STJ SCIENCE AND TECHNOLOGY JOURNAL RMUTK

ฉบับที่ 03
Journal of Science and Technology
Rajamangala University of Technology Krungthep

ISSN 2392-5647 (Print) ISSN XXXX-XXXX (Online)

2567 | SEPTEMBER-DECEMBER
ปีที่ 1 ฉบับที่ 3 เดือน กันยายน-ธันวาคม 2567

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

(Journal of Science and Technology Rajamangala University of Technology Krungthep)
ปีที่ 1 ฉบับที่ 3 เดือน กันยายน – ธันวาคม 2567
ISSN 2392-5647 (Print) ISSN xxxx-xxxx (Online)

เจ้าของวารสาร

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

วัตถุประสงค์ในการพิมพ์

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.กรุงเทพ (STJ) จัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่บทความวิชาการและบทความวิจัย ด้านวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สถาปัตยกรรมการออกแบบ เทคโนโลยีและอุตสาหกรรมเกษตร การบูรณาการความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีร่วมกับศาสตร์ต่าง ๆ ที่หลากหลาย รวมถึงวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการบริหารธุรกิจหรือการศึกษา อีกทั้งเพื่อเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนความรู้ทางวิชาการ โดยมีกลุ่มเป้าหมายหลักคือบุคลากรสายวิชาการและสายสนับสนุน นักวิจัย และนักศึกษา ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย

ขอบเขตเนื้อหาการตีพิมพ์

- สาขาวิทยาศาสตร์
- สาขาวิทยาศาสตร์ประยุกต์
- สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
- สาขาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ
- สาขาอุตสาหกรรมการเกษตร
- สาขาการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยี
- สาขาความรู้ทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการบริหารธุรกิจ หรือการศึกษา

กำหนดการเผยแพร่ ปีละ 3 ฉบับ

- ฉบับที่ 1 มกราคม - เมษายน
- ฉบับที่ 2 พฤษภาคม - สิงหาคม
- ฉบับที่ 3 กันยายน – ธันวาคม

ประเภทของบทความ

บทความวิจัย และบทความวิชาการ

กระบวนการพิจารณาบทความ

ทุกบทความที่ส่งให้วารสารพิจารณาจะถูกกลั่นกรองและประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 ท่าน ต่อบทความ ดำเนินการตรวจสอบโดยที่ผู้แต่งไม่ทราบชื่อผู้ประเมิน และผู้ประเมินไม่ทราบชื่อผู้แต่ง (Double-Blind Peer Review)

ที่ปรึกษาวารสาร

รองศาสตราจารย์ ดร. พิชัย จันทร์มณี อธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ครรชิต กำลังกล้า คณบดี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ

บรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ผิวพรรณ ประจันทร์ศรี รองคณบดี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พุดกรอง พันธุ์อุโมงค์ ผู้ช่วยคณบดี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ

กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร. ทวี ตันฆศิริ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ศาสตราจารย์ ดร. พิเชษฐ ลิ้มสุวรรณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

รองศาสตราจารย์ ดร. ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รองศาสตราจารย์ ดร. วรรธิดา ชัยญาณะ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รองศาสตราจารย์ ดร. นิรัช สุดสังข์ คณะสถาปัตยกรรม ศิลปะและการออกแบบ มหาวิทยาลัยนเรศวร

รองศาสตราจารย์ ดร. วิษณุ ธงไชย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

รองศาสตราจารย์ ดร. ธีรพร กงบังเกิด คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

รองศาสตราจารย์ ดร. พงศ์ยุทธ์ จั่นทอง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วีรพัฒน์ พลอัน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อาทิตยา มีหนองหว้า คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุ่งทิวา เสาร์สิงห์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ

ดร. นชพรรณ จั่นทอง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ

คณะทำงานกองบรรณาธิการวารสาร

คณะกรรมการดำเนินงานวารสาร

รศ. ดร. อุดมเดช ภักดี	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ
รศ. ดร. กิติศาสตร์ กระบวน	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ
ผศ. ดร. ประเสริฐ เผ่าชู	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ
ผศ. ดร. วีระทองเนตร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ
ผศ. ดร. อรสา พัสดุ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ
ผศ. ดร. เทพรัตน์ ลีลาสัตตรัตนกุล	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ
ดร. ศิรประภา ชาญสถิตโกศล	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ
ดร. อ้อมใจ บุษบง	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ
อาจารย์ มณฑิตา พราหมณโชติ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ
อาจารย์กานดา คล้ายวรรณะ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ
อาจารย์ เสน่ห์ สำเภาเงิน	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ

ฝ่ายจัดการด้านเทคนิคและการออกแบบศิลปกรรม

ผศ. ดร. พุดกรอง พันธุ์อุโมงค์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ
ดร. ประภาพร ร้อยพรมมา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ
อาจารย์ วรชัช บู่สามสาย	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ
นายนัทธร นามแดง	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ

จัดพิมพ์โดย

สาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ติดต่อสอบถาม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีกรุงเทพ

เลขที่ 2 ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120

โทร. 0-287-9600 ต่อ 2111, มือถือ 08-6415-2558

E-mail: science.st@mail.rmutk.ac.th

เว็บไซต์วารสาร: https://li04.tci-thaijo.org/index.php/stjrmutk

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ

ปีที่ 1 ฉบับที่ 3 กันยายน - ธันวาคม 2567

ศาสตราจารย์ ดร. ปรัชญนันท์ นิลสุข	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
รองศาสตราจารย์ ดร.สุภาวดี ผลประเสริฐ	มหาวิทยาลัยมหิดล
รองศาสตราจารย์ ดร. ประสาท เนืองเฉลิม	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
รองศาสตราจารย์ ดร. เกตุการ ดาจันทา	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พูนลาภ ตั้งอาสนะวิทย์	มหาวิทยาลัยรังสิต
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. น้ำผึ้ง อินทะเนตร	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จารุวัส หนูทอง	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รฐานิษฐ์ สุขธนาภิรัตน์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชมจันทร์ ดาวเดือน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกษม มานะรุ่งวิทย์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พูนธนะ ศรีสระคู	มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชมชนก อรุณปลอด	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณฐาพัชร์ วรพงศ์พัชร์	สถาบันเทคโนโลยีภาคตะวันออกแห่งสุวรรณภูมิ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กุลธิดา สายพรหม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิมลมาศ บำรุงเศรษฐพงษ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิจิตรา เหลียวตระกูล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิติพร มโนคุ้น	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เปมิกา ขำวีระ	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
อาจารย์ ดร. อฏฐม สาริบุตร	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อาจารย์ ดร.ภูริต มีพร้อม	มหาวิทยาลัยบูรพา
อาจารย์ ดร. สวรินทร์ ฤกษ์อยู่สุข	มหาวิทยาลัยพะเยา
อาจารย์ธีรพงศ์ เสรีสำราญ	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
อาจารย์อุมาพร มีเดช	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

บทบรรณาธิการ

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ ฉบับนี้เป็นปีที่ 1 ฉบับที่ 3 ประจำเดือน กันยายน – ธันวาคม พ.ศ. 2567 วัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่บทความวิชาการและบทความวิจัย ด้านวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สถาปัตยกรรมการออกแบบ เทคโนโลยีและอุตสาหกรรมเกษตร การบูรณาการความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีร่วมกับศาสตร์ต่าง ๆ ที่หลากหลาย รวมถึงวิชาการที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจและอุตสาหกรรม ในฉบับนี้ได้รวบรวมบทความวิจัย จำนวน 7 บทความ ซึ่งได้รับการพิจารณากลั่นกรองและประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจำนวนอย่างน้อย 3 ท่านต่อบทความ โดยมาจากหลากหลายสถาบัน เพื่อให้บทความมีความสมบูรณ์และมีคุณภาพมากที่สุด

คณะกองบรรณาธิการขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพและกลั่นกรองบทความทุกท่านที่ได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาบทความของวารสารให้มีคุณภาพ และขอขอบคุณเจ้าของผลงานทุกท่านที่ให้เกียรติส่งผลงานเพื่อรับการพิจารณาตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. กรุงเทพ และคณะกรรมการทุกท่านที่มีส่วนร่วมทำให้มีวารสารฉบับนี้มีคุณค่าทางวิชาการและเผยแพร่ในวงกว้าง คณะกองบรรณาธิการหวังเป็นอย่างยิ่งว่า บทความที่ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารฉบับนี้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการศึกษา การทำงานวิจัย รวมถึงการอ้างอิงงานวิจัย ของนักศึกษา นักวิชาการ อาจารย์ และนักวิจัย ได้เป็นอย่างดี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ผิวพรรณ ประจันทร์ศรี
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ
บรรณาธิการวารสาร

สารบัญ

บทความวิจัย	หน้า
ปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์สู่เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (EdPEx300) Factors Influencing the Needs Analysis for Quality Assurance Operations in the Faculty of Education, Prince of Songkla University, towards the Educational Quality Standards for Excellence (EdPEx300) ณรงค์ศักดิ์ รอบคอบ, กิตติญา ปิ่นแก้ว, วงศกร ณรงค์ และ สุธิดา จำนงจิต	1 - 9
การปรับสภาพกายภาพร่วมกับเคมีของกกอียิปต์โดยสารละลายโซเดียมคลอไรด์เพื่อนำไปใช้ในทางวัสดุชีวภาพ Physical and Chemical Pretreatment of *Cyperus papyrus* Using Sodium Chloride Solution for Biomaterials Application ณัฐยา เรืองปราชญ์, กาญจนา ลอยทะเล, มณฑิรา พงษ์พยัคฆ์ และ ฐนียา รังษีสุริยะชัย	10 - 16
การวิเคราะห์รูปแบบการกระจายเชิงพื้นที่ของอุตสาหกรรมการเกษตรโดยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ กรณีศึกษาอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม Spatial Distribution Patterns Analysis of Agricultural Industries Using Geoinformation Technology: A Case Study of Kamphaeng Saen District, Nakhon Pathom Province จารุภา แก่นจักร์, สุภาพร มานะจิตประเสริฐ และ อรสา รัตนสินชัยบุญ	17 - 23
การออกแบบภาพยนตร์แอนิเมชันสั้นเพื่อถ่ายทอดวัฒนธรรมการบริโภคอาหารริมทางในกลุ่มวัยรุ่นไทย Designing an Animated Short Film to Depict the Street Food Consumption Culture among Thai Teenagers เริงฤทธิ์ เอกวงศ์อนันต์, พรวดี ฐิตะไพศาลผล, พรสวรรค์ อิงอมรรัตน์ และ ลลิต์ภัทร ชัยพรเฉลิม	24 - 31

บทความวิจัย **หน้า**

การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ใยขัดผิวจากวัสดุเหลือทิ้งของการแปรรูปมะขามโดยการใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ 32 - 38

Development of Exfoliating Fiber Product Models from the Waste Material of Tamarind Processing by Using Analytic Hierarchy Process (AHP)

สุวิมล เทียกทุม, ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์, ธงชัย เครือผือ และ น้ำผึ้ง พูนวิวัฒน์

การพัฒนารูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน 39 - 52

Development of a Knowledge Transfer Model in the Local News Values Evaluation through the Field Experience Learning in Mass Communication

ธนสาร เสริมสุข, อัญชลี บุบผามาลา, สุภาวุฒิ ภูมิรัตน, นีรนุช กมลยะบุตร, ภัทรธีรา แพครบุรี, ชญากัญจน์ ทิมแท้ และ วาริตา ตาปนานนท์

การพัฒนาผลิตภัณฑ์พุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรวีแกน 53 – 64

Development of Vegan Rice-berry Rice Pudding

นำชัย พลายละหาร, นันท์นภัส นามมีบุญ, อัปสร พรหมมา, อาฒยา สันตะกุล และ นฤมล จอมมาก

ภาคผนวก

คำแนะนำการส่งบทความ

การเตรียมต้นฉบับเพื่อตีพิมพ์

จริยธรรมการตีพิมพ์

บทความวิจัย

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์สู่เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (EdPEx300)

Factors Influencing the Needs Analysis for Quality Assurance Operations in the Faculty of Education, Prince of Songkla University, towards the Educational Quality Standards for Excellence (EdPEx300)

ณรงค์ศักดิ์ รอบคอบ[1], กิตติญา ปิ่นแก้ว[1], วงศกร ณรงค์[1*] และ สุธิดา จำนงจิต[1]

Narongsak Robkob[1], Kitiya Pinkaew[1], Wongsakorn Narong[1*], Sutida Jamnongjit[1]

[1] สาขาวิชาวิจัยและประเมิน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี 94000

[1] Division of Research and Evaluation Faculty of Education, Prince of Songkla University Pattani Campus, 94000

*Corresponding Author: n_wongsakorn@hotmail.com

Received 30 กรกฎาคม 2567; Revised 29 ตุลาคม 2567; Accepted 5 พฤศจิกายน 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อศึกษาระดับความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สู่เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (2) เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สู่เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ บุคลากรคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 70 คน ซึ่งกำหนดขนาดด้วยโปรแกรม G*Power จากนั้นทำการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถามปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สู่เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ ใช้มาตรประมาณค่า 5 ระดับ มีค่าดัชนีความต้องการ ระหว่าง .67-1.00 ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามอยู่ที่ .728 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดัชนีความต้องการ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์พหุคูณ การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ ผลการวิจัยพบว่า (1) ความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สภาพการดำเนินการปัจจุบัน ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.28 และสภาพการดำเนินงานที่คาดหวัง ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 การดำเนินงานทั้ง 4 ขั้นตอนประกอบด้วย ด้านการวางแผนปฏิบัติงาน ด้านการปฏิบัติตามแผน ด้านการตรวจสอบประเมินผล ด้านการนำผลประเมินมาปรับปรุงงาน โดยสภาพการดำเนินการปัจจุบันมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าสภาพการดำเนินงานที่คาดหวังทุกข้อ แสดงให้เห็นว่าการดำเนินการด้านประกันคุณภาพทั้ง 4 ขั้นตอนเป็นความต้องการจำเป็นทุกข้อ ซึ่งการดำเนินงานที่มีค่าความจำเป็นสูงที่สุดคือ ด้านการปฏิบัติตามแผน (0.57) รองลงมาคือ ด้านการนำผลการประเมินมาปรับปรุงงาน (0.51) ด้านการตรวจสอบประเมินผล (0.5) และด้านการวางแผนปฏิบัติงาน (0.49) ตามลำดับ (2) ปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ คือ $Y = 2.547 - .161X_3 - .15 X_2 - 118X_4 - 087 X_7$ (โดย Y = ความต้องการจำเป็นในการดำเนินการประกันคุณภาพ X_3 = ปัจจัยด้านการมีส่วนร่วม ของบุคลากรต่อการประกันคุณภาพ X_2 = ปัจจัยด้านการบริหารจัดการและงบประมาณ X_4 = ปัจจัยด้านทัศนคติของ บุคลากรต่อการประกันคุณภาพ X_7 = ปัจจัยด้านด้านความรู้

ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบประกันคุณภาพ) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ .903 และตัวแปรปัจจัยทั้ง 4 ตัว ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของความต้องการจำเป็นในการดำเนินการประกันคุณภาพได้ร้อยละ 81.6

***คำหลัก**: ความต้องการจำเป็น, ประกันคุณภาพ, เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ*

Abstract

The purpose of this research is to (1) study the level of necessity for implementing quality assurance in the Faculty of Education, Prince of Songkla University, to meet the EdPEx300 educational quality standard, and (2) examine the factors influencing the necessity for quality assurance in the Faculty of Education, Prince of Songkla University, towards achieving this standard. The research sample consists of 70 personnel from the Faculty of Education at Prince of Songkla University, Hat Yai Campus. The research instrument used is a questionnaire measuring factors influencing the necessity for quality assurance, utilizing a 5-point Likert scale, with an index of item-objective congruence (IOC) ranging from .67 to 1.00 and a reliability coefficient of .728. Statistical analyses conducted in this research include percentages, means, standard deviations, Modified PNI, multiple regression analysis, and correlation analysis. The findings indicate that (1) the necessity for quality assurance in the Faculty of Education is at a moderate level for the current operational state, with a mean of 3.28, while the expected operational state is at the highest level, with a mean of 4.55. All four stages of operations-planning, implementing, evaluating, and improving-show a lower current mean compared to the expected mean, indicating that all stages are necessary. The stage with the highest necessity is the implementation stage (0.57), followed by the improvement stage (0.51), the evaluation stage (0.50), and the planning stage (0.49). (2) The predictive equation for factors influencing the necessity for quality assurance is Y = 2.547 - 0.161X3 - 0.15X2 - 0.118X4 - 0.087X7 (where Y = necessity for quality assurance, X3 = factor of staff participation in quality assurance, X2 = factor of management and budget, X4 = factor of staff attitude towards quality assurance, X7 = factor of knowledge and understanding of quality assurance), with a multiple correlation coefficient of .903. These four factors together explain 81.6% of the variance in the necessity for quality assurance.

Keywords: *need necessity, Quality Assurance, Education Criteria for Performance Excellence*

1. บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ได้ให้ความสำคัญในเรื่องการพัฒนาคุณภาพมาตรฐานการศึกษา โดยได้กำหนดเรื่องการประกันคุณภาพการศึกษาไว้ในหมวดหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งก็คือ หมวด 6 มาตรฐานและการประกันคุณภาพการศึกษา เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องได้ตระหนักและดำเนินงานได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน ซึ่งให้ถือว่าการประกันคุณภาพภายในเป็นส่วนหนึ่งของการบริหารการศึกษาที่ต้องดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง โดยจะต้องมีการจัดทำรายงานเสนอต่อหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและเปิดเผยต่อสาธารณะชน เพื่อนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเพื่อการรองรับการประเมินคุณภาพจากหน่วยงานภายนอก [1]

สถาบันอุดมศึกษามีความตื่นตัวและให้ความสำคัญกับคุณภาพภายในสถาบันอุดมศึกษา เพื่อให้เป็นที่ยอมรับจากสาธารณชนตลอดจนสู่นานาประเทศ ตั้งแต่กระบวนการคัดเลือกปัจจัยนำเข้า ได้แก่ คุณภาพผู้เรียน คุณภาพอาจารย์ผู้สอน การพัฒนาคุณภาพ จนถึงการติดตามผลลัพธ์ของสถาบันอุดมศึกษาไทยในด้านต่าง ๆ การจัดอันดับมหาวิทยาลัยในประเทศไทย เป็นตัวชี้วัดถึงคุณภาพที่สำคัญ

ที่สุดประการหนึ่งที่จะบ่งบอกถึงประสิทธิภาพด้านต่าง ๆ ของการบริหารงานวิชาการของสถาบัน และควรได้รับการพิจารณาปรับปรุงเกณฑ์และตัวบ่งชี้ให้มีความเหมาะสมกับบริบทประเทศไทย และนำมาใช้ในสถานการณ์ปัจจุบันที่สังคมเน้นความมีคุณภาพทุก ๆ ด้านของการจัดการเรียนการสอน [2] ดังนั้น การประกันคุณภาพการศึกษาจึงเป็นกลไกที่สำคัญในการทำหน้าที่ส่งเสริมและผลักดันให้กระบวนการทำงานของหน่วยงานต่าง ๆ ดำเนินไปอย่างเป็นระบบ มุ่งไปในทิศทางเดียวกัน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้การประกันคุณภาพภายในยังมีความสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาให้เป็นที่ยอมรับของผู้ปกครอง ชุมชน และสังคม รวมไปถึงผู้ประกอบการและสถานประกอบการ [3]

การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สู่เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (EdPEx300) มีเป้าหมายเพื่อศึกษาระดับความต้องการจำเป็นซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ คือ การวางแผนปฏิบัติงาน การปฏิบัติตามแผน การตรวจสอบประเมินผล และการนำผลการประเมินมาปรับปรุงงาน [4] และศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เพื่อให้เข้าใจถึงปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลต่อความต้องการในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพ โดยมุ่งเน้นที่การปรับปรุงและพัฒนาด้านต่าง ๆ ซึ่งสามารถช่วยให้คณะศึกษาศาสตร์ ดำเนินการอย่างมีเป้าหมายและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ปัจจัยต่าง ๆ ประกอบด้วย 1) ภาวะผู้นำและการกำหนดนโยบาย 2) การบริหารจัดการและงบประมาณ 3) การมีส่วนร่วมของบุคลากรต่อการประกันคุณภาพ 4) ทัศนคติของบุคลากรต่อการประกันคุณภาพ 5) ทรัพยากรและเทคโนโลยีในการดำเนินการประกันคุณภาพ 6) วัฒนธรรมองค์กร 7) ความรู้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบประกันคุณภาพ [5] ซึ่งผลการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการกำหนดนโยบาย พัฒนาคุณภาพการศึกษา ตลอดจนการกำหนดยุทธศาสตร์ที่จะนำไปสู่การดำเนินงานประกันคุณภาพการศึกษาของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยมีเป้าหมายที่จะก้าวไปสู่เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ

วัตถุประสงค์

1) เพื่อศึกษาระดับความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สู่เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ

2) เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สู่เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ

2. วิธีดำเนินงานวิจัย

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ บุคลากรคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

กลุ่มตัวอย่าง คือ บุคลากรคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 70 คน คำนวณหาจำนวนกลุ่มตัวอย่างพิจารณาจากจำนวนตัวแปรที่ใช้ในการทำนาย (predictors) หรือตัวแปรอิสระ (independent variables) คือ อย่างน้อย 10 เท่าของจำนวนตัวแปร (สำหรับงานวิจัยนี้มีตัวแปรที่ใช้ในการทำนาย 7 ตัวแปร) [6] จากนั้นจึงทำการสุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) หลังจากเก็บข้อจากแบบสอบถามแล้วได้มีการตัดกลุ่มตัวอย่างที่ไม่สอดคล้องออก จำนวน 6 คน เหลือกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 64 คน

ตัวแปรต้น คือ ปัจจัยในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพ ประกอบด้วย 1) ภาวะผู้นำและการกำหนดนโยบาย 2) การบริหารจัดการและงบประมาณ 3) การมีส่วนร่วมของบุคลากรต่อการประกันคุณภาพ 4) ทัศนคติของบุคลากรต่อการประกันคุณภาพ 5) ทรัพยากรและเทคโนโลยีในการดำเนินการประกันคุณภาพ 6) วัฒนธรรมองค์กร 7)ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบประกันคุณภาพ

ตัวแปรตาม คือ ความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพ

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สู่เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ ใช้มาตรประมาณค่า 5 ระดับ ประกอบไปด้วย 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ วุฒิการศึกษา สถานภาพ ระยะเวลาการทำงานเคยได้รับการอบรมด้านประกันคุณภาพหรือไม่

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สู่เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ มาตรประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 4 องค์ประกอบ 27 ข้อคำถาม โดยมีรายละเอียดดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ด้านการวางแผนปฏิบัติงาน จำนวน 9 ข้อคำถาม

องค์ประกอบที่ 2 ด้านการปฏิบัติตามแผน จำนวน 5 ข้อคำถาม

องค์ประกอบที่ 3 ด้านการตรวจสอบประเมินผลไปใช้ จำนวน 7 ข้อคำถาม

องค์ประกอบที่ 4 ด้านการนำผลประเมินมาปรับปรุงงาน จำนวน 6 ข้อคำถาถาม

แบบสอบถามแบบมาตรประมาณค่า โดยใช้เกณฑ์กำหนดน้ำหนักคะแนนและมาตรประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท ดังนี้

5 คะแนน หมายถึง สภาพจริงที่เป็นอยู่และสภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับมากที่สุด

4 คะแนน หมายถึง สภาพจริงที่เป็นอยู่และสภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับมาก

3 คะแนน หมายถึง สภาพจริงที่เป็นอยู่และสภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง สภาพจริงที่เป็นอยู่และสภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับน้อย

1 คะแนน หมายถึง สภาพจริงที่เป็นอยู่และสภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด

กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายของค่าคะแนนตามวิธีของเบสท์ [7] มี 5 ระดับ คือ

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง สภาพจริงที่เป็นอยู่และสภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง สภาพจริงที่เป็นอยู่และสภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง สภาพจริงที่เป็นอยู่และสภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง สภาพจริงที่เป็นอยู่และสภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง สภาพจริงที่เป็นอยู่และสภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สู่เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ มาตรประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 7 ปัจจัย 34 ข้อคำถาม โดยมีรายละเอียดดังดังนี้

ปัจจัยที่ 1 ด้านภาวะผู้นำและการกำหนดนโยบาย จำนวน 66 ข้อคำถาม

ปัจจัยที่ 2 ด้านการบริหารจัดการและงบประมาณ จำนวน 4 ข้อคำถาม

ปัจจัยที่ 3 ด้านการมีส่วนร่วมของบุคลากรต่อการประกันคุณภาพ จำนวน 4 ข้อคำถาม

ปัจจัยที่ 4 ด้านทัศนคติของบุคลากรต่อการประกันคุณภาพ จำนวน 3 ข้อคำถาม

ปัจจัยที่ 5 ด้านทรัพยากรและเทคโนโลยีในการดำเนินการประกันคุณภาพ จำนวน 6 ข้อคำถาม

ปัจจัยที่ 6 ด้านวัฒนธรรมองค์กร จำนวน 7 ข้อคำถาม

ปัจจัยที่ 7 ด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบประกันคุณภาพ จำนวน 4 ข้อคำถาม

โดยเครื่องมือข้างต้นได้ผ่านการหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่าง .67-1.00 ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม อยู่ที่ .728

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สู่เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

1. วิเคราะห์ข้อมูลของตัวแปรปัจจัยที่ศึกษา เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงแบนมาตรฐาน

2. วิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยใช้สถิติ Priority Needs Index Modified (PNI Modified)

3. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรพยากรณ์และตัวแปรเกณฑ์ โดยใช้สถิติการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน

4. วิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สู่เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ โดยใช้สถิติการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) โดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (Stepwise Regression)

3. ผลและการอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สู่เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศได้ผลดังนี้

3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สู่เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ

พบว่ามีผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 70 คน จำแนกตามเพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพการปฏิบัติเพศ และประสบการณ์การอบรม EdPEx ได้ดังนี้

เพศ ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิง จำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 77.10 และเพศชาย จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 22.90

อายุ ผู้ตอบแบบสอบถามมีอายุระหว่าง 31-40 ปี จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 40.0 ซึ่งเท่ากับอายุระหว่าง 41-50 ปี รองลงมาคือ อายุระหว่าง 51-60 ปี จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 11.40 และอายุระหว่าง 21-30 ปี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 8.60

ระดับการศึกษา ผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรีเป็นส่วนใหญ่ จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 48.60 รองลงมาคือ ระดับปริญญาโท จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 34.30 ระดับปริญญาเอก จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 12.90 และต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 4.30

สถานภาพการปฏิบัติงาน ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นบุคลากรสายอำนวยการ จำนวน 46 คน คิดเป็นร้อยละ 65.80 รองลงมาคือบุคลากรสายวิชาการ จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 27.10 และเป็นผู้บริหาร จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 7.10

ประสบการณ์การทำงาน ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีประสบการณ์ทำงาน 16 ปีขึ้นไป จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 44.30 รองลงมาคือ ประสบการณ์ทำงานระหว่าง 11-15 ปี จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 27.10 ประสบการณ์ทำงานระหว่าง 6-10 ปี จำนวน 13 คน คิดเป็น ร้อยละ 18.60 และประสบการณ์ทำงางานระหวาง 1-5 ปี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 10.00

ประสบการณ์การอบรม EdPEx ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ ไม่มีประสบการณ์ประสบการณ์การอบรม EdPEx จำนวน 41 คิดเป็นร้อยละ 58.57 และ มีประสบการณ์ประสบการณ์การอบรม EdPEx จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 41.43

3.2 การวิเคราะห์ระดับความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สู่เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ

จากตารางที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยสภาพการดำเนินการปัจจุบัน (I) ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.28 กับสภาพการดำเนินงานที่คาดหวัง (D) ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 การดำเนินงานทั้ง 4 ขั้นตอนประกอบด้วย ด้านการวางแผนปฏิบัติงาน ด้านการปฏิบัติตามแผน ด้านการตรวจสอบประเมินผล ด้านการนำผลประเมินมาปรับปรุงงาน โดยสภาพการดำเนินการปัจจุบันมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าสภาพการดำเนินงานที่คาดหวังทุกข้อ แสดงให้เห็นถึงการดำเนินการด้านประกันคุณภาพทั้ง 4 ขั้นตอน

เป็นความต้องการจำเป็นทุกข้อซึ่งการดำเนินงานที่มีค่าความจำเป็นสูงที่สุดคือ ด้านการปฏิบัติตามแผน (0.57) รองลงมาคือ ด้านการนำผลการประเมินมาปรับปรุงงาน (0.51) ด้านการตรวจสอบประเมินผล (0.50) และด้านการวางแผนปฏิบัติงาน (0.49) ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและเรียงลำดับความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การดำเนินงาน	**I** (สภาพการดำเนินงานปัจจุบัน)	**D** (สภาพการดำเนินงานที่คาดหวัง)	**PNI** (I-D)/D	**ลำดับที่**
ด้านการวางแผนปฏิบัติงาน	3.38	4.56	0.49	4
ด้านการปฏิบัติตามแผน	3.22	4.60	0.57	1
ด้านการตรวจสอบประเมินผล	3.26	4.53	0.50	3
ด้านการนำผลการประเมินมาปรับปรุง	3.27	4.51	0.51	2
เฉลี่ยรวมทุกด้าน	**3.28**	**4.55**	**0.52**	

3.3 การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สู่เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (EdPEx300)

จากตารางที่ 2 พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ภาพรวมเห็นด้วยในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.98 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.08 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า เห็นด้วยในระดับมากทุกด้าน ตามลำดับดังนี้ ด้านทัศนคติของบุคลากรต่อการประกันคุณภาพ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.68 ด้านทรัพยากรและเทคโนโลยีในการดำเนินการประกันคุณภาพ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63 ด้านภาวะผู้นำและการกำหนดนโยบาย ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.78 ด้านวัฒนธรรมองค์กร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63 ด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบประกันคุณภาพ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.99 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.86 ด้านการบริหารจัดการและงบประมาณ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.91ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.85 ด้านการมีส่วนร่วมของบุคลากรต่อการประกันคุณภาพ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.94

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (n=64)

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการจำเป็น	**ค่าเฉลี่ย**	**ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**
ภาวะผู้นำและกำหนดนโยบาย	4.01	0.78
การบริหารจัดการและงบประมาณ	3.91	0.85
การมีส่วนร่วมของบุคลากรต่อการประกันคุณภาพ	3.83	0.94
ทัศนคติของบุคลากรต่อการประกันคุณภาพ	4.10	0.68
ทรัพยากรและเทคโนลยีในการดำเนินการประกันคุณภาพ	4.03	0.63
วัฒนธรรมองค์กร	4.00	0.63
ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบประกันคุณภาพ	3.99	0.86
เฉลี่ยรวมทุกด้าน	**3.98**	**0.08**

จากตารางที่ 3 พบว่า สมการพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ คือ

$$Y=2.547 - 161X_3 - .15X_2 - .118X_4 - .087X_7$$

โดย

Y = ความต้องการจำเป็นในการดำเนินการประกันคุณภาพ

X_3 = ปัจจัยด้านการมีส่วนร่วมของบุคลากรต่อการประกันคุณภาพ

X_2 = ปัจจัยด้านการบริหารจัดการและงบประมาณ

X_4 = ปัจจัยด้านทัศนคติของบุคลากรต่อการประกันคุณภาพ

X_7 = ปัจจัยด้านด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบประกันคุณภาพ

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณในการพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (n= 70)

ตัวทำนาย	B	SE	β	t	p-value
การมีส่วนร่วมของบุคลากรต่อการประกันคุณภาพ (X_3)	-.161	.048	-.349	-3.33	.001
การบริหารจัดการและงบประมาณ (X_2)	-.157	.045	-3.467	-3.47	.001
ทัศนคติของบุคลากรต่อการประกันคุณภาพ (X_4)	-.188	.054	-2.164	-2.16	.034
ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบประกันคุณภาพ (X7)	-.087	.041	-2.129	-2.13	0.37
ค่าคงที่ = 2.547 ; SE = ±.416 ; R = .903 ; R^2 = .816 ; Adjusted R^2 = .805 ; F = 72.102					

ปัจจัยด้านการมีส่วนร่วมของบุคลากรต่อการประกันคุณภาพ ปัจจัยด้านการบริหารจัดการและงบประมาณปัจจัยด้านทัศนคติของบุคลากรต่อการประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ส่งผลต่อความต้องการจำเป็นในการดำเนินการประกันคุณภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญ -.161 , -.157 , -.118 และ -.087 ตามลำดับ ปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ ในภาพรวมมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ .903 และตัวแปรปัจจัยทั้ง 4 ตัว ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของความต้องการจำเป็นในในการดำเนินการประกันคุณภาพได้ร้อยละ 81.60

จากผลการวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สู่เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พบว่า 1) ค่าเฉลี่ยสภาพการดำเนินการปัจจุบัน (I) ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง และค่าเฉลี่ยสภาพการดำเนินงานที่คาดหวัง (D) ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากการดำเนินการประกันคุณคุณภาพ (EdPEx) ของคณะศึกษาศาสตร์ จำกัดอยู่เฉพาะกลุ่มผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบด้านการประกันคุณภาพ ทำให้การดำเนินการยังไม่ครบวงจร PDCA ขาดการสร้างความรับรู้และการมีส่วนร่วมของบุคลากรภายในหน่วยงาน ด้วยวงจร PDCA นั้น เป็นกระบวนการซึ่งประกอบด้วยการวางแผน การปฏิบัติตามแผน การตรวจสอบ ผลการปฏิบัติงาน และการแก้ปัญหา [8] ดังนั้น การดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สู่เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศให้สำเร็จและมีประสิทธิภาพนั้น ต้องดำเนินงานให้ครบถ้วนตามวงจร PDCA สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ธนาเดช และวิเชียร [9] ได้ศึกษาเรื่อง ความต้องการจำเป็นการพัฒนาการมีส่วนร่วมในการดำเนินการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 3 พบว่า ผลการวิจัยสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานประกันคุณภาพภายในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 3 สภาพปัจจุบันโดยภาพรวม พบว่า อยู่ในระดับปานกลาง ส่วนสภาพที่พึงประสงค์ โดยภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ อุลัยพร และ นิย

ดา [10] ได้ศึกษาเรื่องความต้องการจำเป็นในการดำเนินงานการประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 มีผลการวิจัย พบว่า สภาพที่พึงประสงค์ในการดำเนินงานการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษาโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 2) การดำเนินงานที่มีค่าความต้องการความจำเป็นสูงที่สุดคือ ด้านการปฏิบัติตามแผน (0.57) รองลงมาคือ ด้านการนำผลการประเมินมาปรับปรุงงาน (0.51) ด้านการตรวจสอบประเมินผล (0.50) และด้านการวางแผนปฏิบัติงาน (0.49) ตามลำดับ เนื่องจากการดำเนินการในหน่วยงานเน้นการวางแผนและการสังการ โดยไม่ได้มีระบบกำกับติดตามกระบวนการปฏิบัติตามแผน การตรวจสอบประเมินผล ตลอดจนการนำผลที่ได้มาปรับปรุงงาน ไม่สอดคล้องกับ ธนาเดช และวิเชียร [9] ได้ศึกษาเรื่อง ความต้องการจำเป็นการพัฒนาการมีส่วนร่วมในการดำเนินการประกันคุณภาพภาพภายในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 3 พบว่า ส่วนความต้องการจำเป็น การพัฒนาการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานประกันคุณภาพภายในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 3 เรียงตามลำดับได้ดังนี้ 1) ด้านการจัดทำแผนพัฒนาการจัดการศึกษาของสถานศึกษา 2) ด้านการกำหนดมาตรฐานการศึกษาของสถานศึกษา 3) ด้านการดำเนินการตามแผนพัฒนาการจัดการศึกษา 4) ด้านการการพัฒนาการศึกษาให้มีคุณภาพ 5) ด้านการประเมินผลและการตรวจสอบคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษา 6) ด้านการติดตามและการดำเนินการ และ 7) ด้านการจัดทำรายงานผลการประเมินตนเอง

2. ผลการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ภาพรวมเห็นด้วยในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.98 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.08 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ปัจจัยด้านทัศนคติของบุคลากรต่อการประกันคุณภาพมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 4.10 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.69 เนื่องจากปัจจัยด้านบุคลากรถือเป็นตัวแปรที่สำคัญมากในการดำเนินการเกี่ยวกับเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ ดังนั้นการที่บุคลากรในคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มีทัศนคติเชิงบวกต่อการประกันคุณภาพในระดับสูง จะเป็นกลยุทธ์สำคัญในการขับเคลื่อนการประกันคุณภาพตามแนวคิดทฤษฎีแรงจูงใจของ Herzberg [11] ที่เชื่อว่าการที่บุคลากรจะปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นขึ้นอยู่กับความพึงพอ โดยระบุว่าความพึงพอใจในงานเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงาน เมื่อบุคลากรรู้สึกมีส่วนร่วมและมีบทบาท จะส่งผลให้เกิดความพึงพอใจในงานและมีแรงจูงใจในการทำงานสูงขึ้น ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับ อุไร [12] ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการประกันคุณภาพการศึกษาภายในระดับคณะ/วิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พบว่า ปัจจัยด้านบุคคลส่งผลต่อความสำเร็จของการประกันคุณภาพการศึกษาภายในระดับคณะ/วิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

4. สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ส่งผลต่อความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพมากที่สุดคือ การมีส่วนร่วมของบุคลากรต่อการประกันคุณภาพ รองลงมาคือ การบริหารจัดการและงบประมาณ ทัศนคติของบุคลากรต่อการประกันคุณภาพและความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบประกันคุณภาพ ตามลำดับ ดังนั้นการดำเนินการด้านประกันคุณภาพของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สู่เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ นำไปสู่ความรู้ที่สำคัญและสามารถประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประการแรกคือ การศึกษาพบว่าสภาพการดำเนินการปัจจุบันของคณะศึกษาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง ในขณะที่สภาพการดำเนินงานที่คาดหวังอยู่ในระดับมากที่สุด นั่นแสดงถึงความจำเป็นในการพัฒนาระบบ PDCA (Plan-Do-Check-Act) ให้ครอบคลุมทุกบุคลากร เพื่อให้การดำเนินงานด้านประกันคุณภาพมีประสิทธิภาพและสามารถตอบสนองความคาดหวังได้อย่างเต็มที่ นอกจากนี้ การปฏิบัติตามแผนเป็นปัจจัยที่มีค่าความต้องการสูงสุด การดำเนินการต้องเน้นที่การกำกับติดตาม การตรวจสอบ และการประเมินผลอย่างครบถ้วน

เพื่อให้การประกันคุณภาพมีความน่าเชื่อถือและสามารถปรับปรุงได้อย่างต่อเนื่อง อีกหนึ่งปัจจัยสำคัญคือทัศนคติของบุคลากรต่อการประกันคุณภาพ การมีทัศนคติเชิงบวกของบุคลากรจะช่วยสร้างแรงจูงใจและความพึงพอใจในการทำงาน ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการดำเนินงาน การสร้างการรับรู้และการมีส่วนร่วมของบุคลากรในทุกระดับเป็นอีกหนึ่งกลยุทธ์สำคัญ การดำเนินการประกันคุณภาพควรเน้นที่การมีส่วนร่วมของทุกคน เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างครบวงจรตามวงจร PDCA ทั้งนี้การพัฒนาตามระบบ PDCA และ การสร้างทัศนคติเชิงบวกของบุคลากรเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ บรรลุเกณฑ์คุณภาพการศึกษา EdPEx300 อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, *คู่มือประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา*, กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2557.

[2] กัลยารัตน์ อนนท์รัตน์, *การจัดอันดับมหาวิทยาลัย เส้นทางพัฒนาคุณภาพการอุดมศึกษาไทยสู่มหาวิทยาลัยมาตรฐานระดับโลก*, เอกสารเผยแพร่, 2567.

[3] พระเมธีปริยัติธาดา, บุญพรม จารุปญโญ, พระมหาสิริวัฒนา สิริวัชรวรกุล, สิริกาญจน์ ธนวุฒิพรพินิต, & ชมพูนุช ช้างเจริญ, “การประกันคุณภาพการศึกษา,” *วารสารครุศาสตร์ปริทรรศน์*, ปีที่ 8, ฉบับที่ 1, หน้า 375-380, มกราคม-เมษายน 2564.

[4] ดวงใจ กฤษดากร, “*การศึกษาความต้องการจำเป็นในการดำเนินการด้านประกันคุณภาพภายในสถานศึกษาของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา หลังการได้รับการประเมินภายนอกจากสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมส.),*” วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การบริหารการศึกษา), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ, 2545.

[5] พรภัทร เกศาพร, “ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการประกันคุณภาพตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษา เพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (EdPEx),” *วารสารวิจัยพุทธศาสตร์และสาระความรู้*, ปีที่ 2, ฉบับที่ 2, หน้า 83-94, มกราคม – มิถุนายน 2565.

[6] J. T. Roscoe, “Fundamental research statistics for the behavioral sciences,” New York: Holt, Rinehart and Winston, 1975.

[7] L. Cronbach, “Essential of Psychology and Education,” New York: Mc – Graw Hill, 1984.

[8] กระทรวงศึกษาธิการ, คู่มือการพัฒนาโรงเรียนเข้าสู่มาตรฐานการศึกษา การบริหารระบบคุณภาพ ,กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ, 2540.

[9] ธนาเดช เขียวแก้ว, และ วิเชียร รู้ยืนยง, “ความต้องการจำเป็นการพัฒนาการมีส่วนร่วมในการดำเนินการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 3,” *วารสารวิชาการและวิจัยมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*, ปีที่ 12, ฉบับที่ 4, หน้า 30-41, ตุลาคม-ธันวาคม 2565.

[10] อุลัยพร หินซุย, และ นิยดา เปี่ยมพืชนะ, “*ความต้องการจำเป็นในการดำเนินงานการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2,*” วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (การบริหารการศึกษา), ขอนแก่น, มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, 2563.

[11] F. Herzberg, “One more time: How do you motivate employees,” *Harvard Business Review*, Issue 46, 53-62, 1968.

[12] อุไร จัยกำจร, “*ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการประกันคุณภาพการศึกษาภายในระดับคณะ/วิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี,*” กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2567.

บทความวิจัย

การปรับสภาพกายภาพร่วมกับเคมีของกกอียิปต์โดยสารละลายโซเดียมคลอไรด์เพื่อนำไปใช้ในทางวัสดุชีวภาพ

Physical and Chemical Pretreatment of *Cyperus papyrus* Using Sodium Chloride Solution for Biomaterials Application

ณัฐยา เรืองปราชญ์ [1], กาญจนา ลอยทะเล[1], มณฑิรา พงษ์พยัคฆ์[1] และ ฐนียา รังษีสุริยะชัย[1]*

Nattaya Ruangprach[1], Kanjana Loythala[1], Montira Pongpayak[1], Thaneeya Rangseesuriyachai[1]*

[1] ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี 12110

[1] Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, 12110

*Corresponding Author: thaneeya.r@en.rmutt.ac.th

Received 27 กันยายน 2567; Revised 6 พฤศจิกายน 2567; Accepted 13 พฤศจิกายน 2567

บทคัดย่อ

การปรับสภาพด้วยความร้อนจากน้ำร่วมกับเคมีเป็นกระบวนการที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีชีวมวลในภาคการผลิตวัสดุชีวภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเซลลูโลสที่เหมาะกับงานด้านวัสดุ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาสัดส่วนที่เหมาะสมระหว่างกกอียิปต์ต่อสารละลายโซเดียมคลอไรด์ในการปรับสภาพด้วยการใช้ความร้อนจากน้ำร่วมกับทางเคมี ในการลดปริมาณลิกนินที่เป็นองค์ประกอบของกกอียิปต์ เพื่อให้ได้สัดส่วนของเซลลูโลสที่เพิ่มขึ้นสามารถนำไปเป็นสารตั้งต้นในการผลิตเชื้อเพลิงได้ ในการทดลองนี้ได้ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีในการปรับสภาพโดยใช้กระบวนการไฮโดรเทอร์มอลพร้อมกับการใช้สารละลายโซเดียมคลอไรด์และแปรเปลี่ยนปริมาณกกอียิปต์ต่อสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่ 1:5 1:10 1:20 และ 1:30 (ร้อยละโดยน้ำหนักต่อปริมาตร) ตามลำดับ สารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่ใช้มีความเข้มข้น 2 โมลาร์ ทำการปรับสภาพเป็นเวลา 20 นาที ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส ผลการทดลองพบว่าที่อัตราส่วนของแข็งต่อของเหลวเท่ากับ 1:20 สามารถลดปริมาณลิกนินได้สูงสุดที่ร้อยละ 11.68 และในขณะเดียวกันก็เป็นอัตราส่วนที่สามารถเพิ่มปริมาณเซลลูโลสได้มากที่สุดที่ร้อยละ 18.07 แสดงให้เห็นว่าอัตราส่วนมีผลต่อการเลือกสภาวะที่เหมาะสมในการปรับสภาพเนื่องจากทำให้องค์ประกอบทางเคมีเปลี่ยนแปลงไปแตกต่างกัน จึงใช้เป็นข้อพิจารณาในการนำไปใช้งานในอนาคต

คำหลัก: *กกอียิปต์; การปรับสภาพด้วยไฮโดรเทอร์มอล; โซเดียมคลอไรด์; อัตราส่วนของแข็งต่อของเหลว*

Abstract

The combination of hydrothermal and chemical pretreatment is an important process in the development of biomass technology in the biomaterial production sector to enhance the efficiency of cellulose production suitable for biomaterials. The objective of this research was to study the appropriate ratio of papyrus to sodium chloride solution for pretreatment using heat from water combined with chemicals. In order to reduce the lignin content of papyrus to obtain a higher proportion of cellulose, it can be used as a feedstock for fuel production. In this experiment, the chemical composition of the pretreatment using the hydrothermal process along with the use of sodium chloride solution was studied. Moreover, the amount of papyrus to sodium chloride solution were varied at 1:5, 1:10, 1:20 and 1:30

(%w/v), respectively. The sodium chloride solution used had a concentration of 2 M and was pretreated for 20 min at a temperature of 200°C. The results showed that at a solid-to-liquid ratio of 1:20, the maximum amount of lignin could be reduced at 11.68%, and at the same time, it was the ratio that could increase the cellulose amount the most at 18.07%. It indicated that ratios affect the selection of appropriate conditions for pretreatment because they cause different changes in chemical composition. Therefore, it is used as a consideration for future use.

Keywords: *Papyrus; hydrothermal pretreatment; sodium chloride; solid per liquid ratio*

1. บทนำ

พืชชีวมวลทางน้ำได้รับการยอมรับว่าเป็นวัตถุดิบที่มีศักยภาพสำหรับการนำไปประยุกต์ใช้งานเนื่องจากมีคุณสมบัติในเรื่องของความยั่งยืน ความอุดมสมบูรณ์ และต้นทุนต่ำ รวมถึงมีองค์ประกอบทางเคมีที่มีความหลากหลาย ประกอบด้วยองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน [1] กกอียิปต์ (*Cyperus papyrus* L.) เป็นพืชที่อยู่ในพื้นที่ชุ่มน้ำ อัตราผลผลิตสูง เจริญเติบโตง่าย และเป็นชีวมวลที่มีเซลลูโลสสูงสามารถนำมาใช้ในการผลิตวัสดุชีวภาพและเชื้อเพลิงชีวภาพได้ [2] โดยมีองค์ประกอบหลักเป็นเซลลูโลส (53.29–62.04%) และลิกนิน (22.42–32.77%) [3] อย่างไรก็ตามในการนำไปใช้เป็นวัสดุเซลลูโลสหรือโดยเฉพาะการนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงชีวภาพจำเป็นต้องผ่านกระบวนการในการปรับสภาพเพื่อให้วัสดุมีองค์ประกอบที่เหมาะสม มีปริมาณขององค์ประกอบจำเป็นในการใช้งานที่สูง การเข้าถึงของเอนไซม์ทำได้ง่าย ซึ่งรูปแบบในการปรับสภาพนั้นมีหลากหลายทั้งกระบวนการทางกายภาพ เคมี ชีวภาพ หรือการทำงานร่วมกันในแต่ละกระบวนการ เป็นต้น [4]

การปรับสภาพด้วยความร้อนจากน้ำ (Hydrothermal)ร่วมกับเคมี มีข้อได้เปรียบทางเศรษฐศาสตร์ สามารถเพิ่มเซลลูโลสและลดความเป็นผลึกด้วยการให้ความร้อนเพื่อทำลายผนังเซลล์และละลายเฮมิเซลลูโลสและลิกนิน [5] Chen และคณะ ได้ทำการศึกษาการปรับสภาพด้วยวิธีไฮโดรเทอร์มอลร่วมกับการสกัดเอทานอลเพื่อเตรียมฟางข้าวสาลีสำหรับการผลิตโอลิโกแซคคาไรด์ โดยวิธีไฮโดรเทอร์มอลที่อุณหภูมิต่างๆ (120–200 องศาเซลเซียส) ตามด้วยการปรับสภาพด้วยเอทานอลร้อยละ 70 ที่มีโซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 1 เพื่อการแยกลิกนิน พบว่าอุณหภูมิมีผลต่อการแยกลิกนิน และการใช้กระบวนการไฮโดรเทอร์มอลกับชีวมวลลิกโนเซลลูโลสเป็นหนึ่งในทรัพยากรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมหลักที่มีความเป็นไปได้ทางพลังงานสูง เนื่องจากเป็นการกำจัดตัวเร่งปฏิกิริยาเคมีและการเพิ่มการสัมผัสระหว่างตัวทำละลายและพื้นที่ผิว [6] และการปรับสภาพด้วยโลหะคลอไรด์คาดว่าจะมีความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาที่สูงกว่าเมื่อเทียบกับกรดอนินทรีย์ และมีโอกาสที่จะแยกออกจากผลิตภัณฑ์ปฏิกิริยาได้ง่าย มีงานวิจัยหลายชิ้นรายงานว่าโลหะคลอไรด์บางชนิดสามารถย่อยสลายคาร์โบไฮเดรตให้กลายเป็นสารเคมีที่มีประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โลหะคลอไรด์ยังสามารถเพิ่มอัตราการย่อยสลายของเซลลูโลสและเฮมิเซลลูโลสได้ Liu และคณะ ทำการปรับสภาพเศษซังข้าวโพดด้วยโลหะคลอไรด์อนินทรีย์ ได้แก่ NaCl, KCl, $CaCl_2$, $MgCl_2$, $FeSO_4$, $FeCl_3$ และ $Fe_2(SO_4)_3$ พบว่า โลหะคลอไรด์ ช่วยเพิ่มการย่อยสลายเฮมิเซลลูโลสในสารละลายได้อย่างมีนัยสำคัญ ที่อุณหภูมิการเกิดปฏิกิริยาระหว่าง 140 ถึง 200 องศาเซลเซียส และทำให้มีการเก็บกู้เฮมิเซลลูโลสในปริมาณสูง การกำจัดเฮมิเซลลูโลสเพิ่มขึ้นอีกด้วย [7] นอกจากนี้ Moodley และ Kana ศึกษาวิธีการปรับสภาพเศษอ้อยโดยใช้เกลืออนินทรีย์ร่วมกับไมโครเวฟ เพื่อเพิ่มการย่อยสลายทางเอนไซม์ โดยได้ศึกษาผลของพารามิเตอร์กระบวนการ เช่น ความเข้มข้นของเกลือพบว่า การปรับสภาพสารประกอบเกลือสามารถกระตุ้นให้เกิดการเคลื่อนที่ของไอออนเกลือที่รุนแรงกว่าน้ำบริสุทธิ์ ทำให้สารละลายเกลือมีความร้อนสูงขึ้นและใช้เวลาสั้นลงได้ อีกทั้งสารละลายเกลือยังเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย [8]

ดังนั้นเพื่อเป็นการเตรียมกกอียิปต์ให้มีประสิทธิภาพในการนำไปใช้สำหรับการผลิตวัสดุชีวภาพหรือ

เชื้อเพลิงชีวภาพได้นั้นโดยมุ่งเน้นในการกำจัดลิกนินและการเพิ่มขึ้นของสัดส่วนเซลลูโลส งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาผลของการปรับสภาพกกอียิปต์ด้วยกระบวนการไฮโดรเทอร์มอลร่วมกับสารละลายโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ซึ่งเป็นสารที่มีราคาไม่แพงและหาได้ง่ายเมื่อเทียบกับตัวเร่งปฏิกิริยาประเภทอื่น เช่น โลหะคลอไรด์ชนิดอื่นๆ [9] และศึกษาผลขององค์ประกอบทางเคมีในการปรับสภาพกกอียิปต์ โดยทำการแปรเปลี่ยนปริมาณกกอียิปต์ต่อสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่อัตราส่วนน้ำหนักต่อปริมาตร คือ 1:5 1:10 1:20 และ 1:30 ตามลำดับ ใช้ความเข้มข้นของสารละลาย 2 โมลาร์ Banerjee และคณะได้ศึกษาการปรับสภาพด้วยโซเดียมคลอไรด์ช่วง 0.1-5.0 โมลาร์ ช่วงที่มีประสิทธิภาพคือ 1.0-2.0 โมลาร์ [10] และทำการปรับสภาพเป็นเวลา 20 นาที ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส (จากการศึกษาช่วงอุณหภูมิที่มีประสิทธิภาพสำหรับการปรับสภาพด้วยความร้อนอยู่ระหว่าง 140 ถึง 200 องศาเซลเซียส โดยมีระยะเวลาการทำปฏิกิริยาอยู่ระหว่าง 10 ถึง 30 นาที) [11] ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานในการผลิตวัสดุชีวภาพและเชื้อเพลิงชีวภาพได้ ซึ่งจะเป็นการใช้วัสดุจากธรรมชาติที่อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในหลายๆ ด้าน

2. วิธีดำเนินงานวิจัย

2.1 การเตรียมกกอียิปต์

วัสดุลิกโนเซลลูโลสที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ ส่วนของลำต้นกกอียิปต์ ซึ่งได้มาจากพื้นที่ชุ่มน้ำในจังหวัดสุพรรณบุรี มีความสูงจากลำต้นส่วนเหนือน้ำถึงส่วนบนของดอกประมาณ 1.5-2 เมตร โดยมีระยะเวลาในการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยประมาณ 6 เดือน เมื่อนำพืชมาจากพื้นที่ปลูกแล้วจะทำการลดขนาดของต้นกกอียิปต์โดยตัดส่วนดอกออกไปให้มีขนาดประมาณ 1-2 เซนติเมตร ทำให้แห้งด้วยการอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำมาปั่นให้มีขนาดเล็กกว่า 0.149 มิลลิเมตร ร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 100 และนำมาหาปริมาณของเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน ของส่วนต้นกกอียิปต์ตามธรรมชาติ และเก็บในถุงสูญญากาศเพื่อรอทำการทดลองต่อไป

2.2. อุปกรณ์สารเคมีที่ใช้

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองได้แก่ ตู้อบ ชุดอุปกรณ์ไฮโดรเทอร์มอล เครื่องปั่นละเอียด ตะแกรงร่อนเบอร์ 100 และอุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์พารามิเตอร์ สารเคมีที่ใช้ได้แก่ โซเดียมคลอไรด์ ที่ความเข้มข้น 2.0 โมลาร์ และสารเคมีสำหรับวิเคราะห์พารามิเตอร์เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน ได้แก่ สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์, กรดซัลฟิวริก, สารละลายโพแทสเซียมไดโครเมต, สารละลายเฟอร์รัสแอมโมเนียมซัลเฟต และสารละลาย 1.10-ฟีนานโธรลีนโมไนไฮเดรต

2.3 การปรับสภาพกกอียิปต์

นำกกอียิปต์ที่เตรียมไว้มาทำการปรับสภาพด้วยกระบวนการไฮโดรเทอร์มอลร่วมกับโซเดียมคลอไรด์ โดยทำการแปรเปลี่ยนปริมาณกกอียิปต์ต่อสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่อัตราส่วนน้ำหนักต่อปริมาตร คือ 1:5 1:10 1:20 และ 1:30 ตามลำดับ ใช้ความเข้มข้นของสารละลาย 2 โมลาร์ ทำการปรับสภาพเป็นเวลา 20 นาที ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส โดยทำการทดลอง 3 ซ้ำด้วยกัน เมื่อปรับสภาพกกอียิปต์เสร็จนำมาล้างด้วยน้ำกลั่น (DI) จนตัวอย่างมีความเป็นกลาง จากนั้นทำให้แห้งโดยการอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เก็บใส่ถุงสูญญากาศเพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณ ลิกนิน เซลลูโลส และเฮมิเซลลูโลส หลังการปรับสภาพต่อไป

รูปที่ 1 การปรับสภาพกกอียิปต์

2.4 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของต้นกกอียิปต์

องค์ประกอบทางเคมีที่ทำการวิเคราะห์สำหรับส่วนต้นกกอียิปต์ก่อนและหลังการปรับสภาพทำตาม TAPPI T203 om-88 สำหรับเซลลูโลสและเฮมิเซลลูโลส [12] และวิธี TAPPI T222-om-88 สำหรับลิกนิน [13]

2.5 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพของต้นกกอียิปต์

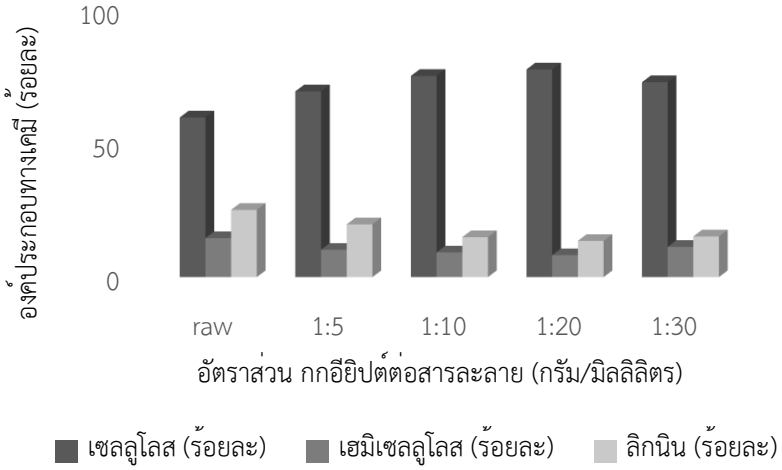
ทำการศึกษาลักษณะทางกายภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope, SEM) โดยทำการศึกษาที่อัตราส่วน 1:20 และ 1:10

3. ผลและการอภิปรายผลการวิจัย

อัตราส่วนของวัสดุต่อสารละลายที่ใช้ในการปรับสภาพมีผลต่อการเข้าถึงและทำปฏิกิริยาในการปรับสภาพ โดยอัตราส่วนที่ดีจะทำให้เกิดการกำจัดลิกนินและส่งผลให้เซลลูโลสเพิ่มขึ้นได้ เนื่องจากลิกนินเป็นตัวขัดขวางพื้นที่ผิวในการเข้าถึงได้ของสารเคมีหรือเอนไซม์ในกระบวนการเปลี่ยนลิกโนเซลลูโลสเป็นกลูโคส [14] ในการศึกษานี้ได้แสดงผลการศึกษาการปรับสภาพกกอียิปต์ด้วยกระบวนการไฮโดรเทอร์มอลร่วมกับสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่อัตราส่วนต่างๆ กัน ของกกอียิปต์หลังการปรับสภาพ และทำการวิเคราะห์ปริมาณองค์ประกอบทางเคมีเริ่มต้นของกกอียิปต์ส่วนลำต้น เพื่อพิจารณาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการปรับสภาพให้มีปริมาณลิกนินที่น้อยและเซลลูโลสที่มากขึ้น ที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นเซลลูโลสไฟเบอร์หรือผลิตพลังงานชีวภาพได้ต่อไป ดังแสดงผลการทดลองดังต่อไปนี้

3.1 องค์ประกอบของกกอียิปต์ก่อนและหลังการปรับสภาพ

กกอียิปต์เป็นพืชประเภทลิกโนเซลลูโลสที่มีองค์ประกอบหลักทางเคมีที่สำคัญ 3 ชนิด คือ เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส ลิกนิน และองค์ประกอบอื่นๆ เช่น เถ้า โปรตีน ไขมัน เป็นต้น องค์ประกอบเหล่านี้เป็นส่วนประกอบสำคัญของผนังเซลล์พืชหรือลิกโนเซลลูโลส [15] ดังนั้นการปรับสภาพแต่ละวิธีจะมีผลต่อองค์ประกอบทางเคมีที่เปลี่ยนไปจากก่อนการปรับสภาพ ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักของส่วนต้นของกกอียิปต์ก่อนการปรับสภาพพบว่ามีองค์ประกอบของเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน เท่ากับร้อยละ 60.05 14.66 และ 25.30 ตามลำดับ ซึ่งจากการศึกษาของปิยนุช [15] พบว่าเส้นใยกกอียิปต์มีเซลลูโลสร้อยละ 57.98 เฮมิเซลลูโลสร้อยละ 13.45 ลิกนินร้อยละ 25.42 เถ้าร้อยละ 6.07 และสารสกัดอื่นๆ ร้อยละ 3.15 ซึ่งใกล้เคียงกับการทดลองนี้ และเมื่อผ่านการปรับสภาพแล้วจะมีองค์ประกอบหลักต่างๆ ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 องค์ประกอบทางเคมีของกกอียิปต์ก่อนและหลังการปรับสภาพ

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นองค์ประกอบทางเคมีของกกอียิปต์หลังการปรับสภาพที่เปลี่ยนแปลงไป โดยในทุกอัตราส่วนปริมาณเซลลูโลสมีการเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนปรับสภาพ โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อใช้สัดส่วนของสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่มากขึ้น จนกระทั่งถึงอัตราส่วนที่ 1: 30 ที่เซลลูโลสมีค่าที่ลดลง ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับการลดลงกับเฮมิเซลลูโลสที่มีแนวโน้มเดียวกันในลักษณะทางตรงกันข้าม เช่นเดียวกับลิกนิน โดยอัตราส่วนที่ทำให้ค่าเซลลูโลสเพิ่มขึ้นมากที่สุดและลิกนินลดลงมากที่สุดอยู่ที่อัตราส่วนเดียวกันคือ 1:20 มีปริมาณ

เฮมิเซลลูโลสและลิกนินลดลงร้อยละ 6.40 และ 11.68 ตามลำดับ มีปริมาณของเซลลูโลสเพิ่มขึ้นร้อยละ 18.07% เนื่องจากการใช้สารประกอบเกลือร่วมกับการใช้ความร้อนมีผลต่อการทำลายโครงสร้างของลิกนิน [8] นอกจากนี้พบว่าอัตราส่วนในการปรับสภาพมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีของกกอียิปต์ โดยการเพิ่มอัตราส่วนของโซเดียมคลอไรด์ในกระบวนการปรับสภาพของชีวมวลลิกโนเซลลูโลซิกสามารถมีผลในเชิงบวกต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของการไฮโดรไลซิสของเอนไซม์และการผลิตไบโอเอทานอลอีกด้วย [16]

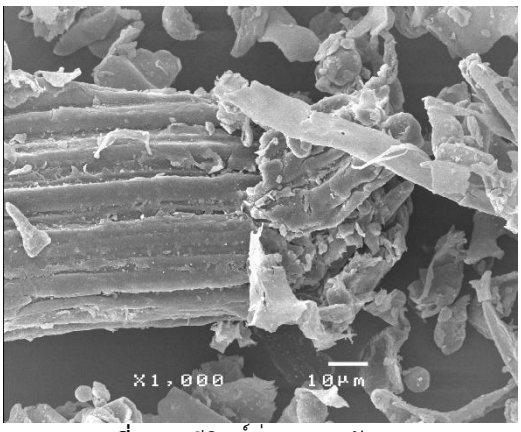
3.2. อัตราส่วนกกอียิปต์ต่อสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่เหมาะสมในการปรับสภาพ

จากการวิเคราะห์ผลการทดลองพบว่า อัตราส่วน 1:20 ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีร้อยละเซลลูโลสสูงสุดที่ 78.12 ซึ่งเป็นสารที่ต้องการมากที่สุดในการผลิตวัสดุจากกกอียิปต์ นอกจากนี้ยังพบว่าเปอร์เซ็นต์เฮมิเซลลูโลสและลิกนินในอัตราส่วนนี้ต่ำที่สุด (ร้อยละ 8.26 และ 13.62 ตามลำดับ) ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่ต้องการในกระบวนการปรับสภาพ การลดปริมาณเฮมิเซลลูโลสและลิกนินจะช่วยให้กระบวนการผลิตเซลลูโลสบริสุทธิ์มากขึ้น ในด้านเศรษฐศาสตร์ การใช้สารละลายโซเดียมคลอไรด์ในอัตราส่วนที่เหมาะสมจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการผลิต อัตราส่วน 1:10 ไม่เพียงแต่ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพสูง แต่ยังมีประสิทธิภาพในการปรับสภาพสูง ซึ่งช่วงลดต้นทุนในการผลิตจากการลดปริมาณวัตถุดิบลง

3.3 ศึกษาลักษณะทางกายภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope, SEM)

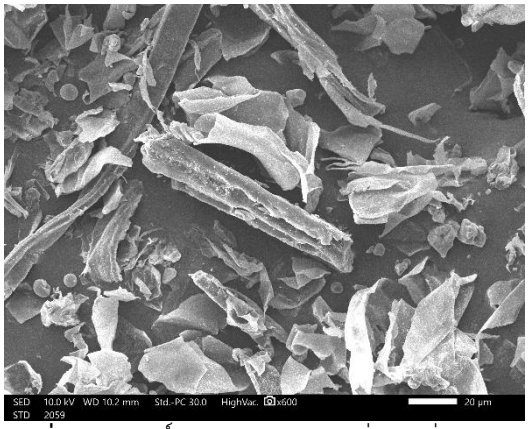
ในการศึกษานี้ได้ทำวิเคราะห์และเปรียบเทียบสัณฐานวิทยาของกกอียิปต์ก่อนและหลังการปรับสภาพทางกายภาพร่วมกับเคมีโดยสารละลายโซเดียมคลอไรด์โดยดูการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างที่เกิดขึ้นจากการปรับสภาพดังแสดงสัณฐานวิทยาก่อนและหลังการปรับสภาพที่อัตราส่วนที่เหมาะสม ในรูปที่ 3-5

รูปที่ 3 แสดงโครงสร้างของกกอียิปต์ก่อนการปรับสภาพซึ่งมีพื้นผิวแสดงถึงโครงสร้างเส้นใยที่เรียงตัวกันอย่างแน่นและต่อเนื่อง โครงสร้างของกกอียิปต์ยังคงมีการยึดเกาะกันระหว่างเส้นใยอย่างชัดเจน ซึ่งแสดงถึงการยึดเกาะของลิกนินที่ทำให้โครงสร้างของกกยังคงอยู่ในสภาพเดิม



รูปที่ 3 กกอียิปต์ก่อนการปรับสภาพ

รูปที่ 4 กกอียิปต์หลังการปรับสภาพที่อัตราส่วน 1:10



รูปที่ 5 กกอียิปต์หลังการปรับสภาพที่อัตราส่วน 1:20

รูปที่ 4 แสดงโครงสร้างของกกอียิปต์หลังการปรับสภาพที่อัตราส่วน 1: 10 มีลักษณะพื้นผิวมีความขรุขระมากขึ้นเล็กน้อย แต่ยังคงมีความต่อเนื่องของเส้นใย ซึ่งแสดงถึงโครงสร้างที่ยังคงยึดเกาะกันของลิกโนเซลลูโลสที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานของกกอียิปต์ เส้นใยในตัวอย่างยังคงมีการจัดเรียงเป็นโครงข่ายแบบเดิมอยู่บ้าง มีแนวโน้มที่จะขาดเป็นบางส่วนเนื่องจากการปรับสภาพด้วยโซเดียมคลอไรด์

รูปที่ 5 แสดงโครงสร้างของกกอียิปต์หลังการปรับสภาพที่อัตราส่วน 1: 10 พบลักษณะพื้นผิวที่ขรุขระมากกว่า

และมีรูพรุนอย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับตัวอย่างในอัตราส่วน 1:10 ซึ่งแสดงว่าการเพิ่มปริมาณสารละลาย (1:20) มีผลทำให้โครงสร้างเส้นใยมีการแตกหักและการยึดเกาะของโครงสร้างลิกนินที่อ่อนลง การเปลี่ยนแปลงในโครงสร้างพื้นผิวนี้บ่งชี้ว่าการใช้ปริมาณสารละลายที่สูงขึ้นมีประสิทธิภาพมากกว่าในการทำลายโครงสร้างที่เชื่อมโยงกันของลิกโนเซลลูโลส ซึ่งส่งผลให้สารเคมีสามารถแทรกซึมเข้าสู่เซลลูโลสได้มากขึ้น

จากการเปรียบเทียบพบว่า อัตราส่วน 1:20 ให้ผลที่เด่นชัดในแง่ของการทำลายโครงสร้างและเพิ่มความขรุขระมากกว่า 1:10 ซึ่งสามารถช่วยให้สารเคมีเข้าถึงโครงสร้างภายในของเซลลูโลสได้ง่ายขึ้น และสามารถนำไปสู่การทำลายโครงสร้างในขั้นตอนต่อไปได้ดียิ่งขึ้น

4. สรุปผลการวิจัย

การปรับสภาพด้วยการใช้ความร้อนจากน้ำร่วมกับสารเคมีมีประสิทธิภาพในการกำจัดลิกนินและเพิ่มปริมาณเซลลูโลสที่อัตราส่วนกกอียิปต์ต่อโซเดียมคลอไรด์ 1: 20 โดยมีปริมาณลิกนินอยู่ที่ร้อยละ 13.62 และเซลลูโลสร้อยละ 78.12 สรุปได้ว่า อัตราส่วนกกอียิปต์ต่อสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่เหมาะสมในการปรับสภาพคืออัตราส่วน 1:20 เนื่องจากให้ผลผลิตเซลลูโลสที่มีปริมาณสูงสุด พร้อมทั้งลดปริมาณสารที่ไม่ต้องการ เช่น เฮมิเซลลูโลสและลิกนิน ทำให้กระบวนการปรับสภาพมีประสิทธิภาพและคุ้มค่ามากที่สุดในแง่ของเศรษฐศาสตร์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเป็นกระบวนการที่ดีในการปรับสภาพวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หาได้ง่ายและไม่มีสารเคมี สามารถกำจัดลิกนินได้สูง เป็นอีกทางเลือกที่ดีที่จะช่วยลดระยะเวลาในการปรับสภาพและเพิ่มศักยภาพในการนำประยุกต์ใช้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ให้การสนับสนุนในด้านสิ่งสนับสนุนการวิจัย ทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

[1] J. da Cruz Ferraz Dutra, M. F. Passos, É. R. Moretti, et al, “ Methane production from lignocellulosic biomass using hydrothermal pretreatment,” *Biomass Conversion and Biorefinery*, vol. 14, no. 3, pp. 3699– 3713, Apr. 2022.

[2] M. J. Rosado, F. Bausch, J. Rencoret, et al., “Differences in the content, composition and structure of the lignins from rind and pith of papyrus (*Cyperus papyrus* L.) culms,” *Industrial Crops and Products*, vol. 174, 114226, Dec. 2021.

[3] A. S. Taha, M. Z. Salem, W. A. Abo Elgat, H. M. Ali, A. A. Hatamleh, & E. M. Abdel-Salam, “ Assessment of the impact of different treatments on the technological and antifungal properties of papyrus (*Cyperus papyrus* L.) sheets,” *Materials*, vol. 2, no. 4, 620, 2019.

[4] สุภาวดี ผลประเสริฐ, “การปรับสภาพวัตถุดิบพวกลิกนินเซลลูโลสสำหรับผลิตเอทานอล” *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, ปีที่ 22, ฉบับที่ 5, หน้า 641-649, (ฉบับพิเศษ) 2557.

[5] T. Scapini, M.S.N. dos Santos, C. Bonatto, et al. , “ Hydrothermal pretreatment of lignocellulosic biomass for hemicellulose recovery,” *Bioresource Technology*, vol. 342, 126033, Dec. 2021.

[6] X. Chen, H. Li, S. Sun, X. Cao, & R. Sun, “Effect of hydrothermal pretreatment on the structural changes of alkaline ethanol lignin from wheat straw,” *Scientific Reports*, vol. 6, no. 1, Dec. 2016.

[7] S. R. Kamireddy, J. Li, M. Tucker, J. Degenstein, & Y. Ji, “Effects and mechanism of metal chloride salts on pretreatment and enzymatic digestibility of corn stover,” . *Industrial & Engineering Chemistry Research*, vol. 52, no. 5, pp. 1775-1782, Jan. 2013

[8] P. Moodley, & E. B. G. Kana, “ Microwave-assisted inorganic salt pretreatment of sugarcane leaf waste: Effect on

physiochemical structure and enzymatic saccharification," Bioresource Technology, vol. 235, pp. 35–42, Jul. 2017.

[9] Z. Jiang, J. Yi, J. Li, T. He, & C. Hu, "Promoting effect of sodium chloride on the solubilization and depolymerization of cellulose from raw biomass materials in water,". *ChemSusChem*, vol 8, no. 11, pp. 1901-1907. Jun. 2015.

[10] D. Banerjee, S. Mukherjee, S. Pal, & S. Khowala, " Enhanced saccharification efficiency of lignocellulosic biomass of mustard stalk and straw by salt pretreatment," *Industrial Crops and Products*, vol 80, pp. 42-49. Feb. 2016.

[11] P. Yue, Y. Hu, R. Tian, J. Bian, & F. Peng, " Hydrothermal pretreatment for the production of oligosaccharides: A review,". *Bioresource technology*, vol. 343, 126075, Jan. 2022.

[12] Technical Association of the Pulp and Paper Industry: Sampling and Preparing Wood for Analysis, TAPPI Standard T203 om- 88. Technical Association of the Pulp and Paper Industry, 1999.

[13] Technical Association of the Pulp and Paper Industry: Sampling and Preparing Wood for Analysis, TAPPI Standard T222 om- 02. Technical Association of the Pulp and Paper Industry, 2002.

[14] บัญญัติ เฉิดฉิ้ม, "*การผลิตไบโอเอทานอลจากต้นปาล์มน้ำมัน*" สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2556.

[15] ปิยนุช เปียคง, "*การศึกษาการผลิตไซโลสจากทะลายปาล์มเปล่า*" วิทยานิพนธ์ (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา, 2557.

[16] L. Sheferaw, R. K. Gideon, H. Ejegu, and Y. Gatew, " Extraction and Characterization of Fiber from the Stem of *Cyperus Papyrus* Plant," *Journal of Natural Fibers*, vol. 20, no. 1, Nov. 2022.

[17] M. Gundupalli, P. Tantayotai, K. Rattanaporn, W. Pongprayoon, T. Phusantisampan, & M. Sriariyanun, " Effects of Inorganic Salts on Enzymatic Saccharification Kinetics of Lignocellulosic Biomass for Biofuel Production," 2021 *The 10th International Conference on Informatics, Environment, Energy and Applications*, Mar. 2021, vol. 13, pp. 63–67.

บทความวิจัย

การวิเคราะห์รูปแบบการกระจายเชิงพื้นที่ของอุตสาหกรรมการเกษตรโดยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ กรณีศึกษาอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

Spatial Distribution Patterns Analysis of Agricultural Industries Using Geoinformation Technology: A Case Study of Kamphaeng Saen District, Nakhon Pathom Province

จารุภา แก่นจักร์[1], สุภาพร มานะจิตประเสริฐ[1*] และ อรสา รัตนสินชัยบุญ[1]

Jarupa Kanjak[1], Supaporn Manajitprasert[1*] and Orrasa Rattanasinchaiboon[1]

[1] ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง 10240

[1] Department of Geography, Faculty of Education Ramkhamhaeng University, 10240

*Corresponding Author: smanajitprasert@gmail.com

Received 23 กันยายน 2567; Revised 10 พฤศจิกายน 2567; Accepted 19 พฤศจิกายน 2567

บทคัดย่อ

จังหวัดนครปฐม มีอุตสาหกรรมหลัก คืออุตสาหกรรมการเกษตรที่สร้างรายได้ให้กับจังหวัดในแต่ละปี โดยอำเภอกำแพงแสนจัดเป็นแหล่งวัตถุดิบที่สำคัญ และมีความพร้อมด้านทำเลที่ตั้งและการคมนาคม การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์รูปแบบการกระจายเชิงพื้นที่ของอุตสาหกรรมการเกษตรในอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม โดยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ ผลการศึกษาพบว่าอุตสาหกรรมการเกษตรจำนวน 63 แห่ง มีการกระจายตัวแบบเกาะกลุ่มตามเส้นทางคมนาคมสายหลัก 3 เส้นทาง ได้แก่ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 321 และ 346 รวมถึงบริเวณเส้นทางคลองส่งน้ำชลประทาน การวิเคราะห์ด้วยดัชนีความใกล้เคียง (Nearest Neighbor Index) ให้ค่าเท่ากับ 0.708 และค่า z-score เท่ากับ -4.430 แสดงถึงรูปแบบการกระจายเชิงพื้นที่แบบเกาะกลุ่ม และการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ความหนาแน่นแบบเคอร์เนล (Kernal Density Estimation) แสดงความหนาแน่นของที่ตั้งอุตสาหกรรมการเกษตร อยู่บริเวณทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 321 และ 346 ซึ่งสะท้อนถึงการรวมกลุ่มของอุตสาหกรรมในพื้นที่ที่มีความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐาน ทั้งนี้ การเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรมให้เหมาะสมกับพื้นที่และสอดคล้องกับนโยบายภาครัฐ จะช่วยเพิ่มศักยภาพในการพัฒนาเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมของพื้นที่

***คำหลัก**: การกระจายเชิงพื้นที่; อุตสาหกรรมการเกษตร; เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ; อำเภอกำแพงแสน*

Abstract

Nakhon Pathom province's main industry is agriculture, which generates significant annual income for the province. Kamphaeng Saen district is an important source of raw materials and has advantages in terms of location and transportation. This study aims to analyze the spatial distribution pattern of agricultural industries in Kamphaeng Saen district, Nakhon Pathom province, using geoinformation technology. The results show that 63 agricultural industries are clustered along three main transportation routes: Highways 321 and 346, as well as the irrigation canal area. Analysis using the Nearest Neighbor Index yielded a value of 0.708 and a z-score of -4.430, indicating a clustered spatial distribution pattern. Kernel Density Estimation

analysis revealed that the highest density of agricultural industry locations is along Highways 321 and 346, reflecting the concentration of industries in areas with well-developed infrastructure. Selecting appropriate industrial locations that align with the area's characteristics and government policies will enhance the economic and industrial development potential of the region.

Keywords: *Spatial Distribution; Agricultural Industries; Geoinformation Technology; Kamphaeng Saen District*

1. บทนำ

อุตสาหกรรมการเกษตรเป็นกลไกสำคัญในการเพิ่มมูลค่าให้กับผลผลิตทางการเกษตร ผ่านกระบวนการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์หลากหลายประเภท เช่น อาหาร ยา เครื่องนุ่งห่ม และของใช้ต่างๆ ซึ่งไม่เพียงแต่ช่วยสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรและผู้ประกอบการ แต่ยังเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมการจ้างงานและการพัฒนาเศรษฐกิจในระดับประเทศ [1] [2] โดยสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทหลักตามลักษณะการใช้ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมกึ่งอาหาร และอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่อาหาร[3] ความสำคัญของอุตสาหกรรมการเกษตรสะท้อนให้เห็นจากมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรและอุตสาหกรรมการเกษตรมีมูลค่าถึง 49,203.1 ล้านเหรียญสหรัฐ (1.69 ล้านล้านบาท) คิดเป็น 17.3% ของมูลค่าการส่งออกรวมทั้งประเทศ แบ่งเป็นสินค้าเกษตร 9.4% และสินค้าอุตสาหกรรมการเกษตร 7.9% [4]

จังหวัดนครปฐมเป็นหนึ่งในจังหวัดที่มีอุตสาหกรรมการเกษตรเป็นอุตสาหกรรมหลัก และสร้างรายได้จำนวนมากให้กับจังหวัดในแต่ละปี โดยในปี 2564 มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (GPP) อยู่ที่ 365,987 ล้านบาท ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศอย่างมีนัยสำคัญ [5][6] ปัจจัยสำคัญที่ส่งเสริมการเติบโตของอุตสาหกรรมการเกษตรในจังหวัดนครปฐม ได้แก่ ความพร้อมด้านวัตถุดิบจากภาคเกษตรกรรมทั้งในจังหวัดและจังหวัดข้างเคียง รวมถึงพื้นฐานที่ดีด้านการเกษตรและการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร [7]

อำเภอกำแพงแสนเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพสูงในด้านการเกษตรและอุตสาหกรรมการเกษตร เนื่องจากมีลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นที่ราบ มีทรัพยากรดินและแหล่งน้ำที่อุดมสมบูรณ์ เหมาะสำหรับการทำเกษตรกรรมและเลี้ยงสัตว์ ทำให้อำเภอกำแพงแสนเป็นแหล่งผลิตวัตถุดิบทางการเกษตรที่สำคัญของจังหวัดนครปฐม ผลผลิตที่สำคัญ ได้แก่ โคนม โคเนื้อ ไก่เนื้อ ไก่ไข่ เป็ดเนื้อ เป็ดไข่ สุกร ข้าว อ้อย โรงงาน และพืชผัก [5][6] ปัจจุบันมีโรงงานอุตสาหกรรมเกษตรตั้งอยู่ในพื้นที่อำเภอกำแพงแสนจำนวน 63 แห่ง [8]

การเลือกทำเลที่ตั้งอุตสาหกรรมการเกษตรต้องพิจารณาปัจจัยหลายประการ เช่น การเข้าถึงเส้นทางคมนาคมขนส่ง การเชื่อมต่อกับบริการสาธารณะและสาธารณูปโภค กฎหมายผังเมือง การมีแรงงานเพียงพอ และความใกล้ชิดกับตลาดและแหล่งวัตถุดิบ เพื่อให้การรักษาความสดใหม่ของผลผลิตทางการเกษตรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ [6] [9] [10]

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการกระจายตัวของที่ตั้งอุตสาหกรรมการเกษตรในพื้นที่อำเภอกำแพงแสน และวิเคราะห์รูปแบบการกระจายเชิงพื้นที่ของอุตสาหกรรมการเกษตรโดยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ ซึ่งผลลัพธ์จากการศึกษาสามารถนำไปใช้ในการกำหนดทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับการขยายหรือการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมใหม่ๆ ในพื้นที่อำเภอกำแพงแสน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเลือกพื้นที่ที่มีการเข้าถึงแหล่งวัตถุดิบและตลาดที่ดี ซึ่งสามารถช่วยลดต้นทุนการขนส่งและเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต

2. วิธีดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการวิเคราะห์รูปแบบการกระจายเชิงพื้นที่ของอุตสาหกรรมการเกษตร มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ข้อมูลที่ใช้การศึกษา

ได้แก่ ข้อมูลปฐมภูมิ เป็นข้อมูลจากการสำรวจภาคสนาม ระหว่างเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน 2567 เพื่อระบุตำแหน่งที่ตั้งของอุตสาหกรรมการเกษตรในอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม และข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ ที่ได้รวบรวมและบันทึกไว้ ได้แก่ ข้อมูล

อุตสาหกรรมที่จดทะเบียนกับกรมโรงงานอุตสาหกรรมจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2566 [8] แผนที่เส้นทางถนนจากกรมทางหลวง ปี พ.ศ.2566 [11] แผนที่เส้นทางน้ำจากกรมทรัพยากรน้ำ ปี พ.ศ.2566 [11] และแผนที่ผังเมืองจากกรมโยธาธิการและผังเมือง ปี พ.ศ. 2566 [11]

2.2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ได้แก่ โปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ และเครื่องรับสัญญาณระบบกำหนดตำแหน่งโลก (GNSS/ GPS Receiver) เพื่อระบุพิกัดที่ตั้งของอุตสาหกรรมการเกษตร

2.3 วิธีการรวบรวมข้อมูลและดำเนินการ

2.3.1 เก็บรวบรวมและจัดจำแนกข้อมูลของอุตสาหกรรมการเกษตร โดยจำแนกอุตสาหกรรมที่มีผลิตภัณฑ์จากผลผลิตทางการเกษตร และมีการจดทะเบียนกับกรมโรงงานอุตสาหกรรมในอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม จากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

2.3.2 ตรวจสอบข้อมูลพิกัดที่ตั้งของอุตสาหกรรมการเกษตรที่จดทะเบียนกับกรมโรงงานอุตสาหกรรมจากในพื้นที่จริง โดยใช้เครื่องรับสัญญาณระบบกำหนดตำแหน่งโลก จากนั้นจัดทำฐานข้อมูลที่ตั้งอุตสาหกรรมการเกษตรโดยใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

2.4 การวิเคราะห์รูปแบบการกระจายเชิงพื้นที่ของอุตสาหกรรมการเกษตร

โดยใช้การวิเคราะห์ค่าดัชนีความใกล้เคียง (Nearest Neighbor Index: NNI) [10] [12-14] ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 1 ดังนี้

$$R = \frac{D_{obs}}{D_{ran}} \qquad (1)$$

เมื่อ R คือ ค่าดัชนีความใกล้เคียง (Nearest Neighbor Index)

Dobs คือ ระยะทางโดยเฉลี่ยระหว่างจุดสังเกตที่อยู่ใกล้ที่สุด (Mean Observed Distance)

Dran คือ ระยะทางเฉลี่ยระหว่างคู่จุดใกล้กันที่สุดที่คาดหวัง (Expected Mean Distance in Random Distribution) ดังสมการที่ 2

$$D_{ran} = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{A}{N}} \qquad (2)$$

เมื่อ A คือ เนื้อที่ทั้งหมดของพื้นที่ที่ศึกษา
N คือ จำนวนจุดพิกัดอุตสาหกรรมทั้งหมด

รูปแบบการกระจายเชิงพื้นที่ สามารถจำแนกได้เป็น 3 ลักษณะ ได้แก่

2.4.1 การกระจายแบบเกาะกลุ่ม (Clustered Distribution) พิจารณาค่าดัชนีความใกล้เคียง มีค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่ามีรูปแบบการกระจายแบบเกาะกลุ่มสมบูรณ์ (Absolute Aggregated Distribution) ซึ่งบ่งชี้ว่าอุตสาหกรรมมีแนวโน้มที่จะตั้งอยู่ใกล้กันเป็นกลุ่มก้อน

2.4.2 การกระจายแบบสุ่ม (Random Distribution) พิจารณาค่าดัชนีความใกล้เคียงมีค่าใกล้เคียง 1 แสดงว่าอุตสาหกรรมมีการกระจายตัวแบบไม่มีรูปแบบที่แน่นอน ไม่มีปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการเลือกทำเลที่ตั้งอย่างชัดเจน

2.4.3 การกระจายแบบสม่ำเสมอ (Dispersed Distribution) พิจารณาค่าดัชนีความใกล้เคียง มีค่ามากกว่า 1 ซึ่งบ่งชี้ว่าอุตสาหกรรมมีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งพื้นที่ศึกษา โดยมีระยะห่างระหว่างอุตสาหกรรมที่ใกล้เคียงกัน

2.5 การวิเคราะห์หาความหนาแน่นของอุตสาหกรรมการเกษตร (Spatial Density Analysis) [15-18]

ใช้ชุดคำสั่ง Kernel Density Estimation ในโปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อแสดงความหนาแน่นของอุตสาหกรรมการเกษตรในพื้นที่ศึกษา

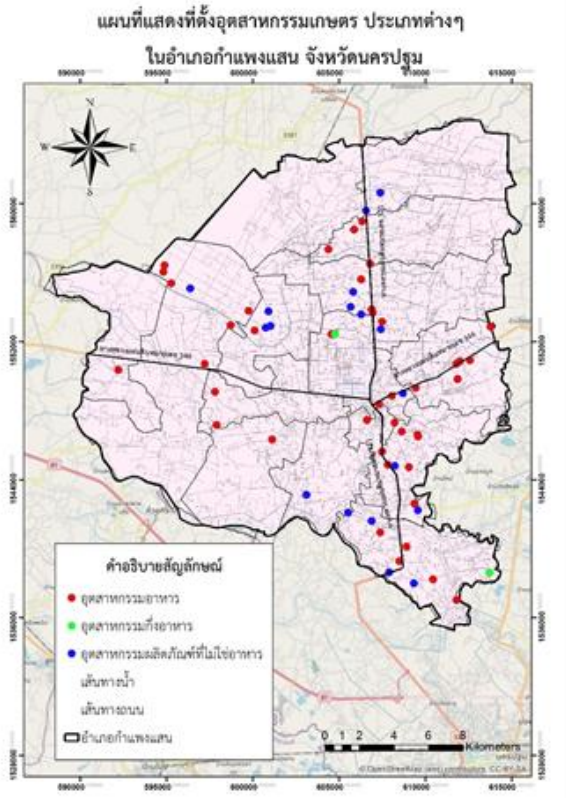
2.6 นำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปแบบของแผนที่เฉพาะเรื่อง (Thematic Maps)

เพื่อแสดงรูปแบบที่ตั้ง และความหนาแน่นของอุตสาหกรรมการเกษตรในอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

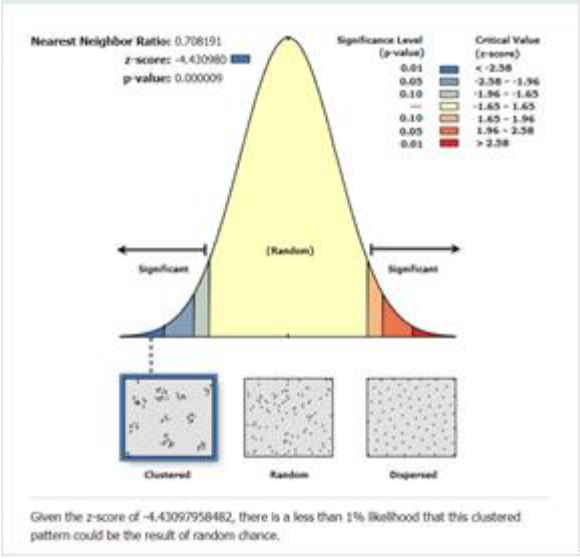
3. ผลและการอภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาพบว่า มีจำนวนอุตสาหกรรมการเกษตรในอำเภอกำแพงแสนทั้งหมด 63 แห่ง โดยจำแนกเป็น 3 ประเภท คือ อุตสาหกรรมอาหาร จำนวน 44 แห่ง

อุตสาหกรรมกึ่งอาหาร จำนวน 2 แห่ง และอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่อาหาร จำนวน 19 แห่ง ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แผนที่แสดงที่ตั้งอุตสาหกรรมเกษตร ในอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม



รูปที่ 2. รูปแบบการกระจายเชิงพื้นที่ด้วยวิธี Nearest Neighbor Index ของอุตสาหกรรมการเกษตร

เมื่อพิจารณารูปแบบการกระจายเชิงพื้นที่ของอุตสาหกรรมการเกษตร ด้วยค่าดัชนีความใกล้เคียง (Nearest Neighbor Index: NNI) พบว่า ค่า NNI เท่ากับ 0.708 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1 บ่งชี้ถึงรูปแบบการกระจายเชิงพื้นที่ของอุตสาหกรรมการเกษตร แบบเกาะกลุ่ม (Clustered Distribution) ส่วนค่า z-score มีค่าเท่ากับ -4.430 ซึ่งค่า z-score นี้มีค่าต่ำกว่า -2.58 (อยู่ในพื้นที่สีฟ้า) ซึ่งบ่งบอกว่าการกระจายตัวแบบเกาะ โดยมีค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ (p-value) เท่ากับ 0.01 หมายความว่า มีความเป็นไปได้น้อยกว่าร้อยละ 1 ที่รูปแบบการกระจายตัวแบบเกาะกลุ่มนี้จะเกิดขึ้นโดยบังเอิญ ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่าการกระจายตัวของข้อมูลเป็นแบบรวมกลุ่ม (Clustered) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังรูปที่ 2

การวิเคราะห์ความหนาแน่นของที่ตั้งอุตสาหกรรมการเกษตร โดยใช้เทคนิค Kernel Density Estimation ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงรูปแบบการกระจายเชิงพื้นที่ที่มีนัยสำคัญของอุตสาหกรรมการเกษตรใน 4 บริเวณหลัก ได้แก่

บริเวณที่ 1 ประกอบด้วยอุตสาหกรรมอาหารและกึ่งอาหาร กระจายตัวแบบเกาะกลุ่มตามแนวคลองส่งน้ำชลประทาน และอยู่ใกล้ทางหลวงชนบท 3040 ซึ่งเชื่อมต่อกับทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 321 และ 346 กระจุกตัวทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ติดอำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งเป็นพื้นที่เพาะปลูกพืชไร่ที่สำคัญและมีเส้นทางสัญจรหลัก

บริเวณที่ 2 ประกอบด้วยอุตสาหกรรมอาหารและกึ่งอาหาร กระจายตัวแบบเกาะกลุ่มใกล้แหล่งชุมชนและคลองส่งน้ำชลประทาน อยู่ใกล้ทางหลวงชนบท 3040 เชื่อมต่อกับทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 321 และ 346 โดยมีการกระจุกตัวทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ซึ่งใกล้แหล่งชุมชนและสะดวกต่อการเข้าถึงแรงงานและแหล่งวัตถุดิบ

บริเวณที่ 3 ประกอบด้วยอุตสาหกรรมอาหาร กึ่งอาหาร และผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่อาหาร กระจายตัวแบบเกาะกลุ่มบริเวณทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 321 และกระจุกตัวทางทิศเหนือ ติดอำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งเหมาะสำหรับการขนส่งวัตถุดิบและเข้าถึงแรงงาน

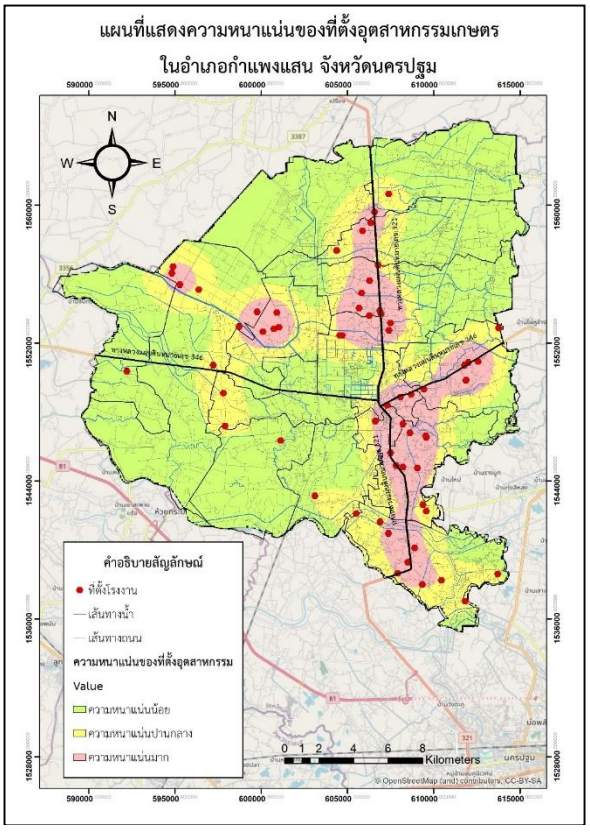
บริเวณที่ 4 ประกอบด้วยอุตสาหกรรมอาหารและกึ่งอาหาร กระจายตัวแบบเกาะกลุ่มใกล้จุดบรรจบของทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 321 และ 346 อยู่ในบริเวณเทศบาลตำบลกำแพงแสน และกระจุกตัวทางทิศตะวันออก (มุ่งสู่อำเภอบางเลนและดอนตูม) และทิศตะวันตก (มุ่งสู่อำเภอเมืองนครปฐม) ซึ่งเป็นเส้นทางคมนาคมสายหลัก

การวิเคราะห์ความหนาแน่นเชิงพื้นที่แสดงให้เห็นถึงการแบ่งระดับความเข้มข้นของการกระจายเชิงพื้นที่ของอุตสาหกรรมการเกษตร โดยสามารถจำแนกได้ดังนี้ (รูปที่ 3)

1) พื้นที่ความหนาแน่นสูง (High Density Zone) ปรากฏในบริเวณทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 321 และ 346 รวมถึงบริเวณเส้นทางคลองส่งน้ำชลประทาน ซึ่งแสดงด้วยสีแดงบนแผนที่ความหนาแน่นของที่ตั้งอุตสาหกรรมการเกษตร

2) พื้นที่ความหนาแน่นปานกลาง (Medium Density Zone) ครอบคลุมพื้นที่รอบๆ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 321 และ 346 แสดงด้วยสีเหลืองบนแผนที่ความหนาแน่นของที่ตั้งอุตสาหกรรมการเกษตร

3) พื้นที่ความหนาแน่นต่ำ (Low Density Zone) กระจายตัวครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ของอำเภอกำแพงแสน แสดงด้วยสีเขียวบนแผนที่ความหนาแน่นของที่ตั้งอุตสาหกรรมการเกษตร



รูปที่ 3 แผนที่แสดงความหนาแน่นของที่ตั้งอุตสาหกรรมการเกษตรในอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

การวิเคราะห์รูปแบบการกระจายเชิงพื้นที่ของอุตสาหกรรมการเกษตรโดยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ กรณีศึกษาอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม สอดคล้องกับงานวิจัยของชูชาติ เตชะโพธิวรคุณ [11] ที่ได้ศึกษารูปแบบการกระจายตัวของโรงงานอุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ โดยได้ใช้ค่าดัชนีความใกล้เคียง (NNI) ซึ่งมีการกระจุกตัวของอุตสาหกรรมใกล้เส้นทางคมนาคมเช่นเดียวกัน และสอดคล้องกับงานวิจัยของปุณยนุช แสงวัฒนะ [17]. ที่ได้ศึกษาการกระจุกตัวของโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก โดยใช้เทคนิค Kernel Density Estimation พบว่า มีการเลือกที่ตั้งใกล้แหล่งจำหน่ายวัตถุดิบเช่นเดียวกัน

สำหรับการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อรูปแบบการเลือกทำเลที่ตั้งของอุตสาหกรรมการเกษตร นอกจากนี้ อาจมีการวิเคราะห์ปัจจัยทางเศรษฐกิจที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งของอุตสาหกรรมการเกษตร

4. สรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์รูปแบบการกระจายเชิงพื้นที่ของอุตสาหกรรมการเกษตรโดยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ กรณีศึกษาอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการกระจายตัวของที่ตั้งของอุตสาหกรรมการเกษตร และวิเคราะห์รูปแบบการกระจายเชิงพื้นที่ของอุตสาหกรรมการเกษตร โดยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ ผลการศึกษาพบว่าอุตสาหกรรมการเกษตรจำนวน 63 แห่ง กระจายตัวแบบเกาะกลุ่มตามเส้นทางคมนาคมสายหลัก 3 เส้นทาง ได้แก่ 1) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 321 2) ทางหลวงแผ่นดิน 346 และ 3) บริเวณเส้นทางคลองส่งน้ำชลประทาน การวิเคราะห์ด้วย Nearest Neighbor Index มีค่าเท่ากับ 0.708 และค่า z-score เท่ากับ -4.430 แสดงว่ารูปแบบการกระจายเชิงพื้นที่ของอุตสาหกรรมการเกษตรเป็นแบบเกาะกลุ่ม และการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Kernal Density Estimation แสดงให้เห็นความหนาแน่นของที่ตั้งอุตสาหกรรมการเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 321 และ 346

ทั้งนี้ จะเห็นว่า รูปแบบการกระจายเชิงพื้นที่ของอุตสาหกรรมการเกษตรแบบเกาะกลุ่ม สะท้อนถึงการรวมกลุ่มของอุตสาหกรรมในพื้นที่ที่มีความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐาน ซึ่งการเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรมให้เหมาะสม

กับพื้นที่ และนโยบายของภาครัฐ จะช่วยเพิ่มศักยภาพในการพัฒนาเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมต่อไป

สำหรับการพัฒนางานวิจัยในอนาคต สามารถขยายขอบเขตการใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (GIS) เพื่อวิเคราะห์รูปแบบการกระจายตัวของอุตสาหกรรมประเภทอื่นๆ เช่น อุตสาหกรรมการเกษตรแปรรูปที่ไม่ใช่อาหาร หรืออุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับภาคเกษตร เช่น การผลิตวัสดุทางการเกษตร การแปรรูปผลผลิตจากสัตว์และพืช ซึ่งจะช่วยสร้างฐานข้อมูลที่มีความครอบคลุมและหลากหลายสำหรับการวางแผนพัฒนาในอนาคต นอกจากนี้ การใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการวิเคราะห์การกระจายของแหล่งวัตถุดิบ การคมนาคม และการเชื่อมโยงกับตลาดในระดับท้องถิ่นและระดับภูมิภาค จะช่วยให้การวางแผนการพัฒนาทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมสามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร. “*เกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร ต่างกันอย่างไร*,” [ออนไลน์]. https://www.arda.or.th/detail/6176. (เข้าถึงเมื่อ: 23 กุมภาพันธ์ 2567).

[2] กรมส่งเสริมการเกษตร. “*ความสำคัญของการสร้างมูลค่าเพิ่มสินค้าเกษตร*,” [ออนไลน์]. http://www.sceb.doae.go.th/data/ktank/ความสำคัญของการสร้างมูลค่าเพิ่มสินค้าเกษตร.pdf. (เข้าถึงเมื่อ: 23 กุมภาพันธ์ 2567).

[3] จิรพัชร์ บุญชัด, *ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอุตสาหกรรมเกษตร*, พังงา: วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีพังงา, 2562.

[4] สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า กระทรวงพาณิชย์. “*ข่าวสารสำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า*,” [ออนไลน์]. https://tpso.go.th/news/2402-0000000014. (เข้าถึงเมื่อ: 23 กุมภาพันธ์ 2567).

[5] สำนักงานสถิติจังหวัดนครปฐม. “*ผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดนครปฐม*," [ออนไลน์]. nkpathom.nso.go.th/index.php?option=com_content&view=article&id=106:gross-domestic-product-of-nakhon-pathom-province&catid=36. (เข้าถึงเมื่อ: 25 กุมภาพันธ์ 2567).

[6] สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดนครปฐมและสำนักงานเกษตรจังหวัดนครปฐม. “*แผนปฏิบัติการด้านการพัฒนาอุตสาหกรรมจังหวัดนครปฐม พ.ศ. 2566*,” [ออนไลน์]. https://nakhonpathom.industry.go.th/th/cms-of-138. (เข้าถึงเมื่อ: 25 กุมภาพันธ์ 2567).

[7] สำนักงานจังหวัดนครปฐม. “*แผนพัฒนาจังหวัดนครปฐม 5 ปี (พ.ศ.2566-2570)*,” [ออนไลน์]. https://www.nakhonpathom.go.th/files/com_news_develop_plan/2022-06_befcd92133e762c.pdf. (เข้าถึงเมื่อ: 25 กุมภาพันธ์ 2567).

[8] กรมโรงงานอุตสาหกรรม. “*รายชื่อโรงงานอุตสาหกรรม อำเภอกำแพงแสน*,” [ออนไลน์]. https://www.diw.go.th/webdiw/search-factory/. (เข้าถึงเมื่อ: 25 กุมภาพันธ์ 2567).

[9] สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดนครปฐม. “*รายงานความเคลื่อนไหวการลงทุนอุตสาหกรรมของจังหวัดนครปฐม*,” [ออนไลน์]. https://nakhonpathom.industry.go.th/th/download-nomal. (เข้าถึงเมื่อ: 25 กุมภาพันธ์ 2567).

[10] สุรพงศ์ อินทรภักดิ์, ภิรายุ แสนบุดดา, นภัสวรรณ คุ้มครอง, “การเลือกทำเลที่ตั้งเพื่อจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าการเกษตร กรณีศึกษากลุ่มวิสาหกิจชุมชนจังหวัดอุดรธานี,” *วารสารรัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัย ราชภัฏสวนสุนันทา*, ปีที่ 6, ฉบับที่ 2, หน้า 153-162, กรกฎาคม-ธันวาคม 2566.

[11] มิตรเอิร์ธ. *“แผนที่จังหวัดนครปฐม,”* [ออนไลน์]. https://www.mitrearth.org/category/map/ (เข้าถึงเมื่อ: 22 มีนาคม 2567).

[12] ชูชาติ เตชะโพธิวรคุณ, “รูปแบบการกระจายตัวของโรงงานอุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพประเภทผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีชีวภาพเทคโนโลยีการเกษตรสมัยใหม่และผลิตภัณฑ์ยาง,” วารสารวิทยาศาสตร์ลาดกระบัง, ปีที่ 30, ฉบับที่ 1, หน้า 13-32, มกราคม-มิถุนายน 2564

[13] สันติพงษ์ สิงห์คำ, “การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์รูปแบบการกระจายตัวร้านค้า

สะดวกซื้อเปิด 24 ชั่วโมง ในเทศบาลเมืองบุรีรัมย์ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์," ดุษฎีนิพนธ์, มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, บุรีรัมย์, 2560.

[14] สุชีพ ตันติวุฒิพงศ์, "การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อหาพื้นที่ให้บริการของหมวดบำรุงทางหลวงชนบท กรณีศึกษาแขวงทางหลวงชนบทราชบุรี," วิทยานิพนธ์ วท.ม. (ภูมิสารสนเทศ). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ, 2563.

[15] ภคนิจ คุปพิทยานันท์, ศจีรา คุปพิทยานันท์, สิริพร กมลธรรม, พันทิพย์ ปิยะทัศนานนท์, "การวิเคราะห์รูปแบบการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของฟาร์มไก่ในเขตจังหวัดนครราชสีมา โดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์," *วารสารสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*, ปีที่ 27, ฉบับที่ 1, หน้า 50-66, มกราคม – มิถุนายน 2567.

[16] กัญญาณัฐ เผือกทิม, อรสา รัตนสินชัยบุญ, สุภาพร มานะจิตประเสริฐ, "การประยุกต์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการวิเคราะห์รูปแบบที่ตั้งและแนวโน้มการกระจายตัวของร้านคาเฟ่ในเขตเทศบาลนครแม่สอด จังหวัดตาก," ใน: *รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 4 และนานาชาติ ครั้งที่ 2*, มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ, หน้า 447-456.

[17] B. W. Silverman, *Density Estimation for Statistics and Data Analysis*. London: Routledge, 2018.

[18] ปุณยนุช แสงวัฒนะ, ณัฐพงศ์ พันธ์น้อย, "การกระจุกตัวของโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็กและผลกระทบต่อพื้นที่โดยรอบในเขตชั้นในของกรุงเทพมหานคร," *สาระศาสตร์*, ฉบับที่ 2, หน้า 271-284, 2562.

บทความวิจัย

การออกแบบภาพยนตร์แอนิเมชันสั้นเพื่อถ่ายทอดวัฒนธรรมการบริโภคอาหารริมทางในกลุ่มวัยรุ่นไทย

Designing an Animated Short Film to Depict the Street Food Consumption Culture among Thai Teenagers

เริงฤทธิ์ เอกวงศ์อนันต์[1]*, พรวดี ฐิตะไพศาลผล[1], พรสวรรค์ อิงอมรรัตน์[1] และ ลลิต์ภัทร ชัยพรเฉลิม[1]

Roengrit Ekwonganan[1]*, Pornwadee Titipaisarnpon[1], Pornsawan Ingamornrat[1] and Laliphat Chaipornchalerm[1]

[1] คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย 10150

[1] School of Architecture and Design, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok, Thailand, 10150

*Corresponding Author: roengrit.ekw@kmutt.ac.th

Received 14 ตุลาคม 2567; Revised 13 ธันวาคม 2567; Accepted 22 ธันวาคม 2567

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงผสมผสานระหว่างการวิจัยเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ โดยมีวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการ ได้แก่ 1) เพื่อศึกษาความนิยมของอาหารริมทางในกลุ่มวัยรุ่น 2) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างวิถีชีวิตกับการบริโภคอาหารริมทาง และ 3) เพื่อออกแบบและประเมินผลภาพยนตร์แอนิเมชันสั้นที่สะท้อนวัฒนธรรมการบริโภคอาหารริมทางของวัยรุ่นไทย ระเบียบวิธีวิจัยประกอบด้วยการเก็บข้อมูลผ่านการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน และแบบสอบถามกลุ่มเป้าหมายช่วงอายุ 15-19 ปี โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{x}$) จากคะแนนเต็ม 5 คะแนนและส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน (S.D.) ผลการศึกษาวิจัยพบว่า อาหารริมทางที่ได้รับความนิยมสูงสุดในกลุ่มวัยรุ่น ได้แก่ หมูปิ้ง ลูกชิ้นทอด ผัดไทย และผัดกะเพรา ทั้งนี้ ความสัมพันธ์ระหว่างวิถีชีวิตกับการบริโภคอาหารริมทางสามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเด็นหลัก คือ 1) บริบทของที่อยู่อาศัยและการประกอบอาชีพในพื้นที่ และ 2) ความสะดวกรวดเร็วในกระบวนการเตรียมอาหาร ซึ่งมักเป็นอาหารที่มีขั้นตอนการปรุงไม่ซับซ้อน ในส่วนของการประเมินความพึงพอใจในผลงานภาพยนตร์แอนิเมชันสั้นจากกลุ่มเป้าหมาย พบว่าในภาพรวมของผลงานพึงพอใจในระดับดีมาก ($\bar{x}$ = 4.70, S.D.=0.52) การรู้สึกถึงความสำคัญของอาหารริมทาง ($\bar{x}$ = 4.2, S.D.=0.76) อยู่ในระดับดี และการถ่ายทอดความเป็นอาหารริมทาง ($\bar{x}$ = 4.4, S.D.=0.65) อยู่ในระดับดี งานวิจัยนี้นำเสนอมุมมองที่น่าสนใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างวัฒนธรรมการบริโภคอาหารริมทางกับวิถีชีวิตของวัยรุ่นไทย และแสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการนำเสนอประเด็นทางวัฒนธรรมผ่านสื่อภาพยนตร์แอนิเมชันให้กลุ่มวัยรุ่นหันมาสนใจในการรักษาวัฒนธรรมอาหารริมทางของไทยต่อไป

***คำหลัก**: อาหารริมทาง; วัยรุ่นไทย; การออกแบบภาพยนตร์แอนิเมชัน*

Abstract

This research employs a mixed-method approach combining qualitative and quantitative research methods with three main objectives: 1) to study the popularity of street food among teenagers, 2) to analyze the relationship between lifestyle and street food consumption, and 3) to design and evaluate a animated short film reflecting Thai teenagers' street food consumption culture. The research methodology involved

collecting data through interviews with three experts and questionnaires targeting individuals aged 15-19 years. Descriptive statistics were used for data analysis, including arithmetic mean ($\bar{x}$) from a maximum score of 5 and standard deviation (S.D.). The research findings revealed that the most popular street foods among teenagers are grilled pork, fried meatballs, Pad Thai, and stir-fried holy basil with meat. The relationship between lifestyle and street food consumption can be categorized into two main aspects: 1) the context of residential areas and occupations in the area, and 2) the convenience and speed of food preparation, which typically involves uncomplicated cooking processes. Regarding the target audience's satisfaction evaluation of the animated short film, the overall satisfaction was at a very good level ($\bar{x}$ = 4.70, S.D. = 0.52), the awareness of street food importance ($\bar{x}$ = 4.2, S.D. = 0.76) was at a good level, and the portrayal of street food culture ($\bar{x}$ = 4.4, S.D. = 0.65) was also at a good level. This research presents interesting perspectives on the relationship between street food consumption culture and Thai teenagers' lifestyles. It also demonstrates the potential of using animated films to present cultural issues to encourage teenagers to maintain Thai street food culture in the future.

Keywords: *Street Food; Thai teenagers; Animation Design*

1. บทนำ

การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา *2019 (COVID-19)* ส่งผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อเศรษฐกิจโลก ก่อให้เกิดภาวะถดถอยที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ มาตรการควบคุมการแพร่ระบาดที่เข้มงวดได้ส่งผลต่อรูปแบบการดำรงชีวิตและพฤติกรรมการบริโภคของประชาชนอย่างชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพิ่มขึ้นของความสำคัญในบริการจัดส่งอาหารและร้านสะดวกซื้อ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการปรับตัวของสังคมและเศรษฐกิจต่อภาวะวิกฤต รวมถึงการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาประยุกต์ใช้เพื่อรักษาความต่อเนื่องของกิจกรรมทางเศรษฐกิจและการดำรงชีวิต ธุรกิจระดับครัวเรือน อาทิ ร้านอาหารข้างทาง ร้านรับจ้างทั่วไป และร้านโชว์ห่วย ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของวิถีชีวิตคนไทยมาอย่างยาวนาน กำลังเผชิญความท้าทายจากภาวะเศรษฐกิจตกต่ำและการแข่งขันกับร้านค้ารายใหญ่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งร้านสะดวกซื้อที่มีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ นโยบายการจัดระเบียบทางเท้ายังส่งผลกระทบต่อร้านค้าริมทาง ทั้งที่ร้านเหล่านี้มีความสำคัญทั้งในมิติเศรษฐกิจและวัฒนธรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาหารริมทาง ซึ่งไม่เพียงเป็นแหล่งอาหารสำคัญ แต่ยังสะท้อนวิถีชีวิต ศิลปะ และวัฒนธรรมของท้องถิ่นนั้นๆ การเปลี่ยนแปลงนี้จึงไม่เพียงส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจระดับครัวเรือน แต่ยังมีนัยสำคัญต่อการรักษาเอกลักษณ์และวัฒนธรรมท้องถิ่นของไทยอีกด้วย ในปัจจุบัน การนำเสนอศิลปะวัฒนธรรมผ่านสื่อสร้างสรรค์ เช่น ภาพประกอบ กราฟิกดีไซน์ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งภาพยนตร์แอนิเมชัน ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เนื่องจากสามารถถ่ายทอดความงดงาม แบบแผนและวิถีชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังเช่นกรณีศึกษาของภาพยนตร์แอนิเมชัน "*Over The Moon*" ที่นำเสนอวัฒนธรรมจีนได้อย่างน่าสนใจและเข้าถึงได้ง่าย สอดคล้องกับงานวิจัยของ พงศธร [1] การใช้แอนิเมชันในการนำเสนอเพื่อส่งเสริมวัฒนธรรมและประเพณี โดยการให้ความรู้ควบคู่ไปกับความบันเทิงเป็นการชักจูงกลุ่มเป้าหมายได้เป็นอย่างดี ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงเลือกการนำเสนอเรื่องราวของอาหารริมทางไทยผ่านแอนิเมชันจึงเป็นวิธีการที่มีศักยภาพในการสร้างความประทับใจ ความเข้าใจ และกระตุ้นให้ผู้ชมตระหนักถึงความสำคัญของอาหารริมทางซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมไทยที่สืบทอดมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

การใช้สื่อแอนิเมชันในการนำเสนอวัฒนธรรมอาหารริมทางของไทยจึงเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการอนุรักษ์และเผยแพร่มรดกทางวัฒนธรรมด้านอาหารของไทยให้เป็นที่รู้จักและเข้าใจในวงกว้าง อีกทั้งยังเป็นการสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของวัฒนธรรมอาหารริมทางในฐานะที่เป็นส่วนหนึ่งของเอกลักษณ์และมรดกทางวัฒนธรรมของประเทศไทย

ปีที่ 1 ฉบับที่ 3 กันยายน - ธันวาคม 2567 | 2024
Vol 1 No. 3 September - November 2024

รูปที่ 1 ภาพยนตร์แอนิเมชัน Over The Moon [2]

อาหารริมทางของไทยในบทบาทหนึ่งใน Soft power เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ (Creative Economy) ที่ได้รับการยอมรับจากคนทั่วโลก กรุงเทพธุรกิจ (2023) [3] ได้อ้างถึง Global Soft power Index 2022 จัดทำโดย Brand Finance ได้จัดอันดับให้ไทยอยู่ในอันดับที่ 35 ของโลก โดยรัฐบาลไทยได้เริ่มขับเคลื่อน Soft power ผ่านอัตลักษณ์ท้องถิ่นด้วย 5F ประกอบไปด้วย 1.อาหาร (Food) 2. ภาพยนตร์และวีดีทัศน์ (Film) 3.การออกแบบแฟชั่นไทย (Fashion) 4.ศิลปะการป้องกันตัวแบบไทย (Fighting) และ 5.เทศกาลประเพณีไทย (Festival) เห็นได้ว่า อาหาร และภาพยนตร์และวีดีทัศน์ เป็น 2 ใน 5 ของนโยบายภาครัฐที่ผู้วิจัยเห็นถึงความสำคัญในการถ่ายทอดอาหารริมทางไทยผ่านภาพยนตร์แอนิเมชันสั้นเพื่อถ่ายทอดให้เห็นถึงเสน่ห์ของศิลปะวัฒนธรรมของไทยผ่านการเล่าเรื่องและภาพที่สะท้อนให้เห็นถึงอัตลักษณ์ความเป็นอาหารริมทางไทยไปในงานสร้างสรรค์ได้อย่างงดงาม

การเลือกกลุ่มวัยรุ่นเป็นกลุ่มเป้าหมายมีเหตุผลสำคัญหลายประการ กลุ่มวัยรุ่นถือเป็นผู้บริโภคหลักของอาหารริมทางและมีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนวัฒนธรรมร่วมสมัย พวกเขามีความไวต่อกระแสสังคมและเทคโนโลยี จากการสำรวจการใช้อินเตอร์เน็ต ของ สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (สพธอ.) หรือ ETDA กระทรวงดิจิทัล 2564 พบว่าวัยรุ่นหรือช่วง Gen Z ใช้อินเตอร์เน็ตเพื่อค้นหาข้อมูลและการเข้าถึงสิ่งบันเทิงมากที่สุด [4] ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะของสื่อแอนิเมชัน นอกจากนี้ วัยรุ่นยังมีพฤติกรรมการบริโภคที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและมีอิทธิพลต่อตลาดอาหารริมทางของไทย การใช้แอนิเมชันในการนำเสนอแง่มุมทางวัฒนธรรมอาหารริมทางของไทย กับกลุ่มวัยรุ่นไทย จะช่วยถ่ายทอดเนื้อหาที่สะท้อนถึงวิถีชีวิต วัฒนธรรมที่อยู่รอบตัวของพวกเขา ให้ตระหนักถึงความสำคัญและความภาคภูมิใจในวิถีทางวัฒนธรรมอาหารริมทาง อีกทั้งแอนิเมชันยังสามารถให้มุมมองที่แปลกใหม่ ร่วมสมัย และน่าสนใจกว่าการถ่ายทอดด้วยวิธีแบบดั้งเดิม ด้วยการชื่นชอบงานแอนิเมชันในทุนเดิมของกลุ่มวัยรุ่น แอนิเมชันจึงเป็นแนวทางที่เหมาะสมในการสร้างสรรค์ผลงานที่สะท้อนวัฒนธรรมการกินอาหารริมทางของกลุ่มวัยรุ่นไทยได้อย่างร่วมสมัยและมีประสิทธิภาพ

1.1 วัตถุประสงค์งานวิจัย

1) เพื่อศึกษาอาหารริมทางที่เป็นที่นิยมในกลุ่มวัยรุ่น 2) เพื่อศึกษาความเชื่อมโยงของวิถีชีวิตกับอาหารอาหารริมทาง และ 3) เพื่อออกแบบและประเมินคุณภาพของภาพยนตร์แอนิเมชันสั้นจากวัฒนธรรมการกินอาหารริมทาง

1.2 ขอบเขตงานวิจัย

การเก็บข้อมูลในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยแบ่งด้านการเก็บข้อมูลเป็น 2 ส่วน คือ 1.ข้อมูลที่ชัดเจน (Tangible data) คือ ประเภทของอาหาร สีของอาหาร และสถาปัตยกรรม 2. ข้อมูลในส่วนที่ไม่ชัดเจน (Intangible data) คือ วิถีชีวิต ความรู้สึก และวัฒนธรรม ด้านประชากรศาสตร์ โดยเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพกับผู้เชี่ยวชาญด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกด้วยวิธีการสุ่มเลือกแบบ Snowball Sampling และ เก็บข้อมูลเชิงปริมาณกับกลุ่มเป้าหมายวัยรุ่นไทย ด้วยวิธีแบบสอบถามออนไลน์กับกลุ่มเป้าหมายที่อาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร นอกจากนี้ ภาพยนตร์แอนิเมชันสั้นมีความยาวไม่เกิน 6 นาที เพื่อให้สามารถถ่ายทอดเรื่องราวได้อย่างกระชับและมีประสิทธิภาพ

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ถ่ายทอดวัฒนธรรมการบริโภคอาหารริมทางของไทยผ่านสื่อภาพยนตร์แอนิเมชัน เพื่อส่งเสริมและอนุรักษ์อาหารริมทางของไทย 2) สร้างความเข้าใจและประทับใจในความงดงามของวัฒนธรรมการบริโภคอาหารริมทางของไทย 3) เพิ่มความตระหนักรู้ถึงความสำคัญของอาหารริมทางของ

ไทยในฐานะ Soft Power และศักยภาพของวัฒนธรรมไทยในระดับสากล

1.4 การทบทวนวรรณกรรม

1.4.1 ความสัมพันธ์ของอาหารริมทางการสังคมไทย

นิยามของของคำว่า อาหารริมทาง หรืออาหารริมทาง (Street Food) หมายถึง อาหารและเครื่องดื่มที่พร้อมรับประทาน จำหน่ายตามริมถนนหรือที่สาธารณะ โดยอาหารริมทางนั้นมีหลากหลายรูปแบบ เช่น ซุ้มขายอาหาร รถเข็นอาหาร รถบรรทุกอาหาร โดยมีราคาต่ำกว่าอาหารภายในห้างสรรพสินค้า นิยมรับประทานโดยคนท้องถิ่น อาหารริมทาง หรือ Street Food เป็นเอกลักษณ์ทางวัฒนธรรมที่โดดเด่นทั่วโลก โดยกรุงเทพมหานครได้รับการยกย่องจาก CNN TRAVEL ในปี 2561 [5] ให้เป็นเมืองที่มีอาหารริมทางดีที่สุด สะท้อนถึงคุณภาพและความนิยมของอาหารไทย นอกจากเป็นแหล่งอาหารราคาย่อมเยาว์ที่เข้าถึงได้ง่าย อาหารริมทางยังเป็นประตูสู่การสัมผัสวิถีชีวิตและวัฒนธรรมท้องถิ่น แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์อันลึกซึ้งระหว่างอาหาร วัฒนธรรม และชีวิตประจำวันของผู้คนในสังคม

1.4.2 อาหารริมทางในอดีต

ในยุครัตนโกสินของไทย อาหารริมทาง หรืออาหารข้างทาง ไม่ใช่สิ่งที่ผู้ดี ชื่นชอบเท่าไหร่ ดังสำนวนที่กล่าวไว้ ในตำราเศษพระจอมเกล้า (เป็นตำราโหรไทยที่พระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงคิดขึ้นเพื่อใช้ในการพยากรณ์) “เศษเก้ากินข้าวกลางตลาด เสมอชาติสุนักขา” เห็นว่าการรับประทานอาหารในที่สาธารณะ การตลาดนั้นไม่ได้เป็นที่นิยม ในสมัยนั้น อีกทั้งยังเปรียบเสมือนสุนัข จึงเข้าใจว่าอาหารริมทางในสมัยนั้นยังไม่เป็นที่ยอมรับในวงกว้าง เหมือนในยุคปัจจุบัน จนมาถึงในสมัยรัชกาลที่ 5 ชาวตะวันตกเข้ามามีบทบาททำให้สังคมไทยในยุคนั้น มีการรับประทานอาหารบนโต๊ะในบ้าน มีห้องครัวแยก มีสูตรอาหารประจำบ้าน และเนื่องจากมีการเลิกทาสในยุคนั้น ชนชั้นแรงงานจึงมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น การขายอาหารข้างทางจึงเป็นเสมือนกับอาชีพใหม่ ที่แพร่ไปทั่วท้องถนน อันเป็นจุดกำเนิดของ อาหารริมทาง หรือ อาหารริมทาง ในสังคมไทย

1.4.3 การเลือกซื้ออาหารริมทางของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร

การเลือกซื้ออาหารริมทางของผู้บริโภคมักพิจารณาจากราคา ความสะดวกในการหาซื้อ และลักษณะของอาหารเป็นหลัก โดยมีความหลากหลายทั้งประเภทและรูปแบบ เช่น อาหารจานเดียว กับข้าว อาหารว่าง เครื่องดื่ม ผลไม้ และอาหารนานาชาติ ปัจจัยด้านอายุ การศึกษา วิถีชีวิต และรายได้ มีผลต่อการเลือกซื้อ โดยช่วงเวลาที่นิยมซื้อมากที่สุดคือช่วงเย็น รองลงมาคือกลางวันและระหว่างมื้อ ประเภทอาหารที่ได้รับความนิยมสูงสุดคือผลไม้ กับข้าว และเครื่องดื่ม ซึ่งสอดคล้องกับวิถีชีวิตเร่งรีบในเมืองหลวง ที่ต้องการอาหารที่สะดวกและรวดเร็วในการบริโภค ผู้ประกอบการอาหารริมทางในกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่ใช้รถเข็นเป็นหลักในการดำเนินธุรกิจ [6] ด้วยคุณสมบัติสำคัญสองประการ คือ ความยืดหยุ่นในการเคลื่อนย้ายตามพื้นที่และช่วงเวลาที่เหมาะสม และประสิทธิภาพในการประกอบอาหารอย่างรวดเร็ว รูปแบบนี้ตอบสนองต่อวิถีชีวิตเร่งรีบของผู้บริโภคในเมืองหลวง และแสดงถึงการปรับตัวของธุรกิจให้สอดคล้องกับบริบทเมืองและพฤติกรรมผู้บริโภคได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.4.4 อาหารริมทางที่เป็นที่นิยม

อาหารริมทางในกรุงเทพมหานครสะท้อนถึงความหลากหลายทางวัฒนธรรมและประวัติศาสตร์อันยาวนาน โดยมีเมนูยอดนิยมหลากหลาย ได้แก่ หมูปิ้งที่ราคาถูกและสะดวกสบาย ผัดกะเพราที่มีรากฐานจากอาหารจีนและพัฒนาขึ้นในช่วงปี 2500 ก๋วยเตี๋ยวที่มีประวัติย้อนไปถึงสมัยอยุธยาและมีหลายรูปแบบ ลูกชิ้นทอดที่มีมาตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 1 [7] ผัดไทยที่เกิดขึ้นในยุคจอมพล ป. พิบูลสงคราม และกุยช่ายที่ผสมผสานวัฒนธรรมไทย-จีน อาหารเหล่านี้ไม่เพียงแต่เป็นที่นิยมในหมู่คนไทย แต่ยังแสดงให้เห็นถึงการผสมผสานทางวัฒนธรรมและการพัฒนาของอาหารริมทางไทยตลอดช่วงเวลาที่ผ่านมา

1.4.5 ทฤษฎีสีกับพฤติกรรมบริโภคอาหาร

สีมีส่วนในการช่วยกระตุ้นทำให้ผู้มองเกิดความอยากอาหารและสีที่ลดความอยากอาหาร [8] โดย สีที่กระตุ้นความอยากอาหารได้แก่ สีแดงและสีเหลือง กระตุ้นให้เกิดความรู้สึกตื่นเต้น รุ่มร้อน ดึงดูดความสนใจของมนุษย์ วัตถุดิบในอาหารไทยได้แก่ มะเขือเทศ ดอกเข็ม กระเจี๊ยบ ถั่วแดง ฟักทอง ขมิ้น ไข่แดง เป็นต้น สีเขียว ให้ความรู้สึกที่เป็นมิตร สุขภาพดี สดชื่นแทนวัตถุดิบในอาหารไทยได้แก่ ใบ

ย่านาง ใบเตย ผักใบเขียว มะเขือ มะนาว เป็นต้น สีขาว ให้เกิดความรู้สึกสะอาดอ่อนโยนและไม่เป็นพิษ บริสุทธิ์ เรียบง่าย แทนวัตถุดิบในอาหารไทย ได้แก่ กะทิ มะพร้าวอ่อน ข้าว แป้ง เป็นต้น สีที่ลดความอยากอาหาร สีน้ำเงินและม่วง ให้ความรู้สึกไม่เหมือนจริง แทนวัตถุดิบอาหารไทย ได้แก่ ดอกอัญชัน ลูกหว้าข้าวเหนียวดำ เป็นต้น สีดำ ให้ความรู้สึกน่ากลัวไม่ปลอดภัย ทำให้นึกถึงอาหารหรือผลไม้ที่เน่าเสีย แล้วแทนวัตถุดิบในอาหารไทยเช่น กาบมะพร้าวเผา ถ่าน ถั่วดำ ใบจาก

1.4.6 แนวคิดเกี่ยวกับภาพยนตร์แอนิเมชันสั้น

วิสิฐ จันมา (2558) แอนิเมชัน (Animation) หมายถึง ภาพนิ่งที่ต่างกันหลายภาพเรียงต่อกัน และฉายต่อเนื่องกันด้วยความเร็วสูงต่อวินาทีจนเกิดเป็นภาพเคลื่อนไหว ความเร็วในการนับเรียกว่าเฟรมเรท (Frame rate) [9] โดยปกติของภาพยนตร์แอนิเมชันอยู่ที่ 24 เฟรมต่อวินาที หรือน้อยกว่านั้น ขึ้นอยู่กับรูปแบบและกระบวนการการผลิตของผู้ผลิต ซึ่งในกระบวนการผลิตภาพยนตร์แอนิเมชัน แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนการผลิต คือ ขั้นตอนการเตรียมการผลิต (Pre-Production) ขั้นตอนการผลิต (Production) และ ขั้นตอนหลังการผลิต (Post-production)

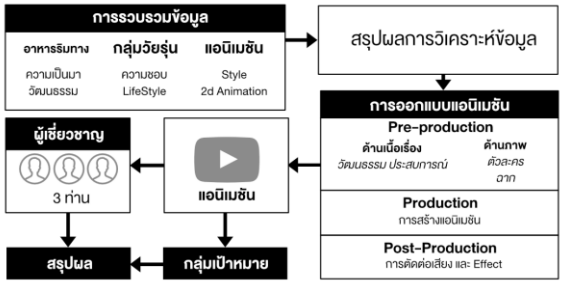
1.4.7 ทฤษฎีสีในการเล่าเรื่อง

การใช้สีในภาพยนตร์เป็นองค์ประกอบสำคัญที่มีบทบาทในการสื่อสารอารมณ์ ความรู้สึก และเนื้อหาไปยังผู้ชม อิทธิพลของสีต่อการรับรู้ของผู้ชมมีความแตกต่างกันตามปัจจัยทางวัฒนธรรม เชื้อชาติ สภาพแวดล้อม และช่วงอายุ ตัวอย่างเช่น ในกรณีของกลุ่มเป้าหมายที่เป็นเด็ก การใช้สีโทนสว่างหลากหลายหรือสีสดในการออกแบบตัวละครมีประสิทธิภาพในการดึงดูดความสนใจและส่งเสริมการจดจำ

การเลือกใช้สีในการเล่าเรื่องจำเป็นต้องคำนึงถึงกลุ่มเป้าหมายของผลงาน [10] โดยกระบวนการออกแบบฉากในภาพยนตร์จัดอยู่ในขั้นตอนการเตรียมการผลิต หรือ Pre-Production นักออกแบบจำเป็นต้องวิเคราะห์และทำความเข้าใจบทภาพยนตร์อย่างลึกซึ้งเพื่อสร้างสรรค์การออกแบบแสงและสีที่สอดคล้องกับเนื้อหาและบริบทของเรื่องการศึกษาและประยุกต์ใช้ทฤษฎีสีในบริบทของการผลิตภาพยนตร์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการสร้างสรรค์ผลงานที่มีประสิทธิภาพในการสื่อสารและสร้างผลกระทบทางอารมณ์ต่อผู้ชม ทั้งนี้ ความเข้าใจในมิติทางวัฒนธรรมและจิตวิทยาของสีจะช่วยให้ผู้สร้างสรรค์สามารถออกแบบภาพที่มีความลึกซึ้งและสื่อความหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. วิธีดำเนินงานวิจัย

ผู้วิจัยแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน 1.ขั้นตอนการเก็บข้อมูล โดยเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอาหารริมทาง กลุ่มวัยรุ่น และการออกแบบแอนิเมชัน จากข้อมูลทุติยภูมิงานวิจัย วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง และแบบสอบถามเพื่อหาความนิยมของอาหารริมทางในกลุ่มวัยรุ่น จำนวน 100 คน ด้วยวิธีการสุ่มแบบอิสระ (Random sampling) โดยใช้โครงสร้างแบบสอบถามแบบ Open-ended Questions 2.ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล 3.ขั้นตอนการออกแบบ ซึ่งอยู่ในกระบวนการการออกแบบ เนื้อเรื่อง ตัวละครและฉาก โดยใช้ผลวิจัยในส่วนของวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 และ 2 เป็นสำคัญ 4.ขั้นตอนการผลิตแอนิเมชัน 5. ขั้นตอนการประเมินผลและสรุปการวิจัย โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ 3 ท่านเป็นผู้ประเมินผลงาน ด้วยวิธีการเลือกการสุ่มแบบ Snowballs และการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 141 คน ด้วยวิธีการสุ่มแบบอิสระ (Random sampling) โดยใช้โครงสร้างแบบสอบถามแบบ Likert Scale เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 3



รูปที่ 2 รูปแผนผังขั้นตอนการทำงาน

3. ผลและการอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยแบ่งตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 คือ เพื่อศึกษาอาหารริมทางที่เป็นที่นิยมในกลุ่มวัยรุ่น พบว่าอาหารที่ได้รับความนิยมของกลุ่มเป้าหมาย อันดับ 1 คือหมูปิ้ง คิดเป็นร้อยละ 79.43 อันดับ 2 คือ ผัดไทยคิดเป็นร้อยละ 69.50 และอันดับ 3 ลูกชิ้นทอดคิดเป็นร้อยละ 53.19 โดยจัดอันดับจากเกณฑ์เฉพาะเกินร้อยละ 50 กลุ่มผู้วิจัยได้เลือกผัดไทยเป็นอาหารหลักดังปรากฏภาพยนตร์เนื่องจากสามารถแสดงถึงรายละเอียดของการประกอบอาหารในงาน รวมไปถึงเป็น

อาหารที่เป็นที่รู้จักในระดับนานาชาติตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญว่าควรมีการแสดงให้เห็นถึงการประกอบอาหารเพื่อให้ผู้ชมได้รับรู้ถึงกลิ่นอายของอาหารอันเป็นอัตลักษณ์ของการประกอบอาหารริมทางของไทย วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อศึกษาความเชื่อมโยงของวิถีชีวิตกับอาหารอาหารริมทาง พบว่า มีประเด็นความเชื่อมโยง คือการใช้ชีวิตที่กลมกลืนหรือเคยชินไปกับพื้นที่ที่อาศัยอยู่จนเป็นกิจวัตร ในมุมของร้านค้าเกิดจากการสืบทอดการค้าขายอาหารริมทางในอดีตของบรรพบุรุษในพื้นที่ ผสมผสานกับความเป็นอยู่และอาหารในปัจจุบัน ผู้บริโภคในพื้นที่มักบริโภคอาหารริมทางใกล้ที่อยู่อาศัยของตน ข้อที่ 3 เพื่อออกแบบและประเมินผลภาพยนตร์แอนิเมชันสั้นจากวัฒนธรรมการกินอาหารริมทาง ในการออกแบบภาพยนตร์แอนิเมชันสั้นจากวัฒนธรรมการกินอาหารริมทาง เรื่อง “On The Street” ความยาว 6 นาทีจากการประเมินผลงานด้วยเครื่องมือแบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 การประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญ และส่วนที่ 2 การประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมาย ส่วนที่1 การประเมินผลงานจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบจำนวน 3 ท่าน ด้วยวิธีการสุ่มแบบ Snowball Sampling ในส่วนของงานออกแบบผลงานฉบับสมบูรณ์ ในรูปแบบตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบประเมินผลงานจากผู้เชี่ยวชาญด้านออกแบบ 3 ท่าน

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
ภาพรวม			
ความสวยงาม	5	0	ดีมาก
แอนิเมชัน	5	0	ดีมาก
ด้านตัวละคร			
เอกลักษณ์	5	0	ดีมาก
เหมาะสมกับเนื้อเรื่อง	4.3	0.43	ดี
ชุดของตัวละคร	4	0.43	ดี
ด้านภาพประกอบ			
บรรยากาศโดยรวม	4.6	0.43	ดีมาก
สีของบรรยากาศ	4.3	0.43	ดี
สีเหมาะสมกับสถานที่	4.6	0.43	ดีมาก
มุมกล้อง	4.6	0.43	ดีมาก

ตารางที่ 1 (ต่อ) แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบประเมินผลงานจากผู้เชี่ยวชาญด้านออกแบบ 3 ท่าน

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
ด้านเสียง			
เสียงบรรเลงประกอบ	4	0.43	ดี
เสียงพากย์	4.3	0.43	ดี
คุณภาพโดยรวม	4	0.43	ดี
ด้านเนื้อหา			
ความน่าสนใจ	4.3	0.43	ดี
ลำดับภาพ	4.6	0.43	ดีมาก
ความเป็นเหตุเป็นผล	4.3	0.43	ดี
การถ่ายทอดเนื้อหา	4	0.43	ดี

การประเมินผลงานด้านภาพรวมของผลงานมีความสวยงามอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ($\bar{x}$ = 5, S.D.=0) การประเมินผลงานแอนิเมชันอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก ($\bar{x}$ = 5, S.D.=0)

การประเมินผลงานด้านตัวละคร มีความเป็นเอกลักษณ์อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก ($\bar{x}$ = 5, S.D.=0) ออกแบบได้มีความเหมาะสมกับเรื่องอยู่ในเกณฑ์ ดี ($\bar{x}$ = 4.3, S.D.=0.43) ชุดของตัวละคร อยู่ในเกณฑ์ ดี ($\bar{x}$ = 4.3, S.D.=0.43)

การประเมินผลงานด้านภาพประกอบ บรรยากาศโดยรวมมีความเป็นอาหารริมทางไทย อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก ($\bar{x}$ = 4.6, S.D.=0.43) สีของบรรยากาศ อยู่ในเกณฑ์ ดี ($\bar{x}$ = 4.3, S.D.=0.43) การใช้สีเหมาะสมกับสถานที่อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก ($\bar{x}$ = 4.6, S.D.=0.43) ฉากเหมาะสมกับสถานที่อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก ($\bar{x}$ = 4.6, S.D.=0.43) การใช้มุมกล้องมีความเหมาะสมกับซีน อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก ($\bar{x}$ = 4.6, S.D.=0.43)

การประเมินผลงานด้านเสียง เสียงเพลงมีความเข้ากับบรรยากาศของเรื่อง อยู่ในเกณฑ์ ดี ($\bar{x}$ = 4, S.D.=0.43) เสียงพากย์เข้ากับบุคลิกของตัวละคร อยู่ในเกณฑ์ ดี ($\bar{x}$ = 4.3, S.D.=0.43) คุณภาพเสียงโดยรวม อยู่ในเกณฑ์ ดี ($\bar{x}$ = 4, S.D.=0.43)

การประเมินผลงานด้านเนื้อหา ความน่าสนใจ อยู่ในเกณฑ์ ดี ($\bar{x}$ = 4.3, S.D.=0.43) ลำดับภาพอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก ($\bar{x}$ = 4.6, S.D.=0.43) เนื้อเรื่องมีความเป็นเหตุเป็นผลอยู่ในเกณฑ์ ดี ($\bar{x}$ = 4.3, S.D.=0.43) เนื้อหาสามารถ

ถ่ายทอดถึงความสำคัญของอาหารริมทาง อยู่ในเกณฑ์ ดี ($\bar{x}$ = 4, S.D.=0.43) สรุปภาพรวมทุกด้าน ตามผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$ = 4.43, S.D.=0.43) ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันและให้ประเมินในระดับดี

ส่วนที่ 2 การประเมินความพึงพอใจผลงานจากกลุ่มเป้าหมายจำนวน 141 คน ภาพรวมผลงานอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$ = 4.7, S.D.=0.52) รู้สึกถึงความเป็นอาหารริมทางอยู่ในเกณฑ์ระดับ ดี ($\bar{x}$ = 4.2, S.D.=0.76) สามารถถ่ายทอดความเป็นอาหารริมทางอยู่ในเกณฑ์ระดับ ดี ($\bar{x}$ = 4.4, S.D.=0.65) จากตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบประเมินผลงานจากกลุ่มเป้าหมายจำนวน 141 คน

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
ภาพรวมผลงาน	4.7	0.52	ดีมาก
รู้สึกถึงความเป็นอาหารริมทาง	4.2	0.72	ดี
การถ่ายทอดความเป็นอาหารริมทาง	4.4	0.65	ดี

รูปที่ 3 รูปตัวอย่างผลงาน “On The Street” [11]

สรุปผลได้ว่าภาพยนตร์แอนิเมชันจากการศึกษาวัฒนธรรมการกินอาหารริมทาง ในกลุ่มวัยรุ่นไทย สามารถถ่ายทอดถึงความงดงามของอาหารริมทางไทย ผ่านเรื่องราวการใช้ชีวิตของตัวละคร บรรยากาศฉาก แสง สีและเสียงที่สะท้อนถึงความเป็นอยู่และชีวิตประจำวันในวัยรุ่น ในสถานที่ในความทรงจำ สร้างความรู้สึกและคิดถึงช่วงเวลาอันมีค่าในช่วงก่อนโควิท-19 ผ่านอาหารอาหารริมทาง ในอนาคตในโลกที่มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี อาหารอาหารริมทางก็ยังคงเป็นศูนย์รวมของความสุขที่ชวนให้นึกถึง ในเรื่อง “On The Street”

4. สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการทดลองการออกแบบภาพยนตร์แอนิเมชันจากการศึกษาวัฒนธรรมการกินอาหารริมทาง เรื่อง “On The Street” ดังรูปที่ 3 จากผู้เชี่ยวชาญได้รับข้อเสนอแนะในโครงการดังนี้

ข้อเสนอแนะด้านภาพประกอบ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนตัวละครและส่วนแอนิเมชัน ส่วนตัวละครควรมีบุคลิกภาพที่แตกต่างอย่างชัดเจนกับสิ่งแวดล้อมเพื่อสะท้อนให้เห็นถึงผลกระทบของสภาพแวดล้อมกับตัวละคร และสร้างความเป็นเหตุเป็นผลของตัวละครมากขึ้น ส่วน

แอนิเมชัน บางช่วงตอนของแอนิเมชันควรลื่นไหลมากกว่านี้ และมีบางช่วงเวลายังเร็วไป และควรใส่บรรยากาศของแสงให้กับตัวละครและฉากให้มีมิติของภาพให้มากขึ้น

ข้อเสนอแนะด้านเสียง พบว่าเสียงพากย์ของตัวละครบางตัวอาจจะยังไม่เข้ากับตัวละครในเรื่องมากนัก และยังมีบางช่วงตอนที่เสียงอาจจะมีความดัง-เบาไม่เท่ากัน

ข้อเสนอแนะด้านเนื้อหา

พบว่าผู้ชมบางส่วนให้ข้อเสนอแนะว่า ในตัวเรื่องโดยรวมมีฉากอาหารริมทางน้อยเกินไป สามารถแก้ไขได้โดยการเพิ่มฉาก Close Up อาหารอาหารริมทางมากขึ้นได้

ส่วนในมุมของกลุ่มเป้าหมาย พบว่าผลงานการออกแบบแอนิเมชันสั้นนั้น สามารถสร้างความพึงพอใจและสร้างความสนใจให้กับกลุ่มเป้าหมายวัยรุ่นไทยได้อย่างมีนัยสำคัญ ด้วยวิธีการนำเสนอเรื่องราวที่สะท้อนถึงวิถีชีวิตและเหตุการณ์ให้สอดคล้องกับอารมณ์ ความรู้สึก ประสบการณ์การใช้ชีวิต และการบริโภคอาหารริมทางที่เป็นที่รู้จักของวัยรุ่นไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องการออกแบบภาพยนตร์แอนิเมชันสั้นเพื่อถ่ายทอดวัฒนธรรมการบริโภคอาหารริมทางในกลุ่มวัยรุ่นไทยสำเร็จลุล่วงได้ด้วยความร่วมมือกันระหว่างอาจารย์และทีมนักศึกษามีเดียอาตส์ เอกแอนิเมชัน คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบที่ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในโครงงานวิจัยนี้ หากมีสิ่งใดบกพร่องในงานผู้วิจัยและทีมงานขอน้อมรับไว้และขออภัย ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] พงศธร ศรีธรานนท์, “การออกแบบแอนิเมชันเพื่อส่งเสริมและสืบทอดประเพณีท้องถิ่น ตานก๋วยสลาก,” วิทยานิพนธ์ ศป.ม. (คอมพิวเตอร์อาร์ต), มหาวิทยาลัยรังสิต, กรุงเทพฯ, 2556.

[2] IMDb, “*Over the Moon*,” [Online]. https://www.imdb.com/title/tt7488208/. (Accessed: Oct. 10, 2024).

[3] กรุงเทพธุรกิจ, "*Soft Power ชูความเป็นไทยผ่านสินค้าและบริการวัฒนธรรม ทางเลือกนักธุรกิจ*," [ออนไลน์].https://www.bangkokbiznews.com/social/1008. (เข้าถึงเมื่อ: 15 ธันวาคม 2565).

[4] สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (สพธอ.), “*ETDA เผยโควิด-19 เป็นเหตุสังเกตได้ Gen Z ใช้เน็ตสูงสุด ปีแรก ชนะ Gen Y แชมป์ 6 สมัย*,” [ออนไลน์]. https: / / www. etda. or. th/ th/ pr- news/ ETDA-released-IUB-2021.aspx. (เข้าถึงเมื่อ: 15 ธันวาคม 2564).

[5] อรรถภูมิ อองกุลนะ, “*เมื่อสตรีทฟู้ดไม่ใช่แค่เรื่องอาหารวิถีข้างทางจึงขอจัดกฎระเบียบด้วย*,” [ออนไลน์].http://www.bangkokbiznews.com/liftstyle/753846. (เข้าถึงเมื่อ: 15 ธันวาคม 2564).

[6] โอปอล์ สุวรรณเมฆ, “ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในการบริโภคอาหารริมบาทวิถีในเขตกรุงเทพมหานคร,” *วารสารบริหารธุรกิจศรีนครินทรวิโรฒ*, ปีที่ 10, ฉบับที่ 2, หน้า 16-30, กรกฎาคม – ธันวาคม 2562.

[7] กรมศิลปากร, “*ว่าด้วยตลาดในพระนครศรีอยุธยา*,” [ออนไลน์]. https://vajirayana.org/คำให้การขุนหลวงวัประดู่ทรงธรรม-เอกสารจากหอหลวง/ว่าด้วยตลาดในพระนครศรีอยุธยานนทบุรี. (เข้าถึงเมื่อ: 15 ธันวาคม 2565).

[8] ธนกฤต ก้องเวหา, “*อาหาร "สีน้ำเงิน" อาหารที่ไม่น่ารับประทาน?*,” [ออนไลน์]. https://www.silpa-mag.com/culture/article_104002.

[9] วิสิฐ จันมา, *ประวัติศาสตร์และพื้นฐานการออกแบบภาพเคลื่อนไหว*, กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2558.

[10] หทัยภัทร อินมีทรัพย์, “*Loneliness in Film: เรื่องของ "สี" กับการเล่าเรื่อง "ความเหงา" บนแผ่นฟิล์ม*,” [ออนไลน์]. https://www.creativethailand.org/article-read?article_id=33888. (เข้าถึงเมื่อ: วันที่เข้าถึง 2566).

[11] PENLOM, “*On The Street บนถนนเมื่อวันวาน | Animated Short Film 2022*,” [ออนไลน์]. https://www.youtube.com/watch?v=vdNclzipAyc&t=25s. (เข้าถึงเมื่อ: 10 ตุลาคม 2567).

บทความวิจัย

การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ใยขัดผิวจากวัสดุเหลือทิ้งของการแปรรูปมะขามโดยการใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

Development of Exfoliating Fiber Product Models from the Waste Material of Tamarind Processing by Using Analytic Hierarchy Process (AHP)

สุวิมล เทียกทุม[1*], ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์[2], ธงชัย เครือผือ[2] และ น้ำผึ้ง พูนวิวัฒน์[3]

Suwimon Theakthum[1*], Saksirichai Srisawad [2], Thongchai Khrueaphue[2], Nampeung Poonwiwat[3]

[1] สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและการจัดการ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 67000

[1] Division of Production Engineering and Management, Faculty of Agricultural and Industry Technology, Phetchabun Rajabhat University, 67000

[2] สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 67000

[2] Division of Production Technology, Faculty of Agricultural and Industry Technology, Phetchabun Rajabhat University, 67000

[3] สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 67000

[2] Division of Industrial Product Design, Faculty of Agricultural and Industry Technology, Phetchabun Rajabhat University, 67000

*Corresponding Author: suwimon.thi@pcru.ac.th

Received 23 กันยายน 2567; Revised 15 พฤศจิกายน 2567; Accepted 25 พฤศจิกายน 2567

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยในครั้งนี้ เพื่อพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ใยขัดผิวจากวัสดุเหลือทิ้งของการแปรรูปมะขามโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ในการหารูปแบบที่เหมาะสม โดยรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์วัสดุตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไปและผู้เชี่ยวชาญด้านการแปรรูปมะขามจำนวน 5 ท่าน และเพื่อประเมินคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ด้วยแบบสอบถามกับกลุ่มผู้บริโภคทั่วไปที่ได้จากการเลือกแบบบังเอิญพบจำนวน 50 คน ผลการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ใยขัดผิวจากวัสดุเหลือทิ้งของการแปรรูปมะขามโดยการใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ภายใต้เกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกรูปแบบผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย หน้าที่ใช้สอย ขนาดและรูปทรง สวยงามน่าใช้ วัสดุปลอดภัย วิธีการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และราคาที่ไม่แพง วัสดุเหลือทิ้งของการแปรรูปมะขามที่ใช้ทำใยขัดผิวนี้คือรกมะขามพันธุ์ศรีชมภู พบว่าได้รูปแบบผลิตภัณฑ์ใยขัดผิวจำนวน 4 รูปแบบที่มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด คือ รูปแบบที่ 2 แบบฝักมะขาม รูปแบบที่ 3 แบบโดม รูปแบบที่ 1 แบบมือ และรูปแบบที่ 4 แบบสี่เหลี่ยมมีค่าน้ำหนักความสำคัญของทางเลือกเป็น 0.568 0.220 0.117 และ 0.095 ตามลำดับ ผลการประเมินคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ด้วยแบบสอบถามแบบบังเอิญพบ จำนวน 50 คน ในภาพรวมพบว่าด้านคุณลักษณะในภาพรวมของผลิตภัณฑ์มีค่าเฉลี่ย เป็น 4.38 ± 0.49 อยู่ในระดับมาก

***คำหลัก**: รูปแบบผลิตภัณฑ์ใยขัดผิว; กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์; วัสดุเหลือทิ้ง*

Abstract

The objective of this study is to develop a design of an exfoliating fiber product from tamarind processing waste by applying the Analytic Hierarchy Process (AHP) to determine the optimal design. The

waste material from tamarind processing used to make the exfoliating fiber product is Srichomphu tamarind fiber. Data was collected from three experts with over five years of experience in product design and materials. Additionally, consumer satisfaction with the product's characteristics was assessed using questionnaires completed by 50 randomly selected general consumers. The results of developing the exfoliating fiber design using tamarind processing waste through the AHP under criteria for product design selection, which included functionality, size and shape, aesthetic appeal, safety of materials, environmentally friendly production methods, and affordability, indicated that the highest weighted design, with a weighted importance score of 0.568, was Design 2, the tamarind pod design. This was followed by Design 3, the dome design, with a score of 0.220, Design 1, the hand design, with a score of 0.117 and Design 4, the square design, with a score of 0.095. The overall evaluation of the product characteristics from the 50 random questionnaire responses yielded an average score of 4.38 ± 0.49, indicating a high level of satisfaction.

Keywords: *Exfoliating fiber product model; Analytic Hierarchy Process; Waste material*

1. บทนำ

จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้มีการปลูกมะขาม และมีการแปรรูปมะขามไว้จำหน่ายที่หลากหลายเช่น มะขามไร้เมล็ด มะขามคลุก มะขามแช่อิ่มอบแห้ง มะขามจี้ดจ๊าดเป็นต้น ผลิตภัณฑ์มะขามแปรรูปต่าง ๆ ถือเป็นของฝากประจำจังหวัดซึ่งการแปรรูปมะขามแต่ละปีมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น จากการแปรรูปมะขามจะมีวัสดุที่เหลือทิ้ง เช่น รกมะขาม เมล็ดมะขาม และเปลือกมะขามที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์เกิดเป็นขยะจำนวนมากเช่นกัน ในปัจจุบันมีการกำจัดวัสดุเหลือทิ้งดังกล่าวโดยการเผาทำลายก่อให้เกิดปัญหามลภาวะทางอากาศตามมาและไม่เกิดมูลค่า จากกระแสในปัจจุบันคนส่วนใหญ่หันมาใส่ใจสุขภาพและความงามมากขึ้น จากข้อมูลของกรุงเทพธุรกิจพบว่าเวชศาสตร์ความงามเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่มีการเติบโต ซึ่งภาพรวมของตลาดเวชศาสตร์ความงามไทยเติบโตอยู่ที่ 6 หมื่นล้านบาท [1] การลงทุนธุรกิจด้านสุขภาพและความงามของผู้ประกอบธุรกิจไทยมีแนวโน้มสูงขึ้นหลังสถานการณ์โควิด ความต้องการผลิตภัณฑ์สุขภาพละความงามต่างๆเน้นวัตถุดิบจากธรรมชาติและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม [2] สอดคล้องกับงานวิจัยของสิริกัญญา [3] เรื่องการคาดการณ์อนาคตของอุตสาหกรรมความงามในประเทศไทยพบว่าในภาคอุตสาหกรรมและธุรกิจความงาม ควรใส่ใจการวางกลยุทธ์ทั้งรูปแบบการให้บริการหรือการออกผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ โดยให้ตรงกับแนวโน้มและทิศทางความต้องการของตลาด

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการนำรกมะขามซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งของการแปรรูปมะขาม มาพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ขัดผิวสู่การสร้างมูลค่าเพิ่มและการใช้ประโยชน์เพื่อพัฒนาท้องถิ่น การนำวัสดุเหลือทิ้งมาใช้ประโยชน์ใหม่ไม่เพียงแต่ช่วยลดปริมาณขยะที่ต้องจัดการ แต่ยังสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับทรัพยากรที่มีอยู่ในทางเศรษฐกิจ การผลิตผลิตภัณฑ์ขัดผิวจากวัสดุเหลือทิ้งช่วยลดต้นทุนการผลิต เนื่องจากวัสดุเหลือทิ้งสามารถหาได้ในราคาที่ต่ำหรือไม่มีค่าใช้จ่ายเลย นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาอุตสาหกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และสามารถสร้างงานและรายได้ให้กับชุมชนท้องถิ่น โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ประกอบการขนาดเล็กและขนาดกลาง (SMEs)

โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ใยขัดผิวจากวัสดุเหลือทิ้งของการแปรรูปมะขาม โดยการใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) ให้เป็นผลิตภัณฑ์ใยขัดผิวจากธรรมชาติที่มีรูปแบบเป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดเพชรบูรณ์ และเพื่อประเมินคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ใยขัดผิวที่ได้

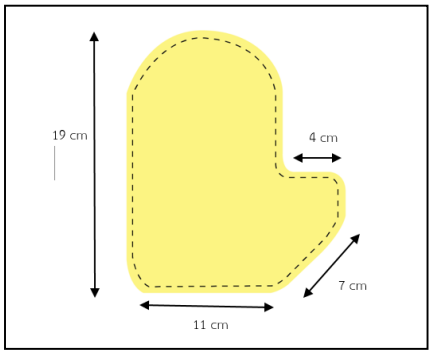
2. วิธีดำเนินงานวิจัย

2.1. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

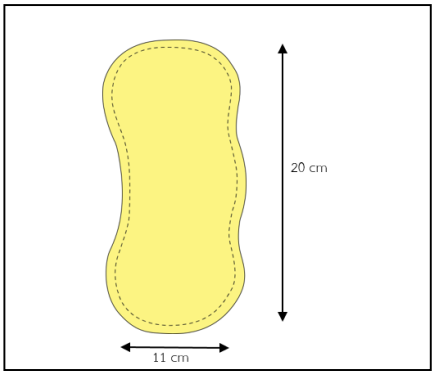
2.2. การพัฒนารูปแบบของผลิตภัณฑ์ใยขัดผิวจากวัสดุเหลือทิ้งของการแปรรูปมะขามด้วยการใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ให้ได้รูปแบบต้นฉบับที่พัฒนาขึ้น 3 รูปแบบ

จากทฤษฎีและหลักการออกแบบ [4] ในงานวิจัยนี้ได้ใช้ปัจจัยในการออกแบบรูปแบบผลิตภัณฑ์ใยขัดผิว 6 ปัจจัย ประกอบด้วย หน้าที่ใช้สอย ขนาดและรูปทรง เหมาะสมกับอวัยวะของผู้ใช้ สวยงามน่าใช้ ด้านความปลอดภัยของวัสดุ กรรมวิธีการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และราคาที่ไม่แพงเกินราคาที่เป็นกลุ่มสินค้าใกล้เคียงมีวางจำหน่ายในท้องตลาด ปัจจัยเหล่านี้มาเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกรูปแบบผลิตภัณฑ์ จากการลงพื้นที่และเก็บข้อมูลทำให้ผู้วิจัยทราบว่ารูปทรงผลิตภัณฑ์ใยขัดผิวที่มียังไม่ตอบโจทย์ผู้บริโภคมากนักผู้วิจัยจึงคิดหารูปทรงใหม่ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบเป็นทางเลือกในการตัดสินใจไว้ 4 รูปแบบทางเลือกดังรูปที่ 1-4

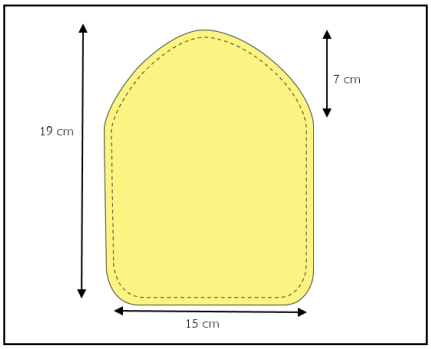
2.3. เตรียมเส้นใยทำผลิตภัณฑ์ใยขัดผิวจากรกมะขามตามงานวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นใยขัดผิวจากรกมะขามพันธุ์ศรีชมภู [5] ผลิตภัณฑ์ใยขัดผิวประกอบด้วย รกมะขามพันธุ์ศรีชมภูเย็บกับผ้าด้ายดิบเป็นตัวยึดและใช้ผ้าด้ายดิบกุ๊นขอบ



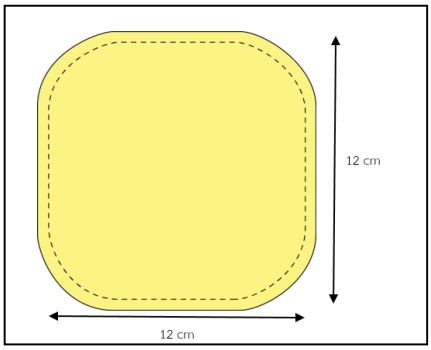
รูปที่ 1 แบบมือ



รูปที่ 2 แบบฝักมะขาม



รูปที่ 3 แบบโดม

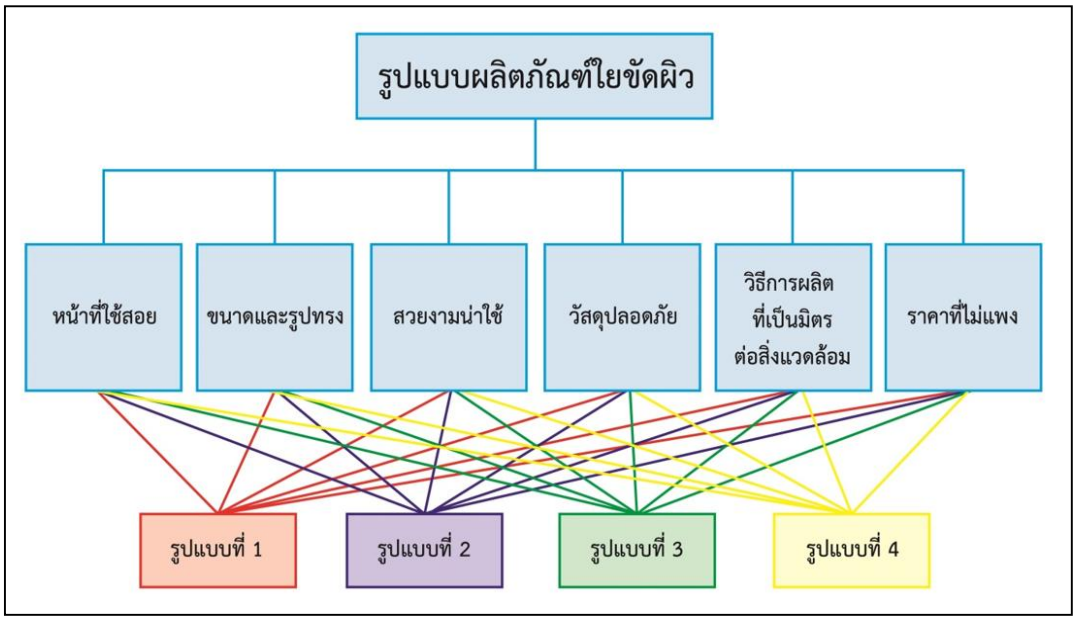


รูปที่ 4 แบบสี่เหลี่ยม

2.4. การวางแผนการทดลองตามหลักการของกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) ซึ่ง AHPเป็นการนำเอาความคิดความรู้สึกที่เป็นนามธรรมนำมาให้ค่าน้ำหนักโดยใช้ตัวเลขแทนค่าให้เห็นเป็นรูปธรรมจากหลักการของ AHP [6,7,8] ได้สร้างแผนภูมิโครงสร้างลำดับชั้นของการตัดสินใจดังรูปที่ 5

2.5. ข้อมูลงานวิจัยนี้แบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นผู้ให้ข้อมูลสำคัญคือผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีความเชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์และวัสดุตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไปและด้านการแปรรูปมะขาม ส่วนที่สองกลุ่มตัวอย่างคือผู้บริโภคทั่วไปที่ได้จากการเลือกแบบบังเอิญพบจำนวน 50 คน

2.6. เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย รูปแบบผลิตภัณฑ์ใยขัดผิวที่พัฒนาขึ้น แบบสอบถามการหาคะแนนความสำคัญของทางเลือกรูปแบบผลิตผลิตภัณฑ์ใยขัดผิวจากวัสดุเหลือทิ้งจากการแปรรูปมะขาม และแบบประเมินคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบและพัฒนาขึ้น [9] กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินแบบประมาณค่า 5 ระดับ ตามแบบของลิคเคอร์ท (R.A Likert)



รูปที่ 5 แผนภูมิโครงสร้างลำดับชั้นของการตัดสินใจเลือกรูปแบบผลิตภัณฑ์ใยขัดผิว

2.7. การเก็บข้อมูล ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมีสองส่วนคือ ข้อมูลจากการวินิจฉัยเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญตามหลักเกณฑ์ของทางเลือกรูปแบบผลิตผลิตภัณฑ์ใยขัดผิว และข้อมูลจากการประเมินคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบและพัฒนาขึ้น

2.8. การวิเคราะห์ข้อมูล ส่วนแรกการหาน้ำหนักความสำคัญตามหลักเกณฑ์ของทางเลือกรูปแบบผลิตภัณฑ์ใยขัดผิวจากคะแนนการวินิจฉัยเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยการประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) [8,10]ส่วนที่สองข้อมูลประเมินคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. ผลและการอภิปรายผลการวิจัย

3.1. ผลการวิเคราะห์ลำดับความสำคัญตามหลักเกณฑ์ของทางเลือกรูปแบบผลิตภัณฑ์ใยขัดผิว

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน จากแบบสอบถามการให้คะแนนความสำคัญของทางเลือกตามหลักเกณฑ์ของทางเลือกรูปแบบผลิตภัณฑ์ใยขัดผิวจากวัสดุเหลือทิ้งจากการแปรรูปมะขามได้ดังตารางที่ 1 พบว่าเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาตัดสินใจเลือกทางเลือกนั้นมี 6 เกณฑ์ประกอบด้วยด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านขนาดและรูปทรงมี ด้านสวยงามน่าใช้ ด้านวัสดุปลอดภัย ด้านวิธีการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และด้านราคาที่ไม่แพง รูปแบบผลิตภัณฑ์ใยขัดผิวจากวัสดุเหลือทิ้งจากการแปรรูปมะขามที่คำนวณแล้วรูปแบบทางเลือกที่ 2 แบบฝักมะขามมีค่าน้ำหนักเป็นอันดับที่ 1 คือ มีค่า 0.568 มากกว่ารูปแบบที่ 3 แบบมือมีค่า 0.220 รูปแบบที่1 แบบโดมมีค่า 0.117 และรูปแบบที่ 4 แบบสี่เหลี่ยมมีค่า 0.095 ตามลำดับ ซึ่งสามารถใช้เป็นตัวเลขที่ช่วยในการตัดสินใจสำหรับผู้ผลิตในการผลิตสินค้าเพื่อจำหน่ายต่อไป ดังภาพที่ 6 ภาพตัวอย่างรูปแบบผลิตภัณฑ์ใยขัดผิวจากวัสดุเหลือทิ้งจากการแปรรูปมะขาม จากผลการวิจัยพบว่าค่าน้ำหนักของเกณฑ์ที่พิจารณาในการตัดสินใจเลือกสูงสุดสอดคล้องกับลักษณะของผลิตภัณฑ์คือเรื่องหน้าที่ใช้สอยเพราะเป็นผลิตภัณฑ์ใยขัดผิว ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับ [10] การเลือกรถยนต์โดยพิจารณาจากปัจจัยด้านเทคโนโลยีด้วยโมเดลกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นเรื่องเกณฑ์ที่สำคัญในการตัดสินใจเลือกซื้อรถ คือด้านความปลอดภัย ส่วนในเรื่องรูปแบบที่ถูกเลือกมีค่าน้ำหนักเป็นลำดับที่ 1 เป็นรูปแบบที่สอดคล้องกับเป้าหมายที่ต้องการให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุเหลือทิ้งในท้องถิ่นและมีรูปแบบสื่อถึงจังหวัดเพชรบูรณ์ คือมะขาม

รูปที่ 6 ภาพถ่ายตัวอย่างรูปแบบผลิตภัณฑ์ใยขัดผิวจากวัสดุเหลือทิ้งจากการแปรรูปมะขาม

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามการให้คะแนนความสำคัญของทางเลือกตามหลักเกณฑ์ของรูปแบบผลิตภัณฑ์ใยขัดผิวจากวัสดุเหลือทิ้งจากการแปรรูปมะขาม

	เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ							
	หน้าที่ใช้สอย	ขนาดและรูปทรง	สวยงามน่าใช้	วัสดุปลอดภัย	วิธีการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	ราคาที่ไม่แพง	น้ำหนักความสำคัญ	ลำดับความสำคัญ
น้ำหนักเกณฑ์	0.116	0.081	0.068	0.345	0.336	0.053		
ทางเลือกที่ 1	0.123	0.139	0.162	0.089	0.127	0.126	0.117	3
ทางเลือกที่ 2	0.577	0.519	0.540	0.569	0.584	0.553	0.568	1
ทางเลือกที่ 3	0.224	0.244	0.192	0.227	0.208	0.243	0.220	2
ทางเลือกที่ 4	0.077	0.098	0.105	0.115	0.082	0.078	0.095	4

ตารางที่ 2 การประเมินคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ใยขัดผิวจากวัสดุเหลือทิ้งจากการแปรรูปมะขาม

หัวข้อประเมิน / **ด้านคุณลักษณะผลิตภัณฑ์**	**ค่าเฉลี่ย**	**ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน**	**ระดับความคิดเห็น**
1. รูปแบบเหมาะสมกับการใช้งาน	4.24	0.43	อยู่ในระดับมาก
2. ขนาดเหมาะสมกับการใช้งาน	3.98	0.14	อยู่ในระดับมาก
3. ความหนาแน่นของเส้นใยพอเหมาะสม	3.92	0.27	อยู่ในระดับมาก
4. ความนุ่มของผลิตภัณฑ์	3.96	0.20	อยู่ในระดับมาก
5. การตัดเย็บมีความประณีต สวยงาม	4.14	0.35	อยู่ในระดับมาก
6. วัสดุที่ใช้ทำใยขัดผิวมีความเหมาะสม	4.52	0.50	อยู่ในระดับมาก
7. เส้นใยมีความสะอาดไม่มีเปลือกและเมล็ดติดอยู่	4.36	0.48	อยู่ในระดับมาก
8. ทดสอบแล้วไม่เกิดการระคายเคืองผิว	3.98	0.14	อยู่ในระดับมาก
9. ความคงสภาพของเส้นใยหลังการทดสอบด้วยการสัมผัสผลิตภัณฑ์	4.08	0.27	อยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.13**	**0.31**	**อยู่ในระดับมาก**
ด้านคุณลักษณะในภาพรวมของผลิตภัณฑ์	**4.38**	**0.49**	**อยู่ในระดับมาก**
ด้านความพึงพอใจในภาพรวมต่อผลิตภัณฑ์	**4.06**	**0.47**	**อยู่ในระดับมาก**

3.2. ผลการประเมินคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ใยขัดผิวจากวัสดุเหลือทิ้งจากการแปรรูปมะขาม

ผลการประเมินคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ด้วยแบบสอบถามแบบบังเอิญพบ จำนวน 50 คน ได้ผลดังตารางที่ 2 พบว่าผลการประเมินด้านคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ ทั้ง 9 ข้อ มีค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 4.13, 0.31 อยู่ในระดับมาก ด้านคุณลักษณะในภาพรวมของผลิตภัณฑ์มีค่าเฉลี่ยเป็น 4.38, 0.49 อยู่ในระดับมาก และผลความพึงพอใจในภาพรวมต่อผลิตภัณฑ์มีค่าเฉลี่ยเป็น 4.06, 0.47 มีความพึงพอใจในระดับมาก จากผลการประเมินคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ใยขัดผิวแสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์ใยขัดผิวที่พัฒนารูปแบบขึ้นมามีความพึงพอใจในระดับมาก นั่นมีความเป็นไปได้ที่จะนำเศษเหลือทิ้งที่มีในท้องถิ่นมาเพิ่มมูลค่า ช่วยลดปริมาณขยะที่ต้องจัดการ เกิดเป็นสินค้าที่ช่วยสร้างงานและรายได้ให้กับชุมชนท้องถิ่น

4. สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ใยขัดผิวจากวัสดุเหลือทิ้งของการแปรรูปมะขามโดยการใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) เป็นการหารูปแบบของผลิตภัณฑ์ใยขัดผิวจากผู้เชี่ยวชาญภายใต้เกณฑ์การตัดสินใจเลือก คือ หน้าที่ใช้สอย ขนาดและรูปทรงสวยงามน่าใช้ วัสดุปลอดภัย วิธีการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและราคาที่ไม่แพง ค่าน้ำหนักความสำคัญของทางเลือกรูปแบบผลิตผลิตภัณฑ์ใยขัดผิว ได้รูปแบบทางเลือกที่ 2 แบบฝักมะขามมีค่าน้ำหนัก 0.568 ซึ่งสูงสุด และผลการประเมินคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ใยขัดผิวจากวัสดุเหลือทิ้งจากการแปรรูปมะขามในภาพรวมด้านความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์พบว่ามีความพึงพอใจในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเป็น 4.06, 0.47 ซึ่งจากผลการการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามการให้คะแนนความสำคัญของทางเลือกตามหลักเกณฑ์ของรูปแบบผลิตภัณฑ์ใยขัดผิวนี้สามารถใช้ค่าน้ำหนักความสำคัญของทางเลือกเป็นตัวเลขช่วยในการตัดสินใจเลือกรูปแบบสำหรับผู้ผลิตในการผลิตสินค้าเพื่อจำหน่ายต่อไปได้

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ใยขัดผิวจากวัสดุเหลือทิ้งของการแปรรูปมะขามโดยการใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์สำเร็จไปด้วยดี ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ คณาจารย์ และนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ ให้คำแนะนำในการวิจัย ประธานและสมาชิกวิสาหกิจกลุ่มดวงทองที่ให้ความร่วมมือในการใช้เป็นพื้นที่ในการทดลองและถ่ายทอดงานวิจัยและขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้มา ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

[1] กรุงเทพธุรกิจ. *“ตลาดความงามไทยเติบโต 6 หมื่นล้านบาท อัตราเติบโตเฉลี่ย 80% ต่อปี,”* [ออนไลน์] https://www.bangkokbiznews.com/health/well-being/1095311 (เข้าถึงเมื่อ: 10 มิถุนายน 2566).

[2] นันท์ฐณิชา ศิริปรีดาวัชร์ชา. *“โอกาสผลิตภัณฑ์สุขภาพของไทยในตลาดโลก,”* [ออนไลน์] https://forbesthailand.com/commentaries/insights/โอกาสผลิตภัณฑ์สุขภาพของไทยในตลาดโลก. (เข้าถึงเมื่อ: 10 มิถุนายน 2566).

[3] สิริกัญญา คำนารีย์, “การคาดการณ์อนาคตของอุตสาหกรรมความงามในประเทศไทย,” วิทยานิพนธ์ (ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต), วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ, 2563.

[4] ฐปนัท แก้วปาน สราวุธ อิศรานุวัฒน์ และจริยา แผลงนอก, “หลักการและแนวคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ,”*วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์,* ปีที่ 22, ฉบับที่ 2, หน้า 161-182, กรกฎาคม-ธันวาคม 2563.

[5] สุวิมล เทียกทุม, *การพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นใยขัดผิวจากรกมะขามพันธุ์ศรีชมภู*, เพชรบูรณ์: คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์, 2562.

[6] วิฑูรย์ ตันศิริมงคล, *AHP กระบวนการตัดสินใจที่ ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก*, กรุงเทพฯ: กราฟฟิคแอนด์ปริ้นติ้ง เซ็นเตอร์, 2542.

[7] ศศมน มันทะเล และ ฆริกา คันธา, “การหาเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับการคัดเลือกสถานที่สำหรับสร้างสถานีขนถ่ายมูลฝอยย่อยโดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ลำดับชั้น,” *วารสารข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการไทย*,

ปีที่ 22, ฉบับที่ 2, หน้า 162-177. กรกฎาคม – ธันวาคม 2563.

[8] จุฑาทิพย์ ลีลาธนาพิพัฒน์, “การประยุกต์ใช้ทฤษฎี AHP ในการเลือกใช้เปลือกอาคาร อุปกรณ์ประหยัดพลังงาน และระบบประกอบอาคาร กรณีศึกษาร้านสะดวกซื้อ,” *วารสารข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการไทย*, ปีที่ 2, ฉบับที่ 1, หน้า 27-34, มกราคม – มีนาคม 2559.

[9] เบญจมาพร เอกฉัตร. “มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ผลิตภัณฑ์จากใยบวบ มผช.12/2560,” [ออนไลน์] http://agritech.pcru.ac.th/new/page/tamarineinst.html. (เข้าถึงเมื่อ: 10 มิถุนายน 2566).

[10] สุวัฒน์ ลิ้มตระกูล และดารณี พิมพ์ ช่างทอง, “การเลือกรถยนต์โดยพิจารณาจากปัจจัยด้านเทคโนโลยีด้วยโมเดลกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น,” *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยปทุมธานี*, ปีที่ 11, ฉบับที่ 1, หน้า 104-111, มกราคม – มิถุนายน 2562.

บทความวิจัย

การพัฒนารูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่น ผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน

Development of a Knowledge Transfer Model in the Local News Values Evaluation through the Field Experience Learning in Mass Communication

ธนสาร เสริมสุข[1*], อัญชลี บุบผามาลา[1], สุภวุฒิ ภูมิรัตน[1], นีรนุช กมลยะบุตร[1],
ภัทรธีรา แพครบุรี[1], ชญากัญจน์ ทิมแท้[1] และ วาริตา ตาปนานนท์[1]
Thanasarn Sermsuk[1*], Aunchalee Boobpamala[1], Supawut Pumirat[1], Neeranuch Kamalyaputra[1],
Phatthira Phaekhonburi[1], Chayakan Timtae[1] and Warita Tapananon[1]

[1]สาขาวิชาเทคโนโลยีการสื่อสารมวลชน คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน 30000
[1]Mass Communication Technology Program, Faculty of Science and Liberal Arts,
Rajamangala University of Technology Isan, 30000

*Corresponding Author: Thanasarn.se@rmuti.ac.th

Received 13 กันยายน 2567; Revised 27 พฤศจิกายน 2567; Accepted 9 ธันวาคม 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ 1. ศึกษาการประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน 2. ศึกษาองค์ประกอบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน 3. พัฒนารูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน และ 4. ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน โดยใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพร่วมกับเชิงปริมาณ กลุ่มเป้าหมายได้จากการเลือกแบบเจาะจงจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน จำนวน 14 คน และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเชิงคุณภาพ ได้แก่ แบบสำรวจ แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง และการสนทนากลุ่ม การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา ส่วนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเชิงปริมาณ ได้แก่ แบบประเมิน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1. ความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่น ประกอบด้วย 1) หลักการประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่น 2) ลักษณะการประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่น 3) คุณค่าข่าวท้องถิ่น และ 4) บทบาทและหน้าที่ของสื่อมวลชนในการประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่น 2. องค์ประกอบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน ประกอบด้วย 1) ผู้รู้ 2) ผู้เรียนรู้ 3) ผู้ประเมินความรู้ 4) การถ่ายทอดความรู้ 5) สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ 6) การสื่อสาร และ 7) เป้าหมาย 3. รูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน ประกอบด้วย 1) เป้าหมาย 2) ปัจจัยนำเข้า 3) กระบวนการ และ 4) ปัจจัยนำออก และ 4. ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.54, S.D. = 0.51)

***คำหลัก**: การถ่ายทอดความรู้; การเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนาม; การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่น*

Abstract

The purpose of this research were to 1. The Study of local news values evaluation through field experience learning in mass communication, 2. study knowledge transfer elements in the local news values evaluation through field experience learning in mass communication, 3. develop a knowledge transfer model in the local news values evaluation through field experience learning in mass communication and 4) evaluate the appropriateness of a knowledge transfer model in the local news values evaluation through field experience learning in mass communication, by using qualitative and quantitative research method. The research sample comprised of 14 key informants who are involved with the field experience learning in mass communication and 5 specialists, selected by purposive sample. The instruments of qualitative research consisted of survey form, observation form, semi-structured interview form and discussion group and the data were analyzed using content analysis. The instruments of quantitative research consisted of evaluation form and the data were analyzed using frequency, percentage, mean and standard deviation.

The research results indicated that: 1. The knowledge in the local news values evaluation were 1) principles of local news values evaluation 2) types of local news values evaluation 3) local news values and 4) role and function of mass media in the local news values evaluation. 2. The elements of knowledge transfer in the local news values evaluation through field experience learning in mass communication were 1) knower, 2) learner, 3) evaluator, 4) knowledge transfer, 5) learning environment, 6) communication and 7) goal. 3. The knowledge transfer model in the local news values evaluation through field experience learning in mass communication were 1) goal, 2) input, 3) process and 4) output. and 4. The evaluation result of the appropriateness of a knowledge transfer model in the local news values evaluation through field experience learning in mass communication was at highest levels ($\bar{x}$ = 4.54, S.D. = 0.51)

Keywords: *knowledge transfer; field experience learning; the local news values evaluation*

1. บทนำ

ปัจจุบันมีแนวโน้มด้านนโยบายและแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจนเกี่ยวกับการส่งเสริมและสนับสนุนการนำแนวคิดการเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงานจริง (Work Integrated Learning) มาส่งเสริมและสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาด้วยความพยายามในการส่งเสริมความร่วมมือกันระหว่างสถานประกอบการและสถาบันการศึกษาในการจัดการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามจากการทำงานจริงในสถานประกอบการ เพื่อเตรียมความพร้อมของบัณฑิตสู่ตลาดแรงงานและสามารถทำงานได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพ [1] สอดคล้องกับประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติเพื่อส่งเสริมการจัดหลักสูตรสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน พ.ศ. 2565 โดยส่งเสริมให้สถาบันอุดมศึกษาร่วมมือกับสถานประกอบการจัดหลักสูตรสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Cooperative and Work Integrated Education : CWIE) เพื่อให้นักศึกษามีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานจริง มีสมรรถนะพร้อมสู่โลกแห่งการทำงานจริง สร้างโอกาสในการได้งานทำ และสอดคล้องกับความต้องการของตลาดงาน ด้วยการจัดการเรียนรู้ “สหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Cooperative and Work Integrated Education - CWIE)” โดยการจัดการศึกษาเชิงประสบการณ์ (Experiential Education) อิงฐานสมรรถนะ (Competencies - based) ซึ่งสถาบันอุดมศึกษาและสถานประกอบการร่วมกันออกแบบและร่วมพัฒนา (Co-design) โดยให้นักศึกษาได้เรียนในสถาบันอุดมศึกษาควบคู่กับการไปปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ (Workplace) เพื่อให้นักศึกษามีสมรรถนะพร้อม

สู่โลกแห่งการทำงานจริงได้ทันทีหลังสำเร็จการศึกษา (Ready to Work) ซึ่งผลลัพธ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับนักศึกษาผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่ได้จากการศึกษา ฝึกอบรม หรือประสบการณ์ที่เกิดขึ้นจากการฝึกปฏิบัติ หรือการเรียนรู้จริงในที่ทำงานระหว่างการศึกษาจะทำให้นักศึกษามีประสบการณ์และมีสมรรถนะพร้อมสู่โลกแห่งการทำงานจริง สร้างโอกาสในการได้งานทำ และสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ [2] และแนวคิดสำคัญของการเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงานจริง (Work Integrated Learning) ช่วยให้ผู้เรียนรู้สามารถเชื่อมโยงประสบการณ์ภาคสนามผ่านประสบการณ์จริงกับการเรียนรู้ทางทฤษฎี ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนรู้ได้พัฒนาความรู้ ทัศนคติ ทักษะและบุคลิกภาพ ตลอดจนวัฒนธรรมการทำงานจริงที่พร้อมทำงานหลังจากสำเร็จการศึกษาแล้ว

อย่างไรก็ตาม แม้การจัดการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามจะมีการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจน และการบริหารจัดการ ตลอดจนการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพแล้วก็ตาม แต่ในทางปฏิบัติจริงแล้วนั้น ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนาม นอกเหนือจากได้รายงานการปฏิบัติงานและแฟ้มสะสมงานของนักศึกษาแล้ว ยังมีประเด็นที่น่าสนใจอยู่มากเกี่ยวกับความรู้ใหม่ๆ ที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามที่สถานประกอบการที่นักศึกษาไปปฏิบัติงานอยู่นั้นมีผู้รู้ในทางวิชาชีพ ซึ่งเป็นความรู้ที่ฝังอยู่ในตัวคน (Tacit knowledge) ที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์การเรียนรู้หรือพรสวรรค์ที่สามารถสื่อสาร แบ่งปัน หรือถ่ายทอดกับนักศึกษาได้ และตัวนักศึกษาเองก็ถือว่าเป็นผู้เรียนรู้และได้ความรู้ในทางวิชาชีพตลอดระยะเวลาที่ปฏิบัติงานอยู่ ซึ่งหากมีการจัดการความรู้ (Knowledge Management) ที่เหมาะสมก็จะสามารถนำความรู้ที่ได้มาใช้ประโยชน์ในเชิงวิชาการด้านการเรียนการสอนหรือแม้กระทั่งในด้านวิชาชีพเองก็ตาม ตลอดจนความรู้ที่ได้นั้นยังคงตรงตามความต้องการของสถานประกอบการอีกด้วย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการเตรียมนักศึกษาให้พร้อมก่อนไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการครั้งต่อไป และเมื่อศึกษาถึงหลักการของการจัดการความรู้ (Knowledge Management) แล้วพบว่า สามารถนำมาบูรณาการในการสร้างองค์ความรู้ผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามได้อย่างเหมาะสม [3] กล่าวคือ ความรู้มี 2 ประเภท คือ 1) ความรู้ที่ฝังอยู่ในตัวคน (Tacit knowledge) ซึ่งเป็นความรู้ที่เกิดจากประสบการณ์การเรียนรู้หรือพรสวรรค์ และ 2) ความรู้ที่ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) ซึ่งเป็นความรู้ที่ได้รวบรวมและถ่ายทอดได้โดยวิชาการต่างๆ ดังนั้นการจัดการความรู้จึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาการถ่ายทอดความรู้ ดังนั้น การศึกษาถึงรูปแบบการถ่ายทอดความรู้ผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามจึงเป็นแนวทางในการค้นหาความรู้ทางวิชาชีพจากผู้รู้ในสถานประกอบการที่ถ่ายทอดไปสู่นักศึกษาหรือผู้เรียนรู้ ซึ่งจะเป็นการค้นหาและเข้าใจถึงการถ่ายทอดความรู้ในเชิงวิชาชีพที่จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ต่อไป

จากเหตุผลดังที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านข่าวและการรายงานข่าวของหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ทั้งในรูปแบบของการฝึกงานและ สหกิจศึกษาด้านเทคโนโลยีการสื่อสารมวลชน ได้เล็งเห็นความสำคัญขององค์ความรู้ที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์จริงทางวิชาชีพที่จะเป็นประโยชน์ต่อแวดวงวิชาการในการถ่ายทอดความรู้ในลักษณะรูปแบบการถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับ การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามของนักศึกษาปฏิบัติงาน จึงสนใจศึกษาเรื่อง “การพัฒนารูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน” ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อสถานศึกษาในการจัดการเรียนรู้ประสบการณ์วิชาชีพภาคสนามในหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับทางด้านสื่อสารมวลชน นิเทศศาสตร์ หรือการสื่อสารต่างๆ ตลอดจนได้องค์ความรู้ใหม่ทางด้านการประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นที่เหมาะสมสอดคล้องกับยุคสมัย

1.1. วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อศึกษาการประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน
2. เพื่อศึกษาองค์ประกอบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน

3. เพื่อพัฒนารูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน

4. เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน

1.2. ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ บุคคลที่มีหน้าที่และความรับผิดชอบเกี่ยวกับการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนาม (Field Experience Specification) ทั้งในรูปแบบการฝึกงานหรือสหกิจศึกษาด้านสื่อสารมวลชนของหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาเทคโนโลยีการสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ซึ่งเป็นผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) เกี่ยวกับการประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่น จำนวนทั้งสิ้น 19 คน ซึ่งประกอบด้วย ผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน คณาจารย์ควบคุมการปฏิบัติงาน ผู้ประสานงานการปฏิบัติงาน และนักศึกษาปฏิบัติงาน

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

การศึกษารูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน กำหนดขอบเขตด้านเนื้อหาประกอบด้วย

2.1 ความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่น

2.2 องค์ประกอบของรูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน

2.3 รูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน

2.4 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน

3. ขอบเขตด้านพื้นที่

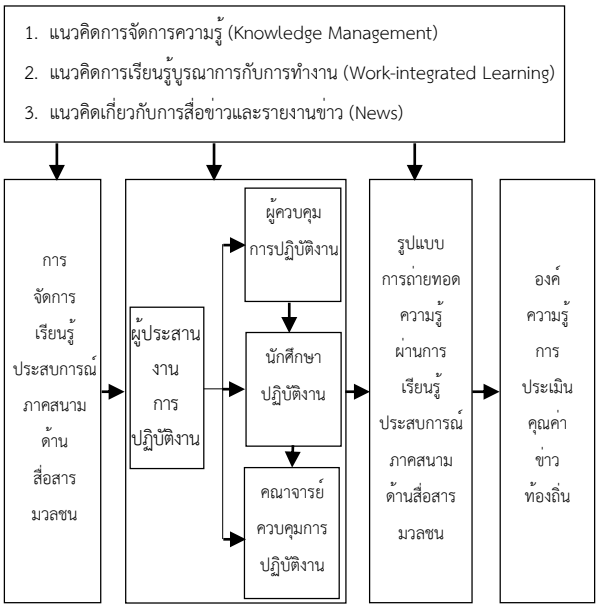
การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดพื้นที่การวิจัย คือ สถานประกอบการหรือองค์กรสื่อสารมวลชน ทั้งภาครัฐหรือเอกชนที่มีที่ตั้งหรือที่ทำการหรือสำนักงานอยู่ในจังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ และชัยภูมิ ที่มีนักศึกษาของหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาเทคโนโลยีการสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ปฏิบัติงานอยู่ทั้งในรูปแบบการฝึกงานหรือสหกิจศึกษาด้านสื่อสารมวลชน

4. ขอบเขตด้านระยะเวลาและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดระยะเวลาการวิจัยระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ.2565 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2566 เป็นระยะเวลารวม 5 เดือน และเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยในช่วงมีการจัดการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนาม (Field Experience Specification) ทั้งในรูปแบบ การฝึกงานหรือสหกิจศึกษาด้านสื่อสารมวลชนของหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาเทคโนโลยี การสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ศูนย์กลางนครราชสีมา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 เท่านั้น

1.3. กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน ผู้วิจัยได้ทบทวนทฤษฎี แนวคิด และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อออกแบบกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

2. วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods) ระหว่างการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) และการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยผู้วิจัยกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง มีรายละเอียดดังนี้

1. ประชากร คือ บุคคลที่มีหน้าที่และความรับผิดชอบเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนาม (Field Experience Specification) ทั้งในรูปแบบการฝึกงานด้านเทคโนโลยีการสื่อสารมวลชนหรือการสหกิจศึกษาด้านเทคโนโลยีสื่อสารมวลชนของหลักสูตรเทคโนโลยี การสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ บุคคลที่ผ่านเกณฑ์การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Selection) ที่มีหน้าที่และความรับผิดชอบเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนาม (Field Experience Specification) ทั้งในรูปแบบการฝึกงานด้านเทคโนโลยีการสื่อสารมวลชนหรือการสหกิจศึกษาด้านเทคโนโลยีสื่อสารมวลชนของหลักสูตรเทคโนโลยีการสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ที่ปฏิบัติงานในสถานประกอบการหรือองค์กรสื่อสารมวลชนทั้งภาครัฐหรือเอกชนที่มีที่ตั้งหรือที่ทำการหรือสำนักงานอยู่ในจังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ และชัยภูมิ ที่มีนักศึกษาของหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาเทคโนโลยี การสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ปฏิบัติงานอยู่ทั้งในรูปแบบการฝึกงานหรือสหกิจศึกษาด้านสื่อสารมวลชน ซึ่งเป็นผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) จำนวนทั้งสิ้น 19 คน ประกอบด้วย กลุ่มบุคคลจำนวน 4 กลุ่ม ดังนี้ 1. กลุ่มผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน จำนวน 6 คน 2. กลุ่มคณาจารย์ควบคุมการปฏิบัติงาน จำนวน 4 คน 3. กลุ่มนักศึกษาปฏิบัติงาน จำนวน 6 คน และ 4. กลุ่มผู้ประสานงานการปฏิบัติงาน จำนวน 3 คน

2.1. เครื่องมือการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนา (Design and Development) เครื่องมือการวิจัย (Research Tool) จากทฤษฎี แนวคิด หลักการ และองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลทางการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย 2.1.1 เครื่องมือการวิจัย ประกอบด้วย 1. แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview) 2. แบบสอบถาม (Questionnaire) แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ 3. แบบการสังเกต (Observation Form) 4. แบบบันทึกสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Form) และ 5. การวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis Form) 2.2.2 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย โดยการนำเครื่องมือการวิจัยที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหาและหาค่าความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กับข้อคำถาม (Index of item objective congruence : IOC) [4] พบว่ามีค่า IOC ระหว่าง 0.80-1.00 และการทดลองใช้เครื่องมือกับประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 ชุด ซึ่งผลการประเมินมีอำนาจจำแนกระหว่าง 0.25-0.75 และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยวิธีของ Cronbach [5] ซึ่งผลการประเมินค่าความเชื่อมั่นมีค่าความเชื่อมั่น 0.91

2.2. การดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบผสมผสาน (Mixed Methods) ด้วยการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ร่วมกับการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยผู้วิจัยดำเนินการวิจัยออกเป็น 4 ระยะตามวัตถุประสงค์การวิจัยดังต่อไปนี้

1. ระยะที่ 1 เพื่อศึกษาความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน ดำเนินการวิจัยดังนี้

1.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยระยะที่ 1 ผู้วิจัยออกแบบวิธีดำเนินการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ด้วยการวิจัยภาคสนาม (Field Research) จากการสังเกต (Observation) การสำรวจ (Survey) การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) และการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) กับบุคคลซึ่งเป็นผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) จำนวน 19 คน

1.2 ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants)

การวิจัยระยะที่ 1 ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Selection) ที่เป็นบุคคลซึ่งเป็นผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) ที่มีหน้าที่และความรับผิดชอบในการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน จำนวน 19 คน ได้แก่ 1) กลุ่มผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน จำนวน 6 คน 2) กลุ่มคณาจารย์ควบคุมการปฏิบัติงาน จำนวน 4 คน 3) กลุ่มนักศึกษาปฏิบัติงาน จำนวน 6 คน และ 4) กลุ่มผู้ประสานงานการปฏิบัติงาน จำนวน 3 คน

1.3 เครื่องมือการวิจัย

การวิจัยระยะที่ 1 ผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องมือการวิจัยสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลทางการวิจัย ดังนี้ 1) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview) 2) แบบสอบถาม (Questionnaire) 3) แบบการสังเกต (Observation Form) และ 4) แบบบันทึกสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Form) โดยผู้วิจัยตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยนำเครื่องมือการวิจัยที่ได้ปรับปรุง แก้ไขตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหาและหาค่าความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กับข้อคำถาม (Index of item objective congruence : IOC) [4] พบว่ามีค่า IOC ระหว่าง 0.80-1.00 และ 6.3 การทดลองใช้เครื่องมือกับประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 ชุด ซึ่งผลการประเมินมีอำนาจจำแนกระหว่าง 0.25-0.75 และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยวิธีของ Cronbach [5] ซึ่งผลการประเมินค่าความเชื่อมั่นมีค่าความเชื่อมั่น 0.91

1.4 ผลการวิจัยหรือตัวชี้วัดความสำเร็จ

การวิจัยระยะที่ 1 ผู้วิจัยกำหนดผลการวิจัยหรือตัวชี้วัดความสำเร็จ คือ ความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่น

2. ระยะที่ 2 เพื่อศึกษาองค์ประกอบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน ดำเนินการวิจัยดังนี้

2.2.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยระยะที่ 2 ผู้วิจัยออกแบบวิธีดำเนินการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ด้วยการวิจัยภาคสนาม (Field Research) จากการสังเกต (Observation) การสำรวจ (Survey) การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) และการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) กับบุคคลซึ่งเป็นผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) จำนวน 19 คน

2.2.2 ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants)

การวิจัยระยะที่ 2 ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Selection) ที่เป็นบุคคลซึ่งเป็นผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) ที่มีหน้าที่และความรับผิดชอบในการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน จำนวน 19 คน ได้แก่ 1) กลุ่มผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน จำนวน 6 คน 2) กลุ่มคณาจารย์ควบคุมการปฏิบัติงาน จำนวน 4 คน 3) กลุ่มผู้ประสานงานการปฏิบัติงาน จำนวน 3 คน และ 4) กลุ่มนักศึกษาปฏิบัติงาน จำนวน 6 คน โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก คือ บุคคลที่มีหน้าที่และความรับผิดชอบเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนาม (Field Experience Specification) ทั้งในรูปแบบการฝึกงานด้านเทคโนโลยีการสื่อสารมวลชนหรือการสหกิจศึกษาด้านเทคโนโลยีสื่อสารมวลชนของหลักสูตรเทคโนโลยีการสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ที่ปฏิบัติงานในสถานประกอบการหรือองค์กรสื่อสารมวลชนทั้งภาครัฐหรือเอกชนที่มีที่ตั้งหรือที่ทำการหรือสำนักงานอยู่ในจังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ และชัยภูมิ ที่มีนักศึกษาของหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาเทคโนโลยีการสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ปฏิบัติงานอยู่ทั้งในรูปแบบการฝึกงานหรือสหกิจศึกษาด้านสื่อสารมวลชน ซึ่งเป็นผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) จำนวนทั้งสิ้น 19 คน ประกอบด้วย กลุ่มบุคคลจำนวน 4 กลุ่ม ดังนี้ 1. กลุ่มผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน จำนวน 6 คน 2. กลุ่มคณาจารย์ควบคุมการปฏิบัติงาน จำนวน 4 คน 3. กลุ่มนักศึกษาปฏิบัติงาน จำนวน 6 คน และ 4. กลุ่มผู้ประสานงานการปฏิบัติงาน จำนวน 3 คน

2.3 เครื่องมือการวิจัย

การวิจัยระยะที่ 2 ผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องมือการวิจัยสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลทางการวิจัย ดังนี้ 1) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview) 2) แบบสอบถาม (Questionnaire) 3) แบบการสังเกต (Observation Form) และ 4) แบบบันทึกสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Form) โดยผู้วิจัยตรวจสอบคุณภาพ

เครื่องมือโดยนำเครื่องมือการวิจัยที่ได้ปรับปรุง แก้ไขตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหาและหาค่าความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กับข้อคำถาม (Index of item objective congruence : IOC) [4] พบว่ามีค่า IOC ระหว่าง 0.80-1.00 และ 6.3 การทดลองใช้เครื่องมือกับประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 ชุด ซึ่งผลการประเมินมีอำนาจจำแนกระหว่าง 0.25-0.75 และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยวิธีของ Cronbach [5] ซึ่งผลการประเมินค่าความเชื่อมั่นมีค่าความเชื่อมั่น 0.91

2.4 ผลการวิจัยหรือตัวชี้วัดความสำเร็จ

การวิจัยระยะที่ 2 ผู้วิจัยกำหนดผลการวิจัยหรือตัวชี้วัดความสำเร็จ คือ องค์ประกอบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน

3. ระยะที่ 3 เพื่อพัฒนารูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน ดำเนินการวิจัยดังนี้

3.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยระยะที่ 3 ผู้วิจัยออกแบบวิธีดำเนินการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ด้วยการวิจัยเอกสาร (Documentary Research) และการวิจัยภาคสนาม (Field Research) จากการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) กับบุคคลซึ่งให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) จำนวน 19 คน เพื่อวิเคราะห์ (Analysis) สังเคราะห์ (Synthesis) และพัฒนา (Development)

3.2 ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants)

การวิจัยระยะที่ 3 ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Selection) ที่เป็นบุคคลซึ่งเป็นผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) ที่มีหน้าที่และความรับผิดชอบในการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน จำนวน 19 คน ได้แก่ 1) กลุ่มผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน จำนวน 6 คน 2) กลุ่มคณาจารย์ควบคุมการปฏิบัติงาน จำนวน 4 คน 3) กลุ่มผู้ประสานงานการปฏิบัติงาน จำนวน 3 คน และ 4) กลุ่มนักศึกษาปฏิบัติงาน จำนวน 6 คน โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก คือ บุคคลที่มีหน้าที่และความรับผิดชอบเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนาม (Field Experience Specification) ทั้งในรูปแบบการฝึกงานด้านเทคโนโลยีการสื่อสารมวลชนหรือการสหกิจศึกษาด้านเทคโนโลยีสื่อสารมวลชนของหลักสูตรเทคโนโลยีการสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ที่ปฏิบัติงานในสถานประกอบการหรือองค์กรสื่อสารมวลชนทั้งภาครัฐหรือเอกชนที่มีที่ตั้งหรือที่ทำการหรือสำนักงานอยู่ในจังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ และชัยภูมิ ที่มีนักศึกษาของหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาเทคโนโลยีการสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ปฏิบัติงานอยู่ทั้งในรูปแบบการฝึกงานหรือสหกิจศึกษาด้านสื่อสารมวลชน ซึ่งเป็นผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) จำนวนทั้งสิ้น 19 คน ประกอบด้วย กลุ่มบุคคลจำนวน 4 กลุ่ม ดังนี้ 1. กลุ่มผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน จำนวน 6 คน 2. กลุ่มคณาจารย์ควบคุมการปฏิบัติงาน จำนวน 4 คน 3. กลุ่มนักศึกษาปฏิบัติงาน จำนวน 6 คน และ 4. กลุ่มผู้ประสานงานการปฏิบัติงาน จำนวน 3 คน

3.3 เครื่องมือการวิจัย

การวิจัยระยะที่ 3 ผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องมือการวิจัยสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลทางการวิจัย ดังนี้ 1) แบบวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis Form) และ 2) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview) โดยผู้วิจัยตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยนำเครื่องมือการวิจัยที่ได้ปรับปรุง แก้ไขตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา

3.4 ผลการวิจัยหรือตัวชี้วัดความสำเร็จ

การวิจัยระยะที่ 3 ผู้วิจัยกำหนดผลการวิจัยหรือตัวชี้วัดความสำเร็จ คือ รูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน

4. ระยะที่ 4 เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน ดำเนินการวิจัยดังนี้

4.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยระยะที่ 4 ผู้วิจัยออกแบบวิธีดำเนินการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม (Questionnaire) เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการถ่ายทอดความรู้การ

ประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

4.2 ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ

การวิจัยระยะที่ 4 ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การเลือกผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านข่าว ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการความรู้ และผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน จำนวน 5 คน ดังนี้ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านข่าว จำนวน 2 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการความรู้ จำนวน 2 คน และ 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน จำนวน 1 คน โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก ดังนี้ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านข่าว หมายถึง เจ้าขององค์กรสื่อ บรรณาธิการ ผู้สื่อข่าวหรือผู้ปฏิบัติงานข่าวที่ปฏิบัติงานในสถานประกอบการด้านสื่อสารมวลชนของภาครัฐหรือเอกชนในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ หรือชัยภูมิ ที่มีประสบการณ์ด้านข่าวเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี และเป็นผู้ได้รับการแต่งตั้งให้ควบคุมการปฏิบัติงานของนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 เท่านั้น 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการความรู้ หมายถึง บุคคลที่ปฏิบัติหน้าที่อาจารย์ นักวิจัย หรือนักวิชาการที่ปฏิบัติงานในสถาบันอุดมศึกษาเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยสำเร็จการศึกษาขั้นต่ำ ระดับปริญญาโท และมีประสบการณ์ด้านการสอน ให้คำแนะนำหรืองานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการความรู้ และ 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน หมายถึง บุคคลที่ปฏิบัติหน้าที่เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรหรืออาจารย์ประจำด้านสื่อสารมวลชนในสถาบันอุดมศึกษาเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยสำเร็จการศึกษาขั้นต่ำ ระดับปริญญาโท และมีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน และผ่านการอบรมหลักสูตรอาจารย์สหกิจศึกษาและอาจารย์นิเทศสหกิจศึกษาของสมาคมสหกิจศึกษาไทย

4.3 เครื่องมือการวิจัย

การวิจัยระยะที่ 4 ผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องมือการวิจัยสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย ดังนี้ 1) แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ โดยผู้วิจัยตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยนำเครื่องมือการวิจัยที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา

4.4 ผลการวิจัยหรือตัวชี้วัดความสำเร็จ

การวิจัยระยะที่ 4 ผู้วิจัยกำหนดผลการวิจัยหรือตัวชี้วัดความสำเร็จ คือ ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน

2.3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน วิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย มีรายละเอียดดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพที่ได้จากวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) จากการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม (Field Study) ด้วยการสำรวจ (Survey) การสังเกต (Observation) การสัมภาษณ์ (Interview) และการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) ในประเด็นการวิจัยเกี่ยวกับ 1) ความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่น 2) องค์ประกอบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน และ 3) รูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน

2. การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับข้อมูลเชิงปริมาณที่ได้จากวิธีการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม (Questionnaire) ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

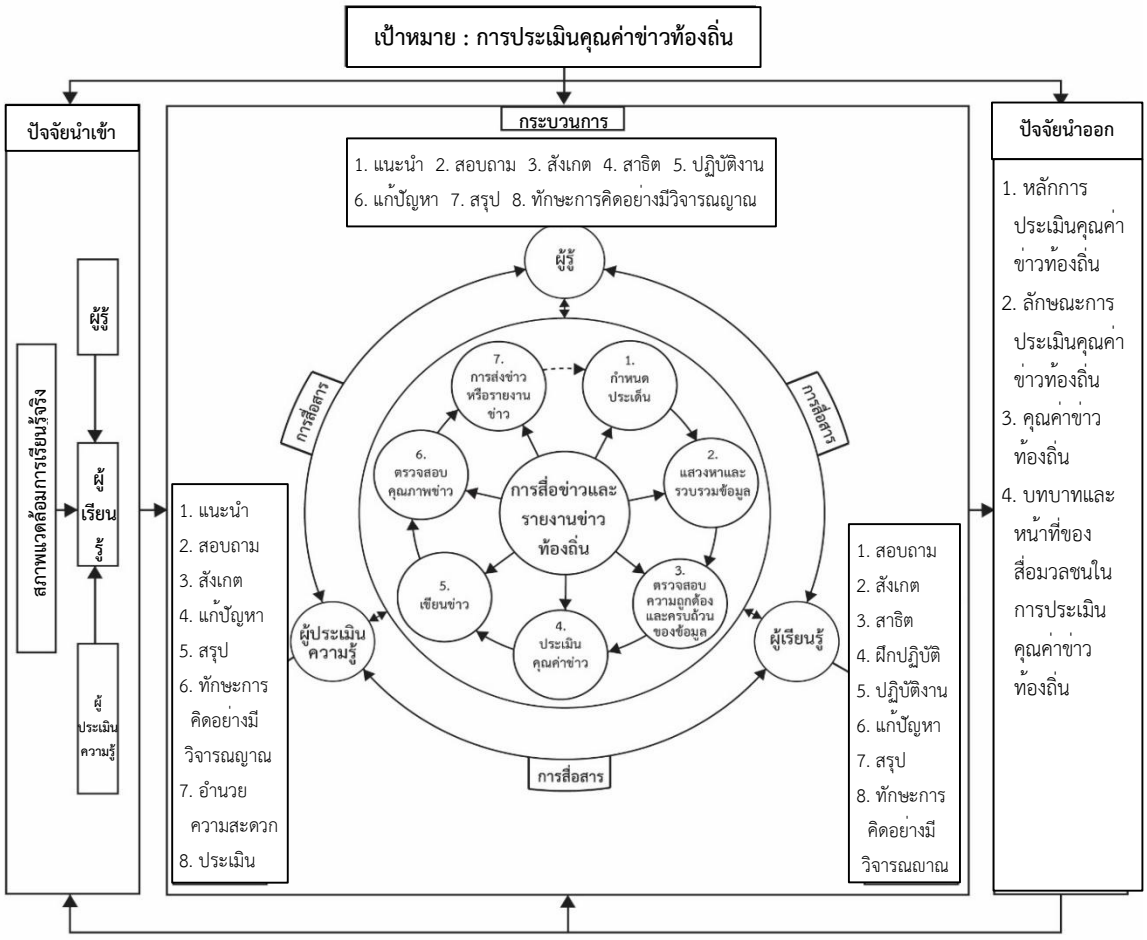
3. ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน แบ่งเป็น 4 ระยะตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์การวิจัยที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่น ประกอบด้วย 1) หลักการประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่น 2) ลักษณะการประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่น ประกอบด้วย 2.1) การประเมินโดยสื่อมวลชน 2.2) การประเมินโดยบรรณาธิการท้องถิ่นหรือหัวหน้าศูนย์ข่าว และ 2.3) การประเมินโดยส่วนกลางขององค์กรสื่อ 3) คุณค่าข่าวท้องถิ่น ประกอบด้วย 3.1) ด้านนโยบายองค์กรสื่อ 3.2) ด้านเนื้อหา 3.3) ด้านการนำเสนอ และ 3.4) ด้านผลประโยชน์ 4) บทบาทและหน้าที่ของสื่อมวลชนในการประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่น ประกอบด้วย 4.1) การแจ้งข่าวสาร 4.2) การกลั่นกรองข่าวสาร 4.3) การกำหนดวาระข่าวสาร และ 4.4) การเป็นกระบอกเสียงของท้องถิ่น และ 5) การสื่อสาร คือ การสื่อสารระหว่างผู้รู้ ผู้ประเมินความรู้ และผู้เรียนรู้

2. วัตถุประสงค์การวิจัยที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน ประกอบด้วย 1) ผู้รู้ คือ ผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน 2) ผู้เรียนรู้ คือ นักศึกษาปฏิบัติงาน 3) ผู้ประเมินความรู้ คือ คณาจารย์ควบคุมการปฏิบัติงาน 4) การถ่ายทอดความรู้ คือ กระบวนการสื่อข่าวและรายงานข่าวท้องถิ่น 5) สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ คือ สถานการณ์การปฏิบัติงานจริง 6) การสื่อสาร คือ การสื่อสารระหว่างผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน นักศึกษาปฏิบัติงาน และคณาจารย์ควบคุมการปฏิบัติงาน 7) เป้าหมาย คือ องค์ความรู้เกี่ยวกับการประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่น

3. วัตถุประสงค์การวิจัยที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบของรูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน ประกอบด้วย 1) เป้าหมาย 2) ปัจจัยนำเข้า 3) กระบวนการ และ 4) ปัจจัยนำออก



รูปที่ 2 รูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน

มีรายละเอียดดังนี้ 1) องค์ประกอบด้านเป้าหมาย คือ องค์ความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่น 2) องค์ประกอบของปัจจัยนำเข้า ประกอบด้วย 2.1) สภาพแวดล้อมการเรียนรู้จริง 2.2) ผู้รู้ 2.3) ผู้เรียนรู้ และ 2.4) ผู้ประเมินความรู้ 3) องค์ประกอบด้านกระบวนการ ประกอบด้วย 3.1) บทบาทและหน้าที่ของผู้รู้ ได้แก่ 3.1.1) การแนะนำ 3.1.2) สอบถาม 3.1.3) สังเกต 3.1.4) สาธิต 3.1.5) ปฏิบัติงาน 3.1.6) แก้ปัญหา 3.1.7) สรุป และ 3.1.8) ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 3.2) บทบาทและหน้าที่ของผู้เรียนรู้ ได้แก่ 3.2.1) สอบถาม 3.2.2) สังเกต 3.2.3) สาธิต 3.2.4) ฝึกปฏิบัติ 3.2.5) ปฏิบัติงาน 3.2.6) แก้ปัญหา 3.2.7) สรุป และ 3.2.8) ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 3.3) บทบาทและหน้าที่ของผู้ประเมินความรู้ ได้แก่ 3.3.1) การแนะนำ 3.3.2) สอบถาม 3.3.3) สังเกต 3.3.4) แก้ปัญหา 3.3.5) สรุป 3.3.6) ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 3.3.7) อำนวยความสะดวก และ 3.3.8) ประเมิน และ 3.4) กระบวนการสื่อข่าวและรายงานข่าวท้องถิ่น ได้แก่ 3.4.1) กำหนดประเด็น 3.4.2) แสวงหาและรวบรวมข้อมูล 3.4.3) ตรวจสอบความถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูล 3.4.4) ประเมินคุณค่าข่าว 3.4.5) เขียนข่าว 3.4.6) ตรวจสอบคุณภาพข่าว และ 3.4.7) ส่งข่าวหรือรายงานข่าว และ 4) องค์ประกอบด้านปัจจัยนำออก ประกอบด้วย 4.1) หลักการประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่น 4.2) ลักษณะการประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่น 4.3) คุณค่าข่าวท้องถิ่น และ 4.4) บทบาทและหน้าที่ของสื่อมวลชนในการประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่น

4. วัตถุประสงค์การวิจัยที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.54, S.D. = 0.51) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.60, S.D. = 0.45) กระบวนการอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.60, S.D. = 0.55) ปัจจัยนำเข้าอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{x}$ = 4.47, S.D. = 0.51) ปัจจัยนำออกอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.56, S.D. = 0.55) และเป้าหมายอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{x}$ = 4.45, S.D. = 0.50)

4. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน ในประเด็นศึกษาของการศึกษาความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นด้วยวิธีการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods) ระหว่างการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) กับการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม (Field Research) กับบุคคลผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) ได้แก่ ผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน คณาจารย์ควบคุมการปฏิบัติงาน และนักศึกษาปฏิบัติงาน ที่อยู่ในกระบวนการฝึกงานหรือสหกิจศึกษาด้านสื่อสารมวลชน

1. ผลการวิจัยการศึกษาการประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชนตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 พบว่า องค์ความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน ประกอบด้วย 1) หลักการประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่น 2) ลักษณะการประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่น ประกอบด้วย 2.1) การประเมินโดยสื่อมวลชน 2.2) การประเมินโดยบรรณาธิการท้องถิ่นหรือหัวหน้าศูนย์ข่าว และ 2.3) การประเมินโดยส่วนกลางขององค์กรสื่อ 3) คุณค่าข่าวท้องถิ่น ประกอบด้วย 3.1) ด้านนโยบายองค์กรสื่อ 3.2) ด้านเนื้อหา 3.3) ด้านการนำเสนอ และ 3.4) ด้านผลประโยชน์ 4) บทบาทและหน้าที่ของสื่อมวลชนในการประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่น ประกอบด้วย 4.1) การแจ้งข่าวสาร 4.2) การกลั่นกรองข่าวสาร 4.3) การกำหนดวาระข่าวสาร และ 4.4) การเป็นกระบอกเสียงของท้องถิ่น และ 5) การสื่อสาร คือ การสื่อสารระหว่างผู้รู้ ผู้ประเมินความรู้ และผู้เรียนรู้ เป็นการกำหนดความรู้ที่สามารถนำมาถ่ายทอดหรือเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาองค์ความรู้ทางวิชาการและวิชาชีพด้านสื่อสารมวลชนต่อไปได้ ทั้งนี้สอดคล้องกับเดลเคียร์ [6] ที่ได้กล่าวถึงความสำคัญของการจัดการความรู้ในเรื่องต่างๆ ว่าเป็นแนวทางในการถ่ายทอดความรู้และลดความสูญเสียความรู้ต่างๆ ตลอดจนการใช้ความรู้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาต่อไป ซึ่งการค้นหาความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นจากผู้รู้ ผู้เรียนรู้ และผู้ประเมินความรู้จึงเป็นการค้นหาความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นไม่ให้สูญหายไปโดยเปล่าประโยชน์ตาม

กระบวนการค้นหาองค์ความรู้ของเบเซอร์รา เฟอร์นานเดซ และคณะ [7] ที่กล่าวว่า การค้นหาความรู้ (Knowledge Discovery) คือ การพัฒนาความรู้แจ้งชัด (Explicit Knowledge) และรู้ฝังลึก (Tacit Knowledge) ที่ผ่านกระบวนการผนวกความรู้ (Combination) และการขัดเกลาทางสังคม (Socialization) ไม่ว่าจะเป็นการเสนอแนะ ถ่ายโอนความคิด การสอนงานหรือระบบพี่เลี้ยง และอื่นๆ เป็นต้น ทำให้ความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นนี้จะเป็นแนวทางหรือหลักเกณฑ์สำคัญในการพิจารณาข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นในสังคมว่า ข้อเท็จจริงใดเหมาะสมและสมควรนำเสนอหรือรายงานข่าวต่อไปควบคู่กับประเมินคุณค่าข่าวแบบดั้งเดิม (Traditional News Values)

2. ผลการวิจัยการศึกษาองค์ประกอบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชนตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 พบว่า องค์ประกอบการถ่ายทอดความรู้ ทั้ง 7 องค์ประกอบ ซึ่งประกอบด้วย 1) องค์ประกอบด้านผู้รู้หรือผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน 2) ผู้เรียนรู้หรือนักศึกษาปฏิบัติงาน 3) ผู้ประเมินความรู้หรือคณาจารย์ควบคุมการปฏิบัติงาน 4) การถ่ายทอดความรู้หรือกระบวนการสื่อข่าวและรายงานข่าวท้องถิ่น 5) สภาพแวดล้อมการเรียนรู้หรือสถานการณ์การปฏิบัติงานจริง 6) การสื่อสารหรือการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน และ 7) เป้าหมายหรือองค์ความรู้เกี่ยวกับการประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่น มีความสัมพันธ์กันและสำคัญต่อการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบกระบวนการฝึกงานหรือสหกิจศึกษาด้านสื่อสารมวลชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป้าหมายหรือความรู้เกี่ยวกับการประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นที่ผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน นักศึกษาปฏิบัติงาน และคณาจารย์ควบคุมการปฏิบัติงาน ต้องกำหนดเป้าหมายความรู้ร่วมกัน เพื่อให้นักศึกษาปฏิบัติงานได้เตรียมพร้อมและปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสื่อสารระหว่างผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน นักศึกษาปฏิบัติงาน และคณาจารย์ควบคุมการปฏิบัติงานที่ต้องสื่อสาร เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด และการปฏิบัติงานตลอดระยะช่วงเวลาของการปฏิบัติงานจริงในกระบวนการสื่อข่าวและรายงานข่าวท้องถิ่น ทั้งก่อนและหลังปฏิบัติงานภายใต้สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่นักศึกษาปฏิบัติงานสามารถเข้าถึงและมีส่วนร่วมในสถานการณ์การปฏิบัติงานจริงในพื้นที่ข่าว ซึ่งจะเป็นสิ่งยืนยันความสำเร็จของตัวนักศึกษาปฏิบัติงาน ซึ่งองค์ประกอบดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดกระบวนการจัดการความรู้ของเบเซอร์รา เฟอร์นานเดซ และคณะ [7] ที่ประกอบด้วย 1) การค้นหาความรู้ (Knowledge Discovery) 2) การจัดเก็บความรู้ (Knowledge Caption) 3) การถ่ายทอดองค์ความรู้ (Knowledge Transfer) และ 4) การประยุกต์ใช้องค์ความรู้ (Knowledge Application) และแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงานจริง (Work Integrated Learning : WIL) ที่มุ่งเน้นการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์จริงในสถานประกอบการหรือสถานการณ์จริงของการทำงานที่จะช่วยให้เกิดความรู้ความคิด และประสบการณ์ในการทำงานของผู้เรียนรู้

3. ผลการวิจัยการพัฒนารูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชนตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3 พบว่า รูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน ซึ่งประกอบไปด้วยองค์ประกอบหลัก คือ เป้าหมาย ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และปัจจัยนำออกที่แสดงให้เห็นถึงการจัดองค์ประกอบที่แสดงถึงความสัมพันธ์อย่างเป็นลำดับตามวิธีการเชิงระบบ (Systems Approach) ดังที่ ทิศนา [8] ได้กล่าวถึงวิธีการเชิงระบบ (Systems Approach) ว่าเป็นการจัดองค์ประกอบของระบบในกรอบความคิดของตัวป้อน กระบวนการ กลไกควบคุม ผลผลิตและข้อมูลป้อนกลับ และนำเสนอผังของระบบในรูปแบบของระบบที่สมบูรณ์สอดคล้องกับรูปแบบของวิธีระบบ (Systems Approach Model) ของนพพล [9] ที่กล่าวถึงระบบว่าจะต้องประกอบไปด้วยส่วนประกอบที่สำคัญคือ ปัจจัยนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) ผลลัพธ์ (Product or Output) และผลกระทบ (Outcome or Impact)

4. ผลการศึกษาการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชนตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 4 พบว่า รูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชนตามวิธีการเชิง

ระบบ (Systems Approach) สะท้อนและยืนยันถึงแนวทางการนำรูปแบบไปใช้ได้จริงและมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชนของผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินรูปแบบอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.54, S.D. = 0.51) โดยจำแนกเป็นรายด้านคือ ภาพรวมและกระบวนการอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.60, S.D. = 0.45 และ $\bar{x}$ = 4.60, S.D. = 0.55) ปัจจัยนำออกอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.56, S.D. = 0.55) ปัจจัยนำเข้าอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{x}$ = 4.47, S.D. = 0.51) และเป้าหมายอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{x}$ = 4.45, S.D. = 0.50) ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญกับภาพรวมของเป้าหมาย ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และปัจจัยนำออก ตามรูปแบบของวิธีการระบบ (Systems Approach Model) โดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์ประกอบของกระบวนการ (Process) ที่ให้ความสำคัญกับบทบาทและหน้าที่ของผู้รู้ ผู้เรียนรู้ และผู้ประเมินความรู้ ซึ่งเป็นกลไกขับเคลื่อนกระบวนการให้มีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า รูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชนที่พัฒนาขึ้นตามแนวคิดวิธีการเชิงระบบ (Systems Approach Model) มีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้จริง

4.2. ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้ทราบคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน

2. ได้องค์ประกอบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน

3. ได้รูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน

4. ได้แนวทางการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน

4.1. ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยเรื่อง “การพัฒนารูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน” ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

4.1.1 ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การนำผลการวิจัยไปใช้ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบของกระบวนการถ่ายทอดความรู้ผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนาม ทั้งในเรื่องของเป้าหมายความรู้ที่คาดหวัง ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และปัจจัยนำออกที่ต้องการ เพราะมีความสัมพันธ์กันในกระบวนการถ่ายทอดความรู้ที่มีประสิทธิภาพ

2. ผลการวิจัยที่ได้จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องคำนึงถึงมาตรฐานในการควบคุมคุณภาพของการจัดการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนาม ไม่ว่าจะในรูปแบบของการฝึกงานหรือสหกิจศึกษาก็ตาม ซึ่งเป็นกลไกสำคัญที่ทำให้กระบวนการถ่ายทอดความรู้เป็นไปตามที่คาดหวังไว้

3. การถ่ายทอดความรู้จะประสบความสำเร็จได้จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือร่วมกันอย่างแท้จริง ทั้งในเชิงเป้าหมาย วิธีการหรือกระบวนการและความสำเร็จระหว่างสถานประกอบการหรือองค์กรสื่อโดยผู้ควบคุมการปฏิบัติ สถานศึกษาโดยคณาจารย์ควบคุมการปฏิบัติงานและผู้ประสานงานการปฏิบัติงาน และนักศึกษาที่มีความพร้อมในการปฏิบัติงาน

4. สถาบันการศึกษาในฐานะหน่วยงานผู้รับผิดชอบการบริหารจัดการการเรียนรู้ประสบการณ์วิชาชีพภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน ควรนำผลการวิจัยที่ได้ไปต่อยอดในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชนทั้งในรูปแบบการฝึกประสบการณ์และสหกิจศึกษาให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการดำเนินงานร่วมกันของภาคีเครือข่ายและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง

5. สถาบันการศึกษาและองค์กรวิชาชีพด้านสื่อสารมวลชน ควรนำผลการวิจัยที่ได้จากรูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชนไปประยุกต์ใช้ให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาการด้านสื่อสารมวลชนและการปฏิบัติงานของนักวิชาชีพสื่อสารมวลชนให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลโดยเฉพาะการถ่ายทอดความรู้หรือประสบการณ์การปฏิบัติงานด้าน

ข่าวที่เป็นการถ่ายทอดความรู้ที่ฝังลึกและชัดแจ้ง (Tacit and Explicit Knowledge) ที่กว้างขวางและลุ่มลึกต่อไป

6. สถาบันการศึกษาและองค์กรวิชาชีพด้านสื่อสารมวลชน ควรนำผลวิจัยที่ได้ไปพัฒนาและจัดทำหลักสูตรการศึกษาร่วมกันในการบริหารจัดการการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชนสำหรับนักศึกษาสถานประกอบการ และสถานศึกษาตามรูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน หรือด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.1.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. การศึกษารูปแบบการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน สามารถนำไปปฏิบัติจริงในการจัดการเรียนรู้แบบการฝึกงานหรือสหกิจศึกษา ดังนั้น จึงควรมีการศึกษาองค์ความรู้หรือนวัตกรรมด้านอื่นๆ ที่นักศึกษาปฏิบัติงานได้ไปเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามจากสถานการณ์จริงในสถานประกอบการ

2. การถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน แสดงให้เห็นถึงบทบาทและหน้าที่ของผู้รู้ ผู้เรียนรู้ และผู้ประเมินความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดความรู้ ดังนั้น จึงควรมีการศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับรูปแบบการสื่อสารหรือทักษะที่จำเป็นต่อกระบวนการถ่ายทอดความรู้ทั้งในส่วนของผู้รู้ ผู้เรียนรู้ และผู้ประเมินความรู้

3. การถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามด้านสื่อสารมวลชน ประกอบด้วย องค์ประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกันหลายส่วน ดังนั้น จึงควรมีการศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการบริหารจัดการการถ่ายทอดความรู้การประเมินคุณค่าข่าวท้องถิ่นผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนาม

4. รูปแบบการศึกษาที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ สามารถเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวกับรูปแบบการถ่ายทอดความรู้ในบริบทหรือสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้อื่นๆ ได้

5. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการส่งเสริมหรือสนับสนุนรูปแบบการถ่ายทอดความรู้ผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนาม

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี, *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ.2560-2564,* กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี, 2559.

[2] คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา, *ประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติเพื่อส่งเสริมการจัดหลักสูตรสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน พ.ศ. 2565,* กรุงเทพฯ: คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา, 2565.

[3] วิจารณ์ พานิช, *ขอบฟ้าใหม่ในการจัดการความรู้,* กรุงเทพฯ: มูลนิธิสถาบันส่งเสริมการจัดการความรู้เพื่อสังคม, 2559.

[4] ล้วน สายยศ และ อังคนา สายยศ, *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้,* พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น, 2543.

[5] บุญชม ศรีสะอาด, *การวิจัยเบื้องต้น,* พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น, 2558.

[6] K. Dalkir, *Knowledge management in theory and practice.* Amsterdam: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005.

[7] I. Becerra- Fernandez, A. J. Gonzalez and R. Sabherwal *Knowledge Management Challenges, Solutions, and Technologies.* N.J.: Pearson Prentice Hall, 2004.

[8] ทิศนา แขมมณี, *ศาสตร์การสอน*, กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

[9] นพพล โพธิ์เงิน, “การบริหารการศึกษาตามหลัก ไตรสิกขากับทฤษฎีเชิงระบบ,” *วารสารครุศาสตร์ ปริทรรศน์ฯ,* ปีที่ 4, ฉบับที่ 1, หน้า 138-146, 2560.

[10] วิจิตร ศรีสอ้าน และคณะ, *ประมวลสาระชุด ฝึกอบรมสหกิจศึกษา เล่ม 1,* พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สมาคมสหกิจศึกษาไทย, 2552.

[11] _____, *ประมวลสาระชุดฝึกอบรมสหกิจศึกษา เล่ม 2,* กรุงเทพฯ: สมาคมสหกิจศึกษาไทย, 2552.

[12] _____, *มาตรฐานและการประกันคุณภาพการดำเนินงานสหกิจศึกษา,* พิมพ์ครั้งที่ 3, นครราชสีมา: สมาคมสหกิจศึกษาไทย, 2553.

[13] _____, *คู่มือการจัดสหกิจศึกษา,* กรุงเทพฯ: พริ้นซิตี้, 2553.

[14] กรรณิกา ถุนาพรรณ์ และคณะ, "การถ่ายทอดกระบวนการเรียนรู้สร้างกิจกรรมด้านอารยสถาปัตย์สำหรับผู้ใหญ่เพื่อบริการชุมชน," *การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสถาปัตยกรรมศาสตร์ ครั้งที่ 14,* กาฬสินธุ์, 25 สิงหาคม 2566, หน้า 275-283.

[15] กุลธิดา สายพรหม, "คุณค่าข่าวที่มีผลต่อการคัดเลือกประเด็นข่าวจากสื่อสังคมออนไลน์," *วารสารวิชาการมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา,* ปีที่ 28, ฉบับที่ 2, หน้า 29-54, พฤษภาคม – สิงหาคม, 2563.

[16] ธนสาร เสริมสุข และ สัญชัย พัฒนสิทธิ์, "การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันบนเว็บด้วยกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ," *วารสารเกษมบัณฑิต*, ปีที่ 19, ฉบับที่ 2, หน้า 182-198, 2561.

[17] ภัทรธีรา แพครบุรี และ วิเชียร ก่อกิจกุศล, "การศึกษาคุณค่าข่าวการเมืองสำหรับสถานีโทรทัศน์ เคเบิ้ลท้องถิ่นในจังหวัดนครราชสีมา," *วารสารวิทยา การจัดการมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี,* ปีที่ 1, ฉบับที่ 2, หน้า 35-60, มีนาคม - เมษายน 2560.

[18] วิมลมาศ ปฐมวณิชกุล, *การจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างแนวคิดการผลิตสารคดีข่าวท้องถิ่นในการเผยแพร่ทางสื่อสังคม,* จังหวัดมหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2562.

[19] T. Sermsuk, "Expectation towards Cooperative Education Management of Rajamangala University of Technology Isan Thailand," *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, vol 103, pp. 374-78, 2013.

บทความวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์พุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรวีแกน

Development of Vegan Rice-berry Rice Pudding

นำชัย พลายละหาร[1], นันท์นภัส นามมีบุญ[1], อัปสร พรหมมา[1], อาฒยา สันตะกุล[1] และ นฤมล จอมมาก[1]*

Numchai Plailaharn[1], Nannapat Nammeboon[1], Apsorn Bhromma[1], Ataya Santakul[1], and Naruemon Jommark[1]*

[1] สาขาวิชาเทคโนโลยีและการจัดการความปลอดภัยของอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ 10120

[1] Division of Food Safety Management and Technology, Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Krungthep, 10120

*Corresponding Author: naruemon.j@mail.rmutk.ac.th

Received 15 พฤษภาคม 2567; Revised 31 กรกฎาคม 2567; Accepted 13 สิงหาคม 2567

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์พุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรวีแกน ได้แก่ สูตรโปรตีนถั่วเหลืองสกัด (SPI) และสูตรโปรตีนถั่วลันเตาสกัด (PPI) โดยเบื้องต้นได้ทำการแปรปริมาณโปรตีนสกัดที่ใช้เป็นสารให้ความคงตัว (ร้อยละ 1.0 และ 1.5) และปริมาณคาราจีแนนเป็นสารก่อเจล (ร้อยละ 0.6 และ 0.8) เพื่อนำไปวิเคราะห์และคัดเลือกสูตรที่ได้รับคะแนนการยอมรับสูงและมีการสูญเสียน้ำระหว่างแช่เย็นต่ำ พบว่าสูตรที่คัดเลือกจำนวน 2 สูตร ประกอบด้วยโปรตีนสกัดและคาราจีแนนเท่ากับ ร้อยละ 1.5 และ 0.6 ตามลำดับ และประกอบด้วยน้ำนมข้าวไรซ์เบอร์รี่ น้ำและน้ำตาล ร้อยละ 50 40.9 และ 7 ตามลำดับ และผลการศึกษาคุณภาพต่างๆ พบว่าพุดดิ้งสูตร SPI และ PPI ที่พัฒนาขึ้น ได้รับคะแนนการยอมรับด้านสี รสชาติโดยรวม รสหวาน กลิ่นข้าว กลิ่นถั่ว ความเนียน ความเด้ง และความชอบโดยรวม จาก 9 คะแนน อยู่ในระดับ 6.80±0.95 ถึง 7.45±0.88 และระดับ 6.70±0.92 ถึง 7.10±0.85 คะแนน ตามลำดับ โดยมีค่าการสูญเสียน้ำระหว่างแช่เย็นอยู่ในช่วงร้อยละ 1.08-1.47 และองค์ประกอบทางเคมีต่างๆ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$) ซึ่งพบแอนโทไซยานินชนิดไซยานิดิน-3-กลูโคไซด์และเพลาร์โกนิดิน-3-กลูโคไซด์ ปริมาณ 0.17 และ 0.09 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร ตามลำดับ ในพุดดิ้งสูตร SPI ขณะที่พุดดิ้งสูตร PPI มีอยู่ 1.28 และ 0.68 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร ตามลำดับ ส่วนจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ไม่เกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนสำหรับเต้าหู้นมสดคือไม่เกิน $5x10^4$ โคโลนีต่ออาหาร 1 กรัม ขณะที่ลักษณะเนื้อสัมผัสของพุดดิ้งที่แสดงถึงความคงตัวของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ความแข็งของพุดดิ้งสูตร SPI มีค่ามากกว่าสูตร PPI ($p<0.05$) ในขณะที่ความยืดหยุ่น ความเหนียวและความต้านทานการเคี้ยวได้ของพุดดิ้งสูตร PPI สูงกว่าสูตร SPI ($p<0.05$) อย่างไรก็ตามความแตกต่างด้านเนื้อสัมผัสจะเป็นการเพิ่มทางเลือกตามความต้องการของผู้บริโภค

***คำหลัก**: พุดดิ้ง; ข้าวไรซ์เบอร์รี่; โปรตีนถั่วเหลืองสกัด; โปรตีนถั่วลันเตาสกัด; คาราจีแนน*

Abstract

This research aimed to develop vegan rice-berry pudding, including formulations with soy protein isolate (SPI) and pea protein isolate (PPI), varying the amount of carrageenan used as a gelling agent (0.6% and 0.8%) and protein isolate used as a stabilizer (1.0% and 1.5%). To determine and provide suitable levels for vegan rice-berry puddings, their high sensory evaluation scores and low drip loss during low-

temperature storage of puddings were evaluated. The results for the 2 products indicated the suitable levels of protein isolate and carrageenan were 0.6% and 1.5%, respectively, and other constituents, including rice-berry rice milk, water, and sugar, were 50%, 40.9%, and 7%, respectively. It was found that both SPI and PPI formula puddings had a moderate acceptance score in the ranges of 6.80±0.95 to 7.45±0.88 and 6.70±0.92 to 7.10±0.85 based on 9 points. Their amount of drip loss ranged between 1.08% and 1.24%, and their chemical composition was not significantly different ($p \geq 0.05$), which cyanidin-3-glucoside anthocyanins as well as pelargonidin-3-glucosides were found with 0.17 and 0.09 mg/100 ml, respectively, for the SPI formula, while the PPI formula has 1.28 and 0.68 mg/100 ml, respectively. Their total viable count of microorganisms did not exceed the criteria according to the Thai Community Product Standard for soy pudding, with an amount of no more than $5x10^4$ colonies per gram. For textural properties, it was found that the PPI formula pudding had a significantly higher hardness ($p<0.05$), however, the SPI formula pudding had significantly greater springiness, adhesiveness, and chewiness than the SPI formula pudding ($p<0.05$). However, the different findings revealed alternative products for consumption.

***Keywords**: pudding; rice-berry rice; soy protein isolate; pea protein isolate; carrageenan*

1. บทนำ

พุดดิ้ง (Pudding) เป็นผลิตภัณฑ์ที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย จัดเป็นอาหารว่างหรือขนมหวานที่รับประทานง่าย ให้คุณค่าทางอาหารสูงจากทั้งโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรตและแคลเซียม และเหมาะกับทุกเพศทุกวัย [1] ส่วนประกอบที่ใช้ในการผลิตพุดดิ้ง ได้แก่ นมสด ไข่แดง น้ำตาล และเจลาติน เป็นต้น เมื่อนำไปผ่านความร้อนโดยวิธีต่างๆ เช่น ต้ม ตุ๋น และอบ เป็นต้น ผลิตภัณฑ์จะมีลักษณะกึ่งของแข็ง ซึ่งมีลักษณะเนื้อสัมผัสละเอียด นุ่ม คงรูป ไม่มีการแยกชั้นกันของน้ำและเนื้อ [2], [3] ในการผลิตพุดดิ้งจึงมีการใช้สารก่อเจลและสารช่วยให้คงตัว เช่น เจลาตินหรือไข่ เพื่อช่วยให้เนื้อสัมผัสของพุดดิ้งคงตัวมากขึ้น [4], [5] อย่างไรก็ตามการใช้เจลาตินในผลิตภัณฑ์พุดดิ้งอาจมีข้อจำกัดบางประการสำหรับผู้บริโภคบางศาสนาหรือผู้ที่รับประทานเจ [6] เนื่องจากเจลาตินนั้นทำมาจากเอ็น กระดูกอ่อน กระดูก หรือผิวหนังของสัตว์ เช่น หมู วัว และปลา เป็นต้น อย่างไรก็ตามในอุตสาหกรรมอาหารมีการใช้สารปรุงแต่งอาหารประเภทสารก่อเจลหลายชนิดที่ผลิตจากพืช เช่น ผงบุก และคาราจีแนน เป็นต้น ทำให้เนื้อสัมผัสของพุดดิ้งสามารถคงทนต่อการอุ้มน้ำได้ [7], [8] แต่อาจจำเป็นต้องใช้ร่วมกับสารให้ความคงตัวที่มีคุณสมบัติเป็นอิมัลซิไฟเออร์เพื่อเชื่อมโยงระหว่างน้ำและเนื้อ อาทิเช่น โปรตีนจากถั่วเหลืองหรือถั่วลันเตา เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อช่วยรักษาความคงตัวของเจลและเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการด้านโปรตีนให้กับผลิตภัณฑ์

โปรตีนถั่วเหลืองสกัด (Soy protein isolate) มีสมบัติเชิงหน้าที่คล้ายกับโปรตีนจากนมและไข่ โดยเป็นอิมัลซิฟายเออร์ที่ดีเนื่องจากในโมเลกุลประกอบด้วยส่วนที่ชอบน้ำ (hydrophilic) และไม่ชอบน้ำ (hydrophobic) จึงสามารถจับน้ำและไขมันทำให้อาหารอิมัลชันคงตัวได้ ดังนั้นจึงเหมาะที่จะใช้ในผลิตภัณฑ์แปรรูปต่างๆ เพื่อปรับปรุงลักษณะเนื้อสัมผัส ทำให้มีความชุ่มฉ่ำมากขึ้น รวมถึงช่วยลดการสูญเสียน้ำหนักหลังผ่านการทำให้สุกและระหว่างการเก็บรักษา [9], [10] ส่วนโปรตีนถั่วลันเตาสกัด (Pea protein isolate) มีคุณสมบัติเชิงหน้าที่โดยมีความสามารถในการเกิดเจลโปรตีนมีส่วนสำคัญต่อการสร้างคุณลักษณะเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ เจลของโปรตีนชนิดนี้มีหน้าที่สำคัญในการช่วยกักเก็บน้ำไว้ในผลิตภัณฑ์ เพื่อเพิ่มความคงตัวของอาหารและเพิ่มการกักเก็บน้ำไว้ภายในโดยการปรับสมดุลระหว่างอันตรกิริยาของโปรตีนและน้ำ ตลอดจนเพิ่มแรงดึงดูดและระหว่างสายโซ่เปปไทด์ภายในโครงสร้างอาหาร [11] ขณะที่คาราจีแนนเป็นสารกลุ่มไฮโดรคอลลอยด์ที่ได้มาจากสาหร่ายทะเลสีแดง มีคุณสมบัติเกิดเจลได้และมีคุณสมบัติข้นหนืดจึงใช้เป็นสารเพิ่มความหนืด และยังกระจายตัวได้ในอาหาร การ

ใช้คาราจีแนนผสมลงในอาหารที่มีโปรตีน หมู่ซัลเฟตในโมเลกุลของคาราจีแนน จะทำปฏิกิริยากับหมู่ที่มีประจุในโมเลกุลของโปรตีนได้ ในอุตสาหกรรมอาหารการนำคาราจีแนนไปใช้ประโยชน์ในผลิตภัณฑ์นม เช่น มูส พุดดิ้ง และไอศกรีมซึ่งจะเติมคาราจีแนนลงในส่วนผสมของผลิตภัณฑ์เพื่อเป็นสารเพิ่มความคงตัว ช่วยให้ส่วนสมของอาหารผสมเป็นเนื้อเดียวกันได้ง่าย และไม่มีส่วนที่เป็นของเหลวแยกตัวออกมาระหว่างการเก็บรักษา [12], [13]

ข้าวไรซ์เบอร์รี่ (Rice-berry rice) เป็นข้าวพันธุ์สีม่วงที่เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจสำหรับผู้ที่ใส่ใจการบริโภค เนื่องจากเป็นวัตถุดิบที่อุดมไปด้วยคุณค่าทางโภชนาการ อาทิเช่น โปรตีนสูงและยังมีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ เนื่องจากมีสารแอนโทไซยานินซึ่งเป็นส่วนประกอบของเยื่อหุ้มเมล็ดที่เป็นสีม่วงดำ [14] จึงสามารถช่วยชะลอการลุกลามของมะเร็ง [15] และลดระดับน้ำตาลในเลือดได้ [16] สำหรับอาหารวีแกนหมายถึงอาหารที่มีการบริโภคภายใต้ความเชื่อที่ว่าไม่มีการเบียดเบียนสัตว์ ไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือทางอ้อมก็ตาม ซึ่งเน้นอาหารจำพวกผักผลไม้ ถั่ว และธัญธัญพืชต่างๆ รวมทั้งผลิตภัณฑ์อาหารที่แปรรูปมาจากวัตถุดิบดังกล่าว โดยไม่บริโภคเนื้อสัตว์ซึ่งรวมถึงผลิตภัณฑ์จากสัตว์ อาทิเช่น ไข่ นม เนย น้ำผึ้ง รังนก ยีสต์ และเจลาติน เป็นต้น [17] การนำข้าวไรซ์เบอร์รี่มาเป็นวัตถุดิบสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์พุดดิ้งสูตรวีแกนอาจจะเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการลดข้อจำกัดการบริโภคสำหรับผู้บริโภคบางกลุ่มลงได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์พุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรวีแกนเพื่อเป็นทางเลือกให้แก่ผู้บริโภคกลุ่มที่ใส่ใจการบริโภค ผู้ที่มีข้อจำกัดและต้องการหลีกเลี่ยงการบริโภคผลิตภัณฑ์จากสัตว์ โดยศึกษาการใช้โปรตีนถั่วเหลืองสกัดหรือโปรตีนถั่วลันเตาสกัดเป็นสารให้ความคงตัวในปริมาณแตกต่างกัน 2 ระดับ ร่วมกับคาราจีแนนซึ่งเป็นสารช่วยก่อเจลในปริมาณแตกต่างกัน 2 ระดับ สำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์พุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรวีแกน

2. วิธีดำเนินงานวิจัย

ในการทดลองนี้ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์พุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรวีแกน ทั้งหมด 2 สูตร ได้แก่ สูตรผสมโปรตีนถั่วเหลืองสกัดและสูตรผสมโปรตีนถั่วลันเตาสกัดซึ่งโปรตีนจะทำหน้าที่เป็นสารให้ความคงตัวแก่พุดดิ้ง และใช้คาราจีแนนเป็นสารก่อเจลเพื่อทดแทนเจลาตินที่ผลิตมาจากสัตว์ โดยแต่ละสูตรผู้วิจัยได้ทำการทดลองสูตร ศึกษาขั้นตอนการผลิต และพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสอยู่ในระดับที่ยอมรับได้และมีคุณสมบัติด้านค่าการสูญเสียน้ำระหว่างแช่เย็นที่ต่ำซึ่งแสดงถึงความคงตัวที่ดีของผลิตภัณฑ์ ตามลำดับดังนี้

2.1 ศึกษาสูตรพื้นฐานและขั้นตอนการผลิตพุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรวีแกน

2.1.1 สูตร เบื้องต้นทำการศึกษาสูตรพุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ 1 ถ้วย (100 กรัม) ทั้งหมด 8 สูตร ได้แก่ สูตรผสมโปรตีนถั่วเหลืองสกัด (S1 –S4) และสูตรผสมโปรตีนถั่วลันเตาสกัด (P1-P4) ซึ่งมีการใช้คาราจีแนนเป็นสารก่อเจลจำนวนอย่างละ 4 สูตร แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สูตรพุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรวีแกนที่ผลิตโดยแปรปริมาณสารให้ความคงตัว (โปรตีนถั่วเหลืองหรือโปรตีนถั่วลันเตา) และสารก่อเจล (คาราจีแนน)

ปริมาณ (ร้อยละ)	สูตร							
	S1	S2	S3	S4	P1	P2	P3	P4
น้ำนมข้าวไรซ์เบอร์รี่	65	65	65	65	65	65	65	65
น้ำ	28.4	27.9	28.2	27.7	28.4	27.9	28.2	27.7
น้ำตาล	5	5	5	5	5	5	5	5
โปรตีนถั่วเหลืองสกัด	1	1.5	1	1.5	-	-	-	-
โปรตีนถั่วลันเตา	-	-	-	-	1	1.5	1	1.5
คาราจีแนน	0.6	0.6	0.8	0.8	0.6	0.6	0.8	0.8

หมายเหตุ: S1-S4 หมายถึง พุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ใช้โปรตีนถั่วเหลืองสกัดและคาราจีแนน สูตรที่ 1-4
: P4-P4 หมายถึง พุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ใช้โปรตีนถั่วลันเตาสกัดและคาราจีแนน สูตรที่ 1-4

2.1.2 ขั้นตอนการผลิตพุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรวีแกน เตรียมน้ำนมข้าวไรซ์เบอร์รี่โดยนำเมล็ดข้าวไรซ์เบอร์รี่แช่น้ำสะอาด เป็นเวลา 12 ชั่วโมง จากนั้นนำไปนึ่งด้วยไอน้ำที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที [18] รอ

เย็นและนำไปปั่นกับน้ำ อัตราส่วนข้าวต่อน้ำ เท่ากับ 1 ต่อ 5 (น้ำหนักต่อปริมาตร) ด้วยเครื่องปั่นผสมอาหาร ปั่นจนละเอียดแล้วกรองด้วยผ้าขาวบางสะอาด นำเฉพาะส่วนของน้ำนมข้าวไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที จะได้น้ำนมข้าวไรซ์เบอร์รี่ จากนั้นทำการผลิตพุดดิ้งโดยนำน้ำนมข้าวไรซ์เบอร์รี่ผสมกับส่วนผสม ได้แก่ น้ำตาล โปรตีนถั่วเหลืองหรือโปรตีนถั่วลันเตาสกัด และคาราจีแนนผงซึ่งละลายในน้ำแล้ว และคนผสมกันขณะให้ความร้อน 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที ตามวิธีดัดแปลงจากสุนันทา [19] จนกระทั่งส่วนผสมทั้งหมดละลายเข้ากัน บรรจุใส่ถ้วยสะอาดที่ลวกเตรียมไว้ ปิดฝาและนำไปแช่ตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1-2 ชั่วโมง เพื่อให้พุดดิ้งแข็งหรือเซตตัว

2.2. ศึกษาระดับความชอบทางประสาทสัมผัสและปริมาณการสูญเสียน้ำระหว่างแช่เย็นของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรวีแกน

ทำการผลิตพุดดิ้งตามสูตรและขั้นตอนที่ 2.1 แล้วพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ได้รับคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสอยู่ในระดับที่ยอมรับได้และมีคุณสมบัติด้านการสูญเสียน้ำระหว่างแช่เย็นที่ต่ำ

การประเมินคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสของดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรวีแกนที่ผลิตขึ้นตามขั้นตอนที่ 2.1 จะประเมินในด้านสี รสชาติโดยรวม รสหวาน กลิ่นรสโดยรวม กลิ่นรสข้าว กลิ่นรสถั่ว ความเนียน ความเด้ง และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการให้คะแนน 9 ระดับ (9-point hedonic scale) [20] จากผู้ทดสอบจำนวน 17 คน ที่ผ่านการฝึกฝน ได้แก่ ผู้ทดสอบได้รับการชี้แจงจำนวนและชนิดของตัวอย่าง และผู้ทดสอบจะได้รับการชิมพุดดิ้งทั่วไปก่อนที่จะเปรียบเทียบกับพุดดิ้งที่ผลิตขึ้นเพื่อหาสูตรการทดลองที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด โดยได้รับคะแนนความชอบอย่างน้อยระดับ 6 คะแนนขึ้นไป ซึ่งหมายถึงมีความชอบผลิตภัณฑ์เล็กน้อย จากสูตรที่ใช้โปรตีนถั่วเหลืองสกัดและโปรตีนถั่วลันเตาสกัด อย่างละ 1 สูตร

ตัวอย่างอีกส่วนหนึ่งจะได้รับการทดสอบปริมาณการสูญเสียน้ำระหว่างแช่เย็น [21] โดยตัดชิ้นส่วนตัวอย่างพุดดิ้งแต่ละสูตร ให้มีขนาด 1.3x1.3x2.5 เซนติเมตร (กว้าง x ยาว x หนา) อย่างละ 3 ซ้ำ มาชั่งน้ำหนักก่อน (W_1) โดยชั่งน้ำหนักตัวอย่างที่วางลงบนกระดาษกรองซึ่งอยู่บนจานแก้วเปล่า นำไปวางบนถาดและครอบด้านบนด้วยจานแก้วอีกใบเพื่อป้องกันไอน้ำหยดลงบนตัวอย่าง นำไปแช่ตู้เย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เมื่อครบเวลาจึงนำตัวอย่างออกมาชั่งน้ำหนักหลัง (W_2) และคำนวณปริมาณการสูญเสียน้ำ (ร้อยละ) ดังสมการที่ (1)

$$\text{การสูญเสียน้ำ} = [(W_1 - W_2) / W_1] \times 100 \qquad (1)$$

2.3. ศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรวีแกนที่พัฒนาขึ้น

หลังจากทำการพัฒนาปรับปรุงสูตรของพุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรวีแกนที่มีส่วนผสมของโปรตีนถั่วเหลืองและโปรตีนถั่วลันเตาสกัด และคัดเลือกได้จากการทดลองในขั้นตอนที่ 2.2 ผู้วิจัยจึงทำการผลิตผลิตภัณฑ์พุดดิ้งทั้ง 2 สูตร แล้วนำมาวิเคราะห์คุณภาพต่างๆ ที่สำคัญดังนี้

2.3.1 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี นำพุดดิ้งทั้ง 2 สูตร ไปวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน เถ้า และความชื้น [22] โดยทำการส่งตรวจที่ห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.3.2 วิเคราะห์ปริมาณแอนโทไซยานิน ทำการสกัดสารแอนโทไซยานินจากพุดดิ้ง โดยชั่งพุดดิ้ง 5 กรัม เติมเอทานอลเข้มข้นร้อยละ 70 (v/v) ปริมาตร 20 มิลลิลิตร นำไปเขย่าด้วยความเร็ว 120 รอบต่อนาที เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง และนำไปเหวี่ยงแยกตะกอน ที่ความเร็ว 4,600 รอบต่อนาที เป็นเวลา 10 นาที ควบคุมอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส [23] จึงเก็บของเหลวเหนือตะกอนมาวิเคราะห์ปริมาณแอนโทไซยานินด้วยวิธีพีเอช-ดิฟเฟอเรนเชียล (pH-differential method) [24] โดยนำของเหลวเหนือตะกอนของสารสกัดพุดดิ้งมาเจือจางด้วยสารละลาย KCl buffer pH 1.0 และสารละลาย CH_3COONa pH 4.5 ในอัตราส่วน 1: 10 ตั้งทิ้งไว้ในที่มืดที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาที หลังจากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ที่ความยาวคลื่น 520 นาโนเมตร (A_{520}) และ 700 นาโนเมตร (A_{700}) คำนวณและรายงานผลเป็นปริมาณแอนโทไซยานินต่อสารละลายตัวอย่าง 100 มิลลิลิตร (มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร) ดังสมการที่ (2)

$$\text{ปริมาณแอนโทไซยานิน} = (A \times MW \times DF \times 100) / (\varepsilon \times l) \qquad (2)$$

โดยที่ $A = (A_{520} - A_{700})_{pH\ 1.0} - (A_{520} - A_{700})_{pH\ 4.5}$

MW = ค่ามวลโมเลกุลของไซยานิดิน-3-กลูโคไซด์ เท่ากับ 499.2 กรัมต่อโมล หรือค่ามวลโมเลกุลของเพลาร์โกนิดิน-3-กลูโคไซด์ เท่ากับ 306.7 กรัมต่อโมล

ε = โมลาร์แอบซอร์บติวิตี จะขึ้นกับชนิดของแอนโทไซยานิน ค่า ε ของไซยานิดิน-3-กลูโคไซด์ เท่ากับ 26,900 ลิตรต่อโมลต่อเซนติเมตร และเพลาร์โกนิดิน-3-กลูโคไซด์ เท่ากับ 31,100 ลิตรต่อโมลต่อเซนติเมตร

l = ขนาดความกว้างของคิวเวต (เซนติเมตร) ที่ใช้วัดค่าดูดกลืนแสง

2.3.3 วิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ทำการวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (Aerobic plate count) ตามวิธี BAM [25] โดยส่งตรวจวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.3.4 ทดสอบลักษณะเนื้อสัมผัสของพุดดิ้ง เตรียมตัวอย่างโดยตัดพุดดิ้งเป็นชิ้นขนาด 15x15x15 มิลลิเมตร (กว้างxยาวxหนา) นำมาทดสอบลักษณะเนื้อสัมผัสแบบ Texture Profile analysis (TPA) ด้วยเครื่องวัดเนื้อสัมผัส วิธีการทดสอบใช้หัวกดทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร ความเร็วในการกดตัวอย่าง 2 มิลลิเมตรต่อวินาที ด้วยระยะทางการกดบนตัวอย่างร้อยละ 50 ของความสูงของตัวอย่าง ทำการทดลองตัวอย่างละ 3 ซ้ำ และบันทึกค่าความแข็ง (Hardness) การยึดติด (Adhesiveness) การเกาะกัน (Cohesiveness) ความยืดหยุ่น (Springiness) ความเหนียว (Gumminess) และความต้านทานการเคี้ยวได้ (Chewiness)

2.3.5 วิเคราะห์ผลทางสถิติ นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสมาคำนวณค่าทางสถิติตามแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized complete block design) ส่วนข้อมูลที่ได้จากการทดสอบทางกายภาพและเคมีของพุดดิ้งสูตรโปรตีนถั่วเหลืองและโปรตีนถั่วลันเตาในระหว่างการพัฒนา จำนวนสูตรละ 4 ตัวอย่าง นำมาคำนวณค่าทางสถิติตามแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely randomized design) แล้วนำผลทดสอบมาวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ขณะที่ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้น ทั้ง 2 สูตร นำมาคำนวณค่าทางสถิติแบบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่าง 2 ตัวอย่าง ด้วยวิธี Independence sample t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

3. ผลและการอภิปรายผลการวิจัย

3.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานและขั้นตอนการผลิตพุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรวีแกน

ผลการประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัสและปริมาณการสูญเสียน้ำของผลิตภัณฑ์ในระหว่างแช่เย็นของพุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรวีแกน โดยการแปรระดับปริมาณส่วนผสมของโปรตีนถั่วเหลืองสกัดหรือโปรตีนถั่วลันเตาสกัดที่ใช้เป็นสารช่วยให้คงตัวและคาราจีแนนซึ่งใช้เป็นสารก่อเจลในผลิตภัณฑ์ ดังตารางที่ 1 จำนวนอย่างละ 4 สูตร มีดังนี้

3.1.1. ผลการประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัสและการสูญเสียน้ำของพุดดิ้งสูตรโปรตีนถั่วเหลือง

พุดดิ้งทั้งหมด 4 สูตร ที่มีการใช้โปรตีนถั่วเหลืองสกัดร้อยละ 1.0 และ 1.5 ร่วมกับคาราจีแนนร้อยละ 0.6 และ 0.8 ได้รับคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านสี รสชาติโดยรวม รสหวาน กลิ่นรสโดยรวม กลิ่นรสข้าว กลิ่นรสถั่ว ความเนียน ความเด้ง และความชอบโดยรวม อยู่ในระดับใกล้เคียงกันทุกด้าน โดยมีคะแนน 5 ถึง 6 คะแนน คือ เฉยๆ ถึงชอบเล็กน้อยจากผู้ทดสอบ ($p \geq 0.05$) แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของพุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรโปรตีนถั่วเหลืองสกัด

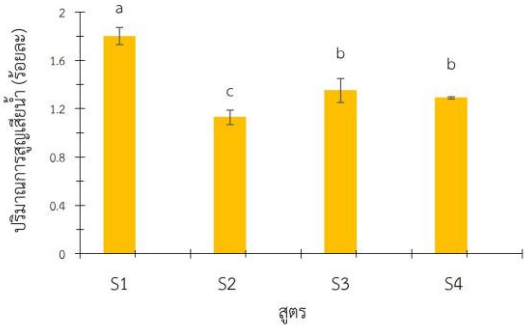
คุณลักษณะ	สูตร			
	S1	S2	S3	S4
สี^{ns}	6.41±1.54	6.41±1.62	6.29±0.77	6.29±1.04
รสชาติโดยรวม^{ns}	5.88±1.69	6.18±1.38	5.71±1.16	5.76±1.30
รสหวาน^{ns}	5.82±1.81	5.59±1.77	4.76±1.20	4.82±1.18
กลิ่นรสโดยรวม^{ns}	5.88±1.69	6.18±1.38	5.71±1.16	5.76±1.30
กลิ่นรสข้าว^{ns}	5.71±1.40	5.82±1.66	5.41±1.12	5.35±1.22
กลิ่นรสถั่ว^{ns}	5.53±1.54	5.59±2.18	5.12±1.16	5.12±1.16
ความเนียน^{ns}	5.71±1.92	5.76±2.04	5.41±1.73	6.12±1.93

ตารางที่ 2 คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของพุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรโปรตีนถั่วเหลืองสกัด (ต่อ)

คุณลักษณะ	สูตร			
	S1	S2	S3	S4
ความเด้งns	6.35±1.99	5.88±1.96	5.82±1.46	6.41±1.37
ความชอบโดยรวมns	6.12±1.96	5.88±1.61	5.88±0.85	5.88±0.92

หมายเหตุ: S1-S4 หมายถึง พุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ใช้โปรตีนถั่วเหลืองสกัดและคาราจีแนน สูตรที่ 1-4
: ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (n=17)
: ค่าที่กำกับด้วย ns หมายถึง ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$)

ส่วนปริมาณการสูญเสียน้ำระหว่างแช่เย็นของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรวีแกนที่มีการใช้โปรตีนถั่วเหลือง พบว่าพุดดิ้งสูตร S2 ที่มีการใช้โปรตีนถั่วเหลืองร้อยละ 1.5 และคาราจีแนนร้อยละ 0.6 มีปริมาณการสูญเสียน้ำระหว่างแช่เย็นต่ำที่สุด ($p<0.05$) อยู่ที่ร้อยละ 1.13 รองลงมาคือสูตร S3 และ S4 ซึ่งมีส่วนผสมของโปรตีนถั่วเหลืองสกัดแตกต่างกัน แต่ปริมาณคาราจีแนนเท่ากันคือร้อยละ 0.8 ขณะที่สูตร S1 มีปริมาณการสูญเสียน้ำสูงที่สุด ($p<0.05$) อยู่ที่ร้อยละ 1.80 (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 ปริมาณการสูญเสียน้ำ (ร้อยละ) ของพุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรโปรตีนถั่วเหลืองสกัด

หมายเหตุ: ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (n=3)
: ค่าที่กำกับด้วยตัวอักษร a, b, c หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

จากผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าพุดดิ้งสูตร S2 หรือสูตรพื้นฐานที่มีส่วนผสมของโปรตีนถั่วเหลืองสกัดร้อยละ 1.5 และคาราจีแนนร้อยละ 0.6 เป็นสูตรที่มีแนวโน้มที่จะนำไปพัฒนาต่อ แต่ยังต้องปรับปรุงในด้านคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสต่างๆ ได้แก่ การปรับรสหวาน กลิ่นรสข้าว กลิ่นรสถั่ว และลักษณะเนื้อสัมผัสอีกเล็กน้อย เนื่องจากคะแนนระดับ 5 หมายถึงความชอบในระดับเฉยๆ ไม่สามารถแสดงทิศทางที่แน่ชัดได้ว่าผู้ทดสอบชอบผลิตภัณฑ์หรือไม่ชอบเพียงใด ดังนั้นจึงควรปรับปรุงสูตรเพื่อให้ได้ระดับคะแนนที่แสดงถึงความชอบต่อผลิตภัณฑ์คือมีระดับคะแนนตั้งแต่ 6 ขึ้นไปซึ่งหมายถึงชอบเล็กน้อย และนำมาใช้เพื่อการศึกษาในลำดับถัดไป

3.1.2. ผลการประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัสและการสูญเสียน้ำของพุดดิ้งสูตรโปรตีนถั่วลันเตา

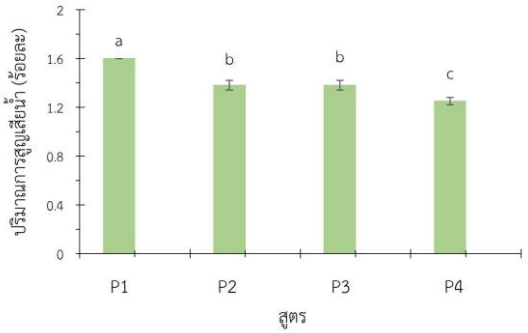
พุดดิ้งทั้งหมด 4 สูตร ที่มีการใช้โปรตีนถั่วลันเตาร้อยละ 1.0 และ 1.5 ร่วมกับคาราจีแนนร้อยละ 0.6 และ 0.8 ได้รับคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านสี รสชาติโดยรวม รสหวาน กลิ่นรสโดยรวม กลิ่นรสข้าว กลิ่นรสถั่ว ความเนียน ความเด้ง และความชอบโดยรวม ส่วนใหญ่อยู่ที่ระดับ 5 ถึง 6 คะแนน คือเฉยๆ ถึงชอบเล็กน้อย ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน ($p \geq 0.05$) อย่างไรก็ตามตัวอย่างพุดดิ้งสูตร P2 มีคะแนนการยอมรับในด้านของรสชาติโดยรวม กลิ่นรสข้าวและกลิ่นรสถั่วแนวโน้มสูงกว่าตัวอย่างอื่น โดยมีคะแนน 6.41 6.12 และ 5.82 ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของพุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรโปรตีนถั่วลันเตาสกัด

คุณลักษณะ	สูตร			
	P1	P2	P3	P4
สีns	6.24±1.25	6.47±1.23	5.65±1.53	5.71±1.68
รสชาติโดยรวมns	6.12±1.21	6.41±1.54	5.29±1.68	5.53±1.41
รสหวานns	5.47±1.41	5.59±1.77	4.53±1.50	5.35±1.41
กลิ่นรสโดยรวมns	6.24±1.20	6.12±0.99	5.41±1.22	5.82±1.66
กลิ่นรสข้าวns	5.94±1.51	6.12±1.69	5.41±1.41	5.41±1.46
กลิ่นรสถั่วns	5.53±1.00	5.82±1.74	4.88±1.45	4.59±1.54
ความเนียนns	6.65±1.41	6.29±1.77	5.59±1.50	6.18±1.41
ความเด้งns	6.47±1.50	6.24±2.10	5.76±1.60	6.06±1.85
ความชอบโดยรวมns	6.41±1.50	6.41±1.87	5.59±1.50	5.71±1.92

หมายเหตุ: P1-P4 หมายถึง พุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ใช้โปรตีนถั่วลันเตาสกัดและคาราจีแนน สูตรที่ 1-4
: ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (n=17)
: ค่าที่กำกับด้วย ns หมายถึง ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$)

เมื่อเปรียบเทียบแต่ละสูตร พบว่าพุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรวีแกนที่มีการใช้โปรตีนถั่วลันเตาสูตร P4 ที่มีการใช้โปรตีนถั่วลันเตาร้อยละ 1.5 และคาราจีแนนร้อยละ 0.6 มีปริมาณการสูญเสียน้ำระหว่างแช่เย็นต่ำที่สุด (p<0.05) อยู่ที่ร้อยละ 1.25 รองลงมาคือสูตร P2 ที่มีการใช้โปรตีนถั่วลันเตาร้อยละ 1.0 ร่วมกับคาราจีแนนร้อยละ 0.6 และ P3 ที่มีการใช้โปรตีนถั่วลันเตาร้อยละ 1.5 ร่วมกับคาราจีแนนร้อยละ 0.8 โดยมีค่าปริมาณการสูญเสียน้ำเท่ากันคือร้อยละ 1.38 (รูปที่ 2)



รูปที่ 2 ปริมาณการสูญเสียน้ำ (ร้อยละ) ของพุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรโปรตีนถั่วลันเตาสกัด

หมายเหตุ: ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (n=3)
: ค่าที่กำกับด้วยตัวอักษร a, b, c หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05)

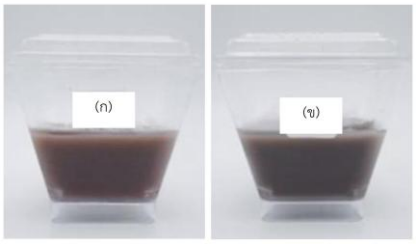
จากผลการศึกษาปริมาณการสูญเสียน้ำของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งที่มีการใช้โปรตีนถั่วลันเตาบ่งชี้ให้เห็นว่าพุดดิ้งสูตร P4 ที่มีการใช้โปรตีนถั่วลันเตาสกัดร้อยละ 1.5 ร่วมกับคาราจีแนนร้อยละ 0.8 เป็นสูตรที่มีปริมาณการสูญเสียน้ำต่ำที่สุด แต่เมื่อพิจารณาคู่กับคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสของพุดดิ้งสูตร P4 ถึงแม้ว่าจะไม่แตกต่างกับพุดดิ้งสูตร P2 ในทุกๆ ด้านก็ตาม (p≥0.05) แต่ในส่วนของคะแนนความชอบโดยเฉพาะด้านกลิ่นรสถั่วสำหรับสูตร P4 นั้นมีคะแนนความชอบอยู่ในระดับ 4 ซึ่งหมายถึงไม่ชอบเล็กน้อย ในขณะที่สูตร P2 ได้รับคะแนนความชอบด้านกลิ่นรสถั่วแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p≥0.05) แต่คะแนนความชอบอยู่ในระดับ 5 หรือเฉยๆ ซึ่งมีแนวโน้มในการพัฒนาปรับปรุงให้ดีขึ้นง่ายกว่าสูตร P4 ในขณะที่สูตร P2 มีค่าปริมาณการสูญเสียน้ำรองลงมาจากสูตร P4 สำหรับการพัฒนาพุดดิ้งสูตรโปรตีนถั่วลันเตานี้ ผู้วิจัยได้ตัดสินใจเลือกสูตร P2 มาปรับปรุงสูตรโดยคำนึงถึงระดับคะแนนความชอบให้สูงขึ้นเป็นระดับ 6 และปริมาณการสูญเสียน้ำต่ำให้ได้เทียบเท่ากับสูตร P4 ด้วย ดังนั้นสูตร P2 ที่มีการใช้โปรตีนถั่วลันเตาร้อยละ 1.5 ร่วมกับคาราจีแนนร้อยละ 0.6 จึงได้รับการคัดเลือกสำหรับนำไปพัฒนาต่อไป

3.2. ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์พุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรวีแกนที่ใช้โปรตีนถั่วสกัดเป็นสารช่วยให้คงตัวและคาราจีแนนเป็นสารก่อเจลในผลิตภัณฑ์

จากผลการศึกษาการผลิตพุดดิ้งในหัวข้อที่ 3.1 ผู้วิจัยได้สูตรที่เหมาะสมสำหรับนำมาพัฒนาปรับปรุงเป็นผลิตภัณฑ์พุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรวีแกน จำนวน 2 สูตร ทั้งนี้เพื่อให้ได้รับคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านกลิ่นรสและรสหวานดีขึ้น โดยหลังจากการปรับปรุงสูตรพุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ใช้โปรตีนถั่วเหลือง พุดดิ้งสูตร S2 ที่ประกอบด้วยน้ำนมข้าว น้ำตาล โปรตีนถั่วเหลืองสกัด และคาราจีแนน เท่ากับร้อยละ 65 5 1.5 และ 0.6 ตามลำดับ ทางผู้วิจัยได้ปรับสัดส่วนขององค์ประกอบอีกครั้งเป็นน้ำนมข้าวร้อยละ 50 น้ำตาลร้อยละ 7 ขณะที่โปรตีนถั่วเหลืองและคาราจีแนนคงเท่าเดิม ร้อยละ 1.5 และ 0.6 ตามลำดับ ส่วนพุดดิ้งสูตร P2 ที่มีการใช้โปรตีนถั่วลันเตาสกัดได้มีการปรับสัดส่วนขององค์ประกอบเช่นเดียวกันกับสูตร S2 ซึ่งได้แก่ สูตรโปรตีนถั่วเหลืองร่วมกับคาราจีแนน (SPI) และสูตรโปรตีนถั่วลันเตาร่วมกับคาราจีแนน (PPI) ตามลำดับ (ตารางที่ 4) โดยลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการพัฒนาแล้วแสดงดังรูปที่ 3

ตารางที่ 4 ปริมาณส่วนผสม (ร้อยละ) ของพุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรวีแกนที่พัฒนาแล้ว จำนวน 2 สูตร

ปริมาณส่วนผสม (ร้อยละ)	สูตร	
	โปรตีนถั่วเหลืองร่วมกับคาราจีแนน (SPI)	โปรตีนถั่วลันเตาร่วมกับคาราจีแนน (PPI)
น้ำนมข้าวไรซ์เบอร์รี่	50	50
น้ำ	40.9	40.9
น้ำตาล	7	7
โปรตีนถั่วเหลืองสกัด	1.5	-
โปรตีนถั่วลันเตา	-	1.5
คาราจีแนน	0.6	0.6



รูปที่ 3 ผลิตภัณฑ์พุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรวีแกนที่ใช้โปรตีนถั่วเหลืองสกัดร่วมกับคาราจีแนน (ก) และที่ใช้โปรตีนถั่วลันเตาสกัดร่วมกับคาราจีแนน (ข)

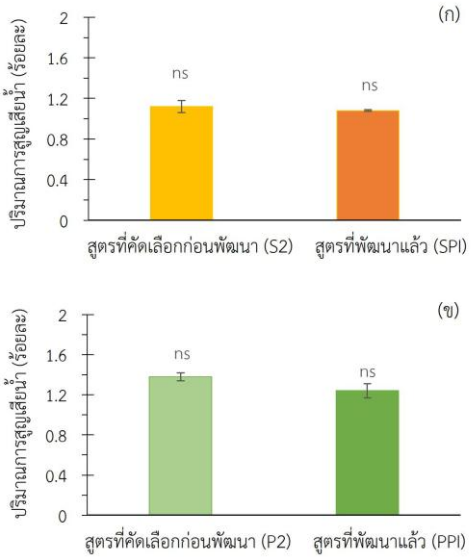
หลังจากการผลิตพุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรที่พัฒนาแล้ว ผู้วิจัยได้นำผลิตภัณฑ์ไปทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสและปริมาณการสูญเสียน้ำอีกครั้ง ซึ่งทั้ง 2 สูตร ได้รับคะแนนการยอมรับจากเดิมซึ่งอยู่ในช่วง 5 ถึง 6 คะแนน (เฉยๆ ถึงชอบเล็กน้อย) และหลังพัฒนาสูตร S2 มีคะแนนการยอมรับสูงขึ้นอยู่ในช่วง 6 ถึง 7 (ชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง) โดยพุดดิ้งสูตรโปรตีนถั่วเหลืองที่พัฒนาแล้วสูตร SPI มีทิศทางการยอมรับสูงขึ้นในทุกด้าน ($p \geq 0.05$) ขณะที่พุดดิ้งสูตรโปรตีนถั่วลันเตาที่พัฒนาแล้วเมื่อเปรียบเทียบกับพุดดิ้งสูตร P2 ที่ได้รับจากการคัดเลือกก่อนหน้านั้น พบว่าคะแนนการยอมรับต่อคุณลักษณะด้านต่างๆ ของพุดดิ้งสูตร PPI เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ได้แก่ ด้านสีความเนียน และความชอบโดยรวม ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของพุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรโปรตีนถั่วเหลืองสกัดหลังจากพัฒนาแล้ว

คุณลักษณะ	สูตรที่พัฒนาแล้ว	
	SPI	PPI
สี^{ns}	7.40±0.68	7.05±0.68
รสชาติโดยรวม^{ns}	7.35±0.81	6.85±1.04
รสหวาน^{ns}	6.80±0.95	6.70±0.92
กลิ่นรสโดยรวม^{ns}	7.10±0.78	6.80±0.89
กลิ่นรสข้าว^{ns}	7.10±0.91	7.05±0.99
กลิ่นรสถั่ว^{ns}	6.85±0.87	6.80±0.89
ความเนียน^{ns}	7.45±0.88	7.10±0.85
ความเด้ง^{ns}	7.25±1.02	7.05±0.88
ความชอบโดยรวม^{ns}	7.40±0.94	6.95±0.88

หมายเหตุ: SPI หมายถึง พุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ใช้โปรตีนถั่วเหลืองสกัดและคาราจีแนน ที่พัฒนาจากสูตร S2
: PPI หมายถึง พุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ใช้โปรตีนถั่วลันเตาสกัดและคาราจีแนน ที่พัฒนาจากสูตร P2
: ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (n=17)
: ค่าที่กำกับด้วย ns หมายถึง ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$)

ส่วนผลการศึกษาปริมาณการสูญเสียน้ำระหว่างแช่เย็น เมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างพุดดิ้งสูตรก่อนและหลังจากการพัฒนา พบว่าพุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทั้งสูตรโปรตีนถั่วเหลืองและสูตรโปรตีนถั่วลันเตาที่ทำการพัฒนาแล้วมีปริมาณน้ำที่สูญเสียระหว่างการแช่เย็นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$) และยังมีแนวโน้มลดลงจากเดิมร้อยละ 1.12 เป็นร้อยละ 1.08 และจากเดิมร้อยละ 1.38 เป็นร้อยละ 1.24 ตามลำดับ แสดงดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 ปริมาณการสูญเสียน้ำ (ร้อยละ) ของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งสูตรโปรตีนถั่วเหลืองสกัด (ก) และสูตรโปรตีนลันเตาสกัด (ข) ที่คัดเลือกก่อนการพัฒนาและหลังจากการพัฒนาแล้ว

หมายเหตุ : ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (n=3)
: ค่าที่กำกับด้วย ns หมายถึง ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$)

ซึ่งผลการศึกษานี้พบว่าปริมาณการสูญเสียน้ำจากรูปที่ 2สอดคล้องกับรายงานก่อนหน้าที่กล่าวว่าโปรตีนถั่วเหลืองสกัด มีค่าความสามารถในการดูดซับน้ำได้มากกว่าโปรตีนถั่วลันเตา เนื่องจากเป็นผลของโครงสร้างของโปรตีนพืชที่มีลักษณะคล้ายฟองน้ำและมีเซลล์อากาศมากกว่า [26]

ดังนั้นผู้วิจัยได้รับผลิตภัณฑ์พุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรวีแกนที่เหมาะสมทั้งหมด 2 สูตร ซึ่งได้แก่ สูตรที่ทำการผลิตโดยใช้โปรตีนถั่วเหลืองสกัดและโปรตีนถั่วลันเตาสกัด ที่ระดับร้อยละ 1.5 โดยใช้ร่วมกับคาราจีแนน ที่ระดับร้อยละ

0.6 และทั้งสองสูตรมีส่วนผสมอื่น ได้แก่ น้ำนมข้าว น้ำ และน้ำตาล เท่ากับร้อยละ 50 40.9 และ 7 ตามลำดับ

3.3. ผลวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรวีแกนที่พัฒนาขึ้น

ผลการวิเคราะห์คุณภาพอื่นๆ ของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรวีแกนที่พัฒนาจากการใช้โปรตีนถั่วเหลืองสกัดหรือโปรตีนถั่วลันเตาสกัดร่วมกับคาราจีแนน ทั้ง 2 สูตร แสดงดังต่อไปนี้

3.3.1 องค์ประกอบทางเคมี ปริมาณแอนโทไซยานินและจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด

พุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรโปรตีนถั่วเหลืองสกัด (SPI) และสูตรโปรตีนถั่วลันเตาสกัด (PPI) ที่พัฒนาขึ้นในการศึกษานี้ พบว่ามีปริมาณคาร์โบไฮเดรต เถ้าและความชื้นแตกต่างกันเล็กน้อย เนื่องจากส่วนผสมในพุดดิ้งแต่ละสูตรนั้นมีปริมาณที่เท่ากันแตกต่างกันเพียงชนิดของโปรตีนสกัด นอกจากนี้ผลยังพบว่าปริมาณโปรตีนและไขมันมีความใกล้เคียงกัน คือ สูตร SPI มีอยู่ร้อยละ 1.65 และ 0.16 และสูตร PPI มีอยู่ร้อยละ 1.72 และ 0.24 ตามลำดับ (ตารางที่ 6) ซึ่งโดยทั่วไปโปรตีนถั่วเหลืองสกัดมีปริมาณโปรตีนและไขมันอยู่ที่ร้อยละ 90 และร้อยละ 0.5 ตามลำดับ [27] ในขณะที่โปรตีนถั่วลันเตาสกัดปริมาณโปรตีนและไขมันอยู่ที่ร้อยละ 85 และร้อยละ 4 ตามลำดับ [28]

ปริมาณแอนโทไซยานินที่พบในพุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตร SPI และ PPI แสดงดังตารางที่ 6 พบว่าพุดดิ้งสูตร SPI มีปริมาณแอนโทไซยานินชนิดไซยานิดิน-3-กลูโคไซด์ (Cyanidin-3-glucoside) และเพลาร์โกนิดิน-3-กลูโคไซด์ (Pelargonidin-3-glucoside) เท่ากับ 0.17 และ 0.09 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร ตามลำดับ ขณะที่พุดดิ้งสูตร PPI มีอยู่ 1.28 และ 0.68 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร ตามลำดับ จะเห็นว่าปริมาณแอนโทไซยานินที่พบในพุดดิ้งนั้นมีน้อยมากเมื่อเทียบกับที่พบในเมล็ดข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่มีอยู่ถึง 250.36 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร เนื่องจากในขั้นตอนการผลิตพุดดิ้งผ่านการล้าง การให้ความร้อนหลายขั้นตอน จึงอาจทำให้ปริมาณของแอนโทไซยานินลดลงได้ [29] สารแอนโทไซยานินที่มีอยู่ในพุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ สามารถจับกับโปรตีนในผลิตภัณฑ์พุดดิ้งด้วยพันธะที่ไม่ใช่โควาเลนต์ (non-covalent) หรือพันธะโควาเลนต์ (covalent) เกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อนได้ ซึ่งการจับกันนี้ สามารถเกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิต ทั้งนี้สารแอนโทไซยานินคงตัวอยู่ได้อาจขึ้นอยู่กับชนิดหรือการจับกับโปรตีนที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์ [30] ซึ่งผลของความร้อนในระหว่างการแปรรูปโปรตีนถั่วเหลืองสามารถจับกับสารแอนโทไซยานินด้วยพันธะที่ไม่แข็งแรงมาก ได้แก่ พันธะไฮโดรเจน. (hydrogen bonding) และพันธะไฮโดรโฟบิค (hydrophobic interaction) และบางส่วนเป็นพันธะไดซัลไฟด์ แต่ในทางตรงกันข้ามการจับกันระหว่างโปรตีนถั่วลันเตาและสารแอนโธไซยานินส่วนใหญ่เกิดขึ้นโดยพันธะโควาเลนต์ [31] ด้วยเหตุนี้จึงเป็นไปได้ว่าในขณะที่มีการใช้โปรตีนในปริมาณที่เท่ากันนั้น PPI ในผลิตภัณฑ์พุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ สามารถทำให้สารแอนโธไซยานินมีเสถียรภาพคงตัวมากกว่า SPI เมื่อโปรตีนเสียสภาพจากการแปรรูปด้วยความร้อน

ตารางที่ 6 ปริมาณองค์ประกอบทางเคมี ปริมาณแอนโทไซยานินและจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในผลิตภัณฑ์พุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรวีแกนที่พัฒนาขึ้น

รายการวิเคราะห์	ผลวิเคราะห์	
	SPI	PPI
คาร์โบไฮเดรต (ร้อยละ)[a, ns]	10.83±0.11	10.77±0.11
เถ้า (ร้อยละ)[a, ns]	0.34±0.00	0.34±0.00
ความชื้น (ร้อยละ)[a, ns]	87.02±0.14	86.93±0.20
ไขมัน (ร้อยละ)[a, ns]	0.16±0.00	0.24±0.01
โปรตีน (ร้อยละ)[a, ns]	1.65±0.01	1.72±0.03
ไซยานิดิน กลูโคไซด์ (มิลลิกรัม/ตัวอย่าง 100 มิลลิลิตร)[b, *]	0.17±0.05	1.28±0.10
เพลาโกนิดิน กลูโคไซด์ (มิลลิกรัม/ตัวอย่าง 100 มิลลิลิตร)[b, *]	0.09±0.03	0.68±0.05
จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนี/ตัวอย่าง 1 กรัม)[a, *]	$3.4x10^3$	$1.3x10^4$

หมายเหตุ: [a] ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (n=2) : [b] ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (n=3)

ส่วนจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดที่ตรวจพบในผลิตภัณฑ์พุดดิ้งสูตร SPI และ PPI เท่ากับ $3.4x10^3$ และ $1.30x10^4$ โคโลนี ต่อตัวอย่าง 1 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 6) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน โดยกำหนดในมาตรฐานเต้าหู้นมสด (มผช. 528/2547) ต้องไม่เกินที่ $5x10^4$ โคโลนี ต่อตัวอย่าง 1 กรัม [32]

3.3.2 ลักษณะเนื้อสัมผัส

ผลการวิเคราะห์ลักษณะเนื้อสัมผัสของพุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรวีแกนที่พัฒนาขึ้น ทั้ง 2 สูตร แสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ลักษณะเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรวีแกนที่พัฒนาขึ้น

รายการวิเคราะห์	ผลวิเคราะห์	
	SPI	PPI
ความแข็ง (Hardness)* หน่วย : กรัม	50.91±4.19	112.64±5.70
การยึดติด (Adhesiveness)^{ns} หน่วย : นิวตัน.วินาที	-8.24±1.60	-11.96±4.12
การเกาะกัน (Cohesiveness)^{ns} หน่วย : ไม่มีหน่วย	0.20±0.03	0.17±0.03
ความยืดหยุ่น (Springiness)* หน่วย : มิลลิเมตร	8.47±0.89	10.86±0.74
ความเหนียว (Gumminess)* หน่วย : กรัม	10.22±1.81	18.62±2.09
ความต้านทานการเคี้ยวได้ (Chewiness)* หน่วย : นิวตัน	0.86±0.07	2.01±0.14

หมายเหตุ: ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (n=3)
: ค่าที่กำกับด้วย * หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05)
: ค่าที่กำกับด้วย ns หมายถึง ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p≥0.05)

พุดดิ้งสูตร SPI มีความแข็ง (Hardness) มากกว่าสูตร PPI โดยค่าความแข็งวัดจากแรงในการเคี้ยวครั้งแรกสอดคล้องกับค่าความเหนียว (Gumminess) และความต้านทานการเคี้ยวได้ (Chewiness) ซึ่งเทียบได้กับแรงและระยะเวลาที่ใช้ในการเคี้ยวอาหารจนกระทั่งกลืนได้ ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงการต้องใช้แรงในการเคี้ยวที่มากกว่าและใช้ระยะเวลานานกว่าจึงจะเคี้ยวอาหารละเอียดหมดของพุดดิ้งสูตร SPI เมื่อเทียบกับลักษณะเนื้อสัมผัสของพุดดิ้งสูตร PPI (p<0.05) ขณะที่พุดดิ้งสูตร PPI จะมีความสามารถในการคืนตัวซึ่งประเมินได้จากค่าความยืดหยุ่น (Springiness) ที่ดีกว่าพุดดิ้งสูตร SPI (p<0.05) อาจเป็นผลของความสามารถในการดูดซับน้ำเนื่องมาจากโครงสร้างของโปรตีนถั่วลันเตาที่มีลักษณะเป็นเส้นใยและมีช่องว่างอากาศน้อยกว่าโปรตีนถั่วเหลืองซึ่งจะสัมพันธ์กับการทำให้ค่าความแข็งและพลังงานที่ใช้ในการเคี้ยวผลิตภัณฑ์จากการวัดค่าความต้านทานการเคี้ยวที่น้อยกว่า [26]

4. สรุปผลการวิจัย

ผลิตภัณฑ์พุดดิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูตรวีแกนที่พัฒนาจากโปรตีนถั่วเหลืองสกัดหรือโปรตีนถั่วลันเตาสกัดอย่างใดอย่างหนึ่งซึ่งทำหน้าที่เป็นสารให้ความคงตัวแก่พุดดิ้งร่วมกับคาราจีแนนซึ่งทำหน้าที่เป็นสารก่อเจลทดแทนเจลาตินที่ผลิตมาจากสัตว์ จำนวน 2 สูตร ได้แก่ สูตรโปรตีนถั่วเหลืองสกัด (SPI) และสูตรโปรตีนถั่วลันเตาสกัด (PPI) ประกอบด้วยส่วนผสมเท่ากันยกเว้นชนิดของโปรตีน ได้แก่ โปรตีนสกัดร้อยละ 1.5 คาราจีแนน ร้อยละ 0.6 และมีส่วนผสมอื่นได้แก่ น้ำนมข้าวไรซ์เบอร์รี่ น้ำ และน้ำตาล ร้อยละ 50 40.9 และ 7 ตามลำดับ โดยเป็นสูตรที่ผลิตภัณฑ์ได้รับคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสในระดับชอบเล็กน้อยขึ้นไปหรือมีคะแนนตั้งแต่ 6 ขึ้นไป และมีค่าการสูญเสียน้ำระหว่างแช่เย็นต่ำสุดเมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างตัวอย่างในสูตรเดียวกัน มีองค์ประกอบทางเคมีใกล้เคียงกันและพบปริมาณแอนโทไซยานินเล็กน้อย จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่เกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน อย่างไรก็ตามลักษณะเนื้อสัมผัสของพุดดิ้งทั้งสองสูตรมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้เพื่อความหลากลายของผลิตภัณฑ์และเป็นทางเลือกตามความต้องการของผู้บริโภค โดยเฉพาะในด้านความแข็ง ความเหนียว ความยากง่ายในการเคี้ยวและความยืดหยุ่นของพุดดิ้ง

เอกสารอ้างอิง

[1] C. Alamprese and M. Mariott, “Effects of different milk substitutes on pasting, rheologicaland textural properties of puddings,” *LWT Food Science and Technology,* vol. 44, no. 10, pp. 2019-2025, Dec, 2011.

[2] M.G. Sajilata and R.S. Singhal. “Specialty starches for snack foods.” *Carbohydrate Polymers*, vol. 59, no. 2, pp. 131-151, Jan. 2005.

[3] H.S. Lim and G. Narsimhan, “Pasting and rheological behavior of soy protein-based

pudding," *LWT Food Science and Technology*, vol. 39, no. 4, pp. 343-349, May. 2006

[4] *Bakery (No Bake)*, Maeban Co. Ltd., Bangkok, 2011, pp. 40-41.

[5] *Chinese Sweets*, Maeban Co. Ltd., Bangkok, 2012, pp. 102-103.

[6] A. Mehraj and S. Benjakul. "Impact of legume seed extracts on degradation and functional properties of gelatin from unicorn leather jacket skin," *Process Biochemistry*, vol. 46, no. 10, pp. 2021-2029, Oct, 2011

[7] P.A. Spagnuolo, D.G. Dalgleish, H.D. Goff, and E.R. Morris, "Kappa- carrageenan interactions in systems containing casein micelles and polysaccharide stabilizers," *Food Hydrocolloids*, vol. 19. No. 3, pp. 371-377, May. 2005.

[8] D. Verbeken, K. Bael, O. Thas, and K. Dewettinck, "Interactions between K-carrageenan, milk proteins and modified starch in sterilized dairy desserts," *International Dairy Journal*, vol. 16, no. 5, pp. 482-488, May. 2006

[9] R. Marsili, "Protein power: Functionality and versatility", *Food Product Design*, pp. 67-80, Sept., 1993.

[10] M. Petracci, M. Bianchi, S. Mudalal and C. Cavani, "Functional ingredients for poultry meat products," *Trends in Food Science & Technology*, vol. 33, no. 1, pp. 27-39, 2013.

[11] Zhang, S., Huang, W., Feizollahi, E., Roopesh, M. S., & Chen, L. Improvement of pea protein gelation at reduced temperature by atmospheric cold plasma and the gelling mechanism study. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, *67*, 102567, 2021

[12] พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนาปนนท์. (2543). Soy protein/โปรตีนถั่วเหลือง [ออนไลน์]. สืบค้นจาก http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/2036/soy-protein- โปรตีนถั่วเหลือง (สืบค้นเมื่อ 5 มกราคม 2565)

[13] Karim, A. A., & Rajeev, B. "Gelatin alternatives for the food industry: recent developments, challenges and prospects," *Trends in Food Science & Technology*, vol. 19, no. 12, pp. 644-656, Dec. 2008.

[14] ชมดาว สิกขะมณฑล และ ศิริพร ตันจอ, *KU สร้างสรรค์ข้าวไทย ศาสตร์แห่งแผ่นดิน เพื่อความกินดีอยู่ดี,* มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2560.

[15] S. Thomasset, N. Teller, & H. Cai, "Do anthocyanins and anthocyanidins, cancer chemopreventive pigments in the diet, merit development as potential drugs?," *Cancer Chemother Pharmacol*, vol. 64, no. 1, pp. 201-211, Jun. 2009.

[16] H. Shimoda, M. Aitani, and J. Tanaka, "Purple rice extract exhibits preventive activities on experimental diabetes models and human subject," *Journal of Rice Research*, vol. 3, no. 2, pp. 137, Feb. 2015.

[17] จีระศักดิ์ คำสุริย์, เมธาวี ชุณหวุฒิยานนท์ และดุจเดือน บุญสม. *รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report) โครงการศึกษาตลาดอาหารวีแกนเพื่อรองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารของไทย ภายใต้โครงการพัฒนาศูนย์อัจฉริยะสารสนเทศอัจฉริยะอุตสาหกรรมอาหาร ปี2562*. กรุงเทพฯ: สถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม, 2562

[18] พนิตตรา ชำนาญศิลป์ และอารยา อารมณ์ฤทธิ์, "การเปลี่ยนแปลงระดับการสุก ปริมาณแกมมาโอไรซานอล และกิจกรรมการต้านออกซิเดชันของข้าวมีสีหลังจากการให้ความร้อน," ใน *รายงานสืบเนื่องจากการประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 12*, 28 มกราคม 2554, หน้า 750-756

[19] สุนันทา ประจำ, “ปฏิสัมพันธ์ของโปรตีนนม โพลีแซคคาไรด์ และสารเพิ่มความคงตัวทางการค้าในการพัฒนาพุดดิ้งข้าวหอมมะลิ,”. วิทยานิพนธ์ วท.บ. (เทคโนโลยีอาหาร), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา, 2558.

[20] I.V.E. Chamber and M.B. Wolf, *Sensory Testing Methods*, 2nd ed, Philadelphia: American Society for Testing and Materials, 1996.

[21] K.O. Honikel, “Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat,” *Meat Science*, vol. 49, no. 4, pp. 447-457, Aug. 1998.

[22] *Official Method of Analysis; Association of Official Analytical Chemist (AOAC)*, 18th Ed., Washington D.C., 2005.

[23] S. Charoenkiatkul, K. Judprasong and P. Thiyajai, “Nutrients and bioactive compounds in popular and indigenous durian,” *Food Chemistry*, vol. 193, pp. 181-186, Feb. 2016.

[24] R.E. Wrolstad, “Color and pigment analyses in fruit products,” *Oregon Agricultural Experiment Station Bulletin*, vol. 624, pp. 1-17, 1976.

[25] *Bacteriological Analytical Manual (BAM) Online Edition 2001 (US-FDA)* [Online]. http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-3.html. (Accessed: Feb. 20, 2019).

[26] S. Samard and G.H. Ryu, “Physicochemical and functional characteristics of plant protein-based meat analogs,” *Journal of Food Processing and Preservation*, vol. 43, no. 10, e14123, Oct. 2019.

[27] J. Giese, “Proteins as ingredients: Types, functions, applications,” *Journal of Food Science and Technology*, vol. 48, no. 10, pp. 50-60, Dec. 1994.

[28] N. Babault, C. Paizis, G. Deley, G.L. Deremaux, H.M. Saniez, L.C. Millot and A.F. Allaert, “Pea proteins oral supplementation promotes muscle thickness gain during resistance training: a double-blind, randomized, placebo-controlled clinical trial vs whey protein,” *Journal of the International Society of Sports Nutrition,* vol. 12, no. 3, pp. 1-9, Dec. 2015.

[29] K. Anukulwattana, K. Srinual and A. Halee, “Effects of processing, storage and reheating on the amounts and capacities of the antioxidants of ready-to-eat rice in retort pouch,” *KMUTT Research and Development Journal*, vol. 41, no. 3, pp. 299-309, Jul. 2018.

[30] Jiang, T., Shuai, X., Li, J., Yang, N., Deng, L., Li, S., ... & He, J. Protein-bound anthocyanin compounds of purple sweet potato ameliorate hyperglycemia by regulating hepatic glucose metabolism in high-fat diet/streptozotocin-induced diabetic mice. Journal of agricultural and food chemistry, 68(6), 1596-1608, 2020.

[31] Liao, M., Chen, F., Hu, X., Liao, X., Miao, S., Ma, L., & Ji, J. Controlled gastrointestinal digestion of micellar casein loaded anthocyanins: The chelating and complexing effect of dextran sulfate. Food Hydrocolloids, 132, 107863, 2022

[32] *มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนเต้าหู้นมสด,* มผช. 528/2547, 2547.

ภาคผนวก

คำแนะนำการส่งบทความ

ในขั้นตอนการส่งบทความ ผู้แต่งต้องตรวจสอบและปฏิบัติตามข้อกำหนดรายการตรวจสอบการส่งทุกข้อดังต่อไปนี้ และบทความอาจถูกส่งคืนให้กับผู้แต่งกรณีที่ไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดทั้งหมด

1. บทความเรื่องนี้ยังไม่เคยตีพิมพ์หรืออยู่ในระหว่างการพิจารณาเพื่อตีพิมพ์ในวารสารอื่น (หากมีกรุณาอธิบายในข้อความถึงบรรณาธิการ)
2. บทความเตรียมตามข้อกำหนด ทั้งในด้านของรูปแบบและการเขียนเอกสารอ้างอิง ตามคำแนะนำสำหรับผู้แต่ง (Author Guidelines)
3. บทความต้นฉบับเตรียมในรูปแบบของไฟล์ Microsoft Word และต้องแนบ "แบบฟอร์มการส่งบทความ" มาพร้อมกับบทความต้นฉบับ
4. ความรับผิดชอบของเนื้อหาต้นฉบับเป็นความรับผิดชอบของผู้เขียน และผู้เขียนได้ปฏิบัติตามจริยธรรมการตีพิมพ์ในการแผยแพร่บทความตามบทบาทและหน้าที่ของผู้เขียน ตามแนวทางของวารสารฯ
5. การแจ้งสถานะของบทความ การติดต่อผู้แต่งเพื่อการแก้ไขบทความ การตอบรับ/ปฏิเสธ การตีพิมพ์ จะดำเนินการผ่านระบบวารสารออนไลน์

การส่งต้นฉบับ

ส่งต้นฉบับบทความวิจัยและบทความวิชาการผ่านระบบออนไลน์ Thaijo ที่เว็บไซต์ https://li04.tci-thaijo.org/index.php/stjrmutk/index และสามารถติดตามสถานะในเว็บไซต์ได้

การเตรียมต้นฉบับเพื่อตีพิมพ์

คำแนะนำสำหรับผู้แต่ง (Author Guidelines)

การจัดเตรียมต้นฉบับ

ผู้แต่งมีหน้าที่จัดเตรียมต้นฉบับให้เป็นไปตามมาตรฐานของวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ต้นฉบับควรจัดพิมพ์ด้วยโปรแกรมพิมพ์เอกสาร เช่น Microsoft word มีความยาวไม่เกิน 15 หน้ากระดาษ A4 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. รูปแบบ

1.1 ขนาดและการตั้งค่าหน้ากระดาษ

ขนาดของกระดาษที่ใช้ในการพิมพ์กำหนดให้มีขนาดมาตรฐาน A4 โดยส่วนที่นอกเหนือจากส่วนของชื่อบทความ ชื่อและที่อยู่ของผู้เขียนบทความ บทคัดย่อ และคำสำคัญ ให้พิมพ์แบบ 2 คอลัมน์ (Column) ซึ่งกำหนด การตั้งค่าหน้ากระดาษดังนี้

ริมขอบกระดาษด้านบน	2 ซม.
ริมขอบกระดาษด้านล่าง	2 ซม.
ริมขอบกระดาษด้านซ้าย	3 ซม.
ริมขอบกระดาษด้านขวา	2 ซม.
ระยะห่างระหว่างคอลัมน์	7 มม.

1.2 แบบอักษรและขนาด

ใช้รูปแบบตัวอักษร TH Sarabun PSK ในส่วนประกอบต่าง ๆ ของต้นฉบับ ดังนี้

ส่วนประกอบ	ขนาด	รูปแบบ	หมายเหตุ
ชื่อบทความภาษาไทยและอังกฤษ	18	ตัวหนา	แต่ละคำในชื่อภาษาอังกฤษให้พิมพ์อักษรตัวแรกเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ ยกเว้น คำนำหน้านาม (articles; a, an, the) คำสันธาน (coordinate conjunctions; for, and, nor, but, or, yet, so) และ คำบุพบท (prepositions; in, on, at, etc.) นอกจากคำเหล่านี้จะถูกใช้นำชื่อเรื่อง
ชื่อผู้เขียนภาษาไทยและอังกฤษ	14	ปกติ	กำกับด้วยตัวเลขที่พิมพ์แบบยกสูง (Superscript) ไว้หลังชื่อของผู้เขียน เพื่อระบุที่อยู่ของผู้เขียนแต่ละคน และผู้ที่เป็นผู้นิพนธ์ประสานงาน (Corresponding Author) ให้พิมพ์เครื่องหมายดอกจันทน์ (*) ไว้หลังชื่อ

ส่วนประกอบ	ขนาด	รูปแบบ	หมายเหตุ
หน่วยงานของผู้เขียนภาษาไทยและอังกฤษ	12	ปกติ	กำกับด้วยตัวเลขเดียวกับที่อยู่ด้านหลังชื่อผู้เขียน โดยใช้ตัวเลขพิมพ์แบบยกสูง (Superscript) วางไว้ด้านหน้าหน่วยงานของผู้เขียน
ผู้นิพนธ์ประสานงาน	14	ปกติ	จัดกลางหน้ากระดาษ
บทคัดย่อ	14	ปกติ	จัดรูปแบบกระจายแบบไทย (Thai Distributed) ระยะห่างระหว่างบรรทัด (Line spacing) 1.0 บรรทัด
คำสำคัญ	14	ปกติ	แยกคำหลักด้วยเครื่องหมายอัฒภาค (;)
หัวข้อหลัก	16	ตัวหนา	พิมพ์ชิดริมซ้ายของคอลัมน์ กำหนดเป็นตัวเลข เรียงตามลำดับ เช่น 1., 2., 3.
หัวข้อย่อย	14	ตัวหนา	พิมพ์ชิดริมซ้ายของคอลัมน์ กำหนดเป็นตัวเลข เช่น 1.1, 1.2
หัวข้อย่อยรองลงมา	14	ตัวหนา	พิมพ์ชิดริมซ้ายของคอลัมน์ โดยเยื้องเข้ามา 0.25 นิ้ว กำหนดหัวข้อเป็นตัวเลข เช่น 1.1.1, 1.1.2, 1.2.1, 1.2.2
เนื้อหา	14	ปกติ	จัดรูปแบบการพิมพ์กระจายแบบไทย (Thai Distributed) ระยะห่างระหว่างบรรทัด (Line spacing) 1.0 บรรทัด

1.3 รูปภาพ ตาราง และสมการ

การนำเสนอรูปภาพและตารางสามารถนำเสนอต่อจากข้อความที่กล่าวถึงหรืออาจนำเสนอภายหลังจากจบหัวข้อหรือนำเสนอในหน้าใหม่ ขนาดของรูปภาพและตารางไม่ควรเกินกรอบของคอลัมน์ แต่หากรูปภาพและตารางมีขนาดใหญ่สามารถวางรูปและตารางให้ครอบคลุมพื้นที่ของทั้ง 2 คอลัมน์ได้ แต่ทั้งนี้ต้องไม่เกินกรอบของการตั้งค่าหน้ากระดาษที่กำหนดไว้ในหัวข้อ 1.1

- ทั้งรูปภาพและตารางจะต้องมีคำอธิบาย โดยคำอธิบายของรูปภาพให้พิมพ์ไว้ใต้รูปภาพและอยู่กึ่งกลางคอลัมน์หรือกึ่งกลางหน้ากระดาษ หากรูปภาพใดถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ให้มีการระบุคำอธิบายของแต่ละส่วนโดยอาศัยตัวอักษรภาษาไทยในวงเล็บเรียงตามลำดับ เช่น (ก) และ (ข) และภาพควรมีความละเอียดเพียงพอที่กำลังขยาย 100% ส่วนคำอธิบายตารางให้พิมพ์ไว้เหนือตารางและชิดริมซ้ายของคอลัมน์หรือชิดริมซ้ายของกระดาษ
- การเรียงลำดับรูปภาพและตารางให้แยกการเรียงลำดับออกจากกัน พร้อมทั้งระบุหมายเลขลำดับรูปภาพและตารางในบทความให้เป็น รูปที่ และตารางที่ เช่น รูปที่ 1 รูปที่ 1 – 3 ตารางที่ 1 และ ตารางที่ 1 – 3 เป็นต้น

- การเขียนสมการให้เขียนไว้ประมาณกลางคอลัมน์และระบุลำดับของสมการโดยใช้ตัวเลขที่พิมพ์อยู่ในวงเล็บ เช่น (1), (2) เป็นต้น การกล่าวถึงสมการในบทความให้เป็น สมการที่ เช่น สมการที่ (1) และ สมการที่ (1) – (3) เป็นต้น การนิยามความหมายของสัญลักษณ์ให้เขียนไว้ก่อนแสดงสมการ หรือเขียนหลังจากแสดงสมการทันที

2. การจัดเรียงลำดับ

2.1 บทความวิจัย ควรมีส่วนประกอบต่าง ๆ เป็นลำดับ ดังนี้

1) ชื่อบทความ มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และมีความกระชับ
2) ชื่อผู้เขียน ระบุชื่อเต็มของผู้เขียน ทั้งชื่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
3) หน่วยงานของผู้เขียน ระบุชื่อหน่วยงาน ที่อยู่ เขต/ตำบล แขวง/อำเภอ จังหวัด และรหัสไปรษณีย์ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
4) บทคัดย่อ มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ความยาวไม่เกิน 300 คำ และระบุคำสำคัญจำนวน 3-5 คำ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
5) บทนำ เรียบเรียงโดยแสดงถึงความสำคัญและที่มาของงานวิจัย วิจารณ์วรรณกรรมหรือทฤษฎี และเอกสารที่เกี่ยวข้อง และวัตถุประสงค์ของงานวิจัย
6) วิธีดำเนินงานวิจัย เรียบเรียงโดยแสดงวิธีการศึกษาตามขั้นตอน อธิบายหน่วยทดลองและแผนการทดลองที่ใช้ อุปกรณ์และวิธีการทดลอง แสดงสมการเชิงสถิติพร้อมคำอธิบาย และระบุสถานที่ทดลองหรือสถานที่จัดเก็บตัวอย่างและข้อมูล
7) ผลและการอภิปรายผลการวิจัย เรียบเรียงผลการทดลองตามลำดับของวัตถุประสงค์ที่ศึกษาและวิธีการที่กำหนด และวิจารณ์ผลการทดลองเป็นการวิจารณ์ข้อค้นพบและอ้างอิงเอกสารหรืองานวิจัยของผู้ที่ศึกษามาก่อนหน้านี้
8) สรุปผลการวิจัย เป็นการสรุปสาระสำคัญของงานวิจัย และ/หรือประโยชน์ของการประยุกต์ผลค้นพบที่ได้
9) กิตติกรรมประกาศ อาจมีหรือไม่มีก็ได้ เรียบเรียงย่อหน้าเดียวแบบกระชับ ระบุแหล่งทุนวิจัย บุคคลและหน่วยงานที่ให้ความอนุเคราะห์หรือมีส่วนร่วมในงานวิจัย
10) เอกสารอ้างอิง เป็นการระบุแหล่งที่มาของข้อมูลที่ผู้เขียนอ้างถึงในบทความ ใช้การอ้างอิงแบบตัวเลข ตามรูปแบบของ IEEE

2.2 บทความวิชาการ ควรมีส่วนประกอบต่าง ๆ เป็นลำดับ ดังนี้

1) ชื่อบทความ มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และมีความกระชับ
2) ชื่อผู้เขียน ระบุชื่อเต็มของผู้เขียน ทั้งชื่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

3) หน่วยงานของผู้เขียน ระบุชื่อหน่วยงาน ที่อยู่ เขต/ตำบล แขวง/อำเภอ จังหวัด และรหัสไปรษณีย์ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
4) บทคัดย่อ มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ความยาวไม่เกิน 300 คำ และระบุคำสำคัญจำนวน 3-5 คำ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
5) บทนำ เรียบเรียงโดยแสดงหลักการและเหตุผล หรือความเป็นมาหรือภูมิหลัง หรือความสำคัญของเรื่องที่เขียน รวมทั้งวัตถุประสงค์ ขอบเขตของเรื่อง หรือคำจำกัดความหรือนิยามต่าง ๆ
6) เนื้อเรื่อง เรียบเรียงโดยมีการจัดลำดับเนื้อหาสาระให้มีความต่อเนื่องกัน การใช้เทคนิคนำเสนอแบบต่าง ๆ เช่น กราฟ แผนภูมิ ตาราง หรือแผนภาพ มีการวิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์ อย่างมีหลักการ และมีการใช้หลักฐานอ้างอิงอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ คำนึงถึงการใช้ภาษาและการสะกดให้ถูกต้องตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน
7) บทสรุป เป็นการสรุปประเด็นสำคัญของเรื่องนั้น ๆ อาจมีการสรุปในลักษณะใดลักษณะหนึ่งดังนี้ เช่น การบอกถึงความสำคัญของผลลัพท์และการนำไปใช้ การตั้งคำถามหรือประเด็นทิ้งท้ายให้ผู้อ่านนำไปพัฒนาต่อได้ เป็นต้น
8) กิตติกรรมประกาศ อาจมีหรือไม่มีก็ได้ เรียบเรียงย่อหน้าเดียวแบบกระชับเพื่อขอบคุณบุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
9) เอกสารอ้างอิง เป็นการระบุแหล่งที่มาของข้อมูลที่ผู้เขียนอ้างถึงในบทความ ใช้การอ้างอิงแบบตัวเลข ตามรูปแบบของ IEEE

3. การอ้างอิง

เขียนอ้างอิงตามรูปแบบของ IEEE

3.1 การเขียนอ้างอิงในส่วนของเนื้อหา (In-text citation)

เขียนอ้างอิงตามรูปแบบของ IEEE การอ้างอิงในส่วนของเนื้อหา ใช้การอ้างอิงแบบตัวเลข ประกอบด้วยตัวเลขที่อยู่ในวงเล็บเหลี่ยม ซึ่งสอดคล้องกับรายการอ้างอิงในเอกสารอ้างอิง (references) โดยมีหลักการดังนี้

1) ใส่ตัวเลขในวงเล็บเหลี่ยม [ ] โดยเริ่มต้นหมายเลขอ้างอิงในข้อความด้วยหมายเลข 1 เช่น [1] และเรียงลำดับจากน้อยไปมากจนจบบทความ วางในตำแหน่งท้ายข้อความและอยู่ในระดับเดียวกันกับเนื้อหา เช่น การประเมินประสิทธิภาพของระบบและการประเมินความพึงพอใจใช้สถิติ [2] หรือวางในตำแหน่งท้ายชื่อบุคคลที่อ้างอิง เช่น Brown and Jones [3] หรือ Wood *et al*. [4]
2) การอ้างอิงซ้ำให้ใช้หมายเลขเดิมที่ใช้อ้างมาก่อนหน้านี้ในบทความ
3) การอ้างอิงเอกสารหลายรายการพร้อมกัน ใช้วิธีการดังนี้

- อ้างอิง 2 รายการพร้อมกัน ให้ใส่เครื่องหมายจุลภาค (,) คั่น เช่น [1], [4]
- อ้างอิงมากกว่า 2 รายการ ที่ต่อเนื่องกัน ให้ใช้เครื่องหมายยัติภังค์ (-) คั่น เช่น [3]-[5]
- อ้างอิงมากกว่า 2 รายการ ที่ต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง ให้ใช้เครื่องหมายจุลภาค (,) คั่น ในกรณีต่อเนื่อง และใช้เครื่องหมายยัติภังค์ (-) คั่นในกรณีที่ไม่ต่อเนื่อง เช่น [1]-[3], [17]

3.2 การเขียนอ้างอิงในส่วนของเอกสารอ้างอิง (References)

1) หนังสือ (Books)

รูปแบบ	[#] ชื่อผู้แต่ง, *ชื่อหนังสือ*, ครั้งที่พิมพ์, เมืองที่พิมพ์: สำนักพิมพ์, ปีที่พิมพ์.
Format	[#] Author. *Title of Book*, ed. Location: Publisher, Year, Pages.

[1] R.H. Myers and D.C. Montgomery, *Response Surface Methodology: Process and product optimization using designed experiments*, New York: John Wiley & Sons, 1995.

[2] Y.D. Goswami, F. Kreith and J.F. Kreider, *Principles of Solar Engineering*, 2nd ed, Philadelphia: Taylor & Francis, 1999.

[3] สมชาย ประสิทธิ์จูตระกูล, *การออกแบบและวิเคราะห์อัลกอริทึม*, กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิคส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC), 2553.

2) บทความจากวารสาร (Journal Articles)

รูปแบบ	[#] ชื่อผู้แต่ง, “ชื่อบทความ,” *ชื่อวารสาร*, ฉบับที่, ปีที่, หน้า, เดือน ปี.
Format	[#] Author, “Title of Article,” *Title of Journal*, Volume, Issue, Pages. Month. Year.

[4] S.D. Waszkiewics, M.J. Tierney and H.S. Scott, “Development of coated, annular fins for adsorption chillers,” *Applied Thermal Engineering*, vol. 29, no. 11-12, pp. 2222 – 2227, Aug. 2009.

[5] พลอยพัทธ์ ศุภรัตน์ธัญญา สุมนมาลย์ จันทร์เอี่ยม ภาณุพันธ์ ลิมปชยาพร และจิตนภา ศิริรักษ์, “การศึกษาจลนศาสตร์และไอโซเทอมของการดูดซับบราซิลีนจากฝางด้วยมอนต์มอริลโลไนท์,” *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, ปีที่ 27, ฉบับที่ 6, หน้า 989-1001, พฤศจิกายน –ธันวาคม 2562.

3) บทความจากการประชุมวิชาการ (Conference Proceedings in Print)

รูปแบบ	[#] ชื่อผู้แต่ง, “ชื่อบทความ,” ใน *ชื่อการประชุมวิชาการ*, วัน เดือน ปี ที่จัด, หน้า.

Format	[#] Author, “ Title of paper,” in *Title of Conference*, City, Country of conference, Month. Date Year, page.

[6] S. Müller, D. Bermbach, S. Tai, and F. Pallas, “ Benchmarking the Performance Impact of Transport Layer Security in Cloud Database Systems,” in *Proceeding of 2014 IEEE International Conference on Cloud Engineering*, Boston, Massachusetts, Mar. 11-14 2014, pp. 27-36.

[7] นิอัฟฟาน บินนิโซะ, นูรอิน สะมะแอ, กฤษณ์วรา รัตนโอภาส และสารภี จุลแก้ว, “ระบบเครือข่ายภายในเสมือน 10 Gigabit Ethernet บนเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะด้วยเทคโนโลยีเวอร์ชวลไลเซชั่น,” ใน *รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ครั้งที่ 8*, จังหวัดภูเก็ต, 15 ธันวาคม 2559, หน้า 726-735.

4) เว็บไซต์ (Websites)

รูปแบบ	[#] ชื่อผู้แต่ง, “*ชื่อเรื่อง*,” ชื่อเว็บไซต์ (ถ้ามี) [ออนไลน์]. http://.... (เข้าถึงเมื่อ: วัน เดือน ปี).
Format	[#] Author, “*Page Title*,” Website Title [Online]. http://…. (Retrieved Date Accessed).

[8] V. Gill. “ *Tyrannosaur’ s last meal was two baby dinosaurs*,” BBC News [Online]. https://www.bbc.com/news/science-environment-67642374. (Accessed: Dec. 9, 2023).

[9] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. “*การดำเนินงานด้านพลังงานและการจัดการก๊าซเรือนกระจก*,” [ออนไลน์]. https://www.dede.go.th/articles?id=191&menu_id=1. (เข้าถึงเมื่อ: 9 ธันวาคม 2566).

5) วิทยานิพนธ์ (Theses and Dissertations)

รูปแบบ	[#] ชื่อผู้แต่ง, “ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์,” วิทยานิพนธ์ ชื่อย่อปริญญา (สาขา), ชื่อมหาวิทยาลัย, ชื่อเมือง, ชื่อประเทศ, ปีที่พิมพ์.
Format	[#] Author, “Title of dissertation,” Ph.D. dissertation, Abbrev. Dept., Abbrev. Univ., City of Univ., Abbrev. State, year. [#] Author, “Title of dissertation,” M.S. Thesis, Abbrev. Dept., Abbrev. Univ., City of Univ., Abbrev. State, year.

[10] J. O. Williams, “Narrow-band analyzer,” Ph.D. dissertation, Dept. Elect. Eng., Harvard Univ., Cambridge, MA, 1993.

[11] ปรินทร เต็มญารศิลป์, “การเตรียมและการวิเคราะห์คุณลักษณะเฉพาะของถ่านกัมมันต์จากไผ่ตงและไผ่หมาจู๋,” วิทยานิพนธ์ วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 2551.

6) มาตรฐาน (Standard)

Format	[#] *Title of Standard*, Standard number, date.

[12] *IEEE Criteria for Class IE Electric Systems*, IEEE Standard 308, 1969.

[13] *Letter Symbols for Quantities*, ANSI Standard Y10.5-1968.

7) คู่มือ (Handbook)

Format	[#] *Name of Manual/Handbook*, x Ed., Abbrev. Name of Co., City of Co., Abbrev. State, year, pp. xx-xx.

[14] *Transmission Systems for Communications*, 3rd Ed., Western Electric Co., Winston-Salem, NC, 1985, pp. 44–60.

[15] *Motorola Semiconductor Data Manual*, Motorola Semiconductor Products Inc., Phoenix, AZ, 1989.

[16] *RCA Receiving Tube Manual*, Radio Corp. of America, Electronic Components and Devices, Harrison, NJ, Tech. Ser. RC-23, 1992.

การส่งต้นฉบับ

ส่งต้นฉบับบทความวิจัยและบทความวิชาการผ่านระบบออนไลน์ Thaijo ที่ https://li04.tci-thaijo.org/index.php/stjrmutk/about/submissions และสามารถติดตามสถานะในเว็บไซต์ดังกล่าวได้

การตรวจแก้ไขและการยอมรับการตีพิมพ์

1) การแจ้งสถานะของบทความ การติดต่อผู้แต่งเพื่อการแก้ไขบทความ การตอบรับ/ปฏิเสธ การตีพิมพ์ จะดำเนินการผ่านระบบวารสารออนไลน์
2) บทความที่ยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารจะต้องได้รับการพิจารณาให้ตีพิมพ์จากผู้ทรงคุณวุฒิฯ หรือผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้อง (ทั้งภายในและภายนอก) อย่างน้อย 2 ท่าน

3) กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการตรวจแก้ไขบทความทุกเรื่องก่อนการพิมพ์ตามที่เห็นสมควร และจะส่งบทความที่แก้ไขแล้วให้ผู้แต่งเห็นชอบก่อนการพิมพ์

ข้อความลิขสิทธิ์ (Copyright text)

1) บทความที่ได้รับการตีพิมพ์เป็นลิขสิทธิ์ของวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ อนุญาตให้นำข้อความ เนื้อหา รูปภาพ ไปพิมพ์เผยแพร่ได้ แต่ห้ามนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ หรือมีเจตนาเอื้อผลประโยชน์ในทางธุรกิจใด ๆ
2) ข้อความที่ปรากฏในบทความแต่ละเรื่องเป็นความคิดเห็นส่วนตัวของผู้แต่งแต่ละท่าน หากมีความผิดพลาดใด ๆ ผู้แต่งแต่ละท่านจะรับผิดชอบบทความของตนเองแต่ผู้เดียว

จริยธรรมการตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารวิชาการ (Publication Ethics)

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ถือเป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ผลงานวิจัยและผลงานวิชาการระหว่างผู้นิพนธ์ นักวิจัย และสาธารณะ ดังนั้นเพื่อให้เกิดการสื่อสารทางวิชาการเป็นไปอย่างถูกต้อง มีคุณภาพ และโปร่งใส สอดคล้องกับมาตรฐานการตีพิมพ์ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ จึงได้กำหนดแนวทาง วิธีปฏิบัติที่ดี และจริยธรรมของการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยหรือผลงานวิชาการตามแนวทางของวารสารฯ Committee on Publication Ethics (COPE) ไว้ดังนี้

1. บทบาทและหน้าที่ของกองบรรณาธิการ (Editor)

1.1 บรรณาธิการต้องยึดมั่นในหลักจริยธรรมการตีพิมพ์ และดำเนินการเพื่อให้เกิดการรับรองคุณภาพของบทความและมาตรฐานของวารสารฯ

1.2 บรรณาธิการมีหน้าที่สนับสนุนความถูกต้องทางวิชาการของบทความที่ตีพิมพ์ในวารสาร ดังนี้

- พิจารณารูปแบบ ความครบถ้วนสมบูรณ์ คุณภาพของผลงาน ความทันสมัย และความชัดเจนของเนื้อหา
- เป็นผู้ประเมินบทความเบื้องต้นและคัดเลือกบทความเข้าสู่กระบวนการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยพิจารณาจากความสอดคล้องกับนโยบายและขอบเขตของวารสาร
- จัดให้มีการประเมินบทความโดยผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้นๆ และมีระบบการปกปิดความลับของข้อมูลในบทความ และข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เขียนบทความในระหว่างระยะเวลาการประเมิน
- หากพบความไม่ถูกต้องในบทความที่ตีพิมพ์ไปแล้ว หรือข้อความที่ทำให้เกิดความเข้าใจผิดหรือข้อมูลที่บิดเบือน บรรณาธิการต้องทำการแก้ไขทันทีด้วยความชัดเจน
- บรรณาธิการมีหน้าที่ตรวจสอบบทความไม่ให้มีการคัดลอกผลงานของผู้อื่น

1.3 บรรณาธิการต้องมีความโปร่งใส และไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อนกับผู้เขียนและผู้ประเมินบทความ

1.4 บรรณาธิการต้องเป็นผู้ตัดสินใจในการยอมรับหรือปฏิเสธการตีพิมพ์เผยแพร่บทความ

1.5 บรรณาธิการต้องไม่ปฏิเสธการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด หรือเพราะความสงสัยหรือไม่แน่ใจ จนกว่าจะมีหลักฐานพิสูจน์ข้อสงสัยเหล่านั้น

1.6 บรรณาธิการต้องไม่เปลี่ยนแปลงการตัดสินใจในการยอมรับหรือปฏิเสธการตีพิมพ์เผยแพร่บทความที่มีการตัดสินไปแล้ว ยกเว้นมีการพิสูจน์ถึงข้อเท็จจริงหรือปัญหาที่เกิดขึ้น

1.7 บรรณาธิการต้องให้โอกาสแก่ผู้เขียนในการอุทธรณ์ได้ หากผู้เขียนมีความคิดเห็นแตกต่างจากการตัดสินใจของบรรณาธิการ และสามารถชี้แจงหรือพิสูจน์คำตัดสินได้

2. บทบาทหน้าที่ของผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทความ (Reviewer)

2.1 ผู้ประเมินต้องไม่เปิดเผยข้อมูลของบทความที่ส่งมาพิจารณาแก่บุคคลอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องในระหว่างที่บทความอยู่ในขั้นตอนการประเมิน

2.2 ผู้ประเมินควรรับประเมินบทความเฉพาะในสาขาวิชาที่ตนเชี่ยวชาญ โดยให้ความสำคัญกับการพิจารณาเนื้อหา ในบทความที่จะมีต่อสาขาวิชานั้นๆ คุณภาพของระเบียบวิธีวิจัยและการวิเคราะห์ และความเข้มข้นของเนื้อหา

2.3 ผู้ประเมินต้องประเมินบทความด้วยความเที่ยงตรง และให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์และมีเหตุผลทางวิชาการ ไม่ใช้ความคิดเห็นส่วนตัวที่ไม่มีเหตุผลทางวิชาการมารองรับมาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา

2.4 ผู้ประเมินต้องไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อนกับผู้เขียน อันที่จะไม่สามารถทำให้ประเมินหรือให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอย่างอิสระได้

3. บทบาทหน้าที่ของผู้เขียน (Author)

3.1 ต้นฉบับที่ส่งมาให้วารสารฯ พิจารณาจะต้องไม่เคยตีพิมพ์ที่ใดมาก่อน

3.2 ผู้เขียนต้องไม่นำต้นฉบับที่อยู่ในระหว่างการประเมินของวารสารฯ ส่งไปยังวารสารอื่น

3.3 ผู้เขียนต้องนำเสนอข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงจากการวิจัย และไม่คัดลอกงานของผู้อื่นหรือทำให้ผู้อื่นเข้าใจผิดว่าเป็นผลงานเขียนของตนเอง

3.4 ผู้เขียนต้องระบุรายชื่อผู้ที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัย (ถ้ามี) และแหล่งทุนสนับสนุน

3.5 ผู้เขียนต้องจัดเตรียมต้นฉบับบทความตามรูปแบบและข้อกำหนดของกองบรรณาธิการวารสารฯ

3.6 ผู้เขียนต้องยอมรับคำวิจารณ์ และต้องแก้ไขบทความ ชี้แจงตอบกลับ ในกรณีที่ผู้ประเมินอิสระมีมติให้ปรับปรุงแก้ไขต้นฉบับ

3.7 ผู้เขียนต้องอ้างอิงผลงานวิจัยของผู้อื่นหากมีการนำงานวิจัยเหล่านั้นมาใช้ในงานวิจัยของตนเอง และต้องจัดทำรายการอ้างอิงตามรูปแบบของวารสาร

JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY KRUNGTHEP

PTINT ISSN 2392-5647

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
เลขที่ 2 ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120
โทร. 0-287-9600 ต่อ 2111, มือถือ 08-6415-2558
Email: science.st@mail.rmutk.ac.th