TH SarabunPSK	ธรรมดา	13
หัวเรื่องหลัก	TH SarabunPSK	หนา	15
หัวเรื่อง 2 (1,2,..)	TH SarabunPSK	ธรรมดา	15
หัวเรื่อง 3 (1.1,1.3 ...)	TH SarabunPSK	ธรรมดา	15
บทคัดย่อ	TH SarabunPSK	ธรรมดา	15
เนื้อหา	TH SarabunPSK	ธรรมดา	15
คำอธิบายรูป	TH SarabunPSK	ธรรมดา	15
คำอธิบายตาราง	TH SarabunPSK	ธรรมดา	15
เอกสารอ้างอิง	TH SarabunPSK	ธรรมดา	15

- ภาพประกอบ จัดกึ่งกลางหน้ากระดาษ เป็นภาพที่ใช้ประกอบเนื้อหา เมื่อจัดภาพเสร็จแล้วต้อง “กำกับ” ไว้ที่ได้ภาพด้วยข้อความที่เป็น “ภาพที่.. (เว้น 1 บรรทัด และตามด้วยชื่อภาพหรือคำอธิบายภาพประกอบสั้นๆ)” และบรรทัดที่ถัดลงมาคือ “ที่มา..” ใช้รูปแบบเดียวกับตารางทุกประการ ดังตัวอย่าง



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Rapidminer Studio
ที่มา:

4. การอ้างอิง (citation)

การอ้างอิงของวารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราชใช้รูปแบบการอ้างอิงที่ดัดแปลงมาจากสมาคมจิตวิทยาแห่งสหรัฐอเมริกา (American Psychological Association 6th : APA 6th edition)

ขั้นตอนการส่งบทความตีพิมพ์เผยแพร่



คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
160 ถนนกาญจนวนิช ตำบลหารูปช้าง อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา 90000
Tel : 074-260260 Fax : 074-260261
E-mail : sciencewebmaster@skru.ac.th <http://sci.skru.ac.th>. All Rights Reserved.