

วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี

JOURNAL OF LEARNING INNOVATION AND TECHNOLOGY



<https://so06.tci-thaijo.org/index.php/JLIT/issue/view/17426>

ISSN 2773-9759 (Online) | ISSN 2773-9740 (Print)



วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี

Journal of Learning Innovation and Technology (JLIT)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อเป็นสื่อกลางการแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้จากผลงานวิจัยหรืองานบริการวิชาการที่ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมสร้างระบบการเรียนรู้สำหรับการพัฒนากำลังคนของชุมชน องค์กรภาคการศึกษาหรือภาคอุตสาหกรรม
- 2) เพื่อส่งเสริมการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการของ คณาจารย์ นักวิชาการ และนักศึกษา ทั้งภายใน และภายนอกมหาวิทยาลัยฯ โดยเน้นผลงานวิจัยและพัฒนาที่มีคุณค่าและผลกระทบต่อชุมชน สังคม องค์กร และประเทศชาติ

นโยบายการรับบทความ

วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยีเป็นวารสารระดับชาติ รับบทความทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษมีบทความ 2 ประเภทคือ บทความวิจัย (Research article) และบทความปริทัศน์ (Review article) จากผู้เขียนทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยฯ รวมทั้งภายนอกประเทศ โดยมีขอบเขตของครอบคลุมถึงแนวคิดหรือความรู้ใน 2 ประเด็นหลัก ดังนี้

- 1) นวัตกรรมในการเรียนรู้เพื่อการพัฒนากำลังคน (Innovation in Learning for Manpower Development) โดยมีคุณค่าและผลกระทบต่อระบบการศึกษา พัฒนาการเรียนรู้ หรือพัฒนาบุคคลในชุมชน สังคม หรือองค์กรต่าง ๆ
- 2) บูรณาการเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรม (Technology Integration for Industrial Development) โดยมีคุณค่าและผลกระทบต่อการพัฒนาความสามารถทางการแข่งขันของอุตสาหกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ

กระบวนการประเมินบทความ

บทความทุกเรื่องผ่านการประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 ท่าน โดยเป็นการประเมินแบบ Double-blinded Review

การจัดพิมพ์และกำหนดการเผยแพร่

บทความเผยแพร่บนเว็บไซต์ด้วยระบบการจัดการวารสารไทยออนไลน์ (Thai Journals Online System – Thaijo) ซึ่งมีการจัดพิมพ์ 2 รูปแบบ คือ แบบตีพิมพ์ (Print) และแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Online) โดยกำหนดการเผยแพร่ ปีละ 2 ฉบับ

- ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน (กำหนดออก สิ้นเดือนมิถุนายน)
- ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม (กำหนดออก สิ้นเดือนธันวาคม)

แหล่งจัดพิมพ์วารสาร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140
โทร. 02-470-8508
E-mail: journal.fiet@kmutt.ac.th

กองบรรณาธิการเกียรติคุณ (Honorary Editorial Board Members)

ดร.ฤทธิพงษ์	กิตติกร	รศ. ดร.ไกรวุฒิ	เกียรติโกมล
รศ. ดร.ศักรินทร์	ภูมิรัตน์	รศ. ดร.สุวิทย์	แซ่เตีย

คณะที่ปรึกษา (Advisory Committees)

ศ. ดร.สมชาย	ชูชีพสกุล	ศ. ดร.ศักดิ์มน	เทพหัสดิน ณ อยุธยา
รศ. จริยา	เหนียนเฉลย	ผศ. ดร.กฤติกา	ตันประเสริฐ

บรรณาธิการบริหาร (Editor-in-Chief)

รศ. ดร.ธเนศ	ธนิยธีรพันธ์
-------------	--------------

รองบรรณาธิการ (Associate Editors)

รศ. ดร.สุชปา	เนตรประดิษฐ์	รศ. ดร.คมกฤตย์	ชมสุวรรณ
		รศ. ดร.สุรพล	บุญลือ

กองบรรณาธิการ (Editorial Board Members)

ศ. ดร.ชัยยงค์	พรหมวงศ์ (มจร.)	ศ. ดร.ปรัชญนันท์	นิลสุข (มจพ.)
ศ. ดร.จินตวิทย์	คล้ายสังข์ (จุฬาฯ)	ศ. ดร.ก้องกิติ	พสุสวัสดิ์ (มก.)
ศ. ดร.พานิช	วุฒิปุณย์ (มจพ.)	ศ. ดร.ภูมิ	คำเฒ (มจร.)
รศ. ดร.จตุรงค์	เลาหะเพ็ญแสง (สจล.)	รศ. ดร.ณัฐพล	จำเริญ (มก.)
รศ. ดร.อนิรุทธ์	สติมัน (มศก.)	รศ. ดร.อิสรา	ก้านจักร (มข.)
รศ. ดร.เพ็ญญารัตน์	สายสิริรัตน์ (มจพ.)	รศ. ดร.สถาพร	โภคา (สศท.)
รศ. ดร.ทิพรัตน์	สิทธิวิทย์ (มน.)	รศ. ดร.สุรัชย์	สุขสกุลชัย (มจร.)
รศ. ดร.กุลธิดา	ธรรมวิวัฒน์ (มจร.)	รศ. ดร.สันติรัฐ	นันทะอาจ (มจร.)
รศ. ดร.อลิสรา	ทรงศรีวิทยา (มจร.)	รศ. ดร.นุชจรินทร์	เหลียงสะอาด (มจร.)
ผศ. ดร.วุฒิชัย	สิทธิวิทย์ (มทร.อีสาน)	ผศ. ดร.ขวัญหญิง	ศรีประเสริฐภาพ (มศว.)
ผศ. ดร.กิตติเดช	สันติชัยอนันต์ (มจร.)	ผศ. ดร.มงคล	นามลักษณ์ (มจร.)
ผศ. ดร.สุจินต์	จิระชีวะนันท์ (มจร.)	ผศ. ดร.วรพจน์	อังกสิทธิ์ (มจร.)
ดร.จุลพงษ์	จิระวัชรเดช (มจร.)	ดร.สมพร	เตียเจริญ (มจพ.)
ดร.อภิชาติ	เนนพรหม (สอศ.)	ดร.มนตรี	ประจักษ์จิต (กพร. รง.)

ผู้ช่วยกองบรรณาธิการ (Editorial Board Assistants)

ผศ. ดร.ณัฐนันท์	มูลสระคู่	ผศ. ดร.ประภัศร	วงศ์ดี
ผศ. ดร.อนันท์	ภูเกล้าวัน	ผศ. ชรินทร์	ตั้งพานทอง
ดร.ศุภชัย	พึงสังวาล	ดร.วิศิษฐ์ศรี	วิยะรัตน์
ดร.ธนธร	ทองสัมฤทธิ์	ดร.ฤทธิพงษ์	เลิศบำรุงชัย

ฝ่ายประสานงานและจัดการเผยแพร่วารสาร

จ.ส.อ.พินิจ	ประจันตวนิช	น.ส.ศุภาพิชญ์	โชติโก
นายอัญชนะ	กิจสัมพันธ์	นางพัชรี	ดวงพิทักษ์วงศ์
น.ส.ธันทิกา	แก้วแท้	น.ส.จรัญญา	แสงทอง
น.ส.พิมพ์มาดา	พงศ์คุณาพร	นางสมศรี	ปิ่นรามัน
น.ส.เสาวลักษณ์	แต่ชูตระกูล	ดร.สิริมลักษ์	สุวรรณคุณ

บทบรรณาธิการ

บริบทสังคมเปลี่ยนแปลง เนื่องจากการก้าวกระโดดทางเทคโนโลยีเป็นเหตุให้แนวความคิดด้านการจัดการเรียนรู้ย่อมได้รับผลกระทบนำมาสู่การเปลี่ยนหลักความคิดว่าด้วยการจัดการเรียนรู้ได้เช่นกัน ยุคที่ผ่านมามีการจัดการเรียนรู้เป็นเรื่องของการจัดการในระบบการศึกษา ที่มุ่งหวังให้คนรุ่นหลังถูกพัฒนาให้มีความพร้อมในหลากหลายด้านในสถานศึกษาก่อนที่จะเป็นกำลังคนในการพัฒนาประเทศ แต่ปัจจุบันนี้มีแนวความคิดว่าการศึกษามีใช่เรื่องของใครคนใดคนหนึ่งที่จะรับผิดชอบดำเนินการเพียงลำพัง และไม่จำกัดอยู่ภายในสถานศึกษาเท่านั้น อีกทั้งความคาดหวังของสังคมมีความเปลี่ยนแปลงไป โดยคาดหวังความสามารถทางวิชาชีพและทักษะที่สอดคล้องกับบริบทความต้องการของสังคมมากขึ้น ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันจึงเป็นเรื่องที่อยู่ในทุกภาคส่วนของสังคม ที่ผู้คนในสังคมสามารถเข้ามามีส่วนร่วมเป็นกลไกการสร้างองค์ความรู้ และสามารถเกิดนวัตกรรมได้ตลอดเวลา

วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยีนี้ เป็นวารสารระดับชาติจัดขึ้นพิมพ์โดยคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีจุดมุ่งหมายเป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ผลงานวิจัย ผลงานวิชาการ และผลงานด้านบริการวิชาการสู่สังคม โดยแลกเปลี่ยนแนวคิดหรือองค์ความรู้ระหว่างนักศึกษา อาจารย์ นักวิจัย และนักวิชาการ ตลอดจนชุมชนสังคม ในด้านการจัดการเรียนรู้ เทคโนโลยี และสหสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา โดยมุ่งพัฒนาองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมการเรียนรู้ ที่สอดคล้องกับนวัตกรรมของสังคมในปัจจุบัน รวมทั้งเป็นศูนย์กลางข้อมูลในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ผู้อ่านสามารถเข้าถึงข้อมูลหรือแนวคิด เพื่อใช้เป็นเครื่องมือที่สามารถนำไปสู่การแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาประเทศชาติได้ ซึ่งมีกลุ่มเป้าหมายคือ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา อาจารย์ นักวิชาการ นักวิจัย ในสาขาการศึกษา สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาด้านเทคโนโลยี หรือสาขาอื่น ๆ ที่ทำวิจัยหรืองานบริการวิชาการเชิงบูรณาการศาสตร์ ทำให้เกิดการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ใหม่ ๆ สร้างคุณค่าหรือมีผลกระทบต่อการพัฒนาองค์กร โครงการ อุตสาหกรรม เป้าหมาย หรือกระทั่งชุมชนสังคมที่ส่งผลต่อการพัฒนากำลังคนในทุกมิติของประเทศได้

สำหรับวารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี ปีที่ 2 ฉบับที่ 1 นี้ มีการเผยแพร่บทความจำนวน 9 เรื่อง ในสาขาที่เกี่ยวข้อง ทั้งบทความปริทัศน์และบทความวิจัย บนเว็บไซต์ด้วยระบบการจัดการวารสารไทยออนไลน์ (Thai Journals Online System – Thaijo) ซึ่งมีกระบวนการประเมินคุณภาพจากกองบรรณาธิการและพิจารณาถ้อยแถลง (peer review) โดยผู้ทรงคุณวุฒิตามสาขาที่เกี่ยวข้อง จำนวน 3 ท่าน กองบรรณาธิการฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า วารสารฉบับนี้จะเสนอข้อมูลความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อนักวิชาการ นักวิจัย และผู้อ่านทุกท่าน ท้ายนี้ ขอขอบพระคุณกองบรรณาธิการเกียรติคุณ คณะที่ปรึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิกลั่นกรองบทความ และผู้เขียนทุกท่านที่ส่งบทความมายังวารสารฯ ตลอดจนผู้ที่รับวารสารฯ ไปเผยแพร่ หากท่านใดมีข้อเสนอแนะ ทางผู้จัดทำยินดีอ้อมรับทุกความคิดเห็น เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาวารสารฯ ให้มีคุณภาพต่อไป

รองศาสตราจารย์ ดร.อเนศ ธนิตยธีรพันธ์
บรรณาธิการบริหาร

สารบัญ

บทความปริทัศน์ : (Review Articles)

หน้า

254128 1

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัยเชิงคุณภาพในยุคดิจิทัล

Qualitative Research - Based Learning in Digital Age

นันทยา บุญศรีนัย ชุตินา สุวรรณศรี และ เจนจิรา ทิพย์ญาณ

Nanthiya Boonsrinui, Chutima Suwanasri and Jenjira Tipyan

บทความวิจัย : (Research Articles)

253605 10

การออกแบบและจำลองสถานการณ์เครื่องลำเลียงแบบปรับระยะความยาวตามการใช้งาน

Design and Simulation of Telescopic Belt Conveyor

พัทธ์พิมล สุวรรณกาญจน์ ทนงค์ศักดิ์ คงสินธุ์ และ เพ็ญญารัตน์ สายสิริรัตน์

Patpimol Suwankan, Tanonongsak Kongsin and Penyarat Saisirirat

254437 20

ความต้องการสมรรถนะด้านแรงงานและการผลิตกำลังคนสู่ตลาดแรงงานในจังหวัดเชียงใหม่

Demand Competency for Labor and Manpower Production to Labor Market in

Chiang Mai Province

ชวลิต ขอดศิริ และ ดารณีย์ พยัคฆ์กุล

Chawalit Kodsiri and Daranee Payakkul

254757 32

รูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านบนคลาวด์เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21

Flipped Gamification Classroom on Cloud Model to Enhance Learning Skills in 21st Century

กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย และ สุรเชษฐ์ จันทร์งาม

Kridsanapong Lertbumroongchai and Surachet Channgam

254736 41

การแยกฟอยล์ออกจากเยื่อกระดาษที่ผ่านการเดินรอยร้อนเพื่อทำกระดาษรีไซเคิล

De-Foiling of Wasted Paper from Hot Foil Stamping for Paper Recycling

จุฑามณี จินดารัตน์ไพบูลย์ ปัทมิตา กุลวณิชชานาโชค ธนธร ทองสัมฤทธิ์ และ สุขปา เนตรประดิษฐ์

Chuthamanee Jindaratpaiboon, Pathita Kulwanichthanachok, Tanatorn Tongsumrith and Suchapa Netpradit

254738 51

การเปรียบเทียบคุณภาพงานพิมพ์ EPM และรูปแบบการพิมพ์ CMYK ของระบบการพิมพ์ดิจิทัลออฟเซต LEP

The Comparison of Print Quality between EPM and CMYK of Digital Offset Printing Systems LEP

พงษ์ยุทธ์ จันทร์ทอง กานต์ธิดา จัดกระโทก และ ฉันทิศา บุญยฤทธิ์

Phongyut Junthong, Kanthida Jadkrathok and Chantisa Boonyarit

บทความวิจัย : (Research Articles)

หน้า

-
- | | | |
|--------|--|----|
| 255379 | <p>ผลการใช้แอปพลิเคชัน TikTok เพื่อพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียนภาษาอังกฤษในฐานะภาษาต่างประเทศระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ท่ามกลางสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019</p> <p>Effects of Utilizing TikTok Application on English Speaking Skills Development of English as a Foreign Language (EFL) High School Students amidst the Covid-19 Pandemic Situation</p> <p>สหรัฐ ลักษณาสุต</p> <p>Saharat Laksanasut</p> | 61 |
|--------|--|----|
-
- | | | |
|--------|--|----|
| 256059 | <p>การออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์ชุมชนประเภทขนมเปี๊ยะ โดยใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ</p> <p>Packaging Design for Chinese Pastries of Community Products by Applying Quality Function Deployment</p> <p>เทวัญ บุ๊กดี และ ผกามาศ ผจญแกลั่ว</p> <p>Tewan Bupakdee and Pakamas Pachonklaew</p> | 72 |
|--------|--|----|
-
- | | | |
|--------|--|----|
| 257279 | <p>การพัฒนาชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการรู้เท่าทันเฟคนิวส์สำหรับนักศึกษา</p> <p>The Development of Online Content Set with Interactive Communication Activity to Promote Fake News Literacy for Students</p> <p>รัชยา นวลนิ่มน้อย กุลธิดา ธรรมวิภาชน์ และ โสพล มีเจริญ</p> <p>Jiratchaya Nualnimnoi, Kuntida Thamwipat and Sopon Meejaleurn</p> | 85 |
|--------|--|----|
-

บทความปริทัศน์ : (Review Articles)

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัยเชิงคุณภาพในยุคดิจิทัล Qualitative Research - Based Learning in Digital Age

นันทิยา บุญศรีนัย ชุตินา สุวรรณศรี และ เจนจิรา ทิพย์ญาณ*
Nanthiya Boonsrinui, Chutima Suwanasri and Jenjira Tipyan*

โรงเรียนสุราษฎร์ธานี ๒
164 หมู่ 5 ตำบลมะขามเตี้ย อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84000

*tipyan.j@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความนี้มีความมุ่งหมายเพื่อเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนวิชาการศึกษาและสร้างองค์ความรู้ (Research and Knowledge Formation : IS1) และรายวิชาการสื่อสารและการนำเสนอ (Communication and Presentation : IS2) สามารถจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานฐานวิจัย โดยใช้การวิจัยเชิงคุณภาพมาช่วยในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนในยุคดิจิทัล โดยครูผู้สอนจะมีบทบาทสำคัญในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และเลือกใช้เครื่องมือดิจิทัลเพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนได้มีการเรียนรู้ตลอดเวลา และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โครงงานฐานวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research – Based Learning) เป็นแนวทางที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้และการบริหารจัดการชั้นเรียนแบบออนไลน์ การจัดการเรียนรู้ในลักษณะนี้เป็นการเตรียมผู้เรียนให้เผชิญกับสภาพการณ์ที่จะเกิดขึ้นกับชีวิตจริง ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบบูรณาการอย่างแท้จริง

คำสำคัญ: โครงงานฐานวิจัย, การวิจัยเชิงคุณภาพ, ชั้นเรียนแบบออนไลน์, ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

Abstract

This article is intended to be a guideline for teachers in Research and Knowledge Formation (IS1) and Communication and Presentation course (IS2). This was able to provide teaching and learning as a research-based project. By using qualitative research in teaching management for students in the digital age. Teachers play an important role in designing learning activities and choosing digital tools to support learners to learn at all times and able to create a body of knowledge on their own. The Qualitative Research-Based Learning is an approach that facilitates learning management and online classroom management. This kind of learning management trains students to face real-life situations. Enabling learners to learn truly integrated.

Keywords: Research – Based Learning, qualitative research, online classroom, professional learning community

1. บทนำ

สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ได้ส่งผลกระทบต่อประชากรโลกเป็นวงกว้าง โดยมีจำนวนผู้ป่วยติดเชื้อและผู้เสียชีวิตเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากในระยะเวลาอันรวดเร็ว องค์การอนามัยโลกจึงได้ประกาศให้โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เป็นโรคระบาดใหญ่ (Pandemic) ในวันที่ 11 มีนาคม พุทธศักราช 2563 อีกทั้งการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนายังทำให้เกิดผลกระทบ พฤติกรรมมนุษย์ พฤติกรรมการบริโภคและการบริการเกิดการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในหลาย ๆ ด้าน ส่งผลให้ในหลายภาคส่วนเกิดผลกระทบ เช่น เศรษฐกิจ สังคม การท่องเที่ยว เทคโนโลยี และการศึกษา นอกจากนี้ยังส่งผลให้สถานศึกษาไม่สามารถจัดการเรียนการสอนได้ตามปกติ

การใช้สื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษาเป็นการเชื่อมต่อช่องว่างระหว่างครูผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ซึ่งมีการเว้นระยะห่างทางสังคม การนำเอาสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้นั้นทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ จากที่บ้านและครูผู้สอนสามารถมอบหมายงาน ตรวจงานและสร้างแบบวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ทุกที่ทุกเวลา New normal หรือความปกติใหม่นี้ส่งผลให้สถานศึกษาเกิดการปรับตัวและมีการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ครูผู้สอน ผู้เรียนและสถานศึกษาต้องปรับตัวอย่างเร่งด่วน ผู้พัฒนาระบบทางด้านสารสนเทศได้เร่งพัฒนาเครื่องมือที่ช่วยในการจัดการศึกษาและการประชุมทางไกล จึงเกิด เครื่องมือที่ช่วยในการจัดการเรียนการสอนและการประชุมทางไกลขึ้นมากมาย เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ เช่น Zoom, Google Hangouts, Skype, Line, Facetime, Facebook, Messenger, Microsoft Teams, True Visual World, Google Meet, Vroom, WebX เป็นต้น [1]

จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ระลอกใหม่ในประเทศไทย ในช่วงปลายปี พุทธศักราช 2563 ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวประเทศไทยได้เข้าสู่ฤดูหนาวและอากาศที่เย็น นั้นส่งผลให้ไวรัสมีอายุยาวนานขึ้น จากการคาดคะเนพบว่าการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ระลอกใหม่ในไทยครั้งนี้อาจจะรุนแรงกว่าเดิม ดังนั้นมาตรการการป้องกัน คือ ให้ประชาชนอยู่บ้าน ลดการเดินทาง ลดการรวมกลุ่มกัน [1] อีกทั้งโรงเรียนสุราษฎร์ธานี ๒ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้รับคำสั่งให้ปิดสถานศึกษาชั่วคราวและให้ครูผู้สอนจัดการเรียนการสอนตามตารางปกติ โดยประยุกต์ไปตามความถนัดและความสะดวกในการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนและผู้เรียน เช่น ใช้การจัดการเรียนรู้ออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชันต่าง ๆ ได้แก่ Line, Facebook, Zoom, Google Classroom หรือช่องทางใดก็ได้ แต่การจัดการเรียนการสอนต้องดำเนินต่อไป ส่วนกิจกรรมต่าง ๆ นั้น เลื่อนออกไป อย่างไม่มีกำหนด

ผู้เขียนในฐานะครูผู้สอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ โรงเรียนสุราษฎร์ธานี ๒ จังหวัดสุราษฎร์ธานีซึ่งได้รับมอบหมายให้จัดการเรียนสอนรายวิชาการศึกษาและสร้างองค์ความรู้ (Research and Knowledge Formation : IS1) และรายวิชาการสื่อสารและการนำเสนอ (Communication and Presentation : IS2) ในปีการศึกษา 2564 มีความสนใจในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัย (Research-Based Learning : RBL) ผ่านห้องเรียนออนไลน์ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และนำองค์ความรู้ที่ได้ไปเป็นแนวทางในการพัฒนาและประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพต่อไป

2. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัยเชิงคุณภาพในยุคดิจิทัล

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัย หมายถึง การจัดการเรียนการสอน ที่สร้างกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเกิดจากการศึกษา ค้นคว้าข้อมูลและผู้เรียนสนใจเรียนรู้สู่การคิดวิเคราะห์สังเคราะห์ข้อมูลเป็นองค์ความรู้ และสามารถสื่อสารองค์ความรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจผ่านงานเขียนและการนำเสนอด้วยวาจา และนิทรรศการ จากการทำโครงงานด้วยกระบวนการวิจัย [2]

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัยประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วน [2] ได้แก่ จิตตปัญญาศึกษา (Contemplative Education) การคิดเชิงระบบ (System Thinking) และชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community; PLC) โดยใช้จิตตปัญญาศึกษาเป็นฐานในการจัดการเรียนรู้ ควบคู่กับการฝึกทักษะการคิดเชิงระบบซึ่งประกอบด้วย การคิดเชิงเหตุ-ผลการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างครูด้วยกันเพื่อพัฒนาการจัดการเรียน การสอนให้ประสบความสำเร็จ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. จิตตปัญญาศึกษา (Contemplative Education) เป็นกิจกรรมที่ฝึกให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ด้วยใจอย่างใคร่ครวญผ่านกระบวนการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น กิจกรรมการสร้างใจไว้วางใจซึ่งกันและกัน (Trust) การวิเคราะห์และการรู้จักตนเอง (Self-Analysis) การฟังอย่างลึกซึ้ง (Deep Listening) สนทนา (Dialogue) การทำสมาธิ (Meditation) เป็นต้น [4] เพื่อเตรียมความพร้อมของจิตใจทั้งของผู้เรียนและผู้สอน สร้างพื้นที่ปลอดภัยในการเรียนรู้ลดโครงสร้างเชิงอำนาจ ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งจะทำให้เกิดบรรยากาศที่ดีมีความสุขจากการเรียนรู้

2. การคิดเชิงระบบ (System Thinking) เป็นหัวใจสำคัญของการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานฐานวิจัย เป็นเครื่องมือสำคัญที่จะอธิบายความสัมพันธ์ของ เหตุและผลซึ่งก็คือ ตัวแปรต้นและตัวแปรตาม

3. ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community : PLC) เป็นกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างครูในการจัดการเรียนการสอน โดยมีเป้าหมายร่วมกันเพื่อพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์

และตัวชี้วัด ตลอดจนการสรุปบทเรียน วิเคราะห์ปัญหา และหาทางออกเพื่อแก้ปัญหา การจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน เพื่อการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ

การวิจัยเชิงคุณภาพ หมายถึงการแสวงหาความรู้โดยการพิจารณาปรากฏการณ์สังคมจากสภาพแวดล้อมตามความเป็นจริงในทุกมิติ เพื่อหาความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์กับสภาพแวดล้อมนั้น วิธีการนี้จะสนใจข้อมูลด้านความรู้สึกนึกคิด ความหมาย ค่านิยมหรืออุดมการณ์ของบุคคลนอกเหนือไปจากข้อมูลเชิงปริมาณ มักใช้เวลานานในการศึกษาติดตามระยะยาว ใช้การสังเกตแบบมีส่วนร่วมและการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการเป็นวิธีการหลักในการเก็บรวบรวมข้อมูล และเน้นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการตีความสร้างข้อสรุปแบบอุปนัย [3]

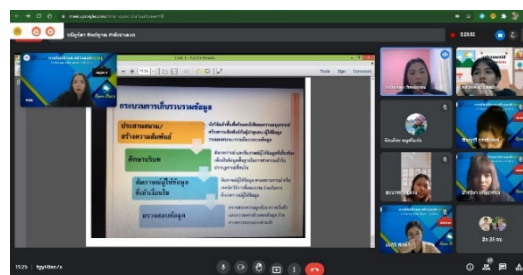
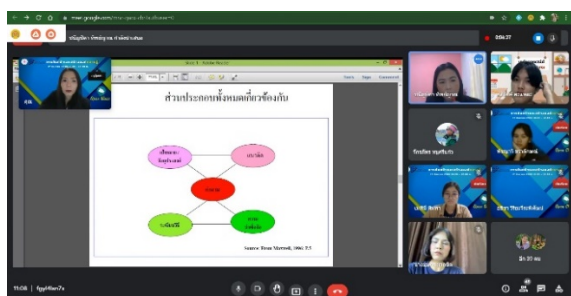
แนวทางในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัยในยุคดิจิทัล สำหรับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ (Research and Knowledge Formation : IS1) และรายวิชาการสื่อสารและการนำเสนอ (Communication and Presentation : IS2) ในห้องเรียนออนไลน์นั้น ผู้เขียนได้นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ของวัฒนา รัตนพรหม [2] มาดัดแปลงเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ผ่าน Google Meet ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคไวรัสโคโรนา โดยจัดการเรียนรู้ 2 ภาคเรียนดังนี้

ภาคเรียนที่ 1 เน้นในเรื่องการเตรียมความพร้อมสร้างความเข้าใจในโครงงานฐานวิจัย และการฝึกให้ผู้เรียนได้เข้าใจในการวิจัยเชิงคุณภาพ ประกอบด้วย 5 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

- 1) การเตรียมความพร้อมของผู้เรียน (Preparation of the Learner) โดยใช้กิจกรรมจิตตปัญญา กิจกรรมความหลังที่ฝังใจ ฝึกทักษะการฟังอย่างลึกซึ้ง (Deep Listening) การคิดเชิงระบบ (System Thinking) เป็นต้น
- 2) การสร้างความเข้าใจในการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยจัดกิจกรรมอบรมเชิงวิชาการ โดยมีผู้เชี่ยวชาญภายนอกมาให้ความรู้กับผู้เรียน
- 3) การสร้างประเด็นวิจัย และกำหนดโจทย์วิจัย (Research Title) โดยการระดมสมอง และการอภิปรายกลุ่ม
- 4) การสร้างคำถามวิจัย โดยการระดมสมอง และการอภิปรายกลุ่ม
- 5) การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องและการจัดทำเค้าโครงโครงงานฐานวิจัยเชิงคุณภาพ โดยจัดกิจกรรมอบรมเชิงวิชาการ โดยมีผู้เชี่ยวชาญภายนอกมาให้ความรู้กับผู้เรียน



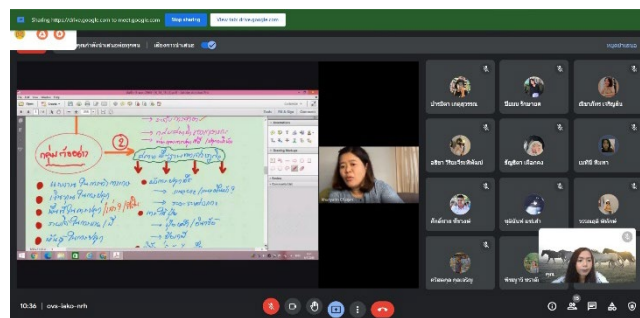
รูปที่ 1 ภาพผลงานของผู้เรียนจากการทำกิจกรรมความหลังที่ฝังใจ



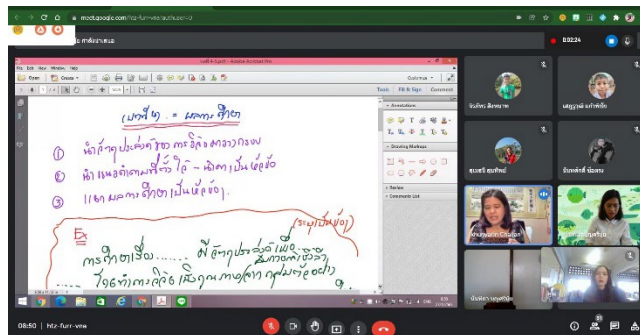
รูปที่ 2 ภาพการจัดการอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการวิจัยเชิงคุณภาพ

ภาคเรียนที่ 2 เน้นการทำโครงงานฐานวิจัยเชิงคุณภาพ การเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกแบบออนไลน์และออนไลน์ การแปลผลข้อมูล การเขียนรายงานการวิจัยและการสื่อสารความรู้จากโครงงานฐานวิจัยเชิงคุณภาพ ประกอบด้วย 4 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

- 1) การทำโครงงานฐานวิจัย (Doing the Research)
- 2) การออกแบบแบบสัมภาษณ์เชิงลึก โดยจัดกิจกรรมอบรมเชิงวิชาการ โดยมีผู้เชี่ยวชาญภายนอกมาให้ความรู้เกี่ยวกับการสร้างแบบสัมภาษณ์เชิงลึก เทคนิคการสัมภาษณ์เชิงลึกให้กับผู้เรียน การลงพื้นที่สัมภาษณ์ (Indepth Interview) กลุ่มเป้าหมายแบบออนไลน์หรือออนไลน์ การระดมสมอง และการอภิปรายกลุ่ม
- 3) การเขียนรายงานการวิจัย (Writing the Research Report) โดยจัดกิจกรรมอบรมเชิงวิชาการ โดยมีผู้เชี่ยวชาญภายนอกมาให้ความรู้กับผู้เรียนในการเขียนรายงานผลการวิจัยเชิงคุณภาพ
- 4) การสื่อสารผลการวิจัย (Communication of Research Results) โดยการจัดเปิดชั้นเรียนออนไลน์ นำเสนอผลงานในรูปแบบโปสเตอร์ และ/หรือนำเสนอปากเปล่า



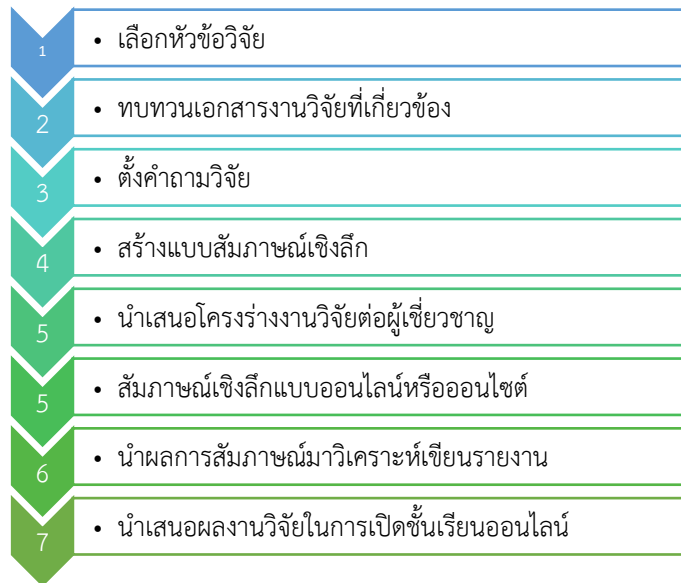
รูปที่ 3 ภาพการจัดการอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการสร้างแบบสัมภาษณ์เชิงลึก



รูปที่ 4 ภาพการจัดการอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการเขียนรายงานการวิจัยเชิงคุณภาพ



รูปที่ 5 ภาพการสัมภาษณ์เชิงลึกแบบออนไลน์และออนไลน์ กลุ่มเป้าหมาย คือเกษตรกรอำเภอ



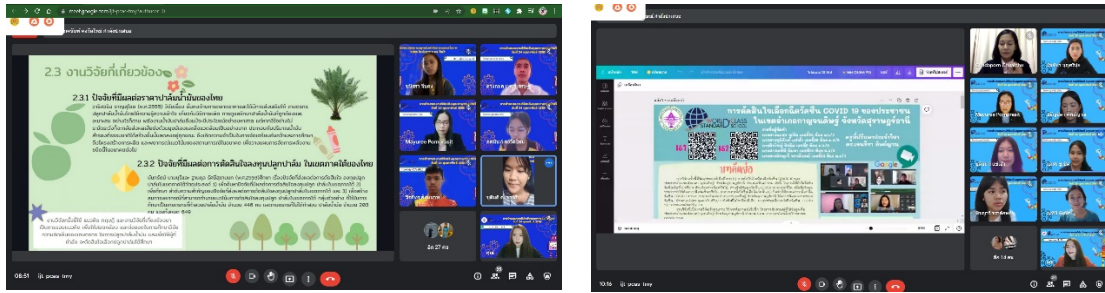
รูปที่ 6 กระบวนการในการทำงานวิจัยเชิงคุณภาพของผู้เรียน

3. ผลการเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัยเชิงคุณภาพ

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัยเชิงคุณภาพ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการทำโครงงานฐานวิจัยเชิงคุณภาพที่สัมพันธ์กับโลกความเป็นจริงของผู้เรียนภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดจากการเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัยเชิงคุณภาพ ผู้เรียนมีผลงานโครงงานวิจัยเชิงคุณภาพและมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัยเชิงคุณภาพแบบออนไลน์ มีความสามารถในการสื่อสารและการนำเสนอ นักเรียนได้รับรางวัลในการประกวดผลงานวิจัยเชิงคุณภาพในงานเปิดบ้านวิชาการของโรงเรียนสุราษฎร์ธานี ๒ ทั้งในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย



รูปที่ 7 ภาพผลงานโปสเตอร์ของผู้เรียนที่ได้รับรางวัลหลังจากการเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัยเชิงคุณภาพ



รูปที่ 8 ภาพการนำเสนอผลงานวิจัยเชิงคุณภาพของผู้เรียนในวันเปิดชั้นเรียนออนไลน์ (Online Open Class)



รูปที่ 9 ภาพโปสเตอร์ประชาสัมพันธ์การเปิดชั้นเรียนออนไลน์ และผลงานของผู้เรียน



รูปที่ 10 ภาพประกาศผลการนำเสนอการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ประจำปีการศึกษา 2564

4. การประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัยเชิงคุณภาพในยุคดิจิทัล

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งเป็นการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา นั้น ยึดหลักการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ในระหว่างที่ประเมินที่เสริมพลังตามสภาพจริง หรือเรียกว่า Empowerment Evaluation โดยยังคงยึดหลักการที่เน้นใน 7 ประเด็น [2] ได้แก่ 1) ผลงานโครงงานฐานวิจัยของผู้เรียน 2) ความสามารถในการอ่านและการเขียน 3) ทักษะการคิดวิเคราะห์ 4) การคิดสะท้อนและกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง 5) ทักษะระหว่างบุคคล 6) ทักษะการสื่อสาร 7) ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัยเชิงคุณภาพ ทั้งนี้ในการประเมินผลการเรียนรู้ในยุคดิจิทัลผ่านช่องทางออนไลน์ ผู้เขียนยึดหลักการในการประเมิน โดยให้ผู้เรียนทราบผลการประเมินและข้อมูลย้อนกลับ (feedback) อย่างรวดเร็ว มีการประเมินผู้เรียนแบบหลากหลาย [4]

5. แนวทางการนำการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัยเชิงคุณภาพไปประยุกต์ใช้

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัยเชิงคุณภาพเหมาะกับการจัดการเรียนรู้ในระดับชั้นมัธยมศึกษา โดย วัฒนา รัตนพรหม [2] ได้ทำการวิจัยพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัย (Research-Based Learning) ภายใต้โครงการเพาะพันธุ์ปัญญาได้ทดลองการจัดการเรียนรู้ใน 10 โรงเรียน โดยจัดการเรียนรู้ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีที่ 2 หรือ มัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรสถานศึกษาและสอดคล้องกับบริบทโรงเรียน ซึ่งนักเรียนในวัยนี้จะมีอายุระหว่าง 11 – 16 ปี เป็นช่วงอายุที่จัดอยู่ในขั้นปฏิบัติการคิดด้วยนามธรรม (Formal Operational Stage) ตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ [2] สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัยเชิงคุณภาพนั้นเหมาะกับการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ผ่าน Google Meet ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคไวรัสโคโรนา เนื่องจากผู้เรียนไม่ต้องมีการทดลองสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการสืบค้นข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต

การจัดการเรียนรู้ภายในโรงเรียนสามารถดำเนินการได้ใน 5 ลักษณะ ได้แก่ จัดการเรียนรู้ในรายวิชาปกติ รายวิชาเพิ่มเติม รายวิชาการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน (ชุมนุม) หรือ กิจกรรมลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้ [2] โดยการบูรณาการสาระการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ศึกษาค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง โดยกระบวนการคิดวิเคราะห์ อย่างมีจริยธรรม และการสังเคราะห์ข้อมูล โดยครูจะต้องให้ผู้เรียนได้คิดสะท้อน และเชื่อมโยงกับประสบการณ์เหล่านั้นกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ตามมาตรฐานการเรียนรู้หลากหลายบริบท และแสดงออกถึงการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นด้วยการนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ [2]

6. บทสรุป

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัยเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการทำโครงงานด้วยกระบวนการวิจัย ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับบริบทชุมชน โดยผู้เรียนได้ศึกษาข้อมูลที่ได้จากชีวิตจริง สถานที่จริง เหตุการณ์จริง สามารถมองเห็นปรากฏการณ์ในชุมชนได้อย่างเป็นระบบ ถึงแม้ว่าปัจจุบันการเรียนการสอนต้องประสบปัญหาในช่วงสถานการณ์เชื้อไวรัสโคโรนาระบาด ต้องมีการสอนแบบออนไลน์ ผู้เรียนไม่สามารถทดลอง และลงพื้นที่ในการหาข้อมูลได้จริง ผู้เขียนและคณะได้ออกแบบการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์โดยปรับให้มีการนำการวิจัยเชิงคุณภาพมาใช้ในกระบวนการวิจัย สำหรับผู้เรียนในยุคดิจิทัล มีเทคโนโลยีเป็นสื่อกลางองค์ความรู้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ทั่วโลก ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารและความรู้ที่หลากหลายได้อย่างกว้างขวาง รวดเร็วทันเหตุการณ์ ผู้เรียนต้องมีการพัฒนาความสามารถในทักษะการรู้ดิจิทัลเพิ่มขึ้น บทบาทของผู้สอนต้องเปลี่ยนเป็นผู้อำนวยความสะดวกและชี้แนะแนวทางเพื่อให้ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ ผู้สอนในยุคดิจิทัลนี้ต้องเป็น E-teacher [4] และต้องเป็นผู้สนับสนุนการเรียนรู้ (Facilitator) และหนุนอย่างต่อเนื่อง (Coach) การจัดการเรียนรู้ในลักษณะนี้เป็นการเตรียมผู้เรียนให้เผชิญกับสภาพการณ์ที่จะเกิดขึ้นกับชีวิตจริง ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบบูรณาการอย่างแท้จริงไม่ว่าจะอยู่ในสถานการณ์ใดก็ตาม [2]

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ชนัญชิตา ทิพย์ญาณ อาจารย์คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี และนางกัญญารินทร์ ไชยจันทร์ นักวิจัยชำนาญการ สถาบันไทยคดีศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการให้ความรู้ ตลอดจนตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขรูปเล่มรายงานการวิจัยเชิงคุณภาพของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุราษฎร์ธานี ๒ เป็นอย่างสูง

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] มนธิชา ทองหัตถา, 2564, สภาพการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID – 19) ของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ โรงเรียนปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช, วารสารละติจูด มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี, ปีที่ 5, ฉบับที่ 1, มกราคม – มิถุนายน 2564, หน้า 43 – 52.
- [2] วัฒนา รัตนพรหม, 2561, การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัย, วารสารราชภัฏสุราษฎร์ธานี, ปีที่ 5, ฉบับที่ 2, กรกฎาคม – ธันวาคม 2561, หน้า 37 – 60.
- [3] สุภางค์ จันทวานิช, 2561, วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ, กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [4] พงษ์พัชรินทร์ พุฒวัฒน์, 2564, การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนในยุคดิจิทัล, วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี, ปีที่ 1, ฉบับที่ 2, กรกฎาคม – ธันวาคม 2564, หน้า 1 – 11.

บทความวิจัย : (Research Articles)

การออกแบบและจำลองสถานการณ์เครื่องลำเลียงแบบปรับระยะความยาวตามการใช้งาน Design and Simulation of Telescopic Belt Conveyor

พัชรพิมล สุวรรณกาญจน์ ทนงศักดิ์ คงสินธุ์ และ เพ็ญญารัตน์ สายสิริรัตน์*
Patpimol Suwankan, Tanonongsak Kongsin and Penyarat Saisirirat*

ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องกล วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชากรราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร 10800
*penyarat.s@cit.kmutnb.ac.th

บทคัดย่อ

ในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องลำเลียงแบบปรับระยะความยาวตามการใช้งาน และสามารถปรับมุมมองการขนถ่ายวัสดุให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกัน การขนถ่ายวัสดุในงานด้านอุตสาหกรรมจะช่วยลดต้นทุนค่าใช้จ่าย ค่าแรงงาน และช่วยให้มีความปลอดภัยในการทำงานมากยิ่งขึ้น โดยออกแบบเครื่องลำเลียงแบบปรับระยะความยาวตามการใช้งาน สามารถปรับระยะความยาวได้ 5-15 เมตร และทำมุมกับระดับพื้น 0-30 องศา ชุดโครงสร้างใช้วัสดุเหล็กแผ่นรีดร้อนเกรด SS400 สามารถรับความเค้นได้สูงสุดที่ 250 เมกะปาสกาล ความกว้างสายพาน 0.6 เมตร อัตราเร็วขนถ่าย 18-30 เมตรต่อนาที ในการศึกษาใช้โปรแกรม SolidWorks วาดขึ้นรูปชิ้นส่วนและคำนวณวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม ANSYS เพื่อตรวจสอบความแข็งแรงของชุดโครงสร้างที่มีผลกระทบกับน้ำหนักที่นำมาขนถ่ายวัสดุ ที่สามารถรับความเค้นได้สูงสุดที่ 250 เมกะปาสกาล โดยการจำลองการลำเลียงที่ระยะความยาว 5, 7.5, 10, 12.5 และ 15 เมตร ซึ่งสามารถปรับองศาได้ 4 ระดับ คือ 0, 10, 20 และ 30 องศา ผลการจำลองพบว่า สามารถรับน้ำหนักวัสดุได้ 50 กิโลกรัมต่อเมตร ที่ระยะความยาว 5-12.5 เมตร ในทุกระดับองศา และที่ความยาว 15 เมตร สามารถรับน้ำหนักได้ไม่เกิน 25 กิโลกรัมต่อเมตร ได้ทุกระดับองศา ทำให้เครื่องลำเลียงแบบปรับระยะความยาวใช้งานได้เหมาะสมที่สุด

คำสำคัญ: เครื่องลำเลียงแบบปรับระยะ, การวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์, ความปลอดภัยในการทำงาน

Abstract

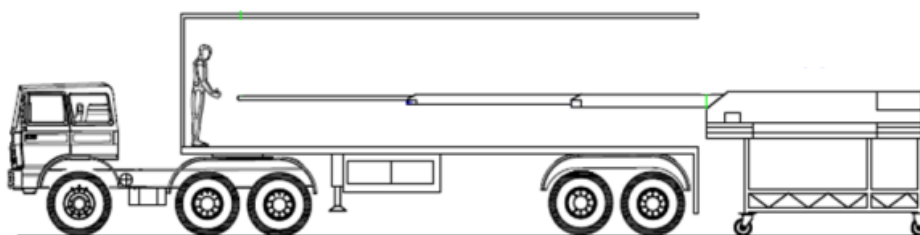
This study aimed to design and develop a telescopic conveyor. The length and angle were designed to fit with various kinds of industrial works to reduce expenditure, labor cost and enhance workplace safety. The length could be adjusted from 5-15 meters with 0-30° from the ground. The conveyor was designed by using Hot Rolling Steel SS400, which resists the stress of 250 MPa, with a width of 0.6 meter and speeds of 18-30 meters per minute. According to the study and calculation by using SolidWorks software to draw all of the parts and using ANSYS software to analysis. The conveyor structure's strength was able to resist the stress of 250 MPa. The experimental simulation of conveyor length 5, 7.5, 10, 12.5 and 15 meters can be adjusted in 4 levels as follow, 0, 10, 20, and 30 degrees. The result found that the telescopic conveyor was able to receive 50 kilograms per meter at the length of 5-12.5 meters at every angle. At 15 meters, the telescopic conveyor was able to take 25 kilograms per meter at every angle. Therefore, the designed telescopic conveyor is suitable to adjust with desired work.

Keywords: Telescopic conveyor, Finite Element Analysis, Work safety

1. บทนำ

ในเทคโนโลยีการลำเลียงแบบปรับระยะความยาวตามการใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรมนั้น เป็นอีกหนึ่งปัจจัยสำคัญที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานโดยรวมของโรงงานอุตสาหกรรม โดยจะช่วยให้สามารถประหยัดพื้นที่ ประหยัดเวลาและลดจำนวนพนักงานในการลำเลียงผลิตภัณฑ์ เพราะเครื่องลำเลียงสามารถปรับระยะความยาวตามการใช้งานได้ ปรับมุมมองของเครื่องลำเลียงและเคลื่อนย้ายได้ง่าย ทำให้เหมาะสมกับการใช้งานในลักษณะต่าง ๆ [1,2,3]

การลำเลียงสินค้าของบริษัท คอนเวย์แมชชีน จำกัด นั้นมีพื้นที่การใช้งานน้อยและพื้นที่จำกัดใช้อุปกรณ์ในการลำเลียงที่ไม่ถาวร เช่น ในตู้บรรจุสินค้าหรือรถบรรทุก เป็นต้น เครื่องลำเลียงที่มีอยู่นั้น ไม่สามารถปรับระยะความยาวได้ ปรับมุมมองในการลำเลียงไม่ได้ เมื่อจะลำเลียงผลิตภัณฑ์ได้นั้น ต้องนำเครื่องลำเลียงหลายชุดมาประกอบเข้าด้วยกัน ทำให้บริษัทใช้เวลาในการลำเลียงค่อนข้างมากและมีต้นทุนในการผลิตอุปกรณ์ลำเลียงเหล่านี้ และจ้างพนักงานลำเลียงสินค้าสูง ดังแสดงในรูปที่ 1 [2,3] จากปัญหาดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงได้ออกแบบเครื่องลำเลียงแบบปรับระยะความยาวตามการใช้งานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการลำเลียงสินค้าและลดพื้นที่การใช้งานให้น้อยลง



รูปที่ 1 แสดงแผนผังกระบวนการของการลำเลียง

2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีดำเนินการวิจัย

ในขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย เพื่อวิเคราะห์การออกแบบที่เหมาะสมเครื่องลำเลียงแบบปรับระยะความยาวและสามารถลดต้นทุนในการผลิต ได้ประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ (Finite Element Analysis) ร่วมกับการออกแบบที่เหมาะสมที่สุด (Optimal Design) [1,3] ซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งในการวิเคราะห์ผลที่มีความรวดเร็ว ความแม่นยำ และไม่สิ้นเปลืองวัสดุที่นำมาใช้ในการทดสอบ

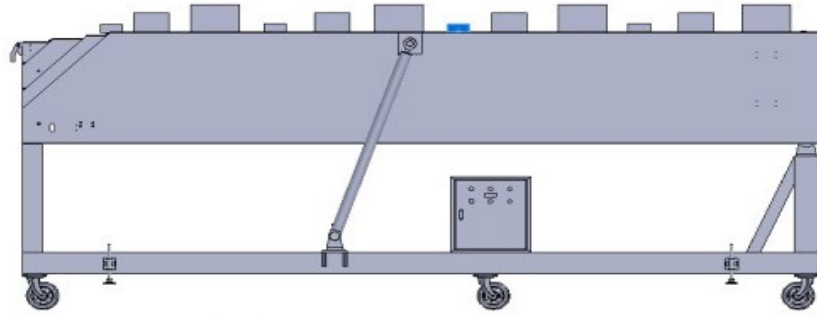
โดยขอบเขตการศึกษาออกแบบเครื่องลำเลียงแบบปรับระยะความยาวตามการใช้งานนี้มีความยาวต่ำสุด 5 เมตรและสูงสุด 15 เมตร โดยมีความสูง 2 เมตร กว้าง 0.6 เมตร สามารถรับน้ำหนักได้ไม่เกิน 50 กิโลกรัม/เมตร เครื่องลำเลียงที่ออกแบบเหมาะสำหรับกล่อง 3 ขนาดคือ

กล่องขนาดที่ 1 มีขนาด 0.14 m x 0.20 m x 0.06 m

กล่องขนาดที่ 2 มีขนาด 0.22 m x 0.35 m x 0.14 m

กล่องขนาดที่ 3 มีขนาด 0.30 m x 0.45 m x 0.20 m

มีอัตราการเคลื่อนที่ 18-30 เมตร/นาที สามารถปรับมุมขนถ่ายได้สูงสุด 30 องศาโดยใช้ระบบไฮดรอลิกใช้ Finite Element Analysis ในการวิเคราะห์โครงสร้างแต่ละจุดและชิ้นส่วนของเครื่องลำเลียงมีแนวความคิดในการออกแบบชุดลำเลียงแบบปรับระยะความยาวตามการใช้งานโดยใช้ชุดไฮดรอลิก ในการส่งกำลังการปรับเปลี่ยนองศาในการขนถ่ายตั้งแต่ (0-30 องศา) และใช้มอเตอร์ในการขับเคลื่อนสายพาน ซึ่งจัดได้ว่าเป็นเครื่องจักรที่มีความสามารถในการขนถ่ายลำเลียงวัสดุ สะดวกสบายและประหยัดเวลาในการทำงาน โดยการขนถ่ายขณะปริมาณน้ำหนักสูงสุดแสดงได้ในรูปที่ 2



รูปที่ 2 ภาพการขนถ่ายขณะปริมาณน้ำหนักสูงสุด

คณะผู้วิจัยได้พิจารณาและกำหนดรอบคุณลักษณะของกระบวนการต่าง ๆ ที่สำคัญในการออกแบบเพื่อใช้สำหรับออกแบบเครื่องลำเลียงแบบปรับระยะความยาวตามการใช้งานดังนี้

2.1 เครื่องลำเลียงผลิตภัณฑ์แบบปรับระยะความยาวตามการใช้งาน ทำจากวัสดุที่มีความแข็งแรงและสามารถรองรับน้ำหนักได้ตามที่กำหนด

2.2 เครื่องลำเลียงผลิตภัณฑ์แบบปรับระยะความยาวตามการใช้งานสามารถลำเลียงผลิตภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องลำเลียงผลิตภัณฑ์แบบปรับระยะความยาวตามการใช้งาน จะต้องถูกออกแบบมาเพื่อให้สามารถถอดประกอบได้ง่ายหากชิ้นส่วนเกิดความเสียหาย

ปริมาณที่ขนถ่ายได้มากที่สุดของกล่องทั้ง 3 ขนาด สามารถคำนวณได้ดังนี้ โดยสูตรการคำนวณอ้างอิงจาก [4,5,6]

$$Q_{st,max} = \frac{3600V}{LT_{min}} \quad (1)$$

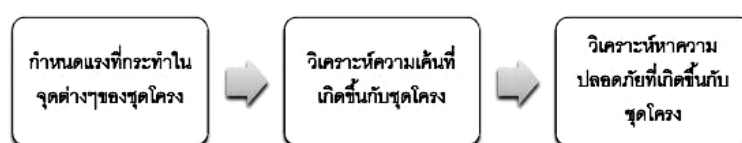
เมื่อ $Q_{st,max}$ = ปริมาณขนถ่ายสูงสุด
 LT_{min} = ระยะห่างระหว่างกล่องขนถ่ายต่อชิ้น
 V = ความเร็วในการขนถ่าย

จากสมการที่ (1)

กล่องขนาดที่ 1	=	$Q_{st,max} = \frac{3600 \times 0.5}{0.14}$	=	12,857	ชิ้น/ชั่วโมง
กล่องขนาดที่ 2	=	$Q_{st,max} = \frac{3600 \times 0.5}{0.22}$	=	8,181	ชิ้น/ชั่วโมง
กล่องขนาดที่ 3	=	$Q_{st,max} = \frac{3600 \times 0.5}{0.3}$	=	6,000	ชิ้น/ชั่วโมง

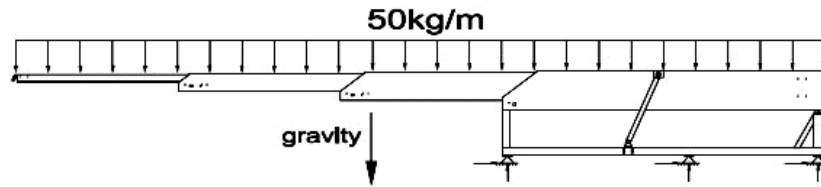
3. ผลการทดลอง

ผลการทดลองใช้โปรแกรม SolidWorks วาดชิ้นรูปชิ้นส่วนและคำนวณวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์ด้วยโปรแกรม ANSYS โดยนำชิ้นงานมาวิเคราะห์แรงที่กระทำกับชิ้นงานด้วยกระบวนการทางไฟไนต์เอลิเมนต์ ซึ่งผลการวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์จะมีค่าต่าง ๆ ที่ได้จากการวิเคราะห์ เช่น ความเค้นและค่าความปลอดภัยในการออกแบบตามที่แสดงไว้ดังรูปที่ 3

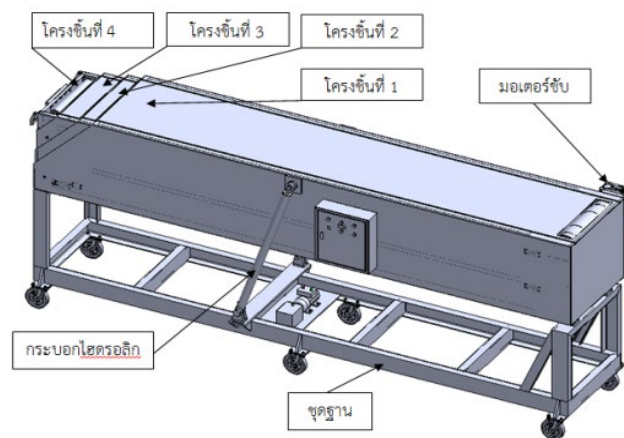


รูปที่ 3 แสดงกระบวนการการวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์

ซึ่งในการกำหนดแรงที่กระทำต่อชุดลำเลียงได้นำมาแสดงการรับน้ำหนักของแต่ละโครง โดยแต่ละจุดเป็นการจำลอง ค่าการรับภาระของชุดโครงด้วยค่าโหลด เท่ากับ 50 kg/m และให้รวมเป็นแรงที่กระทำต่อชุดโครง 750 kg ดังแสดงในรูปที่ 4 และในรูปที่ 5 แสดงเครื่องลำเลียงแบบปรับระยะความยาวตามการใช้งาน



รูปที่ 4 แสดงการรับน้ำหนัก



รูปที่ 5 แสดงเครื่องลำเลียงแบบปรับระยะความยาวตามการใช้งาน

จากการวิเคราะห์ผลโดยการใช้โปรแกรม ANSYS ผลที่ได้จากการวิเคราะห์การลำเลียงกล่องระยะความยาวที่ 15 เมตร ความเค้นของโครงสร้างเกิดขึ้นมากสุดในการลำเลียงกล่องขนาดที่ 2 ความลาดเอียง 30 องศา ค่าคือ 1271 MPa โดยเกิดขึ้นที่ชุด CONVEYOR SET 2 ค่าความเค้นน้อยสุดเกิดขึ้นในการลำเลียงกล่องขนาดที่ 2 ความลาดเอียง 0 องศา ค่าคือ 187 MPa ในระยะความยาวที่ 15 เมตร เมื่อความลาดเอียงมากกว่า 0 องศา มีความเสี่ยงในการลำเลียงกล่องน้ำหนัก 50 kg/m เพราะค่าความเค้นเกินกว่าที่กำหนดไว้ที่ 250 MPa จึงมีความจำเป็นต้องลดน้ำหนักเพื่อหาค่าที่เหมาะสมต่อการลำเลียงกล่องในระยะความยาวที่ 15 เมตร

จากการหาค่าน้ำหนักความเหมาะสมต่อการลำเลียงกล่องระยะความยาวที่ 15 เมตร ได้น้ำหนักในการลำเลียงกล่องคือ 25 kg/m ความเค้นของโครงสร้างเกิดขึ้นมากสุดในการลำเลียงกล่องขนาดที่ 1 ความลาดเอียง 20 องศา ค่าคือ 299.9 MPa โดยเกิดขึ้นที่ชุด CONVEYOR SET 3 และค่าความเค้นน้อยสุดเกิดขึ้นในการลำเลียงกล่องขนาดที่ 3 ความลาดเอียง 0 องศา ค่าคือ 158 MPa จากค่าดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าระยะความยาวที่ 15 เมตร สามารถลำเลียงได้ทุกขนาดกล่องและองศาความลาดเอียง

3.1 การวิเคราะห์ผล

จากการวิเคราะห์ผลโดยการใช้โปรแกรม ANSYS ผลที่ได้จากการวิเคราะห์การลำเลียงกล่องระยะความยาวที่ 15 เมตร ความเค้นของโครงสร้างเกิดขึ้นมากสุดในการลำเลียงกล่องขนาดที่ 2 ความลาดเอียง 30 องศา ค่าคือ 1271 MPa โดยเกิดขึ้นที่ชุด CONVEYOR SET 2 ค่าความเค้นน้อยสุดเกิดขึ้นในการลำเลียงกล่องขนาดที่ 2 ความลาดเอียง 0 องศา ค่าคือ 187 MPa ในระยะความยาวที่ 15 เมตร นี้สามารถลำเลียงได้ทุกขนาดกล่องความลาดเอียงที่ 0 องศา เมื่อความลาดเอียงมากกว่า 0 องศา มีความเสี่ยงในการลำเลียงกล่องน้ำหนัก 50 kg/m เพราะค่าความเค้นเกินกว่าที่กำหนดไว้ที่ 250 MPa จึงมีความจำเป็นต้องลดน้ำหนักเพื่อหาค่าที่เหมาะสมต่อการลำเลียงกล่องในระยะความยาวที่ 15 เมตร

โดยชุดโครงสร้างใช้วัสดุเหล็กแผ่นรีดร้อนเกรด SS400 โดย S ตัวแรก คือ STEEL และ S ตัวที่สอง คือ STRUCTURE คุณสมบัติทั่วไปของเหล็ก SS400 คือ ความหนาแน่น = 7860 kg/m^3 ยังสโมดูลัสหรือโมดูลัสความยืดหยุ่น (Modulus of Elasticity) = 190 - 210 GPA ค่าต้านทานแรงดึง (Tensile Strength) หรือจุดประลัย (Ultimate Strength) = 400 - 510 MPa ค่าต้านแรงดึงจุดคราก (Yield Strength) = 205 - 245 MPa ค่าความแข็ง = 160 HB เป็นการทดสอบโดย Brinell Hardness Test คือการวัดความแข็งโดยอาศัยแรงกดคงที่กระทำกับลูกบอลเหล็กกล้าชุบแข็งลงบนผิวชิ้นงานทดสอบ ค่าความแข็งจะคำนวณจากแรงกดที่กระทำต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ผิว โดยพื้นที่ผิวมีลักษณะเป็นผิวโค้ง [7]

ตารางที่ 1 แสดงค่าความเค้นที่กระทำต่อโครงสร้างของอุปกรณ์ลำเลียงเมื่อได้ลำเลียงกล่องน้ำหนัก 50 kg/m จากค่าความเค้นในตารางได้แสดงถึงความปลอดภัยของโครงสร้างที่ไม่เกิดความเสียหายคือระยะความยาวที่ 5-12.5 เมตร ความเค้นอยู่ในค่าที่ยอมรับได้โดยไม่เกิน 250 MPa ซึ่งค่า Yield Stress ของวัสดุที่นำมาทำเป็นเหล็กเกรด SS400 จึงสามารถลำเลียงกล่องได้ทุกขนาดและองศาลาดเอียง แต่การลำเลียงกล่องในระยะความยาวที่ 15 เมตร ค่าความเค้นสูงสุดคือ 1271 MPa ซึ่งเกินกว่าค่าที่ยอมรับได้มีความเสี่ยงต่อโครงสร้างของอุปกรณ์ลำเลียงจึงมีความจำเป็นต้องลดปริมาณน้ำหนักกล่องเพื่อหาค่าที่เหมาะสมต่อการลำเลียงกล่องในระยะความยาว 15 เมตร โดยค่าความเค้นที่กระทำต่อโครงสร้างต้องไม่เกิน 250 MPa จึงได้ค่าน้ำหนักในการลำเลียงกล่องคือ 25 kg/m ค่าความเค้นสูงสุดที่ได้คือ 249.9 MPa เป็นค่าที่ยอมรับได้ดังนั้นจึงสามารถลำเลียงกล่องได้ทุกขนาดและองศาลาดเอียง ซึ่งเป็นในกรณีที่การออกแบบต้องการใช้งานให้ได้รับโหลดสูงสุด โดยยังไม่ได้รวมค่าความปลอดภัยเข้าไปด้วย แต่โดยปกติแล้วในการออกแบบ จะใช้ค่าความปลอดภัยที่ 1.2 ขึ้นไป นั่นคือความเค้นสูงสุดที่ยอมให้เกิดขึ้นได้เมื่อใช้งานคือ $250/1.2 = 208 \text{ MPa}$

ตารางที่ 1 แสดงค่าความเค้นของโครงสร้างน้ำหนักกล่อง 50 kg/m

มุม Stress (MPa)	0°	10°	20°	30°
L5,B1	22.27	79.17	63.94	75.27
L5,B2	25.59	85.82	62.74	74.21
L5,B3	24.48	83.38	67.22	61.9
L7.5,B1	46.2	120.6	82.2	81.5
L7.5,B2	46.57	104.26	91.86	77
L7.5,B3	47.4	83.6	78.45	130
L10,B1	91.66	180.57	178.1	156
L10,B2	90.05	175.6	146	129
L10,B3	64.63	173.36	169	159
L12.5,B1	119	232.5	154.7	171
L12.5,B2	65	170	179.3	174
L12.5,B3	113	158	148.6	204
L15,B1	210	421	391	738
L15,B2	187	294	327	1271
L15,B3	202	429	382	947

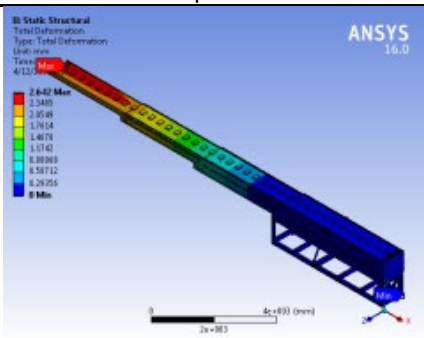
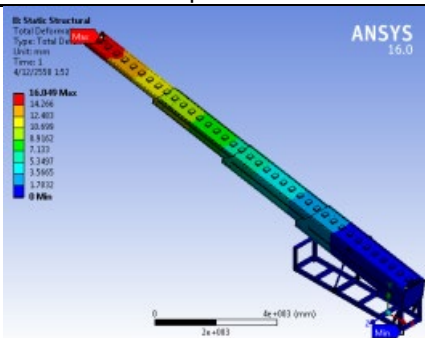
จากการหาคำน้้ำหนักความเหมาะสมต่อการลำเลียงกล่องในระยะความยาวที่ 15 เมตร จึงได้คำน้้ำหนักในการลำเลียงกล่อง คือ 25 kg/m ความเค้นของโครงสร้างเกิดขึ้นมากสุดในการลำเลียงกล่องขนาดที่ 1 ความลาดเอียง 20 องศา ค่าคือ 299.9 MPa โดยเกิดขึ้นที่ชุด CONVEYOR SET 3 และค่าความเค้นน้อยสุดเกิดขึ้นในการลำเลียงกล่องขนาดที่ 3 ความลาดเอียง 0 องศา ค่าคือ 158 MPa จากค่าดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการจำลองสถานการณ์ที่ระยะความยาว 15 เมตร สามารถลำเลียงได้ทุกขนาดกล่องและองศาลาดเอียง

ตารางที่ 2 แสดงค่าความเค้นของโครงสร้างน้ำ้หนักกล่อง 25 kg/m

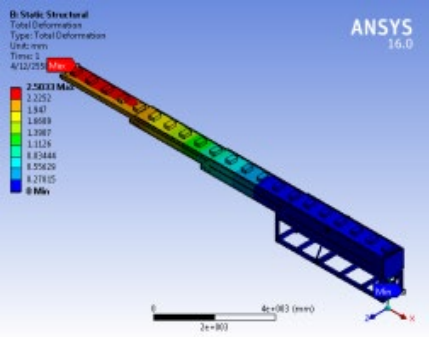
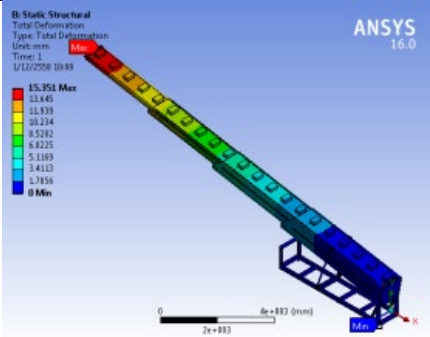
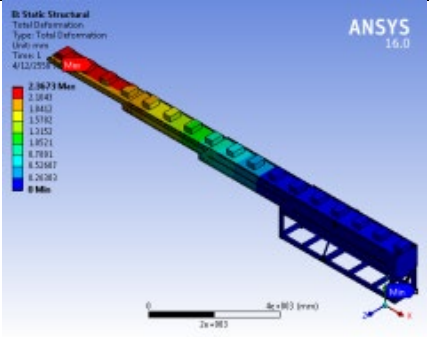
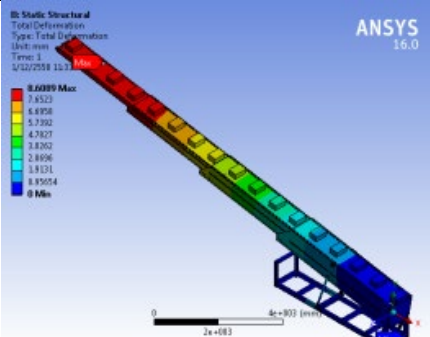
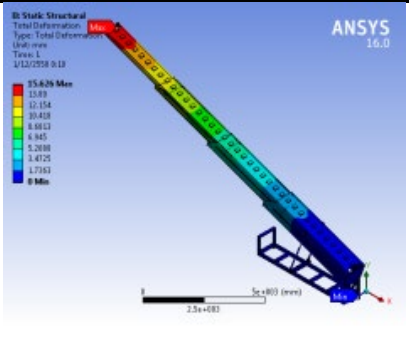
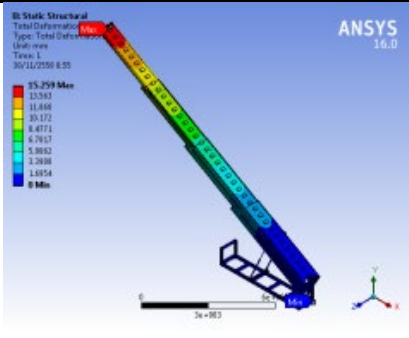
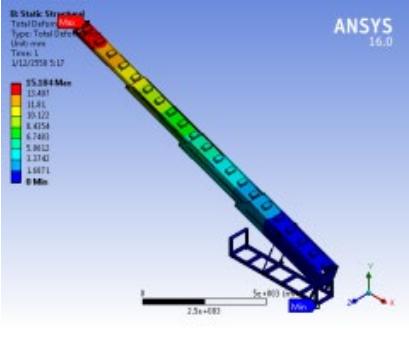
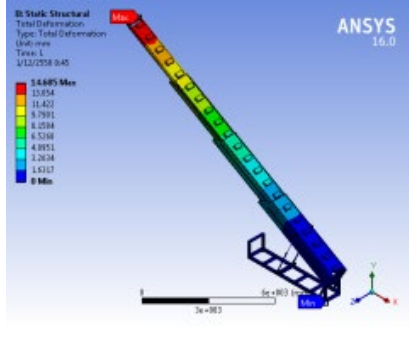
มุม Stress (MPa)	0°	10°	20°	30°
L15,B1	179	249	250	241
L15,B2	172	245	244	234
L15,B3	158	176	174	159

ตารางที่ 2 แสดงค่าความเค้นของโครงสร้างน้ำ้หนักกล่อง 25 kg/m จากค่าความเค้นในตารางได้แสดงถึงความปลอดภัยของโครงสร้างที่ไม่เกิดความเสียหายที่ระยะความยาว 15 เมตร ความเค้นอยู่ในค่าที่ยอมรับได้โดยไม่เกิน 208 MPa ซึ่งเป็นค่า Yield Stress ของวัสดุที่นำมาทำเป็นเหล็กเกรด SS400 และได้ผ่านการคิดค่าความปลอดภัยที่ 1.2 มาแล้ว จึงสามารถลำเลียงกล่องได้ทุกขนาดที่องศาความลาดเอียง 0 องศา และ ขนาด B3 ที่องศาความลาดเอียง 10, 20 และ 30 องศา และตารางที่ 3 แสดงค่าการ Deformation หรือการเปลี่ยนรูปของวัสดุทั้งการยึดตัว หดตัว โกงตัว และบิดตัว ที่ความยาว L = 15 เมตร น้ำ้หนัก 25 กิโลกรัม ที่มุมองศาต่าง ๆ

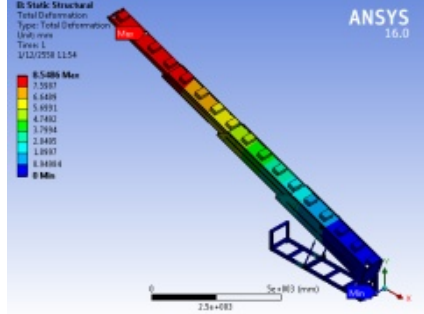
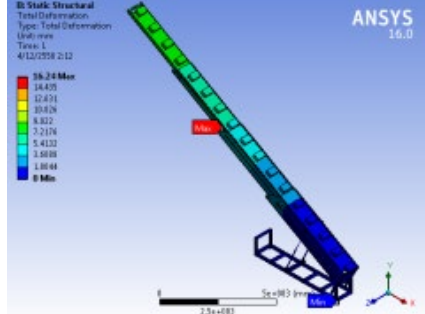
ตารางที่ 3 แสดงค่าการ Deformation หรือการเปลี่ยนรูปของวัสดุทั้งการยึดตัว หดตัว โกงตัว และบิดตัว ที่ความยาว L = 15 เมตร 25 กิโลกรัม ที่มุมองศาต่าง ๆ

Deformation ที่ความยาว L = 15 เมตร 25 กิโลกรัม		
กล่อง	มุม 0°	มุม 10°
1		

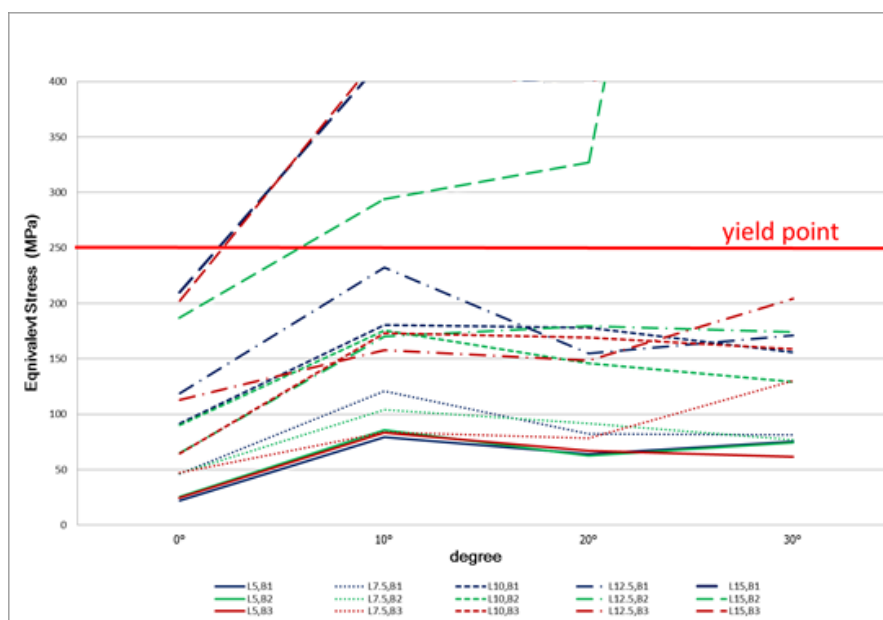
ตารางที่ 3 แสดงค่าการ Deformation หรือการเปลี่ยนรูปของวัสดุทั้งการยืดตัว หดตัว โกงตัว และบิดตัว ที่ความยาว L = 15 เมตร 25 กิโลกรัม ที่มุมองศาต่าง ๆ (ต่อ)

Deformation ที่ความยาว L = 15 เมตร 25 กิโลกรัม		
กล่อง	มุม 0°	มุม 10°
2		
3		
Deformation ที่ความยาว L = 15 เมตร 25 กิโลกรัม		
กล่อง	มุม 20°	มุม 30°
1		
2		

ตารางที่ 3 แสดงค่าการ Deformation หรือการเปลี่ยนรูปของวัสดุทั้งการยืดตัว หดตัว โกงตัว และบิดตัว ที่ความยาว L = 15 เมตร 25 กิโลกรัม ที่มุมองศาต่าง ๆ (ต่อ)

Deformation ที่ความยาว L = 15 เมตร 25 กิโลกรัม		
กล่อง	มุม 0°	มุม 10°
3		

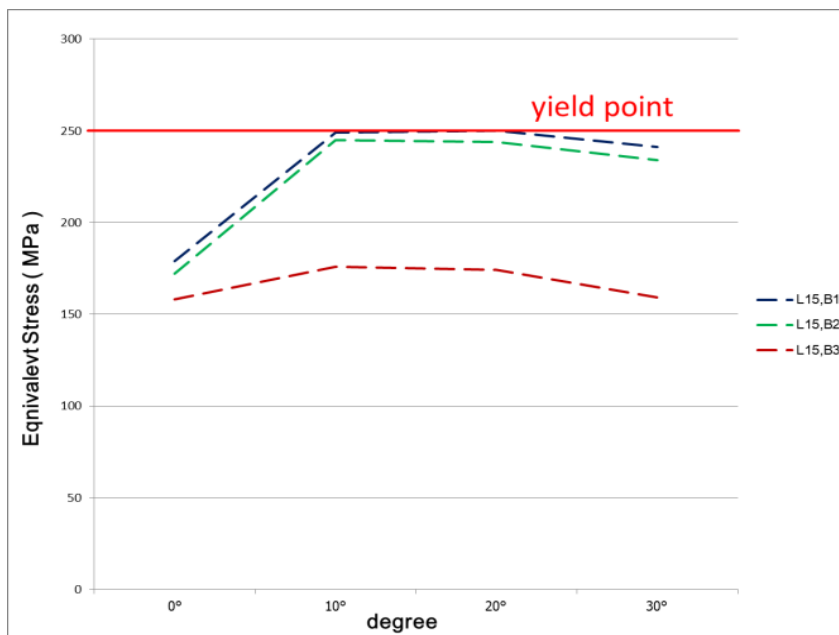
กราฟค่าความเค้นที่โครงสร้างรับน้ำหนักการลำเลียง 50 kg/m แสดงในรูปที่ 6 เมื่อดูจากกราฟเส้นสีแดงเป็นจุดคราก (Yield Point) ของวัสดุที่นำมาใช้เป็นโครงสร้างของเครื่องลำเลียงคือเหล็กกริตร้อน (SS400) ค่าความเค้นอยู่ที่ 250 MPa โดยกำหนดระยะความยาวที่ 5-15 เมตร ระดับองศา 0-30 องศา เมื่อดูจากกราฟเส้นค่าความเค้นที่ได้เส้นสีแดง (Yield Point) คือระยะความยาวที่ 5-12.5 เมตร ระดับองศา 0-30 องศาและระยะความยาวที่ 15 เมตร ระดับองศา 0 องศา เส้นแสดงค่าความเค้นน้อยกว่า 250 MPa จึงเป็นค่าโครงสร้างเครื่องลำเลียงสามารถใช้งานลำเลียงได้ แต่ขณะเส้นค่าความเค้นที่อยู่เหนือเส้นสีแดง (Yield Point) หมายถึงค่าความเค้นเกินกว่า 250 MPa เป็นค่าที่มีความเสี่ยงต่อโครงสร้างเครื่องลำเลียงจึงมีความจำเป็นต้องลดน้ำหนักเพื่อหาค่าที่เหมาะสมต่อการลำเลียงกล่องในระยะความยาวที่ 15 เมตร ระดับมุมมองมากกว่า 0 องศา



รูปที่ 6 กราฟแสดงค่าความเค้นที่น้ำหนักกล่องลำเลียงที่ 50 kg/m

จากการหาค่าน้ำหนักความเหมาะสมต่อการลำเลียงกล่องที่ระยะความยาว 15 เมตร ระดับองศา 0-30 องศา จึงได้ค่าน้ำหนักในการลำเลียงกล่องที่ 25 kg/m จากรูปที่ 7 แสดงกราฟค่าความเค้นที่โครงสร้างรับน้ำหนักการลำเลียง 25 kg/m เมื่อดูจากกราฟเส้นสีแดงเป็นจุดคราก (Yield Point) ของวัสดุที่นำมาใช้เป็นโครงสร้างของเครื่องลำเลียงคือเหล็กกริตร้อน (SS400)

ค่าความเค้นอยู่ที่ 250 MPa จากกราฟ เส้นค่าความเค้นอยู่ใต้เส้นสีแดง (Yield Point) ทั้งหมดหมายถึงค่าความเค้นที่น้อยกว่า 250 MPa จะเป็นค่าที่โครงสร้างเครื่องลำเลียงสามารถใช้งานลำเลียงได้



รูปที่ 7 กราฟแสดงค่าความเค้นที่น้ำหนักกล่องลำเลียงที่ 25 kg/m

สรุปผลการจำลองสถานการณ์การโก่งตัว (Deflection) การลำเลียงกล่องระยะความยาวที่ 15 เมตร การโก่งตัวของโครงสร้างมากที่สุดที่การลำเลียงกล่องขนาดที่ 2 ความลาดเอียง 30 องศาโดยโก่งตัวไป 91.97 มิลลิเมตร โดยเกิดขึ้นที่โครงสร้าง CONVEYOR SET 1 และค่าการโก่งตัวน้อยสุดที่การลำเลียงกล่องขนาดที่ 1 ความลาดเอียง 0 องศาโดยโก่งตัวไป 32 มิลลิเมตร จากค่าที่แสดงดังกล่าวเกินกว่าค่าที่สามารถยอมรับได้แสดงให้เห็นว่าระยะความยาวที่ 15 เมตร สามารถลำเลียงได้ทุกขนาดกล่อง ความลาดเอียงที่ 0 องศา ความเสี่ยงในการลำเลียงกล่องน้ำหนัก 50 kg/m จึงมีความจำเป็นต้องลดน้ำหนักเพื่อหาค่าที่เหมาะสมต่อการลำเลียงกล่องในระยะความยาวที่ 15 เมตร

จากการหาค่าน้ำหนักความเหมาะสมต่อการลำเลียงกล่องในระยะความยาวที่ 15 เมตร จึงได้ค่าน้ำหนักในการลำเลียงกล่อง คือ 25 kg/m การโก่งตัวของโครงสร้างมากที่สุดที่การลำเลียงกล่องขนาดที่ 3 ความลาดเอียง 30 องศา โดยโก่งตัวไป 16.2 มิลลิเมตร โดยเกิดขึ้นที่โครงสร้าง CONVEYOR SET 2 จากค่าดังกล่าวอยู่ในช่วงที่สามารถยอมรับได้ แสดงให้เห็นว่าระยะความยาวที่ 15 เมตร สามารถลำเลียงได้ทุกขนาดกล่องและองศาความลาดเอียง ซึ่งในกรณีของรูปที่ 6 และ 7 เป็นในกรณีของการออกแบบต้องการใช้งานให้ได้รับโหลดสูงสุดโดยยังไม่ได้รวมค่าความปลอดภัย ซึ่งถ้าเมื่อรวมค่าความปลอดภัยที่ใช้คือ 1.2 ความเค้นสูงสุดที่ยอมให้เกิดขึ้นได้เมื่อใช้งานคือ 208 MPa หรือค่า yield point จะคิดที่ 208 MPa

4. สรุปผล

โครงสร้างอุปกรณ์ลำเลียงที่ทำจากเหล็กรีดร้อน SS400 เมื่อได้ลำเลียงกล่องน้ำหนัก 50 kg/m เมื่อดูจากค่าในตารางโครงสร้างได้เกิดการโก่งตัวแต่อยู่ในค่าที่สามารถยอมรับได้โดยไม่เกิดความเสียหายเมื่อเทียบกับค่าความเค้นไม่เกิน 250 MPa ซึ่งเป็นในกรณีที่ต้องการออกแบบต้องการใช้งานให้ได้รับโหลดสูงสุดโดยยังไม่ได้รวมค่าความปลอดภัย (เมื่อรวมค่าความปลอดภัยที่ใช้คือ 1.2 ความเค้นสูงสุดที่ยอมให้เกิดขึ้นได้เมื่อใช้งานคือ $250/1.2 = 208$ MPa) โดยในการออกแบบคือระยะความยาวที่ 5-12.5 เมตร จึงสามารถลำเลียงกล่องได้ทุกขนาดและองศาความลาดเอียง แต่การลำเลียงกล่องในระยะความยาวที่ 15 เมตร ค่าการโก่งตัวของโครงสร้างมากกว่าที่ยอมรับได้เมื่อเทียบกับค่าความเค้นเกินกว่า 208 MPa มีความเสี่ยงต่อโครงสร้างของอุปกรณ์ลำเลียงจึงมีความจำเป็นต้องลดน้ำหนักลง เพื่อหาค่าที่เหมาะสมต่อการลำเลียงกล่องในระยะความยาว 15 เมตร โดยเทียบกับค่าความเค้นที่กระทำต่อโครงสร้างต้องไม่เกิน 208 MPa จึงได้ค่าน้ำหนักในการลำเลียงกล่องคือ 25 kg/m เมื่อดูจากค่าใน

ตารางการโค้งตัวของโครงสร้างเป็นค่าที่ยอมรับได้ ดังนั้นจึงสามารถลำเลียงกล่องได้ทุกขนาดที่iongศาความลาดเอียง 0 องศา และ ขนาดกล่อง B3 ที่iongศาความลาดเอียง 10 องศา 20 องศา และ 30 องศา

5. เอกสารอ้างอิง

- [1] กมลชนก ประสาททอง, 2556, การออกแบบตะขอยกสำหรับภาระขนาด 2 ตันโดยใช้วิธีการออกแบบที่เหมาะสมร่วมกับวิธีการให้น้ำหนักความสำคัญ,ปริญญาานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิตภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [2] ชัชวาล พันธุ์เครือบุตรและ ชานนท์ ภูเตนไสย, 2537, สายพานลำเลียงแบบปรับความยาวได้ สายพานลำเลียงชนิดปรับความยาวได้, ภาควิชาเทคโนโลยีขนถ่ายวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [3] ธนุศิลป์ ลิ้มทอง, 2554, การศึกษาการออกแบบสายพานลำเลียงที่เหมาะสม, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- [4] รัฐกร ไส่แข่ง, 2548, การออกแบบสายพานลำเลียงแบบปรับระยะทางการขนถ่ายได้, ภาควิชาเทคโนโลยีขนถ่ายวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [5] วรวิทย์ ปู่ชิตากรและคณะ, 2534, อุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุต่างที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม, ภาควิชาเทคโนโลยีขนถ่ายวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [6] เสรี มะลิขาว และบวร ปัญญาแก้ว, 2537, การออกแบบและสร้างสายพานลำเลียงแบบปรับความชันได้, ภาควิชาเทคโนโลยีขนถ่ายวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [7] บริษัท เอไพร์มพลัส จำกัด, 2565, เหล็กเกรด-ss400, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://www.aprimelplus.com/post/เหล็กเกรด-ss400-what-is-ss400-mean>, เข้าดูเมื่อวันที่ 24/04/2565.

ความต้องการสมรรถนะด้านแรงงานและการผลิตกำลังคนสู่ตลาดแรงงานในจังหวัดเชียงใหม่

Demand Competency for Labor and Manpower Production to

Labor Market in Chiang Mai Province

ชวลิต ขอดศิริ^{1*} และ ดารณีย์ พยัคฆ์กุล²

Chawalit Kodsiri^{1*} and Daranee Payakkul²

¹คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

202 ถนนช้างเผือก ตำบลช้างเผือก อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50300

²บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยพายัพ

ถนนซูเปอร์ไฮเวย์ เชียงใหม่-ลำปาง ตำบลสันพระเนตร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50210

*chawalit_kod@g.cmru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ความต้องการของตลาดแรงงานในจังหวัดเชียงใหม่ 2) การผลิตกำลังคนสู่ตลาดแรงงานในจังหวัดเชียงใหม่ และ 3) สมรรถนะของแรงงานที่ผู้ประกอบการต้องการ เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methodology) ซึ่งใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสานระหว่างวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) และวิธีการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative) กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย หน่วยงานราชการที่มีข้อมูลความต้องการแรงงานในจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 2 แห่ง และสถานศึกษาที่เปิดหลักสูตรการเรียนการสอนระดับอาชีวศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 19 แห่ง และสถานประกอบการในจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 4 แห่ง เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถาม ข้อมูลเชิงปริมาณ วิเคราะห์ผลข้อมูลเป็นคำร้อยละ และจัดเรียงอันดับ แล้วนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบคำอธิบาย สำหรับแบบสัมภาษณ์ใช้ในการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ วิเคราะห์ข้อมูลเป็นการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ความต้องการของตลาดแรงงานในจังหวัดเชียงใหม่ มีจำนวนทั้งสิ้น 9,314 คน ในประเด็นข้อมูลความต้องการของตลาดแรงงานจำแนกตามระดับการศึกษา พบว่า ลำดับที่ 1 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 หรือต่ำกว่า ลำดับที่ 2 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ลำดับที่ 3 ระดับปริญญาตรี ลำดับที่ 4 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และลำดับที่ 5 อื่น ๆ (ไม่ระบุระดับการศึกษา) ตามลำดับ

2. การผลิตกำลังคนสู่ตลาดแรงงานในจังหวัดเชียงใหม่ จำแนกตามประเภทวิชา พบว่า ลำดับที่ 1 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ลำดับที่ 2 ประเภทวิชาพาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ ลำดับที่ 3 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมท่องเที่ยว ลำดับที่ 4 ประเภทวิชาเกษตรกรรม ลำดับที่ 5 ประเภทวิชาคหกรรม ลำดับที่ 6 ประเภท วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ลำดับที่ 7 ประเภทวิชาศิลปกรรม และลำดับที่ 8 ประเภทวิชาประมง และประเภทวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ตามลำดับ

3. สมรรถนะของแรงงานที่ผู้ประกอบการต้องการ พบว่า ผู้ประกอบการให้ความสำคัญในด้านสมรรถนะทั้ง 8 ด้าน ได้แก่ อันดับที่ 1 ด้านทักษะการอ่าน การเขียน การพูด ภาษาต่างประเทศ อันดับที่ 2 ด้านทักษะการเรียนรู้เพื่อพัฒนาอาชีพ อันดับที่ 3 ด้านทักษะด้านความเข้าใจ ความต่างวัฒนธรรมและความต่าง ด้านความคิด ทักษะคิด อันดับที่ 4 ด้านทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา อันดับที่ 5 ด้านทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ อันดับที่ 6 ด้านทักษะด้านการสื่อสารและรู้เท่าทันสื่อสารสนเทศ อันดับที่ 7 ด้านทักษะด้านคอมพิวเตอร์ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และอันดับที่ 8 ด้านทักษะด้านการสร้างสรรค์นวัตกรรม

คำสำคัญ: ความต้องการแรงงาน, การผลิตกำลังคน, ตลาดแรงงาน, สมรรถนะด้านแรงงาน

Abstract

The objectives of this research were to study 1) the demand of labor market in Chiang Mai province, 2) the production of manpower to the labor market, and 3) the labor competencies match with the workplaces. Mixed-methods research by integrating the quantitative and qualitative researches was conducted in this research. A questionnaire was used to collect the quantitative data from the target group consisting of two government agencies providing the information on labor market demand, 19 educational institutes providing lower and higher vocational education programs, and 4 workplaces. The quantitative data were analyzed for percentage and percentile rank. The results of this quantitative data analysis were explained and tabulated in details. An interview form was used as a qualitative research instrument to collect the data.

The results of this research were as follows:

1. The demand for labor market accounted for 9,314 employed persons. The data on the classification of educational attainment were sorted into five categories. It was found that the first category. The second employed persons who had completed the higher vocational level. The third employed persons who had completed the upper secondary level of bachelor's degree. The fourth employed persons who had completed the lower vocational level of school. The fifth employed persons who had not remarked on their educational attainments.

2. The production of manpower to labor market was sorted into subject categories. It was found that Industry was the first subject category that 11,509 employed persons had completed, standing at 50.96 percent. Commerce/Business Administration was the second subject category that 5,584 employed persons had completed, standing. Tourism Industry was the third subject category that 1,756 employed persons had completed, standing. Agriculture was the fourth subject category that 1,271 employed persons had completed, standing. Home Economics was the fifth subject category that 1,016 employed persons had completed, standing at 4.50 percent. Information and Communication Technology was the sixth subject category that 1,016 employed persons had completed, standing at 3.56 percent. Fine and Applied Arts was the seventh subject category that 627 employed persons had completed, standing at 2.78 percent. Fisheries was the eighth subject category that 17 employed persons had completed, standing at 0.78 percent. For Fiber Industry, there was no data available on manpower.

3. The labor competencies match with the workplaces consisted of eight important competencies that were sorted into descending order; the first competence of reading, writing, and speaking skills at foreign languages; the second competence of learning skills at occupational development; the third competence of cross-cultural understanding people from different cultures and schemata; the fourth competence of critical thinking and problem solving; the fifth competence of collaboration, teamwork, and leadership; the sixth competence of communications, information and media literacy; the seventh competence of computing and information communication technology (ICT) literacy; and, the eighth competence of creativity and innovation.

Keywords: Labor demand, Manpower production, Labor market, Labor competency

1. บทนำ

กรอบยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - พ.ศ. 2579) ทิศทางแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2560-2579) มีสาระสำคัญของแผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 - พ.ศ. 2564 ได้ให้ความสำคัญกับแนวคิดการจัดการศึกษา ตามแผนการศึกษาแห่งชาติ โดยยึดหลักสำคัญในการจัดการศึกษาประกอบด้วย หลักการจัดการศึกษาเพื่อปวงชน หลักการจัดการศึกษาเพื่อความเท่าเทียมและทั่วถึง หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และหลักการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนของสังคม ทั้งนี้ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs 2030) ในเป้าหมายที่ 4 ด้านการศึกษา (Education) ที่เน้นความเสมอภาคและความเท่าเทียม สอดคล้องกับแนวคิด วิสัยทัศน์ จุดมุ่งหมาย และยุทธศาสตร์แผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2560 - พ.ศ. 2579) ข้อที่ 2 การผลิตและพัฒนากำลังคน การวิจัย และนวัตกรรมเพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตกำลังคนที่มีสมรรถนะ ทักษะ และคุณลักษณะที่สำคัญจำเป็นในศตวรรษที่ 21 และตรงกับความต้องการของตลาดแรงงานและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศไทยไปสู่ตลาดแรงงานที่มีคุณภาพและศักยภาพ เพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษา วิชาชีพของประชาชนในวัยเรียน และวัยทำงานให้เพิ่มผลิตภาพของกำลังแรงงาน เพื่อปรับทิศทางการผลิตของผู้สำเร็จการศึกษาและบัณฑิตที่มุ่งเน้นในด้านคุณภาพมากกว่าปริมาณ มีเป้าหมายเพิ่มกำลังคนให้มีทักษะที่จำเป็นและมีสมรรถนะตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน และการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ และกำกับด้วยตัวชี้วัดให้เพิ่มสัดส่วนผู้เรียนอาชีวศึกษาให้สูงขึ้น เมื่อเทียบกับจำนวนผู้เรียนในสายสามัญศึกษาและร้อยละของผู้เรียนที่เรียนในระบบทวิภาคี สหกิจศึกษาในสถานประกอบการที่มีมาตรฐานเพิ่มขึ้น โดยสถาบันการศึกษาและหน่วยงานที่จัดการศึกษาลดบัณฑิตที่มีความเชี่ยวชาญและเป็นเลิศเฉพาะด้าน พร้อมกำหนดตัวชี้วัดให้ร้อยละของสถาบันการศึกษาที่จัดการศึกษารูปแบบทวิศึกษา ทวิภาคี สหกิจศึกษาหลักสูตรโรงเรียนในโรงงาน ตามมาตรฐานที่กำหนดเพิ่มขึ้น มีจำนวนหลักสูตรของสถานศึกษาที่จัดการศึกษาทวิวุฒิ (Dual Degree) จำนวนหลักสูตรฐานสมรรถนะในสาขาที่ตรงกับความต้องการของตลาดแรงงานและการพัฒนาประเทศเพิ่มขึ้น ร้อยละของสถานประกอบการที่จัดการศึกษา เพื่อพัฒนากำลังคนตามความต้องการของตลาดเพิ่มขึ้น ร้อยละของภาคีเครือข่ายความร่วมมือระหว่างรัฐ เอกชน สถานประกอบการสมาคมวิชาชีพและหน่วยงานที่จัดการศึกษาเพิ่มขึ้น [1] ดังนั้น การจัดการศึกษาในระดับอาชีวศึกษาและการฝึกวิชาชีพ จึงจัดการศึกษาที่เน้นการมีส่วนร่วมของหลากหลายภาคส่วน หน่วยงานที่ต้องเข้ามามีส่วนร่วมในการทำงาน เพื่อพัฒนาศักยภาพให้ตรงกับความต้องการและความต้องการของผู้ประกอบการในแต่ละธุรกิจนั้นให้มากที่สุด อีกทั้งเป็นการเตรียมความพร้อมในการเข้าสู่โลกของการทำงาน ได้แก่ สถาบันการศึกษา สถานประกอบการทั้งภาครัฐและเอกชน ทั้งนี้ ทักษะส่วนใหญ่ที่ได้นั้น ได้มีการพัฒนาที่สถานประกอบการเป็นหลัก เรียกว่า ระบบทวิภาคี (Dual system) เพื่อพัฒนากำลังแรงงานให้มีความรู้ ความสามารถและทักษะ โดยให้ความสำคัญที่จุดเน้นร่วมกันในการพัฒนาหรือสร้างผลผลิตเป็นสำคัญ [2] หากมองถึงอดีตนั้น การเตรียมและการพัฒนากำลังคนมักจะเป็นการเรียนการสอนในระบบ และได้รับวุฒิการศึกษา ที่บางครั้งเรียกว่า Macro-credentials เป็นการเตรียมคนให้มีทักษะเชิงฝีมือ หรือเชิงวิชาการ (Skilled or knowledge workers) สามารถประกอบอาชีพใดอาชีพหนึ่งได้ และมีคุณสมบัติครบที่จะไปสมัครงานได้ แต่ด้วยการเปลี่ยนแปลงของอาชีพดังกล่าว ทำให้วัตถุประสงค์ของการสร้างและพัฒนากำลังคนเปลี่ยนไปจากเดิมคือ ต้องสร้างคนให้พร้อมสำหรับการทำงาน (Job readiness) มีสมรรถนะในการทำอาชีพที่มีอยู่ในขณะนั้น และสามารถแปลงความรู้ (Transform knowledge) เพื่อทำงานใหม่ได้อย่างยั่งยืน การสร้างและพัฒนากำลังคนจึงเน้นไปที่การเรียนรู้ว่าไม่รู้อะไร การสร้างแรงบันดาลใจให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เพื่อเรียนรู้ในสิ่งที่ยังไม่รู้และสามารถทำงานได้ รวมทั้งการเรียนรู้เพื่อเป็นใคร (Learn to be) มากกว่าการเรียนรู้เพื่อรู้ และสะสมความรู้ (Learn to know)

จากรายงานการวิจัย อนาคตของการผลิตและพัฒนาากำลังคนอาชีวศึกษาตามความต้องการของตลาดแรงงานและทิศทางการพัฒนาประเทศไทย 5 ปีข้างหน้า (ปี พ.ศ. 2561 – พ.ศ. 2565) [3] พบว่า ผลการสังเคราะห์อนาคตภาพของการผลิตและพัฒนาคนอาชีวศึกษาในภาคเหนือ มีความเห็นว่าควรเปิดหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ในสถาบันอาชีวศึกษา 4 กลุ่มอาชีพ จำนวน 48 หลักสูตร โดยเรียงลำดับความสำคัญตามทิศทางการพัฒนาประเทศในอนาคต ได้แก่ กลุ่มอาชีพที่ 1 ก่อสร้าง กลุ่มอาชีพที่ 2 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กลุ่มอาชีพที่ 3 คมนาคม และกลุ่มอาชีพที่ 4 โลจิสติกส์ สอดคล้องกับความต้องการของบุคลากรในภาคเหนือของประเทศไทย [4] บริบททางภาคเหนือ นั้น มีความพร้อมต่อการเชื่อมโยงการค้ากับนานาชาติ และกลุ่มประเทศในอนุภูมิภาคกลุ่มน้ำโขง โดยมีโครงข่ายคมนาคมเชื่อมโยงพื้นที่เศรษฐกิจภาคกลางของประเทศ และเส้นทางตามแนว North – South Economic Corridor (จีนตอนใต้ เมียนมาร์ ลาว ไทย) และ East – West Economic Corridor (เวียดนาม กัมพูชา ลาว ไทย เมียนมาร์) ทำให้มีความ

ต้องการด้านโลจิสติกส์ และการขนส่งสูงถึง 67,388 คน แต่มีอัตรากำลังเพียง 12,650 คน ยังขาดแคลนอีก 54,738 คน รวมถึงภาคธุรกิจและการบริการ ทำให้มีความต้องการด้านการท่องเที่ยวและบริการสูงถึง 51,454 คน แต่มีอัตรากำลังผลิตเพียง 19,045 คน ยังขาดแคลนอีก 32,409 คน สำหรับหัตถะอุตสาหกรรมเชิงสร้างสรรค์ โดยใช้ความรู้ด้านเทคโนโลยี ศิลปวัฒนธรรมและการออกแบบร่วมสมัย นอกจากนี้ยังมีนิคมอุตสาหกรรมอยู่ด้วย ทำให้มีความต้องการซ่อมบำรุง 50,408 คน แต่มีกำลังการผลิตเพียง 11,810 คน ยังขาดแคลนอีก 38,598 คน และมีความต้องการกำลังคนด้านอุตสาหกรรมการผลิต 28,755 คน แต่มีกำลังผลิตเพียง 5,540 คน ยังขาดแคลนอีก 23,215 คน รวมไปถึงการพัฒนาด้านการเกษตรประณีต เกษตรอินทรีย์ โดยเฉพาะพืชผักและดอกไม้เมืองหนาวทางภาคเหนือ สำหรับตลาดที่มีกำลังซื้อสูง และพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ทำให้มีความต้องการด้านเกษตรชีวภาพ 29,954 คน แต่มีกำลังผลิตเพียง 6,540 คน ยังขาดแคลนอีก 23,414 คน เป็นต้น [5] สถาบันการอาชีวศึกษาในแต่ละแห่งสามารถพัฒนาหลักสูตรได้เอง โดยยึดกรอบคุณวุฒิการศึกษาวิชาชีพโดยอาศัยแรงขับเคลื่อนจากผู้ใช้งาน สภาพการเปลี่ยนแปลงทางกฎหมายข้อบังคับต่าง ๆ โดยเฉพาะการจัดการศึกษาอาชีวศึกษาในระดับปริญญาตรี ซึ่งนับว่าเป็นการผลิตกำลังแรงงานไม่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ ซึ่งจากสภาวะการเปลี่ยนแปลงและปัญหาดังกล่าวข้างต้น [6] นวัตกรรมการศึกษาเพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลงในยุค Disruptive Innovation จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอาศัยนวัตกรรมในด้านต่าง ๆ เพื่อช่วยส่งเสริม สนับสนุน และขับเคลื่อนระบบการทำงานให้มีประสิทธิภาพผสมผสานการบูรณาการเรียนรู้เพื่อเตรียมความพร้อมไปสู่สังคมแห่งอนาคต ซึ่งปัจจัยสำคัญของการจัดการเรียนรู้ในยุค Disruptive Innovation

ผู้วิจัยเห็นว่า ในการรับนโยบายในการผลิตผู้เรียนด้านอาชีวศึกษาให้เพิ่มมากขึ้น เพื่อรองรับการจ้างงานกลุ่มอาชีพที่เป็นไปตามความต้องการของตลาดแรงงานที่มีศักยภาพ จึงมีความสำคัญและความจำเป็นในการศึกษาความต้องการตลาดแรงงานและการผลิตกำลังคนสู่ตลาดแรงงานในจังหวัดเชียงใหม่ เพื่อเตรียมความพร้อมในการเข้าสู่ตลาดแรงงานในอนาคต เนื่องจากบริบทเชิงพื้นที่ในด้านตลาดแรงงานมีการขยายตัวในภาคอุตสาหกรรมและการบริการ เพื่อให้เท่าทันกับการขยายตัวกำลังคนในด้านอาชีวศึกษาจึงต้องมีการเตรียมการ และส่งเสริม สนับสนุนให้บุคลากรมีศักยภาพ อันจะนำไปสู่การตอบสนองความเป็นไปได้ถึงขีดความสามารถการแข่งขันของตลาดแรงงานให้มีสมรรถนะหลักและสมรรถนะรองที่ตรงกับความต้องการของสถานประกอบการให้มีศักยภาพที่สูงขึ้น

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยแบบผสมผสานระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ (Mixed Methods) คือ แบบเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) และแบบเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

2.1.1 ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับอาชีวศึกษา จำนวน 19 แห่ง มีการผลิตกำลังคนสู่ตลาดแรงงานในจังหวัดเชียงใหม่ รวมทั้งสิ้น 22,584 คน และผู้ประกอบการในปี พ.ศ. 2560-2561

2.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้จบการศึกษาอาชีวศึกษา ระดับ ปวช./ปวส. และปริญญาตรี ในปี พ.ศ. 2560 และข้อมูลจากสถานศึกษาที่เปิดสอนระดับอาชีวศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 19 แห่ง และผู้ประกอบการ ในปี พ.ศ. 2560 – 2561

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1) แบบสัมภาษณ์เชิงลึก (In depth Interview) ได้แก่ แบบสัมภาษณ์สมรรถนะแรงงานที่ผู้ประกอบการต้องการ
2) แบบสอบถาม ได้แก่ 2.1 แบบสอบถามข้อมูลความต้องการแรงงานในจังหวัดเชียงใหม่ และ 2.2 แบบสอบถามข้อมูลการผลิตกำลังคนสู่ตลาดแรงงานของสถานศึกษาที่เปิดหลักสูตรการเรียนการสอนระดับอาชีวศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่

2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

การเก็บรวบรวมข้อมูลจาก 1) ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) คือ เป็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกกับกลุ่มเป้าหมายและการใช้แบบสอบถาม 2) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) คือ เป็นข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลเอกสารต่าง ๆ (Document Research) ได้แก่ หนังสือ ตำรา เอกสารวิชาการ งานวิจัย และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการแจกแบบสอบถามออนไลน์ผ่าน Google Form มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมทางสถิติ และ 2) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกกับกลุ่มเป้าหมายและการรวบรวมข้อมูลเอกสารต่าง ๆ มาวิเคราะห์ในเชิงเนื้อหา (Content Analysis)

2.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

โปรแกรมสถิติสำเร็จรูปเชิงพรรณนา ประกอบด้วย ค่าร้อยละ (Percentage)

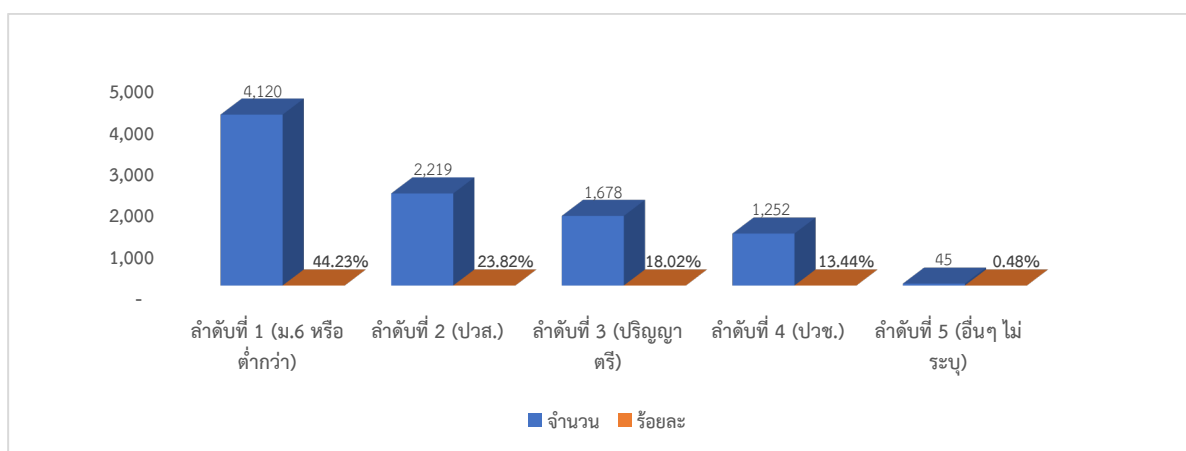
3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ซึ่งผู้วิจัยได้แสดงผลการวิจัยและอภิปรายผล ดังนี้

3.1 ผลการวิจัย

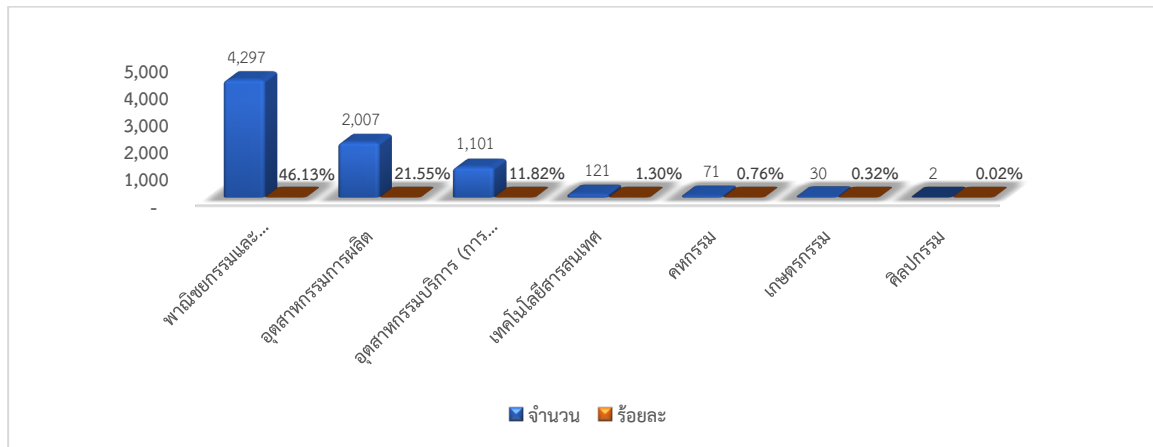
ความต้องการสมรรถนะด้านแรงงานและการผลิตกำลังคนสู่ตลาดแรงงานในจังหวัดเชียงใหม่ประกอบด้วย 3 วัตถุประสงค์หลัก ประกอบด้วย

3.1.1 ความต้องการของตลาดแรงงานในจังหวัดเชียงใหม่ ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูล โดยใช้เครื่องมือเป็นแบบสอบถามการวิจัยปรากฏผลด้านความต้องการของตลาดแรงงานในจังหวัดเชียงใหม่ มีจำนวนทั้งสิ้น 9,314 คน หากพิจารณาในประเด็นข้อมูลความต้องการของตลาดแรงงานจำแนกตามระดับการศึกษา พบว่า ลำดับที่ 1 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 หรือต่ำกว่า จำนวน 4,120 คน (44.23%) ลำดับที่ 2 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จำนวน 2,219 คน (23.82%) ลำดับที่ 3 ระดับปริญญาตรี จำนวน 1,678 คน (18.02%) และลำดับที่ 4 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) จำนวน 1,252 คน คิดเป็น (13.44%) และลำดับที่ 5 อื่น ๆ ไม่ระบุระดับการศึกษา จำนวน 45 คน (0.48%)



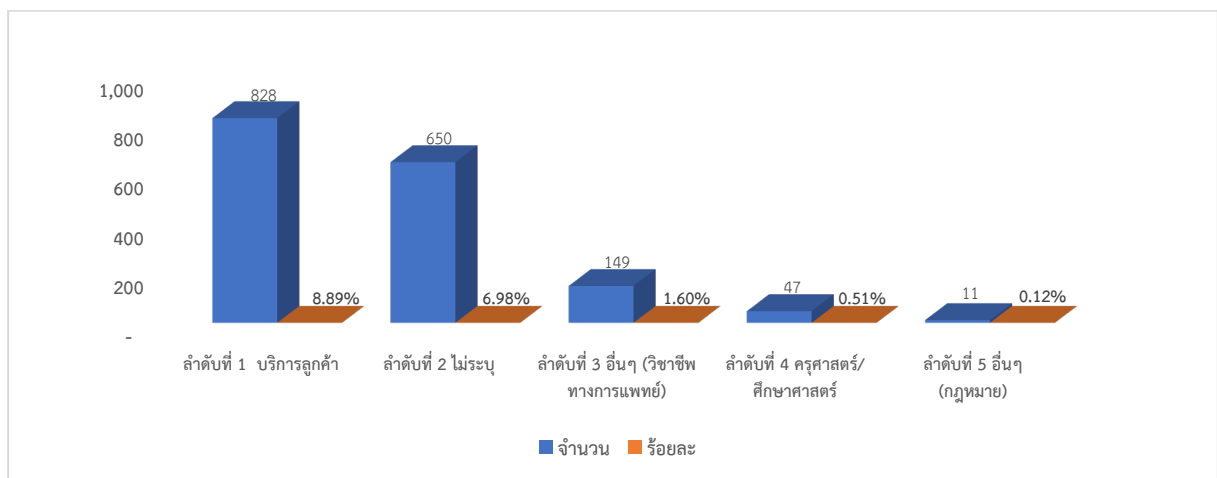
รูปที่ 1 กราฟแสดงความต้องการของตลาดแรงงานในจังหวัดเชียงใหม่

ซึ่งมีประเด็นข้อมูลความต้องการของตลาดแรงงานจำแนกตามประเภทวิชา พบว่า ลำดับที่ 1 ประเภทวิชาพาณิชยกรรมและบริหารธุรกิจ จำนวน 4,297 คน (46.13%) ลำดับที่ 2 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมการผลิต จำนวน 2,007 คน (21.55%) ลำดับที่ 3 อุตสาหกรรมบริการ (การท่องเที่ยว) จำนวน 1,101 คน (11.82%) ลำดับที่ 4 คือ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำนวน 121 คน (1.30%) ลำดับที่ 5 คือ ประเภทวิชาคหกรรม จำนวน 71 คน (0.76%) ลำดับที่ 6 เกษตรกรรม จำนวน 30 คน (0.32%) และลำดับที่ 7 ศิลปกรรม จำนวน 2 คน (0.02%)



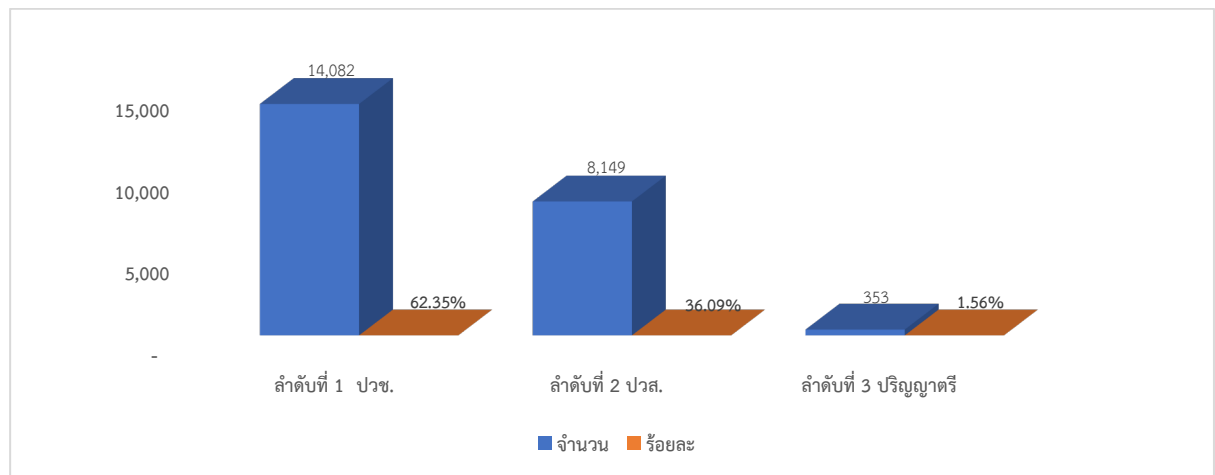
รูปที่ 2 กราฟแสดงความต้องการของตลาดแรงงานจำแนกตามประเภทวิชา

สำหรับประเด็นข้อมูลความต้องการของตลาดแรงงานที่ไม่ระบุระดับการศึกษาและไม่ระบุประเภทวิชา พบว่า ลำดับที่ 1 ความต้องการของตลาดแรงงานด้านการบริการลูกค้า จำนวน 828 คน (8.89%) ลำดับที่ 2 อื่น ๆ ไม่ระบุระดับการศึกษาและไม่ระบุประเภทวิชา จำนวน 650 คน (6.98%) ลำดับที่ 3 อื่น ๆ ระบุด้านวิชาชีพทางการแพทย์ จำนวน 149 คน (1.60%) ลำดับที่ 4 อื่น ๆ ระบุด้านครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ จำนวน 47 คน (0.51%) และลำดับที่ 5 อื่น ๆ ระบุด้านงานกฎหมาย จำนวน 11 คน (0.12%)



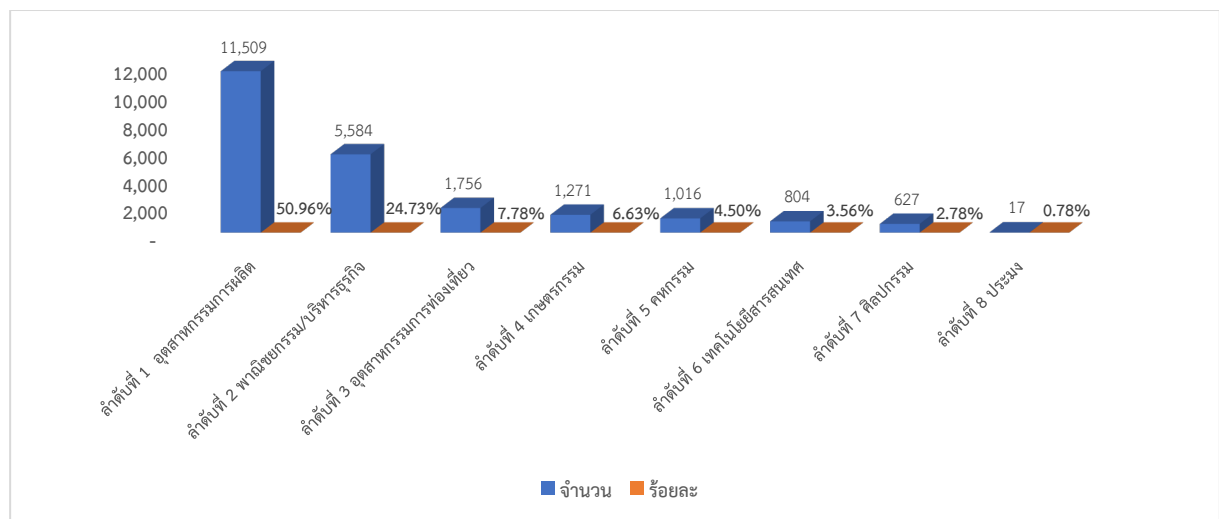
รูปที่ 3 กราฟแสดงความต้องการของตลาดแรงงานที่ไม่ระบุระดับการศึกษาและไม่ระบุประเภทวิชา

3.1.2 การผลิตกำลังคนสู่ตลาดแรงงานในจังหวัดเชียงใหม่ ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูล โดยใช้เครื่องมือเป็นแบบสอบถามการวิจัย ปรากฏผลด้านการผลิตกำลังคนสู่ตลาดแรงงานของสถานศึกษาที่เปิดตามหลักสูตรการเรียนการสอนระดับอาชีวศึกษา พบว่า สถานศึกษาอาชีวศึกษาทั้ง 19 แห่ง มีการผลิตกำลังคนสู่ตลาดแรงงานตามโครงสร้างหลักสูตรอาชีวศึกษา จำนวน 9 ประเภท วิชา ประกอบด้วย 1) ประเภทวิชาอุตสาหกรรม 2) ประเภทวิชาพาณิชยกรรม 3) ประเภทวิชาศิลปกรรม 4) ประเภทวิชาคหกรรม 5) ประเภทวิชาเกษตรกรรม 6) ประเภทวิชาประมง 7) ประเภทวิชาอุตสาหกรรมท่องเที่ยว 8) ประเภทวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ และ 9) ประเภทวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีการผลิตกำลังคนสู่ตลาดแรงงานในจังหวัดเชียงใหม่ จำนวนทั้งสิ้น 22,584 คน ในส่วนประเด็นข้อมูลการผลิตกำลังคนสู่ตลาดแรงงานจำแนกตามระดับการศึกษา พบว่า ลำดับที่ 1 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) จำนวน 14,082 คน (62.35%) ลำดับที่ 2 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จำนวน 8,149 คน (36.09%) ลำดับที่ 3 ระดับปริญญาตรี จำนวน 353 คน (1.56%)



รูปที่ 4 กราฟแสดงการผลิตกำลังคนสู่ตลาดแรงงานในจังหวัดเชียงใหม่

สำหรับประเด็นข้อมูลการผลิตกำลังคนสู่ตลาดแรงงานจำแนกตามประเภทวิชา พบว่า ลำดับที่ 1 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม การผลิต จำนวน 11,509 คน (50.96%) ลำดับที่ 2 ประเภทวิชาพาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ จำนวน 5,584 คน (24.73%) ลำดับที่ 3 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมบริการ (การท่องเที่ยว) จำนวน 1,756 คน (7.78%) ลำดับที่ 4 ประเภทวิชาเกษตรกรรม จำนวน 1,271 คน (6.63%) ลำดับที่ 5 ประเภทวิชาคหกรรม จำนวน 1,016 คน (4.50%) ลำดับที่ 6 ประเภทวิชาเทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร จำนวน 804 คน (3.56%) ลำดับที่ 7 ประเภทวิชาศิลปกรรม จำนวน 627 คน (2.78%) และลำดับ ที่ 8 ประเภทวิชาประมง จำนวน 17 คน (0.78%) และประเภทวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ไม่มีข้อมูลการผลิตกำลังคน



รูปที่ 5 กราฟแสดงการผลิตกำลังคนสู่ตลาดแรงงานจำแนกตามประเภทวิชา

3.1.3 สมรรถนะของแรงงานที่ผู้ประกอบการต้องการ ผลการวิเคราะห์เนื้อหาจากการสัมภาษณ์ ด้านสมรรถนะของแรงงานที่ผู้ประกอบการต้องการ พบว่า ผู้ประกอบการให้ความสำคัญในด้านสมรรถนะทั้ง 8 ด้าน โดยจัดเรียงอันดับดังนี้ อันดับที่ 1 ทักษะการอ่าน-การเขียน-การพูดภาษาต่างประเทศ อันดับที่ 2 ทักษะการเรียนรู้เพื่อพัฒนาอาชีพ อันดับที่ 3 ทักษะด้านความเข้าใจ ความต่างวัฒนธรรมและความต่างด้านความคิดทัศนคติ อันดับที่ 4 ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา

อันดับที่ 5 ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ อันดับที่ 6 ทักษะด้านการสื่อสารและรู้เท่าทันสื่อสารสนเทศ อันดับที่ 7 ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และอันดับที่ 8 ทักษะด้านการสร้างสรรค์นวัตกรรม

ตารางที่ 1 การจัดอันดับสมรรถนะของแรงงานที่ผู้ประกอบการต้องการ

อันดับ	สมรรถนะของแรงงาน	อันดับ	สมรรถนะของแรงงาน
1	ทักษะการอ่าน-การเขียน-การพูดภาษาต่างประเทศ	5	ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ
2	ทักษะการเรียนรู้เพื่อพัฒนาอาชีพ	6	ทักษะด้านการสื่อสารและรู้เท่าทันสื่อสารสนเทศ
3	ทักษะด้านความเข้าใจ ความต่างวัฒนธรรมและความต่างด้านความคิดทัศนคติ	7	ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
4	ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหา	8	ทักษะด้านการสร้างสรรค์นวัตกรรม

ส่วนประเด็นเพิ่มเติมอื่น ๆ จากผู้ประกอบการ พบว่า สมรรถนะที่ให้ความสำคัญนอกเหนือจากทักษะทั้ง 8 ข้อคือ ความสามารถในการปฏิบัติงานตามรายวิชาเฉพาะ วิชาทั่วไปและวิชาชีพ เน้นทักษะการเป็นนักปฏิบัติ ทักษะเฉพาะประเภทวิชาตามประเภท เช่น ประเภทวิชาอุตสาหกรรม พาณิชยกรรม ศิลปกรรม คหกรรม เกษตรกรรม อุตสาหกรรมท่องเที่ยว และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ด้วยระบบการเกษตรสมัยใหม่ ระบบธุรกิจดิจิทัล ด้านระบบบัญชีอิเล็กทรอนิกส์ ระบบการตลาดออนไลน์ มีทักษะด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์ใหม่ ๆ ทักษะการเป็นนักเขียนโปรแกรมที่มีคุณภาพ ทักษะด้านกราฟิก ดีไซน์ ใช้เครื่องมือด้านโปรแกรมใหม่ ๆ บนมือถือ มีสมรรถนะการดำเนินธุรกิจ ด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ บุคลากรที่สามารถใช้เครื่องมือ ฮาร์ดแวร์สมัยใหม่ มาช่วยในการพัฒนาธุรกิจและสมรรถนะแรงงานและเป็นไปตามมาตรฐานฝีมือแรงงาน และประเด็นสภาพปัญหาสมรรถนะของแรงงาน พบว่า ผู้ประกอบการให้ข้อมูลว่านักศึกษาที่จบจากสถาบันการศึกษา ยังไม่สามารถรับผิดชอบงานได้ทันที ต้องมีการฝึกสอนอย่างน้อย 1 เดือน จึงจะใช้งานได้ และยังพบว่าปัญหาด้านการเปลี่ยนงานบ่อย เด็กรุ่นใหม่ ขอบอิสระ หาทะสบการณ์ หรือค้นหาตัวเองไม่เจอ สถานประกอบการบางแห่ง ไม่อยากรับเด็กใหม่ ไม่อยากสอนงานเด็ก ไม่เคยผ่านการฝึกงานมา โดยเฉพาะผู้จบระดับปริญญาตรี ขาดมิติทางสังคม ความคาดหวังเมื่อรับไปแล้วยังไม่สามารถทำงานได้ทันทีและปฏิเสธงาน ด้านนักศึกษาวิศกรที่จบไปทำงานอยู่ในสายการผลิต คุมเครื่องจักร ซึ่งไม่ได้ใช้สมรรถนะตรง เป็นเหตุผลหนึ่งที่ประเทศไทยยังไม่พัฒนาและการผลิตกำลังคนรองรับแรงงานตามที่คาดการณ์ในปี พ.ศ. 2585 จะหมดยุคของดิจิทัลจะเข้าสู่ยุคเกษตรและอาหาร และประเทศเป็นหนึ่งในสามที่จะเป็นผู้นำในด้านนี้ แต่ไม่มีการเตรียมผลิตกำลังแรงงานด้านนี้และในขณะที่นักศึกษาประเภทวิชาเกษตรมีผู้เรียนน้อยมากในปัจจุบัน และยังพบว่านักศึกษาฝึกอาชีพกำหนดเงินเป็นหลักในการหางาน ควรหันมามองกับปัญหาด้านองค์ความรู้หลากหลายทางชีวภาพของประเทศ การเข้าถึงโอกาสทางการศึกษาลดความเหลื่อมล้ำของเด็กชายขอบ และควรทำอย่างไรจะพัฒนาคนให้เร็วที่สุด ก้าวทันกับโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในยุคดิจิทัลดิสรัปชัน (Digital Disruption Era) มหาวิทยาลัยควรทำคลังความรู้ ด้านมุมมองการศึกษาล้มเหลว ซึ่งสะท้อนได้จากที่สถาบันเอกชนจัดตั้งโรงเรียนเพื่อผลิตกำลังคนสู่ฐานกำลังแรงงานของธุรกิจตนเอง ส่วนด้านมุมมองหลักคิดของผู้บริหารต้องเปลี่ยนคือ มองอัตราการเกิดน้อยลงลง จึงจำเป็นต้องคิดเร็วเปลี่ยนเร็วถือว่าได้เปรียบ ในขณะที่การส่งเสริมสนับสนุนให้นักศึกษาอาชีวศึกษามากขึ้น เพื่อผลิตกำลังคนสู่สถานประกอบการได้ตรงเป้าหมายควรปรับเปลี่ยนการรับเด็กที่จบ ปวช. ไม่รับเด็ก ม.6 เข้าศึกษาต่อในสายอาชีวศึกษาระดับปริญญาตรี ด้านแรงงานประเภทวิทยาศาสตร์การแพทย์ถูกควบคุมโดยสภาวิชาชีพทางการแพทย์ จึงทำให้การผลิตกำลังคนตามความต้องการของสถานการพยาบาลเป็นไปอย่างล่าช้า และควรให้โอกาสสถานศึกษาเป็นศูนย์สอบการดูแลผู้สูงอายุและการดูแลสุขภาพ

3.2 อภิปรายผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้อภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

3.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการของตลาดแรงงานในจังหวัดเชียงใหม่ มีจำนวนทั้งสิ้น 9,314 คน โดยจัดลำดับความสำคัญ ดังนี้ ลำดับที่ 1 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 หรือต่ำกว่า ลำดับที่ 2 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ลำดับที่ 3 ระดับปริญญาตรี ลำดับที่ 4 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และลำดับที่ 5 อื่น ๆ (ไม่ระบุระดับการศึกษา) ผลการวิจัยพบว่า ความต้องการของตลาดแรงงานกับระดับการศึกษา หรือประเภทวิชา หรือการไม่ระบุระดับการศึกษาหรือประเภทวิชา

เป็นตัวกำหนดความต้องการของตลาดแรงงาน โดยเห็นได้จากความต้องการของตลาดแรงงานในระดับการศึกษามัธยมศึกษาหรือต่ำกว่าเป็นความต้องการของตลาดแรงงานในจังหวัดเชียงใหม่ มีจำนวนอัตราแรงงานสูงสุด และในขณะที่การไม่ระบุระดับการศึกษา มีความต้องการของตลาดแรงงานในจังหวัดเชียงใหม่ เป็นจำนวนอัตราแรงงานน้อยที่สุด สอดคล้องกับแนวคิดของบุญเดิม พันรอบ (2553) [7] ที่ได้กล่าวไว้ว่า แต่ละองค์กรมีความต้องการบุคลากร ซึ่งเป็นแรงงานสำคัญในกิจการ จำเป็นต้องศึกษาและเข้าใจปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับแรงงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องเข้าใจอุปสงค์และอุปทานแรงงานเกี่ยวกับพื้นฐานด้านเศรษฐศาสตร์ด้านราคาอัตราผลตอบแทน ปริมาณในตลาด สามารถทำนายการแข่งขันในตลาดในทางเศรษฐศาสตร์อุปสงค์และอุปทานเป็นแบบจำลองพื้นฐาน ที่อธิบายความสัมพันธ์ของความต้องการและการตอบสนองในตลาดที่มีการแข่งขันโดยถือว่าอุปสงค์และอุปทานเป็นตัวแปรที่กำหนดความต้องการและการตอบสนองในตลาดแรงงานสู่จุดดุลยภาพ

3.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการผลิตกำลังคนสู่ตลาดแรงงานในจังหวัดเชียงใหม่ ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูล โดยใช้เครื่องมือเป็นแบบสอบถามการวิจัย ปรากฏผลด้านการผลิตกำลังคนสู่ตลาดแรงงาน ทั้งสิ้น 22,584 คน หากพิจารณารายละเอียด พบว่ามีการผลิตตามประเภทวิชา ลำดับที่ 1 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม จำนวน 11,509 คน (50.96%) ลำดับที่ 2 วนิชยกรรม/บริหารธุรกิจ จำนวน 5,584 คน (24.73%) ลำดับที่ 3 อุตสาหกรรมท่องเที่ยว จำนวน 1,756 คน (7.78%) เกษตรกรรม จำนวน 1,271 คน (6.63%) คหกรรม จำนวน 1,016 คน (4.50%) เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำนวน 804 คน (3.56%) ศิลปกรรม จำนวน 627 คน (2.78%) ประมง จำนวน 17 คน (0.78%) ตามลำดับ อภิปรายได้ว่า สถานศึกษาอาชีวศึกษาที่เปิดหลักสูตรการเรียนการสอนระดับอาชีวศึกษาทั้ง 19 แห่งนั้น มีการผลิตกำลังคนสู่ตลาดแรงงานในจังหวัดเชียงใหม่ มีจำนวนทั้งสิ้น 22,584 คน ซึ่งเพียงพอกับความต้องการของตลาดแรงงานที่มีความต้องการในปี 2560 จำนวนทั้งสิ้น 9,314 คน และเพื่อเป็นการเตรียมกำลังคนรองรับการทำงานภายในประเทศและต่างประเทศและการศึกษาต่อ สอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับนโยบายของตำรวจ พงษ์ รัตนสุวรรณ (2559) [8] อดีตรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ ที่ได้มอบนโยบายให้ผู้บริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษาภาครัฐและเอกชนทั่วประเทศ เมื่อวันที่ 8 มิถุนายน 2559 ณ วิทยาลัยการอาชีวศึกษาปทุมธานี กล่าวว่า ต้องการให้ผู้บริหารอาชีวศึกษาทั่วประเทศ ได้เข้าใจแนวทางการดำเนินงานตามนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อเป็นโอกาสให้ผู้บริหาร สถานศึกษาอาชีวศึกษาทั้งภาครัฐและภาคเอกชนจะได้หารือและวางแผนการยกระดับคุณภาพวิชาชีพร่วมกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวทางการพัฒนากำลังคนด้านอาชีวศึกษา และสอดคล้องกับแนวนโยบายที่สำคัญของอาชีวศึกษา 1) โครงการสานพลังประชารัฐด้านการยกระดับคุณภาพวิชาชีพ (Competitive Workforce) ซึ่งเกี่ยวข้องกับอาชีวศึกษาโดยตรง ในขณะนี้มีการกิจเร่งด่วน (Quick Win) 4 เรื่อง 2) ทวิภาคี (Dual System) สอศ. ได้แลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ด้านการจัดการเรียนการสอนระบบทวิภาคีกับสาธารณรัฐออสเตรีย ซึ่งเป็นประเทศที่ประสบความสำเร็จด้านอาชีวศึกษาทวิภาคีอย่างมาก ทำให้ทราบว่าจัดการอาชีวศึกษาของไทยได้เดินมาถูกทางแล้ว จากนั้นไปจะเดินหน้าอย่างเต็มที่ในการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาในระบบทวิภาคี 3) ทวิศึกษา (Dual Education) หรือโครงการเรียนร่วมหลักสูตรอาชีวศึกษาและมัธยมศึกษาตอนปลายเพื่อเพิ่มโอกาสทางการศึกษาด้านอาชีวศึกษาแก่ประชาชนวัยเรียนและวัยทำงาน และเพื่อขยายกลุ่มเป้าหมายไปสู่ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในการเข้าสู่หลักสูตรอาชีวศึกษา โดยขอให้สำนักงานการอาชีวศึกษาเข้าไปประชาสัมพันธ์การศึกษาต่อด้านอาชีวศึกษาในโรงเรียน และให้ความร่วมมือกับโรงเรียนในการพัฒนาการเรียนการสอนอาชีวศึกษาในโรงเรียนให้มีคุณภาพ และ 4) ทวิวุฒิ (Dual Degree) คือการจับคู่สถาบันอาชีวศึกษาไทยกับสถาบันอาชีวศึกษาต่างประเทศ โดยจัดทำวุฒิการศึกษาร่วมกัน ดังเช่น ก่อนหน้านี้ที่ สอศ. ได้จัดทำทวิวุฒิกับสาธารณรัฐเกาหลี ในสาขาที่สาธารณรัฐเกาหลีมีความเชี่ยวชาญเป็นพิเศษ อาทิ การท่องเที่ยว เทคโนโลยีความงาม และเทคโนโลยีสารสนเทศ เมื่อนักศึกษาสำเร็จหลักสูตรจะได้รับวุฒิการศึกษา 2 ใบ จากทั้งสองประเทศ หรือเรียกว่า “ทวิวุฒิ” ให้มีส่วนร่วมขับเคลื่อนตามนโยบายที่สำคัญของกระทรวงศึกษาธิการ นอกจากนั้นยังสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ข้อที่ 2 การผลิตและพัฒนาากำลังคน การวิจัยและนวัตกรรม เพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศและเป็นฐานการผลิตกำลังคนทางวิชาชีพ

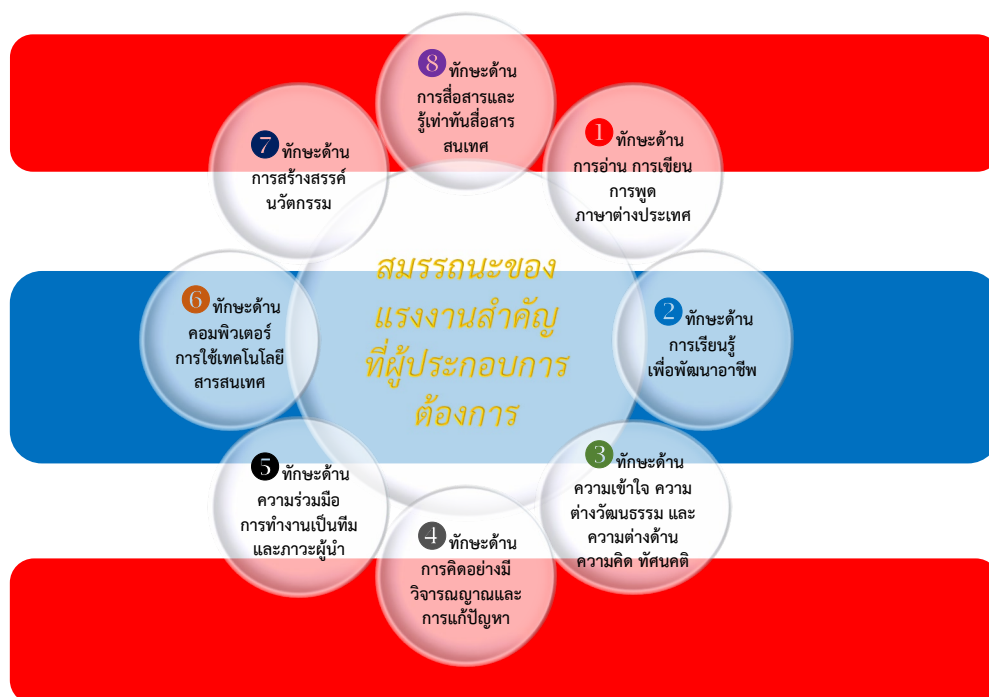
3.2.3 ผลการวิเคราะห์สมรรถนะของแรงงานที่ผู้ประกอบการต้องการ ผลการวิเคราะห์เนื้อหาจากการสัมภาษณ์ด้านสมรรถนะของแรงงานที่ผู้ประกอบการต้องการ พบว่า ผู้ประกอบการให้ความสำคัญในด้านสมรรถนะทั้ง 8 ด้าน โดยจัดเรียงอันดับแรก ทักษะการอ่าน การเขียน การพูด ภาษาต่างประเทศ อันดับที่ 2 ทักษะการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาอาชีพ อันดับที่ 3 ทักษะด้านความเข้าใจ ความต่างวัฒนธรรมและความต่าง ด้านความคิด ทักษะคิด อันดับที่ 4 ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหา อันดับที่ 5 ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ อันดับที่ 6 ทักษะด้านการสื่อสารและ

รู้เท่าทันสื่อสารสนเทศ อันดับที่ 7 ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และอันดับสุดท้าย ทักษะด้านการสร้างสรรค์นวัตกรรม นอกจากนี้ยังพบว่าข้อเสนอนี้ของผู้นับถือการให้ความสำคัญความสามารถในการปฏิบัติงานตามรายวิชาเฉพาะ วิชาทั่วไปและวิชาชีพ เน้นทักษะการเป็นนักปฏิบัติ ทักษะเฉพาะประเภทวิชาตามประเภท ด้วยระบบการเกษตรสมัยใหม่ ระบบธุรกิจดิจิทัล ระบบบัญชีอิเล็กทรอนิกส์ ระบบการตลาดออนไลน์มีทักษะด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์ใหม่ ๆ ทักษะการเป็นนักเขียนโปรแกรมที่มีคุณภาพ ทักษะด้านกราฟิกดีไซน์ ใช้เครื่องมือด้านโปรแกรมใหม่ ๆ บนมือถือมีสมรรถนะการดำเนินธุรกิจ ด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ บุคลากรที่สามารถใช้เครื่องมือ ฮาร์ดแวร์สมัยใหม่ มาช่วยในการพัฒนาธุรกิจ และสมรรถนะแรงงาน และเป็นไปตามมาตรฐานฝีมือแรงงานอภิปรายได้ว่าสมรรถนะที่ผู้ประกอบการต้องการ หากมองเป็นลำดับขั้น จะเห็นได้ว่า เริ่มจากการอ่าน การเขียน การพูด ภาษา การเรียนรู้อาชีพ การเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างความคิดทัศนคติ การคิดวิเคราะห์ญาณการแก้ปัญหา การร่วมมือ การทำงานเป็นทีม ภาวะผู้นำ การสื่อสารรู้เท่าทันสารสนเทศ การใช้คอมพิวเตอร์และการสร้างสรรค์นวัตกรรมเป็นภาพรวมทั้ง 8 ข้อ ต่างมีความสำคัญและเห็นว่าสมรรถนะทั้ง 8 ข้อไม่เพียงพอสำหรับความต้องการของผู้ประกอบการในจังหวัดเชียงใหม่ สอดคล้องกับแนวคิดของ เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2559) [9] ที่กล่าวว่า คุณลักษณะชีวิตคนเก่ง ประกอบด้วย 1) ด้านความรู้ (Knowledge) 3 มิติ คือ ลึก กว้าง ไกล 2) ด้านทักษะ (Skills) คือ 1) เก่งคิด ประกอบด้วย 3 ประการคือ คิดใช้ เหตุผล ตัดสินใจ 2) เก่งสื่อ ประกอบด้วย 2 ประการคือ ภาษาและสื่อสาร 3) เก่งงาน ประกอบด้วย 4 ประการคือ การจัดการ (ตน-คน-งาน-เงิน) การจัดระบบ การใช้เทคโนโลยี และการเป็นผู้นำ 4) เก่งคน ประกอบด้วย 3 ประการคือ การอยู่ร่วมกับผู้อื่น การเป็นผู้นำ และการสร้างเครือข่าย 3) ด้านลักษณะชีวิตสู่ความสำเร็จ 20 ประการคือ (L = ผลักดัน L = สนับสนุน L = ดำรง)

สำหรับ มิติด้านสภาพปัญหาสมรรถนะของแรงงานที่ผู้ประกอบการ พบว่า นักศึกษาที่จบจากสถาบันการศึกษานั้น ไม่สามารถรับผิดชอบงานได้ทันที ต้องมีการฝึกสอนอย่างน้อย 1 เดือนก่อน และยังพบว่า ปัญหาด้านการเปลี่ยนงานบ่อย ชอบอิสระ/หาประสบการณ์ หรือค้นหาตัวเองไม่เจอ สถานประกอบการบางแห่ง ไม่อยากรับเด็กใหม่ ไม่อยากสอนงานเด็กที่ไม่เคยผ่านการฝึกงานมาก่อน ผู้จบระดับปริญญาตรี พบว่า ขาดมิติทางด้านสังคมและปฏิเสธงาน ส่วนนักศึกษาวิศวกรรมไม่ตรงกับสมรรถนะ นักศึกษากำหนดเงินเดือนเป็นหลักในการหางานทำ เป็นต้น มิติด้านมุมมองการศึกษาล้มเหลว ซึ่งสะท้อนได้จากที่สถาบันเอกชนจัดตั้งโรงเรียนเพื่อผลิตกำลังคนสู่ฐานกำลังแรงงานของธุรกิจตนเอง มิติด้านมุมมองหลักคิดของผู้บริหารต้องเปลี่ยน คือ มองอัตราการเกิดน้อยลงลง จึงจำเป็นต้องคิดเร็วเปลี่ยนเร็วถือว่าได้เปรียบ ในขณะที่การส่งเสริมสนับสนุนให้นักศึกษาอาชีพศึกษามากขึ้นเพื่อผลิตกำลังคนสู่สถานประกอบการได้ตรงเป้าหมายควรปรับเปลี่ยนการรับเด็กที่จบ ปวช. ไม่รับเด็ก ม.6 เข้าศึกษาต่อในสายอาชีพศึกษาระดับปริญญาตรี และมิติด้านแรงงานประเภทวิทยาศาสตร์การแพทย์ถูกควบคุมโดยสภาวิชาชีพทางการแพทย์ จึงทำให้การผลิตกำลังคนตามความต้องการของสถานการพยาบาลเป็นไปอย่างล่าช้า และควรให้โอกาสสถานศึกษาเป็นศูนย์สอบการดูแลผู้สูงอายุและการดูแลสุขภาพแบบองค์รวม

4. สรุปผลการวิจัย

ความต้องการสมรรถนะด้านแรงงานและการผลิตกำลังคนสู่ตลาดแรงงานในจังหวัดเชียงใหม่ให้มีสมรรถนะของแรงงานสำคัญที่ผู้ประกอบการต้องการคือ 1) ทักษะการอ่าน การเขียน การพูด ภาษาต่างประเทศ 2) ทักษะการเรียนรู้เพื่อพัฒนาอาชีพ 3) ทักษะด้านความเข้าใจ ความต่างวัฒนธรรมและความต่างด้านความคิด ทัศนคติ 4) ด้านทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหา 5) ทักษะด้านความร่วมมือการทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ 6) ทักษะด้านการสื่อสารและรู้เท่าทันสื่อสารสนเทศ 7) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และ 8) ทักษะด้านการสร้างสรรค์นวัตกรรม อันจะส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะให้สูงขึ้นรองรับกับตลาดแรงงานในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ ข้อค้นพบจากองค์ความรู้ใหม่นี้จะนำไปสู่การพัฒนาศักยภาพในการส่งเสริมสมรรถนะของแรงงานสำคัญที่ผู้ประกอบการต้องการ และการผลิตกำลังคนสู่ตลาดแรงงานในจังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดใกล้เคียงกันที่มีสภาพบริบทคล้ายคลึงกัน เพื่อปรับตัวเข้ากับสภาพเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม เพื่อเตรียมความพร้อมและสนองความต้องการของผู้ประกอบการ สถานศึกษา และภาคีเครือข่ายในพื้นที่ส่งผลกระทบในวงกว้าง (Impact) ได้อย่างเป็นรูปธรรม



รูปที่ 6 สมรรถนะของแรงงานสำคัญที่ผู้ประกอบการต้องการ

จากผลการวิจัยเรื่อง ความต้องการสมรรถนะด้านแรงงาน และการผลิตกำลังคนสู่ตลาดแรงงานในจังหวัดเชียงใหม่ มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

- 1) การคำนึงถึงความต้องการของตลาดแรงงานและการผลิตกำลังคนในช่วงของการใช้ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ประกอบการคาดการณ์ในอนาคต
- 2) การพยากรณ์ข้อมูลความต้องการของตลาดแรงงานและการผลิตกำลังคนในจังหวัดเชียงใหม่ ควรอยู่บนฐานข้อมูลคุณภาพแรงงานให้สอดคล้องกับบริบทเชิงพื้นที่ในระดับอำเภอ และตำบล
- 3) การวิจัยด้านความต้องการของตลาดแรงงาน ควรแยกตามกลุ่มสถานประกอบการในเขตภาคเหนือตอนบน ได้แก่ จังหวัดเชียงราย แม่ฮ่องสอน ลำพูน ลำปาง พะเยา แพร่ และน่าน
- 4) ความต้องการของตลาดแรงงานนั้น ควรให้ครอบคลุมสถานประกอบการทุกแห่งในจังหวัดเชียงใหม่ ว่าทิศทางและแนวโน้มแต่ละไตรมาส/ปี มีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางใด เพื่อปรับตัวเข้ากับสภาพเศรษฐกิจที่ขยายตัว
- 5) การวิจัยด้านการผลิตกำลังคนสู่ตลาดแรงงานให้ครอบคลุมสถานศึกษาที่เป็นผู้ผลิตกำลังคนทุกระดับการศึกษา และทุกแห่งในจังหวัดเชียงใหม่ เพื่อพัฒนาหลักสูตร และออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสมรรถนะที่ผู้ประกอบการคาดหวัง และทักษะการคิดขั้นสูงในการออกแบบเชิงนวัตกรรม หรือการเป็นผู้ประกอบการ อาชีพที่ตนเองถนัดและสนใจ

6. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดเชียงใหม่ (กศจ.เชียงใหม่) ผู้ประกอบการในจังหวัดเชียงใหม่ สถานศึกษาระดับอาชีวศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่ ที่ให้ความอนุเคราะห์และความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้ งานวิจัยนี้ล่วงไปด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560, แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- [2] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2561, รายงานการวิจัยอนาคตภาพของการผลิตและพัฒนาากำลังคนอาชีวศึกษาตามความต้องการของตลาดแรงงานและทิศทางการพัฒนาประเทศ. นนทบุรี: 21 เซ็นจูรี.

- [3] กฤติกา ตันประเสริฐ, 2564, Micro-credentials สำหรับการพัฒนาบุคลากรด้านการศึกษา Micro-credentials for Professional Development for Educator. วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี. 1(2), 34-43.
- [4] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ, 2561, สรุปผลการดำเนินงานศูนย์ประสานงานการผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา. [ระบบออนไลน์], Retrieved March 2022 แหล่งที่มา <https://tinyurl.com/5n83k83u>.
- [5] ทรงวุฒิ เรือนไทย, สาธิต ทรัพย์รวงทอง และนันทิยา น้อยจันทร์, 2564, รูปแบบการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการของสถาบันการอาชีวศึกษา. วารสารวิชาการธรรมศาสตร์. 21(1), 145-158.
- [6] ขวลิศ ขอดศิริ, วชิรา เครือคำอ้าย และจักรพรรพ์ วิชาอัครวิทย์, 2565, ทิศทางและแนวโน้มของภาวะผู้นำทางการประถมศึกษาในยุค Digital Disruption. วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์. 17(1), 1-16.
- [7] บุญเต็ม พันรอบ, 2553, แนวคิดความต้องการแรงงาน. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการวางแผนการ สรรหาและการคัดเลือก. พระนครศรีอยุธยา: คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- [8] ดารวพงษ์ รัตนสุวรรณ, 2559, มอบนโยบายผู้บริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษาภาครัฐและเอกชนทั่วประเทศ. [ระบบออนไลน์], Retrieved May 2022 แหล่งที่มา <https://bit.ly/3uzfflZ>
- [9] เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2559, คนเก่งสร้างได้ : อารยโมเดลสมรรถนะ KSL31220. กรุงเทพฯ: ชัคเชสมิเดีย.

รูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านบนคลาวด์ เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 Flipped Gamification Classroom on Cloud Model to Enhance Learning Skills in 21st Century

กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย^{1*} และ สุรเชษฐ์ จันทร์งาม²
Kridsanapong Lertbumroongchai^{1*} and Surachet Channgam²

¹สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 126 ถนนประชาธิปไตย แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140

²สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
39/1 ถนนรัชดาภิเษก แขวงจันทรเกษม เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

*kridsanapong.ler@kmutt.ac.th

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 2) พัฒนารูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และ 3) ประเมินรูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้าน พบว่ามีทั้งหมด 6 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การวางแผน (2) การสร้างสื่อการเรียนรู้ (3) การแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ (4) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (5) การมอบหมายงาน และ (6) การประเมินผลตามสภาพจริง และมี 7 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) เป้าหมาย (2) กฎ (3) ความขัดแย้ง การแข่งขัน หรือความร่วมมือ (4) เวลา (5) รางวัล (6) ผลป้อนกลับ และ (7) ระดับการประเมินผลรูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านจะใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 7 ท่าน แบ่งออกเป็น ด้านการจัดการเรียนรู้ 4 ท่าน และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 3 ท่าน ผลการประเมินพบว่ารูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: ห้องเรียนกลับด้าน, เกมมิฟิเคชัน, เทคโนโลยีคลาวด์, ทักษะการเรียนรู้

Abstract

This research aimed to (1) synthesize the flipped gamification classroom on cloud model to enhance learning skills in 21st century, (2) develop the learning model and (3) evaluate the learning model. The statistics used in the research were mean and standard deviation. The results of the synthesis of the flipped gamification classroom on cloud model to enhance learning skills in 21st century found that 6 steps: (1) Planning, (2) Recording, (3) Media Sharing, (4) Discussion, (5) Assignment and (6) Authentic Assessment, and there are 7 components: (1) Goals (2) Rules (3) Conflict, Competition, or Cooperation (4) Times (5) Reward (6) Feedback and (7) Levels The evaluation of the flipped gamification classroom on cloud model to enhance learning skills in 21st century using in-depth interviews which consisted of seven experts, divided into four experts in learning management field and three experts in information and communication technology field. The result found that the flipped gamification classroom on cloud model to enhance learning skills in 21st century at the highest level.

Keywords: Flipped classroom, Gamification, Cloud technology, Learning skills

1. บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันในทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านอุตสาหกรรม เศรษฐกิจ สังคม และการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับด้านใดก็ตาม จำเป็นจะต้องใช้เพื่อการเรียนรู้และพัฒนาตัวเองอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะการเรียนรู้แบบชีวิตวิถีใหม่ (New Normal) การจัดการเรียนการสอนจะต้องเว้นระยะห่างทางสังคม (Social Distancing) ทำให้วิธีการจัดการเรียนการสอนอยู่ในรูปแบบดิจิทัลมากขึ้น การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในปัจจุบันจึงก้าวหน้าไปอีกขั้น ผู้สอนจำเป็นต้องปรับกระบวนการเรียนการสอนโดยเน้นการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดทักษะ ได้แก่ ทักษะชีวิต ทักษะการทำงาน ทักษะการเรียนรู้ และทักษะการใช้สื่อเทคโนโลยี [1] ท่ามกลางสังคมการแสวงหาความรู้ ที่ต้องมีการปรับตัวให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง ทำให้เกิดเครือข่ายความรู้ที่สามารถเชื่อมต่อได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ [2]

การจัดการเรียนรู้ท่ามกลางโรคระบาดโควิด-19 ผู้สอนจำเป็นต้องใช้แพลตฟอร์มดิจิทัล จัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ดิจิทัล อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ การจัดการเรียนการสอนออนไลน์แบบสดเป็นระยะเวลานาน ทำให้ผู้เรียนเกิดความวิตกกังวลและเกิดความเครียดสะสม การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) จึงเข้ามามีบทบาทสำคัญที่จะเข้ามาช่วยเสริมสร้างประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี และทักษะชีวิตและอาชีพ ผู้สอนจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนการสอน เนื้อหาความรู้ในห้องเรียนเป็นการมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองที่บ้านหรือนอกเวลาเรียนผ่านสื่อการเรียนรู้ดิจิทัล [3] นั้นหมายความว่า การบรรยายจากผู้สอนจะถูกลดความสำคัญลงและเน้นการลงมือปฏิบัติ (Practicing) การระดมสมอง (Brainstorming)

การอภิปราย (Discussion) และการนำเสนอ (Presentation) ผู้สอนจึงมีความจำเป็นจะต้องเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารที่เหมาะสม และต้องมีความรู้ความสามารถในการผลิตสื่อการเรียนรู้ เพื่อเป็นเนื้อหาให้กับผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตัวเองได้ครบถ้วนตามแผนการสอน ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านอุปกรณ์ดิจิทัล [2 และ 4] อย่างไรก็ตาม การเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนก่อนเรียนถือว่าเป็นสิ่งสำคัญไม่ควรมองข้าม แล้วนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน ตามด้วยกระบวนการเรียนรู้และสุดท้ายการประเมินผลการเรียนรู้ [5] จากข้อมูลงานวิจัยพบว่า การจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านส่งผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนการสอน การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน แต่ปัญหาที่พบส่วนมากคือผู้สอนไม่มีสื่อการเรียนรู้ที่ดีและครอบคลุมทั้งรายวิชาตามแผนการสอน ในกรณีที่ผู้สอนมีสื่อการสอน ผู้เรียนมักไม่เตรียมตัวศึกษาข้อมูลก่อนเข้าเรียน ส่งผลต่อการอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ในห้องเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ [6]

เกมมิฟิเคชัน (Gamification) รูปแบบใหม่ไม่จำกัดอยู่ในเฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น สามารถประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนทางไกล (Distance Learning) ได้ [7] เนื่องจากเกมมิฟิเคชันเป็นเทคนิคในการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบของเกมโดยไม่ใช้ตัวเกม เพื่อเป็นสิ่งที่ช่วยในการกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่สนุกสนาน ใช้กลไกของเกมเป็นตัวดำเนินการอย่างไม่น่าเบื่อ อันจะทำให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรม ตรวจสอบ ปรับปรุง และหาวิธีการแก้ไขปัญหา [8-10] โดยมี 7 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) เป้าหมาย (Goals) (2) กฎ (Rules) (3) ความขัดแย้ง การแข่งขัน หรือความร่วมมือ (Conflict, Competition, or Cooperation) (4) เวลา (Times) (5) รางวัล (Reward) (6) ผลป้อนกลับ (Feedback) และ (7) ระดับ (Levels) [11] ผู้สอนอาจมีการวางเรื่องราวของการเรียนรู้ในรูปแบบของเกม และกำหนดกติกาอย่างชัดเจน แล้วใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเป็นส่วนหนึ่งของเกมมิฟิเคชัน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เชิงรุกในการฝ่าฟันแต่ละเป้าหมายที่ผู้สอนกำหนดไว้ เมื่อผู้เรียนทำได้ในแต่ละเป้าหมายในแต่ละระดับ จะมีการให้ผลป้อนกลับและมอบรางวัล [12]

การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 รูปแบบใหม่ที่เน้นการจัดการเรียนการสอนทางไกล (Distance Learning) นิยมใช้เครื่องมือบนเทคโนโลยีคลาวด์ (Cloud Technology) เช่น Google G Suite ที่รวบรวมแอปพลิเคชันต่าง ๆ ได้แก่ Google Classroom, Google Drive และ YouTube เป็นต้น และ Microsoft 365 ได้แก่ Microsoft Teams, OneDrive และ Microsoft Stream เป็นต้น ซึ่งเป็นเทคโนโลยีคลาวด์สาธารณะ (Public Cloud) ประเภท Infrastructure as a Service: IaaS ที่เป็นบริการโครงสร้างพื้นฐานโดยการนำเอาเทคโนโลยี Virtualization เข้ามาช่วยในการทำงานในด้านบริการพื้นที่เก็บข้อมูล และ Software as a Service: SaaS ที่ให้บริการซอฟต์แวร์ประยุกต์ที่สามารถเข้าใช้งานได้ผ่านเบราว์เซอร์ [1, 13, 14] เนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนเปลี่ยนไป ผู้สอนจำเป็นต้องมีวิธีวัดและประเมินผลที่เหมาะสม โดยลดความสำคัญของการสอบลง และเปลี่ยนเป็นการประเมินความก้าวหน้า (Progress) การเรียนรู้ของผู้เรียน โดยใช้วิธีการประเมินผลย่อย (Formative

Assessment) ที่เน้นกระบวนการในการเรียนรู้ซึ่งสะท้อนตัวผู้เรียน เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีผลลัพธ์ที่ดีตามผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning outcomes) ที่กำหนดไว้ [15, 16]

จากที่มาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบชีวิตวิถีใหม่ ที่ลดความสำคัญในการบรรยายเนื้อหาในเวลาเรียน ไม่ว่าจะเป็นห้องเรียนแบบดั้งเดิม หรือห้องเรียนออนไลน์แบบสด เป็นการพูดคุยเพื่อแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ เน้นการถาม-ตอบ การปฏิสัมพันธ์ การอภิปราย และการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติในเวลาเรียน

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
- 2) เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
- 3) เพื่อประเมินรูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาค้นคว้าและสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Document Research) และจากประสบการณ์ของผู้วิจัย โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) จากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 7 ท่าน แบ่งออกเป็นด้านการจัดการเรียนรู้ 4 ท่าน และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 3 ท่าน ซึ่งเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในด้านที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 3 ปี

3.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

- 1) ตัวแปรต้น ได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านบนคลาวด์เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
- 2) ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลการประเมินรูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ผู้วิจัยได้แบ่งการวิจัยออกเป็น 3 ระยะ ตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

ระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

ระยะที่ 3 ประเมินรูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

4.1 เครื่องมือการวิจัย

4.1.1 รูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านบนคลาวด์เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

4.1.2 แบบประเมินรูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

4.2 การรวบรวมข้อมูล

4.2.1 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำการสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) วางแผน (Planning) 2) สร้างสื่อการเรียนรู้ (Recording) 3) แบ่งปันสื่อการเรียนรู้ (Media Sharing) 4) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Discussion) 5) มอบหมายงาน (Assignment) 6) การประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment)

4.2.2 นำข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์กระบวนการห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) และองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน (Gamification) มาพัฒนาเป็นรูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 FGCC Model

4.2.3 สร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) จากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 7 ท่าน แบ่งออกเป็นด้านการจัดการเรียนรู้ 4 ท่าน และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 3 ท่าน ซึ่งเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในด้านที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 3 ปี นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินรูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 7 ท่าน โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

5. ผลการวิจัย

การดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามวัตถุประสงค์ ซึ่งได้ผลการวิจัย ได้แก่ ผลการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ ผลการพัฒนาแบบการเรียนรู้ และผลการประเมินรูปแบบการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

5.1 ผลการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) และสังเคราะห์กระบวนการ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การสังเคราะห์กระบวนการห้องเรียนกลับด้าน

Flipped Classroom	[1]	[17]	[2]	[4]	[6]	ผู้วิจัย
1) การวางแผน (Planning)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2) การสร้างสื่อการเรียนรู้ (Recording)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3) การแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ (Media Sharing)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Discussion)			✓	✓	✓	✓
5) การมอบหมายงาน (Assignment)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6) การประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment)	✓	✓	✓	✓	✓	✓

จากตารางที่ 1 การสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับห้องเรียนกลับด้าน พบว่ามีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 วางแผน (Planning) ผู้สอนจะต้องออกแบบแผนการสอน หรืออ้างอิงจากหลักสูตรแกนกลาง และจัดเนื้อหาการเรียนรู้ให้ตรงกับแผนการสอน คิดโครงร่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียน

ขั้นที่ 2 สร้างสื่อการเรียนรู้ (Recording) ผู้สอนจะต้องบันทึกเนื้อหาการสอนของตนเองในรูปแบบต่าง ๆ โดยลดการใช้ตัวอักษรลง อาจใช้เทคนิคการบันทึกคลิปวิดีโอการสอน ที่มีองค์ประกอบของเนื้อหาที่สำคัญ มีการจับภาพหน้าจอแบบเคลื่อนไหวสำหรับการสอนปฏิบัติ หรือสร้างสื่อปฏิสัมพันธ์ให้ผู้เรียนสามารถอ่านทำความเข้าใจได้ง่าย ปัจจุบันมีเครื่องมือบนเทคโนโลยีคลาวด์ที่อำนวยความสะดวกในการสร้างสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ได้ง่าย

ขั้นที่ 3 แบ่งปันสื่อการเรียนรู้ (Media Sharing) สื่อที่ถูกรวบรวมไว้จะต้องแบ่งปันให้กับผู้เรียนในช่องทางที่เหมาะสม ซึ่งปัจจุบันจะใช้เทคโนโลยีคลาวด์ เช่น Google Drive, Google Classroom, YouTube, OneDrive, Microsoft Teams และ Social Media ต่าง ๆ

ขั้นที่ 4 แลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Discussion) เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากคลิปวิดีโอหรือสื่อปฏิสัมพันธ์แล้ว ผู้สอนจัดการเรียนการสอนแบบเรียลไทม์ในเวลาเรียน อาจจะเป็นการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน หรือจัดการเรียนการสอนทางไกลบน

เทคโนโลยีคลาวด์ก็ได้ เช่น ผ่าน Google Meet, Google Classroom หรือ Microsoft Teams เป็นต้น เพื่อเปิดพื้นที่ให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ถาม-ตอบ ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน

ขั้นที่ 5 มอบหมายงาน (Assignment) ผู้สอนมอบหมายงานในปริมาณที่เหมาะสมกับเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนได้ทำงานที่ได้รับมอบหมาย และเป็นการทบทวนองค์ความรู้ที่เกิดจากการศึกษาด้วยตนเองและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ หากผู้เรียนเกิดข้อสงสัยระหว่างการทำงานที่ได้รับมอบหมาย ก็สามารถซักถามผู้สอนได้ทันที

ขั้นที่ 6 การประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ผู้สอนประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียน (Formative Assessment) โดยประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมายของผู้เรียน และให้ผลป้อนกลับ (Feedback)

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน (Gamification) แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การสังเคราะห์องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน

Gamification	[11]	[18]	[19]	[20]	[21]	ผู้วิจัย
1) เป้าหมาย (Goals)	✓			✓	✓	✓
2) กฎ (Rules)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3) ความขัดแย้ง การแข่งขัน หรือความร่วมมือ (Conflict, Competition, or Cooperation)	✓	✓	✓	✓		✓
4) เวลา (Times)	✓		✓		✓	✓
5) รางวัล (Reward)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6) ผลป้อนกลับ (Feedback)	✓		✓	✓	✓	✓
7) ระดับ (Levels)	✓	✓	✓	✓	✓	✓

จากตารางที่ 2 การสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน พบว่า มีองค์ประกอบดังนี้

1) เป้าหมาย (Goals) เกมแต่ละชนิดมีวิธีการเล่นที่แตกต่างกัน สิ่งที่มีในทุกเกมคือเป้าหมายของการเล่นเกม อาจจะเป็นการกำหนดถึงการเอาชนะ สามารถแก้ปริศนา หรือผ่านเกณฑ์ ที่ผู้ออกแบบเกมกำหนดไว้ ทำให้เกิดความท้าทายที่ช่วยให้ผู้เล่นก้าวไปข้างหน้า เมื่อบรรลุเป้าหมายจึงจะเป็นการจบเกม บางครั้งอาจจะจำเป็นต้องประกอบด้วยเป้าหมายเล็กที่สามารถนำไปสู่เป้าหมายใหญ่ เพื่อให้เกิดการเล่นอย่างต่อเนื่อง โดยไม่จบเกมเร็วเกินไป

2) กฎ (Rules) เกมจะต้องมีการบอกถึง กฎ กติกา วิธีการเล่น วิธีการให้คะแนน หรือเงื่อนไข โดยอธิบายไว้เพื่อให้ผู้เล่นปฏิบัติตาม ผู้ออกแบบเกมจะต้องเป็นผู้กำหนดกฎต่าง ๆ ให้ชัดเจน

3) ความขัดแย้ง การแข่งขัน หรือความร่วมมือ (Conflict, Competition, or Cooperation) ในการเล่นเกมที่มีความขัดแย้งเป็นการเอาชนะโดยการทำลายหรือขัดขวางฝ่ายตรงข้าม แต่การแข่งขันจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของตนเองเพื่อเอาชนะฝ่ายตรงข้าม ส่วนความร่วมมือเป็นการร่วมกันเป็นทีมเพื่อเอาชนะอุปสรรค และบรรลุเป้าหมายที่มีร่วมกัน

4) เวลา (Times) เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดแรงผลักดันในการทำกิจกรรมหรือการดำเนินการ เป็นตัวจับเวลาที่จะทำให้ผู้เล่นเกิดความเครียดและความกดดัน ทำให้เป็นการฝึกฝนให้ผู้เรียนทำงานสัมพันธ์กับเวลา ดังนั้นผู้เรียนจะต้องเรียนรู้การจัดการบริหารเวลาซึ่งเป็นปัจจัยความสำเร็จที่สำคัญ

5) รางวัล (Reward) เป็นสิ่งที่ผู้เล่นจะได้รับเมื่อประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งควรมีป้ายรางวัลจัดลำดับคะแนน (Leader Board) การให้รางวัลเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อเป็นการจูงใจให้ผู้เล่นแข่งขันกันทำคะแนนสูง

6) ผลป้อนกลับ (Feedback) เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความคิด การกระทำที่ถูกต้อง หรือการกระทำที่ผิดพลาด เพื่อแนะนำไปในทางที่เหมาะสมต่อการดำเนินกิจกรรม

7) ระดับ (Levels) เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความท้าทายต่อเนื่อง โดยผู้เล่นจะมีความคืบหน้าไปยังระดับที่สูงขึ้น เพื่อให้เกิดเป้าหมาย (Goals) ใหม่ ผู้เล่นจะได้รับความกดดันมากขึ้น ทำให้มีการใช้ประสบการณ์ ทักษะ จากระดับก่อนหน้าไปจนจบเกม บางครั้งระดับไม่จำเป็นต้องเริ่มจากระดับที่ 1 เสมอไป อาจจะมีการเลือกระดับ ง่าย ปานกลาง หรือยาก เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับความสามารถของผู้เล่นเกม หรือบางครั้งระดับอาจอยู่ในลักษณะของตัวผู้เล่นเอง โดยใช้การเก็บประสบการณ์ที่มากขึ้น เมื่อเก็บประสบการณ์ถึงจุดหนึ่ง จะเป็นการเลื่อนระดับประสบการณ์ที่สูงขึ้นเรื่อย ๆ ตลอดการเล่นเกม

5.2 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

จากข้อมูลตารางที่ 1 และ 2 การสังเคราะห์กระบวนการห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) และองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน (Gamification) ได้ถูกนำมาพัฒนาเป็นรูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 รูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

จากรูปที่ 1 พบว่ารูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอน ได้แก่ (1) การวางแผน (Planning) (2) การสร้างสื่อการเรียนรู้ (Recording) (3) การแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ (Media Sharing) (4) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Discussion) (5) การมอบหมายงาน (Assignment) และ (6) การประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ซึ่งขั้นตอนทั้งหมดจะถูกดำเนินการด้วยกลไกเกมมิฟิเคชัน ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) เป้าหมาย (Goals) (2) กฎ (Rules) (3) ความขัดแย้ง การแข่งขัน หรือความร่วมมือ (Conflict, Competition, or Cooperation) (4) เวลา (Times) (5) รางวัล (Reward) (6) ผลป้อนกลับ (Feedback) และ (7) ระดับ (Levels) เมื่อนำขั้นตอนและองค์ประกอบตามรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้กับการจัดการเรียนรู้ จะส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ได้ ประกอบด้วย 3 ทักษะใหญ่ ๆ ได้แก่ (1) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (2) ทักษะสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี และ (3) ทักษะชีวิตและอาชีพ

5.3 ผลการประเมินรูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

จากการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เกมมิฟิเคชัน (Gamification) และเทคโนโลยีคลาวด์ แล้วใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

7 ท่าน แบ่งออกเป็น ด้านการจัดการเรียนรู้ 4 ท่าน และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 3 ท่าน แสดงผลการประเมินดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินรูปแบบการเรียนรู้

รายการประเมิน	Mean	SD	แปลผล
1) กระบวนการห้องเรียนกลับด้าน			
1.1) การวางแผน (Planning)	4.71	0.49	มากที่สุด
1.2) การสร้างสื่อการเรียนรู้ (Recording)	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3) การแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ (Media Sharing)	5.00	0.00	มากที่สุด
1.4) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Discussion)	4.86	0.38	มากที่สุด
1.5) การมอบหมายงาน (Assignment)	4.57	0.53	มากที่สุด
1.6) การประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment)	4.43	0.53	มากที่สุด
2) องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน			
2.1) เป้าหมาย (Goals)	4.86	0.38	มากที่สุด
2.2) กฎ (Rules)	4.86	0.38	มากที่สุด
2.3) ความขัดแย้ง การแข่งขัน หรือความร่วมมือ (Conflict, Competition, or Cooperation)	4.71	0.49	มากที่สุด
2.4) เวลา (Times)	4.86	0.38	มากที่สุด
2.5) รางวัล (Reward)	4.86	0.38	มากที่สุด
2.6) ผลป้อนกลับ (Feedback)	5.00	0.00	มากที่สุด
2.7) ระดับ (Levels)	4.57	0.53	มากที่สุด
เฉลี่ยทั้งหมด	4.79	0.34	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า รูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (Mean = 4.79, SD = 0.34) เมื่อพิจารณาในส่วนของกระบวนการห้องเรียนกลับด้านพบว่า การสร้างสื่อการเรียนรู้ (Recording) และการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ (Media Sharing) เป็นกระบวนการที่มีความเหมาะสมมากที่สุด (Mean = 5.00, SD = 0.00) ส่วนองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน พบว่า ผลป้อนกลับ (Feedback) เป็นองค์ประกอบที่มีความเหมาะสมมากที่สุด (Mean = 5.00, SD = 0.00)

6. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการสัมภาษณ์เชิงลึกถึงความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยการสร้างสื่อการเรียนรู้ (Recording) เป็นกระบวนการที่สำคัญมากที่สุด เนื่องจากสื่อการเรียนรู้โดยเฉพาะอย่างยิ่งสื่อวิดีโอ เป็นสื่อที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้มากที่สุด และตอบโจทย์การจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านมากที่สุด ส่วนองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชันที่มีความเหมาะสมมากที่สุดคือรางวัล เนื่องจาก รางวัลมีผลต่อการกระตุ้นผู้เรียนให้ทำตามเป้าหมายแต่ละเป้าหมายที่ผู้สอนกำหนดมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปิยะวดี พงษ์สวัสดิ์ และณมน จิรังสุวรรณ [21] ได้ทำการวิจัยเรื่องการออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้กิจกรรม WebQuest เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา ซึ่งผลการประเมินพบว่า รูปแบบมีความเหมาะสมสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อเสริมสร้างทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเองและพัฒนาทักษะการคิด ให้กับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาได้จริง

7. ข้อเสนอแนะการวิจัย

7.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การนำผลการวิจัยของรูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ไปใช้งาน ต้องคำนึงถึงความพร้อมในด้านความพร้อมของผู้เรียน ผู้สอน และระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) ได้แก่ อุปกรณ์ ห้องปฏิบัติการ และสัญญาณของอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

7.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

7.2.1 ควรนำเอาผลการวิจัยในครั้งนี้ ไปทำการพัฒนานวัตกรรมและทำการทดลองใช้กับกลุ่มทดลองเพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้นจากการใช้ FGCC Model นี้

7.2.2 ควรนำรูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนเกมมิฟิเคชันกลับด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ไปพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ร่วมกับวิธีอื่น ๆ

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] ศิริพล แสนบุญส่ง, 2560, การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านโดยใช้เทคโนโลยีคลาวด์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับครูของนักศึกษาปริญญาตรี, วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์, 11 (พิเศษ), หน้า 133-146.
- [2] วิวัฒน์ มีสุวรรณ, 2561, ผลการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ เพื่อส่งเสริมทักษะด้านการสื่อสารสารสนเทศด้วยกระบวนการห้องเรียนกลับด้าน, วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 20(3), หน้า 162-172.
- [3] ทวีมา ศิริศรีมี และสรวิทย์ พงศ์โรจน์เผ่า, 2563, การจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน. วารสารการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ, 27(1), หน้า 136-146.
- [4] ลดาวัลย์ กันธมาลา, 2560, ผลการใช้วิธีการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านที่ส่งเสริมการสร้างความรู้และทักษะการแก้ปัญหาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 5 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3, วารสารอิเล็กทรอนิกส์มหาวิทยาลัยศิลปากร, 10(2), หน้า 2521-2534.
- [5] สุรเชษฐ์ จันทร์งาม และพัลลภ พิริยะสุวงศ์, 2561, รูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผสมด้วยความจริงเสริมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี, วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยธนบุรี, 12(29), หน้า 229-240.
- [6] ทวีมา ศิริศรีมี และสรวิทย์ พงศ์โรจน์เผ่า, 2563, การจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน, วารสารการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ, 27(1), หน้า 136-146.
- [7] ภาสกร เรืองรอง และกิงกมล ศิริประเสริฐ, 2563, การสอนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันกับรูปแบบการเรียนออนไลน์, วารสารอิเล็กทรอนิกส์ สื่อนวัตกรรมและการศึกษาเชิงสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 3(2), หน้า 65-78.
- [8] Christopher, P., 2014, How Gamification Reshapes Learning. URL: bit.ly/2Fhb7mR, accessed on 12/08/2020.
- [9] Jim, S., 2014, What is Gamification?. URL: bit.ly/2GW8vLS, accessed on 12/08/2020.
- [10] Sergio, J., 2013, Gamification Model Canvas. URL: bit.ly/3nEoTBA, accessed on 12/08/2020.
- [11] Karl M. Kapp. (2012). The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education. San Francisco: Pfeiffer.
- [12] กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย, 2560, เกมมิฟิเคชัน (Gamification) โลกแห่งการเรียนรู้ที่ขับเคลื่อนด้วยเกม, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา touchpoint.in.th/gamification, เข้าดูเมื่อวันที่ 12/08/2563.
- [13] กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย และปณิตา วรธนพิรุณ, 2561, รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนเนกติวิสต์ผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมสร้างสรรค์, วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยธนบุรี, 12(29), หน้า 221-228.

- [14] เบญจมาศ นิยมมาลี และอนุชิต อนุพันธ์, 2562, การเรียนคณิตศาสตร์บนเทคโนโลยีการประมวลผลแบบคลาวด์สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี, วารสารบริหารธุรกิจอุตสาหกรรม, 1(2), หน้า 5-15.
- [15] ขวัญชัย ช้วน และธาราทิพย์ ช้วน, 2562, การจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21, วารสารบัณฑิตศึกษา, 16(73), หน้า 13-22.
- [16] ปวีณา อ่อนใจเอื้อ, 2562, การสร้างเสริมทักษะการเรียนรู้ร่วมกันในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร, 39(4), หน้า 95-119.
- [17] จำเริญ เชื้อนแก้ว, 2560, ความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน, วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น, 11(4), หน้า 293-303.
- [18] ศุภกร อิมมิ่งคลจิต, 2559, ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2, วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา, 11(4), หน้า 450-464.
- [19] เบญจกัศ จงหมื่นไวย และคณะ, 2561, เกมมิฟิเคชันเพื่อการเรียนรู้, วารสารโครงการวิทยาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 34(4), หน้า 34-43.
- [20] ชนัตถ์ พูนเดช และธนิดา เลิศพรกุลรัตน์, 2561, การศึกษานวัตกรรมการเรียนรู้ด้วยแนวคิดเกมมิฟิเคชัน, วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 22(2), หน้า 84-97.
- [21] พันทิพา อมรฤทธิ และศยามน อินสะอาด, 2563, เกมมิฟิเคชันกับการออกแบบการเรียนการสอนทางไกล, วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 15(18), หน้า 34-44.

การแยกฟอยล์ออกจากเยื่อกระดาษที่ผ่านการเดินรอยร้อนเพื่อทำกระดาษรีไซเคิล De-Foiling of Wasted Paper from Hot Foil Stamping for Paper Recycling

จุฑามณี จินดารัตน์ไพบูลย์ ปัทิตา กุลวนิชธนาโชค ธนธร ทองสัมฤทธิ์* และ สุชาภา เนตรประดิษฐ์

Chuthamane Jindaratpaiboon, Pathita Kulwanichthanachok,

Tanatorn Tongsumrith* and Suchapa Netpradit

ภาควิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 126 ถ. ประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140

*tanatorn.ton@kmutt.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแยกชั้นฟอยล์ออกจากกระดาษที่ผ่านการเดินรอยร้อนมาแล้ว และนำเยื่อที่ได้ไปขึ้นแผ่นกระดาษรีไซเคิลพร้อมทั้งศึกษาสมบัติทางทัศนศาสตร์และสภาพพิมพ์ได้ของกระดาษ โดยทดลองทำขึ้นงานตัวอย่างที่ผ่านการเดินรอยร้อนด้วยฟอยล์ไม่มีสี (ฟอยล์เงิน) และฟอยล์มีสี (ฟอยล์ชมพู) บนกระดาษอาร์ต 130 แกรม โดยมีพื้นที่ฟอยล์ 3 ระดับคือ ร้อยละ 25, 50 และ 75 บนพื้นที่กระดาษ 100 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ทำการแยกฟอยล์ออกจากเยื่อกระดาษโดยฉีกขึ้นงานตัวอย่างแล้วนำไปแช่น้ำและสารละลายอะซิโตน จากนั้นเปรียบเทียบลักษณะและสมบัติของกระดาษรีไซเคิลระหว่างแผ่นทดสอบ (ผ่านการเดินรอยร้อน) และแผ่นควบคุม (ไม่ผ่านการเดินรอยร้อน) โดยใช้กระบวนการเช่นเดียวกัน พบว่า มีจำนวนจุดฟอยล์หลงเหลือบนกระดาษรีไซเคิลมาก เมื่อกระดาษตั้งต้นที่ใช้รีไซเคิลมีพื้นที่ฟอยล์บนกระดาษ ร้อยละ 75 และการใช้ฟอยล์ชมพูปรากฏจุดฟอยล์หลงเหลือบนผิวกระดาษชัดเจนกว่าฟอยล์เงิน การแช่ขึ้นงานในสารละลายอะซิโตนทำให้ชั้นสีของฟอยล์ละลายออกมา จึงทำให้กระดาษรีไซเคิลมีสมบัติทางทัศนศาสตร์ดีกว่าการแช่น้ำ ส่วนด้านความมันวาว การรับหมึกพิมพ์ และความทนทานต่อการขีดข่วนของหมึกพิมพ์ ไม่แตกต่างกันระหว่างแผ่นทดสอบและแผ่นควบคุม ดังนั้นกระดาษที่ผ่านการเดินรอยร้อนมาแล้ว สามารถแยกฟอยล์ออกจากเยื่อ แล้วมาทำกระดาษรีไซเคิลที่มีคุณภาพและใช้พิมพ์งานได้ แต่พื้นที่ฟอยล์บนขึ้นงานไม่ควรเกินร้อยละ 50 และควรใช้สารละลายอะซิโตนในการทำละลายชั้นสีของฟอยล์

คำสำคัญ: กระดาษรีไซเคิล, การเดินรอยร้อน, การแยกฟอยล์ออกจากกระดาษ

Abstract

The separation of the foil layer from the hot foil stamped paper was the main objective of this research. After de-foiling from wasted paper, the pulp was used to repulp to make a recycled paper, which the optical properties and printability of recycled paper were determined. Two colors of foil were used to prepare samples: silver foil (colorless) and pink foil (colored). They were hot-stamped onto 130 gsm coated paper. There were three differences in the degree of foil printed area consisted of 25%, 50%, and 75% on 100 cm² paper area, respectively. Then, the printed paper was torn apart and immerse in water and acetone solution for de-foiling process to compare the de-foiling efficiency. The effect of the foil printed area was investigated. It was found that the number of foil dots (dirtiness) on recycled paper is very large. When recycled paper has a large foil area on the paper, especially, the foil area of 75% was the highest. Comparison of the solution, it showed that acetone solution can dissolve the pink color from foiled paper more than water, which optical property was better. In terms of printability, it showed no differences between de-foiling recycled paper and recycled paper. Therefore, hot stamping foil paper can be recycled and provide usable paper quality. However, the foil area should be less than 50%, and an acetone solution should be used to help dissolving the foil color layer.

Keywords: De-foiling, Hot Stamping, Paper Recycling

1. บทนำ

อุตสาหกรรมการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ภายในประเทศไทยมีการเติบโตอย่างรวดเร็ว และมีการแข่งขันสูงทั้งในเรื่องความสวยงามและราคา แต่สองประเด็นนี้คงไม่เพียงพอต่อการแข่งขันทางธุรกิจในโลกปัจจุบัน เนื่องจากกระแสการรักษาสิ่งแวดล้อมกำลังมาแรง จึงเป็นอีกหนึ่งประเด็นที่ต้องคำนึงถึงอย่างยิ่ง ผู้ผลิตต้องมีการเลือกวัตถุดิบที่นำมาตกแต่งสิ่งพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ให้สวยงาม และทำลายสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด รวมทั้ง คำนึงถึงวัฏจักรชีวิต (life cycle) ของผลิตภัณฑ์ด้วย คือหลังจากที่บรรจุภัณฑ์ถูกใช้งานแล้ว จะต้องมีการกำจัดขยะอย่างถูกวิธี ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับการตกแต่งสิ่งพิมพ์หรือบรรจุภัณฑ์โดยใช้วิธีการเดินรอยร้อนด้วยฟอยล์ (hot foil stamping) หรือคนทั่วไปเรียกว่าการปั๊มฟอยล์ด้วยความร้อนนั้น เป็นการประดับตกแต่งด้วยฟอยล์ที่มีความแวววาวให้สวยงาม โดยใช้ความร้อนและแรงกดเพื่อถ่ายโอนภาพจากแม่พิมพ์หรือบล็อกโลหะที่เป็นพื้นนูนไปยังวัสดุที่ใช้พิมพ์ของฉลากสินค้าหรือบรรจุภัณฑ์ โดยใช้ฟอยล์โลหะทำให้ให้ผิวหน้ากระดาษมีการสะท้อนแสงและอาจมีสีสันสวยงาม โดยทั่วไปฟอยล์สำหรับการเดินรอยร้อน (hot stamping foil) มักเป็นสีทองหรือสีเงิน ซึ่งมีการผลิตเป็นสีอื่น ๆ และมีลักษณะผิวพิเศษในรูปแบบต่าง ๆ ด้วย [1] การเดินรอยร้อนจึงเป็นกระบวนการหนึ่งที่ได้รับการนิยมนอย่างมาก ในการทำให้สิ่งพิมพ์หรือบรรจุภัณฑ์มีความสวยงามมากขึ้น เพิ่มมูลค่าให้ดูหรูหรา และดึงดูดความสนใจของผู้รับ ผู้ใช้หรือผู้บริโภค โดยมักมีการเน้นเฉพาะบริเวณด้วยความแวววาวของฟอยล์ทอง ฟอยล์เงิน หรือฟอยล์สีต่าง ๆ ซึ่งมีวัสดุหลักเป็นชั้นบาง ๆ ของแผ่นอลูมิเนียม (aluminum metalizing) ยึดติดได้ชั้นฟิล์มนำพาซึ่งเป็นโพลีเอสเตอร์ (polyester film carrier) มีชั้นแว็กซ์ที่ต้องคลายออกเมื่อได้รับความร้อน (release layer) มีชั้นสี (color pigment layer) หรือเคลือบเงาอยู่บนชั้นอลูมิเนียม และด้านล่างสุดของฟอยล์สำหรับเดินรอยร้อนเป็นชั้นกาว (adhesive layer) ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ม้วนฟอยล์จาก บจก. เคิร์ช (ประเทศไทย) และองค์ประกอบในชั้นต่าง ๆ ของฟอยล์ที่ใช้เดินรอยร้อน [2]

เมื่อทำการปั๊มฟอยล์ลงบนกระดาษโดยวางตำแหน่งให้ชั้นกาวคว่ำหน้าลง มีการใช้แรงกดพร้อมการสัมผัสด้วยแม่พิมพ์หรือบล็อกรูปภาพที่ถูกทำให้ร้อน เพื่อกระตุ้นให้ชั้นกาวมีความเหนียว จากนั้น ฟิล์มชั้นบนจะถูกแยกตัวออกจากกระดาษ ปล่อยให้ภาพฟอยล์ถูกถ่ายทอกลงบนกระดาษตามภาพบนแม่พิมพ์หรือบล็อก จากการสำรวจข้อมูลพบว่า ร้านรับซื้อเศษกระดาษไม่รับซื้อกระดาษที่ผ่านการเดินรอยร้อนด้วยฟอยล์มาแล้ว ถึงแม้ว่าน้ำหนักและความหนาของชั้นฟอยล์จะน้อยเมื่อเทียบกับความหนาของแผ่นกระดาษ ปัญหาคือไม่สามารถนำเศษกระดาษที่ถูกประกบติดกับฟอยล์เข้าสู่กระบวนการทำกระดาษรีไซเคิลได้ และหากต้องการทำลายทิ้งก็อาจใช้วิธีฝังกลบหรือเผาทำลาย ซึ่งทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันจึงยังไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการทำให้ฟอยล์ที่ประกบติดบนผิวกระดาษนั้นแยกออกจากกันเพื่อนำเยื่อไปทำกระดาษรีไซเคิล โดยทั่วไป การนำกระดาษใช้แล้วหรือเหลือทิ้งแต่ละชนิดกลับมาเวียนทำใหม่ ต้องผ่านกระบวนการรีไซเคิล (recycle process) ซึ่งมีวิธีการแตกต่างกัน ถึงแม้ว่าจะเป็นกระดาษชนิดเดียวกัน เช่น กระดาษพิมพ์แล้วซึ่งมีหมึกพิมพ์ยึดติดบนกระดาษ ต้องผ่านกระบวนการแยกหมึกพิมพ์ออก (de-inking) ก่อนการนำเยื่อกลับมาเวียนทำกระดาษใหม่ โดยวิธีการแยกหมึกพิมพ์ออกจากเยื่อกระดาษมักแตกต่างกันตามชนิดฐานของหมึกพิมพ์ (ink base) หรือสารยึดติด (binder) ของหมึกพิมพ์ คุณภาพของเยื่อเวียนทำใหม่ที่ได้จะขึ้นกับความสามารถในการแยกหมึกพิมพ์ออกจากเส้นใย นอกจากชนิดของกระดาษและชนิดของหมึกพิมพ์แล้ว ยังขึ้นกับชนิดของสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการแยกหมึกพิมพ์ออกอีกด้วย [3]

จากแนวโน้มการใช้บรรจุภัณฑ์กระดาษที่คาดว่าจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค โดยเฉพาะในยุค New Normal ที่ผู้บริโภคปรับเปลี่ยนพฤติกรรมมาเป็นการสั่งซื้อสินค้าผ่านช่องทางออนไลน์มากขึ้น รวมถึงผู้ประกอบการให้ความสำคัญกับการสร้างภาพลักษณ์ของสินค้า การให้บริการที่เน้นการออกแบบรูปลักษณ์ของบรรจุภัณฑ์หรือการตกแต่งที่สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ โดยใช้วิธีการเดินรอยร้อนหรือปั๊มฟอยล์กันมากขึ้น เมื่อมีการผลิตและใช้กล่องกระดาษที่ตกแต่งโดยการเดินรอยร้อนด้วยแผ่นฟอยล์กันมากขึ้น ผู้ผลิตและผู้บริโภคก็ควรคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดจากขยะบรรจุภัณฑ์ด้วย หากมีการนำกระดาษใช้แล้วที่ผ่านการเดินรอยร้อนมาเข้าสู่ระบบหมุนเวียนเพื่อผลิตเป็นกระดาษรีไซเคิลได้ ก็จะช่วยลดปัญหาการทิ้งกระดาษของเสียที่มีฟอยล์ประกบติดอยู่ และช่วยให้ธุรกิจต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมีความยั่งยืนมากขึ้น ในขณะที่ผู้ผลิตฟอยล์หรือสิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์กำลังตระหนักถึงความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น [4] ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงปัญหาและต้องการศึกษาทดลองแยกฟอยล์ออกจากกระดาษ โดยมีตัวแปรและปัจจัยต่างกัน เช่น สีของฟอยล์ พื้นที่ของฟอยล์ และวิธีการแยกฟอยล์ออกจากเยื่อกระดาษเพื่อการทำกระดาษรีไซเคิล แล้วนำมาตรวจสอบสมบัติทางทัศนศาสตร์คุณภาพของกระดาษในการรับหมึกพิมพ์ และความทนทานต่อการขัดถูของหมึกพิมพ์บนกระดาษรีไซเคิล

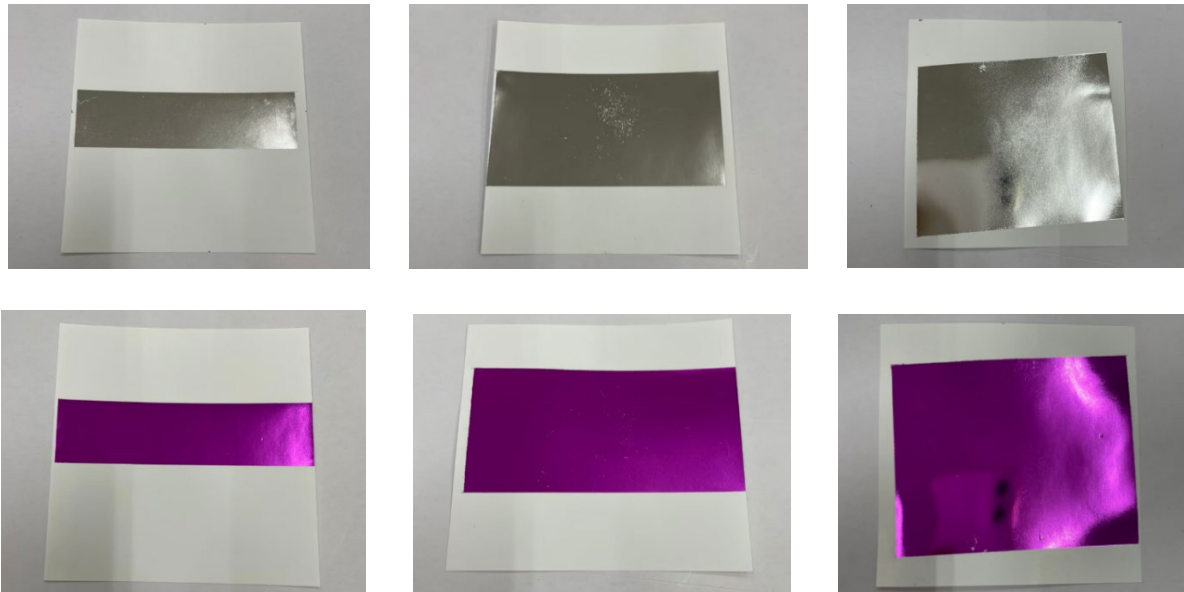
2. วิธีดำเนินการทดลอง

2.1 การเตรียมชิ้นงานตัวอย่าง

นำกระดาษเคลือบผิว (กระดาษอาร์ต) 130 แกรม ตัดให้ได้ขนาด 10×10 เซนติเมตร (100 ตารางเซนติเมตร) เป็นจำนวน 280 แผ่น โดยแบ่งเป็นกระดาษแผ่นควบคุมที่ไม่ผ่านการเดินรอยร้อน 20 แผ่น กระดาษแผ่นทดสอบที่ปั๊มฟอยล์เงิน 120 แผ่น และกระดาษที่ปั๊มฟอยล์ชมพู 120 แผ่น เพื่อให้จำนวนชิ้นงานตัวอย่างเพียงพอต่อจำนวนตัวแปรในการทดลอง จากนั้นนำบล็อกตะกั่วที่สร้างขึ้น 3 ขนาด คือ 2.5×10 เซนติเมตร, 5×10 เซนติเมตร และ 7.5×10 เซนติเมตร ตามลำดับ ดังรูปที่ 2 ติดตั้งบนเครื่องเดินรอยร้อน (รุ่น Opus Goldpress 5) ตั้งอุณหภูมิที่ 120 องศาเซลเซียส ทำการเดินรอยร้อนลงบนกระดาษอาร์ตเป็นเวลา 3 วินาทีต่อชิ้นงาน เพื่อให้ได้ชิ้นงานตัวอย่างที่มีพื้นที่ฟอยล์ 3 ระดับ คือ 25%, 50% และ 75% ตามลำดับ ดังรูปที่ 3 โดยใช้ฟอยล์เงินและฟอยล์ชมพู จำนวนแบบละ 20 แผ่น แยกเป็น 2 ชุด สำหรับการทดลองฉีกกระดาษที่ผ่านการเดินรอยร้อนแล้วเป็นเศษชิ้นเล็ก ๆ แล้วทำการแยกเยื่อกระดาษ รวมทั้งแยกเศษฟอยล์ออกจากเยื่อกระดาษ โดยแยกกระดาษในตัวทำละลาย 2 แบบ คือ แอลกอฮอล์ และแซนในสารละลายอะซิโตน ความเข้มข้นร้อยละ 50 เป็นเวลาประมาณ 12 ชั่วโมง



รูปที่ 2 บล็อกแม่พิมพ์ตะกั่ว 3 ขนาด คือ 2.5×10 เซนติเมตร (25%), 5×10 เซนติเมตร (50%), 7.5×10 เซนติเมตร (75%) ตามลำดับ และเครื่องสำหรับการเดินรอยร้อน



รูปที่ 3 ชิ้นงานตัวอย่างที่ผ่านการเดินรอยร้อนด้วยฟอยล์เงินและฟอยล์ชมพู บนกระดาษอาร์ตพื้นที่ 3 ขนาด คือ 2.5×10 เซนติเมตร (25%), 5×10 เซนติเมตร (50%), 7.5×10 เซนติเมตร (75%) ตามลำดับ

2.2 การทำเป็นเยื่อกระดาษและทดลองขึ้นแผ่นกระดาษทดสอบ

นำกระดาษที่แชในสารละลายอะซิโตนแล้วไปทำการชะล้างสารเคมีออกจากเยื่อกระดาษด้วยน้ำ 3 ครั้งให้สะอาด ก่อนนำไปปั่นด้วยเครื่องกระจายเยื่อ (Disintegrator Formax รุ่น T-100) ส่วนเศษกระดาษที่แชในน้ำ นำไปปั่นด้วยเครื่องกระจายเยื่อได้ทันที โดยกำหนดรอบความเร็วในการกระจายเยื่อ 30,000 รอบ ในเวลา 9 นาที แล้วนำเยื่อที่กระจายเสร็จมาเทใส่ในกระบอกลวก ทำการเติมน้ำ ให้เป็น 1 ลิตร ต่อ 1 แผ่นกระดาษทดสอบ กวนน้ำเยื่อตามเข็มนาฬิกาเพื่อไม่ให้เยื่อตกตะกอน

ทำการทดลองขึ้นแผ่นกระดาษด้วยเครื่องทำแผ่นทดสอบ (hand sheet forming machine) ให้กระดาษมีน้ำหนักมาตรฐาน 100 กรัมต่อตารางเมตร ยกกระบอกลวกมาปิดตะแกรงขึ้นแผ่น ทำการเปิดวาล์วให้น้ำประปาไหลเข้ามาในปริมาณ $\frac{1}{3}$ ของกระบอกลวก ก่อนตักน้ำเยื่อจากถังกวนมา 1 ลิตร สำหรับการขึ้นแผ่นกระดาษ 1 แผ่น แล้วเทลงไปในเครื่องทำแผ่นกระดาษ เปิดให้น้ำไหลเข้ามาเพิ่มเป็น $\frac{2}{3}$ ของกระบอกลวก เปิดวาล์วลวกจากถังกระบอกลวกเพื่อให้เยื่อกระจายตัวอยู่ในน้ำสักพัก จึงปิดวาล์วลวกและปล่อยให้น้ำไหลออกทางด้านล่าง เพื่อให้เยื่อกระดาษตกค้างอยู่บนตะแกรง (ดังรูปที่ 4) จากนั้นนำกระดาษซับ 2 แผ่น มาซับน้ำออกจากเยื่อที่ค้างอยู่บนตะแกรง วางแผ่นเหล็กเรียบและใช้ลูกกลิ้งเหล็กกดทับเพื่อให้แผ่นกระดาษเรียบ แล้วจึงทำการดึงลอกแผ่นกระดาษที่แห้งหมาดออกจากตะแกรง แล้วนำไปทำให้แห้งด้วยเครื่องอบแห้ง (L&W Rapid Dryer)



รูปที่ 4 การปั่นกระจายเยื่อ และขึ้นแผ่นกระดาษทดสอบ

2.3 การประเมินสมบัติทางทัศนศาสตร์ของแผ่นกระดาษรีไซเคิล

2.3.1 ทำการตรวจพินิจคุณลักษณะเกี่ยวกับจุดหรือความเลอะเทอะของกระดาษรีไซเคิลที่ขึ้นแผ่นเอง [5] โดยนำมาตีเส้นตารางขนาด 5 x 5 เซนติเมตร เพื่อให้ได้ตารางช่องละ 1 x 1 เซนติเมตร หรือ 100 ตารางมิลลิเมตร จำนวน 25 ช่อง ทำการประเมินโดยเลือก 3 ช่องที่มองเห็นจุดฟอยล์หลงเหลือบนผิวกระดาษชัดเจนที่สุด แล้วนับจำนวนจุดฟอยล์ที่สังเกตเห็นด้วยตาภายใต้แสงสว่างของหลอดไฟ D65 ทำการบันทึกผลซ้ำ 3 ตัวอย่าง และหาค่าเฉลี่ย

2.3.2 ทำการตรวจพินิจคุณลักษณะเกี่ยวกับสีของกระดาษรีไซเคิลที่ขึ้นแผ่นแล้ว โดยนำมาวัดค่าสีในปริภูมิสี CIE L*a*b* ของผิวกระดาษด้วยเครื่อง spectro-densitometer ยี่ห้อ X-rite รุ่น SpectroEye ภายใต้แหล่งกำเนิดแสง D65/ 10° วิเคราะห์ค่าความแตกต่างสีเปรียบเทียบกับแผ่นกระดาษควบคุม รวมทั้งวัดค่าความเงาของกระดาษด้วย gloss meter (Nippon Denshoku รุ่น PG-1M) ที่มุม 60 องศา ทำการบันทึกผลซ้ำ 3 ตัวอย่าง และหาค่าเฉลี่ย วิเคราะห์เปรียบเทียบกับแผ่นควบคุม

2.4 การประเมินสมบัติทางการพิมพ์ของแผ่นกระดาษรีไซเคิล

2.4.1 นำหมึกเฟล็กโซกราฟีฐานน้ำ 3 สีคือ cyan, magenta และ yellow มาวัดความหนืดด้วยเครื่อง Zahn Cup เบอร์ 3 เพื่อตรวจสอบสภาพหมึกพิมพ์ ก่อนทดสอบปาดหมึกบนกระดาษแผ่นตัวอย่างโดยใช้ Bar coater เบอร์ 6 วัดค่าความดำ (optical density) ของหมึกบนกระดาษด้วยเครื่อง spectro-densitometer ยี่ห้อ X-rite รุ่น SpectroEye โดยวัดค่า 3 จุด ทำการบันทึกผล และหาค่าเฉลี่ย

2.4.2 ทดสอบความทนทานต่อการขัดถูของหมึกพิมพ์ทั้ง 3 สี บนกระดาษรีไซเคิล โดยใช้เครื่อง Rub Tester แบบ manual ทำการหุ้มกระดาษขาวบนตุ่มน้ำหนัก แล้วทำการขัดถูบนกระดาษที่มีหมึกพิมพ์จำนวน 100 รอบต่อ 1 แผ่น วัดค่า density หากมีสีหมึกพิมพ์หลุดไปติดที่แผ่นขัดถู โดยเครื่อง densitometer โดยวัดค่า 3 จุด และหาค่าเฉลี่ย เทียบระดับความทนทานต่อการขัดถู (ระดับ 1 หลุดมากที่สุด - ระดับ 5 ไม่หลุดเลย) โดยใช้วิธีการทดสอบตามมาตรฐาน BS-3110, ASTM D-5264, 5181, ISO 9000, TAPPI T830

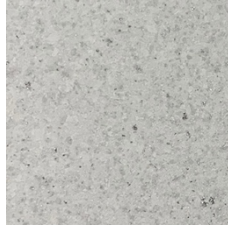
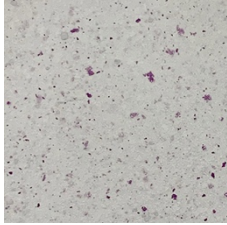
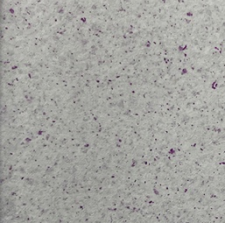
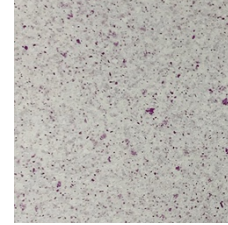
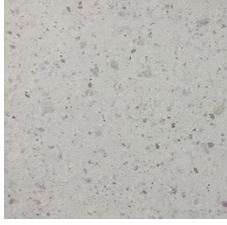
3. ผลการทดลอง

3.1 สมบัติทางทัศนศาสตร์ของแผ่นกระดาษรีไซเคิล

3.1.1 จำนวนจุดฟอยล์ที่หลงเหลืออยู่บนผิวกระดาษ

ตารางที่ 1 แสดงภาพจุดฟอยล์ที่หลงเหลือและปรากฏบนแผ่นกระดาษรีไซเคิล เห็นได้ว่ากระดาษมีจุดฟอยล์หลงเหลืออยู่หลากหลายขนาดและรูปร่าง มีการกระจายตัวทั่วทั้งแผ่นกระดาษอย่างสม่ำเสมอ ทั้งอยู่บนผิวกระดาษและฝังในเยื่อกระดาษ จุดฟอยล์มีความถี่ในการกระจายตัวบนแผ่นกระดาษมากขึ้นเมื่อพื้นที่ฟอยล์ของแผ่นตัวอย่างเพิ่มขึ้น ซึ่งการทดลองครั้งนี้ได้นับเพียงจุดที่อยู่บนผิวหน้ากระดาษและสามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า พบว่ามองเห็นจุดฟอยล์บนกระดาษรีไซเคิลน้อยที่สุด เมื่อแผ่นกระดาษตั้งต้นมีพื้นที่ฟอยล์เงินร้อยละ 25 แขนในสารละลายอะซิโตนขณะทำการแยกเยื่อกระดาษ ส่วนแผ่นตัวอย่างที่ปรากฏจุดฟอยล์หลงเหลือชัดเจนมากที่สุด คือแผ่นกระดาษตั้งต้นที่มีฟอยล์ชมพู แขนในน้ำ และมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างมากเมื่อแผ่นตัวอย่างมีพื้นที่ฟอยล์ชมพูเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 50 และร้อยละ 75 ตามลำดับ

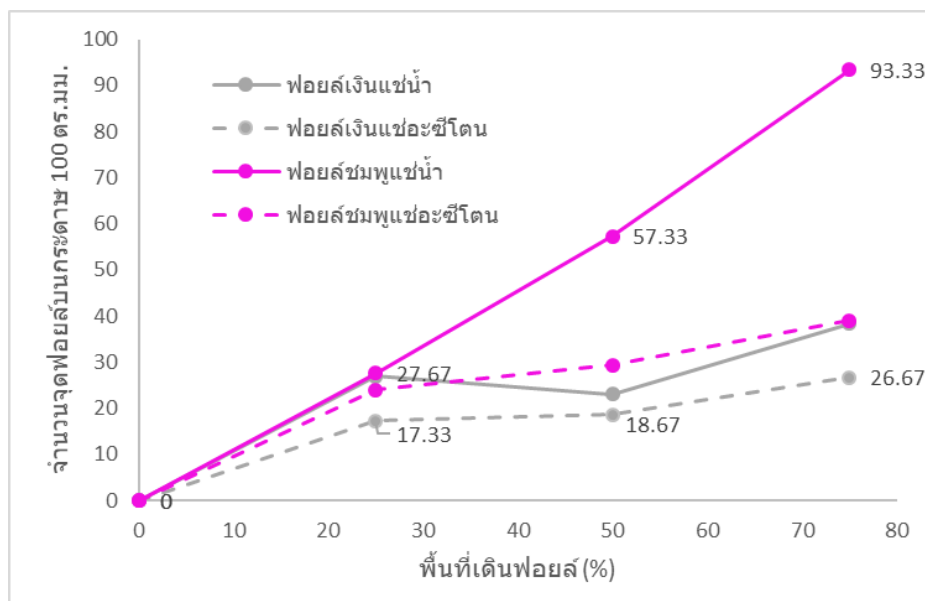
ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบภาพจุดฟอยล์ที่หลงเหลือบนกระดาษรีไซเคิล (กำลังขยาย 1 เท่า)

แผ่นตัวอย่าง		พื้นที่ฟอยล์ 25%	พื้นที่ฟอยล์ 50%	พื้นที่ฟอยล์ 75%
ฟอยล์เงิน	แช่น้ำ			
	แช่สารละลายอะซิโตน			
ฟอยล์ชมพู	แช่น้ำ			
	แช่สารละลายอะซิโตน			

เมื่อวิเคราะห์จากภาพกระดาษรีไซเคิล พบว่ามองเห็นจุดฟอยล์บนผิวกระดาษไม่ชัดเจน หากกระดาษได้ผ่านการเดินรอยร้อนด้วยฟอยล์เงิน ที่มีพื้นที่การเดินฟอยล์ไม่เกินร้อยละ 50 หากใช้ฟอยล์มีสี ก็ควรแก้ปัญหาโดยแช่ในสารละลายอะซิโตนขณะทำการแยกเยื่อกระดาษ เมื่อนับจำนวนจุดฟอยล์บนผิวกระดาษรีไซเคิลแล้วมาสร้างกราฟเปรียบเทียบ เป็นดังรูปที่ 5 ซึ่งแสดงให้เห็นแนวโน้มของจำนวนจุดฟอยล์ที่หลงเหลือหลังการรีไซเคิลแปรผันตามพื้นที่ฟอยล์คือ เมื่อกระดาษตั้งต้นมีพื้นที่ฟอยล์มาก ส่งผลให้จำนวนจุดฟอยล์หลังการรีไซเคิลมีจำนวนมากด้วย เนื่องจากไม่สามารถแยกฟอยล์ออกจากเยื่อกระดาษได้ทั้งหมด เป็นเพราะฟอยล์มีน้ำหนักเบา และการเดินรอยร้อนทำให้ชั้นกาวของฟอยล์ยึดติดกับเยื่อกระดาษได้ดีมาก ส่งผลให้กระดาษรีไซเคิลยังคงมีจุดเศษฟอยล์หลงเหลืออยู่

นอกจากนี้ยังพบว่า ฟอยล์ที่มีสีส่งผลให้จำนวนจุดฟอยล์ที่หลงเหลือหลังการรีไซเคิลมีมากกว่าฟอยล์ไม่มีสี แต่สามารถใช้สารละลายอะซิโตนเพื่อทำลายชั้นสี pigment ได้ เมื่อใช้สารละลายอะซิโตนทำให้ได้กระดาษรีไซเคิลมีสมบัติด้านทัศนศาสตร์ดีขึ้น คือทำให้จำนวนจุดลดน้อยลงอย่างมากจนใกล้เคียงกับการใช้ฟอยล์แบบไม่มีสี แสดงว่าการแช่เยื่อในสารละลายอะซิโตน นอกจากช่วยละลายชั้นสีแล้ว ยังละลายชั้นกาวของฟอยล์ที่ติดบนกระดาษ ทำให้เศษฟอยล์หลุดออกจากเยื่อได้มากขึ้นด้วย และเมื่อสีหลุดละลายออกไป ก็ทำให้การมองเห็นจุดฟอยล์ลดน้อยลง พบว่าแผ่นตัวอย่างที่แช่สารละลายอะซิโตนมีจุดฟอยล์ลดน้อยลงกว่าการแช่น้ำอย่างชัดเจน ส่วนแผ่นตัวอย่างที่ใช้ฟอยล์ชมพูแช่น้ำมีแนวโน้มการเพิ่มจำนวนของจุดฟอยล์บนกระดาษรีไซเคิลสูงขึ้นมาก เมื่อมีการใช้พื้นที่ฟอยล์มากขึ้น ส่วนฟอยล์ชมพูแช่สารละลายอะซิโตนตอน

แยกเยื่อได้ผลใกล้เคียงกับฟอยล์เงินแช่น้ำ อย่างไรก็ตาม ไม่ควรให้มีการเดินรอยร้อนบนแผ่นชิ้นงานใหญ่เกินร้อยละ 50 ของพื้นที่กระดาษทั้งหมด และหากมีฟอยล์สี ก็ควรแยกเยื่อโดยแช่ในสารละลายอะซีโตนก่อนนำมาทำกระดาษรีไซเคิล



รูปที่ 5 จำนวนจุดฟอยล์ที่หลงเหลือต่อ 100 ตร.มม. ของแผ่นกระดาษรีไซเคิล เมื่อแผ่นตัวอย่างมีฟอยล์ร้อนสีต่างกัน (ฟอยล์เงินและฟอยล์ชมพู) พื้นที่ต่างกัน (25, 50, 75%) และแยกเยื่อโดยแช่ในตัวทำละลายต่างกัน (น้ำและอะซีโตน)

3.1.2 สีและความเงาของกระดาษรีไซเคิล

เมื่อนำกระดาษรีไซเคิลจากกระดาษที่ผ่านการเดินรอยร้อนแล้วมาวัดค่าสีของผิวกระดาษ โดยใช้ระบบสีในปริภูมิสี CIE $L^*a^*b^*$ เพื่อหาค่าความแตกต่างสีเปรียบเทียบกับแผ่นตัวอย่างควบคุมที่รีไซเคิลจากกระดาษที่ไม่มีฟอยล์ โดยใช้กระบวนการเดียวกัน พบว่า ค่าเฉลี่ย L^* อยู่ในช่วง 98-100 ค่าเฉลี่ย a^* น้อยกว่า 0.5 และค่าเฉลี่ย b^* น้อยกว่า 0.5 ซึ่งมีค่าสีของกระดาษอยู่ในช่วงที่เหมาะสม เมื่อเทียบกับมาตรฐาน ISO 12647-6 : 2006 สำหรับการพิมพ์ระบบ Flexography [6] ซึ่งกำหนดค่าสีของกระดาษที่เหมาะสมคือ $L^* > 88$, $a^* = \pm 3$ และ $b^* = \pm 5$ ส่งผลให้ค่าความแตกต่างสีของแต่ละแผ่นเพียงเล็กน้อย (มีค่า ΔE น้อยกว่า 1) หรือไม่สามารถมองเห็นความแตกต่างสีด้วยตาเปล่าระหว่างแผ่นกระดาษทดสอบและแผ่นกระดาษควบคุม แต่แผ่นตัวอย่างที่ใช้ฟอยล์ชมพูและแช่น้ำ เมื่อผ่านกระบวนการรีไซเคิลแล้ว ได้กระดาษที่มีความขาวไปในโทนสีแดงเล็กน้อย สังเกตได้จากค่า a^* มีค่าประมาณ 0.4-0.6 ซึ่งสูงกว่าแผ่นที่ไม่ใช้ฟอยล์ชมพู ($a^* = 0.02-0.06$) ทำให้กระดาษมีค่าความแตกต่างสีจากกระดาษควบคุมมากกว่า คือมีค่า ΔE อยู่ระหว่าง 0.8-1 ในขณะที่แผ่นอื่น ๆ มีค่า $\Delta E < 0.4$ เนื่องจากสีของฟอยล์ชมพูยังคงอยู่ในเนื้อกระดาษ เพราะน้ำไม่สามารถล้างชั้นสี pigment ของฟอยล์ออกได้

เมื่อวัดค่าความเงาของกระดาษในหน่วย GU เปรียบเทียบกับแผ่นกระดาษควบคุม พบว่าความเงาของกระดาษรีไซเคิลทั้งหมดมีค่าอยู่ในช่วง 4.8-5.97 GU ซึ่งมีช่วงการยอมรับค่าความเงาตามมาตรฐานของกระดาษสีขาวไม่เคลือบผิว ซึ่งอยู่ในช่วง 6 ± 5 GU [7] แสดงว่าแผ่นกระดาษรีไซเคิลตัวอย่างทั้งหมดมีค่าความเงาเหมาะสม แม้จะมีจุดฟอยล์หลงเหลืออยู่ แต่จุดฟอยล์เหล่านั้นมีขนาดเล็กมาก จึงไม่ส่งผลในการเพิ่มความเงาของกระดาษรีไซเคิล

3.2 สมบัติทางการพิมพ์ของแผ่นกระดาษรีไซเคิล

3.2.1 การรับหมึกพิมพ์ของกระดาษรีไซเคิล

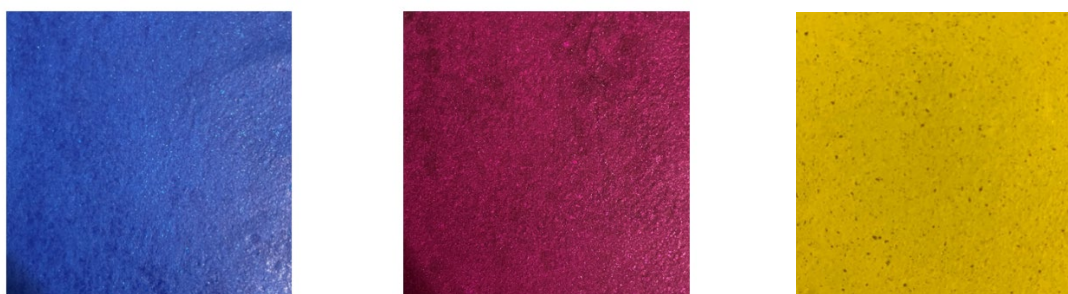
ทำการทดสอบคุณภาพในการรับหมึกพิมพ์ของกระดาษรีไซเคิล ที่ผ่านการเดินรอยร้อนด้วยฟอยล์เงินซึ่งปรากฏจุดฟอยล์หลงเหลือน้อยมาก มาทดสอบปาดหมึกพิมพ์เฟล็กโซกราฟีฐานน้ำสี cyan, magenta และ yellow ที่มีความหนืดหมึก 14 วินาที (วัดด้วย Zahn Cup เบอร์ 3) โดยใช้ bar coater เบอร์ 6 แล้วทำการวัดค่าความดำ (optical density) ของสีหมึกพิมพ์

บนแผ่นกระดาษทดสอบ แล้วเปรียบเทียบค่า optical density (D) กับแผ่นกระดาษควบคุม พบว่ากระดาษรีไซเคิลมีการรับหมึกพิมพ์ด้อยลงเล็กน้อย เพราะมีค่า D ต่ำกว่าเล็กน้อย หรือแตกต่างแบบไม่มีนัยสำคัญ ถึงแม้ว่าค่าความดำมีแนวโน้มลดลงหรือแตกต่างกันมากขึ้น เมื่อกระดาษผ่านการเดินร้อนที่มีพื้นที่ฟอยล์มากขึ้น ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่า optical density (D) ที่ลดลงของหมึกพิมพ์บนกระดาษแผ่นทดสอบเปรียบเทียบกับบนแผ่นควบคุม

หมึกพิมพ์	ค่า D บนแผ่นควบคุม	พื้นที่ฟอยล์ 25%		พื้นที่ฟอยล์ 50%		พื้นที่ฟอยล์ 75%	
		แขน้า	แขนือซิน	แขน้า	แขนือซิน	แขน้า	แขนือซิน
cyan	1.42	-0.03	-0.03	-0.05	-0.05	-0.06	-0.07
magenta	1.48	-0.02	-0.05	-0.05	-0.05	-0.06	-0.13
yellow	1.35	-0.02	-0.02	-0.03	-0.03	-0.04	-0.02

อย่างไรก็ตาม กระดาษรีไซเคิลที่ผ่านกระบวนการแยกฟอยล์ออกจากเยื่อกระดาษแล้ว ไม่มีผลต่อคุณภาพในการรับหมึกพิมพ์ กระดาษรีไซเคิลยังรับหมึกพิมพ์ได้ดีและให้ค่า optical density ใกล้เคียงกับแผ่นควบคุม หากหมึกพิมพ์ที่ใช้มีสีเข้ม มีค่า optical density สูง หรือทึบแสง เช่น สี cyan และสี magenta ก็สามารถปกปิดจุดฟอยล์ที่หลงเหลือบนผิวกระดาษรีไซเคิลได้ดีกว่าหมึกพิมพ์สีอ่อน หรือสี yellow ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 แผ่นกระดาษรีไซเคิลที่ทดลองปาดหมึกพิมพ์ฐานน้ำสี cyan, magenta และ yellow ตามลำดับ

3.2.2 ความทนทานต่อการขัดถูของหมึกพิมพ์บนกระดาษรีไซเคิล

ในการทดลองนี้ได้ทดสอบความทนทานต่อการขัดถูของหมึกบนกระดาษรีไซเคิล โดยพิจารณาสีหมึกพิมพ์ที่อาจหลุดมาติดบนกระดาษขาวที่หุ้มตุ่มน้ำหมึก หลังจากทำการขัดถูไปมา 100 รอบ จึงนำแผ่นกระดาษขาวนั้น มาวัดค่า optical density (D) ของสี cyan, magenta, yellow ที่หลุดมาติดบนแผ่นขัดถู พบว่าค่า D ของสีที่ติดบนกระดาษขาวมีค่าน้อยมาก คือ ในการขัดถูหมึกพิมพ์สี cyan ค่า D ของสีที่ไปติดประมาณ 0.4-0.6 ในการขัดถูหมึกพิมพ์สี magenta ค่า D ของสีที่ไปติดประมาณ 0.2-0.4 และในการขัดถูหมึกพิมพ์สี yellow ค่า D ของสีที่ไปติดประมาณ 0.4-0.6 แต่เมื่อเทียบเป็นระดับความทนทานต่อการขัดถูของหมึกพิมพ์บนกระดาษทุกประเภท (ระดับ 5 ดีที่สุด) พบว่า หมึกพิมพ์สี cyan และ magenta มีความทนทานต่อการขัดถูอยู่ในระดับ 4.5 ส่วนหมึกพิมพ์สี yellow มีความทนทานต่อการขัดถูอยู่ในระดับ 4 เห็นได้ว่า การพิมพ์หมึกบนกระดาษรีไซเคิลที่เคยผ่านการเดินรอยร้อนมาแล้ว มีผิวกระดาษที่สามารถรับหมึกได้ดี ทำให้มีการยึดติดและทนทานต่อการขัดถูได้ดี แต่หมึกพิมพ์สีอ่อน เช่น yellow ทนทานต่อการขัดถูได้น้อยกว่าหมึกพิมพ์ที่มีความทึบสูงกว่า เช่น หมึกพิมพ์สี cyan หรือ สี magenta

4. สรุปผล อภิปราย และเสนอแนะ

4.1 ทศนศาสตร์ของกระดาษรีไซเคิลจากกระดาษที่ผ่านการเดินรอยร้อน

1) กระดาษรีไซเคิลจากกระดาษที่ผ่านการเดินรอยร้อนมาแล้ว มีจุดฟอยล์หลงเหลืออยู่บนผิวกระดาษน้อย เมื่อมีพื้นที่ฟอยล์บนกระดาษตั้งต้นน้อย ในการทดลองนี้เห็นได้ว่าพื้นที่ฟอยล์ร้อยละ 25 ของพื้นที่กระดาษ ทำให้ได้กระดาษรีไซเคิลมีคุณลักษณะดีที่สุด หรือไม่ควรใช้กระดาษตั้งต้นที่มีพื้นที่ฟอยล์ใหญ่เกินร้อยละ 50 ของพื้นที่กระดาษ

2) การใช้ฟอยล์ไม่มีสี (ฟอยล์เงิน) สามารถแยกฟอยล์ออกจากเยื่อโดยแช่น้ำ แล้วนำเยื่อมาทำกระดาษรีไซเคิลได้ โดยมีสมบัติด้านทัศนศาสตร์ที่ดีกว่าการใช้ฟอยล์มีสี เช่น ฟอยล์ชมพู หากใช้ฟอยล์มีสีก็ควรแช่เศษกระดาษในสารละลายอะซิโตน ตอนแยกฟอยล์ออกจากเยื่อกระดาษ ก่อนนำเยื่อมาทำกระดาษรีไซเคิล

3) เมื่อพิจารณาค่าสีในปริภูมิสี CIE L^*a^*b ของกระดาษรีไซเคิลจากกระดาษที่ผ่านการเดินรอร้อน พบว่า มีความแตกต่างสี (ΔE) เพียงเล็กน้อย คือไม่เกิน 1 เมื่อเปรียบเทียบกับค่าสีของกระดาษควบคุม ซึ่งมองไม่เห็นความแตกต่าง และแผ่นตัวอย่างมีค่า L^* ที่ยอมรับได้ มีค่า a^* และ b^* อยู่ในช่วงที่เหมาะสม เมื่อเทียบกับมาตรฐานของกระดาษสีขาวไม่เคลือบผิว

4) ค่าความเงาของกระดาษรีไซเคิลจากกระดาษที่ผ่านการเดินรอร้อนมาแล้ว ใกล้เคียงกับกระดาษควบคุม และเมื่อเทียบกับค่ามาตรฐานของกระดาษสีขาวไม่เคลือบผิว พบว่ากระดาษตัวอย่างทุกแผ่นอยู่ในช่วงการยอมรับได้

4.2 การรับหมึกพิมพ์ของกระดาษรีไซเคิลจากกระดาษที่ผ่านการเดินรอร้อน

1) ชั้นหมึกพิมพ์สี cyan, magenta, yellow บนแผ่นกระดาษรีไซเคิลตัวอย่าง ที่ผ่านการเดินรอร้อนมาก่อน มีค่า optical density ต่ำกว่าเล็กน้อยเมื่อเทียบกับกระดาษควบคุม หากกระดาษตั้งต้นมีพื้นที่ฟอยล์มากขึ้นและใช้น้ำในการแยกฟอยล์ ทำให้มีจุดฟอยล์หลงเหลือในปริมาณมาก ส่งผลให้กระดาษรีไซเคิลมีคุณภาพในการรับหมึกพิมพ์ลดลง โดยพิจารณาจากค่า optical density ที่มีแนวโน้มลดลง อย่างไรก็ตาม กระดาษรีไซเคิลมีคุณภาพในการรับหมึกพิมพ์ต่างกันเพียงเล็กน้อย

2) ในการทดสอบความทนทานต่อการขัดถูของหมึกพิมพ์บนกระดาษรีไซเคิล พบว่า สีของหมึกพิมพ์ที่หลุดออกมาติดบนแผ่นขัดถูมีน้อยมาก และมีความแตกต่างกันเล็กน้อย ซึ่งค่าเฉลี่ยของ optical density ที่ติดบนกระดาษขัดถูมีค่าเพียง 0.04 และมองไม่เห็นความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการขัดถู แสดงว่ากระดาษรีไซเคิลเหล่านี้สามารถนำมาพิมพ์ได้ โดยไม่ส่งผลเสียต่อการยึดติดและความทนทานต่อการขัดถูของหมึกพิมพ์

สรุปได้ว่า กระดาษที่ผ่านการเดินรอร้อนด้วยฟอยล์มาแล้ว สามารถนำมารีไซเคิลเป็นกระดาษขาวไม่เคลือบผิวที่ใช้พิมพ์ใหม่ได้ แต่คุณลักษณะของกระดาษรีไซเคิลจะขึ้นกับพื้นที่ฟอยล์ (ไม่ควรเกินร้อยละ 50 ของพื้นที่กระดาษ) และสีของฟอยล์บนกระดาษตั้งต้น คือฟอยล์ไม่มีสีจะดีที่สุด นอกจากนี้ กระดาษรีไซเคิลจะมีสมบัติด้านทัศนศาสตร์ดีขึ้น เมื่อแช่เศษกระดาษในสารละลายอะซิโตนในขณะที่แยกฟอยล์ออกจากเยื่อกระดาษ โดยเฉพาะการใช้ฟอยล์มีสี หากนำกระดาษรีไซเคิลมาใช้พิมพ์ ควรใช้หมึกที่มีสีเข้ม เพื่อปกปิดทับจุดฟอยล์ที่หลงเหลือบนผิวกระดาษได้

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบริษัท เคิร์ช (ประเทศไทย) จำกัด ที่ได้ให้การสนับสนุนในส่วนของอุปกรณ์ ม้วนฟอยล์ และข้อมูลต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดงานวิจัยในครั้งนี้

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] บริษัท ดันฉับ จำกัด, 2565, การปั๊มฟอยล์ด้วยความร้อน ความรู้และเทคนิคพิเศษที่โรงพิมพ์ต้องรู้, [ออนไลน์], แหล่งที่มา <https://www.tonchabub.co.th/article/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%9B%E0%B8%B1%E0%B9%8A%E0%B8%A1%E0%B8%9F%E0%B8%AD%E0%B8%A2%E0%B8%A5%E0%B9%8C%E0%B8%94%E0%B9%89%E0%B8%A7%E0%B8%A2%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%A3%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%99/>, เข้าดูเมื่อวันที่ 9/10/2564.
- [2] Murata Kimpaku, Thailand, 2022, Hot Stamping Foils, [ออนไลน์], แหล่งที่มา <https://www.murata-kimpaku-thailand.com/14757085/about-foils>, เข้าดูเมื่อวันที่ 17/09/2564.
- [3] รุ่งอรุณ วัฒนวงศ์ และ ชีรชัย รัตนโรจน์มงคล, 2542, กระดาษรีไซเคิล, วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ, ปีที่ 47, ฉบับที่ 151, หน้า 11-15.
- [4] กรมพัฒนาธุรกิจการค้า, 2563, ธุรกิจกระดาษและบรรจุภัณฑ์กระดาษ, บทวิเคราะห์ธุรกิจ, หน้า 5.

- [5] สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, 2560, มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน กระดาษรีไซเคิล [ออนไลน์], แหล่งที่มา
[https://tcps.tisi.go.th/pub/tcps0809_60\(%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%94%E0%B8B2%E0%B8%A9%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B9%84%E0%B8%8B%E0%B9%80%E0%B8%84%E0%B8%B4%E0%B8%A5\).pdf](https://tcps.tisi.go.th/pub/tcps0809_60(%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%94%E0%B8B2%E0%B8%A9%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B9%84%E0%B8%8B%E0%B9%80%E0%B8%84%E0%B8%B4%E0%B8%A5).pdf).
- [6] สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, 2549, ISO 12647-6 : 2006, [ออนไลน์], แหล่งที่มา
http://www.fio.co.th/web/tisi_fio/fulltext/TIS2260_6-2549.pdf.
- [7] อรัญ หาญสืบสาย, 2542, ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการพิมพ์, สุรการพิมพ์, กรุงเทพฯ, หน้า 41-43.

การเปรียบเทียบคุณภาพงานพิมพ์ EPM และรูปแบบการพิมพ์ CMYK ของระบบการพิมพ์ดิจิทัลออฟเซต LEP The Comparison of Print Quality between EPM and CMYK of Digital Offset Printing Systems LEP

พงศ์ยุทธ์ จันทอง*, กานต์ธิดา จัดกระโทก และ ฉันทิสรา บุญญฤทธิ์
Phongyut Junthong*, Kanthida Jadkrathok and Chantisa Boonyarit

ภาควิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 126 ถ.ประชาธิปไตย แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140
*phongyut.jun@kmutt.ac.th

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยคือเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของรูปแบบการพิมพ์ EPM และรูปแบบการพิมพ์ CMYK ของระบบดิจิทัลออฟเซตประเภท Liquid Electrophotography (LEP) โดยทำการพิมพ์แผ่นตารางสีทดสอบ TC 3.5 CMYK และแบบทดสอบ Altona Test Suite เวอร์ชัน 1.2 ด้วยเครื่องพิมพ์ HP Indigo 12000 ในรูปแบบการพิมพ์ EPM และรูปแบบการพิมพ์ CMYK นำแบบทดสอบมาทำการตรวจวัดคุณภาพงานพิมพ์ และให้ผู้เชี่ยวชาญทำการเลือกงานพิมพ์ที่มีคุณภาพมากที่สุด ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพงานพิมพ์รูปแบบการพิมพ์ EPM มีค่าสีซีแอลบี (CIELAB) ใกล้เคียงกับรูปแบบการพิมพ์ CMYK ในช่วงสว่าง (highlight) โดยรูปแบบการพิมพ์ CMYK ให้ขอบเขตสีที่กว้างกว่ารูปแบบการพิมพ์ EPM ในการเลือกงานพิมพ์ที่มีคุณภาพมากที่สุด ผู้เชี่ยวชาญทำการเลือกภาพจากรูปแบบการพิมพ์ CMYK มากกว่าคือ ภาพสีผิว ภาพขาวดำ ภาพสองสี ภาพโทนมืด ภาพสัตว์ ภาพโลหะ ภาพผลไม้สด และภาพการ์ตูน เพราะภาพที่ได้มีความเข้ม คมชัด และเหมือนธรรมชาติ ส่วนภาพจากรูปแบบการพิมพ์ EPM ผู้เชี่ยวชาญเลือกภาพโทนสว่าง ภาพงานแต่งงาน ภาพลายเสื้อผ้า และภาพอาหาร ดังนั้นรูปแบบการพิมพ์ EPM จึงเหมาะกับการพิมพ์ภาพที่มีปัญหาหลายสีและภาพที่มีโทนสว่าง

คำสำคัญ : คุณภาพงานพิมพ์, เครื่องพิมพ์ดิจิทัลออฟเซต, รูปแบบการพิมพ์ EPM, งานพิมพ์

Abstract

The purpose of this research is to compare the print quality between EPM and CMYK of digital offset Liquid Electrophotography (LEP). First, the TC 3.5 CMYK i1 profiler test chart and Test Form of Altona Test Suite version 1.2 in EPM mode and CMYK mode were printed with HP Indigo 12000 printer. After that, the print qualities of the test form were measured and evaluated with a questionnaire by the specialists. The research result was found that the EPM printing produced colors closed to CMYK printing in highlight areas. Printing with CMYK mode had wider color gamut in shadow areas and printing with EPM mode had wider color gamut in highlight areas. The evaluations from the specialists showed that the CMYK printing was better on the images of portrait skin tones, portrait grayscale, duo tone, low key, animals, material skin, saturated colors and graphics because the images of CMYK printing were intensity, sharp and realistic. The images of EPM printing satisfied by the specialists were high key, wedding, fabric resolution and foods. Therefore, The EPM printing is suitable for printing the images that could show moiré and high key.

Keywords: CMYK, Digital offset printing, EPM, Printing quality

1. บทนำ

สื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อที่มีความจำเป็นและเข้ามามีบทบาทต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างมาก ตั้งแต่การใช้สื่อสิ่งพิมพ์เป็นแหล่งให้ข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ ความบันเทิง เป็นแหล่งข้อมูลที่มนุษย์ใช้ประกอบการตัดสินใจ การติดต่อสื่อสาร การนำเสนอความรู้ต่าง ๆ ขององค์กรในรูปแบบของ หนังสือพิมพ์ วารสาร จุลสารหลากหลายรูปแบบ ฯลฯ และในปัจจุบันเมื่อเทคโนโลยีทางการพิมพ์เจริญก้าวหน้าจนถึงขั้นมีการประดิษฐ์เครื่องจักร และอุปกรณ์ทางการพิมพ์ที่ทันสมัย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต รวมทั้งการพิมพ์งานจำนวนมากในระยะเวลาอันรวดเร็ว ความก้าวหน้าและการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างไม่มีสิ้นสุดนั้น ทำให้ในปัจจุบันมีการสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ ๆ เพื่อให้ตรงตามความต้องการของเศรษฐกิจรวมไปทั้งในวงการการพิมพ์ที่ต้องพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ให้ครอบคลุมถึงความต้องการที่หลากหลายของลูกค้า

ปัจจุบันสังคมไทยได้เริ่มเข้าสู่ยุคดิจิทัลอย่างเต็มตัว มีการใช้สื่อสังคมออนไลน์ในการสื่อสารกันมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้งานพิมพ์ระบบออฟเซตทางด้านหนังสือ แผ่นพับ ใบปลิว ลดลงอย่างมากประกอบกับสภาพการแข่งขันของเศรษฐกิจของกลุ่มธุรกิจขนาดเล็กที่สูงขึ้น ทำให้ผู้บริโภคมีความต้องการงานพิมพ์ที่มีความรวดเร็วแต่มีปริมาณน้อยและยังคงมีคุณภาพอยู่ ทำให้โรงพิมพ์ที่มีการใช้เครื่องพิมพ์ระบบดิจิทัลออฟเซตที่ถูกพัฒนามาเพื่อให้มีคุณภาพเทียบเท่าการพิมพ์ระบบออฟเซตแบบดั้งเดิม มารองรับกลุ่มผู้บริโภคกลุ่มนี้ที่ต้องการงานจำนวนน้อย (Print on demand) มากขึ้นทำให้งานพิมพ์ระบบดิจิทัลออฟเซตเข้ามามีบทบาทตรงนี้เป็นอย่างมาก และเครื่องพิมพ์ HP Indigo 12000 Digital Press จัดอยู่ในเครื่องพิมพ์ Electro Ink Digital Offset มีกระบวนการทำงานคล้ายเครื่องพิมพ์ระบบออฟเซต ที่มีการถ่ายทอดรูปภาพผ่านโมเดียมก่อนแล้วจึงถ่ายทอดลงบนวัสดุพิมพ์ เช่น กระดาษ แต่ที่แตกต่างคือ มีหลักการทำงานโดยการใช้หมึกพิมพ์เหลวโปร่งใส ทำให้การพิมพ์งานสอดสีได้คุณภาพของงานสีใกล้เคียงกับการพิมพ์ออฟเซตทั่วไป เวลาพิมพ์มีการปล่อยประจุลบลงบนดรัมก่อน จากนั้นฉายเลเซอร์สร้างภาพแฝงที่ยังคงประจุลบไว้เมื่อผ่านจ่ายหมึกที่มีประจุบวก ทำให้ภาพแฝงดูดหมึกพิมพ์เกิดเป็นภาพที่ติดหมึกพิมพ์บนดรัมได้ก่อนการถ่ายโอนภาพไปบนผ้าและกระดาษ ตามลำดับ มีการให้ความร้อนซึ่งทำให้หมึกแห้งทันที ส่วนดรัมจะได้รับการทำความสะอาดประจุที่ค้างอยู่ออกก่อนเพื่อสร้างภาพในรอบพิมพ์ใหม่ต่อไป [1] และในปัจจุบันเทคโนโลยี Enhanced Productivity Mode (EPM) เป็นโหมดหนึ่งในโปรแกรมเฉพาะของเครื่องพิมพ์ดิจิทัล HP Indigo ที่มีการแปลงค่าสีจาก CMYK เป็น CMY เทคโนโลยี Enhanced Productivity Mode (EPM) ของเครื่องพิมพ์ Indigo จะมีช่วงขอบเขตสีกว้างรวมไปถึงสีดำและที่สำคัญที่สุดคือ Enhanced Productivity Mode (EPM) จะให้ประสิทธิภาพการทำงานที่สูงเป็น 33% เมื่อเทียบกับโหมด CMYK เนื่องจากพิมพ์งานได้รวดเร็วขึ้นข้อดีของการใช้ระบบสี Enhanced Productivity Mode (EPM) ประหยัดเวลาในการพิมพ์มากขึ้น เนื่องจากลดขั้นตอนกระบวนการในการพิมพ์น้อยลง จากการพิมพ์ 4 สี เหลือเพียง 3 สี ซึ่งงานที่นำมาพิมพ์ต้องเหมาะกับระบบ Enhanced Productivity Mode (EPM) สามารถเพิ่มปริมาณงานพิมพ์ ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นสูงสุด 33% เนื่องจากระยะเวลาการพิมพ์น้อยลงก็สามารถรับงานพิมพ์ได้มากขึ้นซึ่งส่งผลต่อรายได้ที่เพิ่มขึ้น ลดค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกระบวนการพิมพ์ ลดต้นทุนต่อหน้าสูงสุดถึง 14% [2] การควบคุมมาตรฐานการผลิตสิ่งพิมพ์ หมายถึง การควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อคุณภาพของงานพิมพ์ที่แปรเปลี่ยนไปได้ ปัจจัยต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตล้วนมีผลต่อคุณภาพของงานที่ผลิตได้ด้วย ดังนั้นการควบคุมมาตรฐานการผลิต จึงประกอบด้วยการควบคุมมาตรฐานของวัสดุ อุปกรณ์ และกระบวนการผลิต [3]

จากข้อดีของระบบ Enhanced Productivity Mode (EPM) ทำให้หากมีการลดกระบวนการพิมพ์ลงจากการพิมพ์ 4 สี เหลือเพียง 3 สี จะส่งผลให้ต้นทุนในการผลิตสิ่งพิมพ์ลดลง ในขณะที่ยังคิดราคาต่อหนึ่งใบพิมพ์ยังเท่าเดิม การลดต้นทุนในการผลิต แต่คุณภาพงานพิมพ์ยังเท่าเดิม อาจจะเป็นแนวทางในการทำงานให้กับโรงพิมพ์ได้ในอนาคต ดังนั้น จึงมีวัตถุประสงค์ของงานวิจัยคือ เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพรูปแบบการพิมพ์ EPM และรูปแบบการพิมพ์ CMYK ของระบบดิจิทัลออฟเซต

2. วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยประยุกต์โดยวิเคราะห์คุณภาพงานพิมพ์ที่พิมพ์ในรูปแบบการพิมพ์ EPM และ รูปแบบการพิมพ์ CMYK ด้วยเครื่องมือวัด และสอบถามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยแบ่งกระบวนการปฏิบัติงานออกเป็นขั้นตอนดังนี้

2.1 การออกแบบการทดลอง

1. ศึกษาข้อมูล และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อรวบรวม และนำมาออกแบบการทดลองเพื่อใช้ในการหาคุณภาพรูปแบบการพิมพ์ EPM และรูปแบบการพิมพ์ CMYK

2. กำหนดการทดลองที่ใช้ในงานวิจัยเพื่อให้ได้ผลไปตามวัตถุประสงค์ ซึ่งได้แก่ การทดสอบด้วยเครื่องมือวัด และสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญทางการพิมพ์ในการเลือกคุณภาพงานพิมพ์ที่ดีที่สุดในระหว่างงานพิมพ์ EPM กับงานพิมพ์ CMYK

3. กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.2 การจัดทำแบบทดสอบในการวิจัย

1. ศึกษาองค์ประกอบของแบบทดสอบและวิเคราะห์หาคุณลักษณะที่ควรใช้ในแบบทดสอบเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบคุณภาพรูปแบบการพิมพ์ EPM และรูปแบบการพิมพ์ CMYK

2. เลือกแบบทดสอบที่ใช้ในการทดสอบด้วยเครื่องมือวัด โดยเลือกใช้แบบทดสอบ TC 3.5 CMYK ซึ่งจะใช้ในการสร้างโปรแกรมเพื่อนำไปใช้ในการหาปริมาณขอบเขตสี ระหว่างรูปแบบการพิมพ์ EPM และรูปแบบการพิมพ์ CMYK และใช้ Test Form Altona Test Suite เวอร์ชัน 1.2 โดยพิจารณาจาก เส้น ตัวอักษร แถบสมดุสีเทา และช่วงการผลิตน้ำหนัสี (gradation) โดยมีสิ่งที่กำหนดไว้ในการตรวจสอบคุณภาพจากแบบทดสอบคือ

ก. ตัวอักษร พอยต์ (Point) ตัวอักษรภาษาอังกฤษ ลักษณะเจาะขาวพื้นหลังสีดำ และสีดำปกตทั้งหมด 11 ระดับ คือ 1, 1.5, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14 point



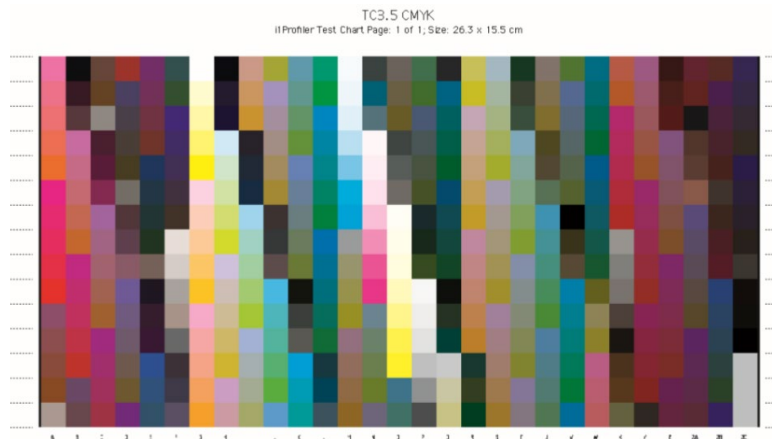
รูปที่ 1 ตัวอักษรเจาะขาว และตัวอักษรสีดำพื้นสีขาว

ข. ภาพลายเส้น (Line) ลายเส้นลักษณะสีดำปกติและแบบเจาะขาวพื้นหลังสีดำ ซึ่งมีขนาดของลายเส้นทั้งหมด 8 ระดับ ได้แก่ 0.25, 0.50, 0.75, 1, 2, 3, 4, 5 point



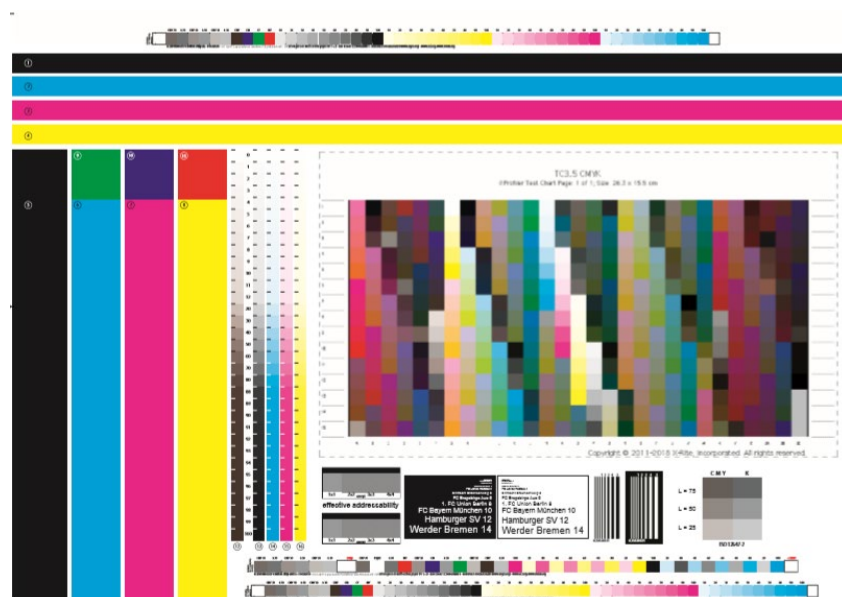
รูปที่ 2 ลายเส้นสีดำ และลายเส้นเจาะขาว

ค. แผ่นตารางสีทดสอบ (Test chart) ตารางสี ทดสอบมาตรฐาน TC 3.5 CMYK จำนวน 431 สี ใช้วัดหาค่าโปรไฟล์ด้วยเครื่องมือ X-Rite Eye-one pro



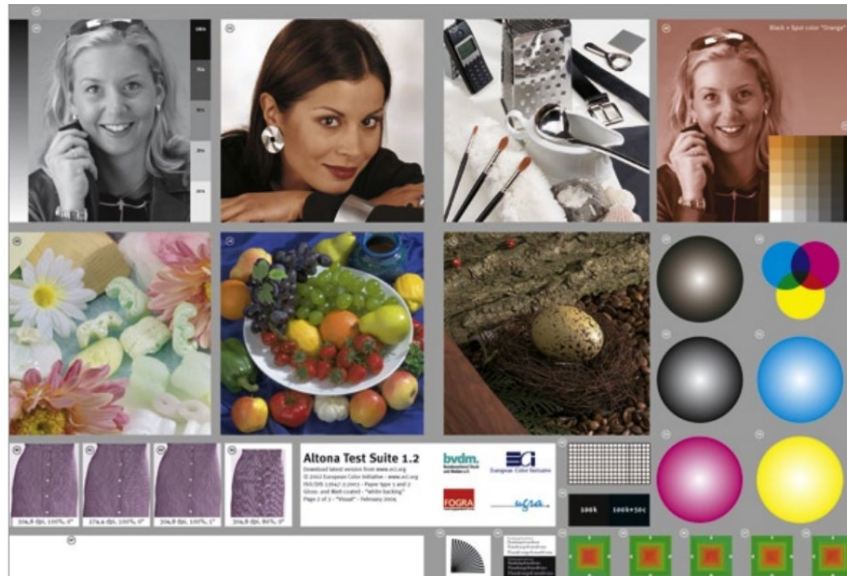
รูปที่ 3 ตารางสีทดสอบมาตรฐาน TC 3.5 CMYK

3. ทำการเตรียมไฟล์แบบทดสอบ โดยนำตารางสีทดสอบมาตรฐาน TC 3.5 CMYK จำนวน 431 สี นำมาประกอบจัดวางหน้ากับแบบทดสอบ Test Form Altona Test Suite เวอร์ชัน 1.2 แล้วบันทึกไฟล์งานไว้ด้วยนามสกุล .PDF

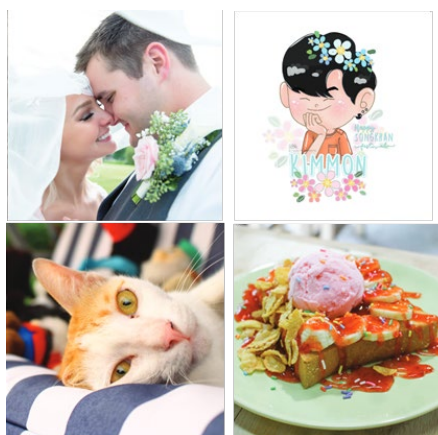


รูปที่ 4 แบบทดสอบ Test Form Altona Test Suite เวอร์ชัน 1.2 Measure และ TC 3.5 CMYK

4. ทำการเตรียมไฟล์แบบทดสอบ และรูปภาพที่ใช้ในการทดสอบเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบคุณภาพรูปแบบการพิมพ์ EPM และรูปแบบการพิมพ์ CMYK ผ่านกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ โดยเลือกใช้รูปภาพจาก Test Form Altona Test Suite เวอร์ชัน 1.2 ประกอบด้วยรูปภาพขาวดำ (portrait grayscale) ภาพสีผิว (portrait skin tones) ภาพโลหะ (material skin) ภาพโทนสว่าง (high key) ภาพสองสี (duotone) ภาพโทนมืด (low key) ภาพผลไม้สด (saturated colors) และภาพลายเส้นผ้า (fabric resolution) และรูปภาพที่จัดทำขึ้นเองประกอบด้วย ภาพสัตว์ (animals) ภาพกราฟิก (graphics) ภาพแต่งงาน (wedding) และภาพอาหาร (foods) เป็นตัวแทนของภาพจากสินค้าที่บริษัทผลิต



รูปที่ 5 แสดงภาพที่นำมาใช้จาก Test Form Altona Test Suite เวอร์ชัน 1.2



รูปที่ 6 แสดงรูปภาพตัวอย่างที่ใช้เปรียบเทียบ

2.3 การจัดทำแบบสอบถามเปรียบเทียบคุณภาพงานพิมพ์

1. ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลในเรื่องงานพิมพ์ คุณลักษณะของรูปภาพนำมาเปรียบเทียบ และวิเคราะห์วัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ เพื่อนำมาจัดทำแบบสอบถาม
2. กำหนดประเภทของคำถามที่ใช้ ซึ่งได้แก่
 - ก. คำถามปลายปิด (close ended questions) ซึ่งมีรูปแบบข้อคำตอบให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญของบริษัท 5 ท่าน ประสบการณ์ทำงานในฝ่ายผลิตไม่น้อยกว่า 5 ปี และอาจารย์ทางการพิมพ์อีก 5 ท่าน ทำการเลือกตอบว่างานพิมพ์ประเภทไหนที่มีความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพสิ่งพิมพ์ที่ดีที่สุด ผลออกมาเป็นค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ
 3. ทำการร่างคำถาม เรียบเรียงคำถาม และจัดทำแบบสอบถามให้สมบูรณ์ โดยผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตสิ่งพิมพ์

2.4 การพิมพ์แบบทดสอบที่ใช้ในการหาคุณภาพงานพิมพ์

1. จัดเตรียมไฟล์แบบทดสอบซึ่งประกอบด้วยไฟล์แบบทดสอบสำหรับวัดด้วยเครื่องมือวัด และไฟล์แบบทดสอบสำหรับใช้ในเปรียบเทียบคุณภาพงานพิมพ์

2. เปิดซอฟต์แวร์ SmartStream Production Pro Print Server จากนั้นนำเข้าไฟล์แบบทดสอบที่ต้องการจะพิมพ์
3. เลือกรูปแบบการพิมพ์ที่ต้องการ รูปแบบการพิมพ์ EPM ให้เลือก รูปแบบการพิมพ์ EPM_U.SIAM 74 x 51 หากต้องการรูปแบบการพิมพ์ CMYK ให้เลือก 4 Color_UJ PHOTO CMYK + forga39
4. สั่งพิมพ์แบบทดสอบจากนั้นทำสัญลักษณ์รูปแบบการพิมพ์ EPM และรูปแบบการพิมพ์ CMYK เพื่อไม่ให้สับสนในการนำมาทดสอบ พิมพ์ลงบนกระดาษอาร์ตมัน 186 แกรม

2.5 หาค่าสี CIELAB ของงานพิมพ์

การหาค่า CIELAB ของงานพิมพ์เพื่อใช้ในการหาปริมาณของขอบเขตสี และหาค่าความต่างสี (ΔE^*ab)

1. นำเข้าไฟล์แบบทดสอบ TC 3.5 CMYK ซึ่งตรงกับแบบทดสอบที่ได้พิมพ์ออกมาจากเครื่องพิมพ์ จากนั้นเลือกขนาดของแบบทดสอบ
2. เลือกรูปแบบการวัดด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ของ X-Rite รุ่น Eye-one pro ซึ่งเลือกแบบ Dual scan จากนั้นเลือก เครื่องพิมพ์ CMYK และเลือกกระดาษที่ใช้ซึ่งเป็นกระดาษ glossy
3. การปรับตั้งมาตรฐาน (calibration) ของเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ของ X-Rite รุ่น Eye-one pro และทำการวัดแบบทดสอบ TC 3.5 CMYK ที่ทำการพิมพ์ออกมา โดยทำการวัดแต่ละแถวของแบบทดสอบ แถวที่ทำการวัดเสร็จแล้วจะมีสัญลักษณ์กากบาท หากแถวไหนวัดไม่ผ่านโปรแกรมจะแจ้งเตือนให้ทำการวัดใหม่อีกรอบ
4. เมื่อทำการวัดครบทุกแถวจะทำการบันทึกข้อมูลในรูปแบบนามสกุล .icc โดยตั้งชื่อตามชนิดของรูปแบบการพิมพ์ EPM และรูปแบบการพิมพ์ CMYK

2.6 ตรวจสอบขอบเขตสีของงานพิมพ์

ใช้โปรแกรม Color Think Pro v3.0.5 ในการวิเคราะห์ขอบเขตสี โดยเริ่มจากการเลือกโหมด 2D จากนั้นนำเข้า ไฟล์ CIELAB ของรูปแบบการพิมพ์ EPM และรูปแบบการพิมพ์ CMYK เพื่อนำมาเปรียบเทียบในรูปแบบ 2D

2.7 ตรวจสอบค่าความแตกต่างสีของงานพิมพ์

ใช้โปรแกรม i1Profiler ในการพิจารณาค่าความแตกต่างของสีระหว่างรูปแบบการพิมพ์ EPM และรูปแบบการพิมพ์ CMYK โดยมีขั้นตอน ดังนี้

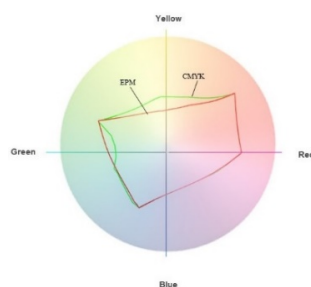
1. เลือกเครื่องมือ Data Analysis จากนั้นนำเข้าไฟล์ CIELAB ที่ต้องการเปรียบเทียบ ซึ่งได้แก่ CIELAB ของรูปแบบการพิมพ์ EPM และรูปแบบการพิมพ์ CMYK
2. ทำการเปรียบเทียบโดยตั้งค่าแสงที่ใช้เป็น D50 ซึ่งเป็นแสงมาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบคุณภาพงานพิมพ์
3. ทำการบันทึกไฟล์เป็นนามสกุล .html เพื่อที่จะสามารถดูข้อมูลค่าความแตกต่างสีที่ได้ในโปรแกรม

3. ผลการวิจัย

3.1 ผลการเปรียบเทียบขอบเขตสี

การเปรียบเทียบปริมาณของขอบเขตสีของงานพิมพ์จากแบบทดสอบ i1 Profiler test chart ระหว่าง รูปแบบการพิมพ์ EPM และรูปแบบการพิมพ์ CMYK มีผลวิจัยดังนี้

3.1.1 การหาปริมาณของขอบเขตสี



รูปที่ 7 ปริมาณของขอบเขตสี ระหว่างรูปแบบการพิมพ์ EPM (เส้นสีแดง) และรูปแบบการพิมพ์ CMYK (เส้นสีเขียว)

รูปที่ 7 การเปรียบเทียบปริมาตรของขอบเขตสี ระหว่างรูปแบบการพิมพ์ EPM กับรูปแบบการพิมพ์ CMYK พบว่า ปริมาตรของขอบเขตสีของรูปแบบการพิมพ์ CMYK และขอบเขตสีของรูปแบบการพิมพ์ EPM มีความใกล้เคียงกันมากในทิศของสีฟ้า สีแดง และสีส้ม ส่วนในบริเวณทิศของสีเขียว ขอบเขตสีของรูปแบบการพิมพ์ EPM กว้างกว่าขอบเขตสีของรูปแบบการพิมพ์ CMYK แต่ในทิศของสีเหลืองขอบเขตสีของรูปแบบการพิมพ์ CMYK มีขอบเขตสีที่กว้างกว่าขอบเขตสีของรูปแบบการพิมพ์ EPM

3.1.2 การเปรียบเทียบปริมาตรของขอบเขตสีทั้งหมดของงานพิมพ์

เพื่อให้ได้ค่าที่มีความน่าเชื่อถือ ความแม่นยำ และแสดงให้เห็นถึงภาพรวมของขอบเขตสีที่ได้ จึงทำการเปรียบเทียบปริมาตรของขอบเขตสีทั้งหมดของงานพิมพ์ โดยใช้การคำนวณอ้างอิง ISO 18621-11 Gamut Volume Computation Tool เทียบกับมาตรฐาน Gamut volume ตาม ISO 12647 (Fogra 51)

ตารางที่ 1 ปริมาตรของขอบเขตสีทั้งหมดของงานพิมพ์

ชนิดงานพิมพ์	ปริมาตรของขอบเขตสี (Color Gamut Volume)
รูปแบบ CMYK	342,637
รูปแบบ EPM	283,464

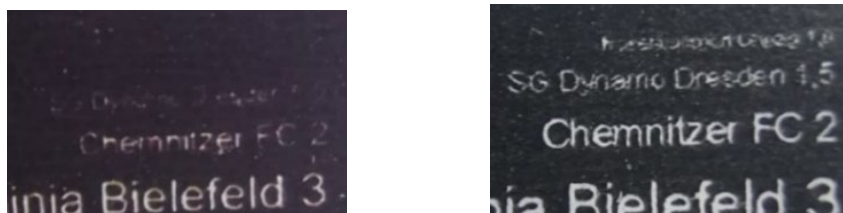
จากตารางที่ 1 ปริมาตรของขอบเขตสีทั้งหมดของงานพิมพ์ พบว่า ปริมาตรของขอบเขตสีของรูปแบบ CMYK มีปริมาตรที่มากกว่า EPM ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปริมาตรของขอบเขตสีทั้งหมดของงานพิมพ์ CMYK นั้นกว้างกว่ารูปแบบการพิมพ์ EPM

3.2 การเปรียบเทียบคุณภาพที่ได้จากงานพิมพ์

การเปรียบเทียบคุณภาพที่ได้จากรูปแบบการพิมพ์ EPM และ รูปแบบการพิมพ์ CMYK รายละเอียดที่นำมาเปรียบเทียบได้แก่ ภาพตัวอักษรและภาพลายเส้นที่ขนาดแตกต่างกันซึ่งถูกจำแนกเป็น ตัวอักษร และลายเส้นเจาะขาวพื้นหลังสีดำและสีดำปกติ

3.2.1 ตัวอักษรเจาะขาวพื้นหลังสีดำ

ประกอบด้วยตัวอักษรทั้งหมด 11 ระดับ ได้แก่ 1, 1.5, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12 และ 14 พอยต์

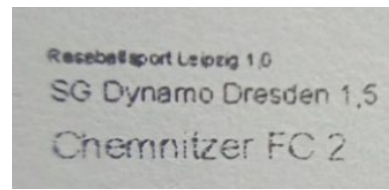
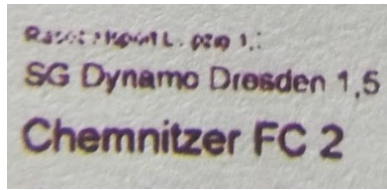


รูปที่ 8 ภาพตัวอักษรเจาะขาวของรูปแบบการพิมพ์ EPM (ด้านซ้าย) และรูปแบบการพิมพ์ CMYK (ด้านขวา)

จากรูปที่ 8 แสดงให้เห็นว่า รูปแบบการพิมพ์ CMYK สามารถพิมพ์ตัวอักษรที่มีความคมชัดกว่า และรูปแบบการพิมพ์ EPM ไม่สามารถผลิตตัวอักษรที่ขนาด 1, 1.5 และ 2 พอยต์ ได้ รูปแบบการพิมพ์ EPM ที่ตัวอักษรกลืนไปกับพื้นหลังไม่สามารถมองเห็นได้เทียบเท่ากับรูปแบบการพิมพ์ CMYK อีกทั้งยังมีลักษณะตัวอักษรที่บางกว่ารูปแบบการพิมพ์ CMYK

3.2.2 ตัวอักษรสีดำพื้นหลังสีขาว

ประกอบด้วยตัวอักษรทั้งหมด 11 ระดับ ได้แก่ 1, 1.5, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12 และ 14 พอยต์

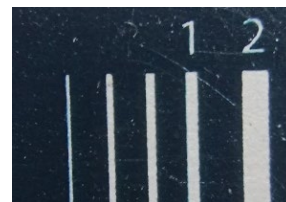
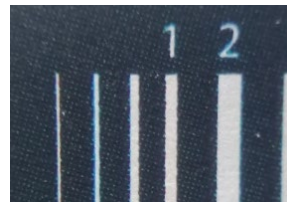


รูปที่ 9 ภาพขยายของตัวอักษรสีดำรูปแบบการพิมพ์ EPM (ด้านซ้าย) และรูปแบบการพิมพ์ CMYK (ด้านขวา)

จากรูปที่ 9 ให้เห็นว่า งานพิมพ์ EPM สามารถผลิตตัวอักษรออกมาได้ตั้งแต่ ขนาด 2 พอยต์ เป็นต้นไป รูปแบบการพิมพ์ EPMสามารถผลิตตัวอักษรออกมาได้ชัดเจนกว่ารูปแบบการพิมพ์ CMYK แต่ตัวอักษรที่ได้มีลักษณะบวม และไม่คมชัด

3.2.3 ลายเส้นเจาะขาวพื้นหลังสีดำ

ประกอบด้วยลายเส้นทั้งหมด 8 ระดับ ได้แก่ 0.25, 0.50, 0.75, 1, 2, 3, 4 และ 5 พอยต์

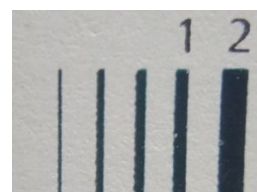
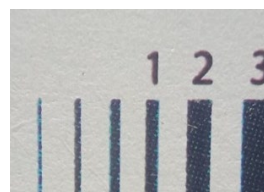


รูปที่ 10 ภาพขยายของลายเส้นเจาะขาวบนพื้นหลังสีดำรูปแบบการพิมพ์ EPM (ด้านซ้าย) และรูปแบบการพิมพ์ CMYK (ด้านขวา)

จากรูปที่ 10 ให้เห็นว่าลายเส้นที่ได้จากรูปแบบการพิมพ์ EPM ที่ขนาด 0.25 พอยต์ ถึง 1 พอยต์ มีลักษณะเส้นที่ไม่คมชัด เท่ารูปแบบการพิมพ์ CMYK ขอบของเส้นจากรูปแบบการพิมพ์ EPM มีลักษณะเป็นรอยหยักมากกว่ารูปแบบการพิมพ์ CMYK ลายเส้นจากงานพิมพ์ EPM นั้นมีการเลื่อมของสีมากกว่ารูปแบบการพิมพ์ CMYK

3.2.4 ลายเส้นสีดำพื้นหลังสีขาว

ประกอบด้วยลายเส้นทั้งหมด 8 ระดับ ได้แก่ 0.25, 0.50, 0.75, 1, 2, 3, 4 และ 5 พอยต์



รูปที่ 11 ภาพขยายของลายเส้นสีดำรูปแบบการพิมพ์ EPM (ด้านซ้าย) และรูปแบบการพิมพ์ CMYK (ด้านขวา)

จากรูปที่ 11 ให้เห็นว่ารูปแบบการพิมพ์ EPM ไม่สามารถผลิตลายเส้นได้ที่ขนาด 0.25 พอยต์ เห็นได้จากการแสดงสีของเส้นที่แสดงเป็นสีฟ้าสลับดำ ส่วนที่ขนาดอื่น ๆ ตั้งแต่ 0.5 พอยต์ เป็นต้นไปสามารถทำได้ใกล้เคียงกับรูปแบบการพิมพ์ CMYK

3.2.5 การเปรียบเทียบความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพสิ่งพิมพ์ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญระหว่างรูปแบบการพิมพ์ EPM และรูปแบบการพิมพ์ CMYK

ตารางที่ 2 สัดส่วนความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพสิ่งพิมพ์ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญระหว่างรูปแบบการพิมพ์ EPM และรูปแบบการพิมพ์ CMYK

ประเภทของภาพ	รูปแบบการพิมพ์ EPM	รูปแบบการพิมพ์ CMYK
ภาพสีผิว (portrait skin tone)	10%	90%
ภาพขาวดำ (portrait grayscale)	20%	80%
ภาพสองสีจากเพนโทน (duotone)	30%	70%
ภาพโทนสว่าง (high key)	60%	40%
ภาพแต่งงาน (wedding image)	70%	30%
ภาพโทนมืด (low key)	40%	60%
ภาพลายเส้นผ้า (fabric resolution image)	100%	0%
ภาพสัตว์ (animal image)	30%	70%
ภาพโลหะ (material skin)	30%	70%
ภาพผลไม้ (saturated color)	20%	80%
ภาพอาหาร (food image)	60%	40%
ภาพการ์ตูน (graphic)	30%	70%
ค่าเฉลี่ย	40.84%	59.16%

จากตารางที่ 2 สัดส่วนความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพสิ่งพิมพ์ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญระหว่างรูปแบบการพิมพ์ EPM และรูปแบบการพิมพ์ CMYK กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเลือกรูปภาพจากรูปแบบการพิมพ์ CMYK มากกว่า โดยมีค่าเฉลี่ยการเลือกอยู่ที่ 59.16% และรูปภาพจากรูปแบบการพิมพ์ EPM ถูกเลือกน้อยกว่า ค่าเฉลี่ยการเลือกอยู่ที่ 40.84% หากพิจารณาแต่ละหัวข้อของรูปภาพ พบว่า รูปแบบการพิมพ์ EPM ที่สามารถทำได้ดีและสามารถทดแทนการพิมพ์ CMYK ได้คือรูปภาพภาพโทนสว่าง (high key) ภาพแต่งงาน (wedding image) ภาพลายเส้นผ้า (fabric resolution image) และภาพอาหาร (food image)

4. สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยเปรียบเทียบคุณภาพรูปแบบการพิมพ์ EPM และรูปแบบการพิมพ์ CMYK ของระบบดิจิทัลออฟเซต โดยทำการพิมพ์แบบทดสอบ TC 3.5 CMYK i1 profiler และแบบทดสอบ Altona Test Suite 1.2 จากการเปรียบเทียบขอบเขตสีในรูปแบบ 2 มิติ การเปรียบเทียบขอบเขตสี 2 มิติ ระหว่าง รูปแบบการพิมพ์ EPM กับรูปแบบการพิมพ์ CMYK พบว่า ขอบเขตสีของรูปแบบการพิมพ์ CMYK และขอบเขตสีของรูปแบบการพิมพ์ EPM มีความใกล้เคียงกันมากในช่วงสีฟ้า สีแดง และสีส้ม ส่วนในบริเวณสีเขียว ขอบเขตสีของรูปแบบการพิมพ์ EPM จะกว้างกว่าขอบเขตสีของรูปแบบการพิมพ์ CMYK แต่ในช่วงสีเหลืองขอบเขตสีของรูปแบบการพิมพ์ CMYK มีขอบเขตสีที่กว้างกว่าขอบเขตสีของรูปแบบการพิมพ์ EPM การเปรียบเทียบคุณภาพตัวอักษรของรูปแบบการพิมพ์ EPM และรูปแบบการพิมพ์ CMYK พบว่ารูปแบบการพิมพ์ EPM จะสามารถผลิตตัวอักษรเจาะขาวพื้นหลังสีดำได้ใกล้เคียงกับรูปแบบการพิมพ์ CMYK ที่ขนาด 6 พอยต์ เป็นต้นไป และในส่วนของตัวอักษรสีดำของรูปแบบการพิมพ์ EPM จะมีลักษณะใกล้เคียงกับตัวอักษรจากรูปแบบการพิมพ์ CMYK มากที่สุดที่ขนาดตั้งแต่ 5 พอยต์ เป็นต้นไป เมื่อพิจารณาในส่วนของคุณภาพของลายเส้น พบว่าลายเส้นในรูปแบบเจาะขาวพื้นหลังสีดำที่รูปแบบการพิมพ์ EPM สามารถผลิตได้ใกล้เคียงกับรูปแบบการพิมพ์ CMYK คือลายเส้นขนาดตั้งแต่ 2 พอยต์ เป็นต้นไป และในส่วนของลายเส้นสีดำจากรูปแบบการพิมพ์ EPM ที่สามารถผลิตออกมาได้ใกล้เคียงลายเส้นจากรูปแบบการพิมพ์ CMYK มากที่สุดคือ ลายเส้นขนาดตั้งแต่ 1 พอยต์ เป็นต้นไป และเมื่อนำภาพพิมพ์ตัวอย่างมาให้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพสิ่งพิมพ์ต่อพบว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพสิ่งพิมพ์ต่อรูปแบบการพิมพ์ EPM และรูปแบบการพิมพ์ CMYK คือรูปภาพภาพโทนสว่าง (high key), ภาพแต่งงาน (wedding image), ภาพลายเส้นผ้า (fabric resolution image) และภาพอาหาร (food image) ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ [5] Determination of the Effect of Gray Component

Replacement Level on Colorimetric Characteristics of Color Proof ของ Spiridonov และ I., Shopova ได้อธิบายว่าในการพิมพ์หลายสี (multicolor printing) ที่พิมพ์ด้วยหมึกสี Cyan, Magenta และ Yellow สามารถผสมเป็นสีอื่นได้หลากหลายสี ส่วนหมึกสี Black จะถูกนำมาใช้ในการเพิ่มคุณภาพของงานพิมพ์ ซึ่งจะมีความสอดคล้องกันกับการเพิ่มขึ้นของขอบเขตสี (color gamut) ความคมชัดและคุณภาพของงานพิมพ์ จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้รูปแบบการพิมพ์ EPM นั้นจะไม่สามารถแทนรูปแบบการพิมพ์ CMYK ได้ในรูปที่ต้องการความคมชัด และใช้สีดำในปริมาณมาก ตลอดจนภาพที่ให้ความสำคัญต่อการแสดงผลของสีเหลือง

5. เอกสารอ้างอิง

- [1] สุภาวดี ชีรธรรมกร และคนอื่นๆ, 2556, สัมมนา เรื่อง นวัตกรรมเทคโนโลยีดิจิทัลกับการผลิตสื่อ สิ่งพิมพ์, 3 พฤษภาคม 2556, โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น, หน้า 3-8.
- [2] HP INDIGO, HP Indigo EPM Preflight Solution - Impressed [Online], Available: https://www.impressed.de/DOWNLOADS/Switch/HP_Indigo_EPM_Preflight_Solution_BundBu.pdf [10 เมษายน 2562].
- [3] พรศักดิ์ ชื่นวิจิตร, 2540, เอกสารการสอนชุดวิชา เทคโนโลยีก่อนพิมพ์ Pre-Press Technology, พิมพ์ครั้งที่ 1, โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, กรุงเทพฯ, หน้า 20-21.
- [4] บุญชม ศรีสะอาด, 2545, การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น, กรุงเทพฯ, หน้า 104-105.
- [5] Spiridonov, I., Shopova, M., 2013, "Determination of the Effect of Gray Component Replacement Level on Colorimetric Characteristics of Color Proof", Journal of Chemical Technology and Metallurgy, Vol. 48, No. 3, pp. 247-253.

ผลการใช้แอปพลิเคชัน TikTok เพื่อพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียนภาษาอังกฤษ
ในฐานะภาษาต่างประเทศระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ท่ามกลางสถานการณ์
การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019
Effects of Utilizing TikTok Application on English Speaking Skills Development
of English as a Foreign Language (EFL) High School Students
amidst the Covid-19 Pandemic Situation

สทรรฐ ลักษณสูตร
Saharat Laksanasut

หัวหน้ากลุ่มงานวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา โรงเรียนอ่างศิลาพิทยาคม จังหวัดชลบุรี
99/3 ม.4 ต.อ่างศิลา อ.เมืองชลบุรี จ.ชลบุรี 20000
*laksanasutsaharat@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบทักษะการพูดภาษาอังกฤษก่อนและหลังเรียนของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok และ 2) เปรียบเทียบทักษะการพูดภาษาอังกฤษระหว่างผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok กับผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้แบบภาษาเพื่อการสื่อสาร (Communicative Language Teaching: CLT) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอ่างศิลาพิทยาคม จังหวัดชลบุรี ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ซึ่งได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 81 คน จำแนกเป็นกลุ่มทดลองได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok จำนวน 41 คน กลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 40 คน โดยใช้ระยะเวลา 7 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok 2) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ และ 3) แบบประเมินทักษะการพูดภาษาอังกฤษ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ Paired Samples t-test และ Independent Samples t-test ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีทักษะการพูดภาษาอังกฤษหลังเรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่อยู่ในกลุ่มทดลองมีทักษะการพูดภาษาอังกฤษสูงกว่าผู้เรียนที่อยู่ในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: แอปพลิเคชัน TikTok, ทักษะการพูดภาษาอังกฤษ, ภาษาอังกฤษในฐานะภาษาต่างประเทศ, การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

Abstract

This study aimed to 1) compare the English speaking skills between the pre-test and post-test results of grade 11 students who engaged in learning activities with TikTok and 2) compare the English speaking skills of the experimental group that was taught through learning activities with TikTok to the controlled group that was taught through regular learning activities in which Communicative Language Teaching (CLT) was implemented. The cluster random sampling method was employed in this study, and the participants were eighty-one grade 11 students studying in the second semester of academic year 2021 at Angsilapittayakom School (Chonburi Province). The experimental group contained 41 samples, while the control group contained 40 samples. The experiment was conducted for seven weeks. The research

instruments were 1) TikTok employed lesson plans, 2) regular lesson plans, and 3) English speaking skills tests. The statistical treatments to test the research's hypothesis were paired sample t-test and t-test for independent sample. The study revealed that after employing the learning activities with TikTok, the experimental group's speaking skills from the post-test was higher than the pre-test at .01 level of statistical significance, and the experimental group's speaking skills from the post-test was higher than the speaking skills of the controlled group at .01 level of statistical significance.

Keywords: TikTok application, English speaking skills, English as a Foreign Language (EFL), Covid-19 pandemic situation

1. บทนำ

ภาษาอังกฤษถือว่ามีสำคัญเป็นอย่างยิ่งในโลกแห่งศตวรรษที่ 21 และในโลกอนาคต เนื่องจากภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง และเป็นสื่อกลางที่ใช้ในการขับเคลื่อนกิจกรรมทางสังคมในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านการสื่อสาร ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคมและการเมือง ตลอดจนด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม การเรียนภาษาอังกฤษจึงมีความสำคัญและมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะภาษาอังกฤษจะเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยทำให้การติดต่อสื่อสาร การศึกษา การแสวงหาความรู้ ตลอดจนการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันเป็นไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพสูงสุด [1] กระทรวงศึกษาธิการจึงกำหนดให้มีการจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษเพื่อพัฒนาองค์ความรู้และความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษให้กับผู้เรียนในทุกระดับอย่างต่อเนื่อง [2] อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษในปัจจุบันกำลังเผชิญกับความท้าทายอย่างรอบด้าน อาทิ สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Coronavirus Disease 2019) ที่นับได้ว่าเป็นโรคระบาดใหญ่ที่ส่งผลกระทบต่อทุกประเทศทั่วโลกในทุก ๆ มิติ [3] ประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศที่ได้รับผลกระทบจากสถานการณ์ดังกล่าว ส่งผลให้หน่วยงานต่าง ๆ ในทุกภาคส่วนต้องปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตจากเดิมไปสู่วิถีชีวิตบนความปกติใหม่ (New Normal) เป็นต้นว่า การเว้นระยะห่างทางสังคม การทำงานจากที่พักอาศัย [4] กระทรวงศึกษาธิการ เป็นอีกหนึ่งหน่วยงานที่ปรับเปลี่ยนรูปแบบการดำเนินงานต่าง ๆ เพื่อตอบสนองต่อสถานการณ์การแพร่ระบาดดังกล่าว อาทิ การจัดการเรียนรู้ในวิถีใหม่ (New Normal Learning) โดยเปิดโอกาสให้สถานศึกษาพิจารณาเลือกใช้รูปแบบจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน (On Site) การจัดการเรียนรู้ผ่านโทรทัศน์ (On Air) การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์ (Online) การเยี่ยมบ้าน มีเอกสาร ใบงาน และให้คำแนะนำ (On Hand) และการจัดการเรียนรู้ผ่านแอปพลิเคชัน (On Demand) ซึ่งการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์นับได้ว่าเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ได้รับความนิยมจากผู้สอนและผู้เรียนเป็นจำนวนมาก เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบนี้มีลักษณะที่ใกล้เคียงกับชั้นเรียนปกติมากที่สุด อีกทั้งผู้สอนและผู้เรียนสามารถสนทนาตลอดจนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่จำเป็นต้องอยู่สถานที่เดียวกัน ซึ่งโปรแกรมสำหรับการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์ที่ได้รับความนิยมในปัจจุบันมีอย่างหลากหลาย เช่น โปรแกรม Zoom โปรแกรม Google Meet โปรแกรม Vroom การใช้สื่อสังคมออนไลน์ Social Media ประเภทต่าง ๆ เป็นต้น [5,6]

อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์ในช่วงปีการศึกษาที่ผ่านมาของสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในประเทศไทยยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร อันจะเห็นได้จากผลกระทบทางลบของสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่ทำให้ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษซึ่งเป็น 1 ใน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ของผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานทั่วประเทศตกต่ำลงกว่าในอดีตที่ผ่านมาอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้ ปัญหาดังกล่าวเกิดจากสาเหตุหลายประการประกอบกัน เช่น การที่ผู้เรียนขาดการฝึกทักษะการปฏิบัติจริง การสูญเสียโอกาสในการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ภายนอกของผู้เรียน การใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ไม่เหมาะสมกับผู้เรียน การขาดความรู้และความเข้าใจในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา เป็นต้น [7,8] นอกจากนี้สภาพการณ์ข้างต้นยังส่งผลกระทบต่อจัดการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศโดยเฉพาะอย่างยิ่งภาษาอังกฤษด้วย เนื่องจากผู้เรียนจำนวนมากขาดโอกาสในการฝึกทักษะทางภาษาและทักษะทางสังคมที่เพียงพอและเหมาะสม อันเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารของผู้เรียนในทุกระดับ ซึ่งทักษะการพูด (Speaking Skills) เป็นทักษะที่สำคัญอย่างยิ่งในการสื่อสารทุก ๆ ภาษา เนื่องจากการสื่อสารส่วนใหญ่ในชีวิตประจำวัน

ของมนุษย์เป็นการสื่อสารผ่านการพูด แต่ในปัจจุบันระดับความสามารถในการพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียนภาษาอังกฤษในฐานะภาษาที่สอง (ESL) หรือภาษาต่างประเทศ (EFL) มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องนับตั้งแต่โลกได้เผชิญกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 [9,10] ผู้สอนภาษาอังกฤษถือเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนระบบการศึกษาและการพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียนท่ามกลางสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในปัจจุบัน ซึ่งสังคมได้คาดหวังให้ผู้สอนภาษาอังกฤษเหล่านี้เปลี่ยนแปลงบทบาทและรูปแบบกระบวนการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้สามารถพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้สอนจำเป็นต้องพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องให้มีความรู้และทักษะการจัดการเรียนรู้ที่ทันสมัย เรียนรู้และพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ให้มากขึ้น ปรับและประยุกต์ใช้สื่อสังคมออนไลน์เพื่อสนับสนุนการกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ รวมถึงออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกทักษะอังกฤษ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการพูดภาษาอังกฤษจากการปฏิบัติจริงผ่านช่องทางหรือสื่อออนไลน์ที่เป็นที่สนใจของผู้เรียนอย่างหลากหลายมากยิ่งขึ้น [7,11,12]

ตั้งแต่ปี พ.ศ.2563 – พ.ศ. 2564 สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ทำให้ประชากรทั่วโลก รวมถึงประชากรในประเทศไทยดำเนินชีวิตภายนอกที่พำนักอาศัยน้อยลงอย่างมีนัยสำคัญ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้ชีวิตและเทคโนโลยีของประชากรอย่างเห็นได้ชัด แอปพลิเคชัน TikTok เป็นหนึ่งในแอปพลิเคชันที่ได้รับความนิยมและมีการดาวน์โหลดสูงสุดอย่างต่อเนื่อง จากสถิติพบว่า แอปพลิเคชัน TikTok มีจำนวนผู้ใช้ทั่วโลกมากถึง 800 ล้านคน และได้รับการยอมรับอย่างมากในประเทศแถบเอเชีย เช่น กัมพูชา ญี่ปุ่น อินโดนีเซีย มาเลเซีย ไทย เป็นต้น [13] ซึ่งสถิติและข้อมูลผู้ใช้แอปพลิเคชัน TikTok ในประเทศไทยช่วงไตรมาสแรกของปี พ.ศ. 2565 พบว่า มีบัญชีผู้ใช้งานมากกว่า 35.8 ล้านบัญชี กลุ่มผู้ใช้ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มผู้ใช้ Gen Z (อายุ 17-22 ปี) ซึ่งเป็นกลุ่มผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คิดเป็นสัดส่วนกว่าร้อยละ 50 ของผู้ใช้แอปพลิเคชัน TikTok ทั้งหมดในประเทศไทย โดยมีความถี่ในการเปิดแอปพลิเคชัน TikTok จำนวนอย่างน้อย 4 ครั้งต่อวัน [14,15] แอปพลิเคชัน TikTok เป็นแอปพลิเคชันที่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานสร้างสรรค์และอัปโหลดวิดีโอสั้น ความยาวประมาณ 15 วินาที – 3 นาที อาจประกอบด้วยเพลงหรือลูกเล่นต่าง ๆ ที่น่าสนใจและสนุกสนาน เช่น การร้องเพลง การเต้น การแสดงความสามารถพิเศษต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งแอปพลิเคชัน TikTok เป็นแอปพลิเคชันที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ด้านการตัดต่อวิดีโอมากนักก็สามารถสร้างคลิปวิดีโอของตัวเองได้อย่างรวดเร็ว อีกหนึ่งองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้แอปพลิเคชัน TikTok ได้รับความนิยม คือ การเอื้ออำนวยให้ผู้ใช้งานมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้รายอื่น ผ่านฟังก์ชันการโต้ตอบ (Duet) กับวิดีโอของผู้ใช้รายอื่นด้วยวิดีโอที่ตนเองสร้างสรรค์ขึ้น ซึ่งการโต้ตอบในลักษณะนี้ไม่เพียงกระตุ้นการมีส่วนร่วมของระหว่างผู้ใช้ด้วยกันเอง หากแต่ยังสร้างความสนุกสนานให้กับผู้ใช้งานอีกด้วย [16,17,18] ด้วยเหตุนี้จึงทำให้นักวิจัยทางการศึกษารวมถึงนักการศึกษาจำนวนมากมีความพยายามในการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน TikTok เพื่อสนับสนุนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้และการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน TikTok เพื่อพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียน เป็นต้นว่า งานวิจัยของ Destia [19] ที่ได้ประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน TikTok ในกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาภาษาอังกฤษ เพื่อพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียนภาษาอังกฤษในฐานะภาษาต่างประเทศ (EFL) ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในสถานศึกษาแห่งหนึ่งในประเทศมาเลเซีย ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok ในชั้นเรียน มีระดับทักษะการพูดภาษาอังกฤษที่สูงกว่าผู้เรียนที่ไม่ได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Emma [20] ที่ได้ใช้แอปพลิเคชัน TikTok เพื่อพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียนภาษาอังกฤษในฐานะภาษาต่างประเทศ (EFL) ระดับมัธยมศึกษา ในประเทศอินโดนีเซีย และพบว่า ระดับทักษะการพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียนในกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าระดับทักษะการพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียนในกลุ่มควบคุมและไม่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกัน

ผู้วิจัยในฐานะผู้สอนที่จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้จากเดิมไปสู่การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์ท่ามกลางสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จึงมีความสนใจที่จะเปรียบเทียบทักษะการพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอ่างศิลาพิทยาคม จังหวัดชลบุรี ที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok กับผู้เรียนที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้จะถูกนำไปใช้เพื่อปรับปรุงและส่งเสริมการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์ ตลอดจนเป็นแนวทางให้กับผู้สอนระดับต่าง ๆ ในการวางแผนและดำเนินการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการพูดภาษาอังกฤษก่อนและหลังเรียนของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok
- 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการพูดภาษาอังกฤษระหว่างผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok กับผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

1.2 สมมติฐานการวิจัย

- 1) ทักษะการพูดภาษาอังกฤษหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าทักษะการพูดภาษาอังกฤษก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok
- 2) ทักษะการพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok สูงกว่าผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) ที่มีรูปแบบการวิจัยแบบกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (Pretest Posttest Control Group Design) โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

2.1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอ่างศิลาพิทยาคม จังหวัดชลบุรี ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 115 คน

2.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอ่างศิลาพิทยาคม จังหวัดชลบุรี ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 81 คน โดยผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 2 ห้องเรียนจากทั้งหมด 3 ห้องเรียน เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 1 ห้องเรียนประกอบด้วยผู้เรียนจำนวน 41 คน เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok และกลุ่มควบคุมจำนวน 1 ห้องเรียนประกอบด้วยผู้เรียนจำนวน 40 คน เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok รายวิชาภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ (English for Occupational Purposes) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง Job Interviews จำนวน 7 แผน และเรื่อง On the Telephone จำนวน 7 แผน รวมทั้งสิ้น 14 แผน ดำเนินการสอนในรูปแบบออนไลน์ (Online) ผ่านโปรแกรม Google Meet จำนวน 14 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1. ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน (Warm-up) 2. ขั้นการดำเนินการสอน (Presentation) 3. ขั้นการฝึกฝน (Practice) 4. ขั้นการใช้ภาษา (Production) และ 5. ขั้นการสรุป (Wrap-up) ซึ่งผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ แอปพลิเคชัน TikTok เป็นสื่อในการฝึกทักษะการพูดบทสนทนาภาษาอังกฤษที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ในแต่ละคาบเรียนจำนวน 2 แนวทาง ได้แก่ แนวทางที่ 1 การประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน TikTok ในขั้นตอนลำดับที่ 3 ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในคาบเรียน คือ ขั้นการฝึกฝน (Practice) โดยผู้เรียนเข้าใช้แอปพลิเคชัน TikTok บนอุปกรณ์สื่อสารของตนเองและเปิดใช้ฟังก์ชันดูเอ็ท (Duet) ร่วมกับวิดีโอฝึกบทสนทนาที่ผู้วิจัยและเจ้าของภาษา (Native Speaker) ที่ปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาเดียวกันกับผู้วิจัยร่วมกันสร้างขึ้นโดยมีความยาว 1 นาทีจำนวน 2-3 วิดีโอต่อคาบเรียน ซึ่งฟังก์ชันดูเอ็ท (Duet) คือฟังก์ชันที่ผู้ใช้แอปพลิเคชัน TikTok สามารถสร้างวิดีโอโต้ตอบแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face) กับผู้ใช้คนอื่น ๆ ได้อย่างอิสระ และแนวทางที่ 2 การมอบหมายภาระงานฝึกฝนทักษะการพูดภาษาอังกฤษนอกคาบเรียน โดยมอบหมายให้ผู้เรียนสร้างสรรค์วิดีโอบนแอปพลิเคชัน TikTok ของตนเองผ่านการพูดเล่าเรื่องราว ตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็นในหัวข้อ ประเด็น หรือคำถามที่ผู้วิจัยกำหนดให้ตามเนื้อหาและบทสนทนาภาษาอังกฤษที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ในแต่ละสัปดาห์ ความยาว 2-3 นาที จำนวน 1 วิดีโอต่อสัปดาห์ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดและชี้แจงเกณฑ์การประเมินทักษะการพูดภาษาอังกฤษ (English Speaking Scoring Rubric) ให้ผู้เรียนทุกคนทราบก่อนการมอบหมายภาระงานฝึกฝนทักษะการพูดภาษาอังกฤษด้วยแอปพลิเคชัน TikTok ตาม

แนวทางทั้ง 2 แนวทางข้างต้น โดยผู้เรียนแต่ละคนจะต้องนำส่งลิงก์ (Link) ของวิดีโอที่ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ขึ้นบนแอปพลิเคชัน TikTok ผ่านทางโปรแกรม Google Form ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเพื่อความสะดวกในการรวบรวมและประเมินผลงานของผู้เรียน นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้นำเสนอแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok ต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ และความเหมาะสมแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok ทั้ง 14 แผน มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.17$)

2.2.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ รายวิชาภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ (English for Occupational Purposes) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง Job Interviews จำนวน 7 แผน และเรื่อง On the Telephone จำนวน 7 แผน รวมทั้งสิ้น 14 แผน ดำเนินการสอนในรูปแบบออนไลน์ (Online) ผ่านโปรแกรม Google Meet จำนวน 14 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1. ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน (Warm-up) 2. ขั้นการดำเนินการสอน (Presentation) 3. ขั้นการฝึกฝน (Practice) 4. ขั้นการใช้ภาษา (Production) และ 5. ขั้นการสรุป (Wrap-up) ผู้วิจัยนำเสนอแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหาและความสอดคล้องของจุดประสงค์กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติทั้ง 14 แผน มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.32$)

2.2.3 แบบประเมินทักษะการพูดภาษาอังกฤษ รายวิชาภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ (English for Occupational Purposes) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบมาตรฐานค่า 5 ระดับ ซึ่งผู้วิจัยกำหนดให้เป็นการประเมินทักษะการพูดภาคปฏิบัติ โดยผู้เรียนแต่ละคนจะต้องเลือกสถานการณ์จากตัวเลือกสถานการณ์ที่ผู้วิจัยกำหนดให้ ได้แก่ 1. การเข้ารับการสัมภาษณ์งาน (Job Interviews) และ 2. การพูดคุยทางโทรศัพท์ (On the Telephone) จากนั้นผู้เรียนบันทึกวิดีโอการแสดงบทบาทสมมติของตนเองตามสถานการณ์ที่ตนเองเลือกความยาว 4-5 นาที จำนวน 1 วิดีโอ ซึ่งวิดีโอการแสดงบทบาทสมมติของผู้เรียนแต่ละคน จะได้รับการประเมินจากผู้วิจัยและเจ้าของภาษา (Native Speaker) อีกจำนวน 2 ท่าน โดยใช้เกณฑ์การประเมินทักษะการพูดภาษาอังกฤษ (Scoring Rubrics) ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาร่วมกับเจ้าของภาษา (Native Speaker) ที่ปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาเดียวกันคะแนนเต็ม 25 คะแนน ประกอบด้วยการประเมินทักษะการพูด 5 ด้าน ได้แก่ 1. ความคล่องแคล่ว (Fluency) 2. การออกเสียง (Pronunciation) 3. อวัจนภาษา (Non-Verbal) 4. เนื้อหา (Content) และ 5. ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) ผู้วิจัยนำเสนอแบบประเมินทักษะการพูดภาษาอังกฤษ รายวิชาภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ (English for Occupational Purposes) ต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ จำนวน 3 ท่าน เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 – 1.00 ผู้วิจัยตรวจสอบความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมิน (Inter-Rater Reliability) ของแบบประเมินทักษะการพูดภาษาอังกฤษ โดยพิจารณาความสอดคล้องการให้คะแนนของผู้ประเมินจำนวน 3 ท่าน คือ ผู้วิจัยและเจ้าของภาษา (Native Speaker) อีกจำนวน 2 ท่าน โดยให้ผู้เรียนจำนวน 4 คนพูดภาษาอังกฤษในหัวข้อที่กำหนดและให้ผู้ประเมินให้คะแนนการพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียนโดยใช้แบบประเมินทักษะการพูดภาษาอังกฤษที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากนั้นผู้วิจัยนำคะแนนของผู้ประเมินทั้ง 3 ท่านมาหาค่าความสอดคล้องด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันเพื่อตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบประเมินทักษะการพูดภาษาอังกฤษ พบว่า ความสัมพันธ์ของการให้คะแนนมีความสัมพันธ์กันดังนี้ ผู้วิจัยกับเจ้าของภาษาคนที่ 1 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.97 ผู้วิจัยกับเจ้าของภาษาคนที่ 2 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.95 และเจ้าของภาษาคนที่ 1 กับเจ้าของภาษาคนที่ 2 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.98

2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.3.1 การชี้แจงรายละเอียดเบื้องต้น ผู้วิจัยชี้แจงให้ผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างและอยู่ในกลุ่มทดลองทราบถึงแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok ในรายวิชาภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ (English for Occupational Purposes) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อีกทั้งชี้แจงให้ผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างแต่อยู่ในกลุ่มควบคุมทราบถึงแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและสามารถปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง

2.3.2 การเก็บข้อมูลก่อนการทดลอง ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยมอบหมายให้ผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมบันทึกวิดีโอการแสดงบทบาทสมมติของตนเองตามสถานการณ์ที่ตนเองเลือกความยาว 4-5 นาที จำนวน 1 วิดีโอ ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนจะต้องเลือกสถานการณ์จากตัวเลือกสถานการณ์ที่ผู้วิจัยกำหนดให้ ได้แก่ 1. การเข้ารับการสัมภาษณ์งาน (Job Interviews) และ 2. การพูดคุยทางโทรศัพท์ (On the Telephone) ผู้เรียนนำส่งวิดีโอของตนเองผ่านโปรแกรม Google Form ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากนั้นผู้วิจัยร่วมกับเจ้าของภาษาอีกจำนวน 2 ท่านประเมินทักษะการพูดภาษาอังกฤษจากวิดีโอของผู้เรียนแต่ละคน โดยใช้แบบประเมินทักษะการพูดภาษาอังกฤษรายวิชาภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ (English for Occupational Purposes) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น คะแนนเต็ม 25 คะแนน ผลการประเมินพบว่าทักษะการพูดภาษาอังกฤษก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงในตารางที่ 1 ผู้วิจัยจึงดำเนินการในขั้นต่อไป โดยนำผลการประเมินในครั้งนี้มาบันทึกผลเป็นผลการประเมินก่อนการทดลอง (Pre-test)

ตารางที่ 1 ผลการตรวจสอบความแตกต่างของทักษะการพูดภาษาอังกฤษก่อนเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม			p-value
	n	$\bar{X}$	SD	n	$\bar{X}$	SD	
ทักษะการพูดภาษาอังกฤษ	41	10.32	4.54	40	9.95	4.43	0.67

*ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.3.3 การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างและอยู่ในกลุ่มทดลองตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok จำนวน 14 แผน ดำเนินการสอนจำนวน 14 ชั่วโมง และดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ให้กับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในกลุ่มควบคุม จำนวน 14 แผน ดำเนินการสอนจำนวน 14 ชั่วโมง

2.3.4 การเก็บข้อมูลหลังการทดลอง เมื่อการดำเนินการสอนเสร็จสิ้น ผู้วิจัยมอบหมายให้ผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมบันทึกวิดีโอการแสดงบทบาทสมมติของตนเองตามสถานการณ์ที่ตนเองเลือกความยาว 4-5 นาที จำนวน 1 วิดีโอ ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนจะต้องเลือกสถานการณ์จากตัวเลือกสถานการณ์ที่ผู้วิจัยกำหนดให้ ได้แก่ 1. การเข้ารับการสัมภาษณ์งาน (Job Interviews) และ 2. การพูดคุยทางโทรศัพท์ (On the Telephone) ผู้เรียนนำส่งวิดีโอของตนเองผ่านโปรแกรม Google Form ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากนั้นผู้วิจัยร่วมกับเจ้าของภาษาอีกจำนวน 2 ท่านประเมินทักษะการพูดภาษาอังกฤษจากวิดีโอของผู้เรียนแต่ละคน โดยใช้แบบประเมินทักษะการพูดภาษาอังกฤษรายวิชาภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ (English for Occupational Purposes) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นำผลการประเมินในครั้งนี้มาบันทึกผลเป็นผลการประเมินหลังการทดลอง (Post-test)

2.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Statistics Package for Social Sciences: SPSS) ดังนี้

1) ใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test) แบบ Paired Samples ในการเปรียบเทียบทักษะการพูดภาษาอังกฤษก่อนและหลังเรียนของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok

2) ใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test) แบบ Independent Samples ในการเปรียบเทียบทักษะการพูดภาษาอังกฤษระหว่างผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok กับผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

3.1 วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการพูดภาษาอังกฤษก่อนและหลังเรียนของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok ผลการวิจัยแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทักษะการพูดภาษาอังกฤษก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok (คะแนนเต็ม 25 คะแนน)

ทักษะการพูดภาษาอังกฤษ	n	$\bar{X}$	SD	t	p-value
ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok	41	10.32	4.54	8.01*	.000
หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok	41	17.51	2.02		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 2 พบว่า ทักษะการพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok ($\bar{X} = 17.51$, $SD = 2.02$) มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าทักษะการพูดภาษาอังกฤษก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok ($\bar{X} = 10.32$, $SD = 4.54$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการที่ผู้เรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ในบรรยากาศและสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่สนุกสนาน ไม่ตึงเครียด และสอดคล้องกับความสนใจและความต้องการของผู้เรียน โดยผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกฝนทักษะการพูดภาษาอังกฤษผ่านการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน TikTok เพื่อสร้างสรรค์วิดีโอสนทนาภาษาอังกฤษทั้งในและนอกชั้นเรียนอย่างต่อเนื่อง ซึ่งแอปพลิเคชัน TikTok ถือได้ว่าเป็นหนึ่งในสื่อสังคมออนไลน์ที่ผู้เรียนให้ความสนใจเป็นอย่างมาก สอดคล้องกับทัศนะของ Good [21] ที่ว่า การจัดบรรยากาศหรือสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนจะส่งผลโดยตรงต่อการพัฒนาทักษะเป้าหมายและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในภาพรวม ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาความต้องการหรือความสนใจของผู้เรียน และเลือกใช้วิธีการจัดการเรียนรู้หรือสื่อประกอบต่าง ๆ ที่มีความเหมาะสมและสามารถตอบสนองต่อความต้องการหรือความสนใจของผู้เรียน นอกจากนี้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok ยังเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างแรงจูงใจในการเรียน รวมถึงส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และฝึกทักษะการพูดภาษาอังกฤษทั้งในและนอกชั้นเรียนด้วย เนื่องจากการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน TikTok เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้และทักษะทางเทคโนโลยีรวมถึงความคิดสร้างสรรค์ของตนเองในการออกแบบและสร้างสรรค์วิดีโอการสนทนาเพื่อฝึกฝนทักษะการพูดภาษาอังกฤษในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างอิสระ ซึ่งผู้เรียนจะได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยมีผู้วิจัยเป็นหน่วยความสะดวกและให้คำแนะนำ ซึ่งนับเป็นหนึ่งในคุณลักษณะของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) สอดคล้องกับทัศนะของ วรรัตน์ อินทสระ [22] ที่กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้เชิงรุกว่าเป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำสิ่งต่าง ๆ หรือฝึกฝนทักษะต่าง ๆ ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและเกิดความชำนาญในทักษะที่ผู้เรียนฝึกฝนมากขึ้น ยิ่งไปกว่านั้น ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การประเมินทักษะการพูดภาษาอังกฤษ โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ 1. ความคล่องแคล่ว (Fluency) 2. การออกเสียง (Pronunciation) 3. อวัจนภาษา (Non-Verbal) 4. เนื้อหา (Content) และ 5. ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) จะเห็นได้ว่าผู้วิจัยไม่ได้ยึดติดกับความถูกต้องในการใช้ไวยากรณ์ของผู้เรียนมากเกินไป ผู้วิจัยจึงไม่ได้นำหลักไวยากรณ์มาเป็นส่วนหนึ่งของเกณฑ์การประเมินการพูดภาษาอังกฤษในครั้งนี้ ซึ่งทำให้บรรยากาศในการพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียนเป็นไปอย่างอิสระ สนุกสนาน ปราศจากซึ่งความกังวลและความเครียด ผู้เรียนจึงมีความกล้าที่จะฝึกฝนและพูดภาษาอังกฤษมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งสอดคล้องกับ อุไร มากคณา [23] ที่ให้ทัศนะว่า การปล่อยให้ผู้เรียนได้พูดได้อย่างอิสระโดยไม่ยึดติดกับความถูกต้องแม่นยำของการใช้ไวยากรณ์ หากแต่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถสื่อสารให้เกิดความเข้าใจระหว่างผู้พูดกับผู้ฟังเท่านั้น บรรยากาศการพูดในลักษณะดังกล่าวจะช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกปลอดภัย สนุกกับการเรียนภาษาอังกฤษ และกล้าที่จะแสดงออกผ่านการพูดภาษาอังกฤษมากยิ่งขึ้น เมื่อผู้เรียนมีความกล้าแสดงออกทางการใช้ภาษามากเท่าไร ก็เท่ากับว่านักเรียนได้ฝึกฝนมากขึ้นเท่านั้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Abu [24] ที่ได้ศึกษาถึงภาพรวมของการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน TikTok เพื่อพัฒนาสมรรถนะการพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียนภาษาอังกฤษในฐานะภาษาต่างประเทศ (EFL) ในประเทศมาเลเซีย ผลการวิจัยพบว่า ระดับสมรรถนะการพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียนหลังการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ที่ประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน TikTok เพิ่มขึ้นสูงกว่าก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ Jenni

[25] ยังได้ศึกษาถึงผลการใช้แอปพลิเคชัน TikTok ในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะและแรงจูงใจในการพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาที่เรียนภาษาอังกฤษในฐานะภาษาต่างประเทศ (EFL) ในประเทศอินโดนีเซีย พบการวิจัยในครั้งนี้พบว่า การใช้แอปพลิเคชัน TikTok ในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้สามารถช่วยพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียนรวมถึงส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการฝึกและพูดภาษาอังกฤษมากขึ้น

3.2 วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการพูดภาษาอังกฤษระหว่างผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok กับผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทักษะการพูดภาษาอังกฤษระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok กับกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ (คะแนนเต็ม 25 คะแนน)

ทักษะการพูดภาษาอังกฤษ	n	$\bar{X}$	SD	t	p-value
หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ	40	14.11	3.20	5.47*	.000
หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok	41	17.51	2.02		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 3 พบว่า ทักษะการพูดภาษาอังกฤษของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok ($\bar{X} = 17.51$, $SD = 2.02$) มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าทักษะการพูดภาษาอังกฤษของกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ($\bar{X} = 14.11$, $SD = 3.20$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะความแตกต่างของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละกลุ่ม ซึ่งผู้เรียนที่อยู่ในกลุ่มทดลองและได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok จะมีโอกาสในการฝึกการพูดบทสนทนาภาษาอังกฤษผ่านการสร้างสรรค์วิดีโอด้วยแอปพลิเคชัน TikTok ในชั้นเรียนทุกครั้งและนอกชั้นเรียนสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ซึ่งจำนวนการฝึกฝนทักษะการพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียนที่อยู่ในกลุ่มทดลองนี้มีมากกว่าผู้เรียนที่อยู่ในกลุ่มควบคุมและได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติพอสมควร อาจกล่าวได้ว่าการที่ผู้เรียนในกลุ่มทดลองได้ฝึกทักษะการพูดภาษาอังกฤษซ้ำ ๆ เป็นประจำอย่างต่อเนื่องนั้น ช่วยให้ผู้เรียนกลุ่มนี้เกิดความคุ้นชินและความคล่องแคล่วในการพูดภาษาอังกฤษมากกว่าผู้เรียนในกลุ่มควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีความสัมพันธ์เชื่อมโยงของ Thorndike [26] ที่กล่าวถึงการฝึกหัดหรือการกระทำซ้ำ ๆ ที่จะช่วยให้การกระทำนั้นถูกต้อง มั่นคง มีความสมบูรณ์ และผู้ฝึกฝนจะสามารถถึงประสบการณ์และหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์เดิมหรือสถานการณ์ใหม่ ๆ ในอนาคตได้อย่างคล่องแคล่วและรวดเร็ว นอกจากนี้ผู้เรียนที่อยู่ในกลุ่มทดลองและได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok ยังมีโอกาสได้ฝึกทักษะการพูดภาษาอังกฤษผ่านกิจกรรมบทบาทสมมติประกอบการสร้างสรรค์ผลงานวิดีโอของตนเองตามหัวข้อหรือสถานการณ์ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ในแต่ละคาบเรียน ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความสุขสนุกสนานและเพลิดเพลินในการฝึกทักษะการพูดภาษาอังกฤษผ่านการสร้างสรรค์วิดีโอบทบาทสมมติของตนเองบนแอปพลิเคชัน TikTok สอดคล้องกับทัศนะของ Ments [27] และศิษยา ขวมนิ [28] ได้กล่าวไว้ว่าการใช้บทบาทสมมติเป็นกิจกรรมในลักษณะเรียนปนเล่น นักเรียนจะได้รับความ สนุกสนานเพลิดเพลิน ผ่อนคลายความตึงเครียด มีความเป็นตัวของตัวเองมากที่สุด และมีโอกาสได้ แสดงออกหลายบทบาทอีกด้วย อาจกล่าวได้ว่าการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน TikTok ในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนที่อยู่ในกลุ่มทดลองสามารถช่วยส่งเสริมให้การเรียนรู้และการฝึกทักษะการพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียนมีความน่าสนใจ สนุกสนาน และตอบสนองต่อความต้องการและความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับ Ur [29] ที่กล่าวว่า ผู้สอนควรคัดเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน โดยอาจพิจารณาถึงพื้นฐาน ประสบการณ์ ความสนใจ ตลอดจนความสามารถของผู้เรียน เพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะทางภาษาในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม อันจะส่งผลต่อการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะทางภาษาต่าง ๆ ของผู้เรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Emma [20] ที่ใช้แอปพลิเคชัน TikTok เพื่อพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียนภาษาอังกฤษในฐานะภาษาต่างประเทศ (EFL) ระดับมัธยมศึกษา ในประเทศอินโดนีเซีย และพบว่า ระดับทักษะการพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียนในกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าระดับทักษะการพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียนในกลุ่มควบคุมและไม่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ

งานวิจัยของ Destia [19] ที่ได้ประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน TikTok ในกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาภาษาอังกฤษ เพื่อพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียนภาษาอังกฤษในฐานะภาษาต่างประเทศ (EFL) ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในสถานศึกษาแห่งหนึ่งในประเทศมาเลเซีย ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน TikTok ในชั้นเรียน มีระดับทักษะการพูดภาษาอังกฤษที่สูงกว่าผู้เรียนที่ไม่ได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน TikTok อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4. สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยในครั้งนี้เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยทั้ง 2 ข้อ อันสะท้อนให้เห็นว่าการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน TikTok ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ (English for Occupational Purposes) ในรูปแบบออนไลน์ท่ามกลางสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 สามารถช่วยพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอ่างศิลาพิทยาคม จังหวัดชลบุรี ที่อยู่ในกลุ่มทดลองได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเห็นได้ชัดเจนจากการเปรียบเทียบผลการประเมินทักษะการพูดภาษาอังกฤษระหว่างผู้เรียนที่อยู่ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่า ภายหลังระยะเวลา 7 สัปดาห์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok ทักษะการพูดภาษาอังกฤษหลังเรียนของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่อยู่ในกลุ่มทดลองสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อเปรียบเทียบทักษะการพูดภาษาอังกฤษหลังเรียนของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม พบว่า ทักษะการพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียนที่อยู่ในกลุ่มทดลองสูงกว่าผู้เรียนที่อยู่ในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยในครั้งนี้นำไปสู่ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้ ดังนี้

1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok สามารถส่งเสริมและพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ดังนั้นผู้บริหารสถานศึกษาควรส่งเสริมให้ผู้สอนที่ปฏิบัติหน้าที่การสอนในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ นำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok ไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียน อันจะเป็นการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่มีความสนุกสนานและมีความท้าทาย ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและความตั้งใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok ยังถือเป็นแนวคิดที่ค่อนข้างใหม่ในบริบททางการศึกษา ดังนั้นผู้สอนที่จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok จึงควรศึกษา ทำความเข้าใจ ตลอดจนวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างระมัดระวัง เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้และได้รับการฝึกฝนทักษะที่จำเป็นอย่างครบถ้วนในระยะเวลาที่เหมาะสม เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน TikTok จะใช้ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มากกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะผู้บริหาร คณะครูและบุคลากรทางการศึกษา ตลอดจนนักเรียนโรงเรียนอ่างศิลาพิทยาคม จังหวัดชลบุรี ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการทำวิจัยในครั้งนี้ รวมถึงให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลและอำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ จนทำให้การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] เกศนีย์ มากช่วย, 2561, ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลในการพูดภาษาอังกฤษของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 หลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภาษาอังกฤษมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. การประชุมมหาดไทยวิชาการระดับชาติและนานาชาติครั้งที่ 9 วันที่ 20 - 21 กรกฎาคม 2561. สงขลา: มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.
- [2] สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2564, สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินำพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2563, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://www.niets.or.th/th/content/view/18625>, เข้าดูเมื่อวันที่ 15/04/2565.

- [3] World Health Organization, 2021, COVID-19 Weekly Epidemiological Update, URL: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20210420_weekly_epi_update_36.pdf, accessed on 10/03/2022.
- [4] กรมควบคุมโรค, 2564, มาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคโควิด 19 สำหรับผู้ประกอบการ, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา https://ddc.moph.go.th/viralpneumonia/file/int_operator/int_operator23_050164.pdf, เข้าดูเมื่อวันที่ 9/03/2565.
- [5] กระทรวงศึกษาธิการ, 2564, มาตรการป้องกันและควบคุมสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ของกระทรวงศึกษาธิการ, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://moe360.blog/2021/04/13/covid-measures>, เข้าดูเมื่อวันที่ 10/03/2565.
- [6] ธนากร คุ่มภัย, 2564, รูปแบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์สาขาช่างอุตสาหกรรมบนความปกติใหม่ช่วงวิกฤติโควิด-19, วารสารมหาจุฬานาครพรรณ์, (8)3, มีนาคม 2564, หน้า 393-407.
- [7] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2564, รายงานการวิจัยเรื่อง รูปแบบการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ได้รับผลกระทบจากสถานการณ์โควิด-19, หน้า 2-3.
- [8] อัมพร พินะสา, 2565, เปิด 15 พ.ค. สพฐ.ยังไม่เลื่อนเปิดเทอมแล้ว พิชโควิดทำเด็กอ่านเขียนไม่ได้, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://www.dailynews.co.th/news/849000>, เข้าดูเมื่อวันที่ 12/03/2565.
- [9] Lisa, R., 2021, Investigating English Students' Motivation in Speaking Class during New Normal Era, Journal of English Education and Teaching, vol. 3(2), December 2021, pp. 428-439.
- [10] Andrew, L., 2022, Exploring Challenges of Major English Students Towards Learning English Speaking Skills Online During Covid 19 Pandemic and Some Suggested Solutions, in the 18th International Conference of the Asia Association of Computer-Assisted Language Learning (AsiaCALL-2-2021), Vietnam.
- [11] สิริพร อินทสนธิ์, 2563, โควิด - 19: กับการเรียนการสอนออนไลน์ กรณีศึกษารายวิชาการเขียนโปรแกรมเว็บ, วารสารวิทยาการจัดการปริทัศน์, (22)2, ธันวาคม 2563, หน้า 203-214.
- [12] สุวิมล มธุรส, 2564, การจัดการศึกษาในระบบออนไลน์ในยุค NEW NORMAL COVID-19, วารสารรัชต์ภาคย์, (40)15, มิถุนายน 2564, หน้า 33-42.
- [13] Mohsin, M., 2021, 10 TikTok statistics that you need to know in 2021, URL: <https://www.oberlo.com/blog/tiktok-statistics>, accessed on 09/03/2022.
- [14] ญัฐพล ม่วงท่า, 2565, สรุป 26 Stat & Insight ผู้ใช้ Facebook YouTube Instagram Twitter TikTok และ WeChat 2022, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://www.everydaymarketing.co/trend-insight/data-insight-facebook-youtube-instagram-twitter-tiktok-and-social-media-digital-stat-2022>, เข้าดูเมื่อวันที่ 10/03/2565.
- [15] Simon, K., 2022, DIGITAL 2022: THAILAND, URL: <https://datareportal.com/reports/digital-2022-thailand>, accessed on 10/03/2022.
- [16] ธนพงศ์ พุทธิวิช, 2563, TikTok ผงาด แอปเงินที่มาแรงสุดในโลกยุคโควิด-19, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://www.prachachat.net/d-life/news-484607>, เข้าดูเมื่อวันที่ 12/03/2565.
- [17] Doyle, B., 2020, TikTok statistics–updated October 2020, URL: <https://wallaroomedia.com/blog/social-media/tiktok-statistics>, accessed on 10/03/2022.
- [18] สุรยศ เอี่ยมล่อ, 2564, TikTok ทางกลยุทธ์ปี 2564 เพิ่มศักยภาพผู้ใช้และธุรกิจให้เติบโตบนโลกออนไลน์, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://ibusiness.co/detail/9640000028103>, เข้าดูเมื่อวันที่ 12/03/2565.
- [19] Destia, H., 2020, Having Good Speaking English through Tik Tok Application, Journal Corner of Education, Linguistics, and Literature (JCELL), vol 1(3), January 2022, pp. 191-198.
- [20] Emma, D., 2021, TikTok as a Media to Enhancing the Speaking Skills of EFL Student's, Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran, vol. 4(1), April 2021, pp. 89-94.
- [21] Good, C. V., 1973, Dictionary of Education (3rd ed.), McGraw - Hill book Co, New York.

- [22] วรุตต์ อินทสระ, 2562, เปลี่ยนห้องเรียนให้เป็นห้องเล่น, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา https://wbsc.dusit.ac.th/pluginfile.php/534/mod_forum/attachment/4320/GBL%20DOC, เข้าดูเมื่อวันที่ 15/02/2565.
- [23] อุไร มากคณา, 2556, การพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวันของนักศึกษาสาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ พื้นที่ไทรโยต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, หน้า 175-176.
- [24] Abu, B., 2021, An Overview of the Utilization of TikTok to Improve Oral English Communication Competence among EFL Undergraduate Students, Universal Journal of Educational Research, vol. 9(7), June 2021, pp. 1439-1451.
- [25] Jenni, F., 2021, TikTok Effect to Develop Students' Motivation in Speaking Ability, English Journal for Teaching and Learning, vol.9(2), December 2021, pp. 163 – 178.
- [26] Thorndike, E.L., 1966, Human learning, M.I.T. Press, Cambridge.
- [27] Ments, V. M., 1986, The Effective Use of Role Play: Practical techniques for improving learning, Kogan Page, London.
- [28] ทิศนา ขัมมณี, 2550, ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 6 ฉบับปรับปรุง), กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [29] Ur, P., 1998, A Course in Language Teaching Trainee, Cambridge University Press, Cambridge.

การออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์ชุมชนประเภทขนมเปี๊ยะ
โดยใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ
Packaging Design for Chinese Pastries of Community Products
by Applying Quality Function Deployment

เทวัญ บุภักดี* และ ผกามาศ ผจญเกล้า
Tewan Bupakdee* and Pakamas Pachonklaew

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
9/9 หมู่ 9 ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 10120
*tewan.extra@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำข้อกำหนดบรรจุภัณฑ์ขนมเปี๊ยะที่แปลงจากความต้องการของกลุ่มเป้าหมายด้วยเทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ พัฒนารูปแบบบรรจุภัณฑ์ต้นแบบขนมเปี๊ยะด้านโครงสร้างและกราฟิกบรรจุภัณฑ์ และประเมินบรรจุภัณฑ์ต้นแบบขนมเปี๊ยะด้านการใช้งานและความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมาย ขั้นตอนออกแบบบรรจุภัณฑ์ประกอบด้วยการศึกษาความต้องการของลูกค้าที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ขนมเปี๊ยะ จากกลุ่มตัวอย่างของประชากรที่บริโภคขนมเปี๊ยะในจังหวัดสิงห์บุรี จำนวน 126 คน จากนั้นได้ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) เป็นเครื่องมือแปลงความต้องการของลูกค้าให้เป็นข้อกำหนดทางเทคนิค เพื่อนำมาออกแบบโครงสร้างและกราฟิกของบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ และประเมินบรรจุภัณฑ์ต้นแบบที่พัฒนาขึ้น ผลจากการวิจัยพบว่า ระดับปัจจัยความต้องการที่ลูกค้าให้ความสำคัญมาก คือ วัสดุธรรมชาติที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ($\bar{X} = 4.45$) มีสินค้าให้เลือกหลายระดับราคา ($\bar{X} = 4.43$) และช่วยยืดอายุจัดเก็บขนม ($\bar{X} = 4.42$) ตามลำดับ จากการพัฒนาข้อกำหนดทางเทคนิคของบรรจุภัณฑ์ได้มีการออกแบบโครงสร้างและกราฟิกบรรจุภัณฑ์ ให้มีคุณลักษณะสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า 5 ลำดับแรกคือ โครงสร้างและขนาดบรรจุภัณฑ์เป็นมาตรฐานสำหรับ 3 ผลิตภัณฑ์ แสดงราคาสินค้าให้เห็นชัดเจน มีเอกลักษณ์ที่จดจำได้ง่าย มีข้อมูลสำคัญของสินค้าครบถ้วนและเห็นได้ชัด และการปิดผนึก ผลการประเมินการใช้งานบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ พบว่า บรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นมีความด้านการตกกระแทก อยู่ในเกณฑ์ดีและประเมินความพึงพอใจของลูกค้า พบว่า ลูกค้ามีระดับความพึงพอใจมากที่สุด

คำสำคัญ : การออกแบบบรรจุภัณฑ์, เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ, ข้อกำหนดทางเทคนิคของบรรจุภัณฑ์, การประเมินการใช้งานบรรจุภัณฑ์, ความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ

Abstract

The objectives of this research were to develop packaging specification for Chinese pastries packaging by applying Quality Function Deployment technique to convert the target group's needs, to develop Chinese pastries packaging prototype of packaging structure and graphics, and to evaluate the packaging prototype in terms of functionality and satisfaction of the target group. The packaging design process consisted of studying the needs of the customers towards the packaging of Chinese pastries from a sample group of 126 people who consume Chinese pastries in Singburi Province, then using the Quality Function Deployment (QFD) technique as tool to convert the customer requirements into technical specifications to be used to design the structure and graphics of the packaging prototype and finally evaluating the developed packaging prototypes. The research results found that the important level of customer's demand factor were using natural materials that are environmentally friendly ($\bar{X} = 4.45$), having products to choose at various price levels ($\bar{X} = 4.43$) and helping to extend the shelf life of the pastries ($\bar{X} = 4.42$), respectively. From the

development of technical specifications of packaging, the packaging structure and packaging graphics were designed to have their characteristics in accordance with the top five sequence of customers' needs which were the standard packaging structure and size for three products, clearly showing the product price, unique identity with easily recognition, having completely and clearly essential product information and sealed package. The results of the packaging prototypes evaluation found that the developed packaging had drop test performance at good level and the customers' satisfaction at highest level.

Keywords : Packaging design, Qualitative Function Deployment techniques, Packaging technical specifications, Packaging functions' evaluation, Packaging prototype's satisfaction

1. บทนำ

ปัจจุบันธุรกิจขนมหวานเป็นอีกหนึ่งธุรกิจหนึ่งที่มีการแข่งขันอย่างรุนแรง เพราะคู่แข่งมีไม่เพียงขนมซึ่งมีแบรนด์หรือตรา ยี่ห้อเป็นของตนเองเท่านั้น แต่ยังมีขนมแบบเดียวกันที่วางจำหน่ายตามท้องตลาดทั่วไปโดยไม่จำเป็นต้องระบุชื่อผู้ผลิต การใส่ ความคิดสร้างสรรค์ลงไป ขนมเพื่อสร้างความแตกต่างทั้งหน้าตา รสชาติ และบรรจุภัณฑ์จึงเป็นกลยุทธ์หนึ่งที่ถูกนำมาใช้ในการสร้างความน่าสนใจให้สินค้า และสร้างมูลค่าทางการตลาด

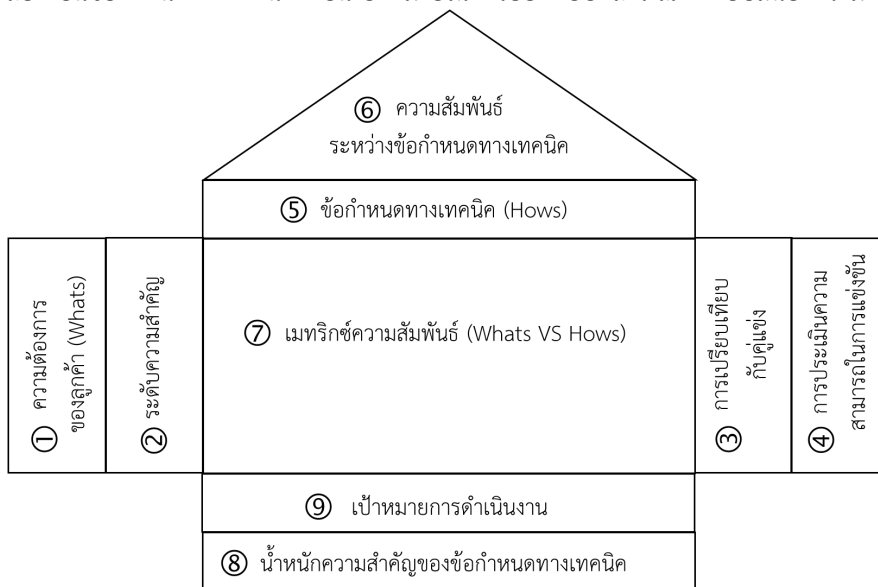
จังหวัดสิงห์บุรีมีผลิตภัณฑ์ชุมชนทั้งหมดจำนวน 101 รายการ โดยแบ่งเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชนประเภทอาหาร 13 ผลิตภัณฑ์ จากชุมชนผู้ผลิตจำนวน 5 ราย ซึ่งมีผลิตภัณฑ์ขนมเบี๊ยะคิดเป็นร้อยละ 29 โดยขนมเบี๊ยะเป็นขนมที่อยู่คู่กับจังหวัดสิงห์บุรี มากกว่าหนึ่งศตวรรษ จากฝีมือชาวจีนผู้อพยพมาทำมาหากินในเมืองไทย และได้สืบทอดมาหลายชั่วอายุคน ปัจจุบันเป็นอาชีพหลักของหลายครอบครัวในจังหวัดสิงห์บุรี จนมาเป็นขนมของฝาก ของขวัญ และขนมที่ใช้ในเทศกาลต่าง ๆ เช่น ไหว้พระจันทร์ ปีใหม่ และสงกรานต์ เป็นต้น [1]

วิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านดาวเรืองพัฒนา ตั้งอยู่ ณ เลขที่ 57 หมู่ 11 ตำบลไม้ดัด อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี ได้จดทะเบียนตามพระราชบัญญัติส่งเสริมวิสาหกิจชุมชน พ.ศ. 2548 เป็นกลุ่มที่ผลิตขนมเบี๊ยะจำหน่ายเป็นของฝากประจำจังหวัด ปัจจุบันได้ผลิตขนมเบี๊ยะ 3 รสชาติ โดยมีกำลังการผลิตขนมเบี๊ยะปิ้งใส่ปลาช่อน 100 กล่องต่อเดือน ขนมเบี๊ยะกุหลาบรวมรส 120 กล่องต่อเดือน ขนมเบี๊ยะปิ้งธัญพืช 100 กล่องต่อเดือน วิสาหกิจชุมชนแม่บ้านดาวเรืองพัฒนา มีความต้องการบรรจุภัณฑ์ที่จะสร้างเอกลักษณ์ให้กับสินค้าให้น่าจดจำ ดูแปลกใหม่ และช่วยยืดอายุของขนม ซึ่งปัญหาบรรจุภัณฑ์เดิมที่พบ เช่น บรรจุภัณฑ์ที่ใช้บรรจุขนมเบี๊ยะมีหลายขนาดและหลายแบบแต่ไม่มีเอกลักษณ์ซึ่งไม่เป็นไปในทางเดียวกัน รูปแบบบรรจุภัณฑ์ไม่ทันสมัย ไม่น่าสนใจ การบรรจุขนมเบี๊ยะในถุงมีหลายชั้นรวมในถุงเดียว เมื่อเปิดแล้วรับประทานไม่หมด ทำให้ขนมเบี๊ยะแห้ง และมีกลิ่นเหม็นหืน อีกทั้งขนาดบรรจุภัณฑ์ไม่พอดีกับขนาดขนมเบี๊ยะ และไม่สามารถปรับขนาดตามความต้องการของลูกค้า เป็นต้น [2]

การแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Functional Deployment, QFD) เป็นเทคนิคเชิงวิศวกรรมที่ช่วยในการวางแผน ออกแบบและพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยอาศัยหลักการแปลงความต้องการของลูกค้าที่ได้รวบรวมมาจัดระเบียบ วิเคราะห์ความสัมพันธ์เพื่อให้ได้ข้อกำหนดทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภค ตรงตามเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เทคนิคดังกล่าวนิยมนำมาประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการผลิต ทางอุตสาหกรรมอย่างแพร่หลาย งานวิจัยที่ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารชนิดต่าง ๆ เช่น ข้าวสารเพื่อเป็นของที่ระลึก (ริญขนา สินธวาลัย และ เสาวรัตน์ เรืองรอง, 2561) [3] ผลิตภัณฑ์กุ้งเคียง (เกียรติวิทย์ สมทอง และ นลิน เพียรทอง, 2559) [4] ผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบกล้วย (พิมพ์อักษร เทียงกระโทก, สุทธิดา พลอยกระจ่าง และ อภินันท์ พลาณวาส, 2559) [5] ผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์เครื่องแกง [6] เป็นต้น

บ้านคุณภาพ (House of Quality : HOQ) มีส่วนประกอบดังรูปที่ 1 [7] เป็นเครื่องมือสำคัญของ QFD ที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลความต้องการของลูกค้า (WHATs) และมาให้ระดับความสำคัญของความต้องการ โดยมีการประเมินตัวเองและคู่แข่งในตลาด และความสามารถในการแข่งขันในตลาด จากนั้นแปลงความหมายของความต้องการให้เป็นข้อกำหนดทางเทคนิค (HOWs) และแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกันโดยเขียนในรูปแบบของเมทริกซ์รูปสามเหลี่ยมที่เป็นส่วนหลังคาบ้านคุณภาพ จากนั้นนำความต้องการของลูกค้ากับข้อกำหนดทางเทคนิคมาหาความสัมพันธ์ระหว่างกัน (WHATs vs HOWs) ในรูปแบบของเมทริกซ์ความสัมพันธ์ (WHATs vs HOWs) ตรงส่วนกลางของตัวบ้านคุณภาพ ระดับความสำคัญของ

ข้อกำหนดทางเทคนิคแต่ละข้อที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าเป็นส่วนหนึ่งของบ้านคุณภาพ ที่จัดลำดับความสำคัญเพื่อเลือกเป็นข้อกำหนดทางเทคนิคที่เป็นเป้าหมายในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้า

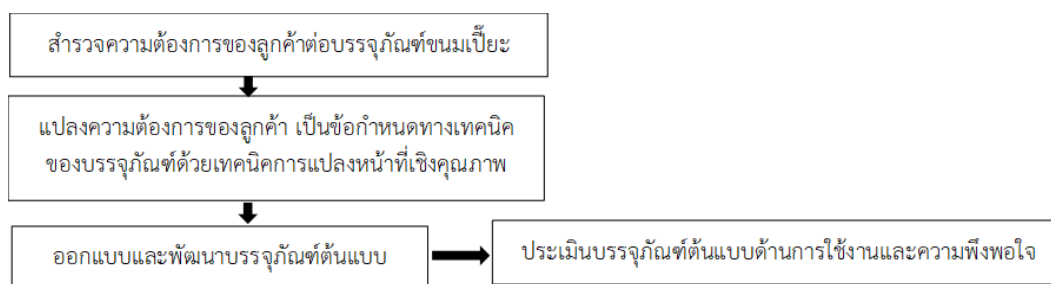


รูปที่ 1 ส่วนประกอบของบ้านคุณภาพ [7]

ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบรรทัดฐานสำหรับผลิตภัณฑ์ชุมชนประเภทขนมเปียะ กรณีศึกษาวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านดาวเรืองพัฒนา จังหวัดสิงห์บุรีโดยใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ เป็นเครื่องมือเพื่อให้ตรงตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมายให้มากที่สุด โดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อกำหนดทางเทคนิคกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายเพื่อนำมาพัฒนาออกแบบบรรทัดฐานต้นแบบต่อไป

2. วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยนี้ ได้มีขั้นตอนการวิจัย ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

2.1 การสำรวจความต้องการของลูกค้าต่อบรรทัดฐานขนมเปียะ

กลุ่มตัวอย่างในการสำรวจความต้องการด้านบรรทัดฐานคือลูกค้าในจังหวัดสิงห์บุรี จำนวน 126 คน โดยใช้โปรแกรม G*Power คำนวณขนาดตัวอย่าง และเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญจากลูกค้าที่มาซื้อขนมเปียะจากวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านดาวเรืองพัฒนา เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามประกอบด้วย 4 ส่วน คือ 1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม 2) ข้อมูลเพื่อพัฒนาบรรทัดฐานขนมเปียะ 3) ระดับความต้องการต่อบรรทัดฐานขนมเปียะ และ 4) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.2 การแปลงความต้องการของลูกค้า เป็นข้อกำหนดทางเทคนิคของบรรจุภัณฑ์

ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามสำรวจความต้องการของลูกค้าในจังหวัดสิงห์บุรี นำมาแปลงเป็นข้อกำหนดทางเทคนิคของบรรจุภัณฑ์ โดยใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพเป็นเครื่องมือโดยจัดทำเป็น 9 ส่วนของบ้านคุณภาพ ประกอบด้วย 1) ความต้องการของลูกค้า 2) ระดับความสำคัญ 3) การเปรียบเทียบกับคู่แข่ง 4) การประเมินความต้องการในการแข่งขัน 5) ข้อกำหนดทางเทคนิค 6) ความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิค 7) เมทริกซ์ความสัมพันธ์ 8) น้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิค 9) เป้าหมายในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ โดยการจัดลำดับค่าความสัมพันธ์ของข้อกำหนดทางเทคนิคที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้าจากมากไปน้อย ตามหลักการผิงพาเรโต (Pareto chart) สัดส่วน 80:20 โดยให้ความสำคัญกับข้อกำหนดทางเทคนิคของบรรจุภัณฑ์ที่เป็นที่ต้องการร้อยละ 80 และนำไปใช้ออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ต้นแบบในขั้นตอนต่อไป

2.3 การออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ

การออกแบบบรรจุภัณฑ์ต้นแบบสำหรับบรรจุขนมเปียะ เป็นการออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ โดยออกแบบเป็นบรรจุภัณฑ์ 2 ชั้น ชั้นนอกเป็นกล่องกระดาษแบบพับได้ (Folding Carton Box) โดยใช้กระดาษกล่องแบ่ง (Duplex Board) 400 แกรม ชั้นในเป็นซองพลาสติกชนิดพอลิพรอพิลีน (Polypropylene: PP) บรรจุขนมเปียะ โครงสร้างบรรจุภัณฑ์มีการออกแบบ 3 แบบ และการออกแบบกราฟิกบรรจุภัณฑ์มีการออกแบบ 3 แบบ และจัดทำเป็นบรรจุภัณฑ์ต้นแบบตามรูปแบบและรูปทรงที่ออกแบบไว้

2.4 การประเมินบรรจุภัณฑ์ต้นแบบด้านการใช้งานและความพึงพอใจ

2.4.1 การประเมินด้านการใช้งาน

การประเมินด้านการใช้งานเป็นการประเมินโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ด้านความสามารถในการปกป้องขนมเปียะที่บรรจุ โดยใช้การทดสอบการตกกระแทก (Drop Test) ที่ระดับความสูง 80 เซนติเมตร อ้างอิงจากความสูงเฉลี่ยของชั้นวางสินค้าของตัวแทนจำหน่าย และทดสอบที่ระดับความสูง 170 เซนติเมตร อ้างอิงจากความสูงเฉลี่ยชั้นวางสินค้าในห้างสรรพสินค้าโลตัส การทดสอบ Drop Test ครั้งที่ 1-5 ที่ความสูง 80 เซนติเมตร และครั้งที่ 6-10 ที่ระดับความสูง 170 เซนติเมตร ทั้งบรรจุภัณฑ์เดิม และบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ (แบบละ 1 กล่อง) และการทดสอบการเปิดบรรจุภัณฑ์โดยจับเวลาในการเปิดบรรจุภัณฑ์ และนำขนมเปียะออกมารับประทาน โดยทดสอบจากตัวแทนผู้ซื้อจำนวน 10 คน และทดสอบจำนวนแบบละ 1 ชิ้น

2.4.2 การประเมินด้านความพึงพอใจ

การประเมินความพึงพอใจของลูกค้าต่อบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ เปรียบเทียบกับบรรจุภัณฑ์เดิม โดยสุ่มตัวอย่างจากผู้แทนจำหน่าย ผู้ซื้อ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 38 คน และเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามประกอบด้วย 4 ส่วน คือ 1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม 2) ความพึงพอใจที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ 3) ความพึงพอใจต่อการกราฟิกบรรจุภัณฑ์ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ และ 4) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เมื่อได้ข้อมูลนำมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติค่าความถี่ เฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. ผลการวิจัย

3.1 ความต้องการของลูกค้าต่อการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ขนมเปียะ ผลิตภัณฑ์ชุมชนจังหวัดสิงห์บุรี

ผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 55.6 ช่วงอายุ 38-53 ปี คิดเป็นร้อยละ 54 ระดับการศึกษาปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 52.4 อาชีพเป็นลูกจ้างเอกชน/พนักงานบริษัท คิดเป็นร้อยละ 42.9 ความต้องการของลูกค้าได้เชื่อมโยงกับการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ และผลิตภัณฑ์ขนมเปียะ ซึ่งมีความสำคัญเรียงลำดับตามคะแนนค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) แสดงในตารางที่ 1 ดังนี้

ด้านโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ ช่วยยืดอายุจัดเก็บขนม (คะแนน 4.42) สามารถป้องกันสินค้าได้ (คะแนน 4.40) สามารถรับรู้ได้ว่าบรรจุภัณฑ์ถูกเปิดใช้งานแล้วก่อนถึงผู้บริโภค (คะแนน 4.38) แกะสินค้าออกได้ง่าย (คะแนน 4.35) แข็งแรง ทนทาน ต่อการตกหล่น (คะแนน 4.24)

ด้านกราฟิกบรรจุภัณฑ์ ความชัดเจนในการแสดงราคาสินค้า(คะแนน 4.40) สีสันทันบรรจุภัณฑ์ดูทันสมัย (คะแนน 4.35) ขนาดตัวหนังสือเหมาะสม อ่านได้ง่าย (คะแนน 4.26)
ด้านวัสดุบรรจุภัณฑ์ ใช้วัสดุธรรมชาติที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (คะแนน 4.45) สามารถรีไซเคิลได้ (คะแนน 4.19) เป็นกล่องหรือถุงกระดาษ (คะแนน 4.19) เป็นกล่องหรือซองพลาสติก(คะแนน 3.39)
ด้านราคา มีสินค้าให้เลือกหลายระดับราคา (คะแนน 4.43)

ตารางที่ 1 การใช้ฟังก์ชันเชื่อมโยงกับการวิเคราะห์ความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ขนมเปียะ

ประเด็น	ความต้องการ	ค่าเฉลี่ย	ค่า SD
โครงสร้าง บรรจุภัณฑ์	ช่วยยืดอายุจัดเก็บขนม	4.42	0.83
	สามารถป้องกันสินค้าได้	4.40	0.68
	สามารถรับรู้ได้ว่าบรรจุภัณฑ์ถูกเปิดใช้งานแล้วก่อนถึงผู้บริโภค	4.38	0.82
	มีให้เลือกหลากหลายขนาด หรือ มีขนาดเหมาะสม	4.37	0.66
	แกะสินค้าออกได้ง่าย	4.35	0.67
	แข็งแรง ทนทาน ต่อการตกหล่น	4.24	0.73
กราฟิกบรรจุภัณฑ์	ความชัดเจนในการแสดงราคาสินค้า	4.40	0.63
	สีสันทันบรรจุภัณฑ์ดูทันสมัย	4.35	0.77
	ขนาดตัวหนังสือเหมาะสม อ่านได้ง่าย	4.26	0.68
	แสดงอัตลักษณ์ของสิ่งหีบห่อ	4.24	0.81
	มีรูปภาพขนมเปียะ สวยงาม	4.21	0.85
วัสดุบรรจุภัณฑ์	ใช้วัสดุธรรมชาติที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	4.45	0.74
	สามารถรีไซเคิลได้	4.19	0.82
	เป็นกล่องหรือถุงกระดาษ	4.19	0.72
	เป็นกล่องหรือซองพลาสติก	3.39	1.20
ราคา	มีสินค้าให้เลือกหลายระดับราคา	4.43	0.66

3.2 ข้อกำหนดทางเทคนิคของบรรจุภัณฑ์ที่ได้จากการใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ

จากความต้องการด้านบรรจุภัณฑ์ของลูกค้า (Whats) ได้นำมาแปลงข้อกำหนดทางเทคนิคของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ (Hows) ดังนี้

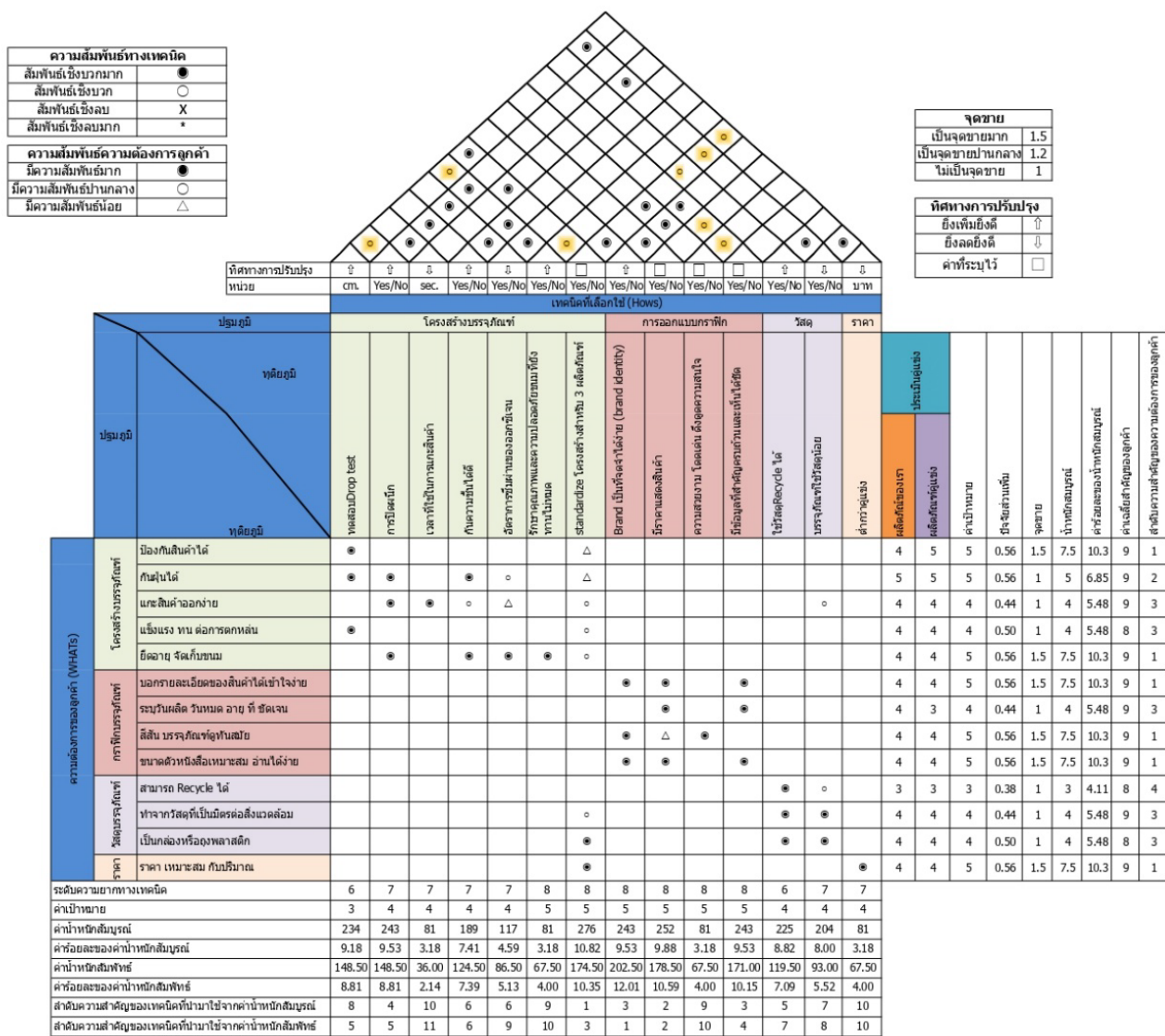
ด้านโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ คือ การทดสอบการตกกระแทก (Drop Test) การปิดผนึก เวลาที่ใช้ในการแกะสินค้า การป้องกันความชื้นได้ดี อัตราการซึมผ่านของออกซิเจน การรักษาคุณภาพและความปลอดภัยขนมที่ยังรับประทานไม่หมด รูปทรงและขนาดบรรจุภัณฑ์มาตรฐานที่สามารถบรรจุขนมเปียะได้ทุกรสชาติ

ด้านกราฟิกบรรจุภัณฑ์ คือ เอกลักษณ์ เป็นที่จดจำได้ง่าย มีราคาแสดงสินค้า ความสวยงาม โดดเด่น ดึงดูดความสนใจ มีข้อมูลที่สำคัญครบถ้วนและเห็นได้ชัด

ด้านวัสดุบรรจุภัณฑ์ คือ ใช้วัสดุรีไซเคิลได้ บรรจุภัณฑ์ใช้วัสดุย่อย

ด้านต้นทุน คือ ต้นทุนต่ำ

โดยนำเข้าข้อมูลเข้าบ้านคุณภาพในส่วนต่าง ๆ ดังรูปที่ 3 ส่วนหลังคาบ้านคุณภาพเป็นแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคเชิงบวกหรือเชิงลบต่อกัน จากนั้นมีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคกับความต้องการของผู้บริโภคเป็นลำดับต่อไป ซึ่งอยู่ตรงกลางของตัวบ้านคุณภาพ แล้วจึงนำมาคำนวณหาความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคต่าง ๆ ซึ่งผลการการจัดเรียงลำดับความสำคัญของเมทริกซ์แสดงอยู่ที่พื้นของบ้านคุณภาพ



รูปที่ 3 บ้านคุณภาพ

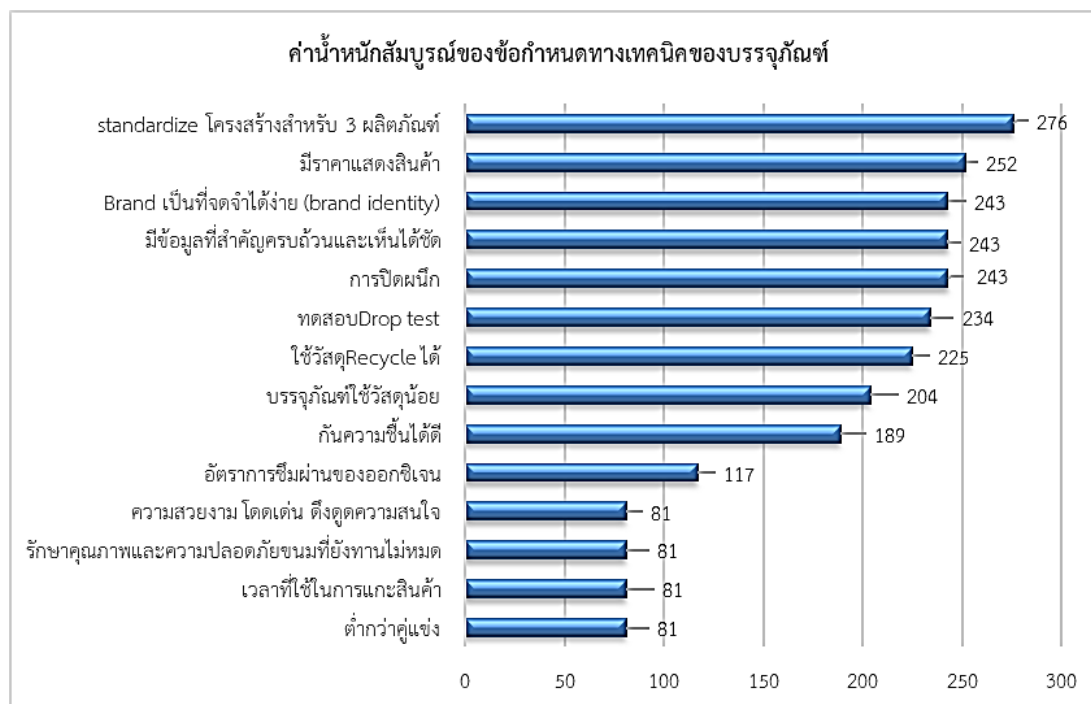
การพัฒนาเมทริกซ์ความสัมพันธ์ระหว่าง WHATs และ HOWs เพื่อเชื่อมโยงความต้องการของลูกค้า และข้อกำหนดทางเทคนิคที่เลือกใช้ ซึ่งอยู่ตรงกลางของตัวบ้านคุณภาพ โดยเครื่องมือที่ใช้คือแผนภาพ L-Shaped ดังรูปที่ 4 โดยเมทริกซ์ความสัมพันธ์ แสดงถึงอิทธิพลของแต่ละข้อกำหนดทางเทคนิคที่ส่งผลต่อความต้องการของลูกค้า ใช้สัญลักษณ์แทนระดับความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้าและข้อกำหนดทางเทคนิคที่เลือก ดังนี้

- | | | |
|---|--------------------------|------------------------|
| ● | แทนมีความสัมพันธ์มาก | มีคะแนนถ่วงน้ำหนัก = 9 |
| ○ | แทนมีความสัมพันธ์ปานกลาง | มีคะแนนถ่วงน้ำหนัก = 3 |
| △ | แทนมีความสัมพันธ์น้อย | มีคะแนนถ่วงน้ำหนัก = 1 |
| □ | แทนไม่มีความสัมพันธ์ | มีคะแนนถ่วงน้ำหนัก = 0 |

		ทดสอบ Drop test	การบิดงอ	เวลาที่ใช้ในการแกะสินค้า	กันความชื้นได้ดี	อัตราการซึมผ่านของออกซิเจน	รักษาคุณภาพและความปลอดภัยของขนมที่ยังทานไม่หมด	standardize โครงสร้างสำหรับ 3 ผลิตภัณฑ์	Brand เป็นที่จดจำได้ง่าย (brand identity)	มีราคาแสดงสินค้า	ความสวยงาม โดดเด่น ดึงดูดความสนใจ	มีข้อมูลที่สำคัญครบถ้วนและเห็นได้ชัด	ใช้วัสดุ Recycle ได้	บรรจุภัณฑ์ใช้สื่อน้อย	ต่ำกว่าคู่แข่ง
โครงสร้างบรรจุภัณฑ์	ป้องกันสินค้าได้	●						△							
	กันฝุ่นได้	●	●		●	○		△							
	แกะสินค้าออกง่าย		●	●	○	△		○						○	
	แข็งแรง ทนต่อการตกหล่น	●						○							
	ยืดอายุ จัดเก็บขนม		●		●	●	●	○							
กราฟิกบรรจุภัณฑ์	บอกรายละเอียดของสินค้าได้เข้าใจง่าย								●	●		●			
	ระบุวันผลิต วันหมดอายุ ที่ชัดเจน									●		●			
	สีสัน บรรจุภัณฑ์ดูทันสมัย								●	△	●				
	ขนาดตัวหนังสือเหมาะสม อ่านได้ง่าย								●	●		●			
วัสดุบรรจุภัณฑ์	สามารถ Recycle ได้												●	○	
	ทำจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม							○					●	●	
	เป็นกล่องหรือถุงพลาสติก							●					●	●	
ราคา	ราคาเหมาะสม กับปริมาณ							●							●

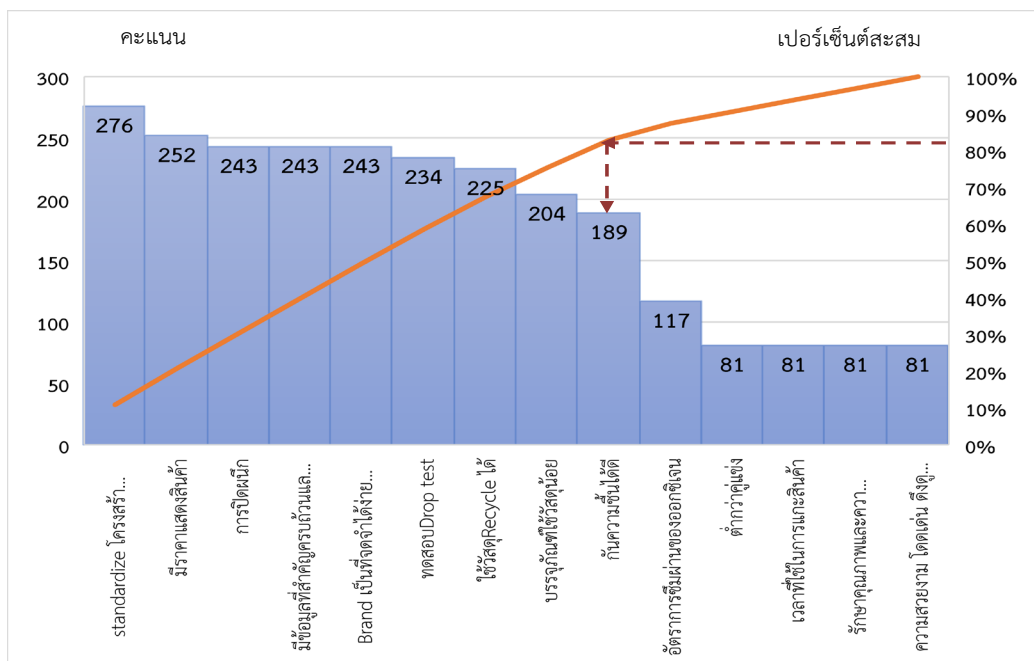
รูปที่ 4 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้าและข้อกำหนดทางเทคนิคของบรรจุภัณฑ์

เมื่อนำค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคต่าง ๆ ที่แปลงมาจากความต้องการของลูกค้า มาคำนวณเป็นค่าน้ำหนักสัมบูรณ์ของข้อกำหนดทางเทคนิคที่แสดงในส่วนพื้นของบ้านคุณภาพ นำมาพิจารณาจัดลำดับความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคจากมากไปน้อยได้เพื่อนำไปพัฒนาบรรจุภัณฑ์ ดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 ค่าน้ำหนักสัมบูรณ์ของข้อกำหนดทางเทคนิคของบรรจุภัณฑ์

จากนั้นได้ใช้แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart) เป็นเครื่องมือในการเลือกข้อกำหนดทางเทคนิคในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ โดยจัดเรียงลำดับน้ำหนักสมมูลของข้อกำหนดทางเทคนิค ซึ่งได้ผลดังแสดงในรูปที่ 6 แผนภูมิพาเรโตค่าน้ำหนักสมมูล โดยใช้ข้อกำหนดทางเทคนิคที่อยู่ในสัดส่วน 80% มาใช้เป็นข้อกำหนดทางเทคนิคสำหรับการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ต้นแบบสำหรับขนมเปียะ ผลลัพธ์ชุมชนจังหวัดสิงห์บุรี ซึ่งได้แก่ (1) รูปทรงและขนาดบรรจุภัณฑ์มาตรฐานที่สามารถบรรจุขนมเปียะได้ทุกรสชาติ (2) แสดงราคาสินค้าที่ชัดเจน (3) มีเอกลักษณ์ เป็นที่จดจำได้ง่าย (4) มีข้อมูลที่สำคัญครบถ้วนและเห็นได้ชัด (5) ป้องกันการตกกระแทก



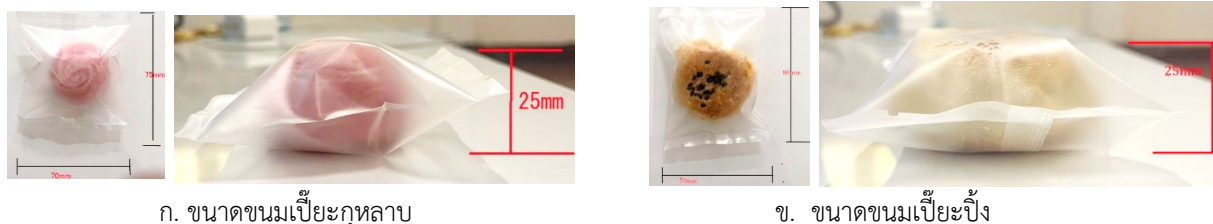
รูปที่ 6 แผนภูมิพาเรโตค่าน้ำหนักสมมูลของข้อกำหนดทางเทคนิคในการออกแบบบรรจุภัณฑ์

3.3 การออกแบบบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ

สรุปแนวทางการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ต้นแบบด้านโครงสร้างบรรจุภัณฑ์และกราฟิกบรรจุภัณฑ์ดังนี้

3.3.1 การออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ

การออกแบบโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ต้นแบบเป็นการออกแบบรูปทรงและขนาดบรรจุภัณฑ์มาตรฐานที่สามารถบรรจุขนมเปียะได้ทุกรสชาติ โดยพิจารณาจากขนาดขนมเปียะที่ผลิตโดยวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านดาวเรืองพัฒนา มี 3 รสชาติ ซึ่งมีขนาดขนมเปียะแต่ละชิ้นไม่เท่ากัน กล่าวคือ ขนมเปียะกุหลาบมีขนาด 70 x 75 x 25 มิลลิเมตร และขนมเปียะปั้งปลาช่อนสมุนไพรมีขนาด 70 x 90 x 25 มิลลิเมตร ดังแสดงในรูปที่ 7

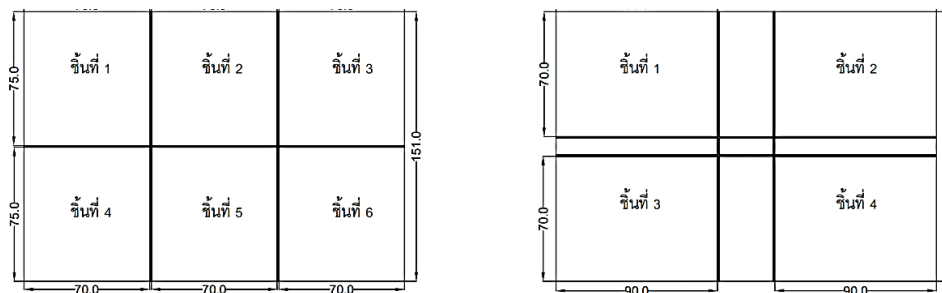


ก. ขนาดขนมเปียะกุหลาบ

ข. ขนาดขนมเปียะปั้ง

รูปที่ 7 ขนาดขนมเปียะที่ต้องการการพัฒนาบรรจุภัณฑ์มาตรฐาน

ขนาดบรรจุภัณฑ์มาตรฐานที่ได้มีการออกแบบให้สามารถบรรจุขนมเปียะได้ทั้งสองรสชาติ มีขนาด 150 มม. X 210 มม. ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 การออกแบบขนาดบรรจุภัณฑ์มาตรฐานด้วยโปรแกรม AutoCAD

ทั้งนี้ จะต้องมีการปรับการบรรจุขนมเปียะกุหลาบเดิมที่บรรจุ 12 ชิ้น เป็นบรรจุ 6 ชิ้น การบรรจุขนมเปียะปั้งธัญพืชจากเดิมที่บรรจุ 8 ชิ้น เป็นบรรจุ 4 ชิ้น ส่วนการบรรจุขนมเปียะปั้งปลาช่อนสมุนไพรยังคงบรรจุ 4 ชิ้นเหมือนเดิม เพื่อให้สามารถใช้โครงสร้างบรรจุภัณฑ์มาตรฐานที่ออกแบบได้เหมือนกันทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์

ส่วนการปรับปรุงโครงสร้างด้านการป้องกันการตกกระแทก และรักษาคุณภาพขนมเปียะเมื่อเปิดแกะบรรจุภัณฑ์และรับประทานไม่หมด ได้มีการปรับบรรจุภัณฑ์ชั้นในจากเดิมที่บรรจุขนมเปียะทั้งหมดบนถาดพลาสติกและหุ้มด้วยซองพลาสติกและปิดผนึก เป็นบรรจุขนมเปียะแต่ละชิ้นในซองพลาสติกและปิดผนึกแยกแต่ละชิ้น การบรรจุลงในกล่องมีแถบกระดาษกันซองพลาสติกบรรจุขนมเปียะเพื่อป้องกันการตกกระแทก ดังแสดงในรูปที่ 9



บรรจุภัณฑ์เดิม



บรรจุภัณฑ์มาตรฐาน

ก. ขนมเปียะกุหลาบ



บรรจุภัณฑ์เดิม



บรรจุภัณฑ์มาตรฐาน

ข. ขนมเปียะปั้งธัญพืช



บรรจุภัณฑ์เดิม



บรรจุภัณฑ์มาตรฐาน

ค. ขนมเปียะปั้งปลาช่อนสมุนไพร

รูปที่ 9 เปรียบเทียบการบรรจุขนมเปียะแต่ละรสชาติในบรรจุภัณฑ์เดิมและบรรจุภัณฑ์มาตรฐานที่ออกแบบ

3.3.2 การออกแบบกราฟิกบรรจุภัณฑ์

การออกแบบกราฟิกบรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุภัณฑ์ต้นแบบได้ออกแบบตามข้อกำหนดทางเทคนิคที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้า ดังนี้ แสดงราคาสินค้าชัดเจน มีเอกลักษณ์โดดเด่น จดจำง่าย มีข้อมูลสำคัญครบถ้วน เห็นได้ชัด ดังแสดงในรูปที่ 10 เปรียบเทียบบรรจุภัณฑ์เดิมและบรรจุภัณฑ์ต้นแบบที่ออกแบบ



กราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ขนมเปี๊ยะเดิม



กราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ต้นแบบขนมเปี๊ยะ

รูปที่ 10 เปรียบเทียบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ขนมเปี๊ยะเดิมและกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ต้นแบบขนมเปี๊ยะ

การออกแบบกราฟิกที่แสดงราคาสินค้าที่ชัดเจน ได้วางตำแหน่งให้กำหนดราคาไว้ที่ด้านข้างของกล่องดังแสดงในรูปที่ 11 การออกแบบให้มีเอกลักษณ์โดดเด่น จดจำง่าย ได้ใช้สัญลักษณ์ประจำจังหวัดสิงห์บุรี ได้แก่ ปลาช่อน เป็นองค์ประกอบศิลป์บนด้านหน้า และออกแบบตัวอักษร “ขนมเปี๊ยะ” ให้มีเอกลักษณ์ และสามารถมองเห็นได้ชัดเจน ดังแสดงในรูปที่ 12 และกล่องมีข้อมูลครบถ้วน เห็นได้ชัด ได้ออกแบบให้มีชื่อขนม ข้อมูลความเป็นมาของขนมเปี๊ยะจังหวัดสิงห์บุรี ส่วนประกอบของข้อมูล และสัญลักษณ์รับรองคุณภาพขนมเปี๊ยะในตำแหน่งที่มองเห็นได้ชัดเจน ดังแสดงในรูปที่ 13



รูปที่ 11 การออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ต้นแบบให้แสดงข้อมูลราคาที่ตำแหน่ง



รูปที่ 12 การออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ต้นแบบให้มีเอกลักษณ์โดดเด่น จดจำง่าย



รูปที่ 13 การออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ต้นแบบให้แสดงข้อมูลสำคัญ ครบถ้วน และเห็นได้ชัด

3.4 การประเมินบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ

3.4.1 ผลการประเมินบรรจุภัณฑ์ต้นแบบด้านการใช้งาน

การประเมินต้นแบบบรรจุภัณฑ์ด้านการใช้งาน ได้ใช้การทดสอบการตกกระแทก (Drop Test) และการเปิดกล่องบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ ซึ่งได้ผลการประเมินดังนี้

1) การทดสอบการตกกระแทก (Drop Test)

การทดสอบ Drop Test เปรียบเทียบระหว่างบรรจุภัณฑ์เดิม และบรรจุภัณฑ์ต้นแบบที่ระดับความสูง 80 เซนติเมตร และ 170 เซนติเมตร โดยเกณฑ์การประเมินระดับความเสียหายแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับที่ 1 ขนมหั้ะมีรอยแตกกร้าว 1 จุด ระดับที่ 2 ขนมหั้ะมีรอยแตกกร้าวมากกว่า 1จุด และระดับที่ 3 ชิ้นส่วนขนมหั้ะหลุดออกทำให้เสียรูปทรงขนม ผลการทดสอบ พบว่า การตกที่ความสูง 80 เซนติเมตร ทั้งขนมหั้ะกุหลาบและขนมหั้ะปั้งได้รับความเสียหายระดับที่ 1 ทั้งที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์เดิมและบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ ส่วนการตกที่ระดับความสูง 170 เซนติเมตร ขนมหั้ะกุหลาบได้รับความเสียหายระดับที่ 2 และ 3 ทั้งที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์เดิมและบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ จะเห็นว่าบรรจุภัณฑ์เดิม และบรรจุภัณฑ์ต้นแบบมีความสามารถป้องกันขนมหั้ะจากตกกระแทกได้เท่ากัน

2) การทดสอบเวลาที่ใช้ในการเปิดกล่องบรรจุภัณฑ์

ผลการทดสอบพบว่าเวลาในการแกะสินค้าบรรจุภัณฑ์ต้นแบบขนมหั้ะกุหลาบใช้เวลาแกะสินค้าเฉลี่ยน้อยกว่าบรรจุภัณฑ์เดิม 25.2 วินาที เวลาแกะสินค้าบรรจุภัณฑ์ต้นแบบขนมหั้ะปั้งใช้เวลาแกะสินค้าเฉลี่ยน้อยกว่าบรรจุภัณฑ์เดิม 81.8 วินาที และเวลาแกะสินค้าบรรจุภัณฑ์ต้นแบบขนมหั้ะปั้งใช้เวลานานกว่าบรรจุภัณฑ์เดิม 20.8 วินาที

3.4.2 ผลการประเมินบรรจุภัณฑ์ต้นแบบด้านความพึงพอใจ

ผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้แทนจำหน่าย ผู้ซื้อ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 38 คน พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 63.2 อยู่ในช่วงอายุ 38-53 ปี คิดเป็นร้อยละ 50 มีอาชีพค้าขายทำธุรกิจส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ 52.6 ดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่า ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด โดยพึงพอใจด้านการปิดผนึก การป้องกันความชื้นได้ดี เวลาที่ใช้ในการแกะสินค้า อัตราการซึมผ่านของออกซิเจน และต้นทุนต่ำในสามลำดับแรก

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของลูกค้าต่อบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ

ลำดับ	ข้อกำหนดทางเทคนิค	คะแนน พึงพอใจ	ค่า SD
1	ทดสอบความทนทานต่อการตกกระแทก	4.50	0.60
2	การปิดผนึก	4.68	0.53
3	เวลาที่ใช้ในการแกะสินค้า	4.63	0.59
4	ป้องกันความชื้นได้ดี	4.66	0.53
5	อัตราการซึมผ่านของออกซิเจน	4.63	0.49
6	รักษาคุณภาพขนมเปียะที่ยังทานไม่หมด	4.61	0.59
7	รูปทรงและขนาดบรรจุภัณฑ์มาตรฐานที่สามารถบรรจุขนมเปียะได้ทุกรสชาติ	4.58	0.60
8	เอกลักษณ์ เป็นที่จดจำได้ง่าย	4.61	0.55
9	มีราคาแสดงสินค้า	4.55	0.60
10	ความสวยงาม โดดเด่น ดึงดูดความสนใจ	4.55	0.60
11	มีข้อมูลที่สำคัญครบถ้วนและเห็นได้ชัด	4.61	0.64
12	ใช้วัสดุรีไซเคิลได้	4.45	0.60
13	บรรจุภัณฑ์ใช้สื่อน้อย	4.53	0.60
14	ต้นทุนต่ำ	4.63	0.49
	คะแนนเฉลี่ย	4.59	

4. สรุปผลการวิจัย

4.1 อภิปรายผล

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ขนมเปียะที่เป็นผลิตภัณฑ์ชุมชนของจังหวัดสิงห์บุรี โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ มาแปลงความต้องการของผู้บริโภคเป็นข้อกำหนดทางเทคนิคของบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ เพื่อใช้ในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ ด้านโครงสร้างและกราฟิกบรรจุภัณฑ์ พบว่า ข้อกำหนดทางเทคนิคของบรรจุภัณฑ์ขนมเปียะที่กลุ่มผู้บริโภคต้องการ ได้แก่ รูปทรงและขนาดบรรจุภัณฑ์มาตรฐานที่สามารถบรรจุขนมเปียะได้ทุกรสชาติ แสดงราคาสินค้าที่ชัดเจน มีเอกลักษณ์ เป็นที่จดจำได้ง่าย มีข้อมูลที่สำคัญครบถ้วนและเห็นได้ชัด ป้องกันการตกกระแทก สอดคล้องกับงานวิจัยของ พิมอักษร เทียงกระโทก, สุทธิดา พลอยกระจำง และ อภินันท์ พลาอนุาส [5] ที่ได้ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ แปลงความต้องการของผู้บริโภค ให้เป็นปัจจัยในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบกล้วย และบรรจุภัณฑ์เพื่อให้เป็นของฝากประจำจังหวัดเช่นกัน ซึ่งผู้บริโภคต้องการบรรจุภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี ฉลากมีข้อมูลแสดงรายละเอียดชัดเจน และบรรจุภัณฑ์สวยงามน่าสนใจ เมื่อได้ข้อมูลการพัฒนาบรรจุภัณฑ์จากบ้านคุณภาพแล้ว ได้นำมาเรียงลำดับน้ำหนักสมบรูณ์ของข้อกำหนดทางเทคนิค และใช้ผังพาเรโตเพื่อใช้ข้อกำหนดทางเทคนิคที่อยู่ในสัดส่วน 80% มาใช้ในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ต้นแบบสำหรับขนมเปียะ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของยูนิเซฟ มาศวิเชียร [6] ที่ได้มีการเรียงลำดับคะแนนความสำคัญเชิงเทคนิค และตั้งเป้าหมายเลือกข้อกำหนดทางเทคนิคที่มีปรับปรุงที่มีคะแนนความสำคัญเชิงเทคนิคร้อยละ 80 มาใช้เป็นแนวทางการในออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์เครื่องแกง

จากนั้นได้มีการประเมินบรรจุภัณฑ์ต้นแบบด้านการใช้งาน ได้ใช้การทดสอบการตกกระแทก (Drop Test) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภัทรกร ออแก้ว ที่ใช้การทดสอบความต้านการตกกระแทกในการประเมินความแข็งแรงของบรรจุภัณฑ์พระสกุลลำพูน นครศรีอยุธยา กลุ่มวิสาหกิจชุมชนหวานที่ความสูงของชั้นวาง [8] จากผลการทดสอบบรรจุภัณฑ์ต้นแบบขนมเปียะสามารถป้องกันคุณภาพของขนมเปียะได้ใกล้เคียงกับบรรจุภัณฑ์เดิม แต่ใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์น้อยกว่า ซึ่งสอดคล้องกับ Sakao ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า ด้านความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม [9]

ผู้วิจัยทำการทดสอบเวลาที่ใช้ในการเปิดกล่องบรรจุภัณฑ์ต้นแบบใช้เวลาน้อยกว่าบรรจุภัณฑ์เดิม ผลการประเมินบรรจุภัณฑ์ต้นแบบด้านความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และการประเมินด้านต้นทุนบรรจุภัณฑ์พบว่าขนมเปียะปิ้งใส่ปลาช่อนบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ มีต้นทุนต่ำกว่าบรรจุภัณฑ์เดิม เมื่อเทียบปริมาณขนมเปียะที่เท่ากัน ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ต้นทุนบรรจุภัณฑ์*

รูปแบบบรรจุภัณฑ์	ราคาต้นทุน	
	บรรจุภัณฑ์เดิม	บรรจุภัณฑ์ต้นแบบ
1.ขนมเปียะปิ้งไส้ปลาช่อน	ราคา 8.50 บาท/หน่วย	ราคา 6.50 บาท/หน่วย
2.ขนมเปียะกุหลาบ	ราคา 12 บาท/หน่วย	ราคา 6.50 บาท/หน่วย
3.ขนมเปียะปิ้งธัญพืช	ราคา 14 บาท/หน่วย	ราคา 8.50 บาท/หน่วย

หมายเหตุ * ข้อมูล ณ วันที่ 20 ตุลาคม 2564

4.2 ข้อเสนอแนะ

- 1) ความต้องการของลูกค้ามีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ขึ้นกับค่านิยมในช่วงเวลานั้น ดังนั้นควรมีการพัฒนาโดยใช้บ้านคุณภาพของเทคนิคการแปลงคุณภาพเชิงหน้าที่ (QFD) อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของลูกค้าในช่วงเวลานั้น
- 2) การทำวิจัยครั้งต่อไป ควรทำการสำรวจความต้องการของลูกค้านอกจังหวัดสิงห์บุรี โดยเน้นเป็นของฝากประจำจังหวัดสิงห์บุรี
- 3) การแปลงความต้องการของลูกค้า เป็นข้อกำหนดทางเทคนิคเป็นเรื่องที่ต้องใช้ประสบการณ์ในด้านต่าง ๆ จำเป็นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ทั้งด้านโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ กราฟิกบรรจุภัณฑ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการตลาด

5. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงด้วยดีได้ด้วย ขอกราบขอบคุณวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านดาวเรืองพัฒนาที่กรุณาเอื้อเฟื้อสถานที่ในการดำเนินการการศึกษา สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดสิงห์บุรี คณะอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เพื่อนักศึกษา และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการวิจัยในครั้งนี้

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2564, รายชื่อผู้ที่ได้รับการรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชน จังหวัดสิงห์บุรี.
- [2] วิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านดาวเรืองพัฒนา, 2564, ชื่อผลิตภัณฑ์ (มผช.) ขนมเปียะ เลขที่ใบรับรอง 153-5/115(สท).
- [3] รัชชานา สันธวาลัย และ เสาวรัตน์ เรืองรอง, 2561, การประยุกต์ใช้บ้านคุณภาพในการพัฒนารูปแบบข้าวสารเพื่อเป็นของที่ระลึก วารสารมหาวิทยาลัยนเรศวร, ปีที่ 26 ฉบับที่ 3, กรกฎาคม-กันยายน 2561.
- [4] เกียรติวิทย์ สมทอง และ นลินี เพียรทอง, 2559, การพัฒนาผลิตภัณฑ์กุนเชียงด้วยเทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ วารสารข่าวงานวิศวกรรมอุตสาหกรรมไทย ปีที่ 2 ฉบับที่ 1 , มกราคม-มีนาคม 2559.
- [5] พิมพ์กร เทียงกระโทก, สุทธิดา พลอยกระจำ และ อภินันท์ พลานุวาส, 2559, การประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ กรณีศึกษา: ผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบกล้วย มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี, ปี 2559.
- [6] ยูนิเซฟ มาควิเชียร, 2561, การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์เครื่องแกงโดยใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ: กรณีศึกษาโรงงานเบเครื่องแกงใต้, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ปี 2561.
- [7] วิลาสินี มีสุข และระพี กาญจนะ, 2554, การประยุกต์เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังเพื่อสุขภาพ. การประชุมวิชาการงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี 2554 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- [8] ภัทรกร ออแก้ว, 2563, การออกแบบบรรจุภัณฑ์พระสุกุลลำพูน นครศรีธรรมราช กลุ่มวิสาหกิจชุมชนมหาวัน วารสารวิศวกรรมศาสตร์ ราชมงคลธัญบุรี ปีที่ 18 ฉบับที่ 2, ธันวาคม 2563.
- [9] Sakao, T., 2007, A QFD-centred Design Methodology for Environmental Conscious Product Design. International Journal of Production Research. 45(18), 4143-4162.

การพัฒนาชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสาร
แบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการรู้เท่าทันเฟคนิวส์สำหรับนักศึกษา
The Development of Online Content Set with Interactive Communication
Activity to Promote Fake News Literacy for Students

จิรัชยา นวลนินน้อย* กุณิดา ธรรมวิวัฒน์ และ โสพล มีเจริญ
Jiratchaya Nualnimnoi*, Kuntida Thamwipat and Sapon Meejaleurn

ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 126 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140

*farinlovent2322@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสำรวจความต้องการของกลุ่มตัวอย่างในการพัฒนาชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการรู้เท่าทันเฟคนิวส์สำหรับนักศึกษา 2) เพื่อพัฒนา และประเมินคุณภาพ 3) เพื่อประเมินผลการรับรู้ และ 4) เพื่อประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้นตามขั้นตอน ADDIE Model 5 ขั้นตอน ได้แก่ Analysis, Design, Development, Implementation และ Evaluation กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ภาคเรียนที่ 1/2564 มีจำนวนนักศึกษา 30 คน ได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จากนักศึกษาที่ลงทะเบียนในรายวิชา ETM 102 Mass Communication และยินดีตอบแบบสอบถาม เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ประกอบไปด้วย 1) แบบสำรวจความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง 2) ชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์ 3) แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และสื่อการนำเสนอ 4) แบบประเมินผลการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่าง 5) แบบประเมินความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า ชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น มีผลการประเมินความต้องการอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, $SD = 0.05$) มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.67$, $SD = 0.23$) และคุณภาพด้านสื่อการนำเสนออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.92$, $SD = 0.26$) มีผลการประเมินการรับรู้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.30$, $SD = 0.07$) และมีผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.69$, $SD = 0.10$) แสดงให้เห็นว่า ชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์มีคุณภาพและสามารถนำไปใช้ได้เป็นส่วนหนึ่งในการประกอบการเรียนการสอน หรือเผยแพร่เรื่องการรู้เท่าทันเฟคนิวส์ได้

คำสำคัญ: การรู้เท่าทันเฟคนิวส์, กิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์, ชุดคอนเทนต์ออนไลน์, นักศึกษา

Abstract

This research was aimed 1) to examine the demands of the sampling group regarding the development of online content set with interactive communication activity to promote fake news literacy for students, 2) to develop and to evaluate the quality of the online content set with interactive communication activity, 3) to evaluate the perception, and 4) to evaluate the sampling group's satisfaction towards the online content set with interactive communication activity which were developed according to the 5 stages of the ADDIE Model as in Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation. The sampling group in this study consisted of 30 first-year undergraduate students in the Department of Educational Communications and Technology, Faculty of Industrial Education and Technology, King Mongkut's University

of Technology Thonburi in the first semester of the academic year 2021. They were chosen using purposive sampling method out of those who enrolled in the ETM 102 Mass Communication course and were willing to participate. The tools in this study consisted of 1) the questionnaire on the demands of the sampling group, 2) the online content set with interactive communication activity, 3) the evaluation form for the quality of contents and media presentation, 4) the evaluation form for the perception, and 5) the satisfaction questionnaire. The results showed that the demands for the online content set with interactive communication activity were at the highest level ($\bar{X} = 4.53$, $SD = 0.05$). The quality of the content set was at a very good level ($\bar{X} = 4.67$, $SD = 0.23$) and the quality of the media presentation was at a very good level ($\bar{X} = 4.92$, $SD = 0.26$). The perception was at a high level ($\bar{X} = 4.30$, $SD = 0.07$) and the satisfaction was at the highest level ($\bar{X} = 4.69$, $SD = 0.10$). It could be concluded that the online content set with interactive communication activity could be used as an instructional material in the course and could be used to help students identify fake news.

Keywords: Fake News, Interactive Communication Activity, Online Content Set, Students

1. บทนำ

การสื่อสารของมนุษย์ในปัจจุบัน เป็นทั้งศาสตร์ (Science) ศิลป์ (Arts) และเป็นเครื่องมือสำคัญในการดำรงชีวิตประจำวัน สร้างความเข้าใจอันดีต่อกัน และเข้าใจถึงเจตนา ความต้องการ ปัญหา ความคิด ความรู้สึก ความเข้าใจ แนวคิด ความตระหนัก และความเข้าใจถึงความสำคัญของบทบาทและกลไกในการสื่อสารนั้น ช่วยทำให้ผู้บริหารจัดการสามารถบริหารจัดการ และนำองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงขึ้น [1]

อินโฟกราฟิก หมายถึง การนำข้อมูลหรือความรู้มาสรุป เป็นสารสนเทศในลักษณะของข้อมูล และกราฟิกส์ที่อาจเป็นลายเส้น สัญลักษณ์ กราฟ แผนภูมิ ไดอะแกรม แผนที่ ฯลฯ ที่ออกแบบเป็นภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว ดูแล้วเข้าใจง่ายในเวลารวดเร็วและชัดเจน สามารถสื่อให้ผู้ชมเข้าใจความหมายของข้อมูลทั้งหมดได้ โดยไม่จำเป็นต้องมีผู้นำเสนอมาช่วยขยายความเข้าใจอีก [2] และโมชันอินโฟกราฟิก (motion infographic) เป็นวิธีการนำเสนอข้อมูลหรือความรู้ที่สรุปย่อให้เหลือใจความสำคัญผ่านการออกแบบด้วยภาพประกอบกับเทคนิคสร้างการเคลื่อนไหวของภาพอย่างสร้างสรรค์ เพื่อนำเสนอเนื้อหา ซึ่งเหมาะสำหรับผู้คนในยุคดิจิทัลคอนเทนต์ (Digital Content) ที่ต้องการเข้าถึงเข้าใจข้อมูลที่มีปริมาณมากในเวลาจำกัด จากการจัดกรองข้อมูลมาเป็นอย่างดีในมุมมองที่แปลกตา ทันสมัย ทันต่อเหตุการณ์ในโลกปัจจุบัน [3]

ไม่มีมนุษย์คนใดในสังคมหลีกเลี่ยงการติดต่อสื่อสารกับบุคคลอื่นได้ เนื่องจากการสื่อสารเป็นกิจกรรมที่มีส่วนสำคัญยิ่งในการดำรงชีวิตของมนุษย์ การสื่อสารกับบุคคลอื่น คือส่วนสำคัญในการเสริมสร้างประสบการณ์ของมนุษย์ และมีความเกี่ยวข้องกับการปรับตัวของมนุษย์ [4] การปฏิสัมพันธ์ หมายถึง การกระทำ หรือการประกอบกิจกรรมระหว่างสิ่งสองสิ่ง หรือสิ่งหลายสิ่ง เพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ ไม่ว่าผลลัพธ์นั้นจะออกมาในทางที่ดีมีประโยชน์ หรือออกมาในทางที่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสิ่งที่กำลังกระทำ หรือกำลังตอบโต้อยู่ [5]

ในปัจจุบันเราสามารถรับข่าวสารได้หลากหลายช่องทาง โดยเฉพาะช่องทางอินเทอร์เน็ต เพราะความสะดวกรวดเร็วในการรับ และส่งข่าวสารต่อ ๆ กันผ่านอุปกรณ์สื่อสาร ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับยุคนี้ โดยสื่อสังคมออนไลน์มีอิทธิพลต่อความคิดของผู้คนจำนวนมาก อันเป็นช่องทางหนึ่งสำหรับผู้ไม่ประสงค์ดีในการโน้มน้าวชักจูง หรือโฆษณาชวนเชื่อด้วยการสร้างเนื้อหาทำลายฝ่ายตรงข้าม สร้างความแตกแยก ชิงชัง จนเกิดความเข้าใจผิด หรือให้ความรู้ที่บิดเบือน ทำให้เกิดความสับสนต่อผู้เสพข่าวสาร

เฟคนิวส์ คือ ข่าวปลอมที่แพร่ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ ไม่ว่าจะเป็นเฟซบุ๊ก ทวิตเตอร์ และแอปพลิเคชันไลน์ โดยข้อความหรือข่าวเหล่านี้สามารถสร้างความเข้าใจผิด และความเสียหายแก่บุคคลที่ถูกพาดพิงและสังคมได้ การกระจายข่าวปลอมมักเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว และสามารถกระจายข่าวไปยังกลุ่มคนจำนวนมาก ซึ่งมีงานวิจัยพบว่าข่าวปลอมหรือเฟคนิวส์ สามารถเข้าถึงผู้ที่อ่านได้มากกว่าข่าวจริงถึง 6 เท่า ซึ่งข่าวปลอมหลายข่าวมักเป็นประเด็นที่กำลังถกเถียงในสังคมออนไลน์ หรือข่าวที่กำลังเป็นกระแส [6]

จากผลการสำรวจของ We are social และ Hootsuite (2018) ทำการสำรวจผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั่วโลก พบว่า ประชากรไทยใช้เวลาอยู่กับอินเทอร์เน็ตเป็นอันดับ 1 ของโลก เฉลี่ยวันละ 9 ชั่วโมง 38 นาที มีผู้ใช้อินเทอร์เน็ต 57 ล้านคน จากประชากรของประเทศไทยจำนวน 69.11 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 82 ของประชากรทั้งหมด ในประเทศไทยคือ ช่วงอายุ 18-34 ปี จึงอาจกล่าวได้ว่า วัยรุ่นตอนปลายถือเป็นกลุ่มที่ใช้เวลากับสื่อมากที่สุด เนื่องจากวัยนี้เป็นวัยที่เป็นอิสระจากพ่อแม่ในการดำรงชีวิตมากขึ้น นอกจากนั้นวัยรุ่นยังต้องใช้สื่อเพื่อเข้าสังคม การศึกษาของกฤษฎพร ประสิทธิ์วิเศษ [7] ที่ศึกษาการรู้เท่าทันสื่อ การรู้ทันตนเอง และพฤติกรรมในการเปิดรับข่าวสารในสื่อสังคมออนไลน์ของนักศึกษามหาวิทยาลัย พบว่า นักศึกษามหาวิทยาลัยส่วนใหญ่เปิดรับข้อมูลข่าวสารทุกวัน ดังนั้นจึงพูดได้ว่าการกิจกรรมหลักของวัยรุ่นคือการเสพสื่อ แต่ถึงแม้การใช้สื่อสังคมออนไลน์จะมีประโยชน์อย่างมาก แต่ในทางกลับกันสื่อยังแฝงภัยร้ายแรงให้กับผู้ใช้ที่ขาดการพิจารณาไตร่ตรองด้วยเช่นกัน ซึ่งนักศึกษากลุ่มนี้นับได้ว่าควรได้รับภูมิคุ้มกัน จะได้ไม่ตกอยู่ภายใต้อิทธิพลของสื่อ อีกทั้งในระดับอุดมศึกษามีความจำเป็นที่จะต้องมีการรู้เท่าทัน เพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจและแก้ปัญหา [8] และเมื่อนักศึกษาจบออกไปประกอบอาชีพที่เกี่ยวกับการสื่อสาร จะสามารถนำความรู้ และทักษะไปใช้ประโยชน์ได้อย่างแม่นยำและมีประสิทธิภาพสูงสุด อย่างไรก็ตาม แม้ว่าที่ผ่านมามีงานวิจัยที่ศึกษาถึงการรู้ทันข่าวปลอมของเยาวชน แต่งานวิจัยส่วนใหญ่จะเป็นการศึกษากลุ่มเยาวชนทั่วไป ในขณะที่การศึกษาในกลุ่มนักศึกษาค่อนข้างน้อย การศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้ใช้ชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์ เพื่อส่งเสริมการรู้เท่าทันเฟคนิวส์สำหรับนักศึกษา โดยให้นักศึกษาที่ผ่านการลงทะเบียนในรายวิชา ETM 102 Mass Communication ประจำปีการศึกษาที่ 1/2564 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ทั้งนี้พบว่า กลุ่มนี้เป็นกลุ่มวัยรุ่นตอนปลายที่ใช้เวลากับสื่อสังคมออนไลน์มากที่สุด

ด้วยสาเหตุที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะที่ศึกษาในหลักสูตรเทคโนโลยีการการเรียนรู้และสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จึงเล็งเห็นถึงความสำคัญในการพัฒนาชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการรู้เท่าทันเฟคนิวส์สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

1.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

การศึกษารุ่นนี้ประกอบด้วยแนวคิดที่เกี่ยวข้อง ต่อไปนี้

ก. ชุดคอนเทนต์ออนไลน์ เป็นชุดสื่ออินโฟกราฟิก ที่นำข้อมูลหรือความรู้มาสรุปเป็นสารสนเทศ ในลักษณะของข้อมูล และกราฟิกที่ออกแบบเป็นภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว ดูแล้วเข้าใจง่ายในเวลารวดเร็วและชัดเจน สามารถสื่อให้ ผู้ชมเข้าใจความหมายของข้อมูลทั้งหมดได้ โดยไม่จำเป็นต้องมีผู้นำเสนอมาช่วยขยายความเข้าใจอีก [2] และโมชันกราฟิก นำเสนอข้อมูลผ่านการสรุปย่อให้เหลือใจความสำคัญ ผ่านการออกแบบให้สื่อสารด้วยภาพประกอบกับเทคนิค การสร้างการเคลื่อนไหวของภาพอย่างสร้างสรรค์ เพื่อนำเสนอเนื้อหา ซึ่งเหมาะสำหรับผู้คนในยุคดิจิทัล คอนเทนต์ (Digital Content) ที่ต้องการเข้าถึง เข้าใจ ข้อมูลที่มี ปริมาณมากในเวลาจำกัด [3] โดยในการวิจัยครั้งนี้ได้มีการพัฒนาชุดสื่อมาใช้ร่วมกันอันประกอบไปด้วย ชุด ก. สื่อโปสเตอร์รูปแบบอินโฟกราฟิก และชุด ข. สื่อโมชันกราฟิก 2 คลิป นำเสนอข้อมูลเพื่อส่งเสริมการรู้เท่าทันเฟคนิวส์สำหรับนักศึกษาเผยแพร่บน Facebook รายวิชา ETM 102 Mass Communication

ข. กิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์ใด ๆ ที่ผู้ดำเนินการจัดการขึ้นอย่างมีจุดมุ่งหมาย โดยมุ่งหมายหวังเพื่อใช้กระบวนการของกิจกรรมพัฒนาผู้เข้ากิจกรรมต่อไป [9] การปฏิสัมพันธ์มีความสำคัญต่อการสื่อสารเป็นอย่างยิ่ง ทำให้กระบวนการสื่อสารเป็นแบบสองทาง ทำให้ผู้รับ และผู้ส่งสามารถตรวจสอบผลของการสื่อสารว่าบรรลุจุดมุ่งหมายหรือไม่ กิจกรรมปฏิสัมพันธ์จึงเป็นกิจกรรมที่ช่วยให้เกิดการพัฒนทางสติปัญญาอย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประสิทธิผลที่ยั่งยืน [10] โดยในการวิจัยครั้งนี้ เป็นวิธีการสื่อสาร กับกลุ่มตัวอย่างผ่านโปรแกรม Zoom ใน รายวิชา ETM 102 Mass Communication โดยให้กลุ่มตัวอย่างมีส่วนร่วมในกิจกรรม ด้วยการเล่นเกม ถาม - ตอบ เพื่อส่งเสริมการรู้เท่าทันเฟคนิวส์สำหรับนักศึกษา ผ่านโปรแกรม Kahoot

ค. เฟคนิวส์ ข่าวปลอมที่แพร่ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ไม่ว่าจะเป็นเฟซบุ๊ก ทวิตเตอร์ และแอปพลิเคชันไลน์ โดยข้อความหรือข่าวเหล่านี้สามารถสร้างความเข้าใจผิด และความเสียหายแก่บุคคลที่ถูกพาดพิงและสังคมได้ การกระจายข่าวปลอมมักเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว และสามารถกระจายข่าวไปยังกลุ่มคนจำนวนมาก [6] สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ ได้นำการรู้เท่าทันเฟคนิวส์ หมายถึง ทักษะในการคิดวิเคราะห์รู้จักการตรวจสอบข่าวปลอม ที่มักเผยแพร่ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ โดยข้อความหรือข่าวเหล่านี้สามารถสร้างความเข้าใจผิด และความเสียหายแก่บุคคลที่ถูกพาดพิงและสังคมได้ มาใช้ในการพัฒนาชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์ เพื่อส่งเสริมการรู้เท่าทันเฟคนิวส์ สำหรับนักศึกษา

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อสำรวจความต้องการของกลุ่มตัวอย่างในการพัฒนาชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เท่าทันเฟคนิวส์สำหรับนักศึกษา
2. เพื่อพัฒนา และประเมินคุณภาพของชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เท่าทันเฟคนิวส์สำหรับนักศึกษา
3. เพื่อประเมินผลการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เท่าทันเฟคนิวส์สำหรับนักศึกษา
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เท่าทันเฟคนิวส์สำหรับนักศึกษา

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 ขอบเขตงานวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้มุ่งพัฒนาชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เท่าทันเฟคนิวส์สำหรับนักศึกษา โดยผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตดังนี้

2.1.1 ประชากร

ประชากรในการศึกษาได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ภาคเรียนที่ 1/2564 มีจำนวนนักศึกษา 107 คน [11]

2.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ภาคเรียนที่ 1/2564 มีจำนวนนักศึกษา 30 คน ได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จากนักศึกษาที่ลงทะเบียนในรายวิชา ETM 102 Mass Communication และยินดีตอบแบบสอบถาม

2.1.3 ผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญ คือ ผู้ที่มีความรู้ความสามารถ มีความชำนาญ เพื่อประเมินคุณภาพการพัฒนาชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสาร ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิอย่างแท้จริงและยินดีที่จะมาเป็นผู้เชี่ยวชาญ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้ดังนี้ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา คือ ผู้จบปริญญาตรีที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เท่าทันเฟคนิวส์ สำหรับนักศึกษา โดยมีประสบการณ์ทำงานเป็นเวลา 3 ปี ขึ้นไป เพื่อประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน 2) ด้านคุณภาพสื่อ คือ ผู้ที่มีการศึกษาในระดับปริญญาตรีขึ้นไปหรือเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการทำงานด้านการออกแบบสื่อไม่น้อยกว่า 3 ปี เพื่อประเมินคุณภาพ ด้านสื่อการนำเสนอ จำนวน 3 ท่าน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและการประเมินผล คือ ผู้ที่มีวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาตรีขึ้นไป ในการวัดและประเมินผล ด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาด้านจิตวิทยา หรือสาขาที่เกี่ยวข้องหรือผู้มีประสบการณ์ในด้านการจัดการเรียนรู้และดูแลวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา ไม่น้อยกว่า 5 ปีโดยได้มาจากการคัดเลือกแบบเจาะจง จำนวน 3 ท่าน

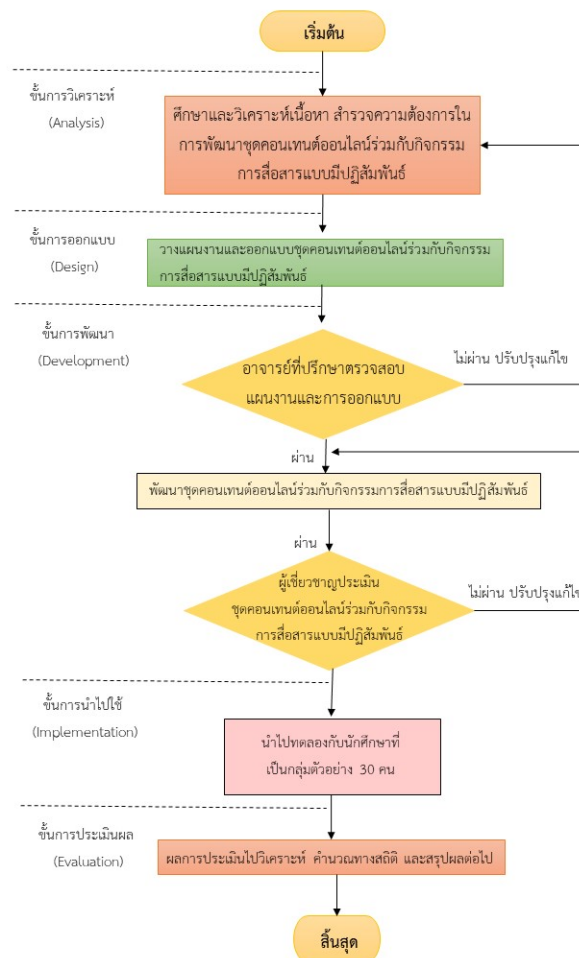
2.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. แบบสำรวจความต้องการของกลุ่มตัวอย่างในการพัฒนาชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เท่าทันเฟคนิวส์สำหรับนักศึกษา
2. ชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เท่าทันเฟคนิวส์สำหรับนักศึกษา
3. แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และสื่อการนำเสนอชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เท่าทันเฟคนิวส์ สำหรับนักศึกษา
4. แบบประเมินผลการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เท่าทันเฟคนิวส์สำหรับนักศึกษา

5. แบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เท่าทันเฟคนิวส์สำหรับนักศึกษา

2.3 ขั้นตอนดำเนินงานวิจัย

การพัฒนาชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เท่าทันเฟคนิวส์สำหรับนักศึกษา ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้นำกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน ADDIE MODEL [12] มาประยุกต์ใช้เป็นหลักในการพัฒนา โดยสามารถแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้



รูปที่ 1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือ ตามแบบทฤษฎี ADDIE MODEL

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

3.1 ผลการสำรวจความต้องการของกลุ่มตัวอย่างในการพัฒนาชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เท่าทันเฟคนิวส์สำหรับนักศึกษา

ตารางที่ 1 ผลการสำรวจความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง

หัวข้อในการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	$\bar{X}$	SD	ระดับความต้องการ
1. ระดับความต้องการชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เท่าทันเฟคนิวส์ สำหรับนักศึกษา โดยใช้อินโฟกราฟิก และโมชันกราฟิกในการนำเสนอ	4.57	0.57	มากที่สุด
2. ด้านเนื้อหา	4.53	0.06	มากที่สุด
3. ด้านภาพ	4.58	0.04	มากที่สุด
4. ด้านเสียง	4.49	0.03	มาก
ภาพรวม	4.53	0.05	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่าผลการประเมินความต้องการของกลุ่มตัวอย่างในการพัฒนาชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เท่าทันเฟคนิวส์สำหรับนักศึกษา พบว่า มีค่าเฉลี่ยรวมทุกส่วนอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, $SD = 0.05$) ผู้วิจัยได้นำผลจากการสำรวจมาเป็นแนวทางในการพัฒนาให้เห็นในหัวข้อถัดไป

3.2 ผลการพัฒนาชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เท่าทันเฟคนิวส์สำหรับนักศึกษา

อันประกอบไปด้วย ชุด ก. สื่อโปสเตอร์รูปแบบอินโฟกราฟิก มีขนาดกว้าง 29.7 เซนติเมตร สูง 42 เซนติเมตร จำนวน 4 ชิ้น แบ่งเป็น

- เฟคนิวส์ และผลกระทบของข่าวปลอม
- ประเภทของข่าวปลอม และสาเหตุที่คนหลงเชื่อข่าวปลอม
- วิธีเช็คข่าวจริงหรือข่าวปลอม
- การจัดการข่าวปลอม

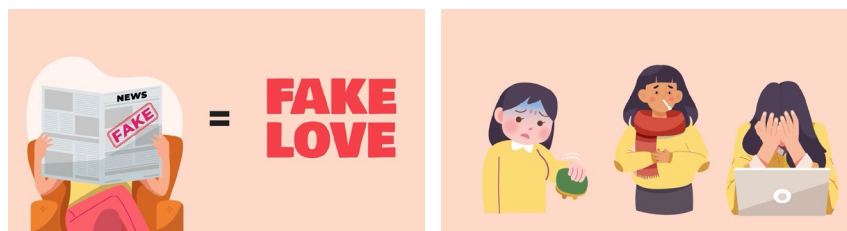


รูปที่ 2 แสดงสื่อโปสเตอร์รูปแบบอินโฟกราฟิก

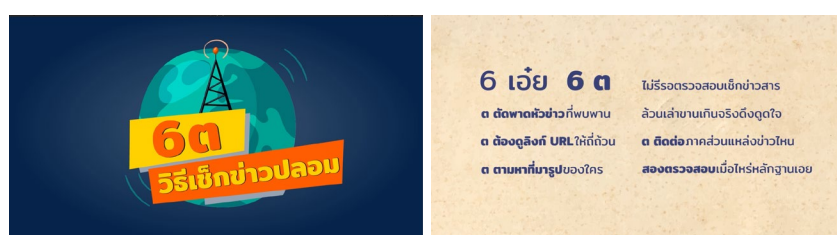


รูปที่ 2 แสดงสื่อโปสเตอร์รูปแบบอินโฟกราฟิก (ต่อ)

ชุด ข. สื่อโมชันกราฟิก 2 คลิป โดยสื่อโมชันกราฟิกชิ้นที่ 1 จะเป็นการบรรยายถึง ความหมายและผลกระทบของข่าวปลอม การตระหนักถึงผลเสียของข่าวปลอมมากยิ่งขึ้น ความยาว 1.41 นาที และสื่อโมชันกราฟิกชิ้นที่ 2 จะเป็นการบรรยายถึง 6 วิธีเช็คข่าวจริงหรือข่าวปลอม ว่าเป็นอย่างไร มีขั้นตอนอะไรบ้างพร้อมยกตัวอย่างประกอบ ความยาว 2.53 นาที นำเสนอข้อมูลเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เท่าทันเฟคนิวส์สำหรับนักศึกษา เผยแพร่บน Facebook รายวิชา ETM 102 Mass Communication

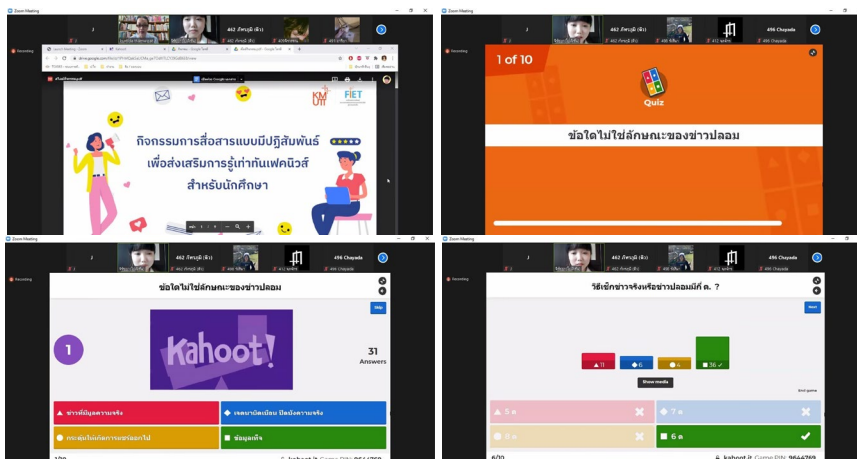


รูปที่ 3 ภาพแสดงตัวอย่างสื่อโมชันกราฟิกชิ้นที่ 1



รูปที่ 4 ภาพแสดงตัวอย่างสื่อโมชันกราฟิกชิ้นที่ 2

กิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เท่าทันเฟคนิวส์สำหรับนักศึกษา ผ่านโปรแกรม Zoom ใน รายวิชา ETM 102 Mass Communication โดยให้กลุ่มตัวอย่างมีส่วนร่วมในกิจกรรม ด้วยการเล่นเกม ถาม - ตอบ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เท่าทันเฟคนิวส์สำหรับนักศึกษา ผ่านโปรแกรม Kahoot



รูปที่ 5 ภาพแสดงการจัดกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์

3.3 ผลการประเมินคุณภาพของการพัฒนาชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทบทวนเทคนิคสำหรับนักศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อการนำเสนอ

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและสื่อการนำเสนอโดยผู้เชี่ยวชาญ

หัวข้อในการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	$\bar{X}$	SD	ระดับคุณภาพ
1. ผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา	4.67	0.23	ดีมาก
2. ผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการนำเสนอ	4.92	0.26	ดีมาก
ภาพรวม	4.80	0.02	ดีมาก

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพโดยรวมทั้งหมดด้านเนื้อหา และด้านสื่อการนำเสนอการพัฒนาชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทบทวนเทคนิคสำหรับนักศึกษา พบว่า คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.67$, $SD = 0.23$) คุณภาพด้านสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.92$, $SD = 0.26$) โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.80$, $SD = 0.02$)

3.4 ผลการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทบทวนเทคนิคสำหรับนักศึกษา

ตารางที่ 3 ผลการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่าง

หัวข้อในการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	$\bar{X}$	SD	ระดับการรับรู้
1. เทคนิค และผลกระทบของชาวปอลม	4.26	0.05	มาก
2. ประเภทของชาวปอลม และสาเหตุที่คนหลงเชื่อชาวปอลม	4.15	0.08	มาก
3. วิธีเช็กข่าวจริงหรือชาวปอลม	4.34	0.06	มาก
4. การจัดการชาวปอลม	4.43	0.08	มาก
ภาพรวม	4.30	0.07	มาก

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินผลการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทบทวนเทคนิคสำหรับนักศึกษา พบว่า มีค่าเฉลี่ยรวมทุกส่วนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.30$, $SD =$

0.07) เมื่อพิจารณาในแต่ละหัวข้อพบว่ารายการที่มีค่าเฉลี่ย 3 อันดับแรก คือ การจัดการข่าวปลอม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.43$, $SD = 0.02$) ค่าเฉลี่ยรองลงมาคือ วิธีเช็คข่าวจริงหรือข่าวปลอม อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.34$, $SD = 0.06$) และเฟคนิวส์ และผลกระทบของข่าวปลอม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.26$, $SD = 0.05$)

3.5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการรู้เท่าทันเฟคนิวส์สำหรับนักศึกษา

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง

หัวข้อในการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	$\bar{X}$	SD	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านเนื้อหาและการใช้ภาษา	4.81	0.02	มากที่สุด
2. ด้านภาพประกอบเนื้อหาและตัวอักษร	4.59	0.04	มากที่สุด
3. ด้านการนำเสนอภาพ และเสียง	4.67	0.07	มากที่สุด
4. ด้านกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์	4.68	0.15	มากที่สุด
ภาพรวม	4.69	0.10	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์ เพื่อส่งเสริมการรู้เท่าทันเฟคนิวส์สำหรับนักศึกษาพบว่า มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจรวมทุกส่วนอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.69$, $SD = 0.10$) เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่ารายการที่มีค่าเฉลี่ย 3 อันดับแรกคือ ด้านเนื้อหาและการใช้ภาษา อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.81$, $SD = 0.02$) ค่าเฉลี่ยรองลงมาคือ ด้านกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.68$, $SD = 0.15$) และด้านการนำเสนอภาพ และเสียง อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, $SD = 0.07$)

4. สรุปผลการวิจัย

4.1 อภิปรายผลการวิจัย

ผลการสำรวจความต้องการของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการรู้เท่าทันเฟคนิวส์สำหรับนักศึกษาโดยใช้อินโฟกราฟิก และโมชันกราฟิกในการนำเสนอ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, $SD = 0.05$) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ภาคเรียนที่ 1/2564 มีจำนวนนักศึกษา 30 คน ได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จากนักศึกษาที่ลงทะเบียนในรายวิชา ETM 102 Mass Communication และยินดีตอบแบบสอบถาม แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างมีความต้องการให้เกิดการพัฒนาชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการรู้เท่าทันเฟคนิวส์สำหรับนักศึกษา สื่อและเรื่องราวที่ผู้วิจัยนำเสนอตรงกับความต้องการเพราะเป็นเรื่องใกล้ตัวสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในช่วงวัยรุ่นตอนปลายถือเป็นกลุ่มที่ใช้เวลากับสื่อมากที่สุด อีกทั้ง ในระดับอุดมศึกษามีความจำเป็นที่จะต้องมียุทธศาสตร์การรู้เท่าทัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมิตร์ ผูกพานิช [13] ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยเทคนิคการเขียนสะท้อนความคิด เรื่อง การรู้เท่าทันสื่อ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในจังหวัดนครปฐม พบว่า ผลการวิจัยพบว่า ผลสำรวจการรู้เท่าทันสื่อ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในจังหวัดนครปฐม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 3.74$, $SD = 0.90$)

ผลการพัฒนาชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการรู้เท่าทันเฟคนิวส์สำหรับนักศึกษา ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้นวัตกรรมแบบการเรียนการสอน ADDIE MODEL มาประยุกต์ใช้เป็นหลักในการพัฒนา ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้ เมื่อวิเคราะห์ปัญหาและศึกษาข้อมูลต่าง ๆ เรียบร้อยแล้ว จะต้องมีการวางแผนซึ่งนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลมาเป็นแนวทางโดยในขั้นตอนนี้จะต้องกำหนดรูปแบบของสื่อโปสเตอร์แบบอินโฟกราฟิก และสื่อโมชันกราฟิกว่าควรไปในทิศทางใด จากนั้นได้ทำการออกแบบโครงสร้างสื่อ รวมถึงสตอรี่บอร์ดในการผลิต ถ่ายทำ และกำหนดกิจกรรม

สื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งจัดกิจกรรมผ่านโปรแกรม Zoom เป็นโปรแกรมการสอนหรือประชุมออนไลน์ที่มีฟีเจอร์ครบครัน รองรับการเรียนรู้การสอนหรือการประชุมได้เป็นอย่างดี โดยให้กลุ่มตัวอย่างมีส่วนร่วมในกิจกรรม ด้วยการเล่นเกม ถูม – ตอบ ผ่านโปรแกรม Kahoot เป็นสิ่งที่ตอบโจทย์ต่อการเรียนรู้เป็นเกมที่มีช่วยให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสนุกกับกิจกรรม จะทำให้เกิดความสนใจ เกิดการแข่งขัน และสร้างความท้าทายมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ กวิสรา ทองดี [14] ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาระดับการรู้เท่าทันสื่อโดยใช้ชุดฝึกอบรมแบบผสมความจริง เรื่อง การรู้เท่าทันสื่อโฆษณาสำหรับเด็กและเยาวชน พบว่า ได้มีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่ผสมผสานกับเนื้อหา ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมถึงสามารถเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบร่วมมือได้ และได้นำแนวคิดจากงานวิจัยของ สุจิตรา สารอินทร์ [15] ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนากระบวนการฝึกอบรมผ่านเครือข่ายดิจิทัลที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิจารณ์ญาณ เรื่อง รู้เท่าทันสื่อ สำหรับนักเรียนแกนนำที่เข้าร่วมโครงการเด็กไทยรู้เท่าทันสื่อไอซีที พบว่า ได้มีการศึกษาข้อมูล ทฤษฎี และแนวคิดที่เกี่ยวกับการรู้เท่าทันสื่อ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการกำหนดแนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้เท่าทันสื่อ และการวัดการรู้เท่าทันสื่อ จึงทำให้ผู้เรียนนั้นเกิดการพัฒนาทักษะ ความรู้ ความคิดที่ได้จากกระบวนการฝึกอบรมอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของการพัฒนาชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการรู้เท่าทันเพศนิรสำหรับนักศึกษาโดยผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.67$, $SD = 0.23$) ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้มีการพัฒนาเป็นระบบ มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ และมีการประยุกต์ใช้ขั้นตอนของ ADDIE MODEL มาใช้ในการออกแบบด้วย ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฌิรณัฐ ปี่แก้ว [16] ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เทคโนโลยีควาร์โค้ดร่วมกับนิทรรศการแบบมีส่วนร่วม เรื่องการรู้เท่าทันสื่อสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่า ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.73$, $SD = 0.42$)

ผลการประเมินคุณภาพด้านสื่อการนำเสนอของการพัฒนาชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการรู้เท่าทันเพศนิรสำหรับนักศึกษา โดยผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อการนำเสนอ ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.92$, $SD = 0.26$) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในการพัฒนาชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้กระบวนการออกแบบตามขั้นตอนของ ADDIE Model มาเป็นหลักในการพัฒนา จัดองค์ประกอบ สี ให้สวยงามสามารถสื่อความหมายได้อย่างสมบูรณ์ตรงตาม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพิมพ์ดา พงศ์คุณาพร [17] การศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาอินโฟกราฟิกและจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เรื่อง กระบวนการจัดกิจกรรมนักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี กระบวนการจัดกิจกรรมนักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ผลการวิจัยพบว่า ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่ออินโฟกราฟิกคุณภาพระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.79$, $SD = 0.32$)

ผลการประเมินการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการรู้เท่าทันเพศนิรสำหรับนักศึกษา กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ภาคเรียนที่ 1/2564 มีจำนวนนักศึกษา 30 คน ได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จากนักศึกษาที่ลงทะเบียนในรายวิชา ETM 102 Mass Communication และยินดีตอบแบบสอบถาม พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีคะแนนอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.30$, $SD = 0.07$) สอดคล้องกับงานวิจัยของ บาร์มี เกาะแก้ว [18] ทำวิจัยเรื่อง การสร้างชุดสื่อและการจัดกิจกรรมพิเศษเพื่อการประชาสัมพันธ์ เรื่อง มารยาทและจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่า เมื่อวิเคราะห์ผลการประเมินการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.72$, $SD = 0.45$) และสอดคล้องกับ แนวคิดการรับรู้ของ นพมาศ ธีรเวคิน [19] ได้กล่าวว่า การรับรู้ หมายถึง กระบวนการแปลความหมายของสิ่งเร้าที่รับเข้ามา ออกมาเป็นการเรียนรู้มีความหมาย มีความจำ และเข้าใจในสิ่งนั้น ๆ ซึ่งจะนำไปสู่การปฏิบัติของบุคคล การรับรู้ที่ถูกต้อง การให้กลุ่มตัวอย่างรับชมชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์ ผ่านสื่อรูปภาพ วิดีโอ และใช้โปรแกรม Kahoot ในการเล่นเกม ถูม – ตอบ เป็นการสร้างสิ่งเร้าให้กลุ่มตัวอย่างในการรับรู้สื่อ

ผลประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการรู้เท่าทันเพศนิรสำหรับนักศึกษา พบว่ามีความพึงพอใจ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.69$, $SD = 0.10$) ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับปัจจัยที่ก่อให้เกิดความพึงพอใจ โดยการวัดความพึงพอใจจะใช้มาตราส่วนประมาณ

ค่าความพึงพอใจของลิเคิร์ต [20] มาวัดว่าความพึงพอใจมากน้อยแค่ไหน หรืออยู่ในระดับใด ทั้งนี้ในขั้นตอนการพัฒนา ผู้วิจัยได้มีการพัฒนาเป็นระบบ ปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ มีการประยุกต์ใช้ขั้นตอนของ ADDIE MODEL [12] มาใช้ในการออกแบบ ทำให้เข้าถึงได้สะดวก เข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายครบถ้วน และมีภาพกราฟิก รูปภาพ วิดีโอประกอบ หรือกิจกรรมที่น่าสนใจ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมโชค เนียนโธสง และคณะ [21] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อโมชันกราฟิกเพื่อป้องกันการเกิดภาวะโรคอ้วนในเด็ก ช่วงอายุ 6-12 ปี กรณีศึกษา โรงเรียนวัดดอนเสลา (ปานพูนรัฐราษฎร์บำรุง) ผลการวิจัยพบว่า ผลความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, $SD = 0.56$)

4.2 ข้อเสนอแนะ

4.2.1 ข้อเสนอแนะการนำผลศึกษาไปใช้

1. จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า การพัฒนาชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เท่าทันเทคโนโลยีสำหรับนักศึกษา มีผลการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์รับรู้มาก และมีผลความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ดังนั้นการพัฒนาชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์สามารถนำไปใช้ได้จริง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการเผยแพร่ความรู้ หรือการฝึกอบรมที่เกี่ยวกับการรู้เท่าทันเทคโนโลยีในรายวิชา ETM 102 Mass Communication ได้ต่อไป

2. การพัฒนาชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เท่าทันเทคโนโลยีสำหรับนักศึกษา สามารถนำไปผลิตเป็นสิ่งพิมพ์ เพื่อเสริมการรับรู้ได้ เช่น แผ่นพับ แสตนด์ หรือโรลอัพ ทั้งนี้เพื่อเพิ่มช่องทางการสื่อสารกับกลุ่มเป้าหมายต่าง ๆ ให้มากขึ้น

3. การพัฒนาชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เท่าทันเทคโนโลยีสำหรับนักศึกษา สามารถนำไปเป็นกรณีศึกษาในการพัฒนาชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์ในเรื่องอื่น ๆ ที่ผู้เรียนควรเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เช่น การประกอบธุรกรรมผ่านอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

4.2.2 ข้อเสนอแนะการศึกษาครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาพฤติกรรม และทัศนคติของผู้เรียนในรายวิชาที่เกี่ยวกับการรู้เท่าทันสื่อ หรือผู้เรียนในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การศึกษามีความครอบคลุมมากยิ่งขึ้น และนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อเพื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพต่อไป

2. ควรพัฒนาชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เท่าทันเทคโนโลยีสำหรับนักศึกษา โดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในรูปแบบอื่น ๆ มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กและเยาวชน ตลอดจนผู้ที่สนใจได้ เช่น เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) หรือ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (VR) หรือเกมแอปพลิเคชัน เป็นต้น

3. สามารถนำรูปแบบการพัฒนาสื่อและเทคโนโลยีของการพัฒนาชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เท่าทันเทคโนโลยีสำหรับนักศึกษา มาพัฒนาการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระอื่น ๆ เช่น เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) สำหรับนักศึกษา

5. เอกสารอ้างอิง

- [1] อุบลรัตน์ ศิริยุวศักดิ์ และพิรธรอง รามสูตร รมณันท์, 2550, สื่อสารมวลชนเบื้องต้นสื่อมวลชน วัฒนธรรมและสังคม, สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- [2] จงรัก เทตนา, 2555, อินโฟกราฟิกส์ (Infographics) , [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา http://www.krujongrak.com/infographics/infographics_information.pdf เข้าดูเมื่อวันที่ 13/03/2564.
- [3] พงษ์พิพัฒน์ สายทอง, 2560, การพัฒนาโมชันอินโฟกราฟิกเพื่อประชาสัมพันธ์หลักสูตรระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, Veridian E-Journal , 10, พฤษภาคม 2560, หน้า 1333.
- [4] ภาภิตต์ ตรีสุก, 2551, การสื่อสารระหว่างบุคคล, มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, กรุงเทพฯ.
- [5] วิกีพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2560, ปฏิสัมพันธ์ , [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://th.wikipedia.org/wiki/> เข้าดูเมื่อวันที่ 13/03/2564.

- [6] อาริยา สุขโต, 2563, เฟคินิสส์ รู้ทันในยุคข้อมูลข่าวสาร , [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://library.parliament.go.th/th/radioscript/rr2563-oct3> เข้าดูเมื่อวันที่ 13/03/2564.
- [7] กฤษณพร ประสิทธิ์วิเศษ, 2561, การรู้ทันสื่อ การรู้ทันตนเองกับพฤติกรรมกาเปิดรับข่าวสารในสื่อสังคมออนไลน์ของ นักศึกษามหาวิทยาลัย, วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 37, มกราคม 2561, หน้า 200 - 213.
- [8] วรชัย ครุจิต และฉัตรฉวี คงดี, 2554, การสำรวจการเรียนรู้การสอนความรู้เท่าทันสื่อในสถาบันอุดมศึกษาใน ประเทศไทย, คณะนิเทศศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- [9] โรม วงศ์ประเสริฐ, 2545, เทคนิคการจัดการเรียนรู้และพัฒนาผู้เรียนด้วยกิจกรรม, สถาพรบุ๊คส์, กรุงเทพมหานคร.
- [10] สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต, 2541, กิจกรรมปฏิสัมพันธ์การสอนทางไกล, สำนักสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร.
- [11] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2563, สถิตินักศึกษา , [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://regis.kmutt.ac.th/service/static/old/1-2563.pdf> handle เข้าดูเมื่อวันที่ 13/03/2564.
- [12] ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล, 2555, การออกแบบระบบการสอน ADDIE MODEL , [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <http://codexarticle.blogspot.com/2012/04/addie-model.html> เข้าดูเมื่อวันที่ 20/07/2564.
- [13] สมิตร์ ผูกพานิช, 2560, ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยเทคนิคการเขียน สะท้อนความคิด เรื่อง การรู้เท่าทันสื่อ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลายในจังหวัดนครปฐม, การประชุม วิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 1, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- [14] กวิสรา ทองดี, 2557, การพัฒนาระดับการรู้เท่าทันสื่อโดยใช้ชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานความจริง เรื่อง การรู้เท่าทันสื่อ โฆษณาสำหรับเด็กและเยาวชน. หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเรียนรู้และ สื่อสารมวลชน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. หน้า ข.
- [15] สุจิตรา สารอินทร์, 2558, การพัฒนากระบวนการฝึกอบรมผ่านเครือข่ายดิจิทัลที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิจารณ์ เรื่อง การรู้เท่าทันสื่อ สำหรับนักเรียนแกนนำที่เข้าร่วมโครงการเด็กไทยรู้เท่าทันสื่อไอซีที. หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเรียนรู้และสื่อสารมวลชน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. หน้า ข.
- [16] ธีรณัฐ ปี่แก้ว, 2563, การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดร่วมกับนิทรรศการแบบมีส่วนร่วม เรื่อง การรู้เท่าทันสื่อ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี, วารสารนิเทศสยามปริทัศน์, 19, กรกฎาคม 2563, หน้า 116.
- [17] พิมพ์ดา พงศ์คุณพร, 2559, การพัฒนาอินโฟกราฟิกและจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เรื่อง กระบวนการจัด กิจกรรมนักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีการพัฒนอินโฟกราฟิกและจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิง ประสบการณ์ เรื่อง กระบวนการจัดกิจกรรมนักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, วิทยานิพนธ์ปริญญา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเรียนรู้และสื่อสารมวลชน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- [18] บารมี เกาแก้ว, 2562, การสร้างชุดสื่อและการจัดกิจกรรมพิเศษเพื่อการประชาสัมพันธ์เรื่อง มารยาทและจริยธรรม ในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี, หลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเรียนรู้และสื่อสารมวลชน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี.
- [19] นพมาศ อีร์เวคิน, 2534, จิตวิทยาสังคม, สำนักงานพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.
- [20] Likert's Scale, 1961, New Patterns of Management, Mc Graw-Hill book com, New York.
- [21] สมโชค เนียนโฮง และคณะ, 2561, การพัฒนาสื่อโมชันกราฟิกเพื่อป้องกันการเกิดภาวะโรคอ้วนในเด็ก ช่วงอายุ 6-12 ปี กรณีศึกษา โรงเรียนวัดดอนเสลา (ปาน พูน ราษฎร์บำรุง), วารสารวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครปฐม, 5, มกราคม 2561, หน้า 187.

ขอเชิญส่งบทความเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในวารสาร (Call for Papers)

วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี ยินดีที่จะรับบทความวิจัยและบทความวิชาการ เพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ 2 ครั้งต่อปี โดยมีกำหนดวันส่งต้นฉบับครั้งที่ 1 ภายในวันที่ 1 เมษายน และครั้งที่ 2 ภายในวันที่ 1 ตุลาคม ของแต่ละปี ซึ่งมีกำหนดออกวารสารราย 6 เดือน ในเดือนมกราคม และเดือนกรกฎาคมของแต่ละปี แต่ละฉบับมีบทความจำนวน 8-10 เรื่อง ความยาว 1 บทความ ไม่เกิน 12 หน้ากระดาษ

ไม่มีการเก็บค่าตีพิมพ์สำหรับวารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี ทั้งฉบับแบบ online และแบบรูปเล่ม (print) ในปี 1-2 อย่างไรก็ตาม กองบรรณาธิการวารสารขอสงวนสิทธิ์ในการที่จะเก็บค่าตีพิมพ์บทความ หากมีค่าประเมินบทความในกรณีที่จำเป็น หรือมีค่าใช้จ่ายในการตีพิมพ์เป็นเล่ม หากจำนวนหน้าของบทความที่ผ่านการประเมินและได้ตอบรับให้ตีพิมพ์แล้ว มีจำนวนหน้ามากกว่า 12 หน้าตามรูปแบบของวารสาร และจะมีการแจ้งให้เจ้าของผลงานได้รับทราบล่วงหน้าเป็นลายลักษณ์อักษร

หัวข้อที่รับพิจารณา

กองบรรณาธิการวารสารรับพิจารณาบทความของนักศึกษา อาจารย์ นักวิจัย และนักวิชาการ ในสาขาการศึกษา สาขาเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม หรือสาขาด้านเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่ทำวิจัยหรือทำงานบริการวิชาการ เชิงบูรณาการศาสตร์ ทำให้เกิดการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ใหม่ ๆ สามารถนำผลงานหรือองค์ความรู้ไปใช้ประโยชน์ สร้างคุณค่าและมีผลกระทบต่อการพัฒนาสังคมองค์กร โครงการ หรืออุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ

โดยบทความมีความเกี่ยวข้องกับด้านเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม เทคโนโลยีการศึกษา รวมทั้งเทคโนโลยีและ สหสาขาวิชา ซึ่งมีหัวข้อและสาระสำคัญ 2 ประเด็นหลัก ดังต่อไปนี้

1. นวัตกรรมในการเรียนรู้เพื่อการพัฒนากำลังคน (Innovation in Learning for Manpower Development) อาทิ
 - 1.1 การออกแบบหลักสูตรและการสอน (Curriculum and Instruction Design)
 - 1.2 เทคโนโลยีการศึกษา (Educational Technologies)
 - 1.3 การพัฒนาความเป็นมืออาชีพด้านการสอน (Professional Development in Teaching)
 - 1.4 การประเมินผลการเรียนรู้ (Learning Outcome Assessment)
 - 1.5 การจัดการและถ่ายทอดองค์ความรู้ (Knowledge Management and Transfer)
 - 1.6 หัวข้อที่เกี่ยวข้องในการสอนและการเรียนรู้ (Related Topics in Teaching and Learning)
2. บูรณาการเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรม (Technology Integration for Industrial Development) อาทิ
 - 2.1 วิศวกรรมและเทคโนโลยีประยุกต์ (Engineering and Technology Application)
 - 2.2 การวิจัยและพัฒนาวัสดุ (Material Research and Development)
 - 2.3 การออกแบบผลิตภัณฑ์และการพัฒนากระบวนการ (Product Design and Process Development)
 - 2.4 พลังงานหมุนเวียนเพื่อความยั่งยืน (Renewable Energy for Sustainability)
 - 2.5 การจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (Industrial Technology Management)
 - 2.6 หัวข้อที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาอุตสาหกรรม (Related Topics in Industrial Development)

การจัดเตรียมบทความ

ผู้เขียนบทความจะต้องจัดเตรียมบทความเพื่อรับการประเมิน โดยพิมพ์ต้นฉบับด้วย Microsoft Word for Windows หรือซอฟต์แวร์อื่นที่ใกล้เคียงกัน ด้วยตัวอักษร TH SarabunPSK ทั้งหมด (ดูรูปแบบการจัดหน้าตามตัวอย่างในระบบ Thaijo URL: <https://journal.fiet.kmutt.ac.th/download/summary/3-documents/11-25650428-jlit-template>) เมื่อจัดพิมพ์ตามที่กล่าวข้างต้นแล้ว จำนวนหน้าทั้งหมดไม่ควรเกิน 12 หน้า รวมทั้งรูปและตาราง โดยมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

- **ชื่อเรื่อง** : กระชับ ชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาสำคัญ ให้ระบุทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- **ชื่อผู้เขียนบทความและผู้ร่วมบทความ** : ระบุชื่อ นามสกุลของผู้เขียนทุกคน ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยไม่ต้องมีคำนำหน้าชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิ รวมทั้ง หน่วยงานต้นสังกัดของทุกคนอย่างชัดเจน เติมหมายเลขที่ชื่อของผู้เขียนทุกคนให้ตรงกับรายละเอียดของแต่ละคน และระบุสัญลักษณ์ * ที่ชื่อผู้รับผิดชอบบทความ (corresponding author) รวมทั้งมี E-mail address เพื่อการติดต่อ
- **บทคัดย่อ** : บทความที่เป็นภาษาไทยต้องมีบทคัดย่อ (abstract) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จัดหน้าเป็นแบบคอลัมน์เดียว มีความยาวไม่เกิน 300 คำ พร้อมทั้งกำหนด **คำสำคัญ (Keywords)** ประมาณ 3-5 คำ เพื่อใช้สำหรับสืบค้นบทความ
- **บทนำ** : กล่าวถึงที่มา ความจำเป็น ความสำคัญของเรื่อง และวัตถุประสงค์ อาจมีขอบเขต หรือประโยชน์ที่จะได้รับรวมอยู่ในส่วนนี้ จัดหน้าเป็นแบบคอลัมน์เดียวเสมอซ้ายขวา
- **เนื้อหา** : นำเสนอข้อมูลวิชาการในการวิเคราะห์หรือวิพากษ์ หากเป็นบทความวิจัยควรประกอบด้วย **วิธีดำเนินการวิจัย** และ **ผลการวิจัย** จัดหน้าเป็นแบบคอลัมน์เดียวเสมอซ้ายขวา เมื่อขึ้นคอลัมน์ใหม่ให้มีการย่อหน้า หากมีรูปภาพ ตาราง หรือแผนภูมิประกอบ ควรระบุลำดับที่ของตารางและรูป พร้อมคำอธิบาย ชื่อตารางอยู่เหนือตาราง ส่วนข้อมูลอยู่ใต้รูป หากจำเป็นต้องมีการใช้หน่วยในบทความ ให้ใช้หน่วยในระบบ SI หรือหน่วยอื่นใดตามที่จำเป็นในสาขาที่เกี่ยวข้อง และรูปภาพควรมีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 300 dpi (1200 x 600 pixels)
- **บทสรุป หรือสรุปผลการวิจัย** : เป็นการสรุปแนวคิดที่ได้จากบทความ รวมทั้งข้อเสนอแนะเพื่อการนำข้อมูลจากบทความนี้ไปใช้ประโยชน์ จัดหน้าเป็นแบบคอลัมน์เดียวเสมอซ้ายขวา
- **กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี)** : จัดหน้าเป็นแบบคอลัมน์เดียวเสมอซ้ายขวา เช่นเดียวกับเนื้อหา
- **เอกสารอ้างอิง (References)** : ใช้ระบบการอ้างอิงและบรรณานุกรมแบบ IEEE โดยใช้ระบบตัวเลข ซึ่งกำหนดหมายเลขเอกสารไว้ในวงเล็บใหญ่ [] ท้ายข้อความที่อ้างอิง จัดคอลัมน์ตามความเหมาะสม

การส่งบทความ

ผู้สนใจสามารถส่งต้นฉบับบทความ ทั้งบทความปริทัศน์และบทความวิจัย ได้โดยผ่านเว็บไซต์ของระบบ Thai Journals Online (ThaiJO) ซึ่งเป็นระบบฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์กลาง ในช่องทาง วารสารชื่อ JLIT หรือเข้า URL: <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/JLIT> สำหรับการสมัครเป็นสมาชิกเพื่อส่งต้นฉบับบทความในครั้งแรก เจ้าของบทความจะต้องกรอกข้อมูลรายละเอียดในแบบฟอร์มของระบบ และเข้าสู่ขั้นตอนการส่งบทความ พร้อมทั้งแนบไฟล์ต้นฉบับที่เป็น Microsoft word และ/หรือ PDF ทั้งนี้ บทความที่ส่งมาต้องไม่เคยเผยแพร่ในสิ่งพิมพ์อื่นใดมาก่อน และต้องไม่อยู่ในระหว่างการพิจารณาของวารสารอื่น บทความที่ได้รับการตีพิมพ์ถือเป็นลิขสิทธิ์ของวารสาร

การตอบรับและปฏิเสธการตีพิมพ์บทความ

บทความทุกเรื่องที่ส่งเข้ามายังกองบรรณาธิการวารสารจะถูกประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 ท่าน เป็นการประเมินแบบ Double-blinded Review (กระบวนการกลั่นกรองนี้ทั้งผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เขียนจะไม่ทราบข้อมูลซึ่งกันและกัน) โดยใช้เวลาพิจารณาไม่เกิน 45 วัน โดยที่การตัดสินใจตอบรับหรือปฏิเสธการตีพิมพ์บทความนั้น ๆ ให้เป็นไปตามผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิและ/หรือกองบรรณาธิการ อนึ่ง กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการที่จะตอบปฏิเสธบทความใด ๆ ในเบื้องต้น หากการจัดเตรียมบทความนั้นไม่เป็นไปตามรูปแบบที่กำหนด

จริยธรรมในการตีพิมพ์บทความ (Publishing Ethics)

- กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์พิจารณาบทความที่มีรูปแบบและคุณสมบัติที่ครบถ้วนตามข้อกำหนดเท่านั้น หากบทความนั้นไม่ตรงตามข้อกำหนดกองบรรณาธิการฯ มีสิทธิ์ในการปฏิเสธลงตีพิมพ์
- การขอหนังสือตอบรับการตีพิมพ์ กองบรรณาธิการจะออกให้ในกรณีตีพิมพ์บทความนั้นพร้อมที่จะลงตีพิมพ์โดยไม่มีเงื่อนไขเท่านั้น

- การพิจารณาบทความ (Peer review) ของ วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยีถือเป็นขั้นสุดท้าย ผลงานวิชาการอาจไม่ได้ลงตีพิมพ์ในเล่มที่กำหนดไว้ จนกว่าจะผ่านการพิจารณาบทความ (Peer Review) และพร้อมจะลงตีพิมพ์เผยแพร่แล้วเท่านั้น
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจริยธรรมของการวิจัยในมนุษย์และสัตว์จะต้องผ่านการประเมินโดยกรรมการจริยธรรมของต้นสังกัด

การติดต่อ

ผู้เขียนสามารถสอบถามรายละเอียดได้ที่

รศ. ดร.สุชา เนตรประดิษฐ์ (รองบรรณาธิการ)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

126 ถนนประชาธิปไตย แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140

โทร. 02-470-8508

E-mail: journal.fiet@kmutt.ac.th

<https://journal.fiet.kmutt.ac.th> หรือ

<https://so06.tci-thaijo.org/index.php/JLIT>

เผยแพร่โดย คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

Published by Faculty of Industrial Education and Technology,
King Mongkut's University of Technology Thonburi



126 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140
126 Pracha Uthit Rd., Bang Mod, Thung Khru, Bangkok 10140
โทรศัพท์ : 0 2470 8508 | เว็บไซต์ : <https://journal.fiet.kmutt.ac.th>