

วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี

JOURNAL OF LEARNING INNOVATION AND TECHNOLOGY



วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อเป็นสื่อกลางการแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ จากผลงานวิจัยหรืองานบริการวิชาการ ที่ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมสร้างระบบการเรียนรู้ สำหรับการพัฒนากำลังคนของชุมชน องค์กรภาคการศึกษาหรือภาคอุตสาหกรรม
- 2) เพื่อส่งเสริมการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการของ คณาจารย์ นักวิชาการ และนักศึกษา ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยฯ โดยเน้นผลงานวิจัยและพัฒนาที่มีคุณค่าและผลกระทบต่อชุมชน สังคม องค์กร และประเทศชาติ

นโยบายการรับบทความ

วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยีเป็นวารสารระดับชาติ รับบทความทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สำหรับภาษาไทยจะมีชื่อผู้เขียนและบทคัดย่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ มีบทความประเภทต่าง ๆ ได้แก่ บทความวิจัยเต็มรูปแบบ (Full-length research article) บทความเนื้อหาสั้น (Short communication) บทความปริทัศน์ (Review article) และบทความวิชาการ (Academic article) จากผู้เขียนทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยฯ รวมทั้งภายนอกประเทศ โดยมีขอบเขตของบทความครอบคลุมถึงแนวคิดหรือความรู้ที่เกี่ยวข้องใน 2 ประเด็นหลัก ดังนี้

- 1) นวัตกรรมในการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาคน (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) โดยกำหนดการเผยแพร่วารสารฯ ปีละ 2 ฉบับ ดังนี้

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

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.กฤษณพงศ์	กิริติกร	รศ. ดร.ไกรวุฒิ	เกียรติโกมล
รศ. ดร.ศักรินทร์	ภูมิรัตน์	รศ. ดร.สุวิทย์	แช่เตีย

คณะที่ปรึกษา (Advisory Committees)

ศ. ดร.สักรินทร์	เทพหัสดิน ณ อยุธยา	ศ. ดร.สมชาย	ชูชีพสกุล
รศ. จริญญา	เหนียนเฉลย	ศ. ดร.นวดล	เหล่าศิริพจน์
		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 (มกธ.)	ศ. ดร.ปรัชญนันท์	นิลสุข (มจพ.)
ศ. ดร.จินตวีร์	คล้ายสังข์ (จุฬาฯ)	ศ. ดร.ก้องกิติ	พสุสวัสดิ์ (มก.)
ศ. ดร.พานิช	วุฒิพลกุล (มจพ.)	ศ. ดร.ภูมิ	คำเฒ (มจร.)
รศ. ดร.จตุรงค์	เลาหะเพ็ญแสง (สจล.)	รศ. ดร.ณัฐพล	รำไพ (มก.)
รศ. ดร.อนิรุทธ์	สตีมัน (มศก.)	รศ. ดร.อิสรา	ก้านจักร (มข.)
รศ. ดร.เพ็ญญารัตน์	สายสิริรัตน์ (มจพ.)	รศ. ดร.สถาพร	โกคา (สศท.)
รศ. ดร.ทิพรัตน์	สิทธิวงษ์ (มน.)	รศ. ดร.สุรัชย์	สุขสกุลชัย (มจร.)
รศ. ดร.กุลธิดา	ธรรมวิวัฒน์ (มจร.)	รศ. ดร.สันติรัฐ	นันทะอาจ (มจร.)
รศ. ดร.อลิสสา	ทรงศรีวิทยา (มจร.)	รศ. ดร.นุชจรินทร์	เหลื่องสะอาด (มจร.)
ผศ. ดร.วุฒิชัย	สิทธิวงษ์ (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.จุลพจน์	จิรวรรณ (มจร.)	ดร.สมพร	เตียเจริญ (มจพ.)
ดร.อภิชาติ	เนินพรหม (สอศ.)	ดร.มนตรี	ประจักษ์จิต (กพร. รง.)

ผู้ช่วยกองบรรณาธิการ (Editorial Board Assistants)

ผศ. ดร.ประภัศร	วงศ์ดี	ผศ. ดร.ณัฐนันท์	มุลสระคู่
ผศ. ชนินทร์	ตั้งพานทอง	ผศ. ดร.อนันท์	ภูเกล้าวัน
ดร.ธนธร	ทองสัมฤทธิ์	ดร.ศุภชัย	พิงสังวาลย์
		ดร.กฤษณพงศ์	เลิศบำรุงชัย

ฝ่ายจัดการและประสานงาน

นางสมศรี	บินรามัน	น.ส.ศุภาพิชญ์	โชติโก
น.ส.จริญญา	แสงทอง	น.ส.อันทิกา	แก้วแท้
		นางวรรณรัตน์	แก้วทอง

ฝ่ายจัดทำเล่มและเว็บไซต์

ดร.วิศิษฐ์ศรี	วิยะรัตน์	จ.ส.อ.พินิจ	ประจันตวนิช
นายอัญชนะ	กิจสัมพันธ์	นางพัชรี	ดวงพิทักษ์วงศ์
		น.ส.พิมพ์มาดา	พงศ์คุณาพร

บทบรรณาธิการ

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

วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยีนี้ เป็นวารสารระดับชาติจัดขึ้นพิมพ์โดยคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีจุดมุ่งหมายเป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ผลงานวิจัย ผลงานวิชาการ และบทความด้านบริการวิชาการสู่สังคม โดยแลกเปลี่ยนแนวคิดหรือองค์ความรู้ระหว่างนักศึกษา อาจารย์ นักวิจัย และนักวิชาการ ตลอดจนชุมชนสังคม ในด้านการจัดการเรียนรู้ เทคโนโลยี และสหสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา โดยมุ่งพัฒนาองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมการเรียนรู้ ที่สอดคล้องกับการวัดของสังคมปัจจุบัน รวมทั้งเป็นศูนย์กลางข้อมูลในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ผู้อ่านสามารถเข้าถึงข้อมูล แนวความคิด เพื่อใช้เป็นเครื่องมือที่อาจสามารถนำไปสู่การแก้ไขและพัฒนาประเทศชาติได้ ซึ่งมีกลุ่มเป้าหมายคือ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา อาจารย์ นักวิชาการ นักวิจัย สาขาการศึกษา สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาด้านเทคโนโลยี หรือสาขาอื่น ๆ ที่ทำวิจัยหรืองานบริการวิชาการเชิงบูรณาการศาสตร์ ทำให้เกิดการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ใหม่ ๆ สร้างคุณค่าหรือมีผลกระทบต่อพัฒนาองค์กร โครงการ อุตสาหกรรมเป้าหมาย หรือกระทั่งชุมชนสังคมที่ส่งผลต่อการพัฒนากำลังคนในทุกมิติของประเทศได้

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



รองศาสตราจารย์ ดร.อนุศ ธานีธีรพันธ์
บรรณาธิการบริหาร

สารบัญ

บทความปริทัศน์ : Review Article

หน้า

การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนในยุคดิจิทัล

1

Learning Management for Developing Learners in Digital Age

พงษ์พัชรินทร์ พุฒวัฒนะ

เทคโนโลยีการบรรจุภัณฑ์เพื่อยืดอายุการเก็บผลิตภัณฑ์อาหาร

12

Packaging Technology for Shelf Life Extension of Food Products

มยุรี ภาคลำเจียก

บทความวิจัย : Research Articles

หน้า

การสังเคราะห์ผลการพัฒนาสื่อประสมและกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรม

23

แก่เยาวชนในชุมชนใต้สะพานโซน 1 ผ่านการเรียนรู้ด้วยการบริการสังคมโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน

Synthesis the Outcomes from the Development of Multimedia and Activities

to Increase Knowledge of Arts and Culture for Young People in the Community

under the Bridge Zone 1 through Community-Based Social Service Learning

กุลธิดา ธรรมวิวัฒน์ และ พรปภัสสร ปริญญาญกุล

การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนด้านเรขาคณิตโดยออกแบบรูปทรงเรขาคณิตภาพคลี่ที่ขึ้นรูปได้

33

สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นในระดับประถมศึกษาตอนปลาย

Development of Teaching Materials in Geometry by Designing Unfolding of

Geometric Shapes for Visually Impaired Students in Upper Elementary Level

จุฑาทิพย์ ทิศตรง, ณัฐกรณ์ เศรษฐี และ นชพรรณ จันทอง

ระบบแจ้งเตือนแก๊สคลอรีนหมดสำหรับกระบวนการผลิตน้ำประปา

42

Chlorine Gas Depleted Alarm System for Water Supply Process

ปิยวดี ปลื้มฤดี และ ผกามาศ ผจญแก้ว

ผลการพัฒนาสื่อประสมและกิจกรรมพิเศษเพื่อการประชาสัมพันธ์โครงการระดมทุน

51

ช่วยเหลือนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมฯ ขาดแคลนผ่านการเรียนรู้แบบร่วมมือ

The Outcome from the Development of Multimedia and Special Events

for Public Relations through Cooperative Learning to Promote the Funding Campaign

for Faculty of Industrial Education and Technology Students with Financial Hardship

พรปภัสสร ปริญญาญกุล และ กุลธิดา ธรรมวิวัฒน์

บทความวิจัย : Research Articles

หน้า

-
- การปรับปรุงการดำเนินงานภายในคลังสินค้าด้วยโมบายแอปพลิเคชันและแนวคิด ECRS
กรณีศึกษา บริษัท ยูเซ็น โลจิสติกส์ (ประเทศไทย) จำกัด
Improving Warehouse Operations with Mobile Applications and ECRS Concepts Case Study of Yusen Logistics (Thailand) Co., Ltd.
กนกวรรณ กระจ่างเดือน, พุทธิวัตต์ สิงห์ตง และ ปริญญ์ วีระพงษ์ 62
-
- การศึกษาความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคของนักศึกษาระดับปริญญาตรี
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
The Study of Adversity Quotient of Students in Faculty of Industrial Education and Technology,
King Mongkut's University of Technology Thonburi
เพ็ญเพ็ญ จิรัชัย, ปกรณ์ สุปิ่นนันท์ และ วนิดา บัวทิพย์ 70
-
- การยกระดับอาชีพเกษตรกรด้วยการพัฒนาทักษะอาชีพให้เป็นชาวนาพึ่งพาตนเอง
ตำบลหนองแสง อำเภอลำปำ จังหวัดมหาสารคาม
Upgrading Farmers' Careers by Developing Skills as a Self-reliant Farmer in Nong Saeng
Sub District, Wapi Pathum District, Maha Sarakham Province
ปิยภัทร บุชบาบดินทร์, ปิยนุช คะเนมมา, วราภรณ์ สุทธิสา, สุรศักดิ์ ชื่นคำ, นพคุณ รักดีณรงค์, รักฤดี สารธิมา,
ปรีชา งามดี, สุมิตร ปานจำลอง, มนต์รี ทองมูล, ปรีชา ศรีประภาคาร และ วรณันต์ นาคบรรพต 79
-

การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนในยุคดิจิทัล Learning Management for Developing Learners in Digital Age

พงษ์พัชรินทร์ พุฒวันะ
Pongpatcharin Putwattana

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
172 ถนนอิสรภาพ แขวงวัดกัลยาณ์ เขตธนบุรี จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10600
pongpatcharin.p@dru.ac.th

บทคัดย่อ

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในโลกยุคดิจิทัล ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมากต่อพฤติกรรมในการใช้ชีวิต รวมถึงการเรียนรู้ โลกแห่งการเรียนรู้ได้พัฒนาไปอย่างมากจากการที่มีระบบอินเทอร์เน็ตและการพัฒนาของเทคโนโลยีดิจิทัล ระบบเครือข่ายความรู้ออนไลน์มีการขับเคลื่อนอย่างรวดเร็ว เทคโนโลยีเป็นปัจจัยสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน และเข้ามามีส่วนสำคัญในด้านข้อมูล เครื่องมือในการเรียนรู้ รวมถึงการสร้างองค์ความรู้และประสบการณ์ให้กับผู้เรียน พฤติกรรมในการเรียนรู้ของผู้เรียนก็จะเริ่มเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากแต่ละคนเลือกที่จะเรียนรู้หรือหาข้อมูลตามความสนใจของตนเอง ผู้เรียนสามารถศึกษาหรือเรียนรู้ได้ตามที่ต้องการ ทั้งในส่วนของเนื้อหา เวลา และสถานที่ ส่งผลให้การจัดการศึกษาจำเป็นต้องมีการปรับตัวเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมและรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนในยุคนี้ โดยมุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้โดยยึดหลัก “โลกคือห้องเรียน” ผู้เรียนในยุคดิจิทัล ต้องพัฒนาทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งความรู้ได้อย่างกว้างขวาง รวดเร็ว และเกิดประโยชน์สูงสุด ผู้สอนในยุคดิจิทัลจึงต้องปรับตัวให้เข้ากับการเรียนรู้ ให้เท่าทันยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลา ทั้งนี้ผู้สอนในยุคดิจิทัล ควรมีลักษณะเป็น E-Teacher ต้องพัฒนาทักษะ บทบาทหน้าที่ มาตรฐานการใช้สื่อในการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถชี้แนะ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต การจัดการทรัพยากรการเรียนรู้ร่วมกันและการสื่อสารการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยใช้สื่อสังคมออนไลน์ ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนในยุคดิจิทัล ผู้สอนต้องศึกษาและทำความเข้าใจในองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ การเรียนรู้ในยุคดิจิทัล ผู้เรียนและผู้สอนในยุคดิจิทัล การรู้ดิจิทัล การออกแบบการจัดการเรียนรู้ การจัดสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ดิจิทัล และการประเมินผลการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล เพื่อที่จะบริหารจัดการให้เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้, ผู้เรียนในยุคดิจิทัล

Abstract

The fast changes in the digital world results in lifestyle and learning behavior. The world of learning has evolved greatly with the introduction of the Internet and the development of digital technology. The online knowledge networking system is rapidly moving. Technology is an important factor in promoting learners' learning and play an important role in the field of information learning tools including creating knowledge and experience for learners. The learning behavior of the learners will begin to change. Because each person chooses to learn or seek information based on their interests. Students can study or learn as they wish. Both in terms of contents, time and place, resulting in educational management need to adjust to create an environment and learning style suitable for learners in this era. By focusing on learning management based on the principles “The World is a Classroom”. Learners in the Digital Age must develop skills in understanding and using digital technology. This will allow learners to access a wide range of knowledge sources fast and

usefully. Teachers in the digital age must adapt to learning keep up with the ever-changing eras. The teachers in the digital age should look like E-Teachers. They must develop skills, roles, duties, standards for using media in continuous learning management. Being able to advise and encourage students to learn by themselves, promoting lifelong learning, management of collaborative learning resources and learning exchange communication using social media are necessary for learning management to develop learners in the digital age. Instructors must study and understand the key elements, namely learning in the digital age, learners and teachers in the digital age, digital literacy, learning management design, organizing a digital learning environment and assessment of learning in the digital age to manage and facilitate the learning of learners for maximum efficiency.

Keywords: Learning Management, Learners in Digital Age

1. บทนำ

ในปัจจุบันโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว จากยุค Analog ไปสู่ยุค Digital จึงทำให้เทคโนโลยีดิจิทัลมีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิต เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมากต่อพฤติกรรมในการใช้ชีวิตรวมถึงการเรียนรู้ โลกแห่งการเรียนรู้ได้พัฒนาไปอย่างมากจากการที่มีระบบอินเทอร์เน็ตและการพัฒนาของเทคโนโลยีดิจิทัล สำหรับผู้เรียนในยุคดิจิทัล องค์ความรู้ต่าง ๆ ไม่ได้หาได้เพียงในห้องเรียนอย่างเดียว รูปแบบการเรียนรู้และช่องทางใหม่ๆ ได้ถูกพัฒนาขึ้นอย่างมากมาย เกิดหลักสูตรอบรมทางช่องทางออนไลน์และออฟไลน์ในรูปแบบตามที่คุณเรียนสนใจเฉพาะด้าน ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงองค์ความรู้ได้ง่ายขึ้น พัฒนาทักษะได้ตรงตามที่ตนเองสนใจ สถาบันการศึกษามีการปรับหลักสูตรและวิธีการสอนที่เน้นการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิภาพ สามารถประยุกต์ใช้ได้จริง ความนิยมการเรียนรู้บนอกระบบมีมากขึ้น ผู้เรียนมองหารูปแบบการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่น สามารถตอบโจทย์ความต้องการของผู้เรียนได้รวดเร็ว นอกจากนี้ยังเกิดนวัตกรรมการเรียนรู้ใหม่ ๆ ที่สามารถตอบโจทย์และรองรับการใช้งานอย่างเหมาะสมของคนแต่ละกลุ่ม เริ่มหันมาทำ Platform หรือหลักสูตรการเรียนรู้ของตนเองหรือแชร์ข้อมูลองค์ความรู้ของตนเองผ่านทางช่องทางออนไลน์ทาง Platform ต่าง ๆ มากขึ้น เช่น Platform การเรียนรู้ที่เรียกว่า MOOCs ที่เปิดให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้จากที่ไหนก็ได้ในโลก นอกจากนี้สื่อสังคมออนไลน์และสื่อเพื่อการเรียนรู้เกิดขึ้นมากมายให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าตามเนื้อหาที่ตนสนใจ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องความรู้รอบตัว ทักษะเฉพาะด้าน ไลฟ์สไตล์ วิชาและทฤษฎีความรู้ด้านต่าง ๆ ทางช่องทาง เช่น Facebook, YouTube, Google, Instagram, Podcast เป็นต้น สำหรับ Application ก็ยังคงมีหลากหลายที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้มากมาย ไม่ว่าจะเป็นสำหรับผู้สอน ผู้เรียน ผู้ที่สนใจเรียนรู้เรื่อง

ต่าง ๆ ทั่วไป เช่น Application ช่วยครูผู้สอนจัดระบบการเรียนการสอน นำเสนอองค์ความรู้ด้านต่าง ๆ หรือ Application ที่ใช้เทคโนโลยี AR เข้ามาช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ เป็นต้น

จากสถานการณ์และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ของผู้เรียนใหม่ เทคโนโลยีเป็นส่วนผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบการศึกษาและกระบวนการเรียนรู้ตลอดชีวิต ทำให้เกิดการเรียนรู้แบบใหม่ ซึ่งเป็นโอกาสอันดีของผู้เรียนในการเลือกรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเอง นำไปสู่พฤติกรรมและความต้องการการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ต้องการพัฒนาทักษะความรู้ในการทำงาน ทักษะชีวิตและความรู้ในชีวิตประจำวัน โดยวิธีหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อต่าง ๆ มากขึ้น ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากชีวิตจริงและจากกระบวนการคิด มีความหลากหลายทางด้านปัญญาและสามารถเรียนรู้จากสังคม โดยได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ทำให้สามารถเรียนรู้ได้ลึกซึ้งมากขึ้นจากการลงมือปฏิบัติและการได้ร่วมทีมเรียนรู้ ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพพร้อมเผชิญปัญหาและสามารถเลือกวิธีแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมเมื่อพิจารณาถึงการจัดการศึกษาในสถานศึกษาในปัจจุบัน สิ่งที่ต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศนในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนในยุคดิจิทัล ห้องเรียนคงจะไม่เพียงพอสำหรับผู้เรียนในยุคดิจิทัลอีกต่อไป เพราะแหล่งเรียนรู้ในโลกยุคใหม่นั้น กว้างขวางและไร้พรมแดน ไร้ขีดจำกัดทั้งสถานที่และเวลา โลกจึงเสมือนเป็นห้องเรียนห้องใหม่ที่ผู้เรียนสามารถเสาะแสวงหาความรู้ได้อย่างไม่รู้จัก และนั่นคือความจำเป็นที่ผู้สอนต้องวางแผนและออกแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนในยุคดิจิทัลให้มีความเหมาะสมและเอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

2. การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนในยุคดิจิทัล

การจัดการเรียนรู้ (learning management) ไม่ใช่เป็นเพียงการถ่ายทอดเนื้อหาวิชา โดยใช้วิธีการบอกให้จดจำ และนำไปท่องจำเพื่อการสอบเท่านั้น แต่การจัดการเรียนรู้เป็นศาสตร์อย่างหนึ่งซึ่งมีความหมายที่ลึกซึ้งกว่านั้น กล่าวคือ วิธีการใดก็ตามที่ผู้สอนนำมาใช้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เรียกได้ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ นักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ในทัศนะต่าง ๆ ดังนี้

นฤมล ปัทมสารานนท์ [1] ได้สรุปความหมายของการจัดการเรียนรู้ ว่าหมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้และประสบการณ์การเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ทั้งนี้เป็นการมุ่งพัฒนาผู้เรียนในทุกด้าน ทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญา เพื่อให้ผู้เรียนอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข

กระทรวงศึกษาธิการ [2] สรุปความหมายของ การจัดการเรียนรู้ว่าเป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยยึดหลักว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด

มอร์ (Moore) [3] ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ไว้ว่าการจัดการเรียนรู้คือพฤติกรรมของบุคคลหนึ่งที่ยพยายามช่วยให้บุคคลอื่นได้เกิดการพัฒนาด้านอย่างเต็มศักยภาพ

ฮูและดันแคน (Hough & Duncan) [4] อธิบายความหมายของการจัดการเรียนรู้ว่าหมายถึง กิจกรรมของบุคคลซึ่งมีหลักและเหตุผล เป็นกิจกรรมที่บุคคลได้ใช้ความรู้ของตนเองอย่างสร้างสรรค์ เพื่อสนับสนุนให้ผู้อื่นเกิดการเรียนรู้และความผาสุก ดังนั้นการจัดการเรียนรู้จึงเป็นกิจกรรมในแง่มุมต่าง ๆ 4 ด้าน คือ

1. ด้านหลักสูตร (curriculum) หมายถึง การศึกษาจุดมุ่งหมายของการศึกษาความเข้าใจในจุดประสงค์รายวิชา และการตั้งจุดประสงค์การจัดการเรียนรู้ที่ชัดเจน ตลอดจนการเลือกเนื้อหาได้เหมาะสมสอดคล้องกับท้องถิ่น

2. ด้านการจัดการเรียนรู้ (instruction) หมายถึง การเลือกวิธีสอนและเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนบรรลุถึงจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วางไว้

3. ด้านการวัดผล (measuring) หมายถึง การเลือกวิธีการวัดผลที่เหมาะสมและสามารถวิเคราะห์ผลได้

4. ด้านการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ (evaluating)

หมายถึง ความสามารถในการประเมินผลของการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดได้

จากความหมายดังกล่าว การจัดการเรียนรู้มีความหมายครอบคลุมทั้งด้านวิธีการ กระบวนการและตัวบุคคล ดังนั้นจึงอาจสรุปความหมายของการจัดการเรียนรู้ได้ว่า การจัดการเรียนรู้คือกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เพื่อที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของผู้สอน การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน เช่นกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติ ลงมือทำจริง กระบวนการจัดการกระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้การเรียนรู้ของตนเอง กระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย กระบวนการเหล่านี้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝนพัฒนา เพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้นผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ในการจัดการกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ท่ามกลางความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและการพัฒนาทางด้านดิจิทัล ส่งผลให้พฤติกรรมของการเรียนรู้ของผู้เรียนเปลี่ยนไป ความรู้ใหม่ ๆ มากมายนอกห้องเรียน ทำให้ผู้เรียนในยุคนี้แสวงหาความรู้ใหม่ ๆ อย่างต่อเนื่อง ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและดิจิทัลมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว โลกดิจิทัลจึงเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ในปัจจุบัน ระบบการศึกษาต้องปรับตัว ความรู้ในปัจจุบันมีมากมายและแสวงหาได้ง่ายขึ้น การเรียนรู้ในยุคนี้จึงไม่ใช่การเรียนรู้เพื่อท่องจำ แต่เป็นเรียนรู้เพื่อรู้ และรู้เพื่อนำไปใช้ต่อได้ สถาบันการศึกษาหลายแห่งจึงมีการปรับหลักสูตรและวิธีการสอนที่เน้นไปที่การเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิภาพ สามารถประยุกต์ใช้ได้จริง มีการบูรณาการสาขาวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

ผู้เรียนมองหารูปแบบการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่น สามารถตอบโต้ความต้องการของผู้เรียนได้รวดเร็ว เลือกเรียนสิ่งที่ตนเองสนใจได้ทันที ระบบการเรียนรู้ทางออนไลน์เข้ามามีบทบาทมากขึ้น ทำให้สามารถเลือกเรียนรู้ได้ตามที่ตนเองสนใจ ภายใต้อุปกรณ์ สถานที่ตามที่ต้องการสะดวก ดังนั้นเพื่อที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ด้านดิจิทัล สามารถใช้

เทคโนโลยีดิจิทัลในการแสวงหาข้อมูล ความรู้จากแหล่งเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวางทั่วถึง ครูผู้สอนจึงต้องทำความเข้าใจธรรมชาติของผู้เรียนในฐานะเป็นพลเมืองดิจิทัล (Digital Native) เพื่อออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มากที่สุด

จากผลสำรวจของ WEF Global เกี่ยวกับพลเมืองดิจิทัล (Digital Native) โดยสำรวจออนไลน์ DQ Screen Time Test กับทุกประเทศรวมถึงประเทศไทย พบว่า พฤติกรรมของเด็กไทยส่วนใหญ่ใช้เวลาบนเว็บไซต์มากกว่า 35 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยทั่วโลกถึง 3 ชั่วโมง โดยใช้อินเทอร์เน็ตผ่านสมาร์ทโฟนสูงสุด 73% [5]

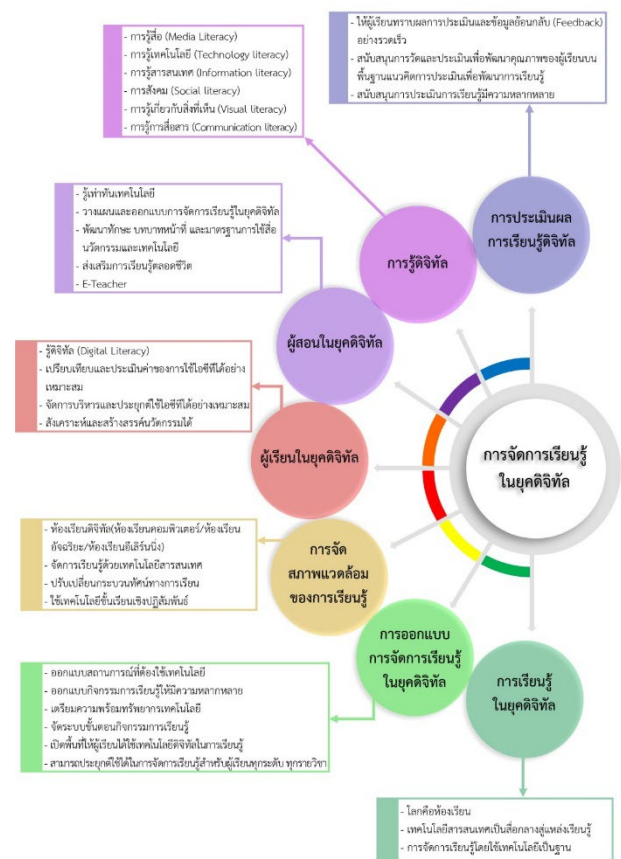
พลเมืองดิจิทัล (Digital Native) หมายถึง คนที่เกิดในยุคของการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ (Smartphone) แท็บเล็ต อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และการสื่อสารทางออนไลน์ โดยมีพฤติกรรม ดังนี้

1. มีการใช้โซเชียลเน็ตเวิร์กอยู่เสมอ (Social) มีการเข้าเว็บไซต์และโซเชียลมีเดีย เช่น Facebook, YouTube, Google, Instagram, Twitter เป็นประจำ คอยอัปเดตเรื่องราวต่าง ๆ ด้วยพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์นี้ จึงให้ความร่วมมือและสร้างความสัมพันธ์ที่ดีและมีความเข้าใจในคนอื่น

2. มีความรู้ในการใช้งานอย่างถูกต้อง (Savvy) นอกเหนือจากมีความรู้และเข้าใจการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นอย่างดี ยังมีฉลาดในการคิดและไตร่ตรองอย่างรอบคอบ ซึ่งส่งผลทำให้มีการตัดสินใจที่ถูกต้องภายใต้สถานการณ์ที่เกิดขึ้น

3. ระบุความเสี่ยงในการใช้งานได้อย่างปลอดภัย (Safety) สามารถระบุช่องทางออนไลน์ที่ไม่เหมาะสม คำนึงถึงความเสี่ยง สามารถป้องกันภัยอันตรายก่อนที่จะมาสู่ตนเองและผู้อื่น

พฤติกรรมของพลเมืองดิจิทัลดังกล่าว ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีภูมิคุ้มกันในการใช้อินเทอร์เน็ต ผู้สอนต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการจัดการเรียนรู้ ต้องออกแบบและวางแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนในยุคดิจิทัล ทำให้ “โลกคือห้องเรียน” ที่ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ได้อย่างกว้างขวางและรวดเร็ว สามารถอัปเดตสิ่งต่าง ๆ ได้ในรูปแบบ Real-Time ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้รับการอัปเดตอยู่เสมอ ให้ทันต่อสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ และเพื่อให้ผู้สอนได้มีการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนในยุคดิจิทัล ผู้เขียนขอเสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนในยุคดิจิทัล ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ 7 องค์ประกอบ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล
ที่มา: พงษ์พัชรินทร์ พุฒวนะ, 2564 [6]

3. การเรียนรู้ในยุคดิจิทัล

การศึกษาในยุคดิจิทัล หลายประเทศทั่วโลกกำลังก้าวข้ามรูปแบบการเรียนการสอนแบบเดิม ๆ ที่ใช้ครูผู้สอนเป็นศูนย์กลางมาเป็นการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ที่ใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้ในยุคนี้ถือว่าเป็นยุคของ “โลกคือห้องเรียน” ซึ่งกำลังจะแปรสภาพจากอดีตที่ห้องเรียนเป็นเพียงแค่อาคารสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ มีครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ถ่ายทอดวิชาความรู้ให้กับผู้เรียนเพียงอย่างเดียว ผู้เรียนก็มีหน้าที่รับความรู้จากครูสอน ซึ่งแตกต่างจากปัจจุบันที่เริ่มมีการนำสื่อเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการถ่ายทอดความรู้จากครูสอนไปสู่ผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ สนใจใฝ่เรียนรู้ สนุกสนาน กระตือรือร้นในการเรียนรู้มากขึ้น

ทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หรือการรู้ดิจิทัล (Digital literacy) หมายถึง ทักษะในการนำเครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีอยู่ในปัจจุบัน เช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ แท็บเล็ต โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และสื่อออนไลน์ มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ในการสื่อสาร

การปฏิบัติงาน และการทำงานร่วมกัน หรือใช้เพื่อพัฒนากระบวนการทำงาน หรือระบบงานในองค์กรให้มีความทันสมัยและมีประสิทธิภาพ ทักษะดังกล่าวครอบคลุมความสามารถ 4 มิติ ได้แก่ การใช้ (Use) เข้าใจ (Understand) การสร้าง (create) และเข้าถึง (Access) เทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แม้ว่าการนำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามามีส่วนร่วมในระบบการจัดการศึกษานั้นจะทำให้ผู้เรียนมีแหล่งเรียนรู้ที่กว้างใหญ่ไพศาล มีความรู้มากมายหลากหลายให้ศึกษาเรียนรู้สามารถศึกษาค้นคว้าหาความรู้ในเรื่องต่าง ๆ ได้ด้วยตนเองอย่างง่ายดาย แต่การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ผ่านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ถูกต้อง ก็ต้องอาศัยผู้สอนที่เข้าใจและมีความรู้ในด้านการใช้เทคโนโลยีด้วยเช่นกัน ผู้สอนยังจำเป็นต้องเป็นผู้สร้างบรรยากาศและเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนรู้จักเลือกศึกษาค้นคว้าข้อมูลข่าวสารอย่างถูกต้องเหมาะสมและมีวิจารณญาณ เพราะข้อมูลสารสนเทศที่เผยแพร่บนระบบอินเทอร์เน็ตนั้น มีทั้งข้อมูลที่ถูกต้องและข้อมูลที่ยังไม่ได้ผ่านการกลั่นกรอง ดังนั้นผู้สอนมีหน้าที่ต้องชี้แนะให้ผู้เรียนได้รู้จักการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีระบบมีเหตุผล คิดสร้างสรรค์ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้สูงสุด

เพื่อเอื้อต่อการเรียนรู้ในยุคดิจิทัลนั้น บทบาทของผู้สอนควรเปลี่ยนเป็นผู้อำนวยความสะดวกและชี้แนะแนวทางเพื่อให้ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้อย่างทั่วถึงและเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง และบางครั้งผู้สอนอาจจะต้องเป็นผู้ร่วมเรียนรู้ไปพร้อมกับผู้เรียนด้วย ดังนั้นผู้สอนในยุคนี้จึงต้องมีคุณลักษณะที่เรียกว่า E-Teacher เช่น ต้องมีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้แบบใหม่โดยจัดการเรียนการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตและสื่อเทคโนโลยี มีทักษะในการแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ เพื่อขยายองค์ความรู้ของตนเองตลอดเวลา มีความสามารถในการถ่ายทอดหรือขยายความรู้ของตนเองสู่ผู้เรียนผ่านสื่อเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความสามารถในการเสาะหาและคัดเลือกเนื้อหาความรู้หรือเนื้อหาที่ทันสมัย เหมาะสมและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนผ่านทางสื่อเทคโนโลยี สามารถใช้สื่อเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลทั้งในฐานะที่เป็นผู้ผลิตความรู้ ผู้กระจายความรู้ และผู้ใช้ความรู้ เป็นต้น สถาบันการศึกษาในทุกระดับ มีการปรับตัวและเตรียมพร้อมในยุคดิจิทัลมากขึ้น ซึ่งไม่ใช่แค่ในด้านเทคโนโลยี แต่รวมถึงการปรับตัวและปรับหลักสูตรเพื่อให้ผู้เรียนรุ่นใหม่สามารถพัฒนาทักษะชีวิต ทักษะอาชีพในหลาย ๆ ด้านที่เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงยุคดิจิทัลได้ เช่น การปรับหลักสูตรการเรียนรู้ให้บูรณาการระหว่างสาขาวิชาต่าง ๆ

การเรียนรู้โดยไม่จำกัดแผนการเรียนรู้สามารถเลือกเรียนได้ตามวิชาที่ตนสนใจ การเพิ่มวิชาการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีเข้าไปในหลักสูตรไม่ว่าจะเป็น AI Coding ให้ผู้เรียนได้เลือกเรียน เป็นต้น จะเห็นได้ว่าการศึกษาทั้งในและนอกระบบต่างปรับตัวตามพฤติกรรมการเรียนรู้และบริบทที่เปลี่ยนไปในยุคดิจิทัลเป็นยุคแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตสำหรับทุกวัยที่สามารถแสวงหาความรู้ได้จากทั้งทางออฟไลน์และออนไลน์

4. ผู้สอนในยุคดิจิทัล

เมื่อเทคโนโลยีดิจิทัลได้เข้ามามีบทบาทและมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในยุคปัจจุบันอย่างมาก ครูผู้สอนควรติดตาม ศึกษา และทำความเข้าใจแนวทางและพัฒนาการที่เกิดขึ้นอย่างรู้เท่าทัน เพื่อที่จะนำเทคโนโลยีดิจิทัลไปประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้และพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ทางด้านไอทีและนำไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตได้ ผู้สอนในยุคดิจิทัลจึงต้องปรับตัวให้เข้ากับพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เท่าทันยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงไปอยู่ตลอดเวลา ทั้งนี้ต้องพัฒนาทักษะบทบาทหน้าที่ มาตรฐานการใช้สื่อในการสอนอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถชี้แนะและส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตลอดเวลา โดยรูปแบบการจัดการเรียนการสอนต้องเน้นการเรียนรู้ในห้องเรียนออนไลน์ยุคใหม่ (MOOC) เป็นการศึกษาที่มุ่งส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต การจัดการทรัพยากรการเรียนรู้ร่วมกัน และ การสื่อสารการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยใช้สื่อสังคมออนไลน์ ทั้งนี้ผู้สอนในยุคดิจิทัล จึงควรมีลักษณะเป็น E-Teacher ต้องพัฒนาทักษะบทบาทหน้าที่ มาตรฐานการใช้สื่อในการสอนอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถชี้แนะและส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตลอดเวลา บทบาทของผู้สอนในยุคดิจิทัลนั้น จะต้องเป็นผู้สร้างสรรค์และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้สื่อเพื่อการศึกษาอย่างเป็นกระบวนการ ได้รับความรู้จากการศึกษาค้นคว้าที่ผู้เรียนได้ค้นคว้าด้วยตนเองอย่างแท้จริง โดยผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ขององค์ความรู้กับการค้นคว้า เข้าใจและรู้จักเลือกสรรข้อมูลที่มีอยู่อย่างมากมาย นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด นอกจากนั้นผู้สอนต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง

ในการจัดการเรียนรู้ (Learning Management) ผู้สอนเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการวางแผนและออกแบบการจัดการเรียนรู้ ให้เอื้อต่อการเรียนรู้ในบริบทของสังคมโลกในยุคดิจิทัล ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อให้รองรับการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ ต้องมีการทำระบบการเรียนรู้ที่คำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น การออกแบบระบบการเรียนรู้ให้รองรับ

อุปกรณ์ใช้งานได้หลากหลาย ทั้งบนคอมพิวเตอร์และสมาร์ทโฟน การใช้ระบบ Data และ Tracking ผู้เรียนรายบุคคล เพื่อติดตามว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในเรื่องที่เรียนมากน้อยแค่ไหน รวมถึงการดึงเอาข้อมูลเหล่านี้มาใช้ในการวางแผนเพื่อปรับปรุงระบบการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น การเปิดช่องทางให้ผู้เรียนสามารถถามคำถามที่สงสัยเกี่ยวกับเนื้อหา และการมีช่องทางให้แจ้งเจ้าหน้าที่เมื่อพบปัญหาการใช้งานระบบการเรียน

ผู้สอนในยุคดิจิทัล จะต้องปรับเปลี่ยนบทบาทหน้าที่ให้สามารถจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนในยุคดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. สอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ คือ ครูทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยเหลือสนับสนุนให้ผู้เรียนพัฒนาตนได้เต็มศักยภาพ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือช่วย
2. ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นผู้ช่วย คือ ผู้สอนต้องฝึกนิสัยให้ผู้เรียนรักการเรียนรู้ รักการค้นคว้า และการปรับเปลี่ยนความคิดได้ตามเหตุและผล
3. ผู้สอนต้องทำหน้าที่เป็นผู้จัดการสารสนเทศและการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่เหมาะสม
4. ผู้สอนต้องสร้างให้ผู้เรียนรู้อย่างเท่าทัน กับสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ
5. ผู้สอนต้องสร้างสมรรถนะให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน คือ ความสามารถด้านไอทีที่จำเป็นให้มีความรู้ ทักษะ ความคิด การสื่อสาร เพื่อให้สามารถอยู่ได้ในสภาวะการดำรงชีวิต และการทำงาน ภายใต้สังคมพหุวัฒนธรรม
6. พัฒนาผู้เรียนให้พร้อมที่จะรับบทบาทใหม่ ๆ ในสังคมโลกาภิวัตน์ ให้เตรียมตนเองตลอดเวลา

แม้ว่าการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลจะเข้ามามีบทบาทสำคัญอย่างมาก แต่การอบรมสั่งสอนของครูผู้สอนในด้านคุณธรรม จริยธรรม จะต้องมีความควบคู่กันไปตลอดเวลา ในการช่วยเตรียมให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการปรับตัวเพื่อการดำรงชีวิตอยู่อย่างเหมาะสม สมกับลักษณะที่เป็นไปในสังคมแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ครูผู้สอนต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิตเพราะความรู้และเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงเร็วและล้ำสมัยเร็วเช่นกัน

5. ผู้เรียนในยุคดิจิทัล

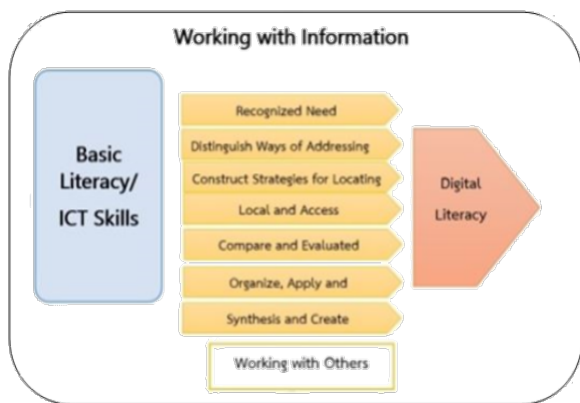
ผู้เรียนในยุคดิจิทัลส่วนใหญ่ ประกอบด้วยคนใน 3 รุ่น (Generation) ได้แก่

1. Generation Y หรือ Gen Y คือคนที่เกิดระหว่างปี พ.ศ.2524 - 2543 คือช่วงที่วิวัฒนาการด้านเทคโนโลยีเริ่มเข้ามาและพัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ คน Gen Y จึงเกิดมาพร้อมกับยุคเทคโนโลยีที่เพียบพร้อมทั้งอุปกรณ์ไอทีและอินเทอร์เน็ต เข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ง่ายดายและรวดเร็ว ด้วยสภาพแวดล้อมที่เกิดมาท่ามกลางเทคโนโลยีทำให้คนรุ่น Gen Y มีความสามารถด้านการใช้เทคโนโลยี ไม่ว่าจะใช้ทำงาน ติดต่อสื่อสาร แต่ในขณะเดียวกันการให้ความสำคัญกับสังคมรอบข้างก็น้อยลง โดยไปเพิ่มความสำคัญในโลกโซเชียลแทน นอกจากนี้ลักษณะนิสัยของคนกลุ่มนี้ ถ้าแสดงออก ก็แสดงความคิดเห็น มีความคิดเป็นตัวของตัวเอง ชอบความท้าทาย มีค่านิยมที่ต่างจากคนรุ่นก่อนทั้งในเรื่องการดำเนินชีวิตและการทำงาน

2. Generation Z หรือ Gen Z คือคนที่เกิดตั้งแต่ปี พ.ศ.2544 - 2552 เป็นคนรุ่นที่เกิดมาโดยถูกแวดล้อมไปด้วยเทคโนโลยี มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ และเรียนรู้ได้เร็ว คนรุ่นนี้เป็นกลุ่มที่มีการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตและข้อมูลต่าง ๆ ในระดับที่สูงมาก ชอบอะไรที่สั้น กระชับ เข้าใจง่าย ทำให้รับรู้เร็ว เนื่องจากใช้เวลาอยู่บนโลกออนไลน์และโซเชียลมีเดียเป็นส่วนใหญ่ เรียกได้ว่าเป็นพื้นเมืองดิจิทัล (Digital Native) ส่งผลให้เติบโตมาพร้อมความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลจำนวนมากในเวลาอันรวดเร็ว Gen Z จึงเข้าสู่วัยผู้ใหญ่เร็วกว่า Generation อื่น ๆ หรือสิ้นสุดวัยเด็กตอนอายุเพียง 12 ปีเท่านั้น ทำให้กลายเป็นกลุ่มที่มีความซับซ้อนและแตกต่างจากคนรุ่นในยุคก่อน เนื่องจากเติบโตมาในยุคของข้อมูลข่าวสาร

3. Generation Alpha หรือ Gen Alpha กลุ่มคนนี้จะเกิดในช่วงปีพ.ศ. 2553 เป็นต้นไป หรือ Gen Alphanั้นจะเกิดในช่วงศตวรรษที่ 21 นั่นเอง จึงเรียกว่าเป็นกลุ่มคนรุ่นใหม่ Gen Alpha เกิดในสภาพแวดล้อมใหม่ การติดต่อสื่อสารที่เปลี่ยนแปลงอย่างก้าวกระโดด จากผลการสำรวจประชากรโลก ในปี 2558 นั้น มีจำนวนคนกว่า 2.5 ล้านคนเกิดในทุกสัปดาห์ทั่วโลก ดังนั้น Gen Alpha จึงมีแนวโน้มว่า จะมีประชากรกว่า 2 พันล้านคนภายในปี พ.ศ. 2568

ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ ความสามารถในการเรียนรู้หรือที่เรียกว่า สมรรถนะของผู้เรียน (Competency-Based) ที่ต้องได้รับการพัฒนาให้เกิดขึ้น เป็นสมรรถนะทางดิจิทัลและสารสนเทศ ส่งผลต่อการเสริมสร้างศักยภาพสูงสุดทางการเรียนในบริบทแห่งสังคมยุคดิจิทัล ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 สมรรถนะทางดิจิทัลและสารสนเทศที่พัฒนาโดยมหาวิทยาลัยออกฟอร์ด บรีค ซีโคโนล เซเวน พิลลาร์ SCONUL's Seven Pillars [7]

ผู้เรียนในยุคดิจิทัล จะต้องมีความรู้ลักษณะดังนี้

1. ต้องมีความรู้ความเข้าใจ รวมถึงต้องมีความสนใจใฝ่รู้ที่จะศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับการใช้โปรแกรมต่าง ๆ
2. ต้องเป็นผู้ที่รู้จักแยกแยะหาความรู้หรือศึกษาเกี่ยวกับสิ่งตนเองสนใจ เช่น สนใจทางด้านการผลิตสื่อหรือสนใจด้านการใช้โปรแกรม เป็นต้น
3. ต้องรู้จักสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับด้านการใช้ไอซีที
4. ต้องสามารถเข้าถึงความรู้เกี่ยวกับไอซีทีได้อย่างเหมาะสม
5. สามารถเปรียบเทียบและประเมินค่าของการใช้ไอซีทีได้อย่างเหมาะสม
6. สามารถจัดการบริหารและประยุกต์ใช้ไอซีทีได้อย่างเหมาะสม
7. สามารถที่จะสังเคราะห์และสร้างสรรค์นวัตกรรมหรือสิ่งใหม่ ๆ ขึ้นมาได้

6. การรู้ดิจิทัล

การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจในการใช้เครื่องมือทางเทคนิค และเกี่ยวข้องกับความรู้ความสามารถพื้นฐานในการใช้ในการทำงานกับเทคโนโลยีสารสนเทศและเครือข่ายสารสนเทศ ได้แก่ ความสามารถในการค้นคืน การจัดการ การแบ่งปัน รวมถึงการสร้างสารสนเทศและความรู้ ทักษะการเรียนรู้ในการ

ทำงานกับสารสนเทศที่นำเสนอผ่านคอมพิวเตอร์ในรูปแบบและจากแหล่งที่หลากหลาย ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และทักษะทางด้านอารมณ์และทางสังคม โดยการมีตรรกะการคิดที่ถูกต้องและไม่ใช้อารมณ์แต่ให้ความสำคัญกับเนื้อหา นอกจากนี้ยังต้องมีการมีทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร การร่วมมือกับผู้อื่น รวมถึงมีการตระหนักด้านจริยธรรมและมารยาทบนอินเทอร์เน็ต [8]

การรู้ดิจิทัล ทำให้เกิดทักษะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ดังนี้

1. การรู้สื่อ (Media Literacy) การรู้สื่อสะท้อนความสามารถของผู้เรียนเกี่ยวกับการเข้าถึง การวิเคราะห์ และการผลิตสื่อผ่านความเข้าใจและการตระหนักเกี่ยวกับ

1) ศิลปะ ความหมาย และการส่งข้อความในรูปแบบต่าง ๆ

2) ผลกระทบและอิทธิพลของสื่อมวลชนและวัฒนธรรมที่เป็นที่นิยม

3) สื่อข้อความถูกสร้างขึ้นอย่างไรและทำไมถึงถูกผลิตขึ้น

4) สื่อสามารถใช้ในการสื่อสารความคิดของเราเองได้อย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างไร

2. การรู้เทคโนโลยี (Technology Literacy) ความชำนาญในเทคโนโลยีส่วนใหญ่มักจะเกี่ยวข้องกับความรู้ดิจิทัล ซึ่งครอบคลุมจากทักษะคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐานสู่ทักษะที่ซับซ้อนมากขึ้น เช่น การแก้ไขภาพยนตร์ดิจิทัล หรือการเขียนรหัสคอมพิวเตอร์

3. การรู้สารสนเทศ (Information Literacy) การรู้สารสนเทศเป็นอีกสิ่งที่สำคัญของการรู้ดิจิทัลซึ่งครอบคลุมความสามารถในการประเมินว่าสารสนเทศใดที่ผู้เรียนต้องการ การรู้วิธีการที่จะค้นหาสารสนเทศที่ต้องการออนไลน์ และการรู้ การประเมินและการใช้สารสนเทศที่สืบค้นได้ การรู้สารสนเทศถูกพัฒนาเพื่อการใช้ห้องสมุด ยังสามารถเข้าถึงกับยุคดิจิทัล ซึ่งเป็นยุคที่มีข้อมูลสารสนเทศออนไลน์มหาศาล ซึ่งไม่ได้มีการกรอง ดังนั้นการรู้วิธีการคิดวิเคราะห์เกี่ยวกับแหล่งที่มาและเนื้อหาจำเป็นสิ่งจำเป็น

4. การรู้เกี่ยวกับสิ่งที่เห็น (Visual Literacy) การรู้เกี่ยวกับสิ่งที่เห็นสะท้อนความสามารถของผู้เรียนเกี่ยวกับความเข้าใจ การแปลความหมายสิ่งที่เห็น การวิเคราะห์ การเรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น และความสามารถในการใช้สิ่งที่เห็นนั้นในการทำงานและการดำรงชีวิตประจำวันของตนเองได้ รวมถึงการผลิตข้อความภาพไม่ว่าจะผ่านวัตถุ การกระทำ หรือสัญลักษณ์ การรู้เกี่ยวกับสิ่งที่เห็นเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียนรู้และ การสื่อสารในสังคมสมัยใหม่

5. การรู้การสื่อสาร (Communication Literacy) การรู้การสื่อสารเป็นรากฐานสำหรับการคิด การจัดการ และการเชื่อมต่อกับคนอื่น ๆ ในสังคมเครือข่าย ปัจจุบัน ผู้เรียนไม่เพียงจำเป็นต้องเข้าใจการบูรณาการความรู้จากแหล่งต่าง ๆ เช่น เพลง วิดีโอ ฐานข้อมูลออนไลน์ และสื่ออื่น ๆ แต่ยังจำเป็นต้องรู้วิธีการใช้แหล่งสารสนเทศเหล่านั้นเพื่อเผยแพร่และแลกเปลี่ยนความรู้

6. การรู้สังคม (Social Literacy) การรู้สังคมหมายถึงวัฒนธรรมแบบการมีส่วนร่วม ซึ่งถูกพัฒนาผ่านความร่วมมือและเครือข่ายเยาวชนต้องการทักษะสำหรับการทำงานภายในเครือข่ายทางสังคม เพื่อการรวบรวมความรู้ การเจรจาข้ามวัฒนธรรมที่แตกต่าง และการผสมผสานความขัดแย้งของข้อมูล

7. การออกแบบการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล

การออกแบบการเรียนรู้ เป็นขั้นตอนหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ที่มีความจำเป็นและมีความสำคัญยิ่งต่อการเสริมสร้างประสิทธิภาพทางการเรียนของผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนรู้จากการใช้เทคโนโลยีแบบพกพา (Mobile Learning) ซึ่งเป็นสื่อเทคโนโลยีที่เป็นที่นิยมกันทั่วไปในปัจจุบัน สอดคล้องกับ กุกัลกา ฮูล์ม และแทร็กซ์เลอร์ (Kukulska-Hulme and Traxler) ในเรื่องของการออกแบบการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล ดังนี้ [9]

1. การออกแบบเนื้อหา (Design of Content) โดยคำนึงถึงองค์ประกอบ ดังนี้

1) การออกแบบเนื้อหาสำหรับผู้เรียน (Learner-Centre Content) จะเน้นไปในสร้างสรรค์ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง

2) การออกแบบเนื้อหาสำหรับบุคคลทั่วไป (Personalized Content) ผู้เรียนมีความคิดเห็นถึงการออกแบบเนื้อหาสำหรับบุคคลทั่วไปว่าการออกแบบเนื้อหาสำหรับคนทั่วไปนั้นไม่เน้นรายละเอียดที่เป็นเนื้อหาเชิงวิชาการมากนัก แต่เน้นการแบ่งปันความรู้และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

3) ความทันสมัยและเป็นปัจจุบันของเนื้อหา (Update Content) จะต้องมีคามทันสมัยและเป็นปัจจุบันตลอดเวลาเพื่อให้ผู้เรียนได้เพิ่มพูนและก้าวทันความรู้ใหม่ ๆ

4) การจัดแบ่งช่วงเวลาการใช้เนื้อหา (Time or Scheduled Content) ควรคำนึงถึงการจัดแบ่งช่วงเวลาของการใช้เนื้อหาให้มีความเหมาะสม กับวัย เพศ อายุของผู้เรียน

5) การสื่อสารเชิงวนเนื้อหา (Aural Content) ควรใช้ภาษาเขียนมาทำการเรียบเรียงให้เป็นภาษาหรือข้อความที่เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม ไม่ยืดเยื้อจนหาเนื้อหาความรู้ไม่ได้

6) ความยืดหยุ่นของเนื้อหา (Flexible Content) ควรใช้เนื้อหาที่มีความเหมาะสมไม่ตึงเครียด ควรเพิ่มทางเลือกให้กับผู้เรียนในการสอบถามหรือให้ความคิดเห็นได้ และการออกแบบเนื้อหาไม่ควรมีแค่ตัวอักษรอย่างเดียว แต่ควรมีภาพหรือสื่อที่แสดงให้เห็นถึงความน่าสนใจมากขึ้น

2. การออกแบบกิจกรรมทางการเรียน (Design of Activities) แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

1) พฤติกรรมทางการเรียน (Behaviorist Learning) หมายถึง ความสนใจในเนื้อหา การแสดงออก หรือลักษณะของผู้เรียน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่แสดงออกให้เห็นต่อกิจกรรมหรือเนื้อหา ดังนั้นการออกแบบกิจกรรมทางการเรียนจะต้องคำนึงถึงช่วงอายุของผู้เรียนและคำนึงถึงสิ่งที่จะเป็นมิตรต่อผู้เรียนในแต่ละช่วงอายุ

2) การสร้างสรรค์ทางการเรียน (Constructivist Learning) การออกแบบกิจกรรมในการเรียนรู้ควรเป็นไปอย่างสร้างสรรค์ กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและ มีความรับผิดชอบ ต่อตนเองและ ส่วนรวมมากขึ้น นอกจากนี้ในการออกแบบกิจกรรมควรเน้นให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ผ่านการเชื่อมโยงเนื้อหาใหม่ ๆ เข้ากับประสบการณ์ในชีวิต หรือสถานการณ์รอบตัวของแต่ละคน

3. การออกแบบกระบวนการสื่อสาร

1) การออกแบบกระบวนการสื่อสารเป็นสิ่งที่สำคัญของการออกแบบการเรียนการสอนในยุคดิจิทัล เพราะภาษาเขียนอาจเป็นเพียงส่วนหนึ่งเท่านั้นของการสื่อสารในปัจจุบัน ที่มีแนวโน้มจะใช้การสื่อสารผ่านรูปภาพมากขึ้น รวมทั้งการทำการสอนที่ต้องอาศัยการตอบโต้กันผ่านทางหน้าจอ ซึ่งผู้สอนจะต้องใช้เครื่องมือที่มีอยู่ เพื่อออกแบบของเนื้อหาและ กระบวนการสื่อสาร เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและ สามารถต่อยอดความคิดได้

2) มีระบบการจัดการเก็บรวบรวมสารสนเทศทั้งในรูปแบบของภาพและเสียง และคัดเลือกทรัพยากรที่มีและนำมาใช้อย่างเหมาะสมโดยจะส่งผลให้การเรียนรู้มีความน่าสนใจ น่าติดตามไม่ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย

องค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล 3 ส่วนที่สำคัญนี้ เป็นปัจจัยสำคัญต่อการเสริมสร้างศักยภาพและความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนในสังคมยุคที่ทุกคนต่างเรียกว่า สังคมไร้สายที่สามารถเชื่อมโยงกันได้ทั่วโลก หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ สังคมแห่งยุคดิจิทัล (Digital Age) เมื่อองค์ประกอบของการสร้าง

รูปแบบของการสอนครบถ้วน สิ่งที่เขาไม่ได้เลยสำหรับครูผู้สอนคือ ความสามารถในการเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อนำมาปรับเปลี่ยนและปรับใช้กับการสอนได้อย่างต่อเนื่อง พยายามมองหาวิธีถ่ายทอด และเสริมทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

8. การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล

การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อผู้เรียนเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในยุคดิจิทัล ซึ่งเป็นยุคแห่งความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว สภาพแวดล้อมทางด้านเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างมาก การส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จึงมีความสำคัญ ทั้งนี้ก็เพื่อสร้างเยาวชนในยุคใหม่ให้มีความพร้อมกับการ

ดำรงชีวิตในโลกปัจจุบันได้อย่างเหมาะสม ซึ่งการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จะเป็นเครื่องมือสำคัญในการทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับแนวคิดของ น้ำทิพย์ อ่องอาภาฉาย [10] ที่ได้กล่าวถึง สภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 ไว้ว่า ถือเป็นระบบการสนับสนุนที่จัดการเงื่อนไขในการเรียนรู้ของมนุษย์ที่ดีที่สุด ช่วยสนับสนุนความสัมพันธ์ของมนุษย์ในทางบวกสำหรับการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับการเรียนในระบบออนไลน์นั้น ควรจัดให้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนมีสื่ออุปกรณ์เทคโนโลยีที่ทันสมัย เอื้อให้ทั้งผู้เรียนและครูผู้สอนสามารถเข้าถึงและใช้อินเทอร์เน็ตได้อย่างสะดวก ในด้านการเข้าถึงเทคโนโลยี ควรจัดให้มีระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้เรียนสามารถใช้ได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสดูแลเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการทดลอง ค้นคว้า ปฏิบัติจริง รวมทั้งส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น รู้จักเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม เป็นแหล่งสำหรับกลุ่มผู้สนใจในเรื่องคล้ายกันได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เช่น การจัดพื้นที่การเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ให้เป็นพื้นที่การเรียนรู้สำหรับผู้สนใจทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยสามารถเข้าศึกษาด้วยตนเองเพิ่มเติม ให้มีการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ การรวบรวมสื่อการเรียนรู้ที่มีมาตรฐานให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน ขยายโอกาสการเรียนรู้เชื่อมโยงผู้คน ข้อมูลข่าวสาร และแหล่งเรียนรู้สู่ทุกคนอย่างเท่าเทียมเพื่อให้คนเรียน ครู ผู้บริหารสถานศึกษา

ผู้ปกครองและบุคคลทั่วไปสามารถเข้าถึงแบ่งปันและเรียนรู้ได้ทุกที่ในตลอดเวลา [11]

สำหรับห้องเรียนไอซีทีในยุคดิจิทัล การจัดห้องเรียนสำหรับการเรียนรู้ไอซีทีควรแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ ห้องเรียนคอมพิวเตอร์ ห้องเรียนอัจฉริยะ และห้องเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยให้ความสำคัญและความจำเป็นที่มีต่อการใช้ห้องเรียนดิจิทัล ดังนี้

1. เพื่อเพิ่มศักยภาพในการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ (Learning by Information Technology)
2. เพื่อปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ทางการเรียน (Learning Paradigm Shift)
3. เพื่อจำแนกคัดกรองการใช้สื่อดิจิทัลระหว่างครูกับนักเรียน (Digital Divide between Educators and Students)
4. เพื่อเป็นการใช้เทคโนโลยีชั้นเรียนเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Classroom Technologies)

นอกจากการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพดังกล่าว การจัดสภาพสิ่งแวดล้อมของการเรียนในยุคดิจิทัล ควรมีลักษณะดังนี้

1. มีการพัฒนาเครือข่ายความรู้เชิงบูรณาการและผสมผสานกันให้มีความน่าสนใจและเพิ่มจำนวนมากขึ้น
2. ปรับปรุงและพัฒนาแนวคิดในการสร้างผู้เรียนให้มีคุณลักษณะตรงกับการเรียนรู้ยุคใหม่ โดยการเพิ่มประสิทธิภาพในด้านการสร้างตัวแบบทางการเรียน
3. สร้างผู้เรียนให้เกิดทักษะในการแสวงหาความรู้หรือสร้างองค์ความรู้จากประสบการณ์และสิ่งที่เรียนรู้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน
4. หลอมรวมองค์ความรู้ในเนื้อหาของหลักสูตรการเรียนให้เกิดขึ้นทั้งกับผู้เรียนและกลุ่มเครือข่ายการเรียนรู้
5. สร้างผู้เรียนให้มีคุณลักษณะของนักวางแผนทางการเรียนได้ด้วยตนเองและเชื่อมโยงความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้จากเครือข่ายภายนอก
6. กำหนดกลยุทธ์หรือวิธีการสร้างกรอบแนวคิดเพื่อการออกแบบเรียนที่ยืดหยุ่นสามารถปรับเปลี่ยนได้ สันเคราะห์และบูรณาการเชิงพฤติกรรมเพื่อสร้างกิจกรรมทางการเรียนที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้

9. การประเมินผลการเรียนรู้ดิจิทัล

สำหรับการประเมินผลการเรียนรู้ดิจิทัลนั้น ควรยึดหลักการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ในระหว่างการเรียนรู้ที่เสริมพลังตามสภาพจริง หรือเรียกว่า Empowerment Evaluation เป็นการประเมินที่ให้ความสำคัญ

กับการนำผลการประเมินมาพัฒนาผู้เรียนและปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ควรประเมินให้ครอบคลุมทั้งด้านกระบวนการเรียนรู้หรือที่เรียกว่า Process assessment ผลการเรียนรู้ หรือที่เรียกว่า Product assessment และความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ หรือที่เรียกว่า Progress assessment แล้วนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนเป็นรายบุคคลต่อไป การประเมินผลการเรียนรู้จะเน้นการให้ผู้เรียนประเมินตนเองมากขึ้น ผู้เรียนได้สะท้อนความคิดและถอดบทเรียนนำไปสู่การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง การประเมินผลการเรียนรู้ดิจิทัล จึงควรให้ความสำคัญกับการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่ทักษะในการประเมินตนเองมากยิ่งขึ้น [12]

ในการประเมินผลการเรียนรู้ดิจิทัล ผู้สอนควรยึดหลักการในการประเมินผู้เรียน ดังนี้

1. ให้ผู้เรียนทราบผลการประเมินและข้อมูลย้อนกลับ (feedback) อย่างรวดเร็ว
2. สนับสนุนการวัดและประเมินเพื่อพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน (assessment) บนพื้นฐานแนวคิดการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้
3. สนับสนุนการประเมินการเรียนรู้ที่มีความหลากหลาย
4. เลือกเวลาและสถานที่ในการให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างเหมาะสม การให้ข้อมูลย้อนกลับที่ดี ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาขึ้นนั้น ผู้สอนควรให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ผลการเรียนรู้ จุดแข็ง จุดที่ควรปรับปรุงและที่สำคัญคือการชี้แนะแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาตนเองของผู้เรียนรายบุคคล

10. บทสรุป

ปัจจุบันโลกแห่งการเรียนรู้ได้พัฒนาไปอย่างมากจากการที่มีระบบอินเทอร์เน็ตและการพัฒนาของเทคโนโลยีดิจิทัล สำหรับผู้เรียนในยุคดิจิทัล องค์ความรู้ต่าง ๆ ไม่ได้แสวงหาได้เพียงในห้องเรียนเท่านั้น รูปแบบการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้ใหม่ ๆ ได้ถูกพัฒนาขึ้นอย่างมากมาย โลกดิจิทัลจึงเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ในปัจจุบัน การศึกษาในยุคดิจิทัล หลายประเทศทั่วโลกกำลังก้าวข้ามรูปแบบการเรียนการสอนแบบเดิม ๆ ที่ใช้ครูผู้สอนเป็นศูนย์กลาง มาเป็นการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ที่ใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้ในยุคนี้ถือว่าเป็นยุคของ “โลกคือห้องเรียน” มีเทคโนโลยีเป็นสื่อกลางองค์ความรู้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ทั่วโลก ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารและความรู้ที่หลากหลายได้อย่างกว้างขวาง รวดเร็ว

ทันเหตุการณ์ ผู้เรียนต้องพัฒนาทักษะการรู้ดิจิทัลเพื่อเพิ่มสมรรถนะการเรียนรู้ในยุคสมัยนี้ เพื่อเอื้อต่อการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล บทบาทของผู้สอนต้องเปลี่ยนเป็นผู้อำนวยความสะดวกและชี้แนะแนวทางเพื่อให้ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้อย่างทั่วถึงและเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง ดังนั้นผู้สอนในยุคนี้จึงต้องมีคุณลักษณะที่เรียกว่า E-Teacher จึงเป็นความจำเป็นสำหรับผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล ที่จะต้องปรับเปลี่ยนองค์ประกอบของการเรียนรู้ต่าง ๆ ของผู้เรียน ทั้งการปรับเปลี่ยนกระบวนการทศน์ในเรื่องการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล ผู้เรียนและผู้สอนในยุคดิจิทัล การรู้ดิจิทัล การออกแบบการจัดการเรียนรู้ การจัดสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ดิจิทัล และการประเมินผลการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล ให้เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

11. เอกสารอ้างอิง

- [1] นฤมล ปภัสสรานนท์, 2558, “การจัดการเรียนรู้”, เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการจัดการเรียนรู้ และการจัดการชั้นเรียน, คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี, (เอกสารอัดสำเนา).
- [2] กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551, โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด, กรุงเทพฯ.
- [3] Moore, K. D., 1992, *Classroom Teaching Skills*, 2nd.ed. New York: McGraw-Hill.
- [4] Hough, J. B. & Duncan, 1970, *Teaching description and analysis*, Addison-Westlu.
- [5] The reporter Asia, 2564, คิดว่า ลูกคุณเป็น Digital Native หรือ Digital Naïve, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://www.fmwworld.net/overseas/th/th/uh-x/2012/?from=overseas>, [18 /10/ 2564].
- [6] พงษ์พัชรินทร์ พุทธิวัฒนะ, 2564, “รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล”, *การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนในยุคดิจิทัล*.
- [7] Beetham H. and Sharpe, R., 2013, *สมรรถนะทางดิจิทัลและสารสนเทศ*, ที่พัฒนาโดย มหาวิทยาลัยอ็อกฟอร์ด บรีค ชื่อ สโคเนลล์ เซเวน พิลลาร์ (SCONUL’s Seven Pillars), หน้า 295.
- [8] พรชนิตว์ ลีนาราช, 2560, “ทักษะการรู้ดิจิทัลเพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้”, *วารสารห้องสมุด*, ปีที่ 61, ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม – ธันวาคม 2560), หน้า 81.

- [9] Agnes Kukulska-Hulme and John Traxler, 2013, “Design principles for mobile learning”, **Rethinking Pedagogy for a Digital Age: Designing for 21st**, Century Learning, Edition: 2nd, Publisher: Routledge Editors: Helen Beetham, Rhona Sharpe, pp. 244–257.
- [10] น้ำทิพย์ งามอาภาวิชญ์, 2559, “แนวทางการประเมินทักษะแห่งศตวรรษที่ 21”, **วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยทักษิณ**, ปีที่ 16, ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม-ธันวาคม 2559), หน้า 1-11.
- [11] ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์, 2561, **การบริหารจัดการชั้นเรียนเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21** [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: <https://adacstou.wixsite.com/adacstou/singlepost/>, [12 /10/2564].
- [12] มูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี ภายใต้การดำเนินงานของบริษัท ทูรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) ร่วมกับสถาบันวิจัย พัฒนา และสาธิตการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2564, **การวัดและประเมินผลในการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน**, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: <https://www.trueplookpanya.com/education/content/87884/-teamet>, [19/10/2564].

เทคโนโลยีการบรรจุภัณฑ์เพื่อยืดอายุการเก็บผลิตภัณฑ์อาหาร Packaging Technology for Shelf Life Extension of Food Products

มยุรี ภาคลำเจียก
Mayuree Paklamjeak

เลขที่ 40 สตรีวิทยา 2 ซอย 6 แขวงลาดพร้าว เขตลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร 10230
mayuree.pakl@yahoo.com

บทคัดย่อ

เทคโนโลยีการบรรจุภัณฑ์เพื่อยืดอายุการเก็บผลิตภัณฑ์อาหาร ให้ปลอดภัยในการบริโภคมีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมอาหาร ในการประเมินอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์อาหาร ต้องมีการวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณจุลินทรีย์ที่ยอมให้มีได้ในอาหาร รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของอาหาร และการรับรู้ทางประสาทสัมผัส เช่น รส กลิ่น และเนื้อสัมผัสของอาหาร ชนิดวัสดุและประเภทของบรรจุภัณฑ์ส่งผลต่อการเก็บอาหาร การเลือกบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมจะช่วยปกป้องผลิตภัณฑ์อาหารจากปัจจัยที่ทำให้อาหารเสื่อมคุณภาพได้ ได้แก่ 1) ปัจจัยด้านชีวภาพ คือการเจริญเติบโตของแบคทีเรียโดยอาศัยก๊าซออกซิเจน 2) ปัจจัยทางด้านเคมี คือการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน และ 3) ปัจจัยด้านกายภาพ คือการเสื่อมสภาพเนื่องจากการดูดน้ำของอาหาร องค์ประกอบ 3 ประการที่เกี่ยวข้องกันและมีผลต่ออายุการเก็บของอาหาร ได้แก่ สมบัติของอาหาร สภาวะในการเก็บรักษา และเทคโนโลยีการบรรจุภัณฑ์ ผู้ประกอบการอาหารจำเป็นต้องศึกษาอายุการเก็บของอาหารที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์แล้ว ซึ่งทำได้ 2 วิธี คือ การศึกษาอายุการเก็บตามสภาวะจริง และการศึกษาโดยการคาดคะเน เพื่อสามารถระบุอายุการเก็บไว้ที่บรรจุภัณฑ์ก่อนออกตลาด เทคโนโลยีการบรรจุภัณฑ์ที่ช่วยยืดอายุการเก็บอาหาร เช่น การลดก๊าซออกซิเจน ในช่องว่างของบรรจุภัณฑ์ การใช้บรรจุภัณฑ์แอ็กทีฟ และการเลือกบรรจุภัณฑ์ที่สามารถป้องกันไอน้ำและก๊าซออกซิเจนได้ดี เป็นต้น นอกจากนี้ เทคโนโลยีการถนอมอาหารที่ใช้ความร้อนหรือความดันสูง เช่น hot filling, aseptic system, pasteurization, sterilization, high pressure processing จะช่วยยืดอายุการเก็บอาหารได้ด้วย

คำสำคัญ: ผลิตภัณฑ์อาหาร, การถนอมอาหาร, การบรรจุภัณฑ์, อายุการเก็บ

Abstract

Packaging technology to extend food shelf life for safe consumption is important for food industry. Shelf life of any food products can be determined by evaluation of the type and quantity of microorganisms allowed in the food, including the physical change and sensory perception such as taste, smell and texture of food. Packaging materials and types also affect food shelf life, the selection of appropriate packaging can therefore protect food products from deterioration factors which are 1) biological factor; the growth of aerobic bacteria, 2) chemical factor; the oxidation reaction and 3) physical factor; physical changes caused by water absorption of the food. The three associated factors affecting food shelf life are the food properties, storage conditions and packaging technology. The food manufacturers shall study the shelf life of packaged food which can be done in two ways: under actual condition and by prediction, in order to specify the shelf life on the package prior to launch. The packaging technology widely used are reducing oxygen gas in the package head space, using active packaging and selection of high barrier packaging. In addition, food preservation technology using heat or high pressure process such as hot filling, aseptic system, pasteurization, sterilization, high pressure processing can also extend food shelf life.

Keywords: Food products, Food preservation, Packaging, Shelf life

1. บทนำ

คุณภาพผลิตภัณฑ์อาหารและการยอมรับจากผู้บริโภค ส่งผลต่อการขายและการตลาด การปรับปรุงวิธีการบรรจุ และบรรจุภัณฑ์เพื่อยืดอายุการเก็บ และให้ปลอดภัยในการบริโภคอาหารที่ผ่านกระบวนการแปรรูป จึงมีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมอาหาร ประเภทและสมบัติของบรรจุภัณฑ์ ส่งผลต่ออายุการเก็บของอาหารทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นอาหารแห้ง อาหารเหลว อาหารพร้อมรับประทาน และเครื่องดื่มต่าง ๆ ผู้ประกอบการด้านอาหารจำเป็นต้องทราบสาเหตุที่ทำให้อาหารเสื่อมคุณภาพ เช่น ความชื้น ก๊าซออกซิเจน แสง และเชื้อจุลินทรีย์ เพื่อศึกษาชนิดของวัสดุ และสมบัติของบรรจุภัณฑ์ให้สามารถปกป้องผลิตภัณฑ์อาหารจากสาเหตุที่ทำให้อาหารเสื่อมคุณภาพ เพื่อยืดอายุการเก็บอาหารและเครื่องดื่ม

ในสถานการณ์ปัจจุบันที่มีการแพร่ระบาดของ COVID-19 อยู่เนิ่น การกักตัวอยู่บ้าน หรือ Work From Home นำไปสู่ความจำเป็นที่ต้องมีการกักตุนอาหารกันมากขึ้นและพิถีพิถันในการเลือกซื้ออาหารที่ปลอดภัย การเก็บรักษาอาหารให้อยู่ได้นาน และมีความปลอดภัยต่อการบริโภคนั้นจึงถือเป็นเรื่องสำคัญ ขณะเดียวกันสำหรับภาคอุตสาหกรรมอาหาร ก็ถือเป็นความท้าทายสำหรับผู้ประกอบการที่ต้องอาศัยเทคนิคการถนอมอาหารต่าง ๆ เช่น ความร้อน ความเย็น มาช่วยยืดอายุผลิตภัณฑ์อาหารของตนให้มีอายุการเก็บที่ยาวนานขึ้น

หากมองกันโดยทั่วไปแล้ว เทคนิคการเก็บรักษาอาหารให้มีอายุยาวนานขึ้น ไม่ใช่เรื่องของนักวิทยาศาสตร์ นักวิจัยหรือภาคอุตสาหกรรมอาหารเท่านั้น หากแต่เป็นสิ่งที่ใกล้ตัวทุกคนและเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวัน เพราะผู้บริโภคทราบดีว่าอุณหภูมิที่ต่ำสามารถยืดอายุการเก็บอาหารสดได้ เช่น การนำเนื้อสัตว์ที่ซื้อมาเก็บแช่ในตู้เย็น

อายุการเก็บนั้น หมายถึง ช่วงระยะเวลาที่อาหารอยู่ในบรรจุภัณฑ์ ภายใต้การเก็บรักษาในสภาวะที่กำหนด ซึ่งสามารถรักษาคุณภาพและความปลอดภัยของอาหารให้อยู่ในระดับที่กำหนดได้ การเก็บรักษาอาหารนั้นมีความสำคัญทั้งในแง่ของความปลอดภัย เช่น ไม่ให้เชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อร่างกายเจริญเติบโตขึ้นในอาหารจนทำให้ผู้บริโภคเกิดอาการท้องร่วงหรือท้องเสีย และการคงสภาพอาหารให้ยังคงน่ารับประทาน เช่น ไม่มีกลิ่นเหม็นหืน สีสั่นไม่เปลี่ยนไป ยังคงความกรอบ และมีรสชาติที่พึงประสงค์ได้ เป็นต้น

2. การระบุอายุการเก็บผลิตภัณฑ์อาหาร

ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 367-2557 ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปหรืออาหารสดทุกชนิดที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ จำเป็นต้องระบุอายุการเก็บไว้ที่ฉลากของบรรจุภัณฑ์ ยกเว้นอาหารที่จำหน่ายในร้านอาหารและอาหารแบบที่มีบริการจัดส่งถึงบ้าน (food delivery) การระบุอายุการเก็บสามารถเลือกกำหนดได้ 2 อย่าง คือ

1) วันหมดอายุ (Use by หรือ Expiration ใช้ตัวย่อว่า EXP) ซึ่งหมายถึงวันที่อาหารนั้นหมดอายุ เป็นการให้ข้อมูลแก่ผู้บริโภคว่าไม่ควรจะรับประทานอาหารนั้นอีกต่อไป เพราะอาหารเริ่มเน่าเสียและเกิดเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้ หรืออาหารมีเปลี่ยนแปลงทางกายภาพอย่างชัดเจนที่ผู้บริโภคไม่ยอมรับ ตัวอย่างอาหารที่ระบุอายุการเก็บเป็นวันหมดอายุ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ตัวอย่างอาหารที่ระบุอายุการเก็บเป็นวันหมดอายุ

2) วันก่อนวันสุดท้ายที่คุณภาพอาหารอยู่ในเกณฑ์ดีมาก (Best Before End ใช้ตัวย่อว่า BBE หรือ Best Before ใช้ตัวย่อว่า BB หรือ BBF) หมายถึง วันสุดท้ายที่คุณภาพอาหารอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ภาษาไทยมักใช้คำว่า “ควรบริโภคก่อน” หลังจากวันนี้ไปแล้ว อาหารยังไม่หมดอายุ ยังสามารถรับประทานได้ แต่ผู้ผลิตไม่รับประกันว่าอาหารจะอยู่ในคุณภาพดีมากอีกต่อไป ตัวอย่างอาหารที่ระบุ “ควรบริโภคก่อน” ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ตัวอย่างอาหารที่ระบุ “ควรบริโภคก่อน”

การระบุ “วันหมดอายุ” หรือ “ควรบริโภคก่อน” ไว้บนฉลากบรรจุภัณฑ์ หากผู้ผลิตอาหารต้องการใช้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ควรตรวจสอบให้มั่นใจว่าใช้คำแปลที่ตรงกัน เพื่อป้องกันผู้บริโภคสับสน

จากความหมายของ “วันหมดอายุ” ที่ขอเรียกตัวย่อว่า EXP และ “ควรบริโภคก่อน” ที่ขอเรียกตัวย่อว่า BB จะเห็นว่ามีความหมายต่างกัน โดย BB เป็นเวลาช่วงต้นของ EXP เสมอ ดังนั้นแม้ว่าอาหารจะเลยกำหนดวันของ BB แล้วก็ตาม ก็ยังปลอดภัยในการบริโภค แต่ผู้บริโภคจะไม่ทราบว่าจะบริโภคได้ถึงเมื่อใดที่ยังปลอดภัย เพราะไม่ได้ระบุ EXP ไว้ที่ฉลาก ดังนั้นหากผู้บริโภคต้องการเก็บอาหารเพื่อบริโภคต่อไปอีกระยะเวลาหนึ่ง จำเป็นต้องสังเกตการเปลี่ยนแปลงสภาพอาหารในด้านรส กลิ่น และสี เพื่อให้มั่นใจว่าปลอดภัยในการบริโภค

เมื่อเร็ว ๆ นี้มีข้อมูลที่เผยแพร่แบบสาธารณะในสื่อโซเชียล ระบุว่าอาหารหลัง BBE (หรือ BB) แล้ว ยังสามารถบริโภคได้อีกเป็นเวลาหลายเดือนดังแสดงในรูปที่ 3 ข้อมูลนี้ไม่ถูกต้อง แต่มีผู้หลงเชื่อเป็นจำนวนมาก เพราะ EXP ของอาหารแต่ละชนิดจะนานเท่าใดนั้น ไม่สามารถกำหนดให้ตายตัวได้ ขึ้นกับหลายปัจจัย เช่น ประเภทของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ กระบวนการฆ่าเชื้อหลังบรรจุ เป็นต้น รายละเอียดในเรื่องนี้จะกล่าวต่อไป



รูปที่ 3 ข้อมูลที่เผยแพร่แบบสาธารณะในสื่อโซเชียล ระบุว่าอาหารหลัง BBE แล้ว ยังสามารถบริโภคได้อีกเป็นเวลาหลายเดือน

ในการประเมินอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์อาหารต้องอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์ 3 ด้าน ดังนี้

ก. การวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณของจุลินทรีย์ที่ยอมให้มีได้ในอาหาร ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่บ่งบอกทั้งความปลอดภัยและคุณภาพของอาหาร เช่น อาหารสำหรับเด็ก อาหารประเภทนม และผลิตภัณฑ์นม เครื่องดื่ม ซอส และอาหารกึ่งสำเร็จรูป กำหนดว่าจะต้องไม่พบจุลินทรีย์ชนิด *Salmonella spp.* ในอาหาร 25 กรัม หรือ 25 มิลลิลิตร และไม่พบ *Staphylococcus aureus* ในอาหาร 0.1 กรัม หรือ 0.1 มิลลิลิตร ผู้ผลิตสามารถใช้เกณฑ์ดังกล่าวนี้ในการกำหนดวันหมดอายุได้

ข. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของอาหาร เช่น การเปลี่ยนสี ความกรอบ และความหนืดของอาหาร เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้สามารถวัดได้โดยเครื่องมือ เช่น เครื่องวัดสี หรือเครื่องวิเคราะห์เนื้อสัมผัสของอาหาร (texture analyzer) ผู้ผลิตอาหารสามารถกำหนดเกณฑ์

ขึ้นมาจากค่าเหล่านี้ควรจะเป็นเท่าใด จึงจะเรียกว่าอาหารอยู่ในสภาพที่ไม่เป็นที่ยอมรับอีกต่อไป เพื่อกำหนดวันหมดอายุ

ค. การรับรู้ทางประสาทสัมผัส เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของรส กลิ่น และเนื้อสัมผัสของอาหาร โดยใช้คนที่มีความรู้ทางประสาทสัมผัสมากและได้รับการฝึกฝนโดยเฉพาะเป็นผู้ตรวจสอบ การรับรู้ทางประสาทสัมผัสเหล่านี้หากมีผลต่อการยอมรับของผู้บริโภคอย่างชัดเจน แม้ว่าจะเกิดขึ้นก่อนเกณฑ์ใน ด้านแรก(ข้อ ก) ก็จะใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดวันหมดอายุ หากไม่มีผลต่อการยอมรับของผู้บริโภค แต่ทำให้คุณภาพอาหารลดลงบ้าง จะใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนด BB

2.1 การเสื่อมคุณภาพของอาหาร

สาเหตุที่อาหารเสื่อมคุณภาพมาจาก 3 ปัจจัย ได้แก่ 1) ปัจจัยด้านชีวภาพ คือ การเจริญเติบโตของแบคทีเรียโดยอาศัยก๊าซออกซิเจนทำให้อาหารไม่ปลอดภัยต่อการบริโภค 2) ปัจจัยทางด้านเคมี คือ การเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมัน ทำให้เหม็นหืนรวมถึงการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของวิตามิน ทำให้ปริมาณวิตามินในอาหารลดลง และ 3) ปัจจัยด้านกายภาพ คือ การดูดซึมน้ำ ทำให้อาหารนิ่ม เกาะกันเป็นก้อน การแตกหักเพราะถูกกระแทก อาหารบางชนิดเสื่อมคุณภาพจากปัจจัยเดียว บางชนิดจาก 2 ปัจจัย บางชนิดจากทั้ง 3 ปัจจัย ขึ้นกับประเภทและสมบัติของอาหาร เช่น อาหารแห้งมีความชื้นต่ำ ปัจจัยด้านกายภาพจะเกิดได้ง่าย เนื่องจากอาหารดูดน้ำ หากเป็นผงหรือเม็ดจะทำให้เกาะเป็นก้อน หากอบเป็นแผ่นบางหรือแท่งจะทำให้หยาบกรอบ เมื่อมีความชื้นในอาหารเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงระดับหนึ่ง เชื้อราจะเติบโตได้ดี สำหรับอาหารที่มีไขมัน ปัจจัยทางด้านเคมีจะเกิดได้ง่าย เนื่องจากไขมันทำปฏิกิริยากับก๊าซออกซิเจน เกิดเปอร์ออกไซด์ (peroxide) ที่มีกลิ่นเหม็นหืน ส่วนอาหารที่มีโปรตีนสูงและมีปริมาณน้ำสูง ปัจจัยด้านชีวภาพจะเกิดได้ง่าย เนื่องจากการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่อาศัยก๊าซออกซิเจน ยกตัวอย่าง เช่น

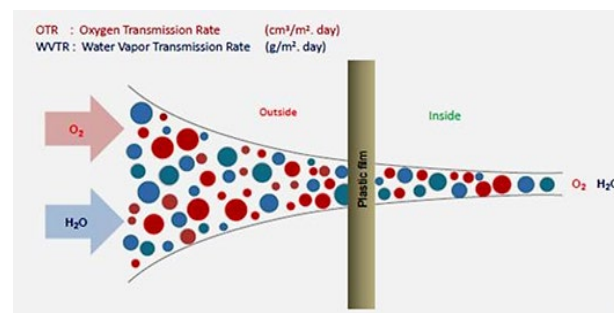
- เส้นก๋วยเตี๋ยวอบแห้งเป็นอาหารแห้งที่ไม่มีไขมัน สาเหตุการเสื่อมคุณภาพจึงมาจากน้ำเท่านั้น

- คุกกี้ ถั่วอบ และ มันฝรั่งทอดกรอบเป็นอาหารแห้งที่มีไขมันสูง สาเหตุการเสื่อมคุณภาพจึงมาจากทั้งน้ำและก๊าซออกซิเจน

- หมูสด ไก่สด ปลาสดและแกงสำเร็จรูปเป็นอาหารที่มีไขมัน โปรตีนและน้ำสูง สาเหตุการเสื่อมคุณภาพมาจากเชื้อแบคทีเรีย และก๊าซออกซิเจน

สรุปได้ว่าสาเหตุหลักที่ทำให้อาหารเสื่อมคุณภาพมาจากน้ำและก๊าซออกซิเจน ดังนั้นการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่สามารถป้องกันน้ำและก๊าซออกซิเจนได้ดีจึงช่วยชะลอการเสื่อมคุณภาพอาหารได้ โดยพิจารณาจากค่าอัตราการซึมผ่านของไอน้ำ (Water Vapor Transmission Rate, WVTR) และค่าอัตราการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจน (Oxygen Transmission Rate, OTR) ของวัสดุที่ทำบรรจุภัณฑ์ซึ่งส่วนใหญ่ใช้พลาสติก

ฟิล์มที่มีค่า WVTR ต่ำ ไอน้ำจากอากาศภายนอกจะซึมผ่านเข้าไปในถุงได้น้อย ทำนองเดียวกัน ฟิล์มที่มีค่า OTR ต่ำ ก๊าซออกซิเจนจากอากาศภายนอกก็จะซึมผ่านเข้าไปในถุงได้น้อย ดังรูปที่ 4 ด้วยเหตุนี้อายุการเก็บของอาหารที่ถูกกำหนดจากการเสื่อมคุณภาพ เช่น นม หายกรอบ แตก เหม็นหืน เน่าเสียจากเชื้อจุลินทรีย์ เป็นต้นจึงต้องพิจารณาจากค่า WVTR และ OTR ของบรรจุภัณฑ์ที่จะใช้



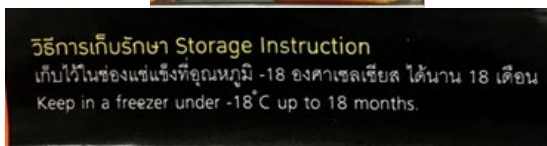
รูปที่ 4 การซึมผ่านของก๊าซออกซิเจนและไอน้ำจากอากาศภายนอกเข้ามาในบรรจุภัณฑ์

2.2 องค์ประกอบที่มีผลต่ออายุการเก็บของอาหาร

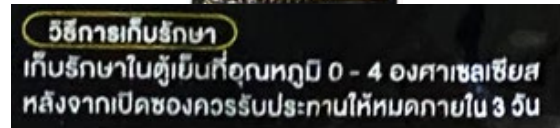
อาหารที่วางจำหน่ายในท้องตลาดมีองค์ประกอบ 3 ประการ ที่มีผลต่ออายุการเก็บของอาหาร ดังนี้

1) สมบัติของอาหาร: ลักษณะทางกายภาพ และส่วนประกอบของอาหารที่ต่างกันจะส่งผลให้อาหารมีสมบัติต่างกัน และทำให้มีอายุการเก็บต่างกัน อาหารที่มีความชื้นสูงจะเสื่อมสภาพได้ง่ายกว่าอาหารที่มีความชื้นต่ำ เช่น ฝอยทอง ปกติจะมีอายุการเก็บสั้น เนื่องจากมีปริมาณน้ำสูง เชื้อราจึงเติบโตได้ดี หากลดปริมาณน้ำในฝอยทองลง โดยการแปรรูปเป็นฝอยทองกรอบ จะทำให้มีอายุการเก็บยาวนานขึ้น อาหารหลายชนิดมีการผ่านกระบวนการถนอมอาหาร เช่น การแช่เย็นและแช่แข็งเพื่อชะลอการเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ การใช้ความร้อน (pasteurization and sterilization) และ ใช้ความดันสูง (high pressure processing) เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้บางส่วนหรือได้ทั้งหมด ทำให้อายุการเก็บของอาหารนานขึ้น

2) สภาพในการเก็บรักษา: สภาพแวดล้อมได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น และ แสง ในระหว่างการขนส่งจากแหล่งผลิตจนถึงปลายทาง และการวางขายในร้านค้า มีผลต่ออายุการเก็บอาหาร ปัจจัยทางเคมีและทางชีวภาพส่วนมากจะเกิดได้เร็วขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ช่วงอุณหภูมิที่เชื้อแบคทีเรียเติบโตได้ดีอยู่ที่ 5-60°C. ด้วยเหตุนี้ อาหารแช่เย็น (2-4°C.) และแช่แข็ง (-18°C.) จึงสามารถเก็บรักษาได้นานกว่าอาหารชนิดเดียวกันที่เก็บในสภาวะปกติ ผู้ผลิตอาหารจึงต้องระบุวันหมดอายุควบคู่กับระบุอุณหภูมิในการเก็บรักษาไว้ที่ฉลาก และควรพิมพ์ติดกันหรือใกล้กัน ดังรูปที่ 5 อาหารที่ไม่ระบุสภาวะการเก็บที่ฉลาก ให้เข้าใจว่าเก็บในสภาวะอากาศปกติ คือที่อุณหภูมิห้อง (ประมาณ 25-30°C.)



รูปที่ 5 ฉลากบรรจุภัณฑ์ที่ระบุวันหมดอายุควบคู่กับระบุอุณหภูมิในการเก็บรักษา



รูปที่ 5 ฉลากบรรจุภัณฑ์ที่ระบุวันหมดอายุควบคู่กับระบุอุณหภูมิในการเก็บรักษา (ต่อ)

3) เทคโนโลยีการบรรจุภัณฑ์: ครอบคลุมวัสดุบรรจุภัณฑ์และวิธีการบรรจุ โดยต้องเริ่มจากการทราบลักษณะทางกายภาพและส่วนประกอบของอาหาร เพื่อให้ทราบสาเหตุที่ทำให้อาหารไม่เป็นที่ยอมรับ จากนั้นจึงเลือกวัสดุและประเภทบรรจุภัณฑ์ที่สามารถป้องกันสาเหตุเหล่านี้ได้ นอกจากนี้การบรรจุที่สามารถลดปริมาณก๊าซออกซิเจนภายในของว่างบรรจุภัณฑ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้าอาหารนั้นเสื่อมคุณภาพได้ง่ายเพราะก๊าซออกซิเจน จะทำให้อาหารมีอายุการเก็บนานขึ้น การควบคุมการปิดผนึกบรรจุภัณฑ์ให้สมบูรณ์ ไม่ให้เกิดการรั่วซึมก็เป็นสิ่งสำคัญ เพราะการรั่วซึมที่แม้ว่าจะเกิดเพียงเล็กน้อย แต่ทำให้อุณหภูมิและอากาศผ่านเข้าออกได้ อาหารก็จะมีอายุการเก็บสั้นลง

ในปัจจุบัน มีอาหารชนิดเดียวกันของตราสินค้าเดียวกันที่ใช้บรรจุภัณฑ์หลายประเภท โดยให้อายุการเก็บตามที่กำหนดเพื่อเป็นทางเลือกให้ผู้บริโภค ดังตัวอย่างในรูปที่ 6



รูปที่ 6 บรรจุภัณฑ์ถั่วปรุงรสกรอบที่ใช้บรรจุภัณฑ์ต่างกัน แต่ให้อายุการเก็บตามที่กำหนด

ในท้องตลาดจะสังเกตได้ว่าอาหารประเภทเดียวกันของหลายตราสินค้ามีอายุการเก็บต่างกัน เนื่องจากใช้บรรจุภัณฑ์ที่มีสมบัติในการป้องกันไอน้ำและก๊าซออกซิเจนต่างกัน ดังรูปที่ 7 ดังนั้นผู้บริโภคจึงควรพิจารณาอายุการเก็บในการเลือกซื้อด้วย



รูปที่ 7 อาหารประเภทเดียวกันที่มีอายุการเก็บต่างกัน เนื่องจากใช้บรรจุภัณฑ์ที่มีสมบัติต่างกัน

2.3 การศึกษาอายุการเก็บของอาหารที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์

การศึกษาอายุการเก็บของอาหารที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์แล้วเป็นเรื่องสำคัญมาก เพื่อให้สามารถระบุอายุการเก็บของอาหารบนบรรจุภัณฑ์ การศึกษาทำได้ 2 วิธี คือ การศึกษาอายุการเก็บตามสภาวะจริง และการศึกษาโดยการคาดคะเน

ก. การศึกษาอายุการเก็บตามสภาวะจริง: ทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการทั้งกระบวนการ ในสภาวะที่แทนสภาวะจริงระหว่างการกระจายสินค้า ทดสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ จนกว่าจะถึงเกณฑ์ที่มีคุณภาพยอมรับไม่ได้ อาหารบางชนิดมีอายุการเก็บมากกว่า 1 ปี การทดลองในสภาวะจริงนี้มักทำให้สินค้าเน่าเสียเร็วกว่าที่ต้องการ

ข. การศึกษาโดยการคาดคะเนอายุการเก็บ ทำได้ 2 วิธี ดังนี้

- การเก็บในสภาวะเร่ง: จำลองสภาวะโดยเลือกปัจจัยหลักที่มีผลต่ออายุการเก็บ เช่น อุณหภูมิที่สูงขึ้น ความชื้นสัมพัทธ์ที่สูงขึ้น หรือความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนที่มากกว่าปกติ การทดสอบอายุการเก็บในสภาวะเร่งนี้มีข้อดีคือทราบผลได้เร็ว ทำให้สินค้าสามารถออกตลาดได้ตามเวลาที่กำหนด ความยากของวิธีนี้คือต้องอาศัยข้อมูลปัจจัยด้านอื่น ๆ มาสร้างสูตรทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) ที่ใช้ในการคำนวณอายุการเก็บในสภาวะเร่ง แล้วเทียบมาเป็นอายุการเก็บของอาหารในสภาวะปกติ มีข้อแนะนำว่าการคาดคะเนอายุการเก็บโดยวิธีนี้ไม่ควร

มีความผิดพลาดมากกว่า 10% เนื่องจากความผิดพลาดที่มากกว่านี้ จะส่งผลให้ความผิดพลาดในการคำนวณย้อนกลับสูงขึ้นเป็นหลายเท่า

- การใช้ค่าของการซึมผ่านไอน้ำของวัสดุบรรจุภัณฑ์: ใช้ได้กับถุงพลาสติกที่บรรจุอาหารที่เสื่อมคุณภาพเพราะไอน้ำเท่านั้น และผู้บริโภครับรู้การเสื่อมคุณภาพได้ชัดเจน เช่น อาหารผงเกิดการเกาะกันเป็นก้อน อาหารหยาบกรอบ การคาดคะเนอายุการเก็บโดยวิธีนี้เป็นการคาดคะเนแบบง่ายที่สุด ที่ผู้ประกอบการสามารถทำได้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1) หาปริมาณน้ำ (เป็นกรัม) ของอาหารที่เพิ่มขึ้นจนทำให้ผู้บริโภคไม่ยอมรับ
- 2) คำนวณหาพื้นที่ผิวทั้งหมดของถุง เป็นหน่วยตารางเมตร
- 3) หาค่า WVTR ของฟิล์มที่ทำจากผู้ผลิตถุง ค่านี้มีหน่วยเป็น กรัมของน้ำที่ซึมผ่าน ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร ต่อวัน
- 4) คำนวณหาปริมาณน้ำ (เป็นกรัม) ที่ผ่านพื้นที่ผิวทั้งหมดของถุง ในเวลา 1 วัน
- 5) คำนวณหาจำนวนวันที่ปริมาณน้ำของอาหารจะเพิ่มขึ้นถึงระดับที่ผู้บริโภคไม่ยอมรับ ซึ่งคือ ค่าอายุการเก็บของอาหารนั้นโดยประมาณ ถ้าผลออกมาว่าอายุการเก็บสั้นกว่าที่ต้องการ จำเป็นต้องหาถุงที่ทำจากฟิล์มพลาสติกที่มีค่า WVTR ต่ำกว่าเดิม

ตัวอย่างการคำนวณตามลำดับขั้นตอน เป็นดังนี้

- 1) อาหารกรอบกรอบ น้ำหนักบรรจุถุง 50 กรัม มีความชื้นเริ่มต้น 3.5 กรัม

จากการทดลอง พบว่าอาหารจะหยาบกรอบ เมื่อมีน้ำในอาหาร 7.5 กรัม

ปริมาณน้ำในอาหารที่เพิ่มขึ้น ที่ทำให้อาหารไม่เป็นที่ยอมรับ = $7.5 - 3.5 = 4$ กรัม

- 2) ขนาดถุงที่ใช้ คือ 100×160 มม. ไม่รวมพื้นที่ในส่วนที่ปิดผนึก

พื้นที่ทั้งหมดของฟิล์มพลาสติก (ด้านหน้าและด้านหลัง)
 $100 \times 160 \times 2 = 32,000$ ตาราง มม. = 0.032 ตารางเมตร

- 3) ฟิล์มพลาสติกที่ใช้ทำถุงมีค่า WVTR 12 กรัม ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร ต่อวัน

- 4) ปริมาณน้ำจากภายนอกซึมผ่านถุง 12 กรัม/พื้นที่ 1 ตารางเมตร ต่อวัน

พื้นที่ 0.032 ตารางเมตร ปริมาณน้ำที่ผ่านพื้นที่ผิวทั้งหมดของถุง ในเวลา 1 วัน = 0.384 กรัม

5) ถุงที่ใช้ไอน้ำผ่านเข้ามาได้ 0.384 กรัม ในเวลา 1 วัน
ถ้าไอน้ำผ่านเข้ามา 4 กรัม จะใช้เวลา = $(1 \times 4) / 0.384$
= 104 วัน = 3.46 เดือน
ดังนั้น อายุการเก็บโดยประมาณของอาหารที่บรรจุใน
ถุงนี้ = 3.46 เดือน
ถ้าต้องการอายุการเก็บนานกว่า 3.46 เดือน ต้องลดค่า
ปริมาณน้ำจากภายนอกที่ซึมผ่านเข้ามาในถุงต่อวัน (0.384)
โดยหาถุงที่ทำจากฟิล์มที่มีค่า WVTR ต่ำกว่า 12 กรัม/
ตารางเมตร/วัน จะต่ำเพียงใด ขึ้นกับว่าต้องการอายุการ
เก็บนานขึ้นเพียงใด

3. เทคโนโลยีการบรรจุภัณฑ์เพื่อเสริมการยืดอายุ การเก็บของอาหาร

การยืดอายุการเก็บของอาหารสามารถเสริมได้ด้วย
ด้วยเทคโนโลยีต่อไปนี้

3.1 การลดก๊าซออกซิเจนในช่องว่างของบรรจุภัณฑ์

มีข้อเสนอแนะว่าก๊าซออกซิเจนในช่องว่างที่ต่ำกว่า 0.5%
ของปริมาตรภายในบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ จะสามารถช่วยยืดอายุ
การเก็บของอาหารที่เสื่อมคุณภาพเพราะก๊าซออกซิเจนได้
เทคนิคในการลดก๊าซออกซิเจน ได้แก่

- การบรรจุระบบสุญญากาศ (Vacuum Pack) นิยมใช้
กับถุงพลาสติกที่บรรจุกันแข็ง ใส่กรอก ข้าวพันธุ์พิเศษ
กาแฟคั่ว เป็นต้น เป็นการดูดอากาศ (ซึ่งมีก๊าซออกซิเจน)
ในถุงออกได้เกือบหมด จุดด้อยของเทคนิคนี้ คือ ลักษณะ
ภายนอกของถุงจะยับย่น ไม่สวยงาม อีกทั้งอ่านฉลากได้
ยาก หรือ ไม่สามารถสแกนบาร์โค้ดได้ ดังรูปที่ 8 ในกรณี
ของถุงข้าว 1-2 กก. ที่ขายในประเทศ นิยมบรรจุระบบ
สุญญากาศที่มีบล็อกสีเหลี่ยม บังคับให้มีขนาดและรูปทรง
แน่นอน ทำให้แสดงตัวได้ดี และอ่านฉลากได้ชัดเจน หรือ
สามารถสแกนบาร์โค้ดได้ ดังรูปที่ 9



รูปที่ 8 ถุงที่บรรจุสุญญากาศแล้ว มีลักษณะภายนอก
ยับย่นไม่สวยงาม อ่านฉลากได้ยาก



รูปที่ 8 ถุงที่บรรจุสุญญากาศแล้ว มีลักษณะภายนอก
ยับย่นไม่สวยงาม อ่านฉลากได้ยาก (ต่อ)



รูปที่ 9 ถุงข้าวบรรจุระบบสุญญากาศที่มีบล็อกสีเหลี่ยม
แสดงตัวได้ดี และอ่านฉลากได้ชัดเจน

- การอัดก๊าซไนโตรเจนเข้าไปในถุง (Nitrogen Flush)
หลังจากดูดอากาศออกไปแล้ว ก๊าซไนโตรเจนเข้าไปอยู่ใน
ช่องว่างในถุงแทนอากาศ ทำให้ถุงไม่ยับย่น เนื่องจากก๊าซ
ไนโตรเจนเป็นก๊าซเฉื่อยที่ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหาร จึงช่วย
ยืดอายุการเก็บของอาหารได้ อีกทั้งการพองของถุงจะช่วย
ป้องกันอาหารแห้งอบกรอบบางชนิดหักแตกได้

การใช้เทคนิคนี้ควรควบคุมปริมาณของก๊าซไนโตรเจน
ที่อัดให้เหมาะสม ไม่ควรอัดก๊าซมากเกินไปจนทำให้ถุงพอง
มากจนเสียรูปและบิดเบี้ยว ไม่สวยงาม อีกทั้งทำให้ถุงที่
บรรจุแล้วมีขนาดไม่แน่นอน ส่งผลต่อการกำหนดขนาด
กล่องกระดาษลูกฟูกที่ใช้ขนส่ง ดังรูปที่ 10 (ก) ถ้าอัดก๊าซ
ไนโตรเจนอย่างเหมาะสม จะไม่ทำให้ถุงเสียรูปทรง ดังรูปที่
10 (ข)



(ก)



(ข)

รูปที่ 10 การอัดก๊าซไนโตรเจนมากเกินไป ทำให้ถุงปองพองจนเสียรูป (ก) และอัดเหมาะสม ถุงไม่เสียรูป (ข)

การบรรจุด้วยระบบสุญญากาศและการอัดก๊าซไนโตรเจนเพื่อยืดอายุการเก็บอาหาร จำเป็นต้องเลือกโครงสร้างของฟิล์มพลาสติกที่ทำหน้าที่สามารถป้องกันการซึมผ่านก๊าซออกซิเจนได้ดี (ค่า OTR ต่ำ) มิเช่นนั้นก๊าซออกซิเจนจากภายนอกถุงจะซึมผ่านเข้าไปในถุงได้ ค่า OTR ของฟิล์มพลาสติกจะเป็นเท่าใด ขึ้นกับว่าต้องการอายุการเก็บนานเพียงใด จึงมีความจำเป็นที่ผู้ผลิตอาหารต้องทดลองบรรจุผลิตภัณฑ์ด้วยระบบสุญญากาศ หรือ อัดก๊าซไนโตรเจน โดยใช้ถุง 2-3 ตัวอย่าง ที่มีค่า OTR ต่างกัน แล้วหาอายุการเก็บผลิตภัณฑ์ว่าถุงโครงสร้างใดที่สามารถให้อายุการเก็บตามที่ต้องการได้

ตัวอย่างการยืดอายุการเก็บของอาหารที่บรรจุในถุงพลาสติกที่ใช้เทคนิคการอัดก๊าซไนโตรเจน ผสมกับการใช้ฟิล์มพลาสติกที่ป้องกันก๊าซออกซิเจนได้ดี ดังรูปที่ 11

พลาสติกห่อครบ 100 กรัม ต่อถุง



ถุงพลาสติกที่ผสมป้องกันไอน้ำและก๊าซออกซิเจนได้ดี บรรจุด้วยการดูดอากาศในถุงออก แล้วอัดก๊าซไนโตรเจน อายุการเก็บ 1 ปี



ถุงพลาสติกที่ผสมป้องกันไอน้ำและก๊าซออกซิเจนได้ดี อายุการเก็บ 4 เดือน



ถุงพลาสติกที่ผสมป้องกันไอน้ำและก๊าซออกซิเจนได้ไม่ดี อายุการเก็บ 2 เดือน

รูปที่ 11 พลาสติกห่อครบที่บรรจุในถุงพลาสติกมีอายุการเก็บต่างกัน

3.2 การใช้บรรจุภัณฑ์แอ็กทีฟ

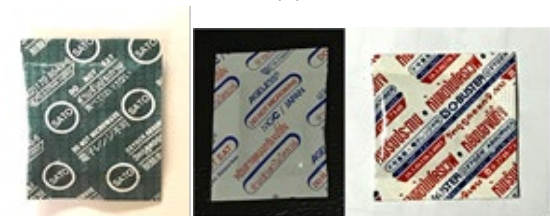
บรรจุภัณฑ์แอ็กทีฟ (Active Packaging) หมายถึง การใส่สารเฉพาะเข้าไปในบรรจุภัณฑ์เพื่อควบคุมปฏิกิริยาระหว่างอาหารและอากาศในช่องว่างของบรรจุภัณฑ์ อันจะทำให้สามารถยืดอายุการเก็บอาหารได้ เช่น การใส่สารดูดความชื้น สารดูดก๊าซออกซิเจน สารดูดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ สารยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ เป็นต้น สารที่นิยมใช้ที่สุด ได้แก่

- การใช้สารดูดความชื้น เพื่อกำจัดความชื้นที่หลงเหลือในช่องว่างบรรจุภัณฑ์ หรือ ความชื้นที่ซึมผ่านจากภายนอกเข้าสู่ในบรรจุภัณฑ์ เหมาะกับอาหารที่เสื่อมคุณภาพเนื่องจากไอน้ำเป็นหลัก เช่น สลวยเสียความกรอบ เกาะกันเป็นก้อน เป็นต้น สารดูดความชื้นที่นิยมใช้ คือ ซิลิกาเจล (silica gel) โดยบรรจุในซองเล็ก ๆ ตามกฎกระทรวงสาธารณสุขของไทย การใส่ซองบรรจุสารดังกล่าวในบรรจุภัณฑ์ถูกจัดอยู่ในหมวดวัตถุเจือปนในอาหาร ประเภทวัตถุที่ใช้รักษาคุณภาพ ที่บรรจุภัณฑ์ต้องมีการพิมพ์ข้อความว่า “มีซองวัตถุกันชื้น” ด้วยตัวอักษรสีแดง ขนาดตัวอักษรไม่ต่ำกว่า 3 มม.บนพื้นสีขาว การใช้สารดูดซับความชื้นจะได้ผลดี (คือ สามารถดูดความชื้นในช่องว่างของบรรจุภัณฑ์ได้) ต่อเมื่อวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ใช้มีสมบัติป้องกันไอน้ำซึมผ่านได้ดี และปิดผนึกได้สมบูรณ์ ไม่เกิดการรั่วซึม

- การใช้สารดูดก๊าซออกซิเจน เพื่อกำจัดก๊าซออกซิเจนที่อยู่ในช่องว่างบรรจุภัณฑ์ และที่ซึมผ่านจากภายนอกเข้าสู่ในบรรจุภัณฑ์ เหมาะกับอาหารที่เสื่อมคุณภาพเนื่องจากออกซิเจนเป็นหลัก เช่น อาหารที่มีไขมัน หรือมีกลิ่นเฉพาะ ตลอดจนอาหารที่ต้องการป้องกันการเติบโตของจุลินทรีย์ที่ต้องการออกซิเจนในการหายใจ สารดูดก๊าซออกซิเจนที่นิยมใช้ คือ ผงเหล็กออกไซด์ (iron oxide) โดยบรรจุในซองเล็ก ๆ ตามกฎกระทรวงสาธารณสุขของไทย ได้จัดให้การใส่ซองบรรจุสารดังกล่าวอยู่ในหมวดวัตถุเจือปนในอาหาร ประเภทวัตถุที่ใช้รักษาคุณภาพ ที่บรรจุภัณฑ์ต้องมีการพิมพ์ข้อความว่า “มีซองวัตถุดูดออกซิเจน” ด้วยตัวอักษรสีแดง ขนาดตัวอักษรไม่ต่ำกว่า 3 มม.บนพื้นสีขาว นอกจากต้องพิมพ์ว่าเป็นสารดูดความชื้น หรือสารดูดก๊าซออกซิเจนแล้ว ยังควรมีข้อความเตือน “ห้ามรับประทาน” หรือ “ห้ามเข้าเตาไมโครเวฟ” ที่อ่านได้ชัดเจนด้วย การใช้สารดูดก๊าซออกซิเจนจะได้ผลดี (คือสามารถดูดก๊าซออกซิเจนในช่องว่างของบรรจุภัณฑ์ได้) ต่อเมื่อวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ใช้มีสมบัติป้องกันก๊าซออกซิเจนซึมผ่านได้ดี และปิดผนึกได้สมบูรณ์ ไม่เกิดการรั่วซึม ตัวอย่างของซองบรรจุสารดูดความชื้น และซองบรรจุสารดูดก๊าซออกซิเจน ดังรูปที่ 12



(ก)



(ข)

รูปที่ 12 ของบรรจุสารดูดความชื้น (ก) และของบรรจุสารดูดก๊าซออกซิเจน (ข)

ในปัจจุบัน ของเล็ก ๆ ที่บรรจุสารดูดความชื้นและสารดูดก๊าซออกซิเจนมีจำหน่ายอย่างแพร่หลาย มีปริมาณบรรจุต่างกันและมีประสิทธิภาพในการดูดความชื้นหรือดูดก๊าซออกซิเจนต่างกัน หากผู้ผลิตอาหารต้องการใส่ของดังกล่าวลงในบรรจุภัณฑ์อาหาร ต้องทราบว่าผลิตภัณฑ์อาหารของตนเสื่อมคุณภาพได้ง่ายเพราะความชื้น หรือเพราะก๊าซออกซิเจน เพื่อเลือกใช้สารดังกล่าวอย่างใดอย่างหนึ่ง นอกจากนี้ยังต้องศึกษาทดลองหาปริมาณของการใช้ที่เหมาะสมกับอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ด้วย การใส่สารดังกล่าวโดยไม่จำเป็น (ทดลองแล้วปรากฏผลว่าไม่ได้ช่วยยืดอายุการเก็บของอาหาร) เป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย

3.3 เทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์เฉพาะสำหรับผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์สด

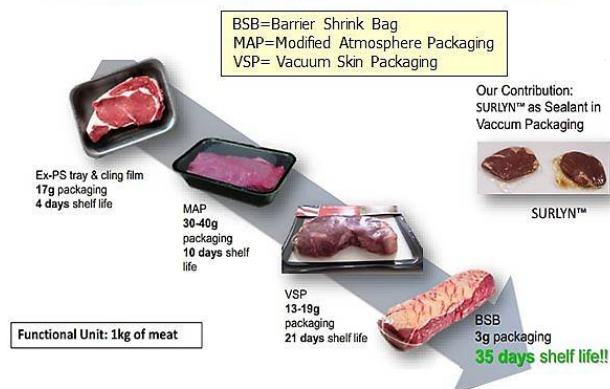
อาหารสด เช่น หมู ไก่ เนื้อ จะเน่าเสียได้ง่าย เพราะเชื้อจุลินทรีย์เติบโตได้ดีในสารอาหารโปรตีน เลือด และน้ำ โดยอาศัยก๊าซออกซิเจนในการหายใจ ภายใต้อุณหภูมิห้อง (25°C) หรือสูงกว่า ดังนั้นการใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกที่ป้องกันก๊าซออกซิเจนได้ดี ร่วมกับการลดอุณหภูมิ (แช่เย็นหรือแช่แข็ง) จะสามารถช่วยยืดอายุการเก็บผลิตภัณฑ์ได้ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 อายุการเก็บของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์สดประเภทต่างกันในบรรจุภัณฑ์และอุณหภูมิการจัดจำหน่ายต่างกัน

ประเภทเนื้อสัตว์สด	บรรจุภัณฑ์ Non-barrier		บรรจุภัณฑ์ Barrier แช่เย็น <10°C
	อุณหภูมิห้อง (25°C.)	แช่เย็น <10°C	
เนื้อสันนอกแบบ Sirloin Steak	-	6 วัน	16 วัน
เนื้อสด	1 วัน	3 วัน	5 วัน
เนื้อแปรรูป	-	5 วัน	25-40 วัน

ในกรณีที่ต้องการยืดอายุการเก็บของอาหารประเภทนั้นให้นานขึ้นในสภาวะแช่เย็น จะใช้เทคโนโลยีเฉพาะ ดังรูปที่ 13 การปรับสภาวะอากาศในช่องว่างของบรรจุภัณฑ์ (Modified Atmosphere Packaging, MAP) เป็นการใช้ส่วนผสมของก๊าซออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ และไนโตรเจน ที่มีสัดส่วนต่างไปจากบรรยากาศปกติ เพื่อชะลอการเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ ภาชนะพลาสติก และฟิล์มที่ปิดผนึกกับปากภาชนะต้องสามารถป้องกันก๊าซซึมผ่านได้ดีพอสมควร สำหรับ Vacuum Skin Packaging (VSP) และ Barrier Shrink Bag (BSB) เป็นเทคโนโลยีที่สามารถยืดอายุการเก็บได้นานขึ้นกว่าการใช้ MAP ภาชนะที่ใช้กับ VSP ต้องป้องกันก๊าซออกซิเจนได้ดีมาก ส่วนฟิล์มที่ใช้กับ VSP และ BSB นอกจากต้องป้องกันก๊าซออกซิเจนได้ดีมากเช่นกันแล้วยังต้องมีสมบัติหดแนบกับผลิตภัณฑ์ได้หลังจากการการดูดอากาศออกและผ่านความร้อน ฟิล์มพลาสติกที่ใช้เป็นฟิล์มหลายชั้นที่มี Ionomer (ชื่อการค้าว่า Surlyn) เป็นชั้นในเพื่อให้สมบัติการหดตัวและปิดผนึกด้วยความร้อนได้ดี

Packaging Technology Extends Fresh Meat Shelf Life



รูปที่ 13 ตัวอย่างเทคโนโลยีการบรรจุภัณฑ์เพื่อยืดอายุการเก็บผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์สด

4. เทคโนโลยีการถนอมอาหารเพื่อยืดอายุการเก็บของอาหาร

อาหารสามารถมีอายุการเก็บที่นานขึ้นได้ โดยการใช้เทคโนโลยีการถนอมอาหาร (food preservation technology) เช่น hot filling, aseptic system, pasteurization, sterilization, high pressure processing เป็นต้น แต่ละวิธีมีการใช้อุณหภูมิ เวลา และความดันต่างกัน

และสามารถฆ่าเชื้อได้ในระดับต่างกัน (ซึ่งไม่กล่าวในบทความนี้) การเลือกใช้เทคโนโลยีใดขึ้นกับประเภทของอาหาร การลงทุนเครื่องมืออุปกรณ์ อายุการเก็บและสถานะการเก็บที่ต้องการ เมื่อผู้ผลิตอาหารเลือกกระบวนการถนอมอาหารได้แล้ว จากนั้นจึงเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่ทนทานต่อสถานะของกระบวนการนั้น ๆ ตัวอย่างเทคโนโลยีการถนอมอาหารที่ส่งผลให้อาหารมีอายุการเก็บต่างกัน และใช้บรรจุภัณฑ์ต่างกัน แสดงดังรูปที่ 14-16



รูปที่ 14 เทคโนโลยีการถนอมน้ำผลไม้ที่ให้อายุการเก็บต่างกัน



รูปที่ 15 เทคโนโลยีการถนอมเครื่องดื่มที่ให้อายุการเก็บต่างกัน



รูปที่ 16 อาหารบรรจุใน retort pouch ใช้เทคโนโลยีการถนอมอาหารแบบฆ่าเชื้อด้วยความร้อนระบบ sterilization ให้อายุการเก็บ 1.5 ปี ที่อุณหภูมิห้อง

5. สรุป

อาหารแปรรูปหรืออาหารสดทุกชนิดที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ (ไม่ใช่อาหารปรุงใหม่ที่ขายในร้านอาหาร หรือขายแบบบริการส่งถึงบ้าน) จำเป็นต้องใช้บรรจุภัณฑ์ที่ปิดสนิท และต้องระบุอายุการเก็บของอาหารไว้ที่บรรจุภัณฑ์นั้น เพื่อสร้างความมั่นใจให้ผู้บริโภคและให้สอดคล้องกับกฎระเบียบฉลากอาหาร

อายุการเก็บของอาหารระบุได้ 2 แบบ คือ วันหมดอายุ และ ควรบริโภคก่อน ซึ่งมีความหมายต่างกัน การประเมินอายุการเก็บอาหารที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์เป็นสิ่งที่ผู้ผลิตอาหารจำเป็นต้องทำอย่างถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์ ก่อนที่จะวางตลาด

เทคโนโลยีการบรรจุภัณฑ์ กระบวนการถนอมอาหาร และอุณหภูมิการจัดจำหน่ายเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกัน ต่างก็มีความสำคัญต่อการยืดอายุการเก็บของอาหาร โดยต้องพิจารณาความเหมาะสมต่อประเภทของอาหารด้วย อาหารที่มีอายุการเก็บนานขึ้นมีประโยชน์หลายด้าน คือ ในด้านธุรกิจ ทำให้อาหารจำหน่ายได้ในร้านค้าขายปลีกแบบทันสมัย ผ่านระบบขายปลีกปกติ หรือผ่านระบบ E-Commerce ส่งข้ามจังหวัด และส่งออกได้ ในด้านผู้บริโภค ทำให้ไม่ต้องรีบรับประทาน สามารถเก็บอาหารนั้นไว้ทานในวันหน้าได้ หรือในยามเดินทาง หรือท่องเที่ยว และ ในด้านสิ่งแวดล้อม ทำให้ลดขยะอาหาร ที่เกิดจากอาหารเน่าเสียในเวลาที่เราเร่งรีบไป

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] มยุรี ภาคลำเจียก, 2564, "Global Food Packaging Trends for Next Normal", **เอกสารประกอบการบรรยายในสัมมนา**, จัดโดย ProPak Asia 24 สิงหาคม 2564.
- [2] มยุรี ภาคลำเจียก, 2562, "อายุการเก็บ และการบรรจุเพื่อยืดอายุการเก็บของอาหาร", **บรรจุภัณฑ์อาหารสำหรับ SME**, ตอนที่ 7, มกราคม 2562, บริษัทจินดา สารสินการพิมพ์ จำกัด.

**การสังเคราะห์ผลการพัฒนาสื่อประสมและกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความรู้
ด้านศิลปวัฒนธรรมแก่เยาวชนในชุมชนใต้สะพานโซน 1
ผ่านการเรียนรู้ด้วยการบริการสังคมโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน**
**Synthesis the Outcomes from the Development of Multimedia and Activities
to Increase Knowledge of Arts and Culture for Young People in the
Community under the Bridge Zone 1 through Community-Based Social
Service Learning**

กุลธิดา ธรรมวิวัฒน์* และ พรปภัสสร ปริญชาญกล
Kuntida Thamwipat* and Pornpapatson Princhanokol

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10140
*kuntida.tha@kmutt.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เพื่อเป็นการสังเคราะห์งานวิจัยและพัฒนาสื่อและกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรมแก่เยาวชนในชุมชนใต้สะพานโซน 1 ผ่านการเรียนรู้ด้วยการบริการสังคมโดยใช้ชุมชนเป็นฐานของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) และเพื่อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาสื่อประสมและกิจกรรม โดยมีขอบเขตการวิเคราะห์จากผลประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่อการนำเสนอ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเยาวชน และผลประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อประสมและกิจกรรมของผู้จัดโครงการเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรมแก่เยาวชนในชุมชนใต้สะพานโซน 1 ผ่านการเรียนรู้ด้วยการบริการสังคมโดยใช้ชุมชนเป็นฐานของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ซึ่งบูรณาการในรายวิชา LTM 652 Principle and Theories of Mass Communication ระดับบัณฑิตศึกษาของภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ในระยะเวลา 3 ปีการศึกษา คือตั้งแต่ปีการศึกษา 2559-2561 ผลการศึกษาพบว่า ผู้จัดทำได้จัดโครงการส่งเสริมความรู้เรื่องกลองยาวและรำไทยแก่เยาวชนในชุมชนใต้สะพานโซน 1 ซึ่งเป็นห้องปฏิบัติการทางสังคมของภาควิชา โดยได้พัฒนาสื่อประสมได้แก่ สื่อโปสเตอร์ สื่อไว้นิล สื่อวีดิทัศน์ การสอนพ็อนรำ กลองยาวร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสาธิตเชิงปฏิบัติแก่เยาวชนในชุมชน ใต้สะพานโซน 1 โดยนักศึกษาผู้จัดโครงการได้ดำเนินการวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนาสื่อและกิจกรรม นำไปใช้ และประเมินผลตามรูปแบบ ADDIE Model ในภาคการศึกษาที่ 1/2559-2561 ผ่านการเรียนรู้ด้วยการบริการสังคมโดยใช้ชุมชนเป็นฐานซึ่งมี 6 ขั้นตอน ผลการศึกษาพบว่า ผลประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของสื่อและกิจกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่าอยู่ในระดับดี-ดีมาก ผลประเมินคุณภาพด้านสื่อการนำเสนอของสื่อและกิจกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่าอยู่ในระดับดี-ดีมาก ผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของเยาวชนในชุมชนใต้สะพานโซน 1 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับพบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อและกิจกรรมพบว่าอยู่ในระดับมาก-มากที่สุด เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย นอกจากนี้ยังพบว่า นักศึกษาเห็นว่า กิจกรรมส่งเสริมความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรมแก่เยาวชนในชุมชนใต้สะพานโซน 1 ผ่านการเรียนรู้ด้วยการบริการสังคมโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน มีประโยชน์ต่อนักศึกษาและต่อกลุ่มตัวอย่างในชุมชน สรุปได้ว่าผลของการพัฒนาสื่อประสมและกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรมแก่เยาวชนในชุมชนใต้สะพานโซน 1 ผ่านการเรียนรู้ด้วยการบริการสังคมโดยใช้ชุมชนเป็นฐานมีคุณภาพดี มีผลประเมินผลสะท้อนกลับจากนักศึกษาในระดับดี จึงเสนอแนะ 3 แนวทางปฏิบัติที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

คำสำคัญ: สื่อประสม, กิจกรรมเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรม, เยาวชนในชุมชนใต้สะพานโซน 1

Abstract

This objectives of this study were to synthesize the research works of developed multimedia and activities to increase knowledge of arts and culture for young people in the Community under the Bridge Zone 1 through community-based social service learning by Faculty of Industrial Education and Technology, King Mongkut's University of Technology Thonburi (KMUTT) and to suggest the way to develop the multimedia and activity. The scope of analysis was done through the use of contents and media presentation quality assessment, the learning achievements of young people, and the satisfaction of the sampling groups towards the mixed media and activities organized by the students of the projects to develop multimedia and activities to increase knowledge of arts and culture for young people in the Community under the Bridge Zone 1 through community-based social service learning by Faculty of Industrial Education and Technology which was integrated in the LTM 652 Principle and Theories of Mass Communication course in the Department of Education Communications and Technology during the past 3 years between the academic years 2016 and 2019. The findings show that the students had organized projects to increase knowledge of single-head drum accompaniment and dancing performance for young people in the Community under the Bridge Zone 1 as part of a social lab. The multimedia consisted of posters, vinyl media, video clips which teach how to dance alongside single-head drum accompaniment and demonstrative activities for young people in the Community under the Bridge Zone 1. The students analyzed, designed and developed multimedia as well as activities in accordance with the ADDIE Model between the first semester of the academic years 2016 and 2019 through community-based social service learning in six steps. The quality of the contents in the multimedia and activities was assessed by expert panels at good and very good levels. The quality of the media presentation was assessed by expert panels at good and very good levels. The average test scores from pre-tests and post-tests showed that their post-test scores were higher with a statistical significance at the .05 level. The sampling groups expressed high and the highest levels of satisfaction towards the multimedia and activities, confirming the research hypotheses. Moreover, the feedback by the students was at a good level. The students thought that the activities to increase knowledge of arts and culture for young people in the Community under the Bridge Zone 1 through community-based social service learning were beneficial both for them and for the community. It could be concluded that the outcomes from the development of multimedia and activities to increase knowledge of arts and culture for young people in the Community under the Bridge Zone 1 through community-based social service learning was of high quality and the feedback by the learners was at a good level and suggest 3 guidelines that can be applied in future projects.

Keywords: Multimedia, Activities to increase knowledge of arts and culture, Young people in the Community under the Bridge Zone 1

1. บทนำ

Hassan, Z.. ได้กล่าวถึง ห้องปฏิบัติการทางสังคมว่า ห้องปฏิบัติการทางสังคม เริ่มก่อตั้งมาประมาณ 20 ปีโดย ประชากรหลายร้อยคนจากทั่วโลกที่ร่วมกันพัฒนา ห้องปฏิบัติการทางสังคม ซึ่งอาจมีวัตถุประสงค์ของการ พัฒนาที่หลากหลายได้แก่ เพื่อกำจัดความยากจน เพื่อการ พัฒนาแหล่งน้ำอย่างยั่งยืน เพื่อการเปลี่ยนผ่านของสื่อ หรือ

รัฐบาล เพื่อการพัฒนานวัตกรรมทางสังคม และเพื่อ ประเด็นการพัฒนาทางสังคมอื่น ๆ อีกมากมาย จำนวน ประชากรที่ร่วมกันพัฒนาห้องปฏิบัติการทางสังคมมีจำนวน เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดยบุคคลเหล่านี้ใช้ส่วนประกอบสำคัญของ 3H ได้แก่ Head หรือ สมองหรือความคิด Heart หรือหัวใจ และ Hands หรือการลงมือปฏิบัติการ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการ พัฒนาที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคม ประชากรเหล่านี้

ถือว่าเป็นคนสายเลือดใหม่ ที่ไม่ได้เป็นเพียงนักวิทยาศาสตร์หรือนักวิชาการ พวกเขาไม่ได้เป็นเพียงนักกิจกรรมหรือผู้ประกอบการ แต่พวกเขาเหล่านี้เป็นทุกอย่างที่ได้กล่าวมา พวกเขาสร้างกรณีศึกษาและพัฒนาห้องปฏิบัติการทางสังคมอยู่ทั่วทุกมุมโลกที่มีปัญหาอันหนักหน่วงและรอการแก้ไขจากคนเหล่านี้

ห้องปฏิบัติการทางสังคม (Social Lab) มีลักษณะสำคัญ 3 ประการต่อไปนี้ [1]

1. มีลักษณะเป็นสังคม (Social) ห้องปฏิบัติการทางสังคมมีจุดเริ่มต้นมาจากความร่วมมือกันของบุคคลที่มีความหลากหลาย มาจากภาคส่วนต่าง ๆ ของสังคม ได้แก่ ภาคส่วนรัฐบาล ภาคส่วนชุมชน และธุรกิจชุมชน บุคคลเหล่านี้ต้องการคำแนะนำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญที่รู้จักธรรมชาติของบริบททางสังคมนั้น ๆ

2. มีลักษณะการทดลอง (Experimental) ห้องปฏิบัติการทางสังคมไม่ได้มีเพียงการทดลองเพียงครั้งเดียว แต่มีลักษณะการทดลองอย่างต่อเนื่องและใช้ความพยายามอย่างสูง ต้องการการร่วมกันแก้ไขปัญหาแบบทีมเวิร์ค เนื่องจากตัวแปรแทรกทางสังคมมีจำนวนมากมายิ่งนัก

3. มีลักษณะเป็นระบบ (Systematic) การพัฒนาความคิดและริเริ่มทำในห้องปฏิบัติการทางสังคมอาจเริ่มจากการพัฒนาต้นแบบ ซึ่งต้องอาศัยความคิดและการทำงานอย่างเป็นระบบในการค้นหาสาเหตุแห่งปัญหา และแก้ไขปัญหานั้น

สอดคล้องกับแผนพัฒนาเป้าหมายและยุทธศาสตร์การวางแผนดำเนินการ การติดตามความก้าวหน้า การประเมินผลและการพัฒนาคุณภาพของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) ซึ่งได้จัดให้กิจกรรมและพื้นที่ดำเนินการเป็นสถานปฏิบัติการเชิงพื้นที่เรียกกันว่า “Social Lab” คือเป็นห้องปฏิบัติการในสังคมหรือชุมชน ซึ่งเป็นแหล่งเรียนรู้ของชุมชนและเป็นแหล่งประสานการเรียนรู้สำหรับพัฒนานักศึกษา บุคลากร และศิษย์เก่า โดยทำงานร่วมกับเครือข่ายที่มีเป้าหมายในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และพัฒนาชุมชนร่วมกัน มีการพัฒนาโจทย์วิชาการเพื่อการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมปรับแต่งและประยุกต์ความรู้และเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับการใช้งานของชุมชน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้กับวิสาหกิจชุมชน (Community Enterprise) ส่งเสริมกิจการเพื่อสังคม (Social Enterprise) ตลอดจนส่งเสริมให้เกิดการตระหนักถึงการใช้ทรัพยากรและรักษาสິงแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า ส่งเสริมการใช้ความสามารถทางวิชาการตอบโจทย์ของสังคมไทยในภาพรวม [2] โดยคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

(มจธ.) ได้ทำงานในชุมชนได้สะพานโชน 1 ซึ่งนับเป็น 1 ใน Social Lab ของมหาวิทยาลัยมาตั้งแต่ปีพ.ศ. 2555 เป็นต้นมาอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งปัจจุบัน

ชุมชนได้สะพานเกิดจากการรวมตัวของคนเร่ร่อนที่อาศัยอยู่ภายใต้สะพานในพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยกรุงเทพฯ ร่วมกับการเคหะแห่งชาติเร่งจัดทำที่อยู่อาศัยใหม่ให้กับคนใต้สะพาน โดยมีพื้นที่ตั้งอยู่ในซอยประชาอุทิศ 76 แขวงทุ่งครุ กรุงเทพฯ ซึ่งห่างจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) ประมาณ 10 กิโลเมตร ในปัจจุบันมีครอบครัวอยู่อาศัยจำนวน 182 ครอบครัว สมาชิกในชุมชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเก็บของเก่าประมาณร้อยละ 70 คนในชุมชนส่วนใหญ่มีปัญหาเรื่องความยากจน ยาเสพติด การศึกษา และปัญหาเด็กและเยาวชนเป็นต้น โดยเมื่อปีการศึกษา 2559 ที่ผ่านมามีคณะผู้วิจัยสอบถามความต้องการในการพัฒนาโครงการใหม่จากประธานชุมชน คือ นายเฉลิมศักดิ์ สิวังษ์ [3] จึงได้รับคำตอบว่า ขอให้ทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) โดย ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ช่วยพัฒนาสื่อประสมและกิจกรรมการสอนเพื่อนำ กลองยาวให้แก่เยาวชนในชุมชนได้สะพานโชน 1 จำนวนประมาณ 20 คน ให้สามารถรับงานแสดงได้และมีรายได้พิเศษในวันหยุด จึงเป็นที่มาของการดำเนินโครงการพัฒนาสื่อประสมและกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรมแก่เยาวชนในชุมชนได้สะพานโชน 1 ผ่านการเรียนรู้ด้วยการบริการสังคมโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี โดยนับได้ว่าชุมชนได้สะพานโชน 1 เป็นห้องปฏิบัติการทางสังคมของคณะฯ อีกแห่งหนึ่งด้วย

ด้วยเหตุที่คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) มีนโยบายในการจัดทำหลักสูตร คือ มุ่งมั่นพัฒนาการเรียนการสอน จากอดีตจนถึงปัจจุบัน โดยเน้นความสามารถในการปฏิบัติได้จริง [4] ด้วยเหตุนี้ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาจึงดำเนินการตามแนวนโยบายดังกล่าวในรูปแบบการเรียนรู้ด้วยการบริการสังคมโดยใช้ชุมชนเป็นฐานในรายวิชาการระดับปริญญาบัณฑิตและบัณฑิตศึกษาเป็นระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 8 ปี โดยเน้นการนำความรู้และประสบการณ์ด้านการวิจัยและพัฒนาสื่อและกิจกรรมมาบูรณาการในรายวิชาต่าง ๆ สำหรับรายวิชา LTM 652 Principle and Theories of Mass Communication เป็นรายวิชาที่สอนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติโดยเน้นให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในงานสื่อสารมวลชนแขนงต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม

สอดคล้องกับพันธกิจภาควิชาที่ว่า ผลิตนักเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาที่มีความรู้ ความสามารถ ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์อย่างเป็นระบบ แสวงหาความรู้และความสามารถติดต่อสื่อสาร รวมทั้งเป็นผู้มีคุณธรรมและจริยธรรม สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้เหมาะสมและสอดคล้องความต้องการของสังคม ตามแนวทางการสอนโดยเน้นความสามารถในการปฏิบัติ ได้จริง ด้วยวิธีการเรียนรู้ด้วยการบริการสังคมโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน โดยคณะผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาสื่อและกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรมแก่เยาวชนในชุมชนใต้สะพานโซน 1 ผ่านการเรียนรู้ด้วยการบริการสังคมโดยใช้ชุมชนเป็นฐานมาตั้งแต่ปีการศึกษา 2559-2561 ในรายวิชาดังกล่าวแบบเต็มรูปแบบมาเป็นระยะเวลา 3 ปีติดต่อกัน ผ่านการสนับสนุนทุนดำเนินการกิจกรรมด้านทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ประกอบกับช่วงปีการศึกษาที่ผ่านมาได้มีการเปลี่ยนแปลงประธานชุมชนเนื่องจากการเสียชีวิตกะทันหันด้วยโรคหัวใจ และเกิดภาวะโรคอุบัติใหม่โควิด-19 ทำให้ขาดช่วงดำเนินการกิจกรรมดังกล่าว จึงเป็นที่มาของการสังเคราะห์งานวิจัยและพัฒนารวมทั้งหาแนวทางสำหรับการดำเนินโครงการในครั้งต่อไป

แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าประกอบด้วยแนวคิดที่เกี่ยวข้อง ต่อไปนี้

ก. สื่อประสมและกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรม

สื่อประสม (Multimedia) เป็นสื่อสมัยใหม่ที่ใช้คอมพิวเตอร์นำเอาตัวหนังสือแสดงข้อความ ภาพ และเสียง ซึ่งบันทึกไว้ในรูปของข้อมูลดิจิทัลมาแสดงผลแลกเปลี่ยนกันเป็นตัวหนังสือแสดงข้อความ ภาพและเสียงทางจอภาพและลำโพงผสมผสานกัน รวมทั้งควบคุมการแสดงผลของสื่อเหล่านั้นโดยโปรแกรมการสั่งงานคอมพิวเตอร์ทำให้สื่อเหล่านั้นมีลักษณะพิเศษขึ้น มีพลังในการสื่อสารอย่างมีชีวิตชีวา มากกว่าสื่อที่เกิดจากการใช้อุปกรณ์อื่น ๆ แต่การนำสื่อมาประสมกันก็ไม่ได้หมายความว่าช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ได้เสมอไป เพราะเนื้อหาเรื่องราวความรู้ที่ทำในรูปแบบมัลติมีเดียจะทำให้หน้าเบื่อก็ได้ หรือจะทำให้เพลิดเพลิน น่าสนใจก็ได้เหมือนภาพยนตร์ที่มีทั้งเรื่องที่น่าสนุกและไม่น่าสนใจ ดังนั้นวิธีการนำเสนอและคุณภาพของข้อมูลที่น่าเสนอก็จะเป็นตัวชี้ว่าสื่อประสมชุดนั้นจะดีเพียงใด [5] ในที่นี้จึงใช้กิจกรรมเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรมประกอบกัน โดยเป็นการสอนเยาวชนให้เรียนรู้การฟ้อนรำกลองยาว

ทั้งนี้การเล่นรำเกิดเหิง หรือการรำกลองยาว เป็นศิลปะการเล่นและรำรำประกอบการตีกลองยาวของคนไทย ซึ่งเป็นที่นิยมกันมากและมีการเล่นแพร่หลายที่สุดในแถบภาคกลาง มักนิยมแสดงในงานบุญที่มีการรื่นเริง เช่น แห่นาคในงานอุปสมบท แห่องค์กฐิน ผ้าป่า แห่ขบวนขันหมาก โดยชาวบ้านมาร่วมขบวนแต่งหน้าประแป้ง ทัดดอกไม้ให้สวยงาม ร่ายรำออกลีลาต่าง ๆ อย่างครื้นเครง ต่อมากรมศิลปากร โดยนาฏศิลป์ ได้ปรับปรุงการเล่นทั้งรูปแบบการแสดง ทำรำรำของการเล่นเกิดเหิงให้มีลีลาทำรำที่สวยงามเป็นแบบแผนขึ้นและเรียกการแสดงนี้ว่ารำเกิดเหิง โดยมีฝ่ายชายเป็นผู้ตีกลองประกอบจังหวะและรำรำประกอบการตีกลองยาวในท่าทางที่โลดโผนต่าง ๆ ส่วนฝ่ายหญิงจะรำเข้ากับจังหวะกลองยาวสลับกับท่าทางการตีกลองเข้าหอยอกกับฝ่ายชายซึ่งการแสดงชุดนี้ต่อมาเป็นชุดที่นิยมแสดงกันอย่างแพร่หลาย [6]

ข. การเรียนรู้ด้วยการบริการสังคมโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน

จากวิสัยทัศน์ Thailand 4.0 ที่เปลี่ยนเศรษฐกิจแบบเดิมไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วย นวัตกรรมเพื่อให้ประเทศไทยก้าวสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน ภารกิจที่สำคัญของสถาบันอุดมศึกษา คือ ผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพเข้าสู่ตลาดแรงงานเพื่อตอบสนองต่อนโยบายดังกล่าว ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ในสถาบันอุดมศึกษาจึงจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงจากกระบวนทัศน์แบบเก่ามาสู่กระบวนทัศน์ใหม่ในลักษณะของ Service Learning Model หรือ SL. ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการบริการสังคมและเป็นความร่วมมือกันทั้ง 3 ฝ่าย ได้แก่ สถาบันอุดมศึกษา นักศึกษา และชุมชนโดยมีเป้าหมายที่สำคัญเพื่อการพัฒนาบัณฑิตให้มีศักยภาพสูง กล่าวคือผู้เรียนได้รับความรู้ความสามารถจากการปฏิบัติจริง มีทักษะการคิดวิเคราะห์ที่ได้จากการทำงานร่วมกับผู้อื่นและมีความรับผิดชอบต่องานที่เกิดจากการสัมผัสกับปัญหาของชุมชน ซึ่งสอดคล้องกับการเตรียมบัณฑิตที่สังคมต้องการตามนโยบาย Thailand 4.0 [7] ในที่นี้ชุมชนเป้าหมาย คือ ชุมชนใต้สะพานโซน 1 ซึ่งมีพื้นที่ห่างจากมหาวิทยาลัยไม่เกิน 10 กิโลเมตร เพื่อให้เกิดเครือข่ายการทำงานร่วมกันในพื้นที่เป้าหมายของมหาวิทยาลัย

ค. การสังเคราะห์งานวิจัย

การสังเคราะห์การรายงานการวิจัย คือกระบวนการที่นำไปสู่การสร้างข้อสรุปรวมเกี่ยวกับผลการวิจัยในรายงานต่าง ๆ ที่มีการศึกษาภายใต้ประเด็นวิจัยเดียวกัน แต่อาจมีความแตกต่างในวิธีการดำเนินการ หรือแนวทางแก้ไข ปัญหา หรือสภาพบริบทเงื่อนไขที่ต่างกัน จุดมุ่งหมายของ

การสังเคราะห์การวิจัย เพื่อให้ได้ข้อความรู้ในเชิงสรุปผลการวิจัยที่มีอยู่กระจุกกระจาย ให้มีความชัดเจนและได้ข้อยุติยิ่งขึ้น โดยวิธีการสังเคราะห์ที่นิยมใช้กันมี 2 วิธี [8]

1. การสังเคราะห์เนื้อหาสาระ ประกอบด้วยส่วนที่เป็นลักษณะงานวิจัย รายละเอียดวิธีการดำเนินการวิจัย และผลงานวิจัย โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ห่อภิมาณ (meta-analysis) ซึ่งเป็น วิธีการสังเคราะห์เชิงปริมาณ ที่ต้องใช้ระเบียบวิธีทางสถิติ เป็นการนำเสนอข้อค้นพบจากงานวิจัยทุกเรื่องในหน่วยมาตรฐานเดียวกัน และบูรณาการข้อค้นพบของรายงานการวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ทั้งหมด พร้อมทั้งแสดงให้เห็นความเกี่ยวข้องของระหว่างลักษณะงานวิจัยสามารถดำเนินการแบบง่าย ๆ โดยใช้วิธีการเจนนับ

2. การสังเคราะห์เนื้อหาสาระเฉพาะส่วนที่เป็นข้อค้นพบของรายงานการวิจัย โดยใช้วิธีการสังเคราะห์ด้วยวิธีการบรรยาย จะได้บทสรุปรวมข้อค้นพบของรายงานการวิจัยที่นำมาสังเคราะห์โดยอาจยังคงสาระของงานวิจัยแต่ละเรื่องไว้ด้วย หรืออาจจะนำเสนอบทสรุปรวมลักษณะภาพรวมโดยไม่คงสาระของงานวิจัยแต่ละเรื่องก็ได้

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

2.1 เพื่อสังเคราะห์งานวิจัยและพัฒนาสื่อประสมและกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรมแก่เยาวชนในชุมชนได้สะพานโชน 1 ผ่านการเรียนรู้ด้วยการบริการสังคมโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน

2.2 เพื่อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาสื่อประสมและกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรมแก่เยาวชนในชุมชนได้สะพานโชน 1 ผ่านการเรียนรู้ด้วยการบริการสังคมโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน

3. สมมติฐานของการศึกษา

สื่อประสมและกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรมแก่เยาวชนในชุมชนได้สะพานโชน 1 ผ่านการเรียนรู้ด้วยการบริการสังคมโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี

เยาวชนในชุมชนได้สะพานโชน 1 มีคะแนนสอบหลังเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจต่อสื่อประสมและกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรมอยู่ในระดับมาก

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 เป็นแนวทางในการพัฒนาโครงการเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรมแก่เยาวชนในชุมชนได้สะพานโชน 1 ผ่านการเรียนรู้ด้วยการบริการสังคมโดยใช้ชุมชนเป็นฐานที่มีคุณภาพ

4.2 เป็นแนวทางในการพัฒนาการสอนแบบเชิงรุกระดับบัณฑิตศึกษาด้วยวิธีการเรียนรู้ด้วยการบริการสังคมโดยใช้ชุมชนเป็นฐานในรายวิชาต่อไป

5. ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการสังเคราะห์งานวิจัยหรืองานวิชาการ ซึ่งมีลักษณะ ดังนี้

การสังเคราะห์งานวิจัยหรืองานวิชาการ คือ กระบวนการที่นำไปสู่การสรุปรวมข้อสรุปเกี่ยวกับผลงานวิชาการที่มีอยู่ภายใต้ประเด็นเดียวกันแต่อาจมีสภาพบริบทเงื่อนไขที่ต่างกันซึ่งวัตถุประสงค์ของการสังเคราะห์งานวิชาการเพื่อให้ได้ข้อความรู้ในเชิงสรุปที่มีอยู่กระจุกกระจายให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น โดยภาพรวมของระเบียบวิธีการวิเคราะห์งานวิชาการหรืองานวิจัยประกอบด้วยแนวทางการดำเนินการจำนวน 7 ขั้นตอน ดังนี้ เริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์ของการสังเคราะห์ การวางกรอบแนวคิดการนำเสนอ การสังเคราะห์ข้อมูล การวางลำดับประเด็นการสังเคราะห์ การอธิบายความการตีความ และการสรุป [9]

ในที่นี้คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเคราะห์แบบผสมผสานเพื่อให้ได้ข้อสรุปแนวทางการพัฒนางานวิจัยและพัฒนาสื่อประสมและกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรมแก่เยาวชนในชุมชนได้สะพานโชน 1 ผ่านการเรียนรู้ด้วยการบริการสังคมโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีในนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่บูรณาการโครงการในรายวิชา LTM 652 Principle and Theories of Mass Communication ในภาคการศึกษาที่ 1/2559-2561 กำหนดขอบเขตการศึกษาในครั้งนี้มีจำนวน 3 โครงการ ได้แก่

ก. โครงการชุมชนยุคใหม่สร้างสื่อส่งเสริมกิจกรรมต่อยอดศิลปวัฒนธรรมไทย@ชุมชนได้สะพานโชน 1 [10]

ข. โครงการพัฒนาสื่อและกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรมแก่เยาวชนเรื่อง การรำกลองยาวเถิดเทิง [11]

ค. โครงการส่งเสริมความรู้ด้านวัฒนธรรมแก่เยาวชนในชุมชนได้สะพานโชน 1 เรื่องสีสันท่อนรำกลองยาว [12]

6. ผลการศึกษา

6.1 ผลการสังเคราะห์งานวิจัยและพัฒนาสื่อประสม และกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรม ผลการพัฒนาสื่อประสมและกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรมแก่เยาวชนในชุมชนใต้สะพานโชน 1 ผ่านการเรียนรู้ด้วยการบริการสังคมโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ตามรูปแบบ ADDIE Model ในภาคการศึกษาที่ 1 (เดือนสิงหาคม-เดือนธันวาคม) ดังต่อไปนี้

เฟส 1 วิเคราะห์	สิงหาคม	วิเคราะห์ วางแผน ลงพื้นที่สัมภาษณ์ความ ต้องการของชุมชน
เฟส 2 ออกแบบ	กันยายน	เขียนโครงการ ร่างออกแบบสื่อประสมและ กิจกรรมเพื่อส่งเสริมความรู้ ด้านศิลปวัฒนธรรมแก่ เยาวชน
เฟส 3 พัฒนา	ตุลาคม	ลงพื้นที่สำรวจชุมชน ถ่ายภาพ ทำคลิปวิดีโอ การสอนพ็อนรำ กลองยาว ผลิตป้ายประชาสัมพันธ์ โครงการ
เฟส 4 นำไปใช้	พฤศจิกายน	จัดโครงการกิจกรรม โครงการส่งเสริมความรู้ด้าน วัฒนธรรมแก่เยาวชนใน พื้นที่ชุมชนได้สะพานโชน 1
เฟส 5 ประเมินผล	ธันวาคม	วัดประเมินผลการรับรู้ ความพึงพอใจของเยาวชน และผลสะท้อนกลับของผู้ จัดโครงการ

โครงการชุมชนยุคใหม่สรรค์สร้างสื่อฯ ต่อยอด
ศิลปวัฒนธรรมไทย @ ชุมชนใต้สะพานโชน 1

[illegible]

รูปที่ 1 โครงการชุมชนยุคใหม่สร้างสื่อส่งเสริมกิจกรรมต่อยอดศิลปวัฒนธรรมไทย@ชุมชนใต้สะพาน โชน 1 ปี 2559



รูปที่ 2 โครงการพัฒนาศือและกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรมแก่เยาวชนเรื่องการรำกลองยาวเถิดเทิง ปี 2560



รูปที่ 3 โครงการส่งเสริมความรู้ด้านวัฒนธรรม
แก่เยาวชนในชุมชนใต้สะพานโซน 1
เรื่องสี่สັນพืชน้ำกลางยาว ปี 2561

ผลการประเมินคุณภาพของสื่อประสมและกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรมแก่เยาวชนในชุมชนได้ สะพานโซน 1 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อการนำเสนอ

รายการที่ประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ ด้านเนื้อหา
1. โครงการปี 2559	4.68	0.72	ดีมาก
2. โครงการปี 2560	4.70	0.50	ดีมาก
3. โครงการปี 2561	4.46	0.26	ดี

รายการที่ประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ ด้านสื่อการ นำเสนอ
1. โครงการปี 2559	4.46	0.26	ดี
2. โครงการปี 2560	4.80	0.40	ดีมาก
3. โครงการปี 2561	4.60	0.26	ดีมาก

สื่อประสมและกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรมแก่เยาวชนในชุมชนได้สะพานโซน 1 ผ่านการเรียนรู้ด้วยการบริการสังคมโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี-ดีมาก เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยทั้ง 3 โครงการ

เยาวชนในชุมชนได้สะพานโซน 1 มีคะแนนสอบหลังเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยทั้ง 3 โครงการ

ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อประสมและกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรมแก่เยาวชนในชุมชนได้สะพานโซน 1

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง

รายการที่ประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความ พึงพอใจ
1. โครงการปี 2559	4.60	0.61	มากที่สุด
2. โครงการปี 2560	4.40	0.60	มาก
3. โครงการปี 2561	4.63	0.56	มากที่สุด

ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อประสมและกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรมแก่เยาวชนในชุมชนได้สะพานโซน 1 ผ่านการเรียนรู้ด้วยการบริการสังคมโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น อยู่ในเกณฑ์มากที่สุด เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยทั้ง 3 โครงการ

ในส่วนผลการประเมินผลสะท้อนกลับ (After Action Review) ของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาซึ่งเป็นคณะผู้ดำเนินโครงการส่งเสริมความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรมแก่เยาวชนเรื่องสี่สีพันพ้องจำลองยาวผ่านห้องปฏิบัติการทางสังคมในพื้นที่ชุมชนได้สะพานโซน 1 พบว่า อยู่ในระดับดี

เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยทั้ง 3 โครงการ โดยนักศึกษาส่วนใหญ่เห็นว่า การดำเนินโครงการนี้เป็นไปตามแนวทางการสอนแบบซึ่งรูกเน้นการปฏิบัติจริง ด้วยวิธีการเรียนรู้ด้วยการบริการสังคมโดยใช้ชุมชนเป็นฐานมีประโยชน์ต่อกลุ่มผู้จัดและต่อกลุ่มเยาวชนในชุมชน กล่าวคือ กลุ่มนักศึกษาผู้จัดได้รับทักษะด้านการทำงานเป็นทีม ทำให้รู้จักและเกิดความภาคภูมิใจในความสามารถของตนเองและเพื่อนเพิ่มมากขึ้น สามารถนำทักษะการทำงานไปปรับใช้ได้จริง และทำให้ตระหนักถึงความสำคัญของการเป็นผู้ให้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการให้ความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรมแก่เยาวชนในชุมชน สำหรับเยาวชนกลุ่มนี้โครงการดังกล่าวทำให้พวกเขาใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ ไม่ยุ่งเกี่ยวกับยาเสพติด และมีความสามารถพิเศษที่สามารถสร้างรายได้ในวันหยุดโดยเยาวชนในชุมชนเกิดการรวมกลุ่มกันรับงานเมื่อมีเทศกาล งานบุญต่าง ๆ ในละแวกนี้ซึ่งจะรับเฉพาะค่าทิปเป็นสินน้ำใจ แต่ไม่ได้ตั้งเรทราคา รับงานอย่างมืออาชีพ เหล่านี้คือผลของโครงการดังกล่าวที่ดำเนินการอย่างต่อเนื่องและจริงจัง ในชุมชนได้สะพานโซน 1 ซึ่งถือว่าเป็นหนึ่งในห้องปฏิบัติการทางสังคมของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

ทั้งนี้พบว่าผลการศึกษารูปแบบการเรียนรู้ด้วยการบริการสังคมโดยใช้ชุมชนเป็นฐานในในชุมชนได้สะพานโซน 1 มี 6 ขั้นตอนดังนี้

1) จัดตั้งกลุ่มปฏิบัติการ โดยนักศึกษาทั้งชั้นเรียนจำนวนประมาณ 20 คน แบ่งฝ่ายกันทำงานตามความสมัครใจและความสามารถ นักศึกษาประชุม-โหวตเลือกประธานโครงการ ประธานอนุทำงานแต่ละฝ่าย

- การประชุมงานมีทุกสัปดาห์ โดยนักศึกษานัดกันแต่ละฝ่าย เพื่อมีความคืบหน้ารายงานอาจารย์ผู้สอน

2) ถอดบทเรียนการทำงานในชุมชนด้วยโอกาส จากพื้นที่สู่รุ่นน้อง- การส่งต่องานจากรุ่นสู่รุ่น เพื่อหาแนวทางพัฒนาที่ดียิ่งขึ้น

3) โจทย์การทำโครงการทุกปีต้องมาจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างสถาบันการศึกษากับเวทีชาวบ้านชุมชนนั้น ๆ ร่วมกับเครื่องมือเก็บข้อมูลอื่น ๆ

4) ในชั้นเรียนใช้การเรียนรู้ด้วยการบริการสังคม (Service Learning) ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ สร้าง กระตุ้น อisque เอื้อ ดังนี้

5) วัด ประเมินผล นำเสนอผลสรุปในเชิงรายงานโครงการโดยใช้หลัก Plan Do Check Act

6) ทำงานภายใต้หลักการ win-win situation นั่นคือนักศึกษา ได้เรียนรู้ : ชุมชน ได้รับประโยชน์

6.2 แนวทางการพัฒนาโครงการให้เหมาะสมต่อภาวะโรคอุบัติใหม่โควิด-19

สำหรับแนวทางการพัฒนาโครงการให้เหมาะสมต่อภาวะโรคอุบัติใหม่โควิด -19 แบ่งเป็น

ก. ผู้ดำเนินโครงการ ควรหาเครือข่ายนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่ได้รับทุนเพชรพระจอมเกล้าด้านศิลปวัฒนธรรมมาเป็นผู้ช่วยวิทยากร เนื่องจากมีความชำนาญในการพ้อนรำและดนตรีไทยในระดับดี

ข. สื่อประสม ที่ใช้ควรจัดทำในลักษณะคลิปวิดีโอ 10 นาทีจำนวนหลายคลิปเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้านศิลปวัฒนธรรมไทยที่หลากหลาย เช่น ท่ารำ การแต่งกาย เครื่องดนตรีไทย เป็นต้น อย่างไรก็ตามควรมีสื่อโปสเตอร์ สื่อไว้นิลประกอบการดำเนินกิจกรรมแบบออนไลน์และออนไลน์ด้วย

ค. กิจกรรม ถ้าในภาวะโรคมีความระบาดในระดับพอควบคุมได้ คณะผู้ดำเนินโครงการอาจจัดพาหนะไปรับเยาวชนจากชุมชนมาสอนในมหาวิทยาลัย โดยใช้มาตรการเว้นระยะห่างทางสังคมอย่างเข้มงวด โดยควรให้เยาวชนรับชมสื่อก่อนลงมือสอนแบบสาธิตเชิงปฏิบัติ

7. อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่านักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่บูรณาการโครงการดังกล่าวในรายวิชา LTM 652 Principle and Theories of Mass Communication ซึ่งเป็นคณะผู้ดำเนินโครงการได้ดำเนินการวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา สื่อและกิจกรรม นำไปใช้ และประเมินผลตามรูปแบบ ADDIE Model ดังที่ Branch R.M. [13] ได้กล่าวไว้ว่า กระบวนการดังกล่าวเป็นการนำการออกแบบการสอนที่ได้รับการพิสูจน์แล้วและบันทึกไว้ว่าประสบความสำเร็จในการสอนไปใช้ได้ในระดับดี ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำรูปแบบดังกล่าวมาเป็นกระบวนการในการวิจัยและพัฒนาสื่อประสมและกิจกรรมในโครงการในภาคการศึกษาที่ 1/2559-2561 รวมทั้งจะนำไปใช้ในปีการศึกษาต่อไปที่มีโอกาสจัดดำเนินโครงการได้ นอกจากนี้ผลการวิจัยยังพบว่า ผลประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่อการนำเสนออยู่ในเกณฑ์ดี เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยและสอดคล้องกับงานวิจัยของวุฒิพงษ์ แผนสทาน และปวีณา ธรรมบรรหาร [14] ที่ศึกษาวิจัยและพัฒนาเรื่อง การพัฒนาแหล่งเรียนรู้สำหรับชุมชนชาเล้งใต้สะพานโชน 1 เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่พบว่าผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่อการนำเสนออยู่ในระดับดีมากและดี ตามลำดับ ($\bar{x} = 4.83$, $S.D = 0.29$ และ $\bar{x} = 4.47$, $S.D = 0.63$)

ผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของเยาวชนในชุมชนใต้สะพานโชน 1 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกันพบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยและสอดคล้องกับงานวิจัยของ วุฒิพงษ์ แผนสทาน และพรภัสสร ปริญญาญกุล [15] ซึ่งทำการวิจัยเรื่องการสร้างแหล่งการเรียนรู้สำหรับเด็กชุมชนใต้สะพานโชน 1 เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง หุ่นยนต์คุณธรรมจากขยะ ที่พบว่าคะแนนสอบหลังเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกัน

ผลประเมินความพึงพอใจของเยาวชนในชุมชนใต้สะพานโชน 1 ที่มีต่อสื่อประสมและกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรมแก่เยาวชนในชุมชนใต้สะพานโชน 1 ผ่านการเรียนรู้ด้วยการบริการสังคมโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น อยู่ในเกณฑ์มาก-มากที่สุด สอดคล้องกับผลการวิจัยของ วันจักรี โชติรัตน์ มนตรี เด่นดวง และปรีดา เบญญูการ [16] ศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชานาฏศิลป์ เรื่อง การออกแบบท่ารำ – เต้น ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบชิปปา ร่วมกับสื่อวีดิทัศน์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนจ้อยฮั่ว ซึ่งเป็นโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชนปัตตานี อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี สายสามัญทั่วไปที่ลงทะเบียนเรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้เรื่อง การออกแบบท่ารำ – เต้น วิชานาฏศิลป์ ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบชิปปาร่วมกับสื่อวีดิทัศน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนนาฏศิลป์อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับมีค่าเฉลี่ยมากที่สุดด้วย

ผลประเมินผลสะท้อนกลับของผู้จัดโครงการ พบว่าอยู่ในระดับดี เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย โดยผู้จัดโครงการส่วนใหญ่เห็นว่า กิจกรรมส่งเสริมความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรมแก่เยาวชนในชุมชนผ่านห้องปฏิบัติการทางสังคมมีประโยชน์ต่อตัวผู้จัดในด้านการทำงานเป็นทีมสามารถนำทักษะการทำงานไปปรับใช้ได้จริง และทำให้ตระหนักถึงความสำคัญของการเป็นผู้ให้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการให้ความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรมแก่เยาวชนในชุมชน ซึ่งทำให้พวกเขาใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ ไม่ยุ่งเกี่ยวกับยาเสพติด และมีความสามารถพิเศษที่สามารถสร้างรายได้ในวันหยุด

โดยรวมทีมกันรับงานเมื่อมีเทศกาลต่าง ๆ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ บุญมา เที่ยงคำ และเสนอ ภิรมจิตรผ่อง [17] ได้ดำเนินการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เพื่อเสริมสร้างจิตสาธารณะของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงประสบการณ์เพื่อเสริมสร้างจิตสาธารณะของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.68$, $S.D = 0.25$) ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ที่สร้างขึ้นได้ผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญทั้งในด้านเนื้อหา กิจกรรม และการวัดผลประเมินผล ลักษณะของกิจกรรมเป็นกิจกรรมนอกหลักสูตรที่ไม่ยึดเนื้อหาแต่มุ่งให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงในสภาพจริง นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับคนอื่น และกิจกรรมบางกิจกรรมได้ไปศึกษาดูงานจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ นักเรียนได้พบกับสถานการณ์ใหม่ตลอดเวลา ส่งผลให้นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงความรู้และพฤติกรรมได้ ในส่วนของรูปแบบการเรียนรู้ด้วยการบริการสังคมโดยใช้ชุมชนเป็นฐานผ่านห้องปฏิบัติการทางสังคมของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี คือ ชุมชนได้สะพานโซน 1 นั้น นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาส่วนใหญ่เห็นว่า การดำเนินโครงการนี้เป็นไปตามแนวทางการสอนแบบเชิงรุกเน้นการปฏิบัติจริงตามแนวนโยบายด้านหลักสูตรของคณะฯ ผ่านรูปแบบการเรียนรู้ด้วยการบริการสังคมโดยใช้ชุมชนเป็นฐานอย่างเป็นขั้นเป็นตอนนี้มีประโยชน์ต่อกลุ่มผู้จัดและต่อกลุ่มเยาวชนในชุมชน สอดคล้องกับแนวคิดของ ประสาท เนื่องเฉลิม [18] ซึ่งได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การเรียนรู้โดยการบริการสังคม โดยเสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ว่า มี 3 ขั้นตอน PAR ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 เตรียมการ (P-Preparation) คือ การศึกษาสภาพความต้องการของชุมชนและวางแผนจัดทำสื่อและกิจกรรม ขั้นตอนที่ 2 ปฏิบัติ (A-Action) คือ การที่ผู้เรียนร่วมกันจัดทำโครงการตามที่วางแผนไว้ในชุมชน ขั้นตอนที่ 3 สะท้อนคิด (R-Reflection) คือการให้ผู้เรียนนำผลการปฏิบัติโครงการเพื่อบริการสังคมในชุมชนมา ร่วมกันสรุปทบทวนร่วมกันผ่านการนำเสนอ ให้ชุมชนสะท้อนผล ผู้เรียนสะท้อนผล และผู้สอนทำหน้าที่เสนอแนะเหล่านี้เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในรายวิชาและได้รับผลประโยชน์ร่วมกันทั้งสถานศึกษา ผู้เรียนและชุมชน

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

สถาบันการศึกษาควรส่งเสริมให้ผู้สอนใช้แนวทางการสอนเชิงรุกตั้งแต่ระดับนโยบายจนถึงระดับปฏิบัติการผ่านการให้ทุนวิจัยเพื่อให้เกิดโครงการที่เป็นประโยชน์ต่อสถาบันนักศึกษาและประชาชนในชุมชนอย่างต่อเนื่อง จะทำให้เกิดห้องปฏิบัติการทางสังคมที่เป็นผลดีต่อทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องอย่างแท้จริง

8.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรดำเนินการวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อติดตามผลการพัฒนาการเรียนรู้ของเยาวชนในชุมชนได้สะพานโซน 1

9. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณงบประมาณในการดำเนินกิจกรรมจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่สนับสนุนให้เกิดโครงการส่งเสริมความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรมขึ้นทุกปีการศึกษา

10. เอกสารอ้างอิง

- [1] Hassan, Z., 2014, *The Social Labs Revolutions A New Approach to Solving Our Most Complex Challenges*, Barrett-Koehler Publishers, pp. 2-3.
- [2] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2556, *รายงานมหาวิทยาลัยกับชุมชนและสังคม (Social Lab)*, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: http://www2.kmutt.ac.th/thai/abt_history/info_report/KMUTT-Social-Report-2556-2557.pdf, [22/08/2564].
- [3] เฉลิมศักดิ์ สิวังษ์, 2559, “ประธานชุมชนได้สะพานโซน 1”, *สัมภาษณ์*, 1 พฤศจิกายน 2559.
- [4] คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2564, *หลักสูตรการศึกษา*, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: <http://www.fiet.kmutt.ac.th/home/>, [02/09/2564].
- [5] Plookpedia, 2560, *การใช้สื่อประสมส่งเสริมการศึกษา*, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: <https://www.trueplookpanya.com/knowledge/content/59520/-itcom-it-edu-/>, [26/11 2564].

- [6] สารดนตรี, 2564, **นาฏศิลป์พื้นเมือง**, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: http://athornmusic.blogspot.com/2021/01/blog-post_24.html-/, [26/11/2564].
- [7] ธนินาถ ฤๅนทร, 2561, “USC - Service Learning Model: สู่การพัฒนานักศึกษาในยุค Thailand 4.0”, **วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**, ปีที่ 46, ฉบับที่ 3 (กรกฎาคม-กันยายน 2561), หน้า 325-344.
- [8] สุวิมล ว่องวาณิช, 2545, **เคล็ดลับการทำวิจัยในชั้นเรียน**, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: <https://rci2010.files.wordpress.com/2011/06-/>, [26/11/2564].
- [9] สัญญา เคนาภูมิ, 2562, “หลักการและแนวทางการสังเคราะห์งานวิชาการ”, **วารสารการบริหารการปกครองและนวัตกรรมท้องถิ่น**, ปีที่ 3, ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม-สิงหาคม), หน้า 89-106.
- [10] พรปภัสสร ปริญญาญกุล และกุลธิดา ธรรมวิวัฒน์, 2561, “ถอดบทเรียนการดำเนินโครงการชุมชนยุคใหม่สรรค์สร้างสื่อ ส่งเสริมกิจกรรมต่อยอดศิลปวัฒนธรรมไทย @ ชุมชนใต้สะพานโชน 1 ผ่านการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐานในรายวิชา LTM 652 โดยนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี”, **วารสารเซนต์จอห์น**, (21 มกราคม - มิถุนายน 2561), หน้า 163 - 176.
- [11] Thamwipat, K. and Princhanol, P., 2018, “The Development of Media and Special Event to Support Knowledge of Arts and Culture Entitled, Dancing with Single-Head Drum Accompaniment for Young People through Social Service Learning and Community- Based Learning”, **International Education Studies**, Vol. 11, No.12, pp.133-139.
- [12] Thamwipat, K., 2019, “The Outcome of the Development of Multimedia and Activities to Enhance Knowledge about Arts and Cultures for Community Youths through Social Lab”, **International Education Studies**, Vol. 12, No.7, pp.10-19.
- [13] Branch, R. M., 2009, “Instructional Design”, **The ADDIE Approach**, Vol. 722, Springer Science & Business Media, p.1.
- [14] วุฒิพงษ์ แผนสท้าน และปวีณา ธรรมบรรหาร, 2555, **การพัฒนาแหล่งเรียนรู้สำหรับชุมชนชาวเลใต้สะพานโชน 1 เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า**, โครงการศึกษาหลักสูตรปริญญาเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาและสื่อสารมวลชน, คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. หน้าบทคัดย่อ.
- [15] วุฒิพงษ์ แผนสท้าน และพรปภัสสร ปริญญาญกุล, 2558, “การสร้างแหล่งการเรียนรู้สำหรับเด็กชุมชนใต้สะพานโชน 1 เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง หุ่นยนต์คุณธรรมจากขยะ”, **การประชุมวิชาการระดับชาติโสต-เทคโนโลยีแห่งประเทศไทย**, ครั้งที่ 29, วันที่ 22-23 มกราคม 2558, หน้า 108 – 115.
- [16] วันจักรี โชติรัตน์, มนตรี เค้นดวง และปรีดา เบญจการ, 2562, “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชานาฏศิลป์ เรื่อง การออกแบบท่ารำ- เต้น ด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบชิปปา ร่วมกับสื่อวีดิทัศน์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6”, **การประชุมมหาดไทยวิชาการระดับชาติและนานาชาติครั้งที่ 10**, วันที่ 12 กรกฎาคม 2562, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา : <http://www.hu.ac.th/conference/conference2019/proceedings2019/FullText/>, [01/11/2564].
- [17] บุญมา เวียงคำและคณะ, 2558, **การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เพื่อเสริมสร้างจิตสาธารณะ**, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา : <http://www.human.ubru.ac.th/journal/wpcontent/uploads/2018/04/1-Boonma.pdf>, [04/09/2564].
- [18] ประสาท เนืองเฉลิม, 2558, “การเรียนรู้โดยการบริการสังคม”, **วารสารวิชาการแพรวกาฬสินธุ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์**, ปีที่ 2, ฉบับที่ 1, (มกราคม-เมษายน 2558), หน้า 9-13.

การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนด้านเรขาคณิตโดยออกแบบรูปทรงเรขาคณิตภาพคลี่ที่ขึ้นรูปได้ สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นในระดับประถมศึกษาตอนปลาย Development of Teaching Materials in Geometry by Designing Unfolding of Geometric Shapes for Visually Impaired Students in Upper Elementary Level

จุฑาทิพย์ ทิศตรง ณัฐกรณ์ เศรษฐี และ นชพรรณ จันทอง*
Juthathip Tidtrong, Natthakorn Sethi and Nachaphan Junthong*

สาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ ภาควิชาเทคโนโลยีสื่อสารและอุตสาหกรรม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
2 ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10120
*nachaphan.j@mail.rmutk.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนการสอนด้านเรขาคณิตโดยใช้รูปทรงเรขาคณิตภาพคลี่ที่พับประกอบขึ้นรูปได้ ในการเพิ่มความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้าง พื้นผิว และการคำนวณทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โดยออกแบบสื่อรูปทรงเรขาคณิต 9 รูปทรง ที่มีอักษรเบรลล์กำกับชื่อของรูปทรงแต่ละชนิด เริ่มจากการเลือกวัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมที่สุดในการขึ้นรูปเป็นสื่อการเรียนการสอนรูปทรงเรขาคณิต โดยทำการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน และประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 คน ในโรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ จากการทดลองนำภาพคลี่มาขึ้นรูปเป็นรูปทรงเรขาคณิตด้วยวัสดุ 6 แบบ พบว่า แบบที่เหมาะสมที่สุดคือการใช้แผ่นพลาสติกทำเป็นโครงสร้างโดยยึดด้วยการฝังแท่นแม่เหล็กขนาดเล็ก แล้วหุ้มด้วยแผ่นสติ๊กเกอร์ชนิดพีวีซี เพราะมีความแข็งแรง ผิวหน้ามีความเรียบสม่ำเสมอ สวยงาม และทนทานต่อการประกอบขึ้นรูปและคลี่ออกได้หลายครั้ง จากนั้นทำการพิมพ์เป็นจุดนูนใสของอักษรเบรลล์เป็นชื่อรูปทรงต่าง ๆ ด้วยเครื่องพิมพ์ระบบพ่นหมึกชนิดยูวี เมื่อนำไปทดลองใช้ ผู้เชี่ยวชาญประเมินว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ทั้งด้านความเหมาะสมต่อการใช้งาน ด้านการเรียนการสอน และด้านการใช้อักษรเบรลล์ รวมทั้งนักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็นมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้านเช่นเดียวกัน จากการสังเกตพบว่านักเรียนมีความสนใจมากและสนุกสนานกับการคลี่ออกและพับประกอบของรูปทรงเรขาคณิต สื่อการเรียนการสอนที่ออกแบบนี้สามารถช่วยให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองในการวัดขนาดและการคำนวณทางเรขาคณิต เช่น พื้นที่ผิวหรือปริมาตร ซึ่งสนับสนุนการเรียนการสอนแบบประสาทสัมผัส (Method of Sense Realism) ส่งผลให้ให้นักเรียนเกิดความจำและความเข้าใจดีขึ้น

คำสำคัญ: นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น, เรขาคณิต, รูปทรงเรขาคณิตภาพคลี่, สื่อการเรียนการสอน

Abstract

The objective of this research is to develop the teaching materials of geometry using the unfolding and refolding of geometric shapes for understanding of structure, surface and geometry calculations of the visually impaired students in upper elementary class. The teaching materials of 9 geometric shapes with braille labeled as the names of each shape were designed and made. The materials with the most suitable properties were selected and then designed for geometric instructional media by assessment from 3 experts and 10 visually impaired students in grade 6 at The Bangkok School for The blind. In the experiment of geometric shapes forming with 6 different materials, it was found that the plaswood sheet made into a structure by attached with the small magnetic strip and covered with PVC sticker sheet was the most suitable

model due to it's strong, smooth surface, beautiful and durable for unfolding and refolding many times. The clear embossed dots of the braille for the name label on all shapes was printed by UV inkjet printer. When the teaching tools were tested for application, the experts evaluated that the qualities were very good in terms of suitability for use, teaching tools and the braille. Furthermore, the visually impaired students were also satisfied at the highest level in all aspects. The results of observation showed that the visually impaired students were very interested and enjoyed learning with the unfolding of geometric shapes. These teaching materials could be enhance their self-learning in size measurement and geometry calculation such as area or volume. This supports teaching and learning by Method of Sense Realism which make students have better memory and understanding.

Keywords: Geometry, Teaching materials, Unfolding of geometric shapes, Visually impaired students

1. บทนำ

โดยปกตินักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็นที่เข้าเรียนอยู่ในโรงเรียนสอนคนตาบอดนั้น ใช้หลักสูตรในการศึกษาเหมือนเด็กนักเรียนปกติทั่วไปคือ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน [1] การเรียนในโรงเรียนจะเรียนตามลำดับเนื้อหาเหมือนกันเพียงแต่สื่อที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนของพวกเขายังมีไม่เพียงพอหรือจำเพาะเจาะจงพอที่จะส่งเสริมการเรียนการสอนได้ครบทุกเนื้อหา เพราะสื่อการสอนสำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็นนอกจากจะต้องเป็นตัวกลางที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอนแล้ว ยังต้องเป็นสื่อที่มีคุณสมบัติที่สามารถทดแทนการมองเห็นที่ขาดหายไปของเด็ก โดยการตอบสนองการรับรู้ที่เหลือ เช่น การสัมผัส การได้กลิ่น การได้ลิ้มรส หรือการได้ยิน เป็นต้น โดยลักษณะของสื่อที่มีรูปร่างรูปทรง ภาพอนุต่า ภาพอนุสูง มีอักษรเบรลล์กำกับ หรืออาจมีเสียง จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้นักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็นเกิดจินตภาพได้จากงานวิจัยของชนพรรณและคณะ [2] พบว่า นักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็น ชอบสื่อที่เป็นของจริงมากที่สุด รองลงมาคือภาพอนุ อักษรเบรลล์ และหนังสือเสียงตามลำดับ แต่หากเป็นเนื้อหาที่มีข้อมูลจำนวนมาก นักเรียนส่วนใหญ่จะต้องใช้อักษรเบรลล์ในการอ่านรายละเอียดและบททวนด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้มากพอที่จะเข้าใจบทเรียนเรื่องต่าง ๆ สื่อที่ใช้สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นส่วนใหญ่เป็นสื่อภาพอนุ สื่อเสียงซึ่งมีอักษรเบรลล์กำกับ ร่วมกับการสอนของครู และงานวิจัย [2] ได้สรุปว่านักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็นคิดว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญต่อการเรียนในระดับสูงขึ้น โดยเฉพาะเรื่องเรขาคณิตซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับ

ชีวิตประจำวันและการพัฒนาทักษะที่สำคัญ เช่น การคิด การให้เหตุผล การคิดสร้างสรรค์ ทักษะเชิงมิติสัมพันธ์ (Spatial sense) ซึ่งเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ในเรื่องการวัดและการคำนวณ แต่นักเรียนทั่วไปเห็นว่าเป็นวิชาที่ยากต่อการทำความเข้าใจ อาจเป็นเพราะขาดแคลนสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม โดยเฉพาะกับนักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็น

สื่อการเรียนการสอนทั่วไปสามารถหาได้จากร้านค้าประเภทครุภัณฑ์ แต่สื่อบางประเภทรุนั้น ครูผู้สอนต้องสร้างเองเพื่อนำมาใช้ประกอบการอธิบายให้เด็กเข้าใจในบทเรียนต่าง ๆ [3] สื่อรูปทรงเรขาคณิตแบบเดิมที่มีใช้อยู่ในโรงเรียนสอนคนตาบอด ส่วนใหญ่เป็นวัสดุที่ทำจากไม้ขีดผิวเรียบทาสีหรือพลาสติกแข็งที่มีสีส้น จำลองเป็นรูปทรงเรขาคณิตแบบต่าง ๆ ที่ไม่สามารถคลี่ออกให้แบนราบได้ จึงทำให้นักเรียนรู้จักเฉพาะเรื่องรูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่สามารถทำความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและพื้นผิวแต่ละด้านได้ ส่วนสื่อรูปทรงเรขาคณิตที่สามารถคลี่ออกได้มักมีจำหน่ายในต่างประเทศและมีราคาสูง ดังนั้น ในการสอนเรื่องการคำนวณทางเรขาคณิต หากครูต้องการใช้ภาพคลี่เพื่อการวัดขนาดแต่ละด้าน มาคำนวณหาพื้นที่ผิวหรือปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิต ครูจะต้องสร้างสื่อเอง โดยส่วนใหญ่ใช้กระดาษปอนด์หรือกระดาษแข็งตัดและพับขึ้นรูปเป็นรูปทรงที่สามารถคลี่ออกได้ ซึ่งไม่ทนทาน ใช้สอนได้เพียง 1-2 ครั้งก็เกิดการชำรุด เนื่องจากนักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็นจะต้องใช้มือสำรวจสื่อการสอนที่เป็นวัตถุโดยใช้การสัมผัสอย่างละเอียดจนทั่ว เพื่อให้รับรู้เกี่ยวกับรูปทรงและขนาด ซึ่งแตกต่างจากนักเรียนปกติที่ใช้เพียงการมองด้วยตาก็สามารถคาดคะเนถึงขนาดและเห็นรูปทรงได้ ครูจึงจำเป็นต้องทำสื่อชิ้นใหม่เสมอ สำหรับการสอนในเรื่องเดิมเนื่องจากยังไม่มีวัสดุที่ทนทานหรือแข็งแรงพอที่จะนำมาใช้

ในการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม และรูปทรงเรขาคณิตที่ครูสร้างขึ้นเองจากกระดาษปอนด์หรือกระดาษแข็งนั้นก็ไม่สามารถคงตัวได้ดีหลังจากขึ้นรูปแล้ว

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้จัดทำโครงการจึงมีความสนใจที่จะศึกษาวิจัย เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้กับนักเรียนในโรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ โดยการเลือกใช้วัสดุที่นำมาทำเป็นรูปทรงเรขาคณิตพื้นฐาน ที่คล่องและพับขึ้นรูปใหม่ได้ง่าย และใช้เทคโนโลยีการพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ระบบพ่นหมึกชนิดยูวี (UV inkjet) ในการพิมพ์จุดนูนใสของอักษรเบรลล์ขึ้น เพื่อให้นักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็นสามารถอ่านด้วยมือได้ง่าย เปลี่ยนจากสื่อการเรียนการสอนเดิมที่ใช้กระดาษปอนด์และกระดาษแข็งที่ครูสร้างขึ้นสำหรับใช้ในการสอนครั้งต่อครั้ง ให้เป็นสื่อจำลองที่ทนทานมากขึ้น เมื่อขึ้นรูปแล้วสามารถคงตัวอยู่เป็นรูปทรงเรขาคณิตได้ดี สามารถขึ้นรูปและคล่องได้เป็นร้อยครั้ง มีความสะดวกในการใช้มือพับประกอบและคล่องโดยง่าย เหมาะที่จะใช้ในการเรียนรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของรูปทรงเรขาคณิตแบบต่าง ๆ และมีสีสันสวยงามเพื่อใช้สำหรับนักเรียนสายตาเลือนรางที่มีการเรียนร่วมด้วยในห้องเรียนเดียวกัน

2. วิธีการศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบและพัฒนาทั้งวัสดุ โครงสร้าง และวิธีการขึ้นรูปทรง ตลอดจนการนำไปประเมินการทดลองใช้งาน โดยมีวิธีการศึกษาดังนี้

2.1 ขอบเขตการศึกษา

1) วัสดุที่นำมาใช้ในการทดลองขึ้นรูปเป็นสื่อการเรียนการสอนรูปทรงเรขาคณิตภาพคลี่แบบประกอบได้ มี 6 แบบ ดังนี้คือ แบบที่ 1 และแบบที่ 2 ใช้กระดาษอาร์ตการ์ด 230 แกรม ซึ่งไม่เคลือบ และเคลือบสติ๊กเกอร์พีวีซี ตามลำดับ แบบที่ 3 ใช้พลาสติกพีวีซี หนา 1.20 มิลลิเมตร แบบที่ 4 และแบบที่ 5 ใช้กระดาษแข็งสีเทา (จั่วปิง) เบอร์ 20 หนา 1.70 มิลลิเมตร หนาหนึ่งแลคซัน และสติ๊กเกอร์พีวีซี ตามลำดับ แบบที่ 6 ใช้พลาสติก หนา 2 มิลลิเมตร โดยแบบที่ 1-4 ใช้การสอดลั่นในการยึดติด ส่วนแบบที่ 5 และ 6 ใช้แท่นแม่เหล็กนีโอไดเมียมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร หนา 2 มิลลิเมตร ในการยึดติด

2) รูปทรงของเรขาคณิตที่นำมาสร้างมีทั้งหมด 9 รูปทรงคือ รูปทรงลูกบาศก์ ปริซึมฐานสามเหลี่ยม ปริซึมฐานสี่เหลี่ยม ปริซึมฐานห้าเหลี่ยม ปริซึมฐานหกเหลี่ยม พีระมิดฐานสามเหลี่ยม พีระมิดฐานสี่เหลี่ยม พีระมิดฐานห้าเหลี่ยม และพีระมิดฐานหกเหลี่ยม โดยออกแบบให้มีขนาดไม่เกิน 6×12 เซนติเมตร ซึ่งเป็นขนาดเท่ากับสื่อ

รูปทรงเรขาคณิตระดับประถมศึกษาที่ใช้กันอยู่ในโรงเรียนสอนคนตาบอด และในโรงเรียนทั่วไปของประเทศไทย ซึ่งมีจำหน่ายในร้านศึกษาภัณฑ์พาณิชย์ [4]

3) นำสื่อรูปทรงเรขาคณิตที่เป็นภาพคลี่และขึ้นรูปทรงได้ที่ออกแบบนี้ ไปทดลองใช้เพื่อประเมินคุณภาพและความพึงพอใจต่อการใช้งาน สำหรับการเรียนการสอน โดยครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 3 ท่าน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 คน ในโรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลได้จำนวนไม่มาก เนื่องจากสถานการณ์โรคระบาด Covid-19 ทำให้มีนักเรียนมาเรียนที่โรงเรียนเป็นจำนวนน้อย

2.2 ขั้นตอนวิธีดำเนินการศึกษา

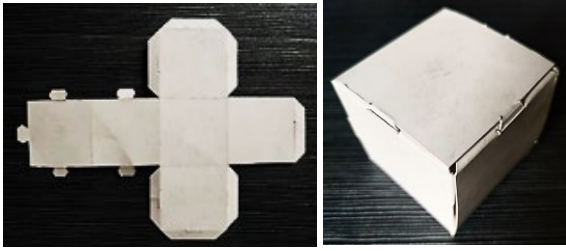
1) รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบสื่อสำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็น วัสดุที่นำมาใช้ในการทดลองขึ้นรูปสื่อการเรียนการสอน และทำแบบประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งประกอบด้วยครูผู้สอนและนักเรียนในโรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ

2) ร่างแบบภาพคลี่ของรูปทรงเรขาคณิตทั้ง 9 รูปทรง ดังตัวอย่างในรูปที่ 1 ได้แก่ ลูกบาศก์ขนาด 6×6 เซนติเมตร พีระมิดฐานสามเหลี่ยม ฐานสี่เหลี่ยม ฐานห้าเหลี่ยม และฐานหกเหลี่ยม รวมทั้ง ปริซึมฐานสามเหลี่ยม ฐานสี่เหลี่ยม ฐานห้าเหลี่ยม และฐานหกเหลี่ยม (ยกเว้นทรงกระบอก) ทั้งพีระมิดและปริซึมมีขนาดกว้าง×สูง เท่ากับ 6×12 เซนติเมตร

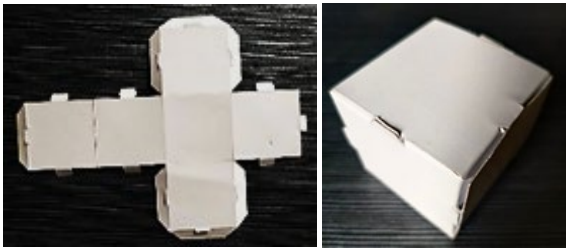


รูปที่ 1 สื่อรูปทรงเรขาคณิตที่ใช้เป็นตัวอย่างในการทำแบบที่มา: ศึกษาภัณฑ์ออนไลน์ รูปทรงเรขาคณิตประถม [4]

3) ตัดวัสดุตามรูปเรขาคณิตภาพคลี่ที่วาดไว้ ทดลองขึ้นรูปให้ได้รูปทรงเรขาคณิตที่สวยงามและแข็งแรง เหมาะกับการใช้งานเป็นสื่อการเรียน วิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของการใช้วัสดุแต่ละชนิดที่นำมาทดลองขึ้นรูป แล้วเลือกวัสดุที่เหมาะสมที่สุด เพื่อใช้ในการผลิตสื่อการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็น ดังรูปที่ 2



1) กระดาษอาร์ตการ์ดแบบสอดมีลิ้น



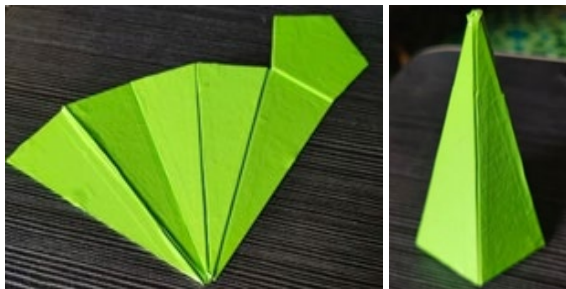
2) กระดาษอาร์ตการ์ดเคลือบสติ๊กเกอร์พีวีซีแบบสอดมีลิ้น



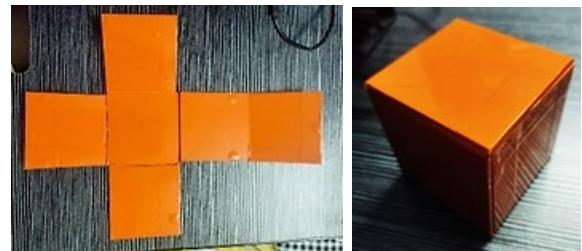
3) พลาสติก PVC แบบสอดมีลิ้น



4) กระดาษจั่วปังหุ้มหนังแลคซันแบบสอดมีลิ้น



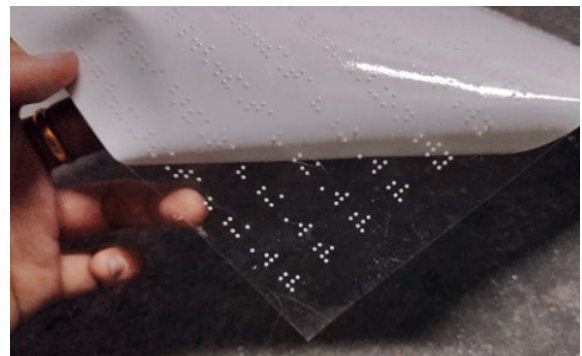
5) กระดาษจั่วปังหุ้มสติ๊กเกอร์พีวีซีแบบยึดด้วยแม่เหล็ก



6) พลาสวูดห่อสติ๊กเกอร์พีวีซีแบบยึดด้วยแม่เหล็ก

รูปที่ 2 ภาพคลี่และการขึ้นรูปทรงเรขาคณิตด้วยวัสดุต่าง ๆ

3) เขียนอักษรเบรลล์เป็นชื่อของรูปทรงเรขาคณิตทั้ง 9 รูปทรง สำหรับติดซื้อลงบนรูปทรงต่าง ๆ โดยครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ เพื่อนำไปถ่ายเป็นต้นฉบับ โดยสร้างไฟล์เป็นภาพอักษรเบรลล์ด้วยโปรแกรม Adobe Illustrator ให้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของจุดอักษร 1 มิลลิเมตร และช่องว่างระหว่างจุด 1 มิลลิเมตร (ขนาดใกล้เคียงกับอักษรเบรลล์ต้นแบบที่พิมพ์จากเครื่องพิมพ์ติดอักษรเบรลล์ในโรงเรียนสอนคนตาบอด) แล้วส่งไฟล์ข้อมูลผ่านกระบวนการพิมพ์ด้วยระบบพ่นหมึกชนิด UV (Fujifilm Acuity LED 1600) บนแผ่นสติ๊กเกอร์ เพื่อให้เกิดการนูนใสของตัวอักษรเบรลล์ ดังรูปที่ 3 ก่อนนำไปติดลงบนรูปทรงเรขาคณิตที่ทำขึ้นจากพลาสวูด จนครบทุกแบบ ดังรูปที่ 4



รูปที่ 3 แผ่นสติ๊กเกอร์ที่มีตัวอักษรเบรลล์



รูปที่ 4 อักษรเบรลล์ติดบนสื่อรูปทรงเรขาคณิต

4) ได้เป็นรูปทรงเรขาคณิตทั้ง 9 รูปทรงที่มีความแข็งแรง สามารถคลี่ออกและขึ้นรูปเป็นรูปทรงเรขาคณิตใหม่ได้หลายครั้ง (มากถึง 100 ครั้ง) และมีสีสันสวยงามเพื่อเพิ่มความน่าสนใจให้กับเด็กนักเรียนสายตาเลือนรางที่เรียนร่วมอยู่ในห้องเรียนเดียวกัน ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 สี่รูปทรงเรขาคณิต 9 รูปทรงที่พัฒนาขึ้น

5) นำสี่รูปทรงเรขาคณิตไปทดลองใช้งานสำหรับการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ โดยให้ครู 3 ท่าน พิจารณาสื่อและทำการประเมินทั้งคุณภาพและความพึงพอใจตามหัวข้อในแบบสอบถาม รวมทั้งให้นักเรียนที่ละคนทดลองใช้สี่รูปทรงต่าง ๆ แล้วสอบถามความพึงพอใจตามประเด็นในแบบสอบถาม รวมทั้งสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนจากการใช้สื่อที่ออกแบบขึ้น ดังรูปที่ 6 และ 7



รูปที่ 6 ผู้เชี่ยวชาญ (ครู) ทำแบบสอบถามประเมินคุณภาพและความพึงพอใจต่อสี่รูปทรงเรขาคณิต



รูปที่ 7 ผู้จัดทำนำสี่รูปทรงเรขาคณิตไปให้นักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็นทำการประเมินคุณภาพและความพึงพอใจต่อสี่รูปทรงเรขาคณิต

3. ผลการศึกษาและการอภิปรายผล

3.1 การเลือกวัสดุและวิธีการขึ้นรูปทรงเรขาคณิตจากภาพคลี่

การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนรูปทรงเรขาคณิตสำหรับผู้ที่มีบกพร่องทางการมองเห็น ทั้ง 9 รูปทรงได้ทำการทดลองขึ้นรูปด้วยวัสดุหลายชนิด ซึ่งไม่สามารถนำวัสดุทุกชนิดมาใช้งานได้อย่างเหมาะสม การทดลองขึ้นรูปสื่อการเรียนการสอนด้วยวัสดุที่แตกต่างกันทั้งหมด 6 แบบ ได้ผลดังนี้

1) การขึ้นรูปโดยใช้กระดาษอาร์ตการ์ด 230 แกรม แบบสอดมีลิ้น พบว่า มีปัญหาตอนขึ้นรูปแล้ว ทำให้เกิดการขาดระหว่างรอยพับของกระดาษ ขึ้นงานไม่แข็งแรง มีความอ่อนตัว ไม่คงรูป เนื่องจากความหนาของกระดาษไม่พอ และใช้งานยาก เมื่อต้องคลี่ออกมีการขัดกันของกระดาษ และอาจฉีกขาดได้ง่ายหากมีการขึ้นรูปและคลี่ออกเกิน 30 ครั้งขึ้นไป

2) การขึ้นรูปโดยใช้กระดาษอาร์ตการ์ด 230 แกรม ที่เคลือบด้วยสติ๊กเกอร์ PVC และมีลิ้นเสียบ พบว่า เมื่อขึ้นรูปแล้วทำให้เกิดรอยแตกระหว่างรอยพับของกระดาษ ขึ้นงานไม่แข็งแรง มีความอ่อนตัวไม่คงรูป เนื่องจากความหนาของกระดาษไม่พอ และใช้งานยากเมื่อต้องคลี่ออก มีการขัดกันของกระดาษ ทำให้กระดาษหักเป็นรอยและเสียหายได้ง่ายเพียงใช้งานไม่ถึง 30 ครั้ง

3) การขึ้นรูปโดยใช้พลาสติก PVC หนา 1.20 มิลลิเมตร และมีลิ้นเสียบ พบว่า เมื่อขึ้นรูปแล้วทำให้เกิดรอยแตกระหว่างรอยพับของพลาสติก PVC ขาดง่าย ขึ้นงานไม่แข็งแรง มีความอ่อนตัว ไม่คงรูป เนื่องจากความแข็งของพลาสติก และใช้งานยากเมื่อต้องคลี่ออก มีการขัดกันของพลาสติก PVC ทำให้รูปทรงปริออกไม่เป็นรูปทรง

4) การขึ้นรูปโดยใช้กระดาษจั่วปิง เบอร์ 20 หน้า 1.70 มิลลิเมตร ห่อด้วยหนังเทียม PVC (แลคซัน) แบบสอดมีลิ้นพบว่า เมื่อนำมาขึ้นรูปเป็นรูปทรงเรขาคณิตแล้วคลี่ออกจะเกิดรอยย่นระหว่างรอยพับของหนังเทียม PVC ตั้งแต่ครั้งแรกที่คลี่ออก แม้มีการยึดติดด้วยสารยึดติดและรีดบริเวณรอยพับจนเรียบแล้วก็ตาม โดยเกิดขึ้นบริเวณรอยพับ ทำให้เวลาคลี่รูปทรงออกมาเกิดรอยย่นไม่สวยงาม

5) การขึ้นรูปโดยใช้กระดาษจั่วปิง เบอร์ 20 หน้า 1.70 มิลลิเมตร ห่อด้วยสติ๊กเกอร์ PVC และมีตัวแม่เหล็กขนาด 5x2 มิลลิเมตร เป็นตัวยึด พบข้อเสียที่เกิดขึ้นคือ สติ๊กเกอร์ PVC มีความบาง เมื่อห่อจั่วปิงแล้ว ไม่สามารถปกปิดพื้นผิวที่ขรุขระของจั่วปิงได้

6) การขึ้นรูปโดยใช้พลาสติกหนา 2 มิลลิเมตร ห่อด้วยสติ๊กเกอร์ PVC และมีแผ่นแม่เหล็กขนาด 5x2 มิลลิเมตร เป็นตัวยึด พบว่า วัสดุพลาสติกสามารถตัดเป็นรูปทรงได้ง่าย มีความแข็งแรงเหมาะกับการใช้งานเพื่อขึ้นรูปได้ ทนทาน ผิวหน้ามีความเรียบสม่ำเสมอ เมื่อห่อด้วยพลาสติก PVC จึงมีพื้นผิวที่สวยงาม และทนต่อการขึ้นรูปและคลี่ออกได้ดี

ดังนั้น ในการขึ้นรูปทรงเรขาคณิตทั้ง 9 รูปทรง ผู้ศึกษาจึงได้เลือกใช้วัสดุที่นำมาขึ้นรูปเป็นชิ้นพลาสติกห่อด้วยสติ๊กเกอร์ PVC ที่มีสีสันแตกต่างกันออกไปตามชนิดของรูปทรง เพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียนที่มีสายตาสลัดเยียด ซึ่งเรียนร่วมอยู่ในห้องเรียนเดียวกัน พร้อมทั้งมีอักษรเบรลล์กำกับเป็นชื่อของรูปทรงแต่ละชนิด

วัสดุพลาสติกมีผิวเรียบ มีความแข็งแรงและเมื่อนำมาหุ้มด้วยสติ๊กเกอร์ PVC ทำให้เกิดความสวยงามและทนทานต่อการสัมผัสมากขึ้น ทั้งยังมีพื้นผิวเรียบเนียน สอดคล้องกับงานวิจัยของถนอมนวล [5] ที่ได้กล่าวว่าแผ่นพลาสติกมีความแข็งแรง ทนทานต่อแสงแดด และยังสามารถนำมาทำเป็นสื่อในการสอนให้แก่ผู้เรียนได้

3.2 การประเมินการใช้งานของสื่อการเรียนการสอนรูปทรงเรขาคณิต

จากการนำตัวอย่างสื่อการเรียนการสอนรูปทรงเรขาคณิต ภาพคลี่ที่ทำจากวัสดุพลาสติกให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประเมินคุณภาพและความพึงพอใจได้ผลประเมิน 3 ด้าน ดังตารางที่ 1-3 ซึ่งพบว่า คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจมากที่สุด เพราะสื่อการสอนที่เป็นวัสดุพลาสติกมีความคงทน แข็งแรง มีพื้นผิวสัมผัสที่เรียบเนียน และยังมีอักษรเบรลล์ระบุชื่อของรูปทรงบนสื่อเรขาคณิตที่สร้างขึ้น ทำให้นักเรียนได้รู้จักชื่อรูปทรงที่กำลังจับจากการสัมผัสอักษรเบรลล์ด้วยนิ้วมือ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้

นักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็นสามารถเรียนรู้และเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น ในขณะที่เดียวกันก็สามารถเรียนรู้ถึงภาพคลี่ที่แสดงพื้นผิวของรูปทรงเรขาคณิต มีความเข้าใจในรูปทรงเรขาคณิตแบบเสมือนจริงแบบ 3 มิติ สามารถจินตนาการในการคำนวณหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิตได้ แตกต่างจากสื่อเดิมที่เป็นภาพ 2 มิติ หรือเป็นรูปทรงจำลองแบบสำเร็จที่ไม่สามารถคลี่ออกได้ ส่วนสื่อแบบใหม่ทำให้เกิดความสนุกสนานในการประกอบขึ้นรูปและการแกะคลี่ออก เพื่อการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

ตารางที่ 1 คุณภาพด้านความเหมาะสมต่อการใช้งาน

รายการประเมินคุณภาพ	คะแนนประเมิน	
	เฉลี่ย	ระดับ
1. ชิ้นงานมีความแข็งแรง	5.0	ดีมาก
2. ช่วยเพิ่มความเข้าใจในการเรียน	5.0	ดีมาก
3. สามารถให้แนวคิดหรือเกิดภาพในการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา	4.5	ดีมาก
4. ใช้งานได้อย่างปลอดภัย ไม่มีส่วนแหลมหรือแตกหักง่าย	4.5	ดีมาก
5. มีความทนทาน สามารถนำกลับมาใช้ได้หลายครั้ง	5.0	ดีมาก
6. พื้นผิวของชิ้นงานเรียบสม่ำเสมอ และมีน้ำหนักเบา	5.0	ดีมาก
เฉลี่ยโดยรวม	4.8	ดีมาก

ตารางที่ 2 คุณภาพด้านการเรียนการสอน

รายการประเมินคุณภาพ	คะแนนประเมิน	
	เฉลี่ย	ระดับ
1. การออกแบบให้มีความน่าสนใจชวนให้คิดตาม	5.0	ดีมาก
2. ขนาดของงานที่ใช้เรียน	5.0	ดีมาก
3. เสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ในการนำไปใช้	5.0	ดีมาก
4. สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน	5.0	ดีมาก
5. ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ของเด็ก	5.0	ดีมาก
เฉลี่ยโดยรวม	5.0	ดีมาก

ตารางที่ 3 คุณภาพด้านการใช้อักษรเบรลล์

รายการประเมินคุณภาพ	คะแนนประเมิน	
	เฉลี่ย	ระดับ
1. ขนาดตัวอักษรมีความชัดเจน	5.0	ดีมาก
2. ตัวอักษรอ่านง่าย และมีความเหมาะสม	5.0	ดีมาก
เฉลี่ยโดยรวม	5.0	ดีมาก

เมื่อนำตัวอย่างสื่อการเรียนการสอนรูปทรงเรขาคณิตไปทดลองใช้กับนักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็น โดยให้มีการหยิบจับและสัมผัส ได้ผลประเมินความพึงพอใจ 3 ด้าน ดังตารางที่ 4-6 ซึ่งพบว่า นักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็นมีความพึงพอใจต่อสื่อการเรียนการสอนอยู่ในระดับมากที่สุดทุกประเด็น เพราะโดยปกติวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความยากในการเรียนการสอนเกี่ยวกับการสร้างรูปทรงเรขาคณิตสำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็น อาจเป็นเพราะทางโรงเรียนขาดสื่อการสอนที่จะนำมาใช้สอนนักเรียนเหล่านั้น โดยเฉพาะบทเรียนเรื่องเรขาคณิต ซึ่งยังไม่มีสื่อที่ค่อนข้างคงทนต่อการหยิบจับสัมผัส และประกอบขึ้นรูปได้ สำหรับใช้ในการเรียนการสอน [6] ดังนั้น สื่อการเรียนรูปทรงเรขาคณิตที่ออกแบบมาใหม่นี้ จึงช่วยแก้ปัญหาในการเรียนการสอนด้านเรขาคณิตได้เป็นอย่างดี

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ด้านความเหมาะสมต่อการใช้งาน

รายการประเมินคุณภาพ	คะแนนประเมิน	
	เฉลี่ย	ระดับ
1. สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.3	มากที่สุด
2. ช่วยเพิ่มความเข้าใจในการเรียน	4.5	มากที่สุด
3. สะดวกต่อการใช้งาน	4.4	มากที่สุด
4. มีความน่าสนใจของชิ้นงาน	4.8	มากที่สุด
5. พื้นผิวของชิ้นงานเรียบสม่ำเสมอ	5.0	มากที่สุด
เฉลี่ยโดยรวม	4.6	มากที่สุด

ตารางที่ 5 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ด้านการเรียนการสอน

รายการประเมินคุณภาพ	คะแนนประเมิน	
	เฉลี่ย	ระดับ
1. การออกแบบให้มีความน่าสนใจชวนให้คิดตาม	4.6	มากที่สุด
2. เสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์	4.8	มากที่สุด
3. สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน	4.9	มากที่สุด
4. เสริมทักษะการเรียนรู้	4.6	มากที่สุด
เฉลี่ยโดยรวม	4.7	มากที่สุด

ตารางที่ 6 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ด้านการใช้อักษรเบรลล์

รายการประเมินคุณภาพ	ผลประเมินเฉลี่ย	
	เฉลี่ย	ระดับ
1. ข้อความถูกต้องชัดเจน	5.0	มากที่สุด
2. สามารถอ่านอักษรเบรลล์ได้	5.0	มากที่สุด
3. ขนาดของอักษรเบรลล์อ่านง่าย	4.8	มากที่สุด
4. ไม่ระคายนิ้วมือเวลาอ่าน	4.7	มากที่สุด
เฉลี่ยโดยรวม	4.9	มากที่สุด

4. สรุปผลการศึกษา

จากการทดลองขึ้นรูปสื่อการเรียนการสอนรูปทรงเรขาคณิตด้วยวัสดุที่นำมาใช้ในการทดลองทั้งหมด 6 แบบ มีวัสดุหลักที่ใช้ในการทำโครงสร้าง ได้แก่ กระดาษอาร์ตการ์ด 230 แกรม ในการขึ้นรูปแบบที่ 1 และ 2 พลาสติกพีวีซีหนา 1.20 มิลลิเมตร ในการขึ้นรูปแบบที่ 3 กระดาษแข็งสีเทาหนา 1.70 มิลลิเมตร ในการขึ้นรูปแบบที่ 4 และ 5 ส่วนพลาสติกหนา 2 มิลลิเมตร ในการขึ้นรูปแบบที่ 6 โดยแบบที่ 1-4 ใช้การสอดลั่นในการยึดติด ส่วนแบบที่ 5 และ 6 ใช้แท่นแม่เหล็กนีโอไดเมียมขนาดเล็กในการยึดติดวัสดุแต่ละชนิดสามารถนำมาใช้งานในการขึ้นรูปเป็นรูปทรงเรขาคณิตแบบคลี่ได้อย่างเหมาะสม เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับด้านความสวยงาม ความทนทาน โครงสร้าง รวมถึงความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ พบว่า วัสดุพลาสติกเหมาะสมที่สุดในการนำมาใช้งาน เพราะมีผิวเรียบ มีความแข็งแรงทนทาน และเมื่อนำมาหุ้มด้วยสติ๊กเกอร์ PVC ยิ่งทำให้เกิดความสวยงามและเรียบเนียนต่อการสัมผัสมากขึ้น

ส่วนอักษรเบรลล์ที่พิมพ์ด้วยการพิมพ์ระบบพ่นหมึกชนิดยูวี (UV inkjet) ก็สามารถพิมพ์หมึกใสให้มีความสูงของตัวอักษรเบรลล์ที่นักเรียนบกพร่องทางการมองเห็นสามารถอ่านได้ง่าย บริเวณตัวอักษรเบรลล์ไม่คมจนระคายเคืองต่อนิ้วมือของเด็ก ขนาดและระยะห่างระหว่างจุดเบรลล์ทั้ง 6 จุด สร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Adobe Illustrator ที่ทำให้ใกล้เคียงกับต้นแบบที่พิมพ์จากเครื่องพิมพ์ดีดอักษรเบรลล์ของโรงเรียนสอนคนตาบอด พิมพ์เป็นชื่อของรูปทรงเรขาคณิตทั้ง 9 รูปทรงติดกำกับไว้ เพื่อให้นักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็น สามารถอ่านชื่อรูปทรงต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง และสามารถนำไปใช้ทบทวนบทเรียนหรือทำแบบฝึกหัดด้วยตนเองได้ ซึ่งเป็นการสนับสนุนการเรียนการสอนแบบประสาทสัมผัส (Method of Sense Realism) ที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านประสาทสัมผัสหลาย ๆ ทาง ทำให้นักเรียนมีความจำและความเข้าใจมากขึ้น [7]

จากการนำตัวอย่างสื่อการเรียนการสอนรูปทรงเรขาคณิตภาพคลี่ที่ทำจากวัสดุพลาสติก ให้ผู้เชี่ยวชาญที่เป็นครูผู้สอนประเมินคุณภาพ ในด้านความเหมาะสมต่อการใช้งาน ด้านการเรียนการสอน และด้านการใช้งานอักษรเบรลล์ พบว่า คุณภาพอยู่ในระดับดีมากทั้ง 3 ด้าน และผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจมากที่สุด และเมื่อนำไปให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นทดลองใช้งาน และสอบถามความพึงพอใจ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดทุกด้านเช่นเดียวกัน จากการสังเกตในการทดลองใช้สื่อของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นพบว่า นักเรียนมีความสนใจและสนุกสนานกับการคลี่รูปทรงออก และประกอบกลับเป็นรูปทรงใหม่ เนื่องจากรูปทรงเรขาคณิตแบบเดิมไม่สามารถคลี่ออกเป็นชิ้นติดกันได้ ในขณะที่สื่อแบบใหม่นี้ ช่วยให้นักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็นสามารถเข้าใจภาพ 3 มิติของรูปทรงเรขาคณิตและการเชื่อมต่อของพื้นที่ด้านต่าง ๆ ที่จะประกอบกันเป็นรูปทรงเรขาคณิตประเภทต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น สามารถเรียนรู้และทำความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้าง พื้นผิว และการวัดขนาดส่วนต่าง ๆ เพื่อการคำนวณหาพื้นที่หรือปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิตได้ด้วยตนเอง

นอกจากนี้ ยังเป็นการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนรูปทรงเรขาคณิตให้กับครูในโรงเรียนสอนคนตาบอด โดยการสร้างอักษรเบรลล์แบบง่าย ๆ ที่นักเรียนบกพร่องทางการมองเห็นสามารถอ่านทำความเข้าใจได้ โดยใช้วิธีการใหม่ที่ทันสมัยของเทคโนโลยีการพิมพ์ระบบพ่นหมึกซึ่งมีกระบวนการทำงานแบบดิจิทัล ที่ทำงาน สะดวก ลดขั้นตอน ใช้เวลาน้อย ต้นทุนต่ำ สามารถทำซ้ำได้ง่าย และผลิตเป็นจำนวนมากได้จริง รวมทั้ง มีความคงทนดี ซึ่ง

เดิมเคยมีการทำจุดฐานของเบรลล์โดยการพิมพ์หมึกนูนด้วยการพิมพ์ระบบสกรีน หรือใช้ฟิล์มแบบหนาทำบล็อกสกรีน หรือใช้การปั๊มด้วยระบบเลเซอร์เพรส แต่ปัจจุบันสามารถใช้การพิมพ์ระบบพ่นหมึกชนิดยูวี (UV inkjet) โดยใช้หมึกชนิดใส สร้างจุดขนาดเล็กที่นูนสูงขึ้นโดยพ่นซ้ำในตำแหน่งเดิม จนกระทั่งได้เป็นตัวอักษรเบรลล์ที่ผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็นสามารถอ่านได้ง่าย ทั้งนี้ ผู้ประกอบการธุรกิจการพิมพ์สามารถนำวิธีนี้ไปประยุกต์ใช้ในการผลิตฉลากหรือบรรจุภัณฑ์ที่มีอักษรเบรลล์ได้อย่างสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น

5. ข้อเสนอแนะ

1) สื่อการเรียนการสอนรูปทรงเรขาคณิตแบบภาพคลี่ที่ขึ้นรูปได้นี้ มีการพิมพ์อักษรเบรลล์กำกับเพื่อระบุชื่อของรูปทรงทั้ง 9 รูปทรง อาจมีการพัฒนาต่อยอดโดยเพิ่มเสียงอธิบายคุณลักษณะของรูปทรงหรือภาพคลี่ของรูปทรง เพื่อช่วยให้นักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็นสามารถเรียนรู้หรือทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเอง

2) อาจมีการพิมพ์ QR Code ร่วมด้วย เพื่อเชื่อมต่อไปยังช่องทางหน้าเว็บไซต์ที่สร้างขึ้นหรือนำขึ้นใน YouTube ที่แนะนำสื่อการเรียนการสอนรูปทรงเรขาคณิตภาพคลี่ที่สร้างขึ้น เพื่อให้นักเรียนรู้ด้วยตนเองได้สำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็น โดยอาจทำเครื่องหมายตัวนูนที่บริเวณ QR Code เพื่อช่วยให้หาบริเวณที่ต้องการสแกน QR Code โดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่แบบ Smartphone

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ คุณครูพัชร ใจใส และน้อง ๆ นักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ ที่ให้ความอนุเคราะห์และความร่วมมือในการทดลองใช้สื่อการเรียนการสอนรูปทรงเรขาคณิต เพื่อการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://academic.obec.go.th/newsdetail.php?id=75>, [1 กันยายน 2564].

- [2] Junthong, N., Netpradit, S. and Boonlue, S., 2017, "The Study of Status and Needs for Instructional Media of Blind Students from Upper Elementary School in Thailand", **International Conference on Education, Humanities and Social Sciences Studies (EHSSS-17)**, Singapore.
- [3] คุณครูพัชรี ใจใส, **สัมภาษณ์**, 15 มกราคม 2563,
- [4] ศึกษาภัณฑ์ออนไลน์, 2564, **รูปทรงเรขาคณิต ประถม**. [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: https://www.suksapanpanit.com/index.php?route=product/product&path=119_123&product_id=676, [1 ธันวาคม 2564].
- [5] ธนอมนวล, 2019, **การศึกษาแนวทางการสร้างสรรค์ผลงานภาพพิมพ์บนแผ่นพลาสติก, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**.
- [6] สอนคณิตศาสตร์นักเรียนบกพร่องทางการเห็นอย่างจริงจังได้ผล, 2018, **เรขาคณิตกับนักเรียนบกพร่องทางการเห็น**, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: <https://www.facebook.com/pg/>, [20 มกราคม 2563].
- [7] ประภัสรา โคตะขุน, 2018, **รูปแบบการสอนแบบต่าง ๆ**, [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://sites.google.com/sites/prapasara/15-1>. [1 กันยายน 2564].

ระบบแจ้งเตือนแก๊สคลอรีนหมดสำหรับกระบวนการผลิตน้ำประปา Chlorine Gas Depleted Alarm System for Water Supply Process

ปิยวดี ปลื้มฤดี* และ ผกามาศ ผจญแก้ว
Piyawadee Pluemrudee* and Pakamas Pachonklaew

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
9/9 หมู่ 9 ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 10120
*piyawadee222@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาระบบแจ้งเตือนแก๊สคลอรีนหมดสำหรับกระบวนการผลิตน้ำประปาที่เหมาะสมและสอดคล้องต่อความต้องการของผู้ใช้งาน และเลือกใช้เซ็นเซอร์ในการตรวจจับสถานะการจ่ายแก๊สคลอรีน 2) ประเมินประสิทธิภาพของระบบแจ้งเตือนแก๊สคลอรีนหมดสำหรับกระบวนการผลิตน้ำประปาที่พัฒนาขึ้น 3) เปรียบเทียบค่าคลอรีนคงเหลือในน้ำประปาก่อนและหลังการติดตั้งระบบแจ้งเตือนแก๊สคลอรีนสำหรับกระบวนการผลิตน้ำประปา การดำเนินการวิจัยได้ทำการออกแบบระบบแจ้งเตือนแก๊สคลอรีนหมดสำหรับกระบวนการผลิตน้ำประปาโดยใช้ ESP8266 มาเป็นตัวประมวลผล ประเมินคุณสมบัติเซ็นเซอร์ที่เหมาะสม และนำมาทดลองใช้โดยเก็บข้อมูลค่าคลอรีนคงเหลือในน้ำประปาก่อนและหลังการใช้งานเป็นระยะเวลา 4 เดือน และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ T-test dependent จากนั้นมีการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ผลการวิจัยพบว่า อินฟราเรดเซ็นเซอร์เหมาะสมในการตรวจจับสถานะการจ่ายแก๊สคลอรีนหมด ระบบฯ สามารถส่งข้อความแจ้งเตือนสถานะคลอรีนหมดไปยังแอปพลิเคชันไลน์ได้อย่างถูกต้อง ค่าเฉลี่ยของค่าคลอรีนคงเหลือในน้ำประปาหลังติดตั้งระบบฯ เท่ากับ 1.2495 ppm (S.D. = 0.16811) ซึ่งมีค่าสูงกว่าและราบเรียบกว่าก่อนติดตั้งระบบฯ ที่มีค่าเท่ากับ 1.1258 ppm (S.D. = 0.23631) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.001 ส่วนผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบแจ้งเตือนแก๊สคลอรีนหมด พบว่า ผู้ปฏิบัติงานมีความพึงพอใจสูงสุด ($\bar{X}$ = 4.60) โดยพึงพอใจด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน การสอดคล้องต่อความต้องการของผู้ปฏิบัติงาน ระบบช่วยลดภาระงานในการตรวจสอบปริมาณแก๊สคลอรีนให้กับผู้ปฏิบัติงาน และสามารถแก้ปัญหาแก๊สคลอรีนเหลวหมดได้ทันทีตามลำดับ

คำสำคัญ: ระบบแจ้งเตือนแก๊สคลอรีนหมด, ค่าคลอรีนคงเหลือในน้ำประปา, กระบวนการผลิตน้ำประปา, อินฟราเรดเซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ, แอปพลิเคชันไลน์

Abstract

The objectives of this research were 1) to develop a chlorine gas depleted alarm system for water supply process that meet the operators' need and selected the suitable sensor to detect the chlorine gas supply status, 2) to evaluate the effectiveness of the chlorine gas depleted alarm system for water supply process, 3) to compare the residual chlorine value in the tap water before and after installing the chlorine gas depleted alarm system for the tap water production process and 4) to assess the satisfaction of users of the chlorine gas alarm system for the water supply production process. The research was conducted by designing the chlorine gas depletion alarm system using ESP8266 as a processor and various types of sensor were evaluated their properties to be used in the system. The chlorine gas depleted alarm system was installed and sent the alert message of the depleted chlorine status through the Line application. The residual chlorine values in tap water were collected before and after use for four months. Data were analyzed by T-test dependent statistics. Then the satisfactory of operators who used the system was also

evaluated. The results found that infrared sensor was suitable for detect the depletion of chlorine gas and the chlorine gas depleted alarm system sent the alert message through Line application correctly. The average residual chlorine value in the tap water after installing the system was 1.2495 ppm. (SD = 0.16811) which were higher and smoother than before installing the system that was 1.1258 ppm (SD = 0.23631 with the significant level of 0.001. The operators' satisfaction assessment showed that they had the highest satisfaction on the system at the average of 4.60 points with the system safety for the user, its compliance with operator needs, workload reduction for monitoring chlorine gas and immediately solving the problem of chlorine gas depletion, respectively.

Keywords: Chlorine gas depletion alarm system, residual chlorine value in tap water, water production process, object detection infrared sensor, line application

1. บทนำ

การผลิตน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค โดยส่วนมากจะถูกออกแบบให้ใช้แหล่งน้ำผิวดินในการผลิต เพราะสามารถรองรับความต้องการใช้น้ำประปาของชุมชน เมืองที่มีปริมาณมากได้เรียกการผลิตน้ำประปาแบบ Conventional แต่น้ำผิวดินที่นำมาผลิตน้ำประปามักมีความขุ่นสูงและมีสารอินทรีย์ รวมไปถึงเชื้อโรคปนเปื้อนมาในน้ำ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำให้เป็นไปตาม [1] มาตรฐานน้ำประปา คือ ค่าความขุ่นน้ำประปาจะต้องไม่เกิน 4 NTU ความเป็นกรด-ด่างต้องอยู่ในช่วงระหว่าง 6.5 – 8.5 และค่าคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำประปาจะต้องไม่น้อยกว่า 0.2 ppm อ้างอิงตามเกณฑ์มาตรฐานน้ำประปา กปภ. พ.ศ. 2559 ตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก (WHO 2011) ซึ่งในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตน้ำประปาจะมีการควบคุมคุณภาพน้ำอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้มั่นใจว่าประชาชนได้รับน้ำประปาสะอาดและปลอดภัย ปราศจากเชื้อโรคและแบคทีเรีย [2] การเติมคลอรีนลงในน้ำจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ เติมคลอรีนลงในน้ำดิบ เพื่อหยุดการเจริญเติบโตของวัชพืชจำพวกสาหร่ายรวมถึงสิ่งมีชีวิตที่ปนเปื้อนมาในน้ำดิบ โดยปริมาณการเติมคลอรีนในน้ำดิบจะขึ้นอยู่กับคุณภาพน้ำดิบในช่วงต่าง ๆ ยกตัวอย่างเช่น ช่วงฤดูร้อนจะเป็นช่วงที่เกิดสาหร่ายมาก จึงมีความจำเป็นต้องเพิ่มการเติมคลอรีน เป็นต้น และเติมคลอรีนอีกครั้งเพื่อฆ่าเชื้อโรคหลังจากผ่านขั้นตอนการกรองหรือก่อนส่งจ่ายน้ำประปาให้แก่ประชาชน ทั้งนี้ ค่าคลอรีนคงเหลือในน้ำประปาไม่ควรเกิน 2.0 ppm เพราะอาจทำให้รู้สึกถึงกลิ่นฉุนหรือส่งผลให้เกิดความระคายเคืองต่อผู้ใช้งาน และค่าคลอรีนคงเหลือในน้ำประปาจะต้องไม่น้อยกว่า 0.2 ppm เพื่อยังคงประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรคในน้ำประปา [3] กระบวนการผลิตน้ำประปา ของสถานีผลิตน้ำวัดชัยสิทธิवास

ในสังกัดของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาปทุมธานีมีสารเคมีที่ใช้จำนวน 2 ชนิด ประกอบด้วย 1.สารพอลิอะลูมิเนียมคลอไรด์ (Poly Aluminium Chloride) หรือสารแพคเป็นสารที่ทำให้เกิดการตกตะกอน ลักษณะของสารจะเป็นผงละเอียดสีเหลืองอ่อน ก่อนนำไปใช้จำเป็นต้องผสมกับน้ำสะอาดตามอัตราส่วนที่เหมาะสมเสียก่อนจากนั้นเติมใส่ลงในน้ำดิบเพื่อให้ตะกอนขนาดเล็ก ๆ เกิดการรวมตัวเป็นตะกอนขนาดใหญ่ 2.แก๊สคลอรีน (Chlorine Gas) เป็นสารที่ใช้ฆ่าเชื้อโรค มีสถานะเป็นแก๊สบรรจุในถังขนาด 100 กิโลกรัม ควบคุมอัตราการจ่ายด้วยอุปกรณ์โรตาริเตอร์ ก่อนผสมกับน้ำสะอาดและเติมลงในน้ำดิบและน้ำประปา [4] และเพื่อให้มีการฆ่าเชื้อโรคในน้ำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องเติมคลอรีนด้วยความสม่ำเสมอ หากพบว่าแก๊สคลอรีนใกล้จะหมดถัง เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานประจำสถานีหรือเรียกว่าพนักงานผลิตน้ำจะต้องเพิ่มความถี่ในการตรวจสอบโดยดูจากลูกกลอยของโรตาริเตอร์ด้วยสายตาเท่านั้น แต่หากมีระบบแจ้งเตือนเมื่อแก๊สคลอรีนหมดถัง ก็จะช่วยลดภาระงานในการตรวจสอบได้อย่างมาก เพราะพนักงานผลิตน้ำ นอกจากมีหน้าที่เตรียมสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิตน้ำประปาแล้ว ยังจะต้องตรวจวัดค่าคุณภาพน้ำตลอดกระบวนการผลิต เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน พร้อมกับต้องบำรุงรักษาเครื่องจักรในระบบผลิตให้สามารถใช้งานได้อย่างเป็นปกติ

การนำเทคโนโลยีการส่งสัญญาณมาใช้แจ้งเตือนในปัจจุบันมีมากมาย ซึ่งสามารถช่วยลดระยะเวลาหรือลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นได้อย่างทันท่วงที เช่น [5] ระบบแจ้งเตือนเหตุอัคคีภัยผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทำให้รับรู้เหตุการณ์ได้ทันที เช่นการแจ้งเตือนภัยทำให้เรารับรู้เหตุการณ์ได้อย่างทันที ก่อนที่ไฟจะลุกลามจนควบคุมไม่ได้ หรืออาจส่งผลต่อชีวิตและทรัพย์สิน

อินฟราเรดเซ็นเซอร์ถูกนำมาใช้ในการพัฒนาระบบสำหรับการตรวจจับวัตถุค่อนข้างมาก เพราะมีความแม่นยำ [6] แสงอินฟราเรด เป็นแสงที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า นิยมนำมาประยุกต์ใช้ในการตรวจจับ เนื่องจากไม่มีปัญหาการรบกวนสัญญาณจากแสงอื่น เป็นวงจรที่ไม่ซับซ้อน และมีความน่าเชื่อถือของสัญญาณ

และการให้ระบบฯ มีการส่งข้อความแจ้งเตือนไปทางแอปพลิเคชันไลน์ เป็นการส่งสัญญาณเตือนผู้ปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี [7] เพราะในปัจจุบันมีการใช้งานแอปพลิเคชันไลน์กันอย่างแพร่หลาย นอกจากนี้หากต้องการกำหนดการสนทนาหรือการแจ้งข่าวไปยังสมาชิกก็สามารถกำหนดกลุ่มเฉพาะขึ้นมาได้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาระบบแจ้งเตือนแก๊สคลอรีนหมดสำหรับกระบวนการผลิตน้ำประปา

2.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบแจ้งเตือนแก๊สคลอรีนหมดสำหรับกระบวนการผลิตน้ำประปา

2.3 เพื่อประเมินคุณภาพน้ำประปาก่อนส่งจ่ายให้แก่ประชาชน เปรียบเทียบก่อนและหลังการติดตั้งระบบแจ้งเตือนแก๊สคลอรีนหมดสำหรับกระบวนการผลิตน้ำประปา

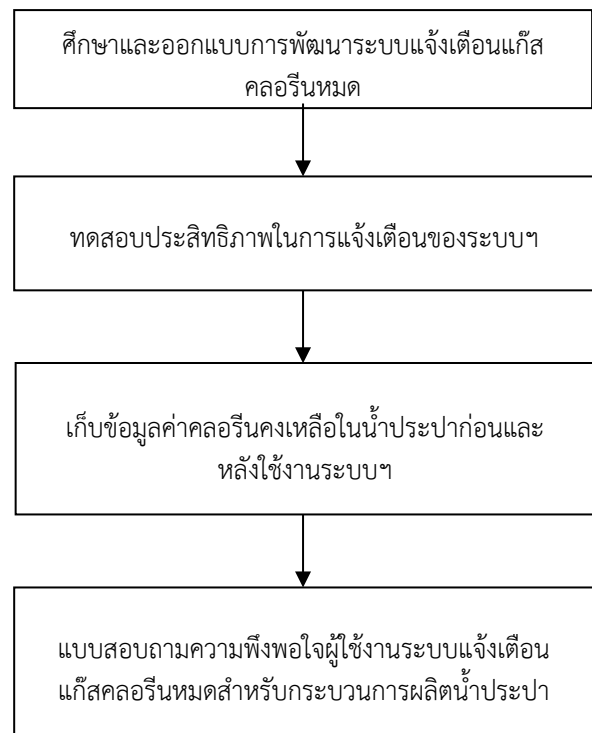
2.4 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบแจ้งเตือนแก๊สคลอรีนหมดสำหรับกระบวนการผลิตน้ำประปา

3. ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาระบบแจ้งเตือนแก๊สคลอรีนหมดสำหรับกระบวนการผลิตน้ำประปา ภายในสถานีผลิตน้ำวัดชัยสิทธิवास ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาระบบฯ ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งานจริง โดยสามารถส่งข้อความเตือนไปยังแอปพลิเคชันไลน์อย่างถูกต้อง ทำการทดสอบใช้งานและเก็บข้อมูลค่าคลอรีนคงเหลือในน้ำประปาก่อนใช้และหลังใช้งานระบบฯ เป็นระยะเวลา 4 เดือน

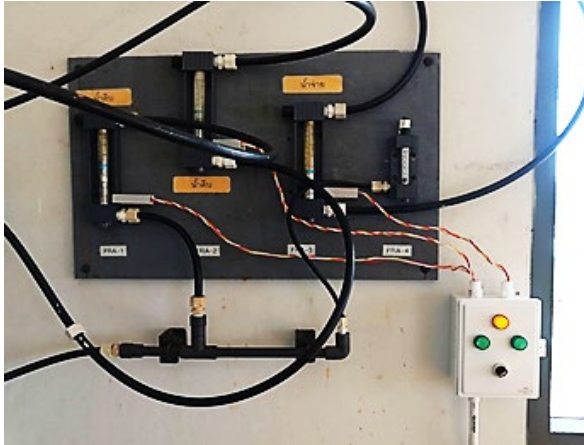
4. วิธีดำเนินการวิจัย

ระบบแจ้งเตือนแก๊สคลอรีนหมดสำหรับกระบวนการผลิตน้ำประปา ที่สถานีผลิตน้ำวัดชัยสิทธิवास ขั้นตอนการดำเนินงานของงานวิจัย รวมไปถึงการรวบรวมข้อมูลแสดงในรูปที่ 1 ดังต่อไปนี้



รูปที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

4.1 การออกแบบและพัฒนาระบบแจ้งเตือนแก๊สคลอรีนหมดสำหรับกระบวนการผลิตน้ำประปา (รูปที่ 2) ทำการศึกษาและเลือกใช้เซ็นเซอร์โดยประเมินจากความปลอดภัยของผู้ใช้งานระบบฯ ราคาของวัสดุ ค่าความแม่นยำของเซ็นเซอร์ และการนำประยุกต์ใช้งานที่ไม่ซับซ้อนมากนัก ผู้วิจัยได้เลือกอินฟราเรดเซ็นเซอร์มาเป็นตัวตรวจจับสถานะลูกลอยภายในหลอดแก้วของโรตารีเตอร์ที่เป็นตัวปรับอัตราจ่ายสำหรับแก๊สคลอรีน แทนการตรวจสอบสถานะด้วยสายตาของพนักงานผลิต จากนั้นเขียนคำสั่งของระบบแจ้งเตือนแก๊สคลอรีนหมดด้วยโปรแกรม Arduino IDE และใช้ NodMCU ESP-8266 เป็นตัวประมวลผล หากอินฟราเรดเซ็นเซอร์ตรวจพบว่าลูกลอยของโรตารีเตอร์ตกถึงจุดต่ำสุดให้ทำการส่งสัญญาณดิจิตอลไปยังตัวประมวลผลว่าขณะนี้สถานะแก๊สคลอรีนภายในถึงหมด จากนั้นระบบทำการส่งการแจ้งเตือนด้วยข้อความไปที่แอปพลิเคชันไลน์ของผู้ปฏิบัติงานหรือพนักงานผลิตน้ำเพื่อบำบัดการแก้ไขที่ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 6 การติดตั้งอุปกรณ์ระบบแจ้งเตือนแก๊สคลอรีนหมดสำหรับกระบวนการผลิตน้ำประปา

4.3 การทดสอบประสิทธิภาพการแจ้งเตือน ของระบบฯ หลังจากติดตั้งอุปกรณ์ระบบแจ้งเตือนแก๊สคลอรีนหมดสำหรับกระบวนการผลิตน้ำประปา ดังรูปที่ 6 ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบระบบฯ โดยการปิด-เปิดจ่ายแก๊สคลอรีนแทนสถานะแก๊สคลอรีนหมดถึง เพื่อดูผลการทำงานของเซ็นเซอร์และตัวประมวลผลส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังแอปพลิเคชันไลน์

4.4 การเปรียบเทียบคลอรีนคงเหลือในน้ำประปาก่อนและหลังใช้งานระบบแจ้งเตือนแก๊สคลอรีนหมดสำหรับกระบวนการผลิตน้ำประปา โดยการนำข้อมูลคุณภาพน้ำประปาตามแบบฟอร์ม FM-PT-WQ-02 ซึ่งมีการเก็บข้อมูลวันละ 3 เวลา ดังรูปที่ 7 คือเวลา 8.00, 16.00 และ 22.00 น. โดยใช้ข้อมูลค่าคลอรีนคงเหลือในระบบผลิตน้ำประปาตามกรอบสีแดง ดังรูปที่ 8 จำนวน 372 ค่าระยะเวลาการเก็บข้อมูล 4 เดือน แบ่งเป็น ก่อนใช้งานระบบฯ 186 ค่าและหลังใช้งานระบบฯ 186 ค่า และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงอนุมาน (t-test dependent)

รายงานผลการปฏิบัติงาน สรุปคุณภาพน้ำ													
การประมวลผลทางสถิติรายวัน จังหวัดปทุมธานี													
ร/ด/ป	เวลา	น้ำดิบ				โรงกรองน้ำ				น้ำประปา			
		ความขุ่น NTU	DO mg/l	Cond μs/cm	PH	ความขุ่น NTU	Res Chlor mg/l	ความขุ่น NTU	PH	ความขุ่น NTU	Res Chlor mg/l	สี (Pt-Co)	โคลิฟอร์ม 1 ครั้ง/วัน
	08.00 น.	24.2	2.97	301.87	7.18	7.21	2.22	1.14	0.71	7.25	1.52	1	ไม่พบ
	16.00 น.	23.8	3.19	389.25	7.20	7.23	2.63	1.09	0.77	7.26	1.46	1	
	22.00 น.	20.2	3.04	366.92	7.19	7.20	2.87	1.11	0.65	7.22	1.50	1	
มาตรฐาน		-	>4	-	5 - 9	6.5-8.5	<10	-	<4	6.5 - 8.5	0.6-2.5	<15	ไม่พบ

รูปที่ 7 แบบฟอร์ม FM-PT-WQ-02 สำหรับเก็บข้อมูลคุณภาพน้ำประปาประจำวัน

น้ำประปา				
ความขุ่น NTU	PH	Res Chlor mg/l	สี (Pt-Co)	โคลิฟอร์ม 1 ครั้ง/วัน
0.71	7.25	1.52	1	ไม่พบ
0.77	7.26	1.46	1	
0.65	7.22	1.50	1	
<4	6.5 - 8.5	0.6-2.5	<15	ไม่พบ

รูปที่ 8 ค่าคลอรีนคงเหลือในระบบผลิตน้ำประปา

4.5 ประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งานระบบแจ้งเตือนแก๊สคลอรีนหมดสำหรับกระบวนการผลิตน้ำประปา โดยให้ผู้ใช้งานจริงที่สถานีผลิตน้ำตอบแบบสอบถาม หัวข้อในการสอบถามมี 3 หัวข้อ ได้แก่ 1) ความพึงพอใจด้านการออกแบบ 2) ความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพการใช้งาน และ 3) ด้านคุณภาพของระบบ และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากแบบสอบถาม

5. ผลการวิจัย

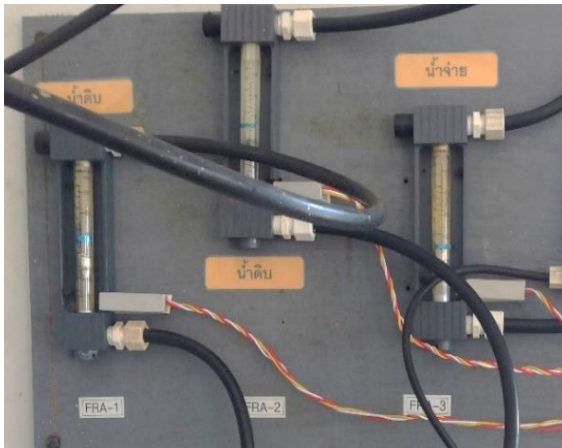
5.1 การออกแบบและพัฒนาระบบแจ้งเตือนแก๊สคลอรีนหมดสำหรับกระบวนการผลิตน้ำประปา โดยผู้วิจัยศึกษาเปรียบเทียบเซ็นเซอร์ที่เหมาะสมกับการนำมาประยุกต์ใช้กับระบบฯ ตามตารางที่ 1 โดยพบว่าอินฟราเรดเซ็นเซอร์มีความเหมาะสมในเรื่องของความปลอดภัยนำมาประยุกต์ใช้งาน หลักการทำงานไม่ซับซ้อน มีความแม่นยำ และราคาเหมาะสำหรับการนำมาทดลองและพัฒนา

ตารางที่ 1 แสดงตารางเปรียบเทียบเซ็นเซอร์

Sensor	การเลือกเซ็นเซอร์			
	ความปลอดภัย	ราคา	ความแม่นยำ	การประยุกต์ใช้งาน
1. ฟลักซ์มิเตอร์เซ็นเซอร์	✓	✓	✗	✓
2. โพลดเซลล์	✓	✗	✓	✗
3. ตัวแปลงค่าแรงดัน	✗	✗	✓	✓
4. อินฟราเรดเซ็นเซอร์	✓	✓	✓	✓

ทำการทดสอบอินฟราเรดเซ็นเซอร์ที่นำมาใช้กับระบบแจ้งเตือนแก๊สคลอรีนหมดสำหรับกระบวนการผลิตน้ำประปา

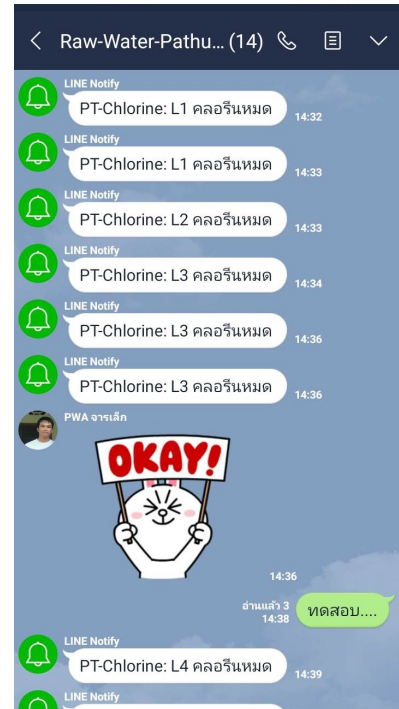
โดยการติดอินฟราเรดเซ็นเซอร์ ไว้บริเวณหลอดแก้วของอุปกรณ์โรตารีหรือตัววัดอัตราการจ่ายแก๊สคลอรีนของสถานีผลิตน้ำวัดชัยสิทธิราช ณ อาคารโรงจ่ายสารเคมี ดังรูปที่ 9 จากนั้นทำการทดสอบใสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน พบว่าอินฟราเรดเซ็นเซอร์สามารถอ่านค่าของลูกกลอยโรตารีที่มีสีขาว ซึ่งได้แก่วัดอัตราการชุดที่ 1,3,4 และ 5 อินฟราเรดเซ็นเซอร์สามารถทำงานในสภาพแสงสว่าง เช่น แสงแดด หรือแสงสว่างจากไฟนีออนที่อยู่ภายในอาคารโรงจ่ายสารเคมี



รูปที่ 9 ติดอินฟราเรดเซ็นเซอร์ที่อุปกรณ์โรตารี

5.2 การทดสอบประสิทธิภาพของระบบฯ

ทดสอบการทำงานของชุดคำสั่งที่ได้อัปโหลดลงในตัวประมวลผล ESP8266 โดยการปิดและเปิดจ่ายแก๊สคลอรีนแทนสถานะแก๊สคลอรีนหมดถึง จำนวน 10 ครั้ง สภาพแวดล้อมในการทดลอง: อุณหภูมิ 28 °C, แสงธรรมชาติ(แดดจ้า) พบว่าเมื่อลูกกลอยของโรตารีตกสู่กันหลอดแก้วแสดงถึงสถานะคลอรีนหมด อินฟราเรดเซ็นเซอร์ตรวจเจอสถานะแก๊สคลอรีนหมด ตัวประมวลผลรับค่าและส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังแอปพลิเคชันไลน์ ดังแสดงในรูปที่ 10 ผลการทดสอบเป็นไปตามตารางที่ 2



รูปที่ 10 ข้อความแจ้งเตือนที่ส่งไปยังแอปพลิเคชันไลน์

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังแอปพลิเคชันไลน์

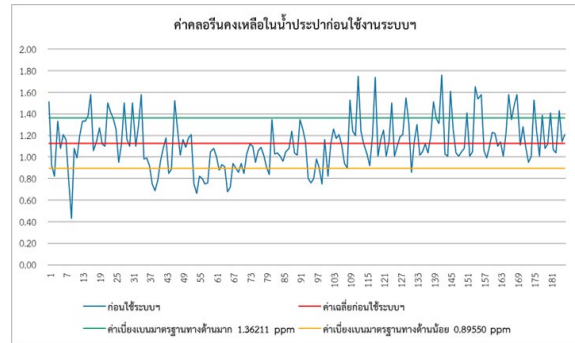
ทดสอบครั้งที่	Sensor 1	sensor 3	sensor 4	sensor 5
	Line	Line	Line	Line
1	✓	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓	✓
4	✓	✓	✓	✓
5	✓	✓	✓	✓
6	✓	✓	✓	✓
7	✓	✓	✓	✓
8	✓	✓	✓	✓
9	✓	✓	✓	✓
10	✓	✓	✓	✓

5.3 การประเมินคุณภาพน้ำประปาเปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้งานระบบแจ้งเตือนแก๊สคลอรีนหมด การประเมินคุณภาพน้ำประปาเปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้งานระบบแจ้งเตือนแก๊สคลอรีนหมดสำหรับกระบวนการผลิตน้ำประปา ตามตารางที่ 3 โดยนำข้อมูลค่าคลอรีนคงเหลือในน้ำประปาก่อนใช้งานระบบฯ ตามแบบฟอร์ม

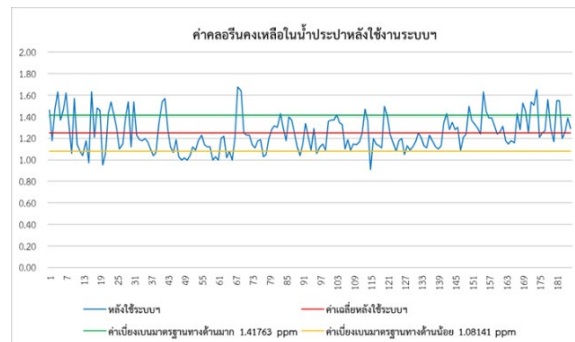
FM-PT-WQ-02 ของสถานีผลิตน้ำวัดชัย-สิทธิวาส ตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน 2562 – 1 พฤศจิกายน 2562 วันละ 3 ค่าจำนวนทั้งสิ้น 186 ค่า มาหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลพบว่า ค่าเฉลี่ยของค่าคลอรีนคงเหลือในน้ำประปา ก่อนใช้งานระบบฯ เท่ากับ 1.1258 ppm และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.23631 ppm ดังกราฟที่ 1 และนำข้อมูลค่าคลอรีนคงเหลือในน้ำประปาหลังใช้งานระบบฯ ตามแบบฟอร์มข้างต้น ตั้งแต่วันที่ 9 พฤศจิกายน 2562 – 9 มกราคม 2563 วันละ 3 ค่าจำนวนทั้งสิ้น 186 ค่า มาหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลพบว่า ค่าเฉลี่ยของค่าคลอรีนคงเหลือในน้ำประปาหลังใช้งานระบบฯ เท่ากับ 1.2495 ppm และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.16811 ppm ดังกราฟที่ 2 และ จากนั้นเปรียบเทียบค่าโดยใช้สถิติเชิงอนุมาน (t-test dependent) ตารางที่ 4 และตารางที่ 5 พบว่าค่าคลอรีนคงเหลือใน น้ำประปาหลังการใช้งานระบบฯ มีค่าราบเรียบ หรือมีเสถียรภาพสูงกว่าก่อนการใช้งานระบบฯ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.001 แต่ก็ยังมีปัจจัยด้านพฤติกรรมของพนักงานผลิตหลังจากระบบมีการแจ้งเตือนคลอรีนหมดรวมด้วย โดยพนักงานผลิตได้ทำการตรวจสอบและเปลี่ยนถังคลอรีนทันทีหลังจากได้รับข้อความแจ้งเตือนในแอปพลิเคชันไลน์

ตารางที่ 3 ค่าคลอรีนคงเหลือในน้ำประปา ก่อนและหลังใช้งานระบบแจ้งเตือนแก๊สคลอรีนหมด

รายการข้อมูล	ค่าคลอรีนคงเหลือในน้ำประปา (ppm)			
	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1. ค่าคลอรีนคงเหลือในน้ำประปา ก่อนใช้งาน	1.76	0.43	1.125	0.237
2. ค่าคลอรีนคงเหลือในน้ำประปา หลังใช้งาน	1.68	0.91	1.250	0.168



กราฟที่ 1 ค่าคลอรีนคงเหลือก่อนใช้งานระบบฯ



กราฟที่ 2 ค่าคลอรีนคงเหลือก่อนใช้งานระบบฯ

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าคลอรีนคงเหลือในน้ำประปา ก่อนและหลังใช้งานระบบฯ

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair	Data1	1.1258	186	0.23631	0.01733
	Data2	1.2495	186	0.16811	0.01233

ตารางที่ 5 ค่าความสัมพันธ์ของค่าคลอรีนคงเหลือในน้ำประปา ก่อนและหลังใช้งานระบบฯ

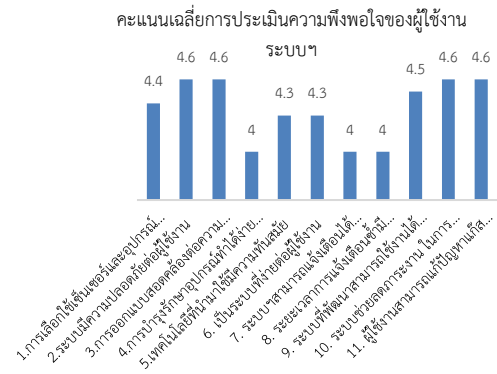
Paired Samples Correlation			
	N	Correlation	Sig.
Pair Data1 & data2	186	0.242	0.001

ตารางที่ 6 คะแนนเฉลี่ยจากการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบฯ

ข้อความ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
1.การเลือกใช้เซ็นเซอร์และอุปกรณ์ที่นำมาใช้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน	4.40	0.516	ดี
2.ระบบมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน	4.60	0.516	ดี
3.การออกแบบสอดคล้องต่อความต้องการของผู้ใช้งาน	4.60	0.516	ดี
4.การบำรุงรักษาอุปกรณ์ทำได้ง่าย ไม่ซับซ้อน	4.00	0.516	ดี
5.เทคโนโลยีที่นำมาใช้มีความทันสมัย	4.30	0.483	ดี
6. เป็นระบบที่ง่ายต่อผู้ใช้งาน	4.30	0.483	ดี
7. ระบบสามารถแจ้งเตือนได้อย่างแม่นยำ	4.00	0.667	ดี
8. ระยะเวลาการแจ้งเตือนเข้ามีความเหมาะสม	4.00	0.667	ดี
9. ระบบที่พัฒนาสามารถใช้งานได้จริง	4.50	0.527	ดี
10. ระบบช่วยลดภาระงาน ในการตรวจสอบปริมาณแก๊สคลอรีนให้กับผู้ใช้งาน	4.60	0.516	ดี
11. ผู้ใช้งานสามารถแก้ปัญหาแก๊สคลอรีนทั้งหมดได้ทันที	4.60	0.516	ดี

5.4 การประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งานระบบฯ ผู้วิจัยเลือกกลุ่มผู้ประเมินความความพึงพอใจด้วยวิธีการเลือกแบบจำเพาะเจาะจง โดยให้เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานประจำสถานีผลิตน้ำวัดชัยสิทธิवास ในสังกัดการประปาส่วนภูมิภาคสาขาทุมาธานี หรือพนักงานผลิตน้ำ จำนวน 10 ท่าน เป็นผู้ประเมินระบบฯ ซึ่งแบบประเมินโดยมีทั้งหมด 11 ข้อ ตามตารางที่ 6 และข้อที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสูงสุดที่ 4.60 คะแนน มีจำนวน 4 ข้อ ได้แก่ 1.ระบบมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน 2.การออกแบบสอดคล้องต่อความต้องการของผู้ใช้งาน 3.ระบบช่วยลดภาระงานในการตรวจสอบปริมาณแก๊สคลอรีนให้กับผู้ใช้งาน และ 4. ผู้ใช้งานสามารถแก้ปัญหาแก๊สคลอรีนทั้งหมดได้ทันที

พื้นที่สำหรับผลการวิเคราะห์คะแนนการประเมินความพึงพอใจด้านการออกแบบระบบฯ พบว่าภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดีทั้ง 5 ข้อ คะแนนความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพในการใช้งานระบบฯ พบว่าภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดีทั้ง 3 ข้อ และคะแนนความพึงพอใจด้านคุณภาพของระบบฯ พบว่าภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดีทั้ง 3 ข้อ



กราฟที่ 3 กราฟแสดงคะแนนเฉลี่ยการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบฯเรียงลำดับตามคะแนน

6. อภิปรายผล

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนาที่มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบแจ้งเตือนแก๊สคลอรีนหมดสำหรับกระบวนการผลิตน้ำประปา โดยการใช้อินฟราเรดเซ็นเซอร์ มาตรวจจับสถานะลูกลอยในอุปกรณ์โรตารีเมตรในกระบวนการผลิตน้ำประปาของสถานีผลิตน้ำวัดชัยสิทธิवास โดยมีการใช้งานโรตารีเมตรสำหรับจ่ายแก๊สคลอรีน จำนวน 5 ชุด พร้อมทั้งเชื่อมโยงการแจ้งเตือนด้วยข้อความส่งไปยังแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือของพนักงานผลิตให้ทราบสถานะแก๊สคลอรีนหมดถึง

การพัฒนาระบบแจ้งเตือนแก๊สคลอรีนหมดสำหรับกระบวนการผลิตน้ำประปา ผู้วิจัยได้เลือกใช้อินฟราเรดเซ็นเซอร์ เนื่องจากมีความปลอดภัยในการใช้งาน นำมาประยุกต์ใช้งานง่าย ให้ความแม่นยำในการอ่านค่าจากการตรวจจับลูกลอยของโรตารีเมตร และราคาไม่สูง แต่อินฟราเรดเซ็นเซอร์ ไม่สามารถมาตรวจจับวัตถุที่เป็นสีดำได้ สังเกตได้จากไม่สามารถอ่านค่าจากลูกลอยโรตารีเมตรชุดที่ 2 ที่เป็นสีดำได้ เมื่อนำไปทดสอบประสิทธิภาพอินฟราเรดเซ็นเซอร์ที่ต่ออยู่กับโรตารีเมตรชุดที่ 1,3,4 และ 5 ซึ่งลูกลอยภายในหลอดแก้วเป็นสีขาวสามารถอ่านค่าและส่งการแจ้งเตือนข้อความไปยังแอปพลิเคชันไลน์ได้

จากนั้นนำระบบฯ มาทดลองใช้โดยเปรียบเทียบค่าคลอรีนคงเหลือในน้ำประปา ก่อนติดตั้งระบบฯ มีค่าเฉลี่ยที่ 1.125306 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.23631 ค่าคลอรีนคงเหลือในน้ำประปา ก่อนติดตั้งระบบฯ มีค่าเฉลี่ยที่ 1.24952 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.16811 ค่าคลอรีนคงเหลือในน้ำประปา ก่อนและหลังการติดตั้งระบบฯ เติบโตขึ้นค่าคลอรีนหมดสำหรับกระบวนการผลิตน้ำประปาพบว่าค่าคลอรีนคงเหลือในน้ำประปาหลังการติดตั้งระบบฯ มีค่าราบเรียบหรือมีเสถียรภาพสูงกว่าก่อนการติดตั้งระบบฯ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.001 สำหรับความพึงพอใจของใช้งานระบบฯ หรือพนักงานผลิตที่ปฏิบัติงานที่สถานีผลิตน้ำวัดชัยสิทธิราษฎร์ การประปาส่วนภูมิภาคสาขาปทุมธานี ที่มีต่อระบบฯ เติบโตขึ้นค่าคลอรีนหมดสำหรับกระบวนการผลิตน้ำประปา นั้น พนักงานผลิตให้คะแนนมากที่สุด 4 หัวข้อ ได้แก่ 1) ระบบมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน 2) การออกแบบสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน ระบบช่วยลดภาระงาน 3) ในการตรวจสอบปริมาณแก๊สคลอรีนให้กับผู้ใช้งานสามารถแก้ปัญหาแก๊สคลอรีนหมด 4) ส่งผลให้คุณภาพน้ำประปาอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด โดยทั้ง 4 ข้อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากันที่ 4.60 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.516

7. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1) ระบบแจ้งเตือนแก๊สคลอรีนหมดสำหรับกระบวนการผลิตน้ำประปาเป็นเพียงการเตือนให้ผู้ปฏิบัติงานทราบว่าแก๊สคลอรีนหมดถึงแล้ว หากมีการพัฒนาเพิ่มเติมในส่วนของการแจ้งล่วงหน้าก่อนแก๊สคลอรีนหมดถึง เป็นระยะ ๆ เพื่อให้พนักงานสามารถเปลี่ยนถังได้ทันการก่อนหมดจริงอาจส่งผลต่อการปฏิบัติงานมากยิ่งขึ้น

2) ระบบแจ้งเตือนแก๊สคลอรีนหมดสำหรับกระบวนการผลิตน้ำประปาทำขึ้นเพื่อลดการขาดช่วงการเติมคลอรีนลงในน้ำประปา เมื่อพนักงานผลิตได้รับข้อความแจ้งเตือน ควรไปเปลี่ยนถังคลอรีนใหม่ทันทีที่จะทำให้ค่าคลอรีนคงเหลือในน้ำประปามีความคงที่ ส่งผลถึงประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียปนเปื้อนไปกับน้ำประปาอีกด้วย

8. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ท่านผู้จัดการการประปาส่วนภูมิภาคสาขาปทุมธานี หัวหน้างานผลิต และพนักงานผลิตที่สถานีผลิตน้ำวัดชัยสิทธิราษฎร์ ที่ได้ให้ความกรุณาในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ จนงานวิจัยนี้ลุล่วงไปได้ด้วยดี

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คณาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เพื่อนักศึกษา และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการวิจัยในครั้งนี้ที่ให้ความกรุณาช่วยเหลือ สนับสนุน และให้กำลังใจมาโดยตลอด

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] การประปาส่วนภูมิภาค, 2562, **มาตรฐานน้ำประปา**, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา [https://www.pwa.co.th/download/pwastandard 50-1.pdf](https://www.pwa.co.th/download/pwastandard%2050-1.pdf), [15/01/2562].
- [2] ศูนย์ฝึกอบรมภูมิภาค 1 เชียงใหม่, 2562, **การฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน**, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://km-im.pwa.co.th/knowledge/water-distribution-process/>, [15/01/2562].
- [3] การประปาส่วนภูมิภาค, 2562, **คู่มือกระบวนการผลิตน้ำประปา ภาคทฤษฎี**, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <http://pwa.co.th/ความรู้องค์กร>, [01/02/2564].
- [4] นววิภาพ พนมสันติ, ณัฐวุฒิ สีดำ, และศราวุฒิ ใจตั้ง, 2561, **วิธีปฏิบัติงานการจ่ายแก๊สคลอรีน**, การประปาส่วนภูมิภาคสาขาปทุมธานี.
- [5] ยุธนา ดีเทียม และธรรบ อักษร, 2560, **ระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่**, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- [6] พงษ์ศักดิ์ ขาญกระโทก, เอนก คุณขุนทด, เกรียงกมล มงคลเมือง และอดิสร พลเสนา, 2557, **เครื่องวัดความเร็วรอบด้วยอินฟราเรดควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ 16F877**, คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์.
- [7] ศักรินทร์ ต้นสุพงษ์, 2557, **ปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับแอปพลิเคชันไลน์ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ**, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

**ผลการพัฒนาสื่อประสมและกิจกรรมพิเศษเพื่อการประชาสัมพันธ์โครงการระดมทุน
ช่วยเหลือนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมฯ ขาดแคลนผ่านการเรียนรู้แบบร่วมมือ**
**The Outcome from the Development of Multimedia and Special Events
for Public Relations through Cooperative Learning to Promote
the Funding Campaign for Faculty of Industrial Education
and Technology Students with Financial Hardship**

พรปัทสร ปริญชาญกล* และ กุลธิดา ธรรมวิภันซ์
Pornpatsorn Princhankol* and Kuntida Thamwipat

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10140
*pornpatsorn.pri@kmutt.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการสังเคราะห์งานวิจัยและพัฒนาสื่อและกิจกรรมเพื่อการประชาสัมพันธ์โครงการระดมทุนช่วยเหลือนักศึกษาที่ขาดแคลนทุนทรัพย์ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) ผ่านการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยวิเคราะห์จากผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่อการนำเสนอ ผลการรับรู้ และผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อประสม และกิจกรรมของผู้จัดโครงการระดมทุนช่วยเหลือนักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีที่ขาดแคลนผ่านการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งบูรณาการในรายวิชา ETM 361 ทักษะการนำเสนอ 2 โดยได้พัฒนาเพจเฟซบุ๊ก โพสต์เตอร์ ธงประชาสัมพันธ์ สื่อไวรัล คลิปวิดีโอ การจัดกิจกรรมพิเศษเพื่อการประชาสัมพันธ์และการจัดกิจกรรมพิเศษแบบไฮบริดในภาวะโควิด – 19 โดยคณะผู้จัดทำโครงการได้ดำเนินการวิเคราะห์ออกแบบ พัฒนาสื่อและกิจกรรม นำไปใช้ และประเมินผล ตามรูปแบบ ADDIE Model ในภาคการศึกษาที่ 1/2560-2563 ผ่านการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผนร่วมกัน ดำเนินการตามแผน วิเคราะห์งานที่ทำ นำเสนอผลงาน และประเมินผล ผลการศึกษาพบว่า ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของสื่อและกิจกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่าอยู่ในระดับดีมาก ผลการประเมินคุณภาพด้านสื่อและกิจกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่าอยู่ในระดับดีมาก ผลประเมินการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อและกิจกรรมพบว่าอยู่ในระดับมาก - มากที่สุด และผลประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อและกิจกรรมพบว่าอยู่ในระดับมาก - มากที่สุด เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย นอกจากนี้ยังพบว่า ผลประเมินผลสะท้อนกลับของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการเรียนรู้แบบร่วมมืออยู่ในระดับดี โดยผู้จัดเห็นว่ากิจกรรมการระดมทุนช่วยเหลือนักศึกษาครุศาสตร์ฯ ขาดแคลนเป็นประโยชน์ทั้งผู้จัดและต่อเพื่อนนักศึกษา เป็นการจัดกิจกรรมแบบเพื่อนช่วยเพื่อนที่กำลังประสบปัญหาขาดแคลนทุนทรัพย์ สรุปได้ว่าผลการพัฒนาสื่อประสมและกิจกรรมเพื่อการประชาสัมพันธ์โครงการระดมทุนช่วยเหลือนักศึกษาครุศาสตร์ฯ ขาดแคลนผ่านการเรียนรู้แบบร่วมมือมีคุณภาพดี มีผลประเมินสะท้อนกลับจากผู้เรียนในระดับดี สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ได้จริงในสถานการณ์จริง

คำสำคัญ: สื่อประสม, กิจกรรมพิเศษเพื่อการประชาสัมพันธ์, การเรียนรู้แบบร่วมมือ

Abstract

This study was aimed to synthesize research studies into the development of multimedia and special events for public relations through cooperative learning to promote the funding campaign for Faculty of Industrial Education and Technology students with financial hardship at King Mongkut's University of Technology Thonburi. The analysis was done through the evaluation of quality in terms of contents and media presentation as well as the evaluation of perception and the satisfaction of the sampling group towards the multimedia and special events for public relations through cooperative learning to promote the funding campaign for Faculty of Industrial Education and Technology students with financial hardship. The multimedia and special events for public relations were integrated in the ETM 361 Presentation Skills II course and were presented through facebook page, posters, promotional flags, viral media, video clips and hybrid special activities during Covid-19. The researchers analyzed, designed, developed, implemented and evaluated the multimedia and activities in accordance with the ADDIE Model in the first semester of the academic years 2019 and 2020. There were 5 stages of cooperative learning as in engagement, exploration, transformation, presentation and reflection. The findings showed that the quality of the contents of the multimedia and Special Events for Public Relations was evaluated by the expert to be at a very good level. The quality of the media presentation was evaluated to be at a very good level. The perception of the sampling group regarding the multimedia and the Special Events for Public Relations was at high to the highest levels. The satisfaction of the sampling group towards the multimedia and the Special Events for Public Relations was at high to the highest levels. These confirmed the research hypotheses. The feedback by the sampling group regarding cooperative learning was also at a good level. The funding campaign for Faculty of Industrial Education and Technology students with financial hardship was considered to be beneficial for both organizers and students. It can be concluded that the outcomes from the development of multimedia and special events for public relations through cooperative learning to promote the funding campaign for Faculty of Industrial Education and Technology students with financial hardship was of good quality with good feedback by the students and they could apply this knowledge to real situations in the future.

Keywords: Multimedia, Special Events for Public Relations, Cooperative Learning

1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การเรียนการสอนเชิงรุก เป็นรูปแบบการสอนที่คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี กำหนดเป็นนโยบายสำคัญในการสอน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้คิดและแก้ปัญหาในสถานการณ์ได้จริงสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การจัดหลักสูตรของภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาที่ประสงค์ให้บัณฑิตของภาควิชามีคุณลักษณะที่มีความรู้ทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ ที่นำไปใช้ในการวางแผน การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ อันนำไปสู่การออกแบบ การผลิต การนำเสนอไปใช้เผยแพร่ได้อย่างมีคุณภาพ เน้นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นภาคทฤษฎี และทักษะปฏิบัติ [1] วิชา ETM 361 ทักษะนำเสนอ 2 จึงบูรณาการการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญในการพึ่งพาและเกื้อกูลกัน ความ

รับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน การใช้ทักษะปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และทักษะการทำงานกลุ่มย่อย การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด [2] การเรียนการสอนแบบร่วมมือเหมาะสมอย่างยิ่งกับการทำกิจกรรมพิเศษในรายวิชาต่าง ๆ ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ทั้งนี้ ขนมน ตั้งพิทักษ์ไกรเมธิณี วงศ์วานิช รัมภการภรณ์ และ สุชาติ เกษมณี [3] ได้ทำการวิจัยพบข้อสรุปว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ส่งผลให้นักเรียนมีความร่วมมือในการทำงานเป็นทีม รู้จักบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของตนเองทำให้งานประสบความสำเร็จและมีประสิทธิภาพ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) สามารถนำไปใช้เพื่อเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนได้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (KMUTT) ก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ.2505 จากวันนั้นถึงวันนี้ประมาณ 50 กว่าปี [4] ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา มีนักศึกษาเข้ามาศึกษาเป็นจำนวนมากอย่างต่อเนื่อง นักศึกษาทุกคนจะได้เรียนรู้และพัฒนาตนเองในหลาย ๆ ด้านตลอดระยะเวลา 4 - 5 ปีจนจบการศึกษา ซึ่งนอกจากการเรียนและการทำกิจกรรมแล้วคุณภาพชีวิตของนักศึกษาถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้ นักศึกษาสามารถสำเร็จการศึกษาตามที่คาดหวังได้ แต่ในความเป็นจริงนักศึกษาบางคนอาจจะต้องเผชิญปัญหาทางการเงินหรือปัญหาทางครอบครัวซึ่งปัญหาเหล่านี้ถือว่าเป็นอุปสรรคที่จะทำให้ นักศึกษาขาดโอกาสทางการศึกษาได้

ในระยะเวลาหลายปีที่ผ่านมา มีนักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี จำนวนไม่น้อยที่ได้รับ ความช่วยเหลือทางการเงินจากโครงการระดมทุนเพื่อช่วยเหลือ นักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ที่ขาดแคลน ซึ่งแต่ละคนประสบปัญหาที่แตกต่างกันออกไป ไม่ว่าจะเป็นบ้านไฟไหม้ น้ำท่วม โรคระบาด หรือประสบภาวะขาดแคลนค่าเทอมอย่างฉุกเฉิน ทางคณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี นำโดย รศ.ดร.ศักดิ์ กองสุวรรณ คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี [5] ในขณะนั้น ท่านคณบดีประสงค์ให้ก่อตั้ง กองทุนของคณะฯ เพื่อช่วยเหลือ นักศึกษา กลุ่มนี้ อย่าง ทันทีทันใด ด้วยเหตุนี้ คณะผู้สอนในรายวิชา ETM 361 ทักษะนำเสนอ 2 ซึ่งเล็งเห็นปัญหาดังกล่าว และได้รับความ ร่วมมืออย่างดียิ่งจากนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่เลือกลงรายวิชา ทักษะนำเสนอ 2 เพื่อร่วมกันจัดโครงการระดมทุน เพื่อช่วยเหลือ นักศึกษา ขาดแคลน หรือนักศึกษา ต้องการความช่วยเหลือด้านทุนทรัพย์อย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 จนถึงปัจจุบัน เพื่อระดมเงินสมทบเข้า โครงการอย่างต่อเนื่อง เสริมสร้างความมีจิตอาสา ความรัก ความสามัคคีของนักศึกษาที่ลงทะเบียนในรายวิชานี้ นักศึกษา ทั้ง 7 ภาควิชาของคณะฯ อาจารย์ บุคลากร และเจ้าหน้าที่ ต่าง ๆ ผ่านสื่อและกิจกรรม ที่ปรับให้เหมาะสมกับ สถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป ดังเช่นในปี พ.ศ. 2563 ประเทศไทยประสบปัญหาภายใต้ภาวะโรคอุบัติใหม่ COVID-19 จนถึงปัจจุบัน ซึ่งกระทบกับการเรียนการสอน ในทุกระดับ และต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบเป็นออนไลน์ 100% ผู้สอนจึงให้นักศึกษาร่วมกันจัดกิจกรรมพิเศษแบบ ไฮบริด เพื่อระดมทุนช่วยเหลือ นักศึกษา ที่ขาดแคลน ทุน ทรัพย์ของคณะฯ ขึ้น โดยจัดกิจกรรมทั้งแบบออนไลน์ และออฟไลน์ ในห้องสตูดิโอผ่านการไลฟ์สด ในระยะเวลา 1

ชั่วโมง นำเสนอทั้งคลิปวิดีโอ มจธ. คลิปเชิญชวนระดมทุน และกิจกรรมการแสดงสดในห้องสตูดิโอ

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาสื่อและ กิจกรรมพิเศษเพื่อการประชาสัมพันธ์โครงการระดมทุน ช่วยเหลือนักศึกษา คณะครุศาสตร์ฯ ขาดแคลน ผ่านการ เรียนรู้แบบร่วมมือ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 – ปัจจุบัน ในช่วงปี พ.ศ. 2560 – 2563 เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างจริงจัง ทั้งภายในห้องเรียนและปรับการเรียนการสอนและการจัด กิจกรรมเป็นรูปแบบออนไลน์ 100% ภายใต้สภาวะการณ์ที่ ปรับเปลี่ยนคณะผู้วิจัยจึงเห็นควรดำเนินการสังเคราะห์ งานวิจัยในชั้นเรียนจากโครงการ FIET MUSIC LOVERS พลังใจสีฟ้า ปี พ.ศ. 2560 [6] โครงการ พลังใจสีฟ้าสู่สากล ปี พ.ศ. 2561 [7] โครงการ พลังใจสีฟ้าพัฒนาอนาคต ปี พ.ศ. 2562 [8] และโครงการ เสริมสร้างประสบการณ์ วิชาชีพในการจัดกิจกรรมพิเศษแบบไฮบริด ปี พ.ศ. 2563 [9] เพื่อหาแนวทางในการพัฒนารายวิชาต่อไป

การสังเคราะห์งานวิจัย หมายถึงการนำผลงานวิจัย ตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไปมาบูรณาการโดยมีจุดประสงค์เพื่อนำ ผลการวิจัยทั้งหมดมาหาข้อสรุปร่วมกันในเรื่องที่ศึกษา โดย เป็นการพัฒนาต่อยอดจากผลงานวิจัยเดิม ทั้งนี้การ สังเคราะห์งานวิจัยมีขอบเขตการดำเนินงานครอบคลุมใน เรื่องต่าง ๆ ได้แก่ [10]

- (1) การสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีหลักการของศาสตร์
- (2) การสังเคราะห์ระเบียบวิธีวิจัย
- (3) การสังเคราะห์ข้อค้นพบจากผลงานวิจัย

การสังเคราะห์งานวิจัยมีลักษณะสำคัญ 5 ประการ ต่อไปนี้

ประการแรก การสังเคราะห์งานวิจัยเป็นการนำ แนวคิด ทฤษฎีและหลักการของศาสตร์ที่หลากหลายใน หัวข้อเรื่องเดียวกัน มาทำการสรุปให้เห็นเป็นแนวคิด ทฤษฎีตัวแบบใหม่ขึ้นมา

ประการที่สอง การสังเคราะห์งานวิจัยเป็นการ สังเคราะห์มาจากผลงานวิจัยตั้งแต่ 2 เรื่องขึ้นไปในหัวข้อ เรื่องเดียวกัน

ประการที่สาม การสังเคราะห์งานวิจัยมีจุดประสงค์ เพื่อหาข้อสรุปรวมจากผลงานวิจัยต่าง ๆ หรือกล่าวอีกนัย หนึ่งเป็นการตกผลึกความคิดที่ได้มาจากผลงานวิจัยหลาย ชิ้น เพื่อให้ได้ข้อสรุปรวมในหัวข้อเรื่องที่ศึกษา

ประการที่สี่ เป็นการมุ่งหาข้อสรุปหรือข้อเสนอแนะ ทัวไป (Generalization) ในหัวข้อที่ศึกษา โดยใช้เหตุผลเชิง อุปมาน (Induction Reasoning) ซึ่งการใช้เหตุผลเชิง อุปมาน เป็นวิธีการศึกษาที่ใช้วิธีการนำข้อค้นพบที่ได้ ปรากฏการณ์ต่าง ๆ เป็นจำนวนมากมาหาเป็นข้อสรุปทั่วไป

เช่น ในการสังเคราะห์งานวิจัยเรื่อง ความสำเร็จของการบริหารงานเชิงยุทธศาสตร์โดยศึกษาจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่ประสบผลสำเร็จ ปัจจัยหนึ่งที่สำคัญที่พบว่ามียุทธศาสตร์ต่อความสำเร็จของการบริหารงานเชิงยุทธศาสตร์ ก็คือ ผู้นำซึ่งผู้ที่ทำหน้าที่สังเคราะห์งานวิจัยจะต้องหาข้อสรุปร่วมกันให้ได้ว่าผู้นำแต่ละหน่วยงานที่ประสบผลสำเร็จนั้นมีการใช้สไตล์ผู้นำอย่างไร เช่น เน้นการสร้างวิสัยทัศน์ร่วม เน้นการมีส่วนร่วมจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในทุกขั้นตอน เน้นการบริหารการเปลี่ยนแปลง เน้นการจูงใจ เป็นต้น

ประการที่ห้า การสังเคราะห์งานวิจัยเป็นเป็นการค้นหาความเป็นจริงของปรากฏการณ์ร่วมโดยใช้ระเบียบวิธีการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการสังเกตปรากฏการณ์หรือข้อค้นพบจากงานวิจัยชิ้นต่าง ๆ มีการนำมาใช้เหตุผลเชิงอุปมาน รวมถึงอาจมีการนำข้อสรุปหรือข้อสรุปทั่วไปหรือต้นแบบใหม่ไปทดลองหรือทดสอบเพื่อหาความจริงแท้ต่อไป

ในที่นี้การสังเคราะห์งานวิจัยในชั้นเรียนจำนวน 4 โครงการใน 4 ปีการศึกษา ซึ่งดำเนินการเพื่อการระดมทุนในจุดมุ่งหมายเดียวกัน จึงเป็นที่มาของการสังเคราะห์งานวิจัยและพัฒนา รวมทั้งหาแนวทางสำหรับการดำเนินโครงการในครั้งต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

2.1 เพื่อสังเคราะห์งานวิจัยและพัฒนาสื่อประสมและกิจกรรมพิเศษเพื่อการประชาสัมพันธ์โครงการระดมทุนช่วยเหลือนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมฯ ขาดแคลนผ่านการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.2 เพื่อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาสื่อประสมและกิจกรรมพิเศษเพื่อการประชาสัมพันธ์โครงการระดมทุนช่วยเหลือนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมฯ ขาดแคลนผ่านการเรียนรู้แบบร่วมมือ

3. สมมติฐานของการศึกษา

สื่อประสมและกิจกรรมพิเศษเพื่อการประชาสัมพันธ์โครงการระดมทุนช่วยเหลือนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมฯ ขาดแคลนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ผลการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อประสมและกิจกรรมพิเศษเพื่อการประชาสัมพันธ์โครงการระดมทุนช่วยเหลือนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมฯ ขาดแคลนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากขึ้นไป

ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อประสมและกิจกรรมพิเศษเพื่อการประชาสัมพันธ์โครงการระดมทุนช่วยเหลือนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมฯ ขาดแคลนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากขึ้นไป

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 สามารถพัฒนาโครงการระดมทุนช่วยเหลือนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมฯ ขาดแคลนผ่านการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีคุณภาพ

4.2 เป็นแนวทางในการพัฒนาการสอนแบบเชิงรุกด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือในระดับอุดมศึกษาในรายวิชาอื่นต่อไป

5. ขอบเขตของการศึกษา

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเคราะห์งานวิจัยและพัฒนาสื่อประสมและกิจกรรมพิเศษเพื่อการประชาสัมพันธ์โครงการระดมทุนช่วยเหลือนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมฯ ขาดแคลนผ่านการเรียนรู้แบบร่วมมือในรายวิชา ETM 361 ทักษะนำเสนอ 2 ในภาคการศึกษาที่ 1 / 2560 – 2563 จำนวน 4 โครงการ ได้แก่

ก. โครงการ FIET MUSIC LOVERS พลังใจสีฟ้า (ปี พ.ศ. 2560) [6]

ข. โครงการ พลังใจสีฟ้าสู่สากล (ปี พ.ศ. 2561) [7]

ค. โครงการ พลังใจสีฟ้าพิพัฒน์อนาคต (ปี พ.ศ. 2562) [8]

ง. โครงการ เสริมสร้างประสบการณ์วิชาชีพในการจัดกิจกรรมพิเศษแบบไฮบริด (ปี พ.ศ. 2563) [9]

โดยผู้วิจัยจะนำผลการศึกษาของทั้ง 4 โครงการมาทำการสังเคราะห์โดยหาข้อสรุปร่วม และข้อเสนอแนะตามลำดับ

6. ผลการศึกษา

6.1 ผลสังเคราะห์งานวิจัยและพัฒนาสื่อประสมและกิจกรรมพิเศษเพื่อการประชาสัมพันธ์โครงการระดมทุนช่วยเหลือนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมฯ ขาดแคลนผ่านการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การพัฒนาสื่อประสมและกิจกรรมพิเศษตามรูปแบบ ADDIE MODEL [11] ในภาคการศึกษาที่ 1 (เดือนสิงหาคม – เดือนธันวาคม) ของภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาทั้ง 4 โครงการ พบข้อสรุปร่วมดังต่อไปนี้

เฟส 1 วิเคราะห์ สิ่งหาคม	วิเคราะห์แนวทางกำหนดธีมในการ สื่อสารประชาสัมพันธ์ ศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดกิจกรรม
เฟส 2 ออกแบบ กันยายน	การเขียนโครงการของงบประมาณการ สนับสนุนจากคณะฯ การวางแผนผลิตสื่อและกิจกรรมพิเศษ ร่าง ออกแบบสื่อและกิจกรรมเพื่อการ ประชาสัมพันธ์โครงการระดมทุนเพื่อ ช่วยเหลือนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมฯ ขาดแคลน
เฟส 3 พัฒนา ตุลาคม	ทำคลิปวีดิทัศน์ การจัดทำโปสเตอร์ การ ประชาสัมพันธ์ผ่านเพจ การผลิตสื่อ ประชาสัมพันธ์โครงการรูปแบบต่าง ๆ
เฟส 4 นำไปใช้ พฤศจิกายน	จัดโครงการ กิจกรรมการระดมทุนเพื่อ ช่วยเหลือนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมฯ ขาดแคลน
เฟส 5 ประเมินผล ธันวาคม	วัดประเมินผลการรับรู้ ความพึงพอใจ ของกลุ่มตัวอย่างและผลสะท้อนกลับของ ผู้จัดโครงการ



รูปที่ 2 โครงการ Fiet เพลงใจสีฟ้าสู่สากล
(ปีพ.ศ. 2561) [7]



รูปที่ 1 โครงการ Fiet Music Lovers เพลงใจสีฟ้า
(ปี พ.ศ. 2560) [6]



รูปที่ 3 โครงการ เพลงใจสีฟ้าพัฒนาอนาคต
(ปี พ.ศ. 2562) [8]



รูปที่ 4 โครงการเสริมสร้างประสบการณ์วิชาชีพในการจัดกิจกรรมพิเศษแบบไฮบริด (ปี พ.ศ. 2563) [9]

ผลการศึกษารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือรายวิชา ETM 361 ทักษะนำเสนอ 2 ใช้การสอนแบบร่วมมือที่เกิดขึ้นทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน กล่าวคือนอกจากนักศึกษาในห้องเรียนจะต้องช่วยกันทำโครงการใหญ่ระดับกลุ่มแล้ว ยังต้องมีความร่วมมือกับนักศึกษาต่างภาควิชาด้วย เพราะโครงการระดมทุนเพื่อช่วยเหลือนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมฯ ที่ขาดแคลน เป็นการระดมทุนเพื่อช่วยเหลือนักศึกษาทั้งคณะ ไม่ใช่ภาควิชาใดวิชาหนึ่ง ดังนั้นจึงต้องได้รับความร่วมมือจากนักศึกษาภาควิชาต่าง ๆ ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมฯ ตลอดจนคณาจารย์ และเจ้าหน้าที่ รวมทั้งศิษย์เก่า และศิษย์ปัจจุบันในระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษา เพื่อระดมทุนช่วยเหลือให้มากที่สุด การสอนแบบร่วมมือเพื่อทำโครงการ เริ่มต้นจาก

ก. ผู้สอนสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน ซึ่งเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 โดยผู้สอนเล่าความเป็นมาของโครงการระดมทุนเพื่อช่วยเหลือนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมฯ ขาดแคลนคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี เพื่อให้นักศึกษาเห็นความสำคัญ และเกิดความรู้สึกต้องการมีส่วนร่วมช่วยเหลือโดยแสดงผลภายหลังจากที่นักศึกษาได้รับทุนนี้แล้ว ได้ช่วยเหลืออะไรบ้าง

ข. ผู้สอนเชิญนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาแล้วมาถ่ายทอดความรู้ เล่าประสบการณ์ และข้อคิดในการทำโครงการร่วมกันในปีที่ผ่านมาอย่างไรให้ประสบความสำเร็จ

จากนั้นให้นักศึกษาร่วมกันคิดโครงการว่า ปีการศึกษานี้จะทำอะไรมะไร เพราะอะไร

ค. ผู้สอนให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มตามความถนัด และคณะเด็กเรียนเก่งกับเด็กเรียนอ่อนมาอยู่กลุ่มเดียวกัน ให้นักศึกษาเลือกว่าจะมีฝ่ายใดบ้าง โดยพิจารณาความสามารถของผู้เรียนเป็นหลัก แล้วนำความรู้ด้านต่าง ๆ มาประสานกันเพื่อช่วยให้งานสำเร็จ เช่น ฝ่ายบริหารและประสานงาน ฝ่ายประชาสัมพันธ์ ฝ่ายโสตและสถานที่ ฝ่ายการเงิน ฝ่ายขาย ฝ่ายสื่อ ฝ่ายวิชาการ ฝ่ายกิจกรรม และให้นักศึกษาคิดว่าจำนวนคนที่จะมาทำงานแต่ละฝ่าย ควรมีกี่คนบ้าง เช่น ฝ่ายกิจกรรมควรมีกี่คนมากกว่ากลุ่มอื่น ๆ เพราะต้องทำหลายกิจกรรมย่อย

ง. ผู้สอนให้นักศึกษาเขียนหน้าที่ของแต่ละฝ่าย และแต่ละคนออกมาให้ชัดเจน และนำเสนอหน้าห้อง เพื่อทุกคนได้ทราบหน้าที่ของแต่ละฝ่าย และของตนเองชัดเจนการทำงานจะทำงานร่วมกับภาควิชาต่าง ๆ ในคณะทำงานประสานร่วมกับอาจารย์ เจ้าหน้าที่ บุคลากรในคณะ

จ. ผู้สอนบรรยายภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ มอบหมายให้ผู้เรียนรายงานผลการผลิตสื่อออนไลน์ สื่อออฟไลน์ และการจัดกิจกรรมใหญ่ 1 กิจกรรม เพื่อตอบสนองการโฆษณา และประชาสัมพันธ์ โครงการระดมทุนช่วยเหลือนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมฯ ขาดแคลนเป็นระยะ โดยการตั้งเป้าหมายร่วมกัน และนำเสนอวิพากษ์การทำงานร่วมกันอย่างต่อเนื่อง

สรุปขั้นตอนการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือประกอบด้วย 5 ขั้นตอนการสอน ดังนี้

ขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ	กิจกรรม
1. การวางแผนร่วมกัน	นักศึกษาแบ่งกลุ่ม และมอบหมายหน้าที่ตามการตกลงของกลุ่ม แบ่ง 8 ฝ่าย ฝ่ายบริหาร ฝ่ายประชาสัมพันธ์ ฝ่ายขาย ฝ่ายการเงิน ฝ่ายกิจกรรม ฝ่ายสถานที่ ฝ่ายโสต ฝ่ายสื่อ แต่ละฝ่ายร่วมกันวางแผนกำหนดเป้าหมายการทำงานร่วมกัน
2. ดำเนินการตามแผนที่วางไว้	นักศึกษาวางแผนผลิตสื่อ และกิจกรรม โดยให้ทุก ๆ ภาควิชาในคณะฯ เข้ามามีส่วนร่วมในการผลิตสื่อ และกิจกรรม

ขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ	กิจกรรม
3. วิเคราะห์งานที่ทำ	นักศึกษาวางแผนงานเป็นสองเฟส เฟสแรกทำการประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่าง ๆ เฟสสองคือ การจัดกิจกรรมทั้งในส่วน of นักศึกษา และส่วนของอาจารย์และผู้เกี่ยวข้องกับการระดมทุน นักศึกษาจะรายงานในชั้นเรียนเป็นระยะ ๆ และรายงานความคืบหน้า ในการทำงาน ในเฟซบุ๊กกลุ่มปิดของรายวิชา
4. นำเสนอผลงาน	นำเสนอผลงานประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อออนไลน์ คือ เพจเฟซบุ๊กและสื่อออฟไลน์ ได้แก่ โปสเตอร์ ไลน์และการจัดกิจกรรมพิเศษใหญ่ 1 ครั้ง
5. ประเมินผล	อาจารย์และนักศึกษาร่วมกันสรุปผลการดำเนินงานในภาพการทำงานของกลุ่ม และภาพรวมของการทำงาน ประเมินผลจากการรายงานตนเองของนักศึกษาเพื่อประเมินเพื่อนผู้เข้าร่วมโครงการประเมินนักศึกษาคนจัดงาน ผู้สอนประเมินผู้เรียนในรูปแบบ ข้อสอบภาคทฤษฎี และประเมินตามสภาพจริงในการทำงาน จากการสัมภาษณ์นักศึกษา

ผลการประเมินคุณภาพของสื่อประสม และกิจกรรมพิเศษเพื่อการประชาสัมพันธ์ โครงการระดมทุนช่วยเหลือนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมฯ ขาดแคลน ผ่านการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยผู้เชี่ยวชาญ และด้านสื่อการนำเสนอ

ก. โครงการ FIET MUSIC LOVERS (ปี 2560)
ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผลการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหา	4.90	0.17	ดีมาก
ด้านการนำเสนอ	4.71	0.43	ดีมาก

ข. โครงการ FIET พลังใจสีฟ้าสู่สากล (ปี 2561)
ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผลการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
ด้านการนำเสนอ	4.93	0.09	ดีมาก

ค. โครงการพลังใจสีฟ้าพัฒนาอนาคต (ปี 2562)
ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผลการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหา	4.96	0.06	ดีมาก
ด้านการนำเสนอ	4.89	0.19	ดีมาก

ง. โครงการเสริมสร้างประสบการณ์วิชาชีพในการจัดกิจกรรมพิเศษแบบไฮบริด (ปี 2563)
ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผลการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหา	4.77	0.02	ดีมาก
ด้านการนำเสนอ	4.77	0.05	ดีมาก

สื่อประสมและกิจกรรมพิเศษเพื่อการประชาสัมพันธ์โครงการระดมทุนช่วยเหลือนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมฯ ขาดแคลนผ่านการเรียนรู้แบบร่วมมือที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยทั้ง 4 โครงการ

ผลการประเมินการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อและกิจกรรมเพื่อการประชาสัมพันธ์โครงการระดมทุนช่วยเหลือนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมฯ ขาดแคลน ผ่านการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการประเมินการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่าง

รายการที่ประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับการรับรู้
1. โครงการปี 2560	4.56	0.67	มากที่สุด
2. โครงการปี 2561	4.46	0.67	มาก
3. โครงการปี 2562	4.22	0.82	มาก
4. โครงการปี 2563	4.79	0.45	มากที่สุด

ผลประเมินการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อและกิจกรรมว่าอยู่ในระดับ มาก – มากที่สุด เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยทั้ง 4 โครงการ

ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อโครงการระดมทุนช่วยเหลือนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมฯ ขาดแคลน

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง

รายการที่ประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. โครงการปี 2560	4.43	0.63	มาก
2. โครงการปี 2561	4.52	0.67	มากที่สุด
3. โครงการปี 2562	4.35	0.65	มาก
4. โครงการปี 2563	4.76	0.05	มากที่สุด

ผลประเมินการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อและกิจกรรมว่าอยู่ในระดับ มาก – มากที่สุด เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยทั้ง 4 โครงการ

ผลการประเมินผลสะท้อนกลับ (After Action Review) ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ซึ่งเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพจากนักศึกษาผู้ดำเนินโครงการระดมทุนช่วยเหลือนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมฯ ขาดแคลน พบว่าอยู่ในระดับดี เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยทั้ง 4 โครงการ โดยพบข้อสรุปพบว่า ผู้จัดเห็นว่าการระดมทุนช่วยเหลือนักศึกษาครุศาสตร์ฯ ขาดแคลนเป็นประโยชน์ทั้งผู้จัดและต่อเพื่อนนักศึกษา เป็นการจัดกิจกรรมแบบเพื่อนช่วยเพื่อนที่กำลังประสบปัญหาขาดแคลนทุนทรัพย์ ทั้งนี้ยังพบข้อสรุปพบว่า ผู้เรียนได้รับทักษะ 3R 7C ดังนี้

1. ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และแก้ไขปัญหา (Critical Thinking & Problem Solving) เนื่องจากการจัดกิจกรรมส่วนใหญ่จัดสด ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการแก้ปัญหาเฉพาะจากงานจริง

2. ทักษะความคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity & Innovation) ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ผลงานด้านสื่อประชาสัมพันธ์ที่ผ่านกระบวนการคิดให้เหมาะสมกับกิจกรรม

3. ทักษะความเข้าใจต่างวัฒนธรรม (Cross – Cultural Understanding) เนื่องจากการจัดกิจกรรมนี้ ผู้เรียนจะต้องประสานงานกับอาจารย์ บุคลากร ศิษย์เก่า นักศึกษาจากหลายภาควิชา จึงช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ความแตกต่างของคนแต่ละช่วงวัย และสถานะ ทำให้ฝึกการ

สื่อสารกับผู้ใหญ่ และมีความเข้าใจในวัฒนธรรมการทำงานของแต่ละคนมากยิ่งขึ้น

4. ทักษะการทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork, Leadership) จากการที่ผู้เรียนได้แบ่งงานทำตามบรรยากาศประชาธิปไตย โดยทุกครั้งที่ต้องโหวตเพื่อแสดงความคิดเห็นจะสรุปตามเสียงข้างมากเป็นหลัก รวมถึงแต่ละฝ่ายจะมีหัวหน้าของตนเอง ซึ่งทุกคนได้ฝึกการเป็นผู้นำ และผู้ตามที่ดีผ่านการเคารพความคิดเห็นของทุกคนอย่างแท้จริง

5. ทักษะด้านการสื่อสารและความรู้ในการสืบค้น (Communication, Information & Media Literacy) ผู้เรียนได้ใช้ทักษะในการสื่อสารเป็นอย่างมาก เนื่องจากจะต้องทำการประชาสัมพันธ์ให้ผู้คนรับรู้ถึงกิจกรรมในวงกว้าง และผู้เรียนสามารถทำได้สำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

6. ทักษะคอมพิวเตอร์และข้อมูลสารสนเทศดิจิทัล (Computer & ICT Literacy) ผู้เรียนได้ใช้ทักษะการออกแบบ และผลิตสื่อประชาสัมพันธ์ เช่น การออกแบบโปสเตอร์ ออกแบบเพจ ภาพแพชชั่นเซต รวมถึงได้ใช้สื่อออนไลน์ในการสื่อสารเป็นหลัก

7. ทักษะอาชีพและการเรียนรู้ (Career & Learning Skills) ผู้เรียนสามารถนำทักษะที่ได้ไปต่อยอดให้กับตนเองได้ในอนาคต เช่น การเป็นนักประชาสัมพันธ์ นักกิจกรรม นักจัดอบรม เป็นต้น

ผลของการจัดโครงการ สามารถระดมทุนช่วยเหลือนักศึกษาขาดแคลน ของคณะครุศาสตร์ฯ ได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ทั้งในเรื่องประเภทของสื่อ กิจกรรม และยอดเงินบริจาค

6.2 แนวทางการพัฒนาโครงการให้เหมาะสมต่อภาวะโรคอุบัติใหม่โควิด-19

แนวทางการพัฒนาโครงการให้เหมาะสมต่อภาวะโรคอุบัติใหม่โควิด-19 แบ่งเป็นข้อเสนอแนะต่อส่วนต่าง ๆ ดังนี้

ก. ผู้ดำเนินโครงการ การจัดโครงการผ่านทางออนไลน์เป็นหลัก ประชาสัมพันธ์โครงการผ่านสื่อออนไลน์บนเฟซบุ๊ก และรักษามาตรการระยะห่าง ไม่รวมตัวผู้ทำกิจกรรมมากเกินไป ต้องประสานการทำงานกับอาจารย์ผู้สอนอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอผ่านสื่อออนไลน์

ข. สื่อประชาสัมพันธ์จัดทำเป็นคลิปวิดีโอ สื่อสารประชาสัมพันธ์ผ่านเพจโซเชียลมีเดียของคณะครุศาสตร์ และติดต่อสื่อสารรายงานความคืบหน้าการทำงานผ่านเฟซบุ๊กของกลุ่มอย่างต่อเนื่อง

ค. กิจกรรม ถ้าสถานการณ์ภาวะโรคระบาดดีขึ้น ควรจัดกิจกรรมทั้งแบบออนไลน์ผสมผสานควบคู่กับกิจกรรมออฟไลน์หรือที่เรียกว่า ไฮบริดอีเวนต์ นั้นเอง

7. อภิปรายผลการศึกษา

ผลการพัฒนาสื่อประสมและกิจกรรมพิเศษเพื่อการประชาสัมพันธ์โครงการระดมทุนช่วยเหลือนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมฯ ขาดแคลนผ่านการเรียนรู้แบบร่วมมือ ได้พัฒนาขึ้นตามขั้นตอน ADDIE Model [11] ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นตอนการออกแบบ (Design) ขั้นตอนการพัฒนา (Development) ขั้นตอนการนำไปใช้ (Implementation) และขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation) ทั้งนี้ Branch R.M. [12] ได้กล่าวไว้ว่า กระบวนการดังกล่าวเป็นการนำการออกแบบที่ได้รับการพิสูจน์แล้วและบันทึกไว้ว่าประสบความสำเร็จ ไปใช้ได้ในระดับดี ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำรูปแบบดังกล่าวมาเป็นกระบวนการในการวิจัยและพัฒนาสื่อประสม แล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญพบว่ามีการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและสื่อการนำเสนออยู่ในระดับดีมาก เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยและสอดคล้องกับงานวิจัยของศักดิ์ กองสุวรรณและคณะ [5] ที่ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดเนื้อหาและกิจกรรมเพื่อการประชาสัมพันธ์แบบเน้นการมีส่วนร่วมในโครงการประกวดคลิปวิดีโอ เรื่อง “ทุนนี้เพื่อน้อง ทุนนี้เพื่อนาคต” ที่พบว่า ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและสื่อการนำเสนออยู่ในระดับดีมากตามลำดับ ($\bar{x} = 4.75$, S.D. = 0.44) และ ($\bar{x} = 4.63$, S.D. 0.49)

ผลการประเมินด้านการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อและกิจกรรมอยู่ในระดับมาก-มากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ Naphat Diyen, Kuntida Thamwipat and Pornpapatsorn Princhanok, [13] ที่ศึกษาเรื่อง The Development of an Interactive learning Resource along with Contents on a Social Network to promote Bangchan Subdistrict of Petchaburi Province through the way of Buddhism ผลการวิจัยพบว่าผลประเมินด้านการรับรู้อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.42$, SD = 0.69) สอดคล้องกับประเมษฐ์ ศรีทาสังข์ [14] ที่กล่าวถึงแนวคิดเกี่ยวกับการรับรู้ว่าการรับรู้จะเกิดขึ้นได้ต้องประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ คือสิ่งเร้า ประสาทสัมผัส ประสบการณ์ และการแปลความหมาย การให้กลุ่มตัวอย่างรับชมสื่อแบบมีปฏิสัมพันธ์จากโปสเตอร์ วิดีทัศน์ คลิปไวรัล เป็นสื่อในรูปแบบภาพวิดีโอ และมี QR Code ให้กลุ่มตัวอย่างสแกนเป็นการสร้างสิ่งเร้าให้กลุ่มตัวอย่างได้ใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ ในการรับรู้สื่อนั้น

ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อและกิจกรรมพบว่าอยู่ในระดับมาก - มากที่สุด เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริวิไล

พูลเจริญ [15] ที่ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดสื่อเฉพาะกิจและสื่อบนนิเวศเดียว เพื่อการประชาสัมพันธ์ภาพลักษณ์หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเรียนรู้และสื่อสารมวลชน ที่มีผลประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.50$, S.D. = 0.51) โดยผู้วิจัยได้นำเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดมาใช้เพื่อให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสื่อกับผู้รับสาร

ผลการประเมินผลสะท้อนกลับของผู้จัดโครงการพบว่าอยู่ในระดับดี เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย โดยผู้จัดโครงการส่วนใหญ่เห็นว่า กิจกรรมการระดมทุนเพื่อช่วยเหลือนักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมฯ ที่ขาดแคลน ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ ด้วยความร่วมมือและช่วยเหลือจากเพื่อน ๆ รวมทั้งได้พัฒนาทักษะทางสังคมต่าง ๆ เช่นทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในและนอกห้องเรียน ทักษะการสื่อสารและสร้างความสัมพันธ์กับคนช่วงวัยต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการคิดแก้ปัญหา ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนจากภาควิชานำมาใช้ในการผลิตสื่อและจัดกิจกรรม ในด้านการสอน ภายหลังการสอนเสร็จ ผู้สอนจะสรุปสาระสำคัญอีกครั้ง และนักศึกษาต้องสรุปงานส่งในแต่ละครั้งทันตคหมายเป็นรายกลุ่มตามหน้าที่ความรับผิดชอบที่ได้รับ ติดตามการทำงานของนักศึกษาอย่างต่อเนื่องผ่านเฟสบุ๊กกลุ่มปิดและการรายงานการทำงานของนักศึกษา การนำชิ้นงานที่นักศึกษาออกแบบให้เพื่อน ๆ ในรุ่นช่วยกันอภิปรายแสดงความคิดเห็น นำไปปรับแก้ไขและให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาและส่งต่อให้อาจารย์ในภาควิชาช่วยประเมินสื่อและกิจกรรมที่นักศึกษาออกแบบอย่างเป็นระบบ นักศึกษาแบ่งงานกันทำ ร่วมกันพิจารณางานที่มีส่วนร่วมรับผิดชอบ มีการซักซ้อมการทำงานร่วมกันก่อนลงปฏิบัติกิจกรรมจริง เครื่องมือที่ใช้ประเมินผล ภาคทฤษฎี ใช้แบบทดสอบรายบุคคล ภาคปฏิบัติ ใช้แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เช่นสัมภาษณ์หัวหน้ากลุ่มแต่ละกลุ่มและประธานโครงการ และใช้การประเมินตามสภาพจริง ใช้แบบรายงานตนเอง การประเมินผลจึงประเมินในส่วนผลการเรียนรู้ กระบวนการทำงาน และการประเมินผลผู้เรียน ผลการวิจัยดังกล่าวมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของสกล แก้วศิริ [16] ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือกันพัฒนาความสามารถในการดำเนินการวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาทุกคนได้รับการประเมินการปฏิบัติการทำวิจัยชั้นเรียนในระดับดีเยี่ยมตามเกณฑ์ของคณะครุศาสตร์ (90 – 100) ทั้ง

ยังสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของจอห์นสัน และจอห์นสัน อ้างถึงใน กุลิศรา จิตรขญาวนิช [2] องค์ประกอบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ประกอบด้วย 5 ประการ คือ 1. การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน ความสำเร็จของบุคคลและของกลุ่มขึ้นอยู่กับความร่วมมือกันและกัน ดังนั้นแต่ละคนมีหน้าที่ความรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตน และในขณะเดียวกันต้องช่วยเหลือสมาชิกคนอื่น ๆ ด้วย 2. การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด 3. ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน มีระบบการตรวจสอบผลงาน 4. การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย 5. กระบวนการกลุ่ม การเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มจะวิเคราะห์ในส่วนวิธีการทำงาน พฤติกรรมของสมาชิกกลุ่มและผลงานของกลุ่ม ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกรูปแบบดังกล่าว ทำให้ผู้เรียนได้รับทักษะ 3R 7C ซึ่ง The Glossary of Education Reform [17] ที่ได้กล่าวถึงทักษะในศตวรรษที่ 21 ว่าเป็นชุดความรู้ ทักษะ ลักษณะนิสัยการทำงานและลักษณะนิสัยส่วนบุคคล ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้เป็นสิ่งที่นักวิชาการ ตลอดจนนายจ้างล้วนลงความเห็นว่า เป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับโลกยุคปัจจุบัน ดังนั้นสถาบันการศึกษาและครูอาจารย์จึงควรทำความเข้าใจและสอนให้นักเรียน นักศึกษาสามารถพัฒนาทักษะเหล่านี้เพื่อเป็นพลเมืองโลกที่ดีต่อไปในอนาคต

8. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1. สถาบันการศึกษาควรส่งเสริมผู้สอนใช้แนวทางการสอนแบบร่วมมือในระดับอุดมศึกษาผ่านการให้ทุนวิจัยเพื่อบูรณาการกับรายวิชาให้เกิดโครงการที่เป็นประโยชน์อย่างยั่งยืนต่อการพัฒนาการเรียนการสอนให้ก้าวหน้า
2. ในภาวะโควิด – 19 การจัดกิจกรรมระดมทุนเพื่อช่วยเหลือนักศึกษา คณะครู ศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรมฯ ขาดแคลนควรเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกประสบการณ์วิชาชีพในรูปแบบออนไลน์หลากหลายแพลตฟอร์มเพิ่มมากขึ้น

9. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณการสนับสนุนงบประมาณอย่างต่อเนื่องในการจัดกิจกรรมในโครงการระดมทุนช่วยเหลือนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมที่ขาดแคลนจากภาควิชา

เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาและคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

10. เอกสารอ้างอิง

- [1] ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, 2559, **หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาและสื่อสารมวลชน หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559** ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, เอกสารอัดสำเนา, หน้า 2-3.
- [2] กุลิศรา จิตรขญาวนิช, 2562, **การจัดการเรียนรู้**, สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ, หน้า 24 – 25.
- [3] ชนมณ ตั้งพิทักษ์ไกร, เมธิณี วงศ์วานิช, รัมภาภรณ์ และ สุขชาติ เกษมณี, 2558, “การพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เพื่อเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นทีมกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (การงานอาชีพ1) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนดอนเมืองทหารอากาศบำรุง กรุงเทพมหานคร”, **วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์ (Kasetsart Educational Review)**, ปีที่ 30, ฉบับที่ 3, (กันยายน-ธันวาคม 2558), หน้า 158-167.
- [4] คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2563, **คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี**, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา : <http://FIET.kmutt.ac.th/ประวัติ-วิสัยทัศน์-พันธกิจ>, [18 ตุลาคม 2564].
- [5] ศักดิ์ กองสุวรรณ, กุลธิดา ธรรมวิวัฒน์, เพียงเพ็ญ จิรัชัย, พรปภัสสร ปริญญาญกุล, ธฤดี เจษฎานุรักษ์กิจ และ อัญชลี วงศ์สัมพันธ์, 2564, “การพัฒนาชุดเนื้อหาและ กิจกรรมเพื่อการประชาสัมพันธ์แบบเน้นการมีส่วนร่วมในโครงการประกวดคลิปวิดีโอ เรื่อง “ทุนนี้เพื่อน้องทุนนี้เพื่ออนาคต”, **วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี**, ปีที่ 1, ฉบับที่ 1, (มกราคม - มิถุนายน 2564), หน้า 72-79.
- [6] Princhanok, P. and Thamwipat, K., 2018, “The Development of Media and Special Event through Cooperative Learning to Raise Funds for Students with Financial Difficulties at Faculty of Industrial Education and Technology”, **International Education Studies**, Vol.11., No.11, pp. 88 – 94.

- [7] คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, 2561, **โครงการ พลังใจสีฟ้าสู่สากล**, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา : <https://www.facebook.com/groups/310483269578143>, [22/10/2564].
- [8] คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 2562, **โครงการพลังใจสีฟ้าพัฒนาอนาคต**, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา : <https://www.facebook.com/groups/1350520771763914>, [22/10/2564].
- [9] คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 2563, **โครงการเสริมสร้างประสบการณ์วิชาชีพในการจัดกิจกรรมพิเศษแบบไฮบริด**, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา : <https://www.facebook.com/groups/350760679649373>. [22/10/2564].
- [10] Binbai, S., 2016, [Online], Available: <https://drsumaiinbinbai.files.wordpress.com/2016/02/e0b881e0b8b2e0b8a3e0b8aae0b8b1e0b887e0b980e0b884e0b8a3e0b8b2e0b8b0e0b8abe0b98ce0b887e0b8b2e0b899e0b8a7e0b8b4e0b888e0b8b1e0b8a2e0b898.pdf>. [22/10/2564].
- [11] Kurt, S., 2018, **ADDIE Model, Instructional Design** [Online], Available: <https://educationaltechnology.net/the-addie-model-instructional-design/>, [22/10/2564].
- [12] Branch, R. M., 2009, “Instructional Design”, **The ADDIE approach**, Vol. 7 2 2 , Springer Science & Business Media, p.1.
- [13] Diyen, N., Thamwipat, K. and Princhankol, P., 2021, “The Development of an Interactive learning Resource along with Contents on a Social Network to promote Bangchan Subdistrict of Petchaburi Province through the way of Buddhism”, **International Education Studies**, Vol. 14., No.6., pp. 1 – 11.
- [14] ประเมษฐ์ ศรีทาสังข์ และคณะ, 2557, **จิตวิทยาสำหรับครู** [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา : <http://Sites.google.com/site/group1class52557/6-khna-phv-cad-tha>, [22/10/2564].
- [15] ศิริวิไล พูลเจริญ, 2555, **การพัฒนาชุดสื่อเฉพาะกิจและสื่อบนนิวมัลติมีเดีย เพื่อการประชาสัมพันธ์ภาพลักษณ์ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเรียนรู้และสื่อสารมวลชน**, วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการเรียนรู้และสื่อสารมวลชน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้า ข.
- [16] สกล แก้วศิริ, 2559, “การใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือกันพัฒนาความสามารถในการดำเนินการงานวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่”, **พจนานุกรมสาร**, ฉบับที่ 12, ปีที่ 1. มกราคม – มิถุนายน. หน้า 115 – 128.
- [17] The Glossary of Education Reform, 2016, **21 st Century Skills** [Online], Available: <http://edglossary.org/21-st-century-skills/>, [22/10/2564].

การปรับปรุงการดำเนินงานภายในคลังสินค้าด้วยโมบายแอปพลิเคชันและแนวคิด ECRS กรณีศึกษา บริษัท ยูเซ็น โลจิสติกส์ (ประเทศไทย) จำกัด

Improving Warehouse Operations with Mobile Applications and ECRS Concepts Case Study of Yusen Logistics (Thailand) Co., Ltd.

กนกวรรณ กระจ่างเดือน พุทธิวัต สิงห์ดง* และ ปริณ วีระพงษ์
Kanokwan Krajungduang, Putthiwat Singhdong* and Prin Weerapong

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
39 หมู่ที่ 1 ตำบลคลองหก อำเภอลำลูกหลวง จังหวัดปทุมธานี 12110
*putthiwat_s@rmutt.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาการปรับปรุงการดำเนินงานภายในคลังสินค้าด้วยโมบายแอปพลิเคชันและแนวคิด ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการดำเนินงานภายในคลังสินค้า ศึกษาสาเหตุที่ทำให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการดำเนินงานภายในคลังสินค้า และหาแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพในการดำเนินงานภายในคลังสินค้า ผลการศึกษาพบว่า จากการศึกษารูปแบบกระบวนการดำเนินงาน สาเหตุของปัญหาเกิดขึ้นจากการจัดรหัสสินค้า มีการใช้เวลานาน และมีความผิดพลาดในการรับสินค้า จึงได้ทำการแก้ไขปรับปรุงโดยใช้แนวคิด ECRS มาปรับปรุงประสิทธิภาพในการดำเนินงานและสร้างแอปพลิเคชันสแกนคิวอาร์โค้ดบันทึกข้อมูลเลขรหัสสินค้า ขึ้นมาใช้บันทึกข้อมูลแทนการจดแบบเดิม ทำให้สามารถลดระยะเวลาและมีความถูกต้องในการบันทึกเลขรหัสสินค้า และจัดทำแผ่นป้ายชื่อสินค้า พร้อมมีชื่อพาร์ทบอกสำหรับเพิ่มความสะดวกต่อการใช้งาน จากการสร้างแผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) และนำหลัก ECRS มาลดขั้นตอนการดำเนินงานที่ไม่จำเป็นทำให้กระบวนการดำเนินงานในการจัดสินค้าของบริษัทมีขั้นตอนลดลงจาก 17 ขั้นตอน เหลือ 13 ขั้นตอน และระยะเวลาในการจัดสินค้า 1 กล่อง ลดลงจากเดิมประมาณ 1 นาที คิดเป็นร้อยละ 25 ในส่วนของการวิเคราะห์ปัจจัย พบว่า ด้านการรับรู้ถึงความสะดวกของแอปพลิเคชัน จัดอยู่ในระดับการเห็นด้วยกับปัจจัยมากที่สุด ค่าเฉลี่ยรวมมากที่สุดอยู่ที่ 4.71 ด้านการรับรู้ถึงประโยชน์ของแอปพลิเคชัน จัดอยู่ในระดับการเห็นด้วยกับปัจจัยมากที่สุด ค่าเฉลี่ยรวมมากที่สุดอยู่ที่ 4.75 ด้านการยอมรับที่จะใช้งานแอปพลิเคชัน จัดอยู่ในระดับการเห็นด้วยกับปัจจัยมากที่สุด ค่าเฉลี่ยรวมมากที่สุดอยู่ที่ 4.64

คำสำคัญ: การพัฒนาการปฏิบัติการในคลังสินค้า, โมบายแอปพลิเคชัน, แนวคิด ECRS

Abstract

The objective of this research was to improve warehouse operations with mobile applications and ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) concepts. In order to improve efficiency in warehouse operations, the operating processes within the warehouse, and the causes of delays in warehouse operations were in focus of this study. The results showed that the cause of problems in operating procedures was due to writing the product lot numbers which takes a long time and leads to receiving the wrong products. To solve the problem, ECRS concept was introduced to improve operational efficiency by creating an application to scan QR codes and record product lot numbers instead of writing. Besides reducing time, recording lot numbers with this method is more accurate while showing a stock cardholder with names added for ease of use. Moreover, Flow Process Chart and ECRS principles were applied to reduce unnecessary operational steps. With this method, the steps relevant to arranging the Nichia products to

Pioneer were reduced from 17 to 13. The time for packing a box of products is reduced for approximately 1 minute or 25%. In regard to the analysis of acceptance factors, it was found that the perceived convenience of the application was at the highest total average of 4.71. Perceived benefit of the application was at the highest total average of 4.75, and attitude towards using was at the highest total average of 4.64.

Keywords: Improving Warehouse Operations, Mobile Applications, ECRS Concept

1. บทนำ

ในปัจจุบันคลังสินค้าเป็นส่วนสำคัญในการดำเนินธุรกิจขององค์กรหรือหน่วยงาน คลังสินค้าทำหน้าที่เป็นสถานที่ในการเก็บรักษาสินค้าหรือพัสดุไว้ เพื่อที่จะทำการส่งต่อหรือกระจายไปยังลูกค้า การจัดการภายในคลังสินค้า เป็นการจัดการในการรับ จัดเก็บ คัดแยก แบ่งบรรจุ ควบคุมคุณภาพและรับผิดชอบต่อสินค้าไม่ให้เกิดความเสียหายและส่งมอบให้ลูกค้าได้ถูกต้องตรงตามจำนวน สภาพ สถานที่และเวลา ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการสนับสนุนการดำเนินงานของแต่ละองค์กร อีกทั้งในปัจจุบันสมาร์ตโฟนเข้ามามีบทบาทกับการทำงานมากยิ่งขึ้น ถ้ามีการบริหารจัดการคลังสินค้าที่ดีพร้อมกับการใช้สมาร์ตโฟนให้เกิดประโยชน์สูงสุด ก็จะสามารถช่วยลดระยะเวลา ลดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน

บริษัท ยูเซ็น โลจิสติกส์ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทด้านโลจิสติกส์ครบวงจร ในส่วนด้านคลังสินค้า ทางบริษัทให้บริการคลังสินค้าให้เช่า โดยในการให้บริการมีการจัดเก็บดูแลสินค้า โดยบริหารจัดการคลังสินค้าด้วยซอฟต์แวร์ WMS (warehouse management system) ตรวจสอบสินค้าควบคุมสินค้าเข้า-สินค้าออก ตามหลักของ FIFO (First in first out) ซึ่งช่วยให้สถานประกอบการลดภาระค่าใช้จ่ายในการเก็บดูแลสินค้าเองจากการที่มีสินค้าที่มากและยังไม่ได้นำมาใช้ ในด้านการขนส่งสินค้ามีการให้บริการขนส่งสินค้าในกรณีไม่สะดวกมารับเองหรือต้องการให้บริการดูแลในส่วนนี้ให้และด้านทำเลที่ตั้งของบริษัทมีสะดวกต่อการขนย้ายกระจายสินค้าไปยังลูกค้าทำให้สามารถส่งสินค้าให้ลูกค้าได้ตามเวลาที่กำหนด

ผู้วิจัยจึงได้คิดพัฒนาในส่วนของการบันทึกข้อมูลเลขรหัสของสินค้าที่ใช้เวลานานและอาจเกิดความผิดพลาดได้ให้สามารถลดระยะเวลาในการบันทึกข้อมูลและให้มีความถูกต้อง และพัฒนาในส่วนของการรับสินค้าเข้าให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยจะใช้แนวคิด ECRS มาปรับปรุงประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ร่วมกับการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันบันทึกข้อมูลสแกนคิวอาร์โค้ดที่พัฒนาขึ้น เพื่อลดความผิดพลาด ลดเวลาการทำงานในการ จัดเลขรหัสสินค้า

และใช้เครื่องมือ TMS (Time and motion study) เข้ามาวัดประสิทธิภาพในการดำเนินงาน

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคลังสินค้า

คำนาย อภิปรัชญาสกุล (2550) กล่าวว่า คลังสินค้า (Warehouse) หมายถึง พื้นที่ที่ได้วางแผนให้มีประสิทธิภาพในการเคลื่อนย้ายสินค้าและวัตถุดิบเกิดประสิทธิภาพในการใช้สอย โดยคลังสินค้าทำหน้าที่สำหรับเก็บสินค้า เพื่อสนับสนุนการกระจายสินค้าและการผลิต สินค้าที่จัดเก็บอยู่ในคลังสินค้า สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

- 1.) วัตถุดิบ (Raw Material) อยู่ในรูปของวัสดุส่วนประกอบ ขึ้นส่วนต่างๆ วัตถุดิบ
- 2.) สินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods) ในบางครั้งเหมารวมไปถึงสินค้านำเข้าระหว่างการผลิตรวมในส่วนของสินค้าที่นำมาใช้ใหม่หรือสินค้าที่ต้องทั้งคลังสินค้า (Warehouse) หมายถึง พื้นที่ที่วางแผนแล้วให้เกิดประสิทธิภาพในการเคลื่อนย้ายสินค้าและวัตถุดิบเกิดประสิทธิภาพในการใช้สอย โดยคลังสินค้าทำหน้าที่เก็บสินค้าระหว่างกระบวนการเคลื่อนย้าย เพื่อสนับสนุนการกระจายสินค้าและการผลิต (Thiamool, N. (2020).

2.2 การดำเนินงานภายในคลังสินค้า

ไชยยศ ไชยมั่นคง และมยุพพันธ์ ไชยมั่นคง (2556) การปฏิบัติงานคลังสินค้ามีรายละเอียดและขั้นตอนจำนวนมาก โดยงานส่วนใหญ่จะเป็นการจัดสินค้า จัดเก็บ ยกสินค้า โดยการปฏิบัติการคลังสินค้า มีดังนี้ 15

1. งานรับสินค้า (Receiving)
2. การตรวจพิสูจน์ทราบ (Identify Goods)
3. การตรวจแยกประเภท (Sorting Goods)
4. งานจัดเก็บสินค้า (Put Away)
5. งานดูแลรักษาสินค้า (Holding Goods)
6. งานจัดส่งสินค้า (Dispatch Goods)
7. การนำออกจากที่เก็บ (Picking)
8. การจัดส่ง (Shipping)
9. การส่งสินค้าผ่านคลังสินค้า (Cross Docking)

การจัดการคลังสินค้าต้องมียุทธศาสตร์ประกอบความสำคัญหลายอย่างเข้ามามีส่วนร่วมด้วย ความซับซ้อนที่ต้องการให้การบริหารมีคุณภาพที่ดีต้องอาศัยระบบการทำงานที่มีคุณภาพ มีระบบเทคโนโลยีอุปกรณ์เครื่องมือที่ทันสมัย และบุคลากรที่เป็นมืออาชีพทั้ง 3 สิ่งนี้ต้องทำงานสอดคล้องประสานกัน เพื่อให้เกิดความแม่นยำในการทำงาน การมีคลังสินค้าเพื่อสำรองสินค้าคงคลังในปริมาณที่เหมาะสม จะช่วยลดความเสี่ยงจากความแปรผันของอุปสงค์และอุปทานของการดำเนินงานระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ให้เชื่อมต่อกันได้สำหรับหลักการในการทำธุรกิจคลังสินค้าลำดับแรกต้องเข้าใจในตัวสินค้าแต่ละชนิดเพื่อสามารถจัดการได้อย่างเหมาะสมไม่ทำให้เกิดความเสียหายโดยนโยบายการวางแผนการทำงานขององค์กร (Pavakanan, K. 2010)

2.3 เทคโนโลยีโมบายแอปพลิเคชัน

คณาภูมิ ชื่นชม (2555) กล่าวว่า แอปพลิเคชัน คือ ซอฟต์แวร์ที่ใช้เพื่อช่วยในการทำงานของผู้ใช้ โดยแอปพลิเคชันมีส่วนของ ส่วนติดต่อกับ ซึ่งแบ่งออกเป็นประเภทย่อยๆ ตามสภาพแวดล้อมการทำงาน (Platform) ได้ดังนี้

1) Mobile Application แอปพลิเคชันที่ทำงานบนโทรศัพท์มือถือ

2) Web Application คือ แอปพลิเคชันที่ทำงานบน WEB เช่น Gmail, Google+ 3) Desktop Application คือ แอปพลิเคชันที่ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์

การพัฒนาและทดสอบโมบายแอปพลิเคชัน พัฒนาระบบโดยใช้ Android Studio เพื่อแสดงผลบนโทรศัพท์มือถือ ระบบปฏิบัติการ Android 4.2 ขึ้นไป ใช้ Java Development Kit (JDK) ในการพัฒนา เมื่อพัฒนาแอปพลิเคชันเรียบร้อยแล้ว มีการทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชันก่อนที่จะนำไปใช้งานจริง

2.4 หลักการ ECRS

จากรุวรรณ จีระออน (2563) กล่าวว่า หลักการ ECRS คือ เครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำงาน คือ โดยเครื่องมือที่ประกอบด้วย การกำจัด (Eliminate), การรวมกัน (Combine), การเรียงใหม่ (Rearrange), การทำให้ง่าย (Simplify) ผู้วิจัยได้นำหลักการนี้มาใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพด้านความปลอดภัยในกระบวนการผลิต ดังนี้

Eliminate คือ การขจัดสิ่งที่ไม่จำเป็นต่อการทำงานออกไป = กำจัดสิ่งรบกวนในการทำงาน ที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ออกไป เช่น โทรศัพท์มือถือ เครื่องประดับ

Combine คือ การรวมอุปกรณ์เข้าไว้ด้วยกันเพื่อประหยัดเวลาในการทำงาน = รวมอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการทำงานมาไว้ที่เดียวกัน

Rearrange คือ การจัดเรียงอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบเพื่อให้ง่ายต่อการหยิบใช้ = การจัดเรียงอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบ ง่ายต่อการหยิบใช้

Simplify คือ การทำให้ง่ายขึ้นโดยการตั้งกฎหรือระเบียบปฏิบัติขึ้นมาเพื่อให้ทุกคนปฏิบัติตาม = การจัดตารางการทำงาน, จัดเก็บอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานให้เป็นระเบียบ และฝึกให้เป็นความเคยชิน

3. วิธีการดำเนินการศึกษา

3.1 กำหนดขอบเขตของงานวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตของงานวิจัยไว้เป็นขั้นตอนดังนี้

3.1.1 ศึกษาขั้นตอนกระบวนการดำเนินงานภายในคลังสินค้า

3.1.2 ศึกษาปัญหาและหาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการดำเนินงาน

3.1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลกระบวนการดำเนินงาน

3.1.4 ดำเนินการแก้ไขปัญหาลักษณะติดตามผล

3.1.5 สรุปผลและจัดทำรายงานวิจัย

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้กลุ่มของประชากร คือ พนักงานภายในบริษัท ยูเซ็น โลจิสติกส์ (ประเทศไทย) จำกัดสาขา นคร จำนวน 28 คน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.3.1 Why – Why Analysis ใช้ในการวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุของปรากฏการณ์หรือปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อให้พบต้นตอหรือรากเหง้าที่แท้จริง และที่สำคัญคือเพื่อนำไปสู่การแก้ไข และการป้องกันการเกิดซ้ำต่อไป

3.3.2 แนวคิด Java Development Kit (JDK) มาช่วยในการวางแผนการสร้างแอปพลิเคชันสแกนคิวอาร์โค้ดบันทึกข้อมูลเลขรหัสสินค้า

3.3.3 หลักการ ECRS นำมาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการดำเนินงาน

3.3.4 Visual control เป็นแนวคิดที่นำมาใช้ในการทำที่ใส่ใบบันทึกจำนวนสินค้า (stock card)

3.3.5 Time and motion Study ใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ขั้นตอนต่างๆของการปฏิบัติงาน เพื่อขจัดงานที่ไม่จำเป็นออกและหาวิธีการทำงานในสภาพการทำงานที่ดีที่สุดและเร็วที่สุดในการปฏิบัติงาน

3.3.6 ใช้แบบสอบถามสำรวจการยอมรับในการใช้งานแอปพลิเคชันสแกนคิวอาร์โค้ดบันทึกข้อมูลเลขรหัสสินค้าแทนการจดแบบเดิม โดยมีแนวคำถามจากทฤษฎีการยอมรับ

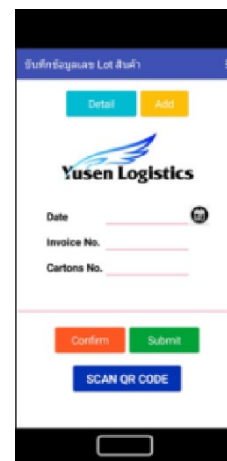
นวัตกรรมและเทคโนโลยี TAM (Technology Acceptance Model) Lee และคณะ [9].

4. ผลการศึกษา

4.1 ขั้นตอนกระบวนการดำเนินงานภายในคลังสินค้า ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. แผนกบริการลูกค้า CS (Customer service) จัดทำเอกสารจัดส่งสินค้า
2. CS นำเอกสารจัดส่งสินค้าไปให้พนักงานฝ่ายปฏิบัติการ
3. พนักงานฝ่ายปฏิบัติการตรวจสอบชื่อรายการสินค้าและจำนวนที่ลูกค้าสั่งจากเอกสารจัดส่งสินค้า
4. พนักงานฝ่ายปฏิบัติการเดินไปที่ตำแหน่งการเก็บสินค้าตามเอกสารจัดส่งสินค้า
5. พนักงานฝ่ายปฏิบัติการตรวจสอบชื่อสินค้า จำนวนสินค้า สัญลักษณ์การควบคุม FIFO
6. พนักงานฝ่ายปฏิบัติการหยิบสินค้ากล่องเต็ม
7. กรณีสินค้าที่ต้องแยกจากกล่องเต็ม ให้ติดแบบฟอร์มกล่องเศษสำหรับที่เหลือเก็บ โดยลงรายละเอียดให้ครบถ้วน
8. แพ้กล่องสำหรับใส่สินค้าที่แยกจากกล่องเต็ม
9. หยิบสินค้าใส่กล่อง
10. ทำการปรับปรุงยอดสินค้าใน Stock Card
11. หัวหน้างานตรวจเช็คชื่อพาร์ทกับจำนวนสินค้าในแต่ละกล่อง
12. ตรวจสอบรหัสสินค้ากับจำนวนของสินค้าในแต่ละกล่อง
13. จัดบันทึกเลขรหัสสินค้าลงในแต่ละกล่องลงระบบ
14. ปิดกล่องให้เรียบร้อย
15. ติดชื่อพาร์ทที่ CS ทำมาให้กับกล่อง
16. เขียนชื่อลูกค้าที่จะส่งพร้อมกับ จำนวนกล่องที่จัดส่ง
17. เขียนใบควบคุมรายการสินค้าและทำการติดกับสินค้า

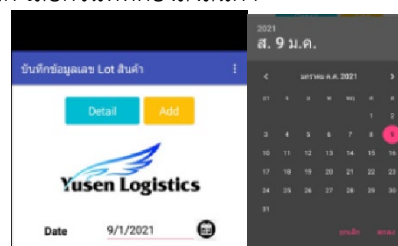
4.2 แอปพลิเคชันสแกนคิวอาร์โค้ดบันทึกข้อมูลเลขรหัสสินค้าหน้าเริ่มต้นของแอปพลิเคชัน



รูปที่ 1 หน้าเริ่มต้นของแอปพลิเคชัน

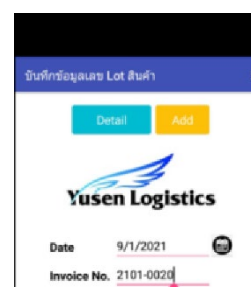
4.2.1 ขั้นตอนการใช้งานแอปพลิเคชันสแกนคิวอาร์โค้ดบันทึกข้อมูลเลขรหัสสินค้า

1. คลิก เลือกวันที่ที่ต้องส่งสินค้า



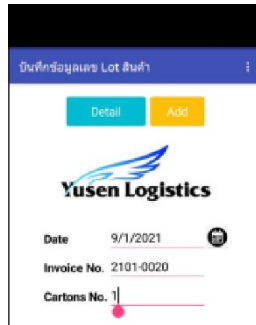
รูปที่ 2 ขั้นตอนการเลือกวันที่

2. พิมพ์เลขที่ใบบัญชีรายการสินค้า (Invoice) ใส่ที่ช่องว่างหลังรหัสใบบัญชีรายการสินค้า



รูปที่ 3 การพิมพ์เลขที่ใบบัญชีรายการสินค้า (Invoice)

3. พิมพ์ระบุว่าเป็นกล่องที่เท่าไร ใส่ที่ช่องว่างหลังจำนวนกล่อง



รูปที่ 4 การพิมพ์เลขที่กล่อง (Carton)

4. คลิกปุ่ม แล้วไปสแกนที่ตัวสินค้า



รูปที่ 5 การสแกนคิวอาร์โค้ดที่ตัวสินค้า

5. หลังจากสแกนคิวอาร์โค้ดเสร็จ ข้อมูลจะขึ้นมาในช่องนี้ จากนั้นคลิกปุ่ม คอนเฟิร์ม เพื่อทำการบันทึกข้อมูล



รูปที่ 6 การบันทึกข้อมูลที่ได้จากการสแกนคิวอาร์โค้ด

6. ถ้าทำการสแกนข้อมูลสินค้าครบทุกกล่องแล้ว คลิกปุ่ม เพื่อเป็นการระบุว่าจะไปบัญชีรายการสินค้า



รูปที่ 7 การระบุว่าจะไปบัญชีรายการสินค้า

4.3 แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) ก่อนปรับปรุง

ตารางที่ 1 แผนภูมิกระบวนการไหลก่อนปรับปรุง

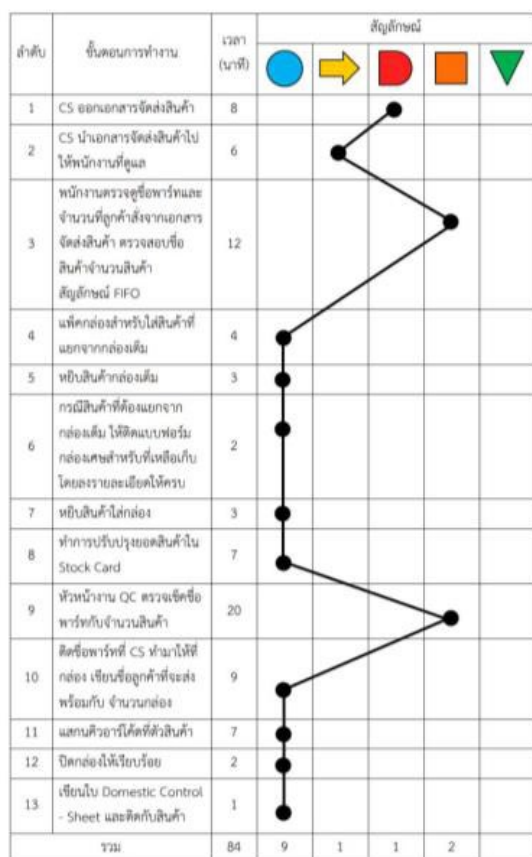
ลำดับ	ขั้นตอนการทำงาน	เวลา (นาที)	สัญลักษณ์				
			●	➡	■	■	▼
1	CS ออกเอกสารจัดส่งสินค้า	8					
2	CS นำเอกสารจัดส่งสินค้าไปให้พนักงานที่ดูแล	6					
3	พนักงานดูชื่อพาร์ทและจำนวนที่ลูกค้าสั่งจากเอกสารจัดส่งสินค้า	5					
4	เดินไปที่ location ตามเอกสารจัดส่งสินค้า	6					
5	ตรวจสอบชื่อสินค้า จำนวนสินค้า สัญลักษณ์การควบคุม FIFO	11					
6	หยิบสินค้ากล่องเดิม	3					
7	กรณีสินค้าที่ต้องแยกจากกล่องเดิม ให้ติดแบบฟอร์มกล่องเศษสำหรับที่เหลือนเก็บ โดยลงรายละเอียดให้ครบถ้วน	1					
8	แพ็คเกจสำหรับใส่สินค้าที่แยกจากกล่องเดิม	4					
9	หยิบสินค้าใส่กล่อง	7					
10	ทำการปรับปรุงยอดสินค้าใน Stock Card ให้เรียบร้อย	9					
11	หัวหน้างาน QC ตรวจสอบชื่อพาร์ทกับจำนวนสินค้าในแต่ละกล่อง	20					
12	ตรวจสอบ Part Code กับจำนวนของสินค้าในแต่ละกล่อง กับกระดาษ Control Lot no sheet / Out-going	10					
13	จับบันทึกเลข Lot สินค้าในแต่ละกล่องลงในช่อง Lot no.	16					
14	ปิดกล่องให้เรียบร้อย	2					
15	ติดชื่อพาร์ทที่ CS ห้ามไม่ให้กล่อง	3					
16	เขียนชื่อลูกค้าที่จะส่งพร้อม กับ จำนวนกล่องที่/จำนวนกล่องทั้งหมด	2					
17	เขียนใบ Domestic Control Sheet และทำการติดกับสินค้า	1					
รวม		114	11	2	1	3	

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นการไหลในการทำงานแต่ละขั้นตอนของการจัดส่งสินค้าก่อนปรับปรุงมีทั้งหมด 17 กิจกรรม โดยแบ่งเป็นแต่ละประเภทกิจกรรม ดังนี้

- การปฏิบัติงาน 11 ขั้นตอน
- การเคลื่อนย้าย 2 ขั้นตอน
- การรอคอย 1 ขั้นตอน
- การตรวจสอบ 3 ขั้นตอน

การปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการดำเนินงานภายใน
คลังสินค้า การจัดสินค้า ส่งให้ลูกค้าด้วยหลัก ECRS

ตารางที่ 2 การไหลในการทำงานแต่ละขั้นตอนของการจัด
สินค้า หลังปรับปรุง



หลังปรับปรุงโดยใช้หลักการ ECRS โดยมีทั้งการจัดกระบวนการทำงานที่ไม่จำเป็น จัดลำดับกระบวนการทำงานใหม่ ทำให้ง่ายโดยการนำแอปพลิเคชันสแกนคิวอาร์โค้ดบันทึกข้อมูลรหัสสินค้ามาใช้งานแทนการจดแบบเดิม ทำให้กระบวนการดำเนินงานในการจัดสินค้ามีขั้นตอนลดลง ดังนี้

- การปฏิบัติงาน 11 ขั้นตอน เหลือ 9 ขั้นตอน
- การเคลื่อนย้าย 2 ขั้นตอน เหลือ 1 ขั้นตอน
- การรอคอย 1 ขั้นตอน เหลือ 1 ขั้นตอน
- การตรวจสอบ 3 ขั้นตอน เหลือ 2 ขั้นตอน

ทำให้สามารถลดขั้นตอนการดำเนินงานลงได้ และทำให้ระยะเวลาในการจัดสินค้าลดลงจากเดิมประมาณ 30 นาที คิดเป็นร้อยละ 26.3

4.4 การพิจารณาการยอมรับจากการนำแอปพลิเคชัน สแกนคิวอาร์โค้ดบันทึกข้อมูลรหัสสินค้า

ประชากรเป้าหมายส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 71.43 และเพศหญิง จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 28.57 ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 31-39 ปี จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 50 รองลงมาอยู่ในช่วงอายุ 40-49 ปี จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 42.86 อยู่ในช่วงอายุ 25-30 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.57 และอยู่ในช่วงอายุตั้งแต่ 50 ปีขึ้นไป จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.57

โดยระดับการศึกษาอยู่ที่ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 57.14 รองลงมาระดับการศึกษาอยู่ที่ต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 39.29 และระดับการศึกษาอยู่ที่สูงกว่าปริญญาตรี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.57 ระยะเวลาประสบการณ์ในการทำงานด้านคลังสินค้าส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 4-8 ปี จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 35.71 และ อยู่ในช่วง 9 - 15 ปี จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 35.71 รองลงมาระยะเวลาประสบการณ์ในการทำงานด้านคลังสินค้าน้อยกว่า 3 ปี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 และมากกว่า 16 ปี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29

ตารางที่ 3 ระดับการเห็นด้วยกับปัจจัยในการยอมรับ
เทคโนโลยี

ปัจจัยการยอมรับเทคโนโลยี	ระดับการเห็นด้วยกับปัจจัย		
	Mean	S.D.	แปลผล
ด้านการรับรู้ถึงความสะดวกของแอปพลิเคชัน	4.6	0.66	เห็นด้วยมากที่สุด
ด้านการรับรู้ถึงประโยชน์ของแอปพลิเคชัน	4.68	0.63	เห็นด้วยมากที่สุด
ด้านการยอมรับที่จะใช้งานแอปพลิเคชัน	4.63	0.65	เห็นด้วยมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.64	0.66	เห็นด้วยมากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่าปัจจัยด้านการรับรู้ถึงความสะดวกของแอปพลิเคชัน ปัจจัยด้านการรับรู้ถึงประโยชน์ของแอปพลิเคชัน และปัจจัยด้านการยอมรับที่จะใช้งานแอปพลิเคชัน มีค่าระดับการยอมรับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.64 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.66

5. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาขั้นตอนกระบวนการดำเนินงานภายในคลังสินค้าโดยใช้หลัก Why – Why Analysis ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นต้นเหตุของปัญหาที่ทำให้เกิดความสูญเสีย เกิดขึ้น พบว่า สาเหตุของปัญหาการดำเนินงานภายในคลังสินค้าไม่มีประสิทธิภาพเกิดขึ้นจากการจัดรหัสสินค้า มีการใช้เวลานาน ซึ่งตรงแนวคิด ECRS ในการกำจัดความสูญเสีย(Waste) เนื่องจากการรอคอย สาเหตุจากการรับสินค้าเข้าชนิด ทำให้ยอดสินค้าจริงในใบควบคุมรายการสินค้ากับยอดสินค้าในระบบไม่ตรงกัน ดังนั้น จึงได้ทำการแก้ไขปรับปรุงโดยใช้แนวคิด ECRS มาปรับปรุงเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการดำเนินงานและหาแนวทางในการลดระยะเวลาการรอคอย โดยการสร้างแอปพลิเคชันสแกนคิวอาร์โค้ดบันทึกข้อมูลเลขรหัสสินค้า ขึ้นมาใช้บันทึกข้อมูลแทนการจดแบบเดิม ซึ่งสามารถลดระยะเวลาและเพิ่มความถูกต้องในการบันทึกเลขรหัสสินค้าได้ อีกทั้งได้จัดทำที่ใส่ใบรายการควบคุมสินค้า (Stock Card) พร้อมมีชื่อพาร์ทบอกไว้เพื่อสะดวกต่อการใช้งานและป้องกันความเสียหายและความผิดพลาดในการลงบันทึก Stock Card นอกจากนี้ยังใช้เครื่องมือ Time and motion study เข้ามาวัดประสิทธิภาพและกระบวนการในการดำเนินงาน สร้างแผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) และนำหลัก ECERS มาลดขั้นตอนการดำเนินงานที่ไม่จำเป็นทำให้กระบวนการดำเนินงานในการจัดสินค้ามีขั้นตอนลดลงจาก 17 ขั้นตอนเหลือเพียง 13 ขั้นตอน และทำให้ระยะเวลาในการจัดสินค้าลดลงจากเดิมประมาณ 30 นาที คิดเป็นร้อยละ 26.32 จากการนำแอปพลิเคชันสแกนคิวอาร์โค้ดบันทึกข้อมูลเลขรหัสสินค้า พบว่า ระยะเวลาเฉลี่ยรวมในการจัดก่อนปรับปรุงมีจำนวนกล่องเฉลี่ยต่อครั้ง 15.3 กล่อง และมีระยะเวลาในการจัดสินค้าโดยเฉลี่ยโดยรวม 1 ชั่วโมง 7 นาที ระยะเวลาเฉลี่ยรวมในการจัดสินค้าหลังปรับปรุง มีจำนวนกล่องเฉลี่ยต่อครั้ง 10.1 กล่อง และมีระยะเวลาในการจัดสินค้าโดยเฉลี่ยโดยรวม 38 นาที ดังนั้น ระยะเวลาเฉลี่ยรวมในการจัดสินค้าในการจัดสินค้า 1 กล่อง ก่อนปรับปรุง ใช้เวลาในการจัดสินค้าประมาณ 4 นาที และ หลังปรับปรุง ใช้เวลาในการจัดสินค้าประมาณ 3 นาที สามารถลดระยะเวลาในการจัดสินค้า 1 กล่องลงไปได้ประมาณ 1 นาที คิดเป็นร้อยละ 25

ด้านการจัดทำแบบสอบถามเพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน พบว่า หัวข้อที่ประชากรเป้าหมายส่วนใหญ่เห็นด้วยมากที่สุด คือ การใช้งานแอปพลิเคชันช่วยให้การทำงานสะดวก รวดเร็วมากขึ้น โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.71

ด้านการรับรู้ถึงประโยชน์ของแอปพลิเคชัน พบว่า หัวข้อที่ประชากรเป้าหมายส่วนใหญ่เห็นด้วยมากที่สุด คือ การใช้งานแอปพลิเคชันทำให้ข้อมูลที่บันทึกมีการจัดเก็บเป็นระบบ โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.75

ด้านการยอมรับที่จะใช้งานแอปพลิเคชัน พบว่า หัวข้อที่ประชากรเป้าหมายส่วนใหญ่เห็นด้วยมากที่สุด คือ ท่านเห็นด้วยในการนำแอปพลิเคชันมาใช้ในการทำงาน โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.64

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการปรับปรุงการดำเนินงานภายในคลังสินค้าด้วยโมบายแอปพลิเคชันและแนวคิด ECERS กรณีศึกษา บริษัท ยูเซ็น โลจิสติกส์ (ประเทศไทย) จำกัด แม้ว่าผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นไปตามวัตถุประสงค์แล้วก็ตาม แต่การที่จะทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์และครบถ้วนมากยิ่งขึ้นนั้น ต้องเพิ่มเติมสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1) แอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นมาเป็นเพียงแอปพลิเคชันสำหรับทดลองใช้งาน ในอนาคตควรปรับปรุงแอปพลิเคชันให้สามารถใช้งานได้จริงขึ้น ทั้งในด้านของการพิมพ์เลขกล่อง การดูรายการที่บันทึกไปแล้ว และฟังก์ชันการทำงานที่ให้สะดวกต่อการทำงานในอนาคตต่อไปมากที่สุด

2) ในการทำงานควรมีการนำเทคโนโลยีมาช่วย เช่น ในการจัดสินค้า ต้องมีการบันทึก Stock Card เพื่อให้ทราบ ว่าตอนนี้สินค้าเหลือเท่าไร ถูกตัดออกเท่าไร อาจเปลี่ยนเป็นการนำระบบมาใช้เพื่อยิงตัดสินค้าคงคลังร่วมกับการใช้บาร์โค้ดหรือคิวอาร์โค้ด

3) ในการศึกษาครั้งต่อไป อาจจะพัฒนาแอปพลิเคชันให้สามารถใช้งานกับสินค้าของผู้ให้บริการโลจิสติกส์รายอื่นได้ เพื่อช่วยในการทำงานให้สะดวก และอาจทำให้สามารถลดระยะเวลาและความผิดพลาดในการทำงานได้

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] คณาวุฒิ ชื่นชม, 2555, การพัฒนาแอปพลิเคชันศูนย์รวมข่าวสารจากเครือข่ายออนไลน์สำหรับวิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคมบนระบบปฏิบัติการ iOS, สารนิพนธ์ปริญญาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [2] คำนาย อภิปรัชญาสกุล, 2550,การจัดการขนส่ง, โฟกัสมีเดียแอนด์พับลิชชิง จำกัด, กรุงเทพฯ.
- [3] ไชยยศ ไชยมันคง และมยุพันธ์ ไชยมันคง, 2550, กลยุทธ์การ จัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน เพื่อการแข่งขันในตลาดโลก, ซี.วาย. ชีชเทม พรินตติ้ง, นนทบุรี.

- [4] จารุวรรณ จีระออน, 2563, “การศึกษาเพื่อปรับปรุงความปลอดภัยในกระบวนการผลิตด้วยการฝึกอบรมโดยใช้หลักการ Why-Why Analysis และหลักการ ECRS กรณี ศึกษา บริษัท ยาคุลท์ (ประเทศไทย) จำกัด”, *Journal of Administration and Management*, ฉบับที่ 10, ปีที่ 1, หน้า 14-23.
- [5] ภัชรพล สำเนียง, คมฤทธิ์ ะระโพธิ์, กาญจน์กษิต ตียปรีชญา, ธนาฤทธิ์ ศิริวัฒน์, เจษฎาพันธ์ ทหารเสือ, 2019, “การสร้างโมบายแอปพลิเคชันเพื่อประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดฟันผุ สำหรับวัยรุ่น”, *วิทยาสารทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ (SWU Dent J.)*, ฉบับที่ 12, ปีที่ 2, หน้า 52-64.
- [6] อัญชลี คาหนู, 2561, การปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหารคลังสินค้า สำหรับโรงงานอาหารเสริมสำหรับ สไปรูลิน่า, วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย เชียงใหม่.
- [7] อรรถพันธ์ นันทกุลวานิช, 2556, การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการรับสินค้าของคลังสินค้า กรณีศึกษาธุรกิจการผลิตสินค้าประเภทอุปโภคบริโภค, หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการขนส่งและโลจิสติกส์ คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- [8] อรรถวิทย์ จูกระจ่าง, 2553, การประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีนในการพัฒนาระบบสินค้าคงคลัง กรณีศึกษา บริษัท อลูมิเนียม ฉื่อ จิ้น ฮั่ว จำกัด, หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ ภาควิชาการ จัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [9] Lee, Y., Kozar, K. A. & Larsen, K. R., 2003, “The technology acceptance model: Past, present, and future”, *Communications of the Association for information systems*, Vol. 12, No.1), p.50.
- [10] Pavakanan, K., 2010, การลดต้นทุนและการพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพของงานภายในคลังสินค้า กรณีศึกษาธุรกิจผลิต และจำหน่ายสินค้าอุปโภค, Doctoral dissertation, University of the Thai Chamber of Commerce.
- [11] Thaenthong, J., Takaew, S. & Sornphrakhanchai, K., 2019, “การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมเครื่องให้อาหารสัตว์เลี้ยงด้วยการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ และเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ทุกสรรพสิ่ง”, *Journal of Information Science and Technology*, ฉบับที่ 9, ปีที่ 1, หน้า 28-40.
- [12] Thiamool, N., 2020, การจัดการคุณภาพ การให้บริการธุรกิจปล่อยเช่าคลังสินค้า โรงงาน กรณี ศึกษา ผู้ใช้บริการเช่าคลังสินค้าโรงงาน บริษัท โซติ ธนวัฒน์ จำกัด, *LAWARATH SOCIAL E-JOURNAL*, ฉบับที่ 2, ปีที่ 2, หน้า 53-64.

การศึกษาความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคของนักศึกษา

ระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

The Study of Adversity Quotient of Students in Faculty of Industrial Education and Technology, King Mongkut's University of Technology Thonburi

เพ็ญเพ็ญ จิรัชัย* ปกรณ์ สุปินานนท์ และ วนิดา บัวทิพย์

Peangpen Jirachai*, Pakorn Supinanont and Wanida Buathip

ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

126 ถนนประชาธิปไตย แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140

*peangpen.jir@kmutt.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคและเพื่อเปรียบเทียบลักษณะทางประชากรกับความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ระเบียบวิธีวิจัยเป็นงานวิจัยเชิงปริมาณใช้วิธีการศึกษาเชิงสำรวจ เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จำนวน 305 คน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบ t-test การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว One-way ANOVA (F-test) และการเปรียบเทียบรายคู่เชิงพหุคูณด้วยวิธี LSD ผลการวิจัย พบว่า 1) กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรค โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.79$, $SD = 0.45$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ด้านความรับผิดชอบต่อปัญหาอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.87$, $SD = 0.48$) รองลงมาคือ ด้านความอดทน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.79$, $SD = 0.39$) ด้านการควบคุมสถานการณ์ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.77$, $SD = 0.45$) และด้านผลกระทบ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.71$, $SD = 0.42$) 2) ผลการเปรียบเทียบลักษณะทางประชากรที่ต่างกันมีความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อจำแนกตามลักษณะทางประชากร พบว่า กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงและเพศชายมีความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคแตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุแตกต่างกัน ศึกษาอยู่ในสาขาที่แตกต่างกัน มีอาชีพผู้ปกครองที่แตกต่างกัน และมีรายได้ครอบครัวที่ต่างกันมีความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคแตกต่างกัน แต่ไม่พบความแตกต่างของความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคในตัวแปรสถานภาพครอบครัวที่ต่างกัน

คำสำคัญ: ความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรค, คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, นักศึกษา

Abstract

The purposes of this research were to study the adversity quotient and to compare population characteristics with the adversity quotient of students in Faculty of Industrial Education and Technology, King Mongkut's University of Technology Thonburi. This research used survey method and the data were collected from 305 students in Faculty of Industrial Education and Technology, King Mongkut's University of

Technology Thonburi. Data analysis was done by statistical parameters were frequency distribution, percentage, mean, standard deviation, t – test, one-way ANOVA (F-test) and multiple comparison (LSD). The research results showed that 1) the total mean score of adversity quotient was at the high level ($\bar{X}$ = 3.79, SD = 0.45), namely ownership ($\bar{X}$ = 3.87, SD = 0.48), endurance ($\bar{X}$ = 3.79, SD = 0.39), control ($\bar{X}$ = 3.77, SD = 0.45), and reach ($\bar{X}$ = 3.71, SD = 0.42), respectively. 2) The result in comparison of the different population characteristics with the adversity quotient, which was significant at the level of 0.05, it was found that, The female had adversity quotient different from male, the different ages, the different departments, the different parental occupations, and the different family incomes had different adversity quotient, however, there were no different adversity quotient in different family status variables.

Keywords: Adversity Quotient, Faculty of Industrial Education and Technology, Student

1. บทนำ

ความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรค หมายถึง ความสามารถในการคิดหรือตอบสนองต่อปัญหา หรือความยากลำบากที่ผ่านเข้ามาในชีวิต หากบุคคลใดสามารถเอาชนะอุปสรรคและปัญหาที่ผ่านเข้ามาได้โดยไม่ท้อแท้ ย่อท้อ มีความเพียรพยายาม จะทำให้บุคคลนั้นประสบความสำเร็จได้ทั้งในเรื่องการงานและเรื่องส่วนตัว ดังนั้นการให้ความสำคัญในการพัฒนาความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคจะช่วยส่งเสริมและพัฒนาให้เด็กและเยาวชนรุ่นใหม่มีความกล้าคิด กล้าทำ มองปัญหาและอุปสรรคที่เข้ามาในชีวิตเป็นเรื่องที่ท้าทายความสามารถ เพื่อให้ดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุขและช่วยเป็นแรงผลักดันในการพัฒนานตนเองยิ่ง ๆ ขึ้นไป [1]

การพัฒนานิสัยชีวิตที่ดี ให้มีประสิทธิภาพนั้น ไม่เพียงแต่พัฒนาด้านความฉลาดทางสติปัญญาและความฉลาดทางอารมณ์เท่านั้นแต่ควรมีการพัฒนาด้านความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรค ซึ่งเป็นอีกหนึ่งด้านในการช่วยให้คนประสบความสำเร็จ และเป็นอีกหนึ่งแรงเสริมที่สำคัญที่ทำให้เยาวชนและเด็กรุ่นใหม่มีคุณภาพชีวิตที่ดีและต่อสู้กับปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างเต็มความสามารถและดำรงชีวิตในสังคมปัจจุบันได้อย่างมีความสุขซึ่งตรงกับแนวคิดของ Stoltz [2] ได้กล่าวว่าคนที่สามารถจัดการกับความทุกข์และปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพจะประสบความสำเร็จในชีวิตและการทำงาน เปรียบความสำเร็จดังคนปีนเขา ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มคนไม่สู้ (The Quitter) กลุ่มนักตั้งแคมป์ (The Camper) และ กลุ่มนักปีนเขา (The Climber) Stoltz [2] ได้แบ่งองค์ประกอบของความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคออกเป็น 4 มิติ ที่รวมเรียกว่า

CO₂RE ได้ถูกใช้ในการประเมินระดับของความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรค ดังนี้

มิติที่ 1 ด้านการควบคุมสถานการณ์ (C = Control) หมายถึง ระดับการรับรู้ถึงความสามารถในการควบคุมตนเองให้ผ่านพ้นเหตุการณ์ที่ยากลำบากหรืออุปสรรคไปได้ ลักษณะของผู้ที่มีมิติด้านการควบคุมสูง ได้แก่ มีความกระฉับกระเฉงคิดว่าปัญหาเป็นสิ่งที่ท้าทายเป็นผู้ที่มีความคิดเชิงรุกพยายามหาทางออกของปัญหาที่เกิดขึ้นตรงข้ามกับผู้ที่ไม่มีมิติด้านการควบคุมต่ำมักที่จะไม่ต่อสู้ดิ้นรนไม่กระตือรือร้นต่อปัญหาปล่อยปัญหาเข้ามาเป็นสิ่งที่กำหนดชีวิต [2]

มิติที่ 2 สาเหตุและความรับผิดชอบต่อปัญหา (O₂ = Origin and Ownership) หมายถึงความสามารถในการวิเคราะห์ถึงสาเหตุและความรับผิดชอบต่อปัญหาหรืออุปสรรคนั้นมากนักน้อยเพียงใดโดยการพิจารณาจากปัจจัยภายนอกเพื่อไม่ให้เกิดความท้อแท้หรือหมดกำลังใจ พิจารณาประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้ของตนเองในสิ่งที่เคยทำผิดพลาดในอดีตเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขซึ่งถือว่าเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้เกิดพลังและหากนำมาใช้ได้อย่างเหมาะสมก็จะทำให้เกิดประโยชน์และตระหนักว่าเป็นความรับผิดชอบของตนต้องหาทางแก้ไขปัญหาให้ได้ไม่ผลักภาระไปให้บุคคลอื่นลักษณะของผู้ที่มีมิติด้านสาเหตุและความรับผิดชอบสูง ได้แก่ ผู้ที่ค้นคว้าถึงสาเหตุของอุปสรรคที่เกิดขึ้นว่ามาจากสาเหตุใดกล้าที่จะยอมรับว่าปัญหานั้นเป็นของตนเองรับผิดชอบในสิ่งที่กระทำส่วนผู้ที่ไม่มีมิติด้านสาเหตุและความรับผิดชอบต่ำจะคิดว่าความผิดที่เกิดขึ้นเกิดจากตนเองทำให้หมดกำลังใจท้อแท้และยอมแพ้ในที่สุด [2]

มิติที่ 3 ผลกระทบ (R = Reach) หมายถึงการวัดผลกระทบของปัญหาความยุ่งยากที่มีต่อการดำเนินชีวิตของแต่ละคนว่ามีมากน้อยเพียงใดพร้อมกับบ่งชี้ว่ามีสติว่าอีกนานเท่าไรปัญหาหรืออุปสรรคกำลังจะเข้ามาในชีวิต

ลักษณะของผู้ที่มีมิติด้านผลกระทบสูงได้แก่ผู้ที่สามารถควบคุมอารมณ์ด้านลบควบคุมผลกระทบและความเสียหายที่จะส่งผลกระทบต่อชีวิตเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นเป็นผู้พร้อมเผชิญปัญหา ไม่จมกับความทุกข์มีความคิดว่าปัญหาและอุปสรรคเป็นเหมือนเหตุการณ์ที่ผ่านมาและจะผ่านพ้นไป ส่วนผู้ที่มีมิติด้านผลกระทบต่ำจะมองว่าปัญหาเป็นสิ่งที่ทำลายชีวิตทำให้เกิดความสูญเสียและนำมาสู่การตัดสินใจที่ผิดพลาดได้ [2]

มิติที่ 4 ความอดทน (E = Endurance) หมายถึง การรับรู้ความคงทนของอุปสรรคและการรับมือกับความยืดหยุ่นของปัญหาและพยายามจัดไปให้หมดอย่างถูกวิธี ลักษณะของผู้ที่มีมิติด้านความอดทนสูง ได้แก่ผู้ ที่รับรู้ว่าอุปสรรคจะคงอยู่ในระยะเวลาสั้น ๆ สามารถแก้ไขอุปสรรคต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็วแก้ไขปัญหด้วยการฝึกฝนทักษะความรู้ความสามารถทำให้เป็นผู้ที่มีกำลังใจมีความพยายามในการหาทางเอาชนะอุปสรรคอย่างต่อเนื่องในขณะที่ผู้ที่มีมิติด้านความอดทนต่ำจะมองว่าอุปสรรคจะอยู่อีกนานเกิดการสิ้นหวังท้อแท้หมดกำลังใจไม่พยายามแก้ไขปัญหามองว่าเป็นเรื่องของเคราะห์กรรมไม่มีอะไรดีอีกแล้ว [2]

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีเป็นคณะวิชาที่มุ่งผลิตบัณฑิตให้เป็นเลิศทางวิชาการในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการอาชีวศึกษา และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม อันประกอบไปด้วยการพัฒนาบุคลากรในระดับปริญญาตรี โท เอก รวมทั้งการวิจัย การฝึกอบรม และการบริการวิชาการ ที่สะท้อนถึงความเป็นผู้นำในศาสตร์ด้านอาชีวศึกษา และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เน้นการเชื่อมโยงเครือข่ายพันธมิตรระหว่างมหาวิทยาลัย สถาบันอาชีวศึกษา องค์กร สมาคม และสถาบันวิชาชีพต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับศาสตร์นี้ทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่บัณฑิตต้องเรียนรู้เข้าใจในการพัฒนาความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรค ซึ่งจะทำให้บัณฑิตเป็นบุคคลที่มีความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคที่ต้องพบเจอทั้งในการเรียน การทำงานและการดำเนินชีวิต [3]

การพัฒนา AQ นั้นจะช่วยพัฒนาบัณฑิตให้เรียนรู้ทักษะการใช้ชีวิตในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรค เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาตนเองทั้งในด้านการเรียน การใช้ชีวิตประจำวัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาระดับความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีเพื่อเป็นข้อมูลและแนวทางในการส่งเสริมและพัฒนาให้เยาวชนรุ่นใหม่ได้เติบโต เรียนรู้

สามารถมองปัญหาที่เข้ามาในชีวิตเป็นเรื่องที่ท้าทายความสามารถของตนเอง เพื่อที่จะพัฒนาให้ตนเองได้ก้าวหน้า ทั้งในเรื่องการทำงาน เรื่องการเรียน รวมถึงเรื่องส่วนตัว และเป็นบุคลากรที่มีคุณภาพของสังคม มีความสุขในการดำรงชีวิต สามารถต่อสู้กับปัญหาต่าง ๆ ที่ต้องเผชิญได้อย่างกล้าหาญ และสามารถนำความรู้ความสามารถที่ได้มาช่วยพัฒนาประเทศต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

2.2 เพื่อเปรียบเทียบลักษณะทางประชากรกับความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

3. วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือนักศึกษาระดับปริญญาตรีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ชั้นปีที่ 1-4 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 7 ภาควิชา รวมทั้งสิ้น 1,276 คน [4] โดยกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Taro Yamane [5] โดยมีค่าความคลาดเคลื่อน 0.05 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากนั้นแบ่งเป็นสัดส่วนแล้วเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 7 ภาควิชา ได้แก่ ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล จำนวน 35 คน ภาควิชาครุศาสตร์โยธา จำนวน 35 คน ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า จำนวน 40 คน ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม จำนวน 30 คน ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จำนวน 70 คน ภาควิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ จำนวน 55 คน และสาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 40 คน รวมทั้งสิ้น จำนวน 305 คน

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถามด้านการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรค ซึ่งมีโครงสร้างองค์ประกอบของความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรค (AQ) แบบแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเป็นข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

5 ระดับ จำแนกองค์ประกอบตามความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟื้นฝ่าอุปสรรค (AQ) แบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการควบคุมสถานการณ์ (Control) ด้านความรับผิดชอบต่อปัญหา (Ownership) ด้านผลกระทบ (Reach) และด้านความอดทน (Endurance) โดยได้นำเครื่องมือที่มีการพัฒนาไว้แล้วจากงานวิจัยของจิราภรณ์ วงษ์เกิด [6] ที่ได้พัฒนามาจากแบบประเมิน The Adversity Response Profile (ARP) ตามแนวคิดของ Stoltz [2] มาปรับข้อคำถามใหม่ มีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

3.1.1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟื้นฝ่าอุปสรรคของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

3.1.2 กำหนดจุดประสงค์ เนื้อหา และออกแบบโครงสร้างของแบบสอบถามที่ใช้ในงานวิจัย โดยนำแบบสอบถามความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟื้นฝ่าอุปสรรคของ จิราภรณ์ วงษ์เกิด [6] มาใช้โดยมีการปรับข้อคำถามให้เหมาะสมและมีการเพิ่มเติมข้อคำถามใหม่

3.1.3 กำหนดขอบเขตแบบสอบถาม โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

(1) สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

(2) แบบสอบถามความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟื้นฝ่าอุปสรรค (AQ)

3.1.4 เขียนข้อคำถามตามองค์ประกอบของตัวแปรที่ศึกษาและจัดเป็นส่วนตามที่แบ่งไว้ พร้อมคำชี้แจงในแบบสอบถาม โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

(1) ส่วนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นแบบเลือกตอบ (Check List) จำนวน 7 ข้อ

(2) ส่วนที่ 2 แบบสอบถามความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟื้นฝ่าอุปสรรค (AQ) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ [7] เกณฑ์การประเมินแบบสอบถาม โดยมีข้อความเชิงนิมิตและเชิงนิเสธ การให้คะแนนแต่ละข้อความ มีน้ำหนักตั้งแต่ 1 - 5 คะแนน จำนวน 40 ข้อ

3.1.5 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาและตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) นำผลการพิจารณาความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม (IOC) ได้ค่า IOC ผ่าน

เกณฑ์ทุกข้อคำถาม มีค่า IOC มากกว่า 0.50 ขึ้นไป โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.66 - 1.00

3.1.6 นำแบบสอบถามที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้ (Try-Out) กับกลุ่มที่ใกล้เคียงกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน นำมาหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์ของครอนบาร์ค (Cronbach) [8] ได้ค่าความเชื่อมั่นที่ 0.92

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

3.2.1 นำแบบสอบถามไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 305 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาในระดับปริญญาตรี ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ปีการศึกษา 2562

3.2.2 นำแบบสอบถามทุกฉบับมาตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล เลือกเฉพาะแบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ข้อมูลลักษณะทางประชากรใช้การแจกแจงความถี่ (frequency distribution) หาค่าร้อยละ (percentage) ข้อมูลระดับความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟื้นฝ่าอุปสรรคใช้ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ข้อมูลการเปรียบเทียบลักษณะทางประชากรกับความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟื้นฝ่าอุปสรรค ใช้การทดสอบ t - test การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว One-way ANOVA (F-test) และการเปรียบเทียบรายคู่เชิงพหุคูณด้วยวิธี LSD

3.2.3 สรุปผลและนำเสนอผลด้วยการบรรยายวิเคราะห์

4. สรุปผลการวิจัย

4.1 สรุปผลการวิเคราะห์ลักษณะทางประชากรของผู้ตอบแบบสอบถาม

4.1.1 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 58.03 และเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 41.97

4.1.2 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีอายุ 18 ปี คิดเป็นร้อยละ 35.41 รองลงมาคือ อายุ 20 ปี คิดเป็นร้อยละ 20.01 และอายุ 19 ปี คิดเป็นร้อยละ 19.34

4.1.3 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ศึกษาในชั้นปีที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 42.94 รองลงมาคือ ชั้นปีที่ 3 คิดเป็นร้อยละ 22.30 ชั้นปีที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 20.33 และชั้นปีที่ 4 คิดเป็นร้อยละ 14.43

4.1.4 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ศึกษาในภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คิดเป็นร้อยละ 22.95 รองลงมาคือ ภาควิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 18.03 ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้าและสาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คิดเป็น

ร้อยละ 13.11 ภาควิชาครุศาสตร์ศรีสะเกษ และภาควิชาครุศาสตร์โยธา คิดเป็นร้อยละ 11.48 และภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คิดเป็นร้อยละ 9.84

4.1.5 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อาศัยอยู่กับบิดาและมารดา คิดเป็นร้อยละ 71.48 รองลงมาคือ อาศัยอยู่กับมารดา คิดเป็นร้อยละ 12.13 อาศัยอยู่กับบิดา คิดเป็นร้อยละ 8.20 และอาศัยอยู่กับผู้ปกครองที่ไม่ใช่บิดา/มารดา คิดเป็นร้อยละ 7.21

4.1.6 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีอาชีพของผู้ปกครอง คือ รับจ้าง/ลูกจ้าง คิดเป็นร้อยละ 25.25 รองลงมาคือ ธุรกิจส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ 23.28 พนักงานบริษัทเอกชน คิดเป็นร้อยละ 17.70 ค้าขาย คิดเป็นร้อยละ 10.82 ข้าราชการ คิดเป็นร้อยละ 8.86 พนักงานรัฐวิสาหกิจ คิดเป็นร้อยละ 7.21 เกษตรกรรม/ประมง คิดเป็นร้อยละ 5.57 และเกษียณ/ว่างงาน คิดเป็นร้อยละ 1.31

4.1.7 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ครอบครัวมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 50,001-100,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 29.84 รองลงมาคือ 10,000 - 30,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 27.87 มากกว่า 100,000 บาท ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 23.93 30,001-50,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 13.77 และต่ำกว่า 10,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 4.59

4.2 สรุปผลการศึกษาความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟื้นฟูอุปสรรค

ผลการวิเคราะห์ระดับความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟื้นฟูอุปสรรค โดยด้านที่สูงที่สุด ได้แก่ ด้านความรับผิดชอบต่อปัญหา รองลงมา คือ ด้านความอดทน ด้านการควบคุมสถานการณ์ และด้านผลกระทบ ดังนี้

4.2.1 ด้านการควบคุมสถานการณ์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.77$, $SD = 0.45$)

4.2.2 ด้านความรับผิดชอบต่อปัญหา โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.87$, $SD = 0.48$)

4.2.3 ด้านผลกระทบ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.71$, $SD = 0.42$)

4.2.4 ด้านความอดทน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.79$, $SD = 0.45$)

4.3 สรุปผลการเปรียบเทียบลักษณะทางประชากรกับความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟื้นฟูอุปสรรค

4.3.1 สรุปผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างลักษณะทางประชากร ด้านเพศ พบว่าเพศที่ต่างกันมีความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟื้นฟูอุปสรรคแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

4.3.2 สรุปผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างลักษณะทางประชากร ด้านอายุ พบว่า อายุที่ต่างกันมีความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟื้นฟูอุปสรรคแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

4.3.3 สรุปผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง ลักษณะทางประชากรด้านชั้นปีที่ศึกษา พบว่า ชั้นปีที่ศึกษาที่ต่างกัน มีความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟื้นฟูอุปสรรค แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

4.3.4 สรุปผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง ลักษณะทางประชากร ด้านภาควิชาที่ศึกษา พบว่า ภาควิชาที่ศึกษาที่ต่างกันมีความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟื้นฟูอุปสรรคแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

4.3.5 สรุปผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างลักษณะทางประชากรด้านสถานภาพครอบครัว พบว่า สถานภาพครอบครัวที่ต่างกันมีความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟื้นฟูอุปสรรคไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

4.3.6 สรุปผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างลักษณะทางประชากรด้านอาชีพผู้ปกครอง พบว่า อาชีพผู้ปกครองที่ต่างกัน มีความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟื้นฟูอุปสรรค แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

4.3.7 สรุปผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างลักษณะทางประชากรด้านรายได้ครอบครัว พบว่า รายได้ครอบครัวที่ต่างกัน มีความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟื้นฟูอุปสรรค แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

5. อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีมีความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟื้นฟูอุปสรรคอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.79$, $SD = 0.39$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ด้านความรับผิดชอบต่อปัญหา อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.87$, $SD = 0.48$) รองลงมาคือ ด้านความอดทน ($\bar{X} = 3.79$, $SD = 0.45$) ด้านการควบคุมสถานการณ์ ($\bar{X} = 3.77$, $SD = 0.45$) และ ด้านผลกระทบ ($\bar{X} = 3.71$, $SD = 0.42$) ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาของคณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

มีความรับผิดชอบต่อปัญหา (Ownership) หมายถึงมีการวิเคราะห์หาสาเหตุที่มาของปัญหาโดยเริ่มพิจารณาจากตนเองก่อน เพื่อที่จะได้เกิดการเรียนรู้และนำไปแก้ไข มีความอดทน (Endurance) ต่อปัญหาที่เกิดขึ้น หมายถึงอดทนต่อปัญหาอุปสรรค ความยืดหยุ่นของปัญหา และขจัดอุปสรรคนั้นให้หมดไป เมื่อพบปัญหาสามารถควบคุมสถานการณ์ (Control) หมายถึงมีความสามารถในการแก้ไขปัญหาอุปสรรคหรือเหตุการณ์ที่ยากลำบากให้สามารถผ่านพ้นไปได้ด้วยตนเอง และยอมรับผลกระทบ (Reach) หมายถึงการรับรู้ถึงผลกระทบของปัญหา ความยุ่งยากพร้อมระวังและมีสติรับรู้อยู่เสมอคิดว่าปัญหาทุกประเภทมีทางแก้ไข ทั้งนี้จากผลการวิจัยอาจเป็นเพราะลักษณะของหลักสูตรของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีเป็นสาขาวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม สภาพบรรยากาศการเรียนการสอนตลอดจนกิจกรรมต่าง ๆ ของคณะมุ่งเน้นในการสร้างความเป็นมืออาชีพ ในการทำงานให้กับนักศึกษาภายใต้แนวคิดคิดเป็น-ทำเป็น (Hands-on) ซึ่งมีองค์ประกอบหลัก คือ ทักษะการปฏิบัติ (Technical Skills) ทักษะทางการคิด (Thinking Skills) ความสามารถทางความรู้ (Cognitive Abilities) ทักษะทางสังคม (Social Skills) [3] จึงเป็นผลให้นักศึกษาต้องเรียนรู้ในการฝึกฝนตนเองต่อการแก้ไขปัญหาจากการเรียน การปรับตัว ตลอดจนการทำงานร่วมกับผู้อื่น เป็นต้น นอกจากนี้ความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคเป็นสิ่งที่สร้างเสริมได้ผ่านการทำงาน การทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีอยู่อย่างต่อเนื่องในแต่ละภาควิชา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจิราภรณ์ วงษ์กิต [6] ที่ได้ศึกษาเรื่องความฉลาดทางอารมณ์ (EQ) ความสามารถในการเผชิญปัญหาและฟันฝ่าอุปสรรค (AQ) ของนักศึกษาในกลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรีและจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 1,813 คน พบว่า นักศึกษามีความสามารถในการเผชิญปัญหาและฟันฝ่าอุปสรรคอยู่ในระดับสูงทั้ง 4 ด้าน โดยการเข้าถึงปัญหา (Reach) สูงที่สุด รองลงมาเป็นด้านการอดทนต่อปัญหา (Endurance) อันดับสาม คือ ด้านการรับรู้ด้านต้นเหตุและรับผิดชอบต่อปัญหา (Origin and Ownership) ส่วนอันดับสุดท้าย คือ ด้านการควบคุมสถานการณ์ (Control) ผลการเปรียบเทียบความฉลาดทางอารมณ์ ความสามารถในการเผชิญปัญหาและฟันฝ่าอุปสรรคของนักศึกษากลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำแนกตามสาขาวิชา ชั้นปีที่ศึกษา และเพศพบว่า นักศึกษากลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอยู่คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี คณะเทคโนโลยี

สารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ตั้งแต่ชั้นปีที่ 1-4 ทั้งเพศหญิงและเพศชายมีความฉลาดทางอารมณ์ และความสามารถทางอารมณ์ ความสามารถในการเผชิญปัญหาและฟันฝ่าอุปสรรคที่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของสุธิดา พลขำนิ [9] ที่ศึกษาสภาพและปัญหาด้านความสามารถในการเผชิญอุปสรรคของนิสิตนักศึกษาไทยวิเคราะห์หลักการ แนวคิด และวิธีการสร้างเสริมความสามารถในการเผชิญอุปสรรคของนิสิตนักศึกษาไทย โดยสร้างและทดลองโปรแกรมการสร้างเสริมความสามารถในการเผชิญอุปสรรคของนิสิตนักศึกษาไทย กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย 1) นิสิตนักศึกษามหาวิทยาลัยของรัฐและเอกชน จำนวน 1,439 คน 2) นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ชั้นปีที่ 1 ที่สมัครใจเข้าร่วมโปรแกรม จำนวน 30 คน 3) ผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 8 คน ผลการวิจัยพบว่า การศึกษาสภาพและปัญหาด้านความสามารถในการเผชิญอุปสรรคของนิสิตนักศึกษาไทยร้อยละ 86.56 (1,439 คน) มีค่าเฉลี่ยของคะแนนปัญหาด้านความสามารถในการเผชิญอุปสรรคมากที่สุด คือ ด้านความอดทน ($\bar{X} = 2.32$, $SD = 0.691$) รองลงมา คือ ด้านความสามารถแก้ไขปัญหา ($\bar{X} = 2.29$, $SD = 0.702$) และด้านความรับผิดชอบ ($\bar{X} = 2.23$, $SD = 0.819$) ตามลำดับ และได้จัดโปรแกรมการสร้างเสริมความสามารถในการเผชิญอุปสรรคของนิสิตนักศึกษาไทยโดยสร้างขึ้นจากการศึกษาสภาพและปัญหาด้านความสามารถในการเผชิญอุปสรรคของนิสิตนักศึกษาไทยและการวิเคราะห์หลักการ แนวคิดและวิธีการสร้างเสริมความสามารถในการเผชิญอุปสรรคของนิสิตนักศึกษาไทย โดยวิเคราะห์สาระร่วมกับผลทัศนะจากผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) กระบวนการ ได้แก่ 3.1) การจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง 3.2) การเตรียมความพร้อม 3.3) การกำหนดคุณสมบัติของวิทยากรและทีมงาน 3.4) การดำเนินกิจกรรมโปรแกรม ประกอบด้วย ปฐมนิเทศ 1 ครั้ง การฝึกอบรม รวม 17 ครั้ง (ครั้งละ 1 ชั่วโมง 30 นาที) ปักฉันทิเทศ 1 ครั้ง และการสนับสนุนหลังการฝึก รวม 8 ครั้ง (ครั้งละ 1 ชั่วโมง 30 นาที) 3.5) ผลที่ได้รับจากการสร้างเสริมความสามารถในการเผชิญอุปสรรคตามโปรแกรมโดยใช้แบบวัดความสามารถในการเผชิญอุปสรรคร่วมกับแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม 4) ผลการทดลองใช้โปรแกรมเมื่อนำไปใช้กับนิสิตนักศึกษา ภายหลังการทดลองพบว่า นิสิตนักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรมโปรแกรมมีการพัฒนาความสามารถในการเผชิญอุปสรรค

ขึ้นและมีความสามารถในการเผชิญอุปสรรคสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

จากผลการวิจัย พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะทางประชากรต่างกัน มีความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคต่างกัน เมื่อจำแนกตามลักษณะทางประชากร พบว่า กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงมีความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคสูงกว่าเพศชาย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจิราภรณ์ วงษ์เกิด [6] ที่ได้ศึกษาเรื่องความฉลาดทางอารมณ์ (EQ) ความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค (AQ) ของนักศึกษาในกลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 1,813 คน พบว่า ผลการเปรียบเทียบความฉลาดทางอารมณ์ ความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคของนักศึกษากลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำแนกตามสาขาวิชา ชั้นปีที่ศึกษา และเพศ พบว่า นักศึกษากลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอยู่คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ตั้งแต่ชั้นปีที่ 1-4 ทั้งเพศหญิงและเพศชายมีความฉลาดทางอารมณ์ และความสามารถทางอารมณ์ ความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคที่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ อารีย์ ชันติธรรมกุล [10] ได้ศึกษาเรื่องความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคของนักศึกษามหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ตามทฤษฎีของสตอลท์ พบว่า นักศึกษาชายและนักศึกษาหญิงมีความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุแตกต่างกันมีความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคแตกต่างกัน นักศึกษาคณะต่าง ๆ มีความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคแตกต่างกัน นักศึกษาที่มีวุฒิการศึกษาก่อนเข้าศึกษาคือระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

จากผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีอายุต่ำกว่า 18 ปี มีความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ กลุ่มตัวอย่างที่มีสถานภาพครอบครัวแตกต่างกันมีความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคไม่แตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างที่มีอาชีพผู้ปกครองต่างกัน มีความสามารถในการเผชิญปัญหา และการฟันฝ่าอุปสรรคแตกต่างกัน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ผู้ปกครองมีอาชีพ

ทำธุรกิจส่วนตัวมีความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคสูงกว่าอาชีพอื่น ๆ และกลุ่มตัวอย่างที่ผู้ปกครองเกษียณหรือว่างงานมีความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคน้อยกว่ากลุ่มอื่น ๆ นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างที่มีรายได้ครอบครัวต่างก็มีความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคแตกต่างกัน โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีรายได้ครอบครัวต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือนมีความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ

จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น มีประเด็นที่น่าสนใจได้แก่ เพศ อายุ และชั้นปี พบว่า ในประเด็นเรื่องอายุแม้ว่ากลุ่มตัวอย่างจะมีอายุน้อยแต่มีความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคมากกว่าผู้ที่มีอายุมาก ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาในชั้นปีที่ 1 มีความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคสูงกว่าชั้นปีอื่น ๆ ในประเด็นนี้อาจเป็นเพราะการศึกษาในชั้นปีแรกของกลุ่มตัวอย่างยังอยู่ในช่วงของการปรับตัว ยังไม่เผชิญกับสภาพความกดดันต่าง ๆ มากนัก ตลอดจนกิจกรรมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในสถาบันการศึกษาที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรค ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สิริยลักษณ์ ไชยลังกา [11] ที่ศึกษาความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคและวิเคราะห์ความเกี่ยวข้องระหว่างปัจจัยด้านสัมพันธภาพในครอบครัว การอบรมเลี้ยงดูแบบมีเหตุผล สัมพันธภาพระหว่างนักศึกษาและอาจารย์ บรรยากาศการเรียนการสอน สัมพันธภาพระหว่างนักศึกษาและเพื่อนกับความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคของนักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิต วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนพละ จำนวน 355 คน พบว่า ปัจจัยด้านสัมพันธภาพระหว่างอาจารย์และนักศึกษามีความเกี่ยวข้องกับความความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรค ($P\text{-value} = .014$) ปัจจัยด้านบรรยากาศการเรียนการสอน ปัจจัยด้านสัมพันธภาพระหว่างนักศึกษากับเพื่อน และปัจจัยด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (GPA) มีความเกี่ยวข้องกับความความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรค ($P\text{-value} = .001, .000$ และ $.010$ ตามลำดับ) และปัจจัยด้านชั้นปีที่ศึกษามีความเกี่ยวข้องกับความมั่นคงทางอารมณ์ ($P\text{-value} = .004$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Oberteuffer [12] ที่ได้ศึกษาสุขภาพจิตเกี่ยวกับการศึกษาในโรงเรียน พบว่า อิทธิพลของชั้นเรียนก็เป็นสิ่งแวดล้อมอย่างหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อสุขภาพจิตของเด็ก และการจัดบรรยากาศของห้องเรียนที่ดีจะมีส่วนช่วยในการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมของ

นักเรียน ในส่วนของสถานภาพครอบครัวที่แตกต่างกันมีความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคไม่แตกต่างกันนั้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรค เป็นผลมาจากการอบรมเลี้ยงดูและสัมพันธภาพในครอบครัวมากกว่าสถานภาพครอบครัว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อิดา วูตีพานิชยกุล [13] ที่ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความมั่นคงทางอารมณ์และความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ 3 ในเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 3 พบว่า การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยซึ่งเป็นการอบรมเลี้ยงดูแบบใช้เหตุผลส่งผลทางบวกต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคของนักเรียน ในส่วนของอาชีพผู้ปกครอง กลุ่มตัวอย่างที่ผู้ปกครองเกษียณหรือว่างงานมีความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคน้อยกว่ากลุ่มอื่น ๆ ซึ่งอาจเกิดจากความเครียด ความวิตกกังวลต่อปัญหาอุปสรรค สอดคล้องกับการศึกษาของ พรหมธิพาธิระโรจนพงษ์ [14] ที่กล่าวว่า ภาวะความผันผวนทางเศรษฐกิจทั้งของประเทศและโลก ทำให้ครอบครัวต้องประสบปัญหาและความยากลำบากมากขึ้น ซึ่งการหารายได้มาเพื่อการใช้จ่ายที่ไม่เพียงพอกับความต้องการในครอบครัวอาจส่งผลทำให้บรรยากาศในครอบครัวเกิดความตึงเครียดได้ขณะเดียวกันยังมีครอบครัวผู้เสี่ยงที่ต้องเผชิญกับปัญหาความผันผวนทางเศรษฐกิจและมีผลกระทบต่อวิถีชีวิตอย่างต่อเนื่อง เช่น การตกงานเพราะไม่สามารถปรับตัวทันต่อเทคโนโลยีการผลิตหรือตกงานจากการปิดกิจการ ประสพภาวะขาดสภาพคล่องทางธุรกิจ ทำให้ขาดรายได้ที่เพียงพอและต่อเนื่องในการสร้างหลักประกันการดำรงชีวิตในระยะยาว รวมทั้งยังส่งผลกระทบต่อภาวะการเลี้ยงดูบุตรทั้งในเรื่องสุขภาพ และการศึกษา เป็นต้น นอกจากนี้ ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีรายได้ครอบครัวต่ำกว่า 10,000 บาท ต่อเดือนจะมีความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคสูงที่สุดทั้งในภาพรวมและรายด้านซึ่งอาชีพและการมีรายได้ของครอบครัวอาจทำให้นักศึกษาต้องมีการปรับตัวมากขึ้นต่อการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคทั้งในเรื่องค่าใช้จ่าย การทำงานและการอยู่ร่วมกับผู้อื่นเพื่อให้สามารถผ่านพ้นปัญหาในการดำเนินชีวิตประจำวันได้

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

จากผลการวิจัยเรื่องการศึกษาความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีข้อเสนอแนะดังนี้

6.1.1 นักศึกษามีความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรค ด้านความรับผิดชอบต่อปัญหาในอันดับสูงสุด ดังนั้นจึงควรให้ความสำคัญในการส่งเสริมให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการดำเนินการและรับผิดชอบในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย ควรมีการจัดกิจกรรมทางการศึกษา หรือกิจกรรมอื่น ๆ ในการส่งเสริมความสามารถในการเผชิญและการฟันฝ่าอุปสรรคของนักศึกษา การสร้างบรรยากาศความสัมพันธ์ภายในสถานศึกษา ตลอดจนการจัดการเรียนการสอนให้นักศึกษามีความสามารถในการคิดวิเคราะห์จากการรับสื่อได้อย่างมีเหตุผล

6.1.2 นักศึกษามีความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรค ด้านผลกระทบอยู่อันดับสุดท้าย ซึ่งเกี่ยวข้องกับการควบคุมอารมณ์ด้านลบ การควบคุมผลกระทบและความเสียหายที่จะส่งผลกระทบต่อชีวิตเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น เป็นต้น ดังนั้นจึงอาจจัดกิจกรรมหรือโครงการวิจัยต่าง ๆ ส่งเสริมให้นักศึกษาได้ใช้ความสามารถ ความพยายามมุ่งสู่ความสำเร็จมากยิ่งขึ้น

6.1.3 นักศึกษาในกลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคอยู่ในระดับสูงและเกิดขึ้นได้จากการหล่อหลอม อบรม บ่มเพาะของครู อาจารย์ สถาบันการศึกษา ดังนั้นหลักสูตรสาขาวิชาต่าง ๆ สามารถนำข้อมูลนี้ไปใช้ประโยชน์ในการสร้างเสริมคุณลักษณะดังกล่าวให้กับนักศึกษาได้

6.2 ข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งต่อไป

6.2.1 ควรศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรคของนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำแนกตามคณะของมหาวิทยาลัยเพื่อเป็นข้อมูลในภาพรวมของมหาวิทยาลัยเพื่อใช้ในการพัฒนาคุณลักษณะของนักศึกษาต่อไป

6.2.2 ควรศึกษาทัศนคติต่อการเผชิญปัญหาและการฟันฝ่าอุปสรรค และวิธีการเผชิญปัญหาของนักศึกษาในภาพรวมของคณะ หรือของมหาวิทยาลัยเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการจัดโครงการหรือกิจกรรมพัฒนานักศึกษาต่อไป

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] โรงเรียนนายเรือ, 2558, ความหมายของ Q ทั้ง 7 ตัว คือ IQ EQ CQ MQ PQ AQ และ SQ, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <http://www.rtna.ac.th/pages/7q.html>, [26/11/2561].
- [2] Stoltz, P. G., 1997, "Adversity Quotient", Turning obstacles into opportunities, John Wiley & Son Inc., New York.
- [3] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, 2562, แผนกลยุทธ์ฉบับที่ 12, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <http://www.fiet.kmutt.ac.th/home/index.php/about-faculty/--12>, เข้าดูเมื่อวันที่ 19/12/2562.
- [4] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2562, สถิตินักศึกษาปัจจุบันที่ลงทะเบียนเรียน/สถานภาพนักศึกษาภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2562, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <http://regis.kmutt.ac.th/service/statsb161.php?clearcache=Y>, [24/10/2562].
- [5] Yamane, T., 1973, "Statistics", An Introduction Analysis, 3rd ed., Time Printer, Singapore.
- [6] จิราภรณ์ วงษ์เกิด, 2558, รายงานการวิจัยเรื่อง การศึกษาความฉลาดทางอารมณ์ (EQ) ความสามารถในการเผชิญและฟันฝ่าอุปสรรค (AQ) ของนักศึกษา ในกลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้า 40.
- [7] ศันสนีย์ ฉัตรคุปต์, 2545, เทคนิคการสร้าง IQ EQ AQ 3Q เพื่อความสำเร็จ, สถาบันสร้างสรรค์ศักยภาพสมองครีเอทีฟเบรน, กรุงเทพฯ.
- [8] Cronbach, L. J., 1970, Essentials of Psychological Test, 5th ed., Harper Collins Publishers Inc., New York.
- [9] สุธิดา พลขำนิ, 2550, การสร้างเสริมความสามารถในการเผชิญอุปสรรคของนิสิตนักศึกษาไทย, วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาอุดมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, บทความย่อ.
- [10] อารีย์ ชันติธรรมกุล, 2552, ความสามารถในการเผชิญปัญหาและฟันฝ่าอุปสรรคของนักศึกษา มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ตามทฤษฎีของสตอลทซ์, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา https://www.east.spu.ac.th/journal/booksearch/upload/1389-009_sripatum.pdf, [29/11/61].
- [11] สิริยลักษณ์ ไชยลังกา, 2557, "ความมั่นคงทางอารมณ์และความสามารถในการเผชิญปัญหาและฟันฝ่าอุปสรรคของนักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิต วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนี พะเยา", วารสารการพยาบาล การสาธารณสุขและการศึกษา, ฉบับที่ 15, ปีที่ 2, (พฤษภาคม – สิงหาคม 2557), หน้า 30-39.
- [12] Oberteuffer, D., 1954, School Education, Harper and Brothers, New York.
- [13] ธิติ ฐิตินิพนธ์, 2550, ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความมั่นคงทางอารมณ์และความสามารถในการเผชิญปัญหาและฟันฝ่าอุปสรรคของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต3, วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาและสถิติทางการ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, บทความย่อ.
- [14] พรณธิพา อีระโรจนพงษ์, 2555, "ความเข้มแข็งของสถาบันครอบครัวกับเศรษฐกิจในยุคปัจจุบัน", วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต, ฉบับที่ 7, ปีที่ 1, (พฤษภาคม – ตุลาคม 2555), หน้า 17-26.

การยกระดับอาชีพเกษตรกรด้วยการพัฒนาทักษะอาชีพให้เป็นชาวนาพึ่งพาตนเอง
ตำบลหนองแสง อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดมหาสารคาม
Upgrading Farmers' Careers by Developing Skills as a Self-reliant Farmer in
Nong Saeng Sub District, Wapi Pathum District, Maha Sarakham Province

ปิยภัทร บุษบาบดินทร์¹ ปิยนุช คณะณมา¹ วราภรณ์ สุทธิสา¹ สุรศักดิ์ ชันคำ¹ นพคุณ ภักดีณรงค์¹ รักฤดี สารธิมา¹
ปรีชา งามดี² สมิตร์ ปานจำลอง² มนตรี ทองมูล¹ ปรีชา ศรีประภาคาร¹ และ วรณันต์ นาคบรรพต^{1*}
Piyapatr Busababodhin¹, Piyanut Khanema¹, Waraporn Sutthisa¹ Surasak Khankhum¹,
Noppakun Pakdeenarong¹, Rakrudee Saranthima¹, Preecha Ngamdee², Sumit Panchamlong²,
Montri Thongmoon¹, Preecha Sripapakhon¹ and Woranan Nakbanpote^{1*}

¹คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150

²องค์การบริหารส่วนตำบลหนองแสง ตำบลหนองแสง อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดมหาสารคาม 44120

*woranan.n@msu.ac.th

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์การวิจัยครั้งนี้เพื่อ 1) พัฒนาความรู้ ความเข้าใจและทักษะการเป็นชาวนาพึ่งพาตนเองได้ในวิถีความปกติใหม่ (new normal) 2) พัฒนาและสร้างอาชีพด้วยผลิตภัณฑ์จากข้าวและวัสดุเหลือใช้ในชุมชน และ 3) ยกระดับรายได้ให้กับชาวนาตำบลหนองแสง อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดมหาสารคาม โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ซึ่งดำเนินการตั้งแต่ต้นน้ำของอาชีพการปลูกข้าวแบบพึ่งพาปุ๋ยเคมี มาเป็น ชาวนาอินทรีย์มีอาชีพ ด้วยการพัฒนาทักษะอาชีพการเป็นชาวนา โดยจัดอบรมเชิงปฏิบัติการให้ความรู้และเสริมเทคนิคทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตั้งแต่เรื่องดิน ปุ๋ย จุลินทรีย์ การปลูก ปักดำ และการทำเมล็ดพันธุ์ข้าว กลางน้ำที่ประกอบไปด้วยผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากโครงการได้แก่ สินค้าข้าวในรูปข้าวสารบรรจุถุง สุญญากาศ ข้าวสารบรรจุถุงสำหรับครอบครัว สร้างกิจกรรมหลังนา เช่น การทำสบู่จากรำข้าว และการเพาะเห็ดโดยใช้ฟางข้าว ตลอดจนปลายน้ำที่อุดหนุนช่องทางการขาย เช่น การขายในช่องทางออนไลน์ เพจเฟซบุ๊ก และไลน์ ผู้เข้าร่วมโครงการคือกลุ่มเป้าหมายชาวนาตำบลหนองแสงจำนวน 80 คน เก็บข้อมูลภาคสนามโดยการสังเกตและการสัมภาษณ์ และการใช้แบบสอบถามก่อนและหลังการเข้าร่วมโครงการเป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 8 เดือน ผลที่ได้จากการดำเนินโครงการ คือ องค์ความรู้ในการส่งเสริมทักษะอาชีพการทำนาและเมล็ดพันธุ์ องค์ความรู้ในการส่งเสริมทักษะอาชีพเสริม และ องค์ความรู้ในการวางแผนดำเนินชีวิตและการเป็นผู้ประกอบการ ซึ่งช่วยลดต้นทุนในการทำนา ลดการใช้ปุ๋ยเคมี ส่งเสริมการทำนาอินทรีย์ และเกิดการจัดตั้งกลุ่มอาชีพเสริมเป็น 3 กลุ่มย่อย คือ 1) กลุ่มข้าว 2) กลุ่มสบู่ และ 3) กลุ่มเห็ด มีการรวมทุนในการทำโรงเรือน จัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ และเครื่องจักร มีการเริ่มผลิตผลิตภัณฑ์ของกลุ่ม และทดลองจำหน่ายทั้งในช่องทางขายตรงและการขายผ่านไลน์ และมีการจัดทำบัญชีของกลุ่มอาชีพ การลดรายจ่ายและเพิ่มรายได้จากอาชีพเสริมช่วยเพิ่มเงินออมให้กับกลุ่มเป้าหมายเฉลี่ยประมาณ 2,000บาท/คน/เดือน ทั้งนี้กลุ่มเป้าหมายอยู่ในช่วงเริ่มต้นการเป็นกลุ่มอาชีพ ยังคงต้องการการสนับสนุนอย่างต่อเนื่องทั้งจากภาครัฐและหน่วยงานอื่นๆ เพื่อช่วยต่อยอดผลิตภัณฑ์ให้เกิดสายพานอาชีพใหม่ เพิ่มรายได้ครัวเรือนและรายได้ชุมชน เพื่อให้เกิดความมั่นคงและยั่งยืนในอาชีพต่อไป

คำสำคัญ: พัฒนาอาชีพ, ส่งเสริมอาชีพ, การพึ่งตนเอง, ชาวนา, ตำบลหนองแสง

Abstract

The purpose of this research is to 1) develop the knowledge, understanding and skills to be a self-reliant farmer in a new normal way, 2) develop and build a career with rice products and rice field materials, and 3) raise income for farmers in Nong Saeng Sub district, Wapi Pathum District, Maha Sarakham Province, by using a Participatory action research. This project ran from the upstream of the farming career relying on chemical fertilizers to become a professional organic farmer by developing professional skills as a farmer. Workshops were organized to provide knowledge and improve the scientific and technological techniques of soil, fertilizers, microorganisms, transplanted rice seedlings, planting, and production of rice seeds. Middle stream consisted of products resulting from the project, which are rice packed in vacuum bags and promotional family package, and create post-field activities such as making rice bran soap and growing mushrooms using rice straw. In the downstream part, the project organized online sales channel training through Facebook and Line applications. Participants are 80 farmers from the Nong Saeng Sub district. Field data were collected through observations and interviews, and questionnaires were used before and after program participation over an eight-month period. The outcome of the implementation of the project is the body of knowledge to promote professional skills in farming and rice seed production, body of knowledge to promote additional professional skills, life planning and entrepreneurship. The knowledge helps reduce the cost of agriculture reduces the use of chemical fertilizers and encourages organic agriculture. The participants created additional occupational groups into 3 subgroups, namely 1) the rice group 2) the soap group and 3) the mushroom group. Each subgroup has combined capital to purchase materials, equipment and machines, started producing products by selling in person and online, and opens an account. Lower expenses and increased revenues from extra occupancy increase savings by approximately 2,000 baht/person/month. However, the groups are in the early stages and need ongoing support from government and others to expand the product and create a new career belt. This contributes to the improvement of household income, community income and career stability and sustainability.

Keywords: career development, career advancement, self-reliance, farmer, Nong Saeng Sub district

1. บทนำ

การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ถือเป็นวิกฤตการณ์ที่เปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตเดิมของคนทั่วโลก รวมถึงส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจตั้งแต่ระดับรากหญ้า จนถึงมหภาค การเตรียมแผนรับมือเพื่อสร้างภูมิคุ้มกันและปรับตัวด้านเกษตรกรรมให้แก่ “แรงงานคืนถิ่นที่ว่างงาน” รวมถึง “แรงงานด้อยโอกาสในพื้นที่” จึงมีความสำคัญในการช่วยฟื้นฟูเศรษฐกิจฐานราก ในยุคชีวิตปกติวิถีใหม่ (new normal) ให้กับเกษตรกร และลดการเกิดปัญหาสังคมในรูปแบบต่าง ๆ ที่ซ้ำเติมเกษตรกรได้ [1]

ตำบลหนองแสง อำเภอนาโพธิ์ จังหวัดมหาสารคาม มีหมู่บ้านทั้งสิ้น 28 หมู่ มีพื้นที่เกษตร 30,708 ไร่ ปลูกข้าวทั้งสิ้น 29,854 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 97 ของพื้นที่เกษตรทั้งหมด โดยเป็นการทำนาขั้นน้ำฝน หรือ นาปี เป็นส่วนใหญ่ เกษตรกรจึงมีรายได้จากการขายข้าวเพียง 1 ครั้งต่อปี

หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวเสร็จ ประชากรในชุมชนบางส่วนจะจากถิ่นฐานไปรับจ้างในเมืองใหญ่ โดยพื้นที่เกษตรกรรมตำบลหนองแสงมีปัญหการทำนาที่สำคัญ ได้แก่ (1) การทำนาเป็นแบบพึ่งพาปุ๋ยเคมีและมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น (2) ข้าวที่ปลูกเป็นสายพันธุ์ข้าวตลาด ได้แก่ กข. 6 และขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่ซื้อเมล็ดพันธุ์ข้าวปลูกทุกฤดูกาลเพาะปลูก มีเพียงบางส่วนที่ทำการเก็บเมล็ดพันธุ์สำหรับฤดูกาลต่อไป (3) พื้นที่ทำนาส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย โดยร้อยละ 70 ของพื้นที่จัดเป็นดินเค็มปานกลางถึงเค็มมาก [2] และ (4) เกษตรกรส่วนใหญ่อยู่ในวัยเกษียณและขาดแรงงานทดแทน ด้วยการทำนาในรูปแบบที่ไม่เน้นการพึ่งพาตนเอง ทำให้มีต้นทุนการผลิตสูง จึงเกิดปัญหานี้ขึ้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า [3, 4]

ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาความต้องการของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวและแรงงานคืนถิ่นว่างงานในตำบลหนองแสง เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตผ่านวิกฤตอย่างเข้มแข็งและยั่งยืน สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) และแผนยุทธศาสตร์ของกรมพัฒนาชุมชน พ.ศ. 2560-2564 ที่มุ่งเน้นให้คนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจ และทักษะการทำการเกษตร แนวใหม่แบบครบวงจรให้กับกลุ่มเป้าหมายที่ประกอบอาชีพทำนาบนเส้นทางอาชีพตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ ไปจนถึงปลายน้ำ [5, 6] ด้วยการบูรณาการศาสตร์พื้นบ้านเข้ากับความรู้ นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และการตลาด แนวใหม่ ร่วมกับอบรมทักษะอาชีพเสริมหลังนา เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและยกระดับรายได้ให้กับกลุ่มเป้าหมาย

2. วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายคือ เกษตรกรที่ประกอบอาชีพทำนา หรือ รับจ้างทำนา และเป็นผู้ขาดแคลนทุนทรัพย์หรือด้อยโอกาสตามนิยามของเกณฑ์ของกองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา (กสศ.) [7] มีรายได้เฉลี่ยต่อคนไม่เกิน 6,500 บาทต่อเดือน หรือมีภาระหนี้สินและภาระครอบครัว มีพื้นที่สำหรับทำนาหรือเช่าที่นา การศึกษาคำว่าหรือเทียบเท่าการศึกษาขั้นพื้นฐาน (มัธยมศึกษาปีที่ 6) อายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป มีบุตรอายุน้อยกว่า 15 ปี หรือมีผู้พิการหรือทุพพลภาพในครัวเรือน สมจริตใจและมีความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาทักษะอาชีพ การคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายดำเนินการโดยผู้ใหญ่บ้านเป็นผู้เสนอชื่อและผู้วิจัยคัดเลือกอีกครั้งจากการสัมภาษณ์และลงพื้นที่จริง ได้กลุ่มเป้าหมายทั้งสิ้น 80 คน จาก 6 หมู่บ้าน คือ บ้านไชยทอง บ้านหนองคูชัย บ้านโสกยาง บ้านปลาบู่ บ้านเดินคำ และ บ้านบ่มทุ่ง ตำบลหนองแสง อำเภอกาบัง จังหวัดมหาสารคาม

การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory action research, PAR) [8] โดยมีหลักสูตรที่ได้รับการพัฒนาให้สอดคล้องกับบริบทสภาพพื้นที่และความต้องการของกลุ่มเป้าหมายจำนวน 7 หลักสูตร ได้แก่

- (1) การปรับทัศนคติสู่การเป็นชาวนาอินทรีย์มืออาชีพ
- (2) แนวทางการทำการเกษตรแนวใหม่
- (3) การคัดเลือกเมล็ดพันธุ์และการเตรียมดินให้เหมาะสมกับชนิดพันธุ์ข้าวและหว่านกล้า
- (4) การตกกล้า-ปักดำ การเพาะเชื้อราไตรโคเดอร์มา และจุลินทรีย์สังเคราะห์แสง เพื่อใช้ส่งเสริมการเจริญของพืชและควบคุมศัตรูพืชแบบชีววิธี

(5) การแยกข้าวปนและหญ้าในแปลงนาและการทำบันทึกบัญชีทางกิจการการเกษตร

(6) การคัดมาตรฐานเมล็ดพันธุ์และการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ และการใช้ประโยชน์พื้นที่การเกษตรและวัสดุเหลือทิ้งหลังฤดูการเก็บเกี่ยว

(7) การสร้างช่องทางจำหน่ายข้าว

การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการทักษะอาชีพเสริมหลังนา จำนวน 4 กิจกรรม คือ

- (1) การทำสบู่รำข้าว
- (2) การทำเห็ดตะกร้าและการเพาะเห็ดในโรงเรือน
- (3) การทำพืชมะเขือเทศ
- (4) การทำไส้กรอกข้าว

และจัดกิจกรรมพากลุ่มเป้าหมายไปศึกษาดูงานในสถานประกอบการเพื่อสร้างแรงบันดาลใจ สร้างความเชื่อมั่นในการดำเนินกิจกรรมจัดตั้งกลุ่มอาชีพ เรียนรู้ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

เก็บข้อมูลภาคสนามโดยการสังเกตและการสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายทุกครั้งที่จัดกิจกรรม ลงพื้นที่ติดตามการพัฒนาและส่งเสริมอาชีพอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง ประมวลผลความสำเร็จของการดำเนินงานและแนวทางการพัฒนางานหลังการเข้าร่วมโครงการทั้งสิ้น 8 เดือน (ตุลาคม พ.ศ. 2563 ถึง พฤษภาคม พ.ศ. 2564) โดยใช้กิจกรรมการถอดบทเรียน การระดมสมอง และการนำเสนอผลงานโดยตัวแทนกลุ่มเป้าหมาย การประเมินผลใช้แบบประเมินสมาชิกผู้เข้าร่วมเรียนรู้การพัฒนาทักษะอาชีพ กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา (กสศ.)

วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยใช้การวิเคราะห์และการสรุปข้อมูลที่ได้อ้างอิงตามความเป็นจริงที่เกิดขึ้น แล้วเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ประอบการให้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ใช้สถิติแจกแจงความถี่ และค่าร้อยละ วิเคราะห์หาผลสรุปและรายงานผลการวิจัยในรูปของการบรรยายเชิงพรรณนา

3. ผลการวิจัย

การสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายถึงผลกระทบจากสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 พบว่ากลุ่มเป้าหมายมีรายได้ลดลงถึงแม้ชั่วโมงการทำงานใกล้เคียงกับที่เคยปฏิบัติร้อยละ 61 ตกลงแต่มีรายได้จากการทำอาชีพเสริมร้อยละ 18 ตกลงและไม่ทำอาชีพร้อยละ 9 ตกลงแต่สามารถหางานใหม่ได้แล้วร้อยละ 6 และมีเพียงร้อยละ 5 ที่ไม่ได้รับผลกระทบ กลุ่มเป้าหมายมืออาชีพหลักคือการทำนา และมีอาชีพเสริมคือการปลูกผักสวนครัวตามฤดูกาลจำหน่ายและการรับจ้างทั่วไป

จากการลงชุมชนเพื่อสัมภาษณ์ความต้องการของ
กลุ่มเป้าหมายที่ต้องการพัฒนาทักษะอาชีพการเป็นชาวนา

และต้องการการส่งเสริมอาชีพ นำมาสู่กรอบแนวคิดการดำเนิน
โครงการทั้งต้นน้ำ กลางน้ำ และ ปลายน้ำ ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบการดำเนินกิจกรรมการพัฒนาทักษะอาชีพการเป็นชาวนาพึ่งพาตนเองในวิถีความปกติใหม่ (new normal) ตำบลหนองแสง อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี

3.1 ผลสำเร็จของกิจกรรมต้นน้ำ

การประเมินประโยชน์ที่ได้จากการฝึกทักษะอาชีพที่ได้รับการพัฒนาโดยแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ (ตารางที่ 1) แสดงให้เห็นว่ากลุ่มเป้าหมายได้รับประโยชน์มากในการเข้าร่วมกิจกรรมฝึกทักษะ 5 กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะการเป็นชาวนามีอาชีพ เนื่องจากกลุ่มเป้าหมายสามารถนำทักษะที่ได้รับการพัฒนาไปใช้ในการประกอบอาชีพทำนาได้จริง และมี 2 กิจกรรมที่กลุ่มเป้าหมายได้รับประโยชน์ปานกลางคือการฝึกอาชีพการทำพืชจากแป้งข้าวและการทำไส้กรอกอีสาน ซึ่งกลุ่มเป้าหมายได้ให้สัมภาษณ์ว่าพืชจากแป้งข้าวมีรสชาติที่ไม่ถูกปากคนในพื้นที่ อุปกรณ์และวัตถุดิบต้องลงทุนสูง อีกทั้งวัสดุและวัตถุดิบหายากในพื้นที่ ส่วนไส้กรอกข้าวมีการทำรับประทานเองกันในครัวเรือนและมีจำหน่ายทั่วไปในชุมชน ดังนั้นจึงไม่เหมาะทำเป็นอาชีพเสริม

ทั้งนี้ประโยชน์ที่เห็นได้ชัดจากการเข้าร่วมกิจกรรมต้นน้ำคือ กลุ่มเป้าหมายทุกคนเกิดทักษะเพาะเมล็ดพันธุ์สังเคราะห์แสงเพื่อนำไปใช้ควบคุมแมลงและส่งเสริมการเจริญของข้าวในนาและผักในแปลง สามารถเพาะเชื้อราไตรโคเดอร์มาจากหัวเชื้อรูปแบบผงเป็นหัวเชื้อสด และทราบวิธีและสามารถประยุกต์ใช้เพื่อป้องกันโรครากเน่าโดยเฉพาะในแปลงผัก กลุ่มเป้าหมายเกิดทักษะจากการฝึกปฏิบัติการวิเคราะห์สมบัติดินเบื้องต้นด้วยชุดตรวจดิน และสามารถเลือกชนิดพืชที่เหมาะสมกับการนำมาหมักเป็นปุ๋ยเพื่อปรับปรุงดินและเสริมธาตุอาหารเฉพาะในดินที่มีปริมาณน้อย และเกิดทักษะจากการฝึกปฏิบัติการเลือกต้นข้าวที่แข็งแรงลักษณะดี มีจำนวนเมล็ดต่อรวงมาก และคัดเลือกเมล็ดสมบูรณ์เพื่อนำไปปลูก รวมถึงการปลูกเป็นพันธุ์ข้าวด้วยวิธีต้นกล้าสลับเดียว หรือ ต้นกล้าต้นเดียวจากเมล็ดพันธุ์เมล็ดเดียวต่อข้าวหนึ่งกอ (System of Rice Intensification, SRI) [9]

ตารางที่ 1 แบบประเมินประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการพัฒนาทักษะอาชีพสำหรับผู้ขาดแคลนทุนทรัพย์และด้อยโอกาสที่ใช้ชุมชนเป็นฐาน 2563 กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา (กสศ.)

รายละเอียดทักษะอาชีพ ที่ได้รับการพัฒนา	การประเมินประโยชน์ที่ได้จากการฝึกทักษะ จำนวน(ร้อยละ)						ความหมาย
	0	1	2	3	4	5	
1. การคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ข้าว การ ทำพันธุ์ข้าว (มีการศึกษาดูงาน)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	6 (7.5)	39 (48.75)	35 (43.75)	ได้รับประโยชน์มากที่สุด ค่อนข้างมาก
2. การวิเคราะห์ดินและการใช้ปุ๋ยให้ เหมาะสมกับธาตุอาหารที่มีอยู่ในดิน	0 (0)	1 (1.25)	2 (2.5)	8 (10)	32 (40)	37 (46.25)	ได้รับประโยชน์มากที่สุด ค่อนข้างมาก
3. การทำปุ๋ยชีวภาพ ไตรโคเดอร์มา และ จุลินทรีย์สังเคราะห์แสง	0 (0)	1 (1.25)	3 (3.75)	5 (6.25)	38 (47.5)	33 (41.25)	ได้รับประโยชน์มากค่อนข้าง มาทางมากที่สุด
4. การพัฒนาการทำพืชจากแป้ง ข้าว และการทำไส้กรอกข้าว	2 (2.5)	2 (2.5)	6 (7.5)	20 (25)	28 (35)	22 (27.5)	ได้รับประโยชน์มากค่อนข้าง มาทางมากที่สุด
5. การทำสบู่สมุนไพรข้าว	0 (0)	4 (5)	7 (8.75)	10 (12.5)	29 (36.25)	30 (37.5)	ได้รับประโยชน์มากและ มากที่สุดพอ ๆ กัน
6. การทำเห็ดตะกร้าและการเพาะเห็ด	0 (0)	3 (3.75)	7 (8.75)	8 (10)	21 (26.25)	41 (51.25)	ได้รับประโยชน์มากที่สุด
7. การขายข้าวแบบบรรจุถุง สุญญากาศ การสร้างแบรนด์สินค้า	0 (0)	3 (3.75)	0 (0)	14 (17.5)	32 (40)	31 (38.75)	ได้รับประโยชน์มากและ มากที่สุดพอ ๆ กัน
0 แทน ไม่ได้รับประโยชน์เลย	1 แทน ได้รับประโยชน์น้อยมาก						
2 แทน ได้รับประโยชน์น้อย	3 แทน ได้รับประโยชน์ปานกลาง						
4 แทน ได้รับประโยชน์มาก	5 แทน ได้รับประโยชน์มากที่สุด						

3.2 ผลสำเร็จของกิจกรรมกลางน้ำ

ผลการเข้าร่วมกิจกรรมในช่วงต้นน้ำนำไปสู่การจัดกิจกรรมกลางน้ำเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์จากข้าวและวัสดุเหลือทิ้งจากการทำนา กลุ่มเป้าหมายมีการจัดกลุ่มอาชีพย่อยตามความถนัดและความสนใจเป็น 3 กลุ่มอาชีพ คือ สมาชิกกลุ่มข้าว 41 คน สมาชิกกลุ่มเห็ด 21 คน และ

กลุ่มข้าวซึ่งมีสมาชิกจำนวนมากและเป็นเป้าหมายหลักของโครงการมีการร่วมกันก่อสร้างโรงเรือนเพื่อใช้จัดเก็บเครื่องมือของกลุ่มที่มีการจัดซื้อเพิ่มเติมหลายรายการ และได้นำเมล็ดพันธุ์ชั้นพันธุ์ขยาย [10] ที่ได้รับมอบจากศูนย์วิจัยข้าวขอนแก่น ลงปลูกแบบปักดำในแปลงนาของสมาชิกเพื่อปลูกเป็นเมล็ดพันธุ์ชั้นพันธุ์จำหน่ายเก็บไว้สำหรับฤดูทำนาปีถัดไป และนำข้าวเปลือกซึ่งเก็บไว้ในยุ้งฉางมาสีและคัดแยกสิ่งปลอมปน เพื่อให้ได้ข้าวที่มีคุณภาพบรรจุถุงจำหน่าย ซึ่งข้าวที่ปลูกในนาดินเค็มเป็นข้าวที่มีเอกลักษณ์ มีความนุ่ม หอม และรสหวาน [11] โดยการจำหน่ายเป็นข้าวสารจะทำให้จำหน่ายได้ราคาสูงกว่าการขายเป็นข้าวเปลือก นอกจากนี้กลุ่มข้าวไปศึกษาดูงานที่ศูนย์ข้าวชุมชนบ้านเขียบที่ได้รับคัดเลือกให้เป็นศูนย์ส่งเสริม

สมาชิกกลุ่มสบู่ 11 คน โดยมีทีมผู้วิจัยที่เชี่ยวชาญเฉพาะด้านทำหน้าที่เป็นที่เลี่ยงประจำกลุ่มย่อย กลุ่มเป้าหมายได้ใช้ความรู้จากการเข้าร่วมกิจกรรมต้นน้ำและรวมเงินทุนที่ได้รับจัดสรรจาก กสศ. เป็นรายบุคคลเข้าเป็นกองทุนในการปรับปรุงโรงเรือน จัดซื้อวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องจักร เพื่อส่งเสริมการประกอบอาชีพและพัฒนาผลิตภัณฑ์ของกลุ่มและผลิตข้าวหอมมะลิดีเด้นระดับประเทศ [12] กลุ่มเห็ดมีการศึกษาดูงานที่ไผ่พลูฟาร์มเห็ด ห้วยสีทัน และป่าต้นฟาร์ม สาขาเกษตรอินทรีย์ และนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการการเพาะเห็ดให้ได้ผลผลิตดีและมีคุณภาพเป็นที่ต้องการของตลาด กลุ่มสบู่มีการจัดซื้อวัตถุดิบและอุปกรณ์ในการทำสบู่และบรรจุภัณฑ์ มีการนำข้าวและผลพลักข้าวซึ่งเดิมปลูกเพื่อรับประทานยอดเท่านั้นมาเป็นวัตถุดิบในการทำสบู่ ปรับปรุงสูตรสบู่ที่ไม่ใส่สารกันเสียเป็นสบู่สมุนไพรข้าวผสมโยเกิร์ตและฟักข้าว และศึกษาดูงานที่กลุ่มอัสสาโฮมเมด เพื่อเป็นแนวทางปรับปรุงสถานที่ผลิตเครื่องสำอางให้ได้มาตรฐาน แนวทางการทำการตลาดและการขอรับบริการ ส่งเสริมและพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนจากภาครัฐ

โดยแต่ละกลุ่มอาชีพมีการจัดการประชุมเพื่อแต่งตั้งประธานกรรมการ กรรมการ เลขานุการ และ เหรัญญิก ตั้งชื่อกลุ่ม จัดทำระเบียบข้อบังคับของกลุ่ม จัดทำบันทึกข้อตกลงการใช้เครื่องมือ/อุปกรณ์ร่วมกัน กำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบดูแลเครื่องมือ และเปิดบัญชีกับธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ (ธ.ก.ส.) ในนามกลุ่ม เพื่อรวบรวมรายรับและกำหนดรูปแบบการปันผล

กิจกรรมสร้างช่องทางการขายที่จัดขึ้นได้เชิญภาคีเครือข่ายที่มีผลต่ออาชีพเกษตรกรรมการทำนา และการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ของกลุ่มเป้าหมายมาเป็นวิทยากร ซึ่งการที่กลุ่มเป้าหมายได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับวิทยากร ทำให้กลุ่มเป้าหมายเห็นคุณค่าของตนเอง เห็นที่เหมาะสมกับกลุ่มลูกค้า ซึ่งภาคีเครือข่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

คุณค่าของการรวมกลุ่มกันดำเนินกิจการ มีความมั่นใจและเห็นช่องทางในการที่กลุ่มอาชีพจะได้รับการสนับสนุนจากทั้งภาครัฐและเอกชน นอกจากนี้การไปศึกษาดูงานสถานประกอบการยังช่วยสร้างแรงบันดาลใจ และความมั่นใจในการดำเนินกิจกรรมของกลุ่มอาชีพ เห็นเป้าหมายชัดเจนที่จะดำเนินกิจการต่อไปนั่นคือ การยกระดับผลิตภัณฑ์ การจัดตั้งกลุ่มวิสาหกิจชุมชน การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ การพัฒนาผลิตภัณฑ์และช่องทางจำหน่ายจากการเข้าร่วมเป็นวิทยากรพร้อมที่จะช่วยผลักดันให้กลุ่มอาชีพประสบความสำเร็จและมีความยั่งยืน ผลการจัดกิจกรรมกลางน้ำของแต่ละกลุ่มย่อยแสดงดังรูปที่ 2

(ก)



ชุดตรวจธาตุอาหารในดิน



การคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ข้าว



การคัดเลือกต้นพันธุ์ข้าว



การทำชีวภัณฑ์



การทำปุ๋ยข้าว



การทำพืชข้าว



สร้างแหล่งเรียนรู้พันธุ์ข้าว

(ข)



การศึกษาดูงานของกลุ่มข้าว



ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ข้าวบรรจุถุงคุณภาพดี

รูปที่ 2 แสดงส่วนหนึ่งของ (ก) การจัดกิจกรรมฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ และ (ข) การศึกษาดูงาน ณ สถานประกอบการ และตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของกลุ่มข้าว กลุ่มเห็ด และกลุ่มสุญ

(ข)



รูปที่ 2 แสดงส่วนหนึ่งของ (ก) การจัดการกิจกรรมฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ และ (ข) การศึกษาดูงาน ณ สถานประกอบการ และ ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของกลุ่มข้าว กลุ่มเห็ด และกลุ่มสบู่ (ต่อ)

3.3 ผลสำเร็จของกิจกรรมปลายน้ำ

กลุ่มเป้าหมายได้นำกิจกรรมการอบรมการขาย และการศึกษาดูงาน ไปพัฒนาการจำหน่ายผลิตภัณฑ์และรูปแบบผลิตภัณฑ์ (รูปที่ 2) โดยมีการสร้างช่องทางการขาย ทั้งในกลุ่มไลน์ (Line group) และเพจเฟซบุ๊ก (Facebook) และงานวิจัยครั้งนี้มีการจัดทำแอปพลิเคชัน Nongsang Market Ver 1.0 เพื่อช่วยจำหน่ายสินค้าของชุมชน โดยหลังการจำหน่ายสินค้าเป็นระยะเวลา 1 เดือน พบว่ากลุ่มเป้าหมายเกิดทักษะและเริ่มเข้าใจกลไกตลาด เรียนรู้ การโฆษณาสินค้า การไลฟ์สด การเจรจาต่อรองเพื่อปิดการขาย และระดมความคิดเห็นในกลุ่มเพื่อทำโปรโมชั่นการขาย สินค้าให้สอดคล้องกับกลุ่มลูกค้า กลุ่มข้าวมีการเพิ่มผลิตภัณฑ์ทั้งข้าวสารและข้าวกล้อง ข้าวเหนียว ข้าวหอมมะลิ ข้าวเก่า และข้าวไรซ์เบอร์รี่ ซึ่งปลูกในนาดินเค็ม มีการจัดโปรข้าวสารแพ็คเกจสุขภาพและโปรข้าวถุงครอบครัว มีการแบ่งปันผลประโยชน์จากการขายสินค้าและบริหารผลกำไรจากการใช้เครื่องมือของกลุ่ม และในอนาคตได้

ตั้งเป้าหมายจดทะเบียนเป็นวิสาหกิจชุมชนในนาม “ชาวนา มีอาชีพ อบอุ่นแสง” ส่วนการดำเนินการของกลุ่มสบู่ มีการขายสบู่ที่ผลิตขึ้นในชุมชนและร้านค้าปลีกของกลุ่มสมาชิกทั้งในรูปแบบของก้อนเดียว และจำหน่ายเป็นเซต โปรโมชั่นสบู่ 10 แกรม 1 และถุงตีสอง เพิ่มผลิตภัณฑ์ตามข้อเสนอของลูกค้าเป็นสบู่สูตรฟองน้อยและสูตรเพิ่มฟอง รวมทั้งมีสบู่กลิ่นหลากหลาย ปรับเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ให้ทันสมัย และเพิ่มการขายแบบแบ่งผลกำไรให้ผู้รับไปจำหน่ายต่อ กลุ่มเห็ดมีผลิตภัณฑ์เห็ดสดจำหน่าย โดยปัจจุบันผลผลิตไม่เพียงพอต่อการจำหน่าย กลุ่มจึงมีเป้าหมายในการนำผลกำไรที่ได้รับมาลงทุนขยายโรงเรือนเพาะเห็ดเพิ่มขึ้น รวมทั้งจัดโปรโมชั่นชุดเห็ดพร้อมแกง และเนื่องจากเห็ดบอบช้ำง่ายเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา กลุ่มจึงมีเป้าหมายต้องการแปรรูปเห็ดเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น เห็ดในน้ำเกลือ แหนมเห็ด และ เห็ดอบแห้งปรุงรส รวมทั้งการผลิตก้อนเชื้อเห็ดเองเพื่อลดต้นทุน และจำหน่ายเพิ่มรายได้ของกลุ่ม เป็นต้น

3.4 ผลประเมินการพัฒนาทักษะอาชีพ

การวิเคราะห์รายได้ของกลุ่มเป้าหมายก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการพบว่า กลุ่มเป้าหมายมีค่ามัธยฐานของรายได้ก่อนเข้าร่วมโครงการเท่ากับ 4,000 บาท หลังเข้าร่วมโครงการมีรายได้เพิ่มขึ้นมีค่ามัธยฐานของรายได้เท่ากับ 6,000 บาท เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 2,000 บาทต่อเดือน ซึ่งมาจากรายได้ที่เพิ่มขึ้นจากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ของกลุ่ม คือ ข้าวสาร เห็ด และสับปะรด รวมถึงรายจ่ายที่ลดลงจากการทำปุ๋ยชีวภาพแบคทีเรียสังเคราะห์แสงใช้เอง ลดรายจ่ายค่าปุ๋ยเคมีเนื่องจากสามารถหมักปุ๋ยใช้เอง และใช้ปุ๋ยน้อยลงเพียงให้เหมาะสมกับธาตุอาหารในดินที่ขาดไป และลดรายจ่ายที่ไม่จำเป็นในครัวเรือน ซึ่งเป็นผลจากการลงบันทึกรายรับ-จ่ายลงใน “บันทึกเศรษฐกิจเงินออม” วิเคราะห์ตนเองและพยายามลดรายจ่ายของเงินบำเรอชีพและเงินบริวารชีพ

ทัศนคติของกลุ่มเป้าหมายค่อย ๆ เปลี่ยนแปลงไปหลังการเข้าร่วมกิจกรรม โดยจากกิจกรรมถอดบทเรียนและการระดมความคิดเห็นของสมาชิกกลุ่มเพื่อวางแผนงานในอีก 1 ปีข้างหน้าพบว่า กลุ่มเป้าหมายมีความมั่นใจในศักยภาพของตนเองมากขึ้น กล้าแสดงออก กล้าแสดงความคิดเห็น ภูมิใจในท้องถิ่นและคุณภาพของข้าวที่ปลูกในพื้นที่ซึ่งเป็นนาดินเค็ม มีเครือข่ายและภาคีที่พร้อมให้คำปรึกษาทำให้กล้าเผชิญหน้ากับความท้าทาย และผลการตอบแบบสอบถามชี้ให้เห็นถึงเป้าหมายที่ต้องการจะพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีมาตรฐาน และต้องการจดทะเบียนวิสาหกิจชุมชนเพื่อเตรียมความพร้อมเข้าสู่การสนับสนุนจากภาครัฐ และภาคเอกชนในการส่งเสริมการพัฒนากิจการผลผลิตและการยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ต่อไป (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ความช่วยเหลือที่ต้องการเพิ่มเติมในอีก 1 ปีข้างหน้าของผู้เข้าร่วมโครงการ

ประเด็นที่ต้องการความช่วยเหลือ	ระดับของประโยชน์ที่จะได้รับ จำนวน(ร้อยละ)						ความหมาย
	0	1	2	3	4	5	
1. การควบคุมมาตรฐานผลิตภัณฑ์ข้าว/ สับปะรด	0 (0)	0 (0)	1 (1.25)	8 (10)	43 (53.75)	28 (35)	ได้รับประโยชน์มาก
2. การขอการรับรอง GAP/ การขอจดข้าว GI/ การขอการรับรอง GMP	0 (0)	0 (0)	1 (1.25)	9 (11.25)	32 (40)	38 (47.5)	ได้รับประโยชน์มากที่สุด
3. การดำเนินการจัดตั้งวิสาหกิจชุมชน	0 (0)	0 (0)	1 (1.25)	3 (3.75)	32 (40)	44 (55)	ได้รับประโยชน์มากที่สุด
0 แทน ไม่ได้รับประโยชน์เลย	1 แทน ได้รับประโยชน์น้อยมาก						
2 แทน ได้รับประโยชน์น้อย	3 แทน ได้รับประโยชน์ปานกลาง						
4 แทน ได้รับประโยชน์มาก	5 แทน ได้รับประโยชน์มากที่สุด						

4. สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) และยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ที่เป็นกรอบการพัฒนาประเทศโดยมุ่งเน้นให้คนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา และสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ของกรมพัฒนาชุมชน พ.ศ. 2560-2564 ยุทธศาสตร์ที่ 1 คือการสร้างและพัฒนาผู้นำสมัครใจ การพัฒนาเครื่องมือเสริมสร้างสมัครใจชุมชน ดำเนินการส่งเสริมชุมชนและภาคีร่วมพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากให้พึ่งตนเองได้ [13] รวมทั้งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ส่งเสริมการเกษตรระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) ที่มีเป้าหมายหนึ่งคือการส่งเสริมให้กลุ่มเกษตรกรมีความเข้มแข็งพัฒนา

ความรู้และทักษะในการผลิต การแปรรูปผลผลิต และสนับสนุนให้สามารถดำเนินกิจการของกลุ่มได้ตามเป้าหมาย ผลวิจัยสามารถเพิ่มทักษะ องค์ความรู้ สร้างการมีส่วนร่วมและการเรียนรู้ในชุมชน การเข้าร่วมกิจกรรมโครงการพัฒนาอาชีพของกลุ่มเป้าหมายทั้งการอบรม การอบรมเชิงปฏิบัติการ และการมีกิจกรรมให้กลุ่มเป้าหมายได้แสดงความคิดเห็น ร่วมกันตัดสินใจในหลายกิจกรรม โดยเฉพาะกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มพัฒนาอาชีพของตน (กลุ่มสับปะรด กลุ่มข้าว และ กลุ่มเห็ด) ช่วยส่งเสริมให้กลุ่มเป้าหมายมีความเป็นชาวนามีอาชีพ มีทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะด้านการสื่อสาร กลุ่มเป้าหมายมีค่ามัธยฐานของรายได้ก่อนเข้าร่วมโครงการเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 2,000 บาทต่อเดือน ซึ่งมาจากรายได้ที่เพิ่มขึ้นจากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ของกลุ่มรวมถึงรายจ่ายที่ลดลง กลุ่มเป้าหมายเริ่มเข้าใจ

การตลาดแนวใหม่ และมองเห็นคุณค่าของทรัพยากรและมีความภาคภูมิใจในท้องถิ่น ซึ่งการปรับทัศนคติที่มีต่ออาชีพปลูกข้าวและการสร้างงานจากผลิตภัณฑ์อาชีพเสริมอาจช่วยสนับสนุนให้ลูกหลานที่เป็นคนรุ่นใหม่กลับคืนสู่ถิ่นฐานเพื่อช่วยพัฒนาชุมชนและทำให้เกิดความยั่งยืนต่อไป

ทั้งนี้งานวิจัยนี้เป็นเพียงการดำเนินการระยะสั้นกลุ่มเป้าหมายและชุมชนยังคงต้องการการส่งเสริมต่อไปอีกอย่างน้อย 1 ปี เพื่อช่วยยกระดับผลิตภัณฑ์ให้ได้มาตรฐานและช่วยดำเนินการด้านเอกสารรวมถึงการจัดอบรมเพื่อจัดตั้งเป็นวิสาหกิจชุมชน อีกประเด็นสำคัญคือการที่กลุ่มเป้าหมายยังไม่มี ความชำนาญมากพอในการใช้เทคโนโลยีการสื่อสารสมัยใหม่เพื่อขายของออนไลน์ จึงควรสร้างโอกาสให้ชุมชนมีส่วนร่วม เพิ่มกลุ่มเป้าหมายที่สามารถให้คำแนะนำ มีผู้รู้วัยทำงาน เยาวชน รวมทั้งปราชญ์ชาวบ้านผสมผสานกันเพื่อช่วยกันดำเนินกิจกรรมของกลุ่ม งานวิจัยในครั้งนี้ยังเน้นส่งเสริมการทำนาอินทรีย์เสริมความรู้การทำชีวภัณฑ์และปุ๋ยอินทรีย์ ช่วยลดการใช้สารเคมีและทำให้สิ่งแวดล้อมของชุมชนดีขึ้นส่งผลต่อสุขภาพที่ดีของคนในชุมชน และมีการสร้างแหล่งเรียนรู้พันธุ์ข้าวเศรษฐกิจและพันธุ์ข้าวท้องถิ่นเพื่อใช้เป็นแหล่งเรียนรู้สำหรับกลุ่มเป้าหมาย คนในชุมชน และนักเรียนโรงเรียนประจำตำบล ทำให้เกิดการอนุรักษ์พันธุ์ข้าวท้องถิ่นและสร้างความภูมิใจในทรัพยากรของท้องถิ่นของตน

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากโครงการพัฒนาทักษะอาชีพสำหรับผู้ขาดแคลนทุนทรัพย์และด้อยโอกาสที่ใช้ชุมชนเป็นฐาน ปี 2563 ประเภท “ทุนพัฒนาทักษะอาชีพที่ใช้ชุมชนเป็นฐาน” กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา (กสศ.) ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คุณอนุชิต โพธิมาตย์ ปฏิบัติหน้าที่นายกองค์การบริหารส่วนตำบลหนองแสง ผู้บริหารส่วนราชการและพนักงานส่วนตำบลทุกท่าน ที่สนับสนุนข้อมูล ช่วยประสานงานกับชุมชนและให้ความอนุเคราะห์สถานที่ในการจัดกิจกรรมขอขอบคุณ คุณพรนิภา วิจารณ์จิต และคุณเสาวนีย์ รัตนวัน ที่ช่วยบริหารโครงการและติดต่อประสานงานต่าง ๆ ด้วยดี และขอขอบคุณ คุณทศพล ภูมิฟ้า ที่ช่วยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

งานวิจัยนี้สำเร็จบรรลุวัตถุประสงค์ได้ด้วยความอนุเคราะห์จากวิทยากรและปราชญ์ชาวบ้านทุกท่าน เครือข่ายเกษตรกรรมทางเลือกภาคอีสาน ศูนย์วิจัยข้าวขอนแก่น ศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวขอนแก่น ศูนย์ข้าวชุมชนบ้านเขียบไพบูลย์ฟาร์มเห็ด ป่าต้นฟาร์ม สาขาภาสกรสันธุ์ กลุ่มอีก

สาโฮมเมต ธ.ก.ส. สาขาวาปีปทุม และ บริษัทประชารัฐรักสามัคคีมหาสารคาม-วิสาหกิจเพื่อสังคม จำกัด ผู้วิจัยขอแสดงความขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] คณะกรรมการกลั่นกรองการใช้จ่ายเงินกู้, 2563, **แผนการฟื้นฟูเศรษฐกิจและสังคมจากผลกระทบของไวรัสโควิด-19 และ โครงการภายใต้กรอบวงเงิน 4 แสนล้านบาท ตาม พ.ร.ก.กู้เงินฯ 1 ล้านล้านบาท (รอบที่ 1)**, สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, กรกฎาคม 2563, หน้า 1-18.
- [2] กรมทรัพยากรธรณี, 2552, **การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดมหาสารคาม**, กรุงเทพฯ, หน้า 1-47.
- [3] กรวิทย์ ต้นศรี, 2557, **รายงานกับการเปลี่ยนแปลงของภาคการเกษตรไทย**, ธนาคารแห่งประเทศไทย สำนักงานภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: <https://www.bot.or.th/Thai/MonetaryPolicy/NorthEastern/Pages/research.aspx>, [10/11/2564].
- [4] ส่วนสารสนเทศเศรษฐกิจการเกษตร/ส่วนวิจัยเศรษฐกิจสังคมครัวเรือนและสถาบันเกษตรกร, 2563, **ภาวะเศรษฐกิจสังคมครัวเรือนและแรงงานเกษตร**, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://www.oae.go.th/view/1/> ภาวะการเศรษฐกิจสังคมครัวเรือนและแรงงานเกษตร/31802/TH-TH, [10/11/2564].
- [5] วิวัฒน์ ไหมแก่นสาร, วิไลลักษณ์ พิชัยวัฒน์ และ มลฤดี จันทรรัตน์, 2559, **Agribusiness System Management การจัดการระบบธุรกิจเกษตร**, สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <http://www.agriman.doe.go.th/>, [10/11/2564].
- [6] มาริช หัสชู, 2563, **การวิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทานและห่วงโซ่คุณค่า สำหรับแนวทางการพัฒนาวิสาหกิจชุมชนและผู้ประกอบสินค้าโอท็อป**, วิทยานิพนธ์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- [7] กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา, 2563, “ประกาศสนับสนุนทุนพัฒนาอาชีพและนวัตกรรมที่ใช้ชุมชนเป็นฐาน ปี 2563”, **เอกสารแนบท้ายประกาศ 2**, หน้า 16-20.

- [8] อมาวสี อัมพันศิริรัตน์ และ พิมพิมล วงศ์ไชยา, 2560, “การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม: ลักษณะสำคัญและการประยุกต์ใช้ในชุมชน”, **วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม**, ฉบับที่ 36, (พฤศจิกายน-ธันวาคม 2560), หน้า 192-202.
- [9] วิบูล เป็นสุข, อรรถศาสตร์ วิเชียรศาสตร์, จิรวัฒน์ สนิทชน, สมพร ใจรักพันธุ์ และ อรรจนา ดั่งแพง, 2557, “ศักยภาพและข้อจำกัดของการทำนาระบบกล้าต้นเดียว : กรณีศึกษา บ้านไฮ่หลวง-ผาเวียง เมืองหลวงพระบาง สปป.ลาว”, **การประชุมวิชาการระดับชาติ การพัฒนาชนบทที่ยั่งยืน ครั้งที่ 4**, มหาวิทยาลัย ขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น.
- [10] กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2557, “ประกาศ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร : การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับเมล็ดพันธุ์ข้าว มาตรฐานเลขที่ มกษ. 4406-2557”, **ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 131 ตอนพิเศษ 200 ง, 6 ตุลาคม 2557.**
- [11] ไพรัช พงษ์วิเชียร, 2552, **อิทธิพลของระดับความเค็มต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดของข้าวขาวดอกมะลิ105**, กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: http://www1.ddd.go.th/WEB_PSD/Employee%20Assessment/wean/pch/pch41/1.pdf, [10/11/2564].
- [12] เทคโนโลยีชาวบ้าน, 2562, **ศูนย์ข้าวชุมชนบ้านเขียบ ศูนย์ส่งเสริมและผลิตพันธุ์ข้าวหอมมะลิดีเด่นจังหวัดมหาสารคาม**, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: https://www.technologychaoban.com/bullet-news-today/article_107846, [10/11/2564].
- [13] วนิดา เสรีจกิจ, 2563, “การพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืนในบริบทของการพัฒนาประเทศ”, **วารสารเศรษฐศาสตร์การเมืองบูรพา**, ปีที่ 8, ฉบับที่ 1, หน้า 73-98.

ขอเชิญส่งบทความเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในวารสาร (Call for Papers)

วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี ยินดีที่จะรับบทความวิจัยและบทความวิชาการ เพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ 2 ครั้งต่อปี โดยมีกำหนดวันส่งต้นฉบับครั้งที่ 1 ภายในวันที่ 30 เมษายน และครั้งที่ 2 ภายในวันที่ 31 ตุลาคม ของแต่ละปี ซึ่งมีกำหนดออกวารสารราย 6 เดือน ในเดือนมกราคม และเดือนกรกฎาคมของแต่ละปี แต่ละฉบับมีบทความจำนวน 8-10 เรื่อง ความยาว 1 บทความ ไม่เกิน 10 หน้ากระดาษ

ไม่มีการเก็บค่าตีพิมพ์สำหรับวารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี ทั้งฉบับแบบ online และแบบรูปเล่ม (print) ในปี 1-2 อย่างไรก็ตาม กองบรรณาธิการวารสารขอสงวนสิทธิ์ในการที่จะเก็บค่าตีพิมพ์บทความ หากมีค่าประเมินบทความในกรณีที่จำเป็น หรือมีค่าใช้จ่ายในการตีพิมพ์เป็นเล่ม หากจำนวนหน้าของบทความที่ผ่านการประเมินและได้ตอบรับให้ตีพิมพ์แล้ว มีจำนวนหน้ามากกว่า 10 หน้าตามรูปแบบของวารสาร และจะมีการแจ้งให้เจ้าของผลงานได้รับทราบล่วงหน้าเป็นลายลักษณ์อักษร

หัวข้อที่รับพิจารณา

กองบรรณาธิการวารสารรับพิจารณาบทความของนักศึกษา อาจารย์ นักวิจัย และนักวิชาการ ในสาขาการศึกษา สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรม หรือสาขาด้านเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่ทำวิจัยหรือทำงานบริการวิชาการ เชิงบูรณาการศาสตร์ ทำให้เกิดการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ใหม่ ๆ สามารถนำผลงานหรือองค์ความรู้ไปใช้ประโยชน์ สร้างคุณค่าและมีผลกระทบต่อการพัฒนาสังคม องค์กร โครงการ หรืออุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ

โดยบทความมีความเกี่ยวข้องกับด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม เทคโนโลยีการศึกษา รวมทั้งเทคโนโลยีและสหสาขาวิชา ซึ่งมีหัวข้อและสาระสำคัญ 2 ประเด็นหลัก ดังต่อไปนี้

1. นวัตกรรมในการเรียนรู้เพื่อการพัฒนากำลังคน (Innovation in Learning for Manpower Development) อาทิเช่น

- 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) อาทิเช่น

- 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 หรือ ซอฟต์แวร์อื่นที่ใกล้เคียงกัน ด้วยตัวอักษร TH SarabunPSK ทั้งหมด (ดูรูปแบบการจัดหน้าตามตัวอย่างแนบท้าย) เมื่อจัดพิมพ์ตามที่กล่าวข้างต้นแล้ว จำนวนหน้าทั้งหมดไม่ควรเกิน 10 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 หรือไม่ควรเกิน 15 บรรทัด พร้อมทั้งกำหนดคำสำคัญ (Keywords) ประมาณ 3-5 คำ เพื่อใช้สำหรับสืบค้นบทความ
- **บทนำ** : กล่าวถึงที่มา ความจำเป็น วัตถุประสงค์ และความสำคัญของเรื่อง
- **เนื้อหา** : นำเสนอข้อมูลวิชาการในการวิเคราะห์หรือวิพากษ์ หากเป็นบทความวิจัยควรประกอบด้วย วิธีดำเนินการวิจัย และผลการวิจัย เมื่อขึ้นคอลัมน์ใหม่ให้มีการย่อหน้า หากมีรูปภาพ ตาราง หรือแผนภูมิประกอบ ควรระบุลำดับที่ของตารางและรูป พร้อมคำอธิบาย ชื่อตารางอยู่เหนือตาราง ส่วนชื่อรูปอยู่ใต้รูป หากจำเป็นต้องมีการใช้หน่วยในบทความ ให้ใช้หน่วยในระบบ SI หรือหน่วยอื่นใดตามที่จำเป็นในสาขาที่เกี่ยวข้อง และรูปภาพควรมีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 300 dpi (1200 x 600 pixels)
- **บทสรุป หรือสรุปผลการวิจัย** : เป็นการสรุปแนวคิดที่ได้จากบทความ รวมทั้งข้อเสนอแนะเพื่อการนำข้อมูลจากบทความนี้ไปใช้ประโยชน์
- **กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี)** : จัดคอลัมน์ เช่นเดียวกับเนื้อหา
- **เอกสารอ้างอิง (References)** : ใช้ระบบการอ้างอิงและบรรณานุกรมแบบ IEEE โดยใช้ระบบตัวเลข ซึ่งกำหนดหมายเลขเอกสารไว้ในวงเล็บใหญ่ [] ท้ายข้อความที่อ้างอิง จัดคอลัมน์เช่นเดียวกับเนื้อหา

การส่งบทความ

ผู้สนใจสามารถส่งต้นฉบับบทความได้โดยตรงที่บรรณาธิการ โดยส่งผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ E-mail: journal.fiet@kmutt.ac.th หรือผ่านเว็บไซต์ของวารสาร <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/JLIT/index> สำหรับการส่งต้นฉบับบทความในครั้งแรก เจ้าของบทความจะต้องกรอกข้อมูลรายละเอียดในแบบฟอร์มการส่งบทความเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ (แนบท้ายเล่ม) พร้อมทั้งแนบไฟล์ต้นฉบับ ทั้งนี้ บทความที่ส่งมาต้องไม่เคยเผยแพร่ในสิ่งพิมพ์อื่นใดมาก่อน และต้องไม่อยู่ในระหว่างการพิจารณาของวารสารอื่น บทความที่ได้รับการตีพิมพ์ถือเป็นลิขสิทธิ์ของวารสาร

การตอบรับและปฏิเสธการตีพิมพ์บทความ

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

การติดต่อ

ผู้เขียนสามารถสอบถามรายละเอียด หรือส่งบทความมายัง

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>

รูปแบบและคำแนะนำการเขียนบทความฉบับเต็มภาษาไทย สำหรับวารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี (Title)

Format and Guidelines of Full Paper in Thai Language for Journal of Learning Innovation and Technology (Title)

ชื่อ นามสกุล^{1*} ชื่อ นามสกุล² และ ชื่อ นามสกุล¹
Name Surname^{1*}, Name Surname² and Name Surname¹

¹ชื่อหน่วยงาน ที่อยู่ ตำบล อำเภอ จังหวัด รหัสไปรษณีย์

²ชื่อหน่วยงาน ที่อยู่ ตำบล อำเภอ จังหวัด รหัสไปรษณีย์ (ลบบรรทัดนี้ในกรณีที่ผู้แต่งคนเดียว)

*correspondingauthor@university.ac.th

บทคัดย่อ

คำแนะนำที่แสดงในเอกสารฉบับนี้สำหรับผู้ที่ต้องการส่งบทความฉบับเต็ม (Full Paper) เพื่อตีพิมพ์ในวารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี บทความจะต้องชัดเจน กระชับ และอยู่ในรูปแบบที่กำหนดให้ เพื่อให้สอดคล้องกับบทความอื่น และสามารถจัดทำเอกสารรวบรวมบทความได้อย่างเรียบร้อย หากผู้เขียนใช้โปรแกรม MS Word ในการพิมพ์บทความ ผู้เขียนสามารถเลือกใช้สไตล์ (Styles) ในไฟล์นี้กำหนดรูปแบบให้กับข้อความได้ทันที

คำสำคัญ: แนะนำ, วารสาร, นวัตกรรม

Abstract

The instructions below are described to guide authors who wish to submit a manuscript to the Journal of Learning Innovation and Technology (JLIT). The submitted manuscript must be clear, concise, and well agree with this conference template to obtain the consistent form with other papers, therefore it can be collected in the journal manuscript uniformly. if you use MS Word, you can apply preset Styles in this file to your text.

Keywords: 3-5 keywords

1. บทนำ (Heading 1)

เอกสารฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อเป็นคู่มือในการเขียนบทความฉบับเต็มสำหรับผู้ที่มีความประสงค์ในการส่งบทความเพื่อตีพิมพ์ในวารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี (JLIT) เมื่อบทความฉบับเต็มได้รับการพิจารณาจากคณะผู้ทรงคุณวุฒิให้ตีพิมพ์ในวารสาร ผู้ส่งบทความจะต้องจัดเตรียมและส่งบทความฉบับสมบูรณ์ในลักษณะของ “camera-ready” ซึ่งวารสารจะไม่ดำเนินการแก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น ดังนั้นเพื่อเป็นการควบคุมคุณภาพและเพื่อให้การจัดทำเอกสารเป็นไปอย่างรวดเร็ว ผู้ส่งบทความควรพิมพ์บทความตามรูปแบบและคำแนะนำที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้อย่างเคร่งครัด (Body Text)

2. วิธีการใช้ Styles

ไฟล์นี้ได้ถูกตั้งค่า Styles (หรือ “ลักษณะ” ในเมนูภาษาไทย) สำหรับใช้ในทุกย่อหน้าของเอกสารนี้ (เช่น Heading 1, Heading 2, Body Text เป็นต้น) ผู้แต่งที่ใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ดในการจัดทำบทความสามารถใช้ Styles เพื่อให้ปรับรูปแบบให้ถูกต้องตามที่กำหนดในเอกสารนี้ได้โดยอัตโนมัติ ในการใช้ Styles ให้เปิดไฟล์นี้เพื่อเริ่มต้น ใส่เนื้อหาของบทความ และเลือกใช้ Style ให้ตรงตามประเภทของย่อหน้า การเลือก Style ทำได้โดยการเลื่อนเคอร์เซอร์ไปไว้ในย่อหน้าที่ต้องการ และกดเลือก Style ที่ต้องการจากในทูลบาร์

Styles ในไฟล์นี้ได้ตั้งค่าต่าง ๆ ของย่อหน้าไว้แล้ว เช่น ชนิดและขนาดตัวอักษร การเว้นย่อหน้า การใส่เลขลำดับ การกั้นหน้า เป็นต้น ตามรูปแบบบทความที่กำหนด ตัวอย่างเช่น ย่อหน้าหัวข้อ “1 บทนำ” จะใช้ Style ที่มีชื่อว่า “Heading 1” (หรืออาจเป็นคำว่า “หัวเรื่อง 1” ในกรณีที่เปลี่ยนเมนูภาษาไทย) ซึ่งย่อหน้าจะถูกตั้งค่าให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่อธิบายไว้ในหัวข้อ 5.1 (สำหรับหัวเรื่องระดับที่ 1) เมื่อใช้การกำหนดรูปแบบโดยอัตโนมัติผ่านการเลือก Style แล้ว ย่อนำนั้นจะถูกจัดเองโดยอัตโนมัติ ไม่ควรเพิ่มเว้นวรรค แท็บ รีเทิร์น หรือ ขึ้นหน้าใหม่เอง

3. รูปแบบการเขียน

บทความฉบับสมบูรณ์จะประกอบด้วย ชื่อบทความ ชื่อและสังกัดของผู้เขียนบทความ บทคัดย่อ คำสำคัญ เนื้อหา กิตติกรรมประกาศ และเอกสารอ้างอิง ความยาวของบทความเต็ม ไม่เกิน 10 หน้ากระดาษ A4

เนื้อหาของบทความฉบับเต็มสามารถแบ่งออกเป็นหัวข้อหลัก หัวข้อย่อย (ถ้ามี) ระดับของหัวข้อย่อยไม่ควรเกิน 3 ระดับ (ตัวอย่างเช่น 1.1.1)

ตัวอักษรทั้งหมดยกเว้นสมการให้ใช้ตัวอักษรแบบ TH SarabunPSK ระยะระหว่างบรรทัดเป็นแบบบรรทัดเดี่ยว (single space) และไม่ต้องใส่หมายเลขหน้าในบทความ

3.1 ขนาดและการตั้งค่าหน้ากระดาษ (Heading 2)

ขนาดของกระดาษที่ใช้ในการพิมพ์คือ A4 (210 มม. x 297 มม.) โดยให้จัดรูปแบบหน้าเป็น 1 คอลัมน์ และกำหนดการตั้งค่าหน้ากระดาษดังนี้

ขอบกระดาษด้านบน	25 มม.
ขอบกระดาษด้านล่าง	25 มม.
ขอบกระดาษด้านซ้าย	25 มม.
ขอบกระดาษด้านขวา	25 มม.

3.2 ชื่อบทความ

ชื่อบทความและชื่อผู้เขียนบทความให้วางข้อความที่กึ่งกลางของหน้ากระดาษ ชื่อบทความให้ใช้ตัวอักษรตัวหนาขนาด 18 pt ชื่อบทความภาษาอังกฤษควรเขียนตัวอักษรแรกของคำเป็นตัวใหญ่ (capitalized) ยกเว้น คำนำหน้านาม (articles) คำสันธาน (coordinate conjunctions) และ คำบุพบท (prepositions) นอกจากคำเหล่านี้จะถูกใช้นำชื่อเรื่อง

3.3 ข้อมูลผู้เขียนบทความ

ชื่อผู้เขียนบทความ (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ) ใช้ตัวอักษรแบบหนาขนาด 14 pt เว้น 1 บรรทัด จึงใส่รายละเอียดผู้เขียน โดยใช้ตัวอักษรแบบธรรมดาขนาด 14 pt เช่นเดียวกัน ประกอบด้วยชื่อของหน่วยงาน ที่อยู่ ตำบล อำเภอ จังหวัด และรหัสไปรษณีย์ ซึ่งสามารถระบุที่อยู่ของผู้เขียนแต่ละคนโดยอาศัยตัวเลขที่พิมพ์แบบยกสูง (superscript) ไว้หลังชื่อของผู้เขียนนั้น นอกจากนั้นต้องระบุชื่อผู้แต่งหลักหรือผู้ติดต่อ (corresponding author) โดยการพิมพ์เครื่องหมายดอกจัน (*) แบบยกสูง

ไว้หลังตัวเลขด้วย และระบุอีเมลของผู้ติดต่อในบรรทัดสุดท้ายของรายละเอียดผู้เขียนบทความ กรณีผู้เขียนทุกคนอยู่ที่เดียวกัน ไม่ต้องระบุตัวเลขที่พิมพ์แบบยกสูง

4. บทคัดย่อและคำสำคัญ

บทคัดย่อและคำสำคัญให้พิมพ์ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ด้วยตัวอักษรแบบธรรมดาขนาด 14 pt และพิมพ์ชื่อหัวข้อ “บทคัดย่อ” และ “Abstract” ด้วยตัวอักษรแบบหนาขนาด 16 pt สำหรับผู้เขียนที่ใช้ไฟล์นี้เป็นเทมเพลตสามารถใช้ Style “Abstract” สำหรับเนื้อหาบทคัดย่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้ และควรเว้น 1 บรรทัดก่อนใส่ คำสำคัญ หรือ Keywords

5. หัวข้อ

5.1 หัวข้อระดับ 1

หัวข้อระดับ 1 ให้ใช้ตัวอักษรตัวหนา 16 pt และพิมพ์ชิดซ้ายและใช้เลขแสดงลำดับหัวข้อ (เช่น 1, 2, 3) สำหรับผู้เขียนที่ใช้ไฟล์นี้เป็นเทมเพลตสามารถใช้ Style “Heading 1” สำหรับหัวข้อระดับหนึ่ง

5.2 หัวข้อย่อยระดับ 2 และ ระดับ 3

หัวข้อระดับ 2 และระดับ 3 ให้ใช้ตัวอักษรตัวหนา 14 pt และพิมพ์ชิดซ้าย สำหรับผู้เขียนที่ใช้ไฟล์นี้เป็นเทมเพลตสามารถใช้ Style “Heading 2” สำหรับหัวข้อย่อยระดับสอง และ “Heading 3” สำหรับหัวข้อย่อยระดับสาม

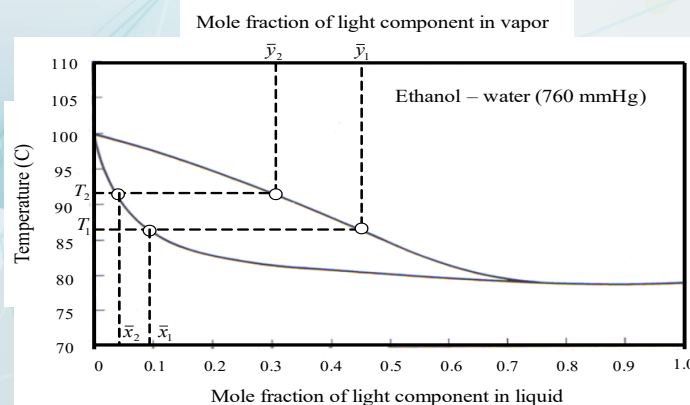
5.3 เนื้อความ

เนื้อความจะต้องย่อหน้าบรรทัดแรกขนาด 6.3 มม. และจัดรูปแบบการพิมพ์ให้ชิดขอบทั้ง 2 ด้าน (justify) ไม่ต้องเว้นระยะห่างระหว่างย่อหน้า สำหรับผู้เขียนที่ใช้ไฟล์นี้เป็นเทมเพลตสามารถใช้ Style “Body Text” สำหรับเนื้อความ

6. รูปภาพ ตาราง และสมการ

6.1 รูปภาพและตาราง

การนำเสนอรูปภาพและตารางสามารถแสดงในคอลัมน์หลังจากข้อความที่กล่าวถึง คำอธิบายรูปภาพให้แสดงไว้ใต้รูปภาพ และพิมพ์กึ่งกลางคอลัมน์ (ดังรูปที่ 1) คำอธิบายตารางให้แสดงไว้เหนือตารางและพิมพ์ชิดซ้าย (ดังตารางที่ 1) รูปและตารางทั้งหมดจะต้องถูกอธิบายและอ้างถึงจากในเนื้อความ เมื่ออ้างถึงรูปและตารางในเนื้อความให้ใช้คำว่า ดังรูปที่ 1 และ ดังตารางที่ 1 ตามลำดับ



รูปที่ 1 ตัวอย่างของรูปภาพ (Figure Caption)

ตารางที่ 1 ตัวอย่างตาราง (Table Caption)

ภาคเศรษฐกิจ	ปี	
	2545	2546
1. เกษตรกรรม	3,509	3,827
2.เหมืองแร่	19	26
3. อุตสาหกรรม	4,821	4,937
4. ไฟฟ้า	703	757
5. การก่อสร้าง	169	172
6. ที่พักอาศัยและการพาณิชย์	2,729	2,792
7. คมนาคมขนส่ง	23,980	25,475
รวม	35,930	37,986

6.2 สมการ

การเขียนสมการให้พิมพ์กึ่งกลางคอลัมน์และพิมพ์เลขลำดับของสมการด้วยตัวเลขอารบิกในวงเล็บขีดขวาคอลัมน์ ให้เว้นระยะห่าง 6 pt ก่อนและหลังย่อหน้าของสมการ สมการให้พิมพ์ด้วยตัวอักษร Times New Roman หรือ Symbol ขนาด 10 pt ตัวแปรและค่าคงที่ให้พิมพ์ด้วยตัวเอียง ส่วนชื่อฟังก์ชันให้ใช้ตัวปกติ สำหรับผู้เขียนที่ใช้ไฟล์นี้เป็นเทมเพลตสามารถใช้ Style “Equation” สำหรับสมการ

$$\sin \theta = e^x + c \quad (1)$$

7. กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนสามารถแสดงกิตติกรรมประกาศต่อบุคคลหรือสถาบันที่ให้การสนับสนุนที่สำคัญต่องานวิจัย

8. เอกสารอ้างอิง

ให้รวบรวมรายชื่อสิ่งพิมพ์และวัสดุความรู้ต่าง ๆ ที่ใช้เป็นหลักฐานหรือเอกสารอ้างอิงในการศึกษาไว้ท้ายบทความ โดยการอ้างอิงแบบ IEEE และใช้ตัวเลขอารบิกในวงเล็บเหลี่ยม เช่น [1], [1, 2] หรือ [1-3] เป็นต้น การพิมพ์รายชื่อเอกสารอ้างอิงให้ใช้ตัวอักษรแบบธรรมดาขนาด 14 pt จัดชิดขอบซ้าย ตัวอย่างของเอกสารอ้างอิงแสดงดังรายการต่อไปนี้

8.1 บทความจากวารสาร (Journals)

- [1] Waszkiewics, S.D., Tierney, M.J. and Scott, H.S. (2009). Development of coated, annular fins for adsorption chillers, Applied Thermal Engineering, vol. 29(11-12), August 2009, pp. 2222 – 2227.
- [2] จักรกฤษณ์ นรมิตมดุงการ และ ทวี สอนมาลี (2519). ความสามารถในการเงินของเทศบาล กรณีของเทศบาลนครกรุงเทพ ก่อนเปลี่ยนแปลงเป็นกรุงเทพมหานคร, วารสารพัฒนบริหารศาสตร์, 16, เมษายน 2519, หน้า 231 – 254.

8.2 บทความจากเอกสารประกอบการประชุม (Proceedings)

- [3] Kato, S. and Widiyanto, A. (2001). Environmental Impact Assessment of Various Power Generation Systems, in the Tri-University International Joint Seminar & Symposium 2001, Chiang Mai, Thailand.

- [4] มารุต บุรพา, ญัฐนี วรยศ และ ทนงเกียรติ เกียรติศิริโรจน์ (2551). โมเดลอย่างง่ายของการทำน้ำร้อนแสงอาทิตย์ที่มีประสิทธิภาพ, การประชุมสัมมนาเชิงวิชาการรูปแบบพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย, มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ จังหวัดพิษณุโลก.

8.3 รายงาน

- [5] Division of Technical Services and Planning, Chiang Mai City Municipality (2003). Annual Report 2003.
[6] จุฬารพร โชติช่วงนิรันดร์, นลินี ตันธวนิตย์ และ ปณตดา เพ็ชรสิงห์ (2529). รายงานการวิจัยเรื่อง ประวัติศาสตร์หมู่บ้านคำม่วง, โครงการวิจัยระบบการทำฟาร์ม มหาวิทยาลัยขอนแก่น, หน้า 54 – 57.

8.4 หนังสือ

- [7] Myers, R.H. and Montgomery, D.C. (1995). Response Surface Methodology: Process and product optimization using designed experiments, John Wiley & Sons, New York.
[8] Goswami, Y.D., Kreith, F. and Kreider, J.F. (1999). Principles of Solar Engineering, 2nd edition, ISBN: 1-56032-714-6, Taylor & Francis, Philadelphia.
[9] วิบูล วิจารณ์ และ กนกนารถ ชูปัญญา (2525). เคมีคลินิก, กรุงเทพฯ: โครงการตำราศิริราช คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล.

8.5 เว็บไซต์

- [10] Department of Alternative Energy Development and Efficiency, Ministry of Energy, Thailand (2004). Statistic Data, URL: <http://www.dede.go.th>, accessed on 24/04/2010.
[11] Spath, P.L. and Mann, M.K. (2002). Life Cycle Assessment of a Natural Gas Combined–Cycle Power Generation System, NREL/TP-570-27715, National Renewable Energy Laboratory, Colorado, USA, URL: <http://www.doe.gov>, accessed on 24/04/2010.
[12] บริษัท ไอทีวี จำกัด (มหาชน) (2542). เรื่องราวของไอทีวี, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <http://www.itv.co.th>, เข้าดูเมื่อวันที่ 24/04/2553.



แบบฟอร์มการส่งบทความเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ชื่อเรื่องภาษาไทย

.....

ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ

.....

เจ้าของบทความ

1. ชื่อ-สกุล ผู้เขียนบทความ (ไทย)

.....

(อังกฤษ)

.....

หน่วยงานที่สังกัด.....

ที่อยู่/สถานที่ทำงาน

.....

.....

หมายเลขโทรศัพท์:

E-mail Address:

.....

2. ชื่อ-สกุล ผู้ร่วมบทความ (ไทย)

.....

(อังกฤษ)

.....

หน่วยงานที่สังกัด.....

E-mail Address:

.....

3. ชื่อ-สกุล ผู้ร่วมบทความ (ไทย)

.....

(อังกฤษ)

.....

หน่วยงานที่สังกัด.....

E-mail Address:

.....

ระบุประเภทของต้นฉบับ

- ☐ บทความทางวิชาการ (Academic Article) จำนวนหน้า
☐ บทความปริทัศน์ (Review Article) จำนวนหน้า
☐ บทความวิจัย (Research Article) จำนวนหน้า
☐ บทความประเภทอื่น ๆ โปรดระบุ..... จำนวนหน้า

การรับรอง/ การยอมรับ ของผู้เขียนบทความและผู้ร่วมบทความ (ทุกท่าน)

- ☐ บทความที่เสนอมานี้ไม่เคยตีพิมพ์เผยแพร่มาก่อน และไม่อยู่ในระหว่างการพิจารณาของวารสารอื่น
☐ หากผู้เขียนต้องการถอนบทความไม่ว่ากรณีใด ๆ ผู้เขียนยินดีชดเชยค่าดำเนินการพิจารณาบทความ
☐ ผู้เขียนยินดีให้กองบรรณาธิการสรรหาผู้กลั่นกรองโดยอิสระ เพื่อพิจารณาบทความนี้ และสามารถ ตรวจสอบแก้ไขบทความดังกล่าวได้ตามที่เห็นสมควร
☐ บทความ/ผลงานวิจัยที่นำมาเผยแพร่ โดยเฉพาะงานวิจัยที่มีเจ้าของทุนเป็นหน่วยงานเอกชน ต้องได้รับการอนุญาตจากหน่วยงานเจ้าของทุนเรียบร้อยแล้ว และต้องระบุว่าเป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัย เพื่อป้องกันปัญหาด้านลิขสิทธิ์
☐ บทความ/ผลงานวิจัยที่นำมาเผยแพร่ มีการทดลองในมนุษย์ และดำเนินโครงการวิจัยเป็นไปตามหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
☐ ลิขสิทธิ์ในการทำซ้ำ ดัดแปลง หรือนำออกโฆษณา ไม่ว่าในรูปแบบลักษณะอย่างไร หรือวิธีใด เป็นของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ลายมือชื่อผู้เขียนและผู้ร่วม (ทุกท่าน)

.....
.....
.....

ยินดีส่งบทความเพื่อเสนอให้ Peer Review พิจารณาก่อนการตอบรับให้ตีพิมพ์บทความลงวารสาร

ลงชื่อ.....ผู้ส่งบทความ
(.....)

ตำแหน่ง

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

กองบรรณาธิการวารสารตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องของต้นฉบับแล้ว

ลงชื่อ.....กองบรรณาธิการ
(.....)

ตำแหน่ง

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



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>