วารสารวิชาการ สถาบันการอาชีวศึกษา
Institute of Vocational Education Southern Region 1 Journal

CSNP JOURNAL ภาคใต้ 1

การวิจัยด้านอาชีวะและเทคนิคศึกษา พัฒนานวัตกรรมเพื่อชุมชนและสังคม

ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2565
Vol. 7 No. 1 January - June 2022

บทความพิเศษ

ขับเคลื่อนงานเชิงรุก ตอบโจทย์โลกยุคใหม่ วิจัยก้าวล้ำ นวัตกรรม สร้างอนาคต

ดร.นิรุตต์ บุตรแสนลี
ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

บทความวิชาการ

บทความวิจัย

ISSN 2465-5171

Approved by TCI during 2020-2024 https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/csnp_vol1

ผลการแข่งขันทักษะวิชาชีพและวิชาการระดับชาติ และระดับนานาชาติของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1

วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี รับพระราชทานโล่รางวัลชนะเลิศ โครงงานวิทยาศาสตร์ชนะเลิศระดับประเทศ

จากสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
วันพุธที่ 15 มิถุนายน 2565 ณ วังสระปทุม แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร

วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี ได้รับรางวัลชนะเลิศ และรองชนะเลิศ 4 ผลงาน การประกวดผลงานสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมในโครงการ

"Thailand New Gen Inventors Award 2021 (I-New Gen Award 2021)"

ในงาน **"วันนักประดิษฐ์"**
ประจำปี 2564-2565
ระหว่างวันที่ 2-6 กุมภาพันธ์ 2565
จัดโดยสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

วารสารวิชาการ
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1
Institute of Vocational Education Southern Region 1 Journal
การวิจัยด้านอาชีวะและเทคนิคศึกษา พัฒนานวัตกรรมเพื่อชุมชนและสังคม

CSNP JOURNAL

ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2565

สารบัญ CONTENTS

บทความพิเศษ

บทความวิชาการ

บทความวิจัย

TCI Thai Journal Citation Index Centre
ได้รับการรับรองคุณภาพวารสารจากศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI) สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ กลุ่ม 2

ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2565
วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1
CSNP Journal

สำนักงานวารสาร
งานวิจัยพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์
วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
เลขที่ 143 ถนนดอนนก ต.ตลาด อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี
โทรศัพท์ 077-272-168 โทรสาร 077-272-973
https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/csnp_veis1
พิมพ์ที่ : บริษัท ก้าวไทย แอดเวอร์ไทซิ่งแอนด์คัวเซิ่มติ้ง จำกัด

วัตถุประสงค์
1. เพื่อเป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ผลงานวิจัยและพัฒนานวัตกรรมเพื่อชุมชนและสังคม
2. เพื่อเผยแพร่บทความวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ภายภาพ สาขาวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์ และสาขาการศึกษา
3. เพื่อสนับสนุนการศึกษา การค้นคว้าให้เกิดการพัฒนาวิชาการในวิชาชีพแก่คณาจารย์ด้านอาชีวะและเทคนิคศึกษา

กำหนดการตีพิมพ์วารสารปีละ 2 ฉบับ ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน และฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม
การส่งบทความ
1. ส่งบทความระบบอิเล็กทรอนิกส์ https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/csnp_veis1
2. ติดต่อ ดร.ธวัชไชย ลิ้มสุวรรณ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี เบอร์โทรศัพท์ 083-5064479 E-mail: thawat_tu@hotmail.com

ขับเคลื่อนงานเชิงรุก ตอบโจทย์โลกยุคใหม่ วิจัยก้าวล้ำ นวัตกรรมสร้างอนาคต

นิรุตต์ บุตรแสนลี
Nirutt Butrsaernlee

ผู้อำนวยการ สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กรุงเทพมหานคร 10300
Director Bureau, of Vocational Education Research and Development, Office of the Vocational Education Commission, Bangkok 10300
Corresponding Author: E-mail: B.nirutt@gmail.com

1. บทนำ

ประเทศไทย 4.0 หรือ Thailand 4.0 คือ แนวนโยบายของประเทศในปัจจุบันที่ต้องการขับเคลื่อนประเทศไทยไปสู่การเปลี่ยนแปลงเพื่อบรรลุวิสัยทัศน์ "ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศที่พัฒนาแล้วด้วยการพัฒนาตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง" โดยรัฐบาลได้มีนโยบายที่จะใช้โมเดลขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรมเพื่อพัฒนาไปสู่การเป็นประเทศไทย 4.0 ซึ่งต้องการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่ "Value-Based Economy" หรือ "เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม" โดยมุ่งเน้นที่จะใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีเข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินกิจการภายในประเทศ เช่น การผลักดันให้มีการนำเอาเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะเข้ามาช่วยเพิ่มผลผลิตในด้านการเกษตร เป็นต้น [1] ส่งผลต่อยุทธศาสตร์การขับเคลื่อนด้านต่าง ๆ ของประเทศเพื่อเปลี่ยนแปลงจากภาคการผลิตไปสู่การคิดค้นนวัตกรรมใหม่ ในบริบทของการศึกษาไทย เมื่อผนวกแนวคิดการเปลี่ยนผ่านสู่ความเป็นดิจิทัล (Digital Transformation) เข้ากับการเกิดขึ้นของสหวิทยาการและสาขาอาชีพใหม่ ๆ ตลอดจนพลังขับเคลื่อนสถานการณ์จากการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (covid-19) ก่อให้เกิดความท้าทายและโอกาสในการพัฒนาการศึกษาไทยทั้งระบบ ทุกองคาพยพ ทั้งทางด้านอุปสงค์ อุปทาน กระบวนการและผลลัพธ์ กล่าวคือ การศึกษามิได้จบสิ้นเพียงเมื่อได้วุฒิบัตรหรือรับปริญญาบัตร และมิได้จำกัดรูปแบบอยู่เพียงการศึกษาในระบบอีกต่อไป องค์ความรู้มิได้จำกัดอยู่แต่ในชั้นเรียนและถ่ายทอดจากผู้สอนสู่ผู้เรียนเท่านั้น นวัตกรรมและองค์ความรู้มหาศาลเกิดขึ้นในโลกออนไลน์ที่มีต้นทุนต่ำและมีวงจรชีวิตสั้น [2] สถานการณ์ความเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ผลักดันให้ประชากรต้องเกิดการเรียนรู้ ฝึกฝนและพัฒนาตลอดชีวิต (Lifelong Learning) เพื่อให้มีทักษะและสมรรถนะที่จำเป็นต่อการประกอบอาชีพในศตวรรษที่ 21 ดังนั้นระบบการศึกษาไทยต้องปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ (Paradigm Shift) ให้สอดคล้องกับภาวะความเป็นจริงในศตวรรษที่ 21 โดยยกระดับจากกระบวนทัศน์แบบเดิม (Traditional Paradigm) สู่กระบวนทัศน์แนวใหม่ (New Paradigm) ที่โลกของผู้เรียนสอดคล้อง แนบสนิทกับโลกของความเป็นจริงและเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ยกระดับการจัดการเรียนรู้สู่การพัฒนาทักษะ ทัศนคติ ทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ทักษะองค์การ ทัศนคติเชิงบวก ความมีวินัย ความเคารพตนเอง การใช้ความรู้อย่างสร้างสรรค์เพื่อเผชิญกับอนาคตด้วยทัศนคติเชิงบวก [3] เพื่อสร้างและพัฒนากำลังคนสมรรถนะสูงแห่งศตวรรษที่ 21

จากอำนาจหน้าที่ของสำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา ซึ่งประกอบไปด้วย (1) วิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการอาชีวศึกษา เพื่อประกอบการเสนอแนะแนวนโยบาย แผนงาน โครงการ ความต้องการกำลังคน

ด้านอาชีวศึกษาและฝึกอบรมวิชาชีพ (2) วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเรียนการสอนและการบริหารจัดการอาชีวศึกษาของสถานศึกษา รวมทั้งติดตามและประเมินผล (3) ส่งเสริม ผลิต พัฒนาและเผยแพร่นวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ทางการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการอาชีวศึกษาและคุณภาพของนักเรียน นักศึกษา (4) รวบรวมการศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์ จัดทำสารสนเทศงานการวิจัยอาชีวศึกษา (5) ปฏิบัติงานร่วมกับหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องหรือที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งจะเห็นได้ว่าภารกิจของสำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา จะเป็นกลไกสำคัญในการดำเนินงาน เพื่อสนับสนุนการขับเคลื่อนยกระดับคุณภาพการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ รวมทั้งการบริหารจัดการการอาชีวศึกษาตอบสนองต่อยุทธศาสตร์ชาติด้านการวิจัย พัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมของครูคณาจารย์และผู้เรียนอาชีวศึกษา ตรงตามเป้าหมายของการพัฒนาประเทศไทยจากประเทศที่กำลังพัฒนาไปสู่ประเทศที่พัฒนาแล้วซึ่งเป็นเป้าหมายหลักของยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ซึ่งเป็นกลไกที่สำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมของประเทศ โดยต้องมุ่งเน้นเป้าหมายเพื่อตอบโจทย์และความต้องการของแต่ละภาคส่วน ได้แก่ ภาครัฐ ภาควิชาการ ภาคเอกชนและภาคประชาสังคม เพื่อให้เกิดการบูรณาการและการมีส่วนร่วมสู่เป้าประสงค์ที่จะปฏิรูปประเทศไทยให้หลุดพ้นจากกับดักรายได้ปานกลาง เกิดการกระจายรายได้ ลดความเหลื่อมล้ำในสังคม สร้างคุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชน รวมถึงสร้างภูมิคุ้มกันให้ประเทศสามารถปรับตัวรองรับผลกระทบที่เกิดขึ้นจากกระแสของการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและสามารถปรับตัวสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน

2. จากนโยบายสู่การปฏิบัติ (From Policy to Action)

การพัฒนาระบบวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม มีความสำคัญอย่างมากต่อการขับเคลื่อนประเทศ ซึ่งเป็นไปตามเป้าหมายของยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) คือ "ประเทศชาติมั่นคง ประชาชนมีความสุขเศรษฐกิจพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สังคมเป็นธรรม ฐานทรัพยากรธรรมชาติยั่งยืน" โดยมีประเด็นยุทธศาสตร์ 6 ด้านได้แก่ (1) ด้านความมั่นคง มุ่งเน้นความอยู่ดีมีสุขของคนไทยและสังคมไทย (2) ด้านการสร้างขีดความสามารถในการแข่งขัน มุ่งเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจ และการกระจายรายได้ (3) ด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ โดยพัฒนาคนในทุกมิติและคนในทุกช่วงวัย ให้เป็นคนดี เก่งและมีคุณภาพ (4) ด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม (5) ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และ (6) ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ

ทั้งนี้เพื่อให้การขับเคลื่อนแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์บรรลุเป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์ จึงได้กำหนดประเด็นเร่งด่วน 15 เรื่อง แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ (1) การแก้ไขปัญหาพื้นฐานของประเทศ มุ่งเน้นตำบลมั่นคง มั่งคั่งยั่งยืน การแก้ไขปัญหาความมั่นคงเร่งด่วน การแก้ปัญหาทุจริตคอร์รัปชัน การบริหารจัดการน้ำและมลพิษทั้งระบบและระบบการทำงานภาครัฐ (2) การดูแลยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนให้สูงขึ้นมุ่งเน้นสภาพแวดล้อมของรัฐ สังคมสูงวัย คนและการศึกษา เศรษฐกิจฐานราก การยกระดับบริการสาธารณสุขและการกระจายศูนย์กลางความเจริญ (3) การรองรับการเจริญเติบโตอย่างเป็นระบบและยั่งยืน มุ่งเน้นการพัฒนาเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกและเขตเศรษฐกิจพิเศษ รวมถึงการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ และ (4) การสร้างรายได้ให้กับประเทศมุ่งเน้นการท่องเที่ยวและการพัฒนาอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพ [4]

สำหรับกระทรวงศึกษาธิการ ภายใต้การนำของนางสาวตรีนุช เทียนทอง รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศเรื่องนโยบายและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 โดยมีจุดเน้น 7 ด้าน คือ (1) การจัดการศึกษาเพื่อความปลอดภัย (2) การยกระดับคุณภาพการศึกษา (3) การสร้างโอกาส ความเสมอภาคและความเท่าเทียมทางการศึกษาทุกช่วงวัย (4) การศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน

(5) การส่งเสริมสนับสนุนวิชาชีพครูและบุคลากรทางการศึกษา (6) การพัฒนาระบบราชการและการบริการภาครัฐยุคดิจิทัล (7) การขับเคลื่อนกฎหมายการศึกษาและแผนการศึกษาแห่งชาติ ซึ่งจะเห็นได้ว่ากระทรวงศึกษาธิการได้ให้ความสำคัญในการพัฒนาทักษะ สมรรถนะของผู้เรียนเพื่อจะไปสู่การพัฒนาประเทศในอนาคต [5] จากนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ จึงนำไปสู่จุดเน้นการปฏิบัติราชการของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 นำมาซึ่งแนวทางหลักที่ ดร.สุเทพ แก่งสันเทียะ เลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้ให้เป็นแนวทางไว้ว่า "จุดเน้น อาชีวศึกษา 2565" คือ "ยกระดับคุณภาพการจัดการอาชีวศึกษา แบบองค์รวมโดยใช้พื้นที่เป็นฐาน" [6]

โดยสรุปยุทธศาสตร์ชาติ แผนและนโยบายต่าง ๆ ที่กล่าวมานั้นให้ความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนานวัตกรรม เพื่อพัฒนาประเทศไทยไปสู่ประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งจำเป็นต้องขับเคลื่อนประเทศด้วยองค์ความรู้ การวิจัยและนวัตกรรม โดยมุ่งเน้นเป้าหมายในการตอบโจทย์และความต้องการในแต่ละภาคส่วน อาทิ ภาครัฐ ภาควิชาการ ภาคเอกชน และภาคประชาสังคมเพื่อให้เกิดการทำงานร่วมกันอย่างมีส่วนร่วมสู่เป้าประสงค์ที่จะปฏิรูปประเทศไทยให้หลุดพ้นจากกับดักรายได้ปานกลาง (Middle Income Trap) เกิดการกระจายรายได้ ลดความเหลื่อมล้ำในสังคม สร้างคุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชน รวมถึงสร้างภูมิคุ้มกันให้ประเทศสามารถปรับตัวรองรับผลกระทบที่เกิดขึ้นจากกระแสของการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและสามารถปรับตัวสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป

3. กลยุทธ์การบริหารงานภายใต้ค่านิยม BVER++

ภาพที่ 1 รูปแบบการขับเคลื่อน BVER++ Model

จากคุณค่าและความสำคัญของการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ที่ส่งผลต่อการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ของประเทศ สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา (สวพ.) จึงได้ยกระดับและพัฒนาสำนักวิจัยฯสู่การเป็นองค์กรที่เข้มแข็งและเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนา สำนักงานคณะกรรมการการการอาชีวศึกษา (สอศ.) ด้วยปรัชญา **"ขับเคลื่อนงานเชิงรุก ตอบโจทย์โลกยุคใหม่ วิจัยก้าวล้ำ นวัตกรรมสร้างอนาคต"** ผ่านรูปแบบการขับเคลื่อน BVER++ Model ซึ่งเป็นตัวย่อภาษาอังกฤษมาจาก Bureau of Vocational Education Research and Development. โดยมีความหมายดังนี้ BVER++ : Happy Organization & Unity be Forward องค์กรแห่งความสุข ปลุกพลังความเชื่อมั่น พร้อมใจกันก้าวไปข้างหน้า ซึ่งตัวอักษรในแต่ละตัวจะสามารถขยายความดังดังต่อไปนี้

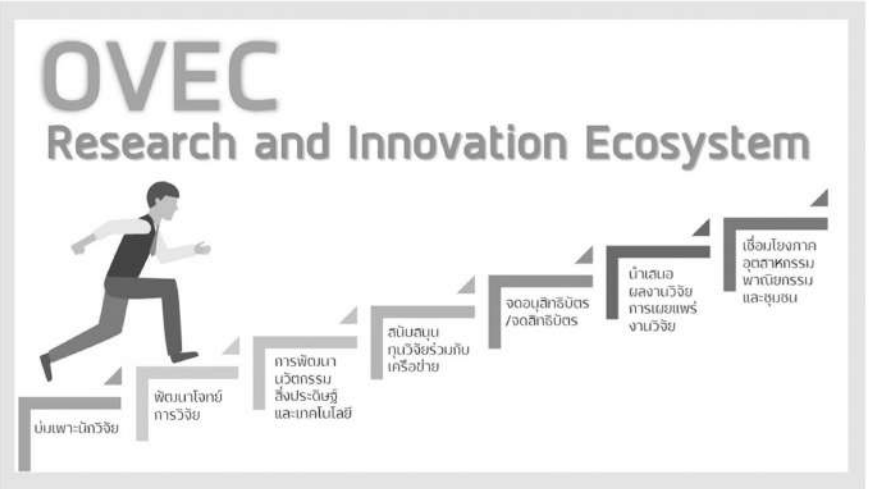
B : Believe and Trust หลอมรวมความเชื่อมั่น แบ่งปันความเชื่อใจ เชื่อมั่นในศักยภาพของตนเองและองค์กร หลอมรวมศักยภาพของแต่ละคนให้เป็นหนึ่งเดียว (Teamwork) เพื่อมุ่งสู่เป้าหมายเดียวกัน ความเชื่อใจในตัวกันและกันเป็นพลังที่สั่งสมระหว่างทางที่ฝ่าฟันอุปสรรคร่วมกัน เป็นพลังที่สามารถแบ่งปันและส่งต่อให้กันเพื่อหลอมรวมความเป็นทีม

V : Vocational Education for Creativity and Innovation สร้างนวัตกรรมขับเคลื่อนเศรษฐกิจ รวมพลังความคิดขับเคลื่อนสังคมอาชีวศึกษายุคใหม่ ต้องขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์เพื่อตอบโจทย์ชุมชน สังคม และประเทศ พร้อมรับมือกับความเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน (Disruption) ที่เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา

E : Ethical Mind, Empathy and Be Professional ใส่ใจเพื่อนร่วมงาน ผสานความเป็นมืออาชีพ ความแตกต่างด้านทัศนคติและช่องว่างระหว่างวัย (Generation Gap) ของบุคลากรเป็นสิ่งที่มีอยู่แล้ว เป็นธรรมดาในทุกองค์กร การมีความเข้าอกเข้าใจกัน (Empathy) และความสามารถในการคิดผ่านมุมมองของผู้อื่นด้วยใจที่เปิดกว้างและเป็นธรรม จะเป็นสะพานเชื่อมความแตกต่างและเติมเต็มช่องว่างระหว่างกันด้วยความเข้าใจเปิดโอกาสให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดความรู้และแบ่งปันประสบการณ์ระหว่างกัน อันเป็นหัวใจสำคัญของการเสริมสร้างทักษะความเป็นมืออาชีพ

R : Revolution and Networking เปลี่ยนกระบวนทัศน์การทำงาน บูรณาการเครือข่ายความร่วมมือโลกยุคปัจจุบันกำลังเผชิญกับความเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ทั้งในด้านเทคโนโลยี เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปรับเปลี่ยนกรอบความคิด/กระบวนทัศน์ (Paradigm) ในการทำงาน เพื่อให้เท่าทันต่อความเปลี่ยนแปลงทั้งในปัจจุบันและอนาคต การทำงานในโลกยุคใหม่จำเป็นต้องบูรณาการเครือข่ายความร่วมมือระหว่างภาคส่วนต่าง ๆ เพื่อผนึกกำลังกันแก้ปัญหาอย่างเป็นองค์รวมและขับเคลื่อนองค์กรสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน

4. OVEC Research and Innovation Ecosystem



ภาพที่ 2 OVEC Research and Innovation Ecosystem

OVEC Research and Innovation Ecosystem เป็นการพัฒนาระบบนิเวศการจัดการอาชีวศึกษาในการสร้างนักวิจัยและงานวิจัยที่มีคุณภาพ โดยที่สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษารวมทั้งเครือข่ายของหน่วยงานที่มีภารกิจคล้ายคลึงกัน ได้ร่วมกันส่งเสริมสนับสนุนและพัฒนานักวิจัย อันจะนำไปสู่การนำผลงานไปใช้ประโยชน์ให้เกิดเป็นผลกระทบในวงกว้างต่อสังคม สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษาจึงได้พัฒนากลไกและร่วมกับเครือข่ายภาคส่วนต่าง ๆ

โดยมีเป้าหมาย คือ (1) ส่งเสริมการพัฒนาบุคลากรด้านวิจัยและนวัตกรรม (2) สร้างเส้นทางอาชีพครูนักวิจัยและนวัตกรรมตลอดช่วงวัย (3) พัฒนาครูนักวิจัยและนวัตกรรมทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ (4) มีเป้าหมายแผนการพัฒนาครูนักวิจัยและนวัตกรรมที่ชัดเจน และสอดคล้องกับทิศทางของประเทศ (5) การร่วมมือกับหน่วยงาน/สถาบัน/องค์กรหลักทั้งภาครัฐและเอกชน ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบุคลากรวิจัยและนวัตกรรมในแต่ละกลุ่มเป้าหมาย พัฒนาทั้ง 3 มิติ ประกอบด้วย (1) มิติการสร้าง/ผลิต/จัดเตรียม (2) มิติการพัฒนา/รักษา และ (3) มิติการเพิ่มโอกาสในการใช้ประโยชน์กำลังคน ผ่านการสร้าง Eco System ที่เหมาะสมต่อการพัฒนาทรัพยากรบุคลากร ครูนักวิจัยและนวัตกรรมสำหรับ OVEC Research and Innovation Ecosystem มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) การบ่มเพาะนักวิจัย การพัฒนาศักยภาพของครูนักวิจัย นักเรียน นักศึกษา ให้มีความรู้ ความเข้าใจในการเขียนข้อเสนอโครงการสิ่งประดิษฐ์กระบวนการขั้นตอนการประดิษฐ์หรือพัฒนานวัตกรรมที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และเพื่อกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจให้ครูนักวิจัย นักเรียน นักศึกษา ได้เข้าใจและเห็นประโยชน์ของการวิจัยและการประดิษฐ์คิดค้นเพื่อสร้างสรรค์ผลงานในเชิงนวัตกรรมที่สามารถพัฒนาต่อยอด สร้างมูลค่าเพิ่มสู่การใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ การแก้ปัญหาต่าง ๆ และสู่ชุมชนสังคม

2) พัฒนาโจทย์การวิจัย เป็นกระบวนการเพื่อพัฒนาการเขียนงานวิจัย การเขียนขอทุนวิจัย เพื่อพัฒนาครู นักวิจัยหรือบุคลากรทางการศึกษา รวมทั้ง นักเรียน นักศึกษา ให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักการเขียนข้อเสนอโครงการสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ถูกต้องและพัฒนาผลงานให้มีศักยภาพตรงตามความต้องการของกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริง

3) การพัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์และเทคโนโลยี ส่งเสริมการนำองค์ความรู้ ทักษะของครู นักเรียน นักวิจัยอาชีวศึกษา ไปสู่การสร้างผลงานนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์หรือการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับนวัตกรรมที่มีอยู่เดิม (Value Creation) โดยการนำเทคโนโลยีเข้ามาต่อยอดผลงานภายใต้การทำงานจากโจทย์ปัญหาจริงตามบริบทของพื้นที่ รวมถึงการสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานและทรัพยากรต่าง ๆ ในการพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อการสร้างนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ รวมทั้งสร้างกลไกผลักดันให้เกิดการใช้ประโยชน์จากงานวิจัยนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา เพื่อจะนำไปสู่การสร้างผู้ประการใหม่ (New Entrepreneurs) ในอนาคตอีกด้วย

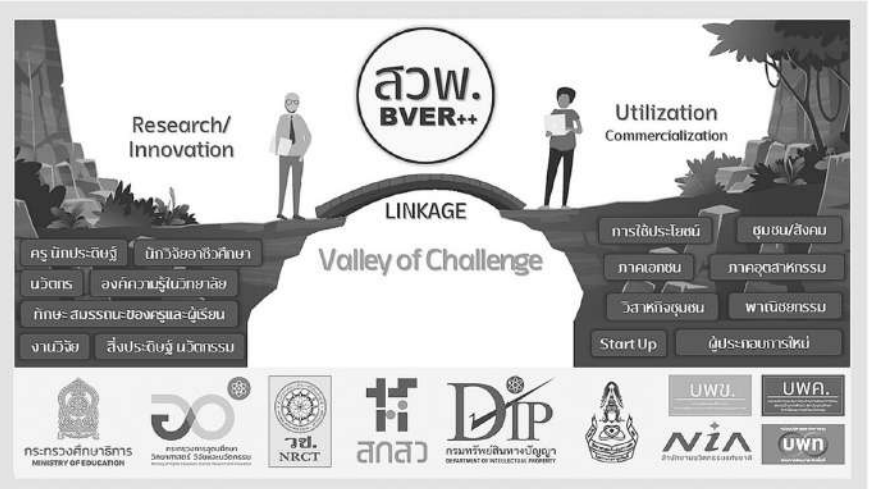
4) สนับสนุนทุนวิจัยภายใต้ความร่วมมือกับภาคีเครือข่ายของประเทศและต่างประเทศ โดยสำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา จะทำหน้าที่แสวงหาโอกาสและหาแหล่งทุนเพื่อสนับสนุนตามโอกาสและโจทย์การวิจัยของประเทศเพื่อพัฒนาผลงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์ให้ได้รับการส่งเสริม/พัฒนาต่อยอดไปสู่ความร่วมมือการเพิ่มมูลค่าสิ่งประดิษฐ์สู่การใช้ประโยชน์และสามารถพัฒนาผลงานสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมให้มีศักยภาพในการพัฒนาได้ต่อไป

5) การจดอนุสิทธิบัตรและสิทธิบัตร สนับสนุน ส่งเสริม การขอรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสิทธิบัตรการประดิษฐ์ สิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ อนุสิทธิบัตร รวมทั้งสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อการนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป

6) สนับสนุนเวทีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการนำเสนอ เผยแพร่ผลงานวิจัย ส่งเสริมให้เกิดการวิจัยและพัฒนาด้านการอาชีวศึกษาศึกษาและวิชาชีพทั้งในระดับสถานศึกษาและสถาบันการอาชีวศึกษา โดยส่งเสริมครูและคณาจารย์ให้เกิดการทำวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างองค์ความรู้ทางวิชาการ นวัตกรรมและเทคโนโลยีการเรียนการสอนและวิชาชีพและข้อมูลการบริหารจัดการอาชีวศึกษาของสถานศึกษา การสนับสนุนและการจัดการประชุมวิชาการร่วมกับภาคีเครือข่ายต่าง ๆ เช่น มหาวิทยาลัยหรือสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และเผยแพร่ผลงานของครูและคณาจารย์ ในการพัฒนาศักยภาพด้านการวิจัยและพัฒนาของครูนักวิจัย คณาจารย์ รวมทั้งนักเรียน นักศึกษาให้ได้มีโอกาสได้แสดงแนวคิดและความสามารถในการสร้างสรรค์ งานวิจัย สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่มีคุณภาพสามารถนำมาใช้ขับเคลื่อนการพัฒนาในทุกมิติ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตและศักยภาพของประเทศและสามารถก้าวเข้าสู่การเป็นนักวิจัยและนักประดิษฐ์ในอนาคต

7) เชื่อมโยงภาคอุตสาหกรรม พาณิชยกรรมและชุมชน โดยมีการสร้างกลไกที่จะเชื่อมโยงการทำงานวิจัย จากโจทย์และปัญหาจริง จากบริบทของพื้นที่เพื่อให้เกิดการพัฒนาต่อยอดงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมให้สามารถใช้ประโยชน์ในเชิงชุมชน/สังคมหรือเศรษฐกิจในพื้นที่ได้อย่างชัดเจน เป็นรูปธรรมและมีการขยายผลเผยแพร่ผลงานไปสู่การนำไปใช้ประโยชน์ของกลุ่มเป้าหมายและสาธารณชน เพื่อการใช้ประโยชน์ทั้งในภาคชุมชน/สังคม

5. สะพานข้ามหุบเหวแห่งความท้าทาย (Valley of Challenge)



ภาพที่ 3 โมเดลยุทธศาสตร์ก้าวข้ามสะพานข้ามหุบเหวแห่งความท้าทาย (Valley of Challenge)

สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา ได้ชูยุทธศาสตร์ก้าวข้าม "หุบเหวแห่งความท้าทาย" (Valley of Challenge) ซึ่งประยุกต์มาจากทฤษฎีหุบเขาแห่งความตาย (Valley of Death) [7] โดยที่สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษาจะทำหน้าที่เป็นสะพานแห่งคุณค่า เชื่อมระหว่างสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมในวิทยาลัยสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาทุกแห่งทั่วประเทศ ให้ลงไปสู่การใช้งานได้จริงในกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกิดประโยชน์ต่อภาคพาณิชยกรรมและภาคอุตสาหกรรม เกิดการใช้ประโยชน์ผลงานวิจัยและนวัตกรรมในชุมชน เพิ่มความสามารถในการแข่งขันของภาคการผลิตและภาคบริการในชุมชน และเกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีลงสู่ชุมชน เพื่อยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศด้วยวิจัยและพัฒนานวัตกรรม สร้างความเข้มแข็งและความยั่งยืนให้กับชุมชนและประเทศ นอกจากการส่งเสริมเพิ่มความสามารถในการแข่งขันแก่ภาควิสาหกิจชุมชน ภาคอุตสาหกรรมและภาคพาณิชยกรรมทุกภาคส่วนแล้วยังมุ่งเป้าขานรับนโยบาย "BCG Economy Model" กลไกการพัฒนาเศรษฐกิจรูปแบบใหม่ที่เน้น 3 เศรษฐกิจหลัก คือ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bio Economy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) ด้วยการนำเทคโนโลยีนวัตกรรมมาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับภาคการผลิตและบริการที่สำคัญของไทยในพื้นที่ชุมชน วิสาหกิจชุมชนต่าง ๆ อีกด้วย โดยการสนับสนุนสิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรม และการถ่ายทอดเทคโนโลยีผ่านกระบวนการใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมมาช่วยต่อยอดพัฒนาสินค้าและบริการให้มีมูลค่าสูง โดยอาศัยจุดแข็งของประเทศไทย ทั้งในด้านความหลากหลายทางชีวภาพและความหลากหลายทางวัฒนธรรม เพื่อสร้างการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างก้าวกระโดดและยั่งยืน ภายใต้โมเดลการผลิตใหม่ของประเทศจากการผลิตมากแต่สร้างรายได้น้อยไปสู่การผลิตน้อยแต่สร้างรายได้มาก โดยสรุปได้เป็น 3 ประเด็นหลักดังนี้

1) Inside Out : การพัฒนาองค์ความรู้ สิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรม ภายในสถานศึกษาและถ่ายทอด ส่งมอบ ส่งต่อ

องค์ความรู้ ถ่ายทอดเทคโนโลยีและเครื่องมือในการส่งเสริมการประกอบอาชีพให้กับชุมชน วิสาหกิจชุมชน เช่น นวัตกรรม "เครื่องบรรจุกะปิ" และการถ่ายทอดเทคโนโลยี "การผลิตกะปิให้ได้มาตรฐานด้วยนวัตกรรม" สู่วิสาหกิจชุมชนแปรรูปอาหารบ้านท่าเคย จ.สุราษฎร์ธานี รวมทั้งสิ่งประดิษฐ์ระบบอีแว้ปสมาร์ทฟาร์มเห็ดของวิทยาลัยเทคนิคหนองคายให้กับวิสาหกิจชุมชนฟาร์มเห็ดอุดรมีสุข บ้านเชียงอาด อ.โพนพิสัย จ.หนองคาย สิ่งประดิษฐ์สมาร์ทฟาร์มไอโอทีเพาะพันธุ์กบนอกฤดูของวิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคายให้กับเกษตรกรชุมชนบ้านวัดหลวง อ.โพนพิสัย จ.หนองคาย สิ่งประดิษฐ์เครื่องบรรจุภัณฑ์กึ่งของเหลวเพื่อวิสาหกิจชุมชนของวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี มอบให้กับกลุ่มแปรรูปสินค้าเกษตร ต.วังท่าช้าง อ.กบินทร์บุรี จ.ปราจีนบุรี และเครื่องบดหยาบสมุนไพร ขมิ้นชันและฟ้าทะลายโจรของวิทยาลัยเทคนิคนครนายก มอบให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปสมุนไพรบ้านคลองสิบสาม อ.เขาฉกรรจ์ จ.สระแก้ว ภายใต้การสนับสนุนจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (กองทุนส่งเสริม ววน.) สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) Thailand Science Research and Innovation (TSRI) ภายใต้โครงการเสริมสร้างการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ เพื่อเข้าสู่ระบบอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม

2) Outside In : การร่วมพัฒนาโจทย์การสร้างงานวิจัย การพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรม ร่วมกับเครือข่ายและจากองค์กรภาคส่วนต่าง ๆ ที่มีโจทย์ปัญหาการวิจัยหรือการสร้างนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานหรือเพิ่มผลิตภาพ (Productivity) ของการทำงาน เช่น การพัฒนาต้นแบบยานยนต์ไฟฟ้า (EV) ในรูปแบบต่าง ๆ และนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับด้านอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า (EV) ตามนโยบายของรัฐบาล เรื่อง Zero Emission Vehicle (ZEV) รวมทั้งสิ่งประดิษฐ์ที่เป็นอุปกรณ์ใช้ในการปฏิบัติงานเพื่อป้องกันหรือระงับยับยั้งเหตุภยันตราย เช่น อุปกรณ์ไม้ง่าม เครื่องหยุดรถบนถนน (Stop Stick) เป็นต้น

3) Startup Approach : การส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรม โดยเฉพาะสิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรมที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น (1) อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT : Internet of Things) (2) ปัญญาประดิษฐ์ (AI : Artificial Intelligence) (3) คลังข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) (4) การประมวลผลแบบคลาวด์ (Cloud Computing) และ (5) บล็อกเชน (Blockchain) เข้ามาใช้งานซึ่งในอนาคตจะสามารถต่อยอดให้เกิดการนำนวัตกรรมต่าง ๆ ไปสู่การใช้เป็นวงกว้าง สร้างโอกาส อาจารย์ นักศึกษา ศิษย์เก่า สามารถเป็นเจ้าของกิจการได้ ซึ่งการทำ Startup Approach นี้เป็นกระบวนการสำคัญอันหนึ่งในการสร้างการใช้ประโยชน์รูปแบบใหม่จากงานวิจัย

5. นวัตกรรมรุ่นใหม่ รับใช้สังคม

งานวิจัยเพื่อพัฒนาพื้นที่หรือ ABC Research โดย ABC ย่อมาจาก Area- Based Collaborative Research and Development ได้ถูกนำมาเป็นกลยุทธ์อีกอย่างหนึ่งในการทำงานเพื่อให้สอดคล้องกับจุดเน้นและนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และใช้เป็นเครื่องมือสำหรับใช้พัฒนาพื้นที่บนฐานความรู้ โดยมีหลักการสำคัญคือ ต้องเป็นประเด็นที่สำคัญของพื้นที่ในแต่ละจังหวัด และต้องมีกลไกจากหลายภาคส่วนเข้ามามีส่วนร่วม เช่น ภาคราชการ เอกชน ภาคประชาชน รวมถึงสถาบันวิชาการในพื้นที่ เพราะเชื่อว่าความเข้มแข็งที่แท้จริงต้องเกิดจากภายใน แม้แต่ละภูมิภาคมีการทำชิ้นงานที่แตกต่างแต่สุดท้ายจะเกิดการเรียนรู้ระหว่างกันและมีการปรับเพื่อให้สอดคล้องกันและเป็นไปตามแนวทางที่ให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืน [8] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดย ดร.สุเทพ แก่งสันเทียะ เลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้ให้ความสำคัญในการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม เพื่อเข้าสู่ระบบอุตสาหกรรม พาณิชยกรรมและชุมชน โดยมุ่งเน้นการการวิจัยและพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรมที่ตอบโจทย์ความต้องการของกลุ่มอาชีพชุมชนที่มีอัตลักษณ์การดำรงชีวิตในท้องถิ่น เพื่อยกระดับผลิตภัณฑ์ชุมชนให้มีคุณภาพได้มาตรฐาน โดยมีสถานศึกษาเป็นแหล่งพัฒนาอาชีพ/ผลิตภัณฑ์ เพื่อมุ่งพัฒนานวัตกรรมรับใช้สังคม และที่สำคัญคือการนำสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมเป็นเครื่องมือสนับสนุนในการเรียนรู้ของผู้เรียนและพัฒนาทักษะผู้ประกอบการรุ่นใหม่ให้

เกิดขึ้นในสมรรถนะของผู้เรียนอาชีวศึกษา ดังนั้นเพื่อการใช้ประโยชน์ในการพัฒนาชุมชน สร้างเศรษฐกิจจากฐานรากตามอาชีพและบริบทของพื้นที่ผ่านกลยุทธ์การพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาพื้นที่ (Area Based Collaborative Research) สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา ได้รับทุนอุดหนุนกองทุนส่งเสริม ววน. สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ภายใต้โครงการเสริมสร้างการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์เพื่อเข้าสู่ระบบอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม

ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 ได้มีผลงานเชิงประจักษ์ในการทำงานโครงการดังกล่าว ซึ่งสำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา ได้มีการสนับสนุนทุนไปยังวิทยาลัยต่าง ๆ ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เพื่อการเสริมสร้างการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ เพื่อเข้าสู่ระบบอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 โดยมีผลการพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์เพื่อชุมชน โดยมีสิ่งประดิษฐ์จำนวน 1,231 ผลงาน เกิดการพัฒนานักวิจัย 641 คน มีนักเรียน นักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการ 3,645 คน และมีเครือข่ายชุมชน หน่วยงานและกลุ่มต่าง ๆ จำนวน 785 แห่ง รวมถึงผลงานสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมฯ ได้รับการจดอนุสิทธิบัตรและสิทธิบัตรจำนวน 49 ผลงาน โดยมีมูลค่ารวมของผลงานเบื้องต้นกว่า 80 ล้านบาท ดังภาพที่ 4

ภาพที่ 4 ผลสรุปโครงการเสริมสร้างการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์เพื่อเข้าสู่ระบบอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

สำหรับการดำเนินการดังกล่าวนี้ยังเป็นส่วนหนึ่งของการนำเอาองค์ความรู้ด้านการอาชีวศึกษา ที่ผ่านการบูรณาการในด้านต่าง ๆ และกระบวนการสังเคราะห์แนวคิดการแก้ปัญหาจากการประกอบอาชีพ การคิดเชิงสร้างสรรค์ เพื่อช่วยสร้างและพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากจากชุมชน ซึ่งเป็นการดำเนินการที่สำคัญในการพัฒนาและยกระดับอาชีพของชุมชนสังคม มีการกระจายรายได้อย่างทั่วถึง เป็นการวางรากฐานที่มั่นคงให้กับเศรษฐกิจไทยในอนาคต สอดคล้องตามแผนยุทธศาสตร์ 20 ปี รวมทั้ง นโยบายการจัดการศึกษาของนางสาวตรีนุช เทียนทอง รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ นโยบายการยกระดับการจัดอาชีวศึกษาแบบองค์รวมโดยใช้พื้นที่เป็นฐาน (HAVE) ของ ดร.สุเทพ แก่งสันเทียะ เลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา อีกด้วย (สามารถรับชมวิดีโอตัวอย่างกิจกรรมที่: https://youtu.be/qS2ryBwDbHY)

ภาพที่ 5 การลงพื้นที่มอบนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ และการติดตามโครงการเสริมสร้างการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ เพื่อเข้าสู่ระบบอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

เอกสารอ้างอิง

[1] ศศิมา สุขสว่าง. (2562). [ออนไลน์]. ประเทศไทย 4.0 Thailand 4.0. [สืบค้นเมื่อวันที่ 25 มกราคม 2565]. จาก https://www.sasimasuk.com /16901930/ประเทศไทย-40-thailand-40-คืออะไร.

[2] สำนักงานสภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2564). (ร่าง) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 พลิกโฉมประเทศไทยสู่สังคมก้าวหน้า เศรษฐกิจสร้างมูลค่าอย่างยั่งยืน. กรุงเทพมหานคร: สำนักงาน.

[3] Panich, W. (2012). The Way to Create Learning for Students in the 21st Century. Bangkok: Tathata Publication Limited.

[4] กลุ่มภารกิจนโยบาย ยุทธศาสตร์และแผนวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2563). แผนด้านวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2563-2565. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม.

[5] ตรีนุช เทียนทอง. (2562). [ออนไลน์]. ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง นโยบายและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 และ 2566. [สืบค้นเมื่อวันที่ 30 มกราคม 2565]. จาก https://moe360.blog/2022/01/19/policy-and-focus-moe/.

[6] สุเทพ แก่งสันเทียะ. (2562). [ออนไลน์]. ยกระดับคุณภาพ จุดเน้น อาชีวศึกษา 65 ศึกษาเพื่ออาชีพ-สร้างขีดความสามารถแข่งขันของประเทศ. [สืบค้นเมื่อวันที่ 30 มกราคม 2565]. จาก https://www.khaosod.co.th/monitor-news/news_6927291.

[7] Reinertsen, D. G. (1999). Taking the Fuzziness out of the Fuzzy Front End. Research-Technology Management, 42(6), 25-31.

[8] สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2565). [ออนไลน์]. งานวิจัยเพื่อพัฒนาเชิงพื้นที่ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. [สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มกราคม 2565]. จาก https://www.tsri.or.th/.

ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2565

บทความวิชาการ

ลูปันเวิร์คช็อปประเทศไทยกับการเรียนการสอนแบบ EPIP ของอาชีวศึกษา

Thailand's Luban Workshop in the EPIP Teaching Model

มยุรี ศรีระบุตร[1] หลีจื้อตง[2] และหลี่เยี่ยน[3]
Mayuree Srirabud[1] Li Zhidong[2] and Li Yan[3]

[1] วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13000
Ayutthaya Technical College, Ayutthaya 13000
[2-3] วิทยาลัยเทคนิคอาชีวศึกษาเทียนจินโป๋ห่าย มหานครเทียนจิน สาธารณรัฐประชาชนจีน
Tianjin Bohai Vocational Technical College, Tianjin, China
[1] Corresponding Author: E-mail: mayureetu3296@gmail.com

บทคัดย่อ

การขับเคลื่อนนโยบายสู่ภารกิจ ซึ่งมีเป้าหมาย ยุทธศาสตร์ การผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาสู่สากล สถานศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ให้ความสำคัญกับการประสานความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ดำเนินงานที่เป็นประโยชน์ต่อการยกระดับคุณภาพการศึกษา เพื่อพัฒนาผู้สำเร็จการศึกษาอาชีวศึกษาให้มีความรู้ มีทักษะและการประยุกต์ใช้เป็นไปตามมาตรฐานคุณวุฒิ มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ โครงการความร่วมมือระหว่างประเทศไทย-จีน กับวิทยาลัยเทคนิคอาชีวศึกษาเทียนจินโป๋ห่าย สาธารณรัฐประชาชนจีน จัดตั้งเป็นศูนย์ลูปันเวิร์คช็อปประเทศไทย (Luban Workshop Thailand) เป็นการแลกเปลี่ยนความร่วมมือและการจัดการศึกษานานาชาติระหว่างประเทศของวิทยาลัยอาชีวศึกษา ระดับ ปวส. ทั้งหมด 6 สาขาวิชา เป็นการพัฒนาเทียบทันเทคโนโลยียุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงอีกทั้งแนวทางการจัดการเรียนการสอนรูปแบบ EPIP ที่สามารถนำมาปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอนเชิงนวัตกรรม ผู้จบการศึกษามีโอกาสที่ดีได้รับประสบการณ์วิชาชีพตามสาขาที่เรียนโดยตรง เกิดการพัฒนาตนเอง เกิดทักษะ การสื่อสาร มีความมั่นใจ มีโอกาสได้รับการเสนองานก่อนสำเร็จการศึกษา อีกทั้งเพิ่มช่องทางการคัดเลือกพนักงานที่มีประสิทธิภาพให้กับภาคเอกชนหรือสถานประกอบการ

คำสำคัญ: อาชีวศึกษา ลูปันเวิร์คช็อป การสอนรูปแบบ EPIP

Abstract

According to the Office of Vocational Education Commission's drive in the policy toward the missions with the objective and strategy to produce and develop vocational manpower to globalization, the educational institutes under OVEC emphasize to cooperate with all sectors, carry out activities that are beneficial to increase the quality of education. Moreover, the importance is on developing vocational graduates with more ability to apply knowledge and skills according to the standards of qualifications, morals, ethics and desirable behaviors. The cooperation project between China and

Thailand launched by Tianjin Bohai Vocational Technical College has established "Luban Workshop" in Thailand to share the cooperation and international education management in 6 majors of high vocational education certificate to keep up with the modern technology, as well as the approach of teaching and learning in the EPIP that can improved the innovative teaching. Moreover, graduates have a good opportunity to get real professional experience in their field of study, self-development, communication skills, confidence, opportunity to be offered a job while studying and it is also increasing the choice for private sector or workplace to recruit their staffs.

Keywords: Vocational Education, Luban Workshop, EPIP Teaching Model

1. บทนำ

ความร่วมมือของลูปันเวิร์คช็อปทางวิชาการด้านการศึกษา เป็นส่วนสำคัญต่อการเพิ่มขีดความสามารถของนักเรียนนักศึกษาและบุคลากรทางการศึกษา เพิ่มศักยภาพ พัฒนาองค์ความรู้ใหม่ ส่งผลให้การศึกษาและการเรียนรู้ที่มีคุณภาพและมาตรฐานระดับสากลสอดคล้องกับประเทศไทย 4.0 และโลกในศตวรรษที่ 21 จากการเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจ สังคมและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ ประกอบกับหลักสูตรการศึกษาระดับต่าง ๆ ต้องมีลักษณะหลากหลายและตอบโจทย์ของแต่ละระดับโดยมุ่งพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคคลให้เหมาะสมกับวัยและศักยภาพทางวิชาชีพ พัฒนาคนให้มี ความสมดุล ทั้งด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ ความดีงามและความรับผิดชอบต่อสังคม

โครงการนี้เป็นการพัฒนาหลักสูตรและจัดการเรียนการสอน การแลกเปลี่ยนบุคลากรทางการศึกษาระหว่างไทย-จีน มีหลายภาคส่วนภาครัฐและภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมทั้งในและต่างประเทศ อันจะเป็นการวางรากฐานให้กับสาขาวิชาเรียนของอาชีวศึกษารูปแบบใหม่ขับเคลื่อนมุ่งสู่มาตรฐานสากลและตอบโจทย์ให้กับภาคอุตสาหกรรมให้เทียบทันกับยุคปัจจุบันและอนาคตอย่างยั่งยืน

2. บริบทการจัดการอาชีวศึกษา

การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่ตอบรับกับหลักสูตรการจัดการเรียนการสอนและการพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาซึ่งบทบาทของผู้บริหารยังต้องเป็นผู้นำ ทางวิชาการทั้งด้านหลักสูตรและการเรียนการสอนรวมทั้งสามารถนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติอย่างมีคุณภาพ การจัดการอาชีวศึกษาที่มีประสิทธิภาพซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการผลิตแรงงานเพื่อตอบสนองความต้องการแรงงานของภาคอุตสาหกรรมให้มีความเข้มแข็งด้านฝีมือ

ในช่วงระยะเวลาของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 13 ประเทศไทยจะยังคงเผชิญกับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญของโลกทั้งที่เป็นการเปลี่ยนแปลงระยะสั้นและระยะยาว ทั้งที่สามารถคาดการณ์ได้ถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นและไม่สามารถคาดการณ์ผลที่จะเกิดขึ้นได้อย่างชัดเจน สำหรับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของไทยในภาพรวมมีแนวโน้มที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากการพิจารณาจากดัชนีการพัฒนามนุษย์ (Human Development Index: HDI) ของโครงการพัฒนาแห่งสหประชาชาติ (UNDP) อย่างไรก็ดีมิติด้านคุณภาพของทุนมนุษย์ยังคงเป็นช่องว่างของปัญหาในการพัฒนาของไทยมาโดยตลอด โดยเฉพาะปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาและการขาดแคลนทักษะแรงงานที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดและทิศทางการพัฒนาประเทศ คนไทยทุกช่วงวัยมีทักษะความรู้และความสามารถโดยรวมเพิ่มขึ้น ถึงแม้ทักษะทางด้านการอ่านหรือการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมจะมีแนวโน้มลดลงและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาอยู่ในระดับต่ำ ยังผลให้การเพิ่มแรงงานที่ผ่านมาของไทยยังเป็นไปอย่างล่าช้า เนื่องจากข้อจำกัดในด้านการพัฒนาทักษะของแรงงาน แรงงานไทยส่วนมากยังมีระดับการศึกษาต่ำ นำมาซึ่งปัญหาการขาดแคลนทักษะแรงงานที่สอดคล้องกับภาคการผลิตเป้าหมายและบริบทการเปลี่ยนแปลงในตลาดแรงงานเกิดความไม่สอดคล้องระหว่างความต้องการของตลาดแรงงานและคุณภาพของแรงงาน แนวทางส่งเสริม

การพัฒนากำลังคนให้มีสมรรถนะสูงสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน ควบคู่กับการสร้างความตระหนักในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีจริยธรรม มีวิจารณญาณและเท่าทัน โดยมุ่งให้ความสำคัญกับการยกระดับคนไทยให้มีความรู้ทักษะและคุณลักษณะที่จำเป็นในโลกยุคใหม่ สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน ตลอดจนสอดรับกับทิศทางการพัฒนาประเทศ ซึ่งกำลังคนที่มีสมรรถนะสูงจะเป็นหนึ่งในปัจจัยเงื่อนไขสำคัญของการยกระดับความสามารถในการแข่งขันของสาขาการผลิตหลักและสาขาการผลิตใหม่ ๆ ในอนาคตที่จะเกิดขึ้นซึ่งส่วนหนึ่งเป็นผลจากการขาดความเชื่อมโยงระหว่างระบบการศึกษาในการออกแบบหลักสูตรเพื่อผลิตผู้ที่จะเข้าสู่ตลาดแรงงานให้มีทักษะฝีมือตรงกับความต้องการของตลาด [1,3]

การจัดการอาชีวศึกษา เป็นการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาผู้สำเร็จการศึกษาอาชีวศึกษาให้มีความรู้ มีทักษะและการประยุกต์ใช้เป็นไปตามมาตรฐานคุณวุฒิ อาชีวศึกษาแต่ละระดับการศึกษา และมีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ มาตรฐานการศึกษาในอนาคต แนวทางส่งเสริมการพัฒนากำลังคนให้มีสมรรถนะสูงสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน ควบคู่กับการสร้างความตระหนักในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีจริยธรรม มีวิจารณญาณและเท่าทัน โดยมุ่งให้ความสำคัญกับการยกระดับคนไทยให้มีความรู้ทักษะและคุณลักษณะที่จำเป็นในโลกยุคใหม่ [2] ภายใต้นโยบายการจัดการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ที่ให้ความสำคัญกับการประสานความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ดำเนินงานที่เป็นประโยชน์ต่อการยกระดับคุณภาพการศึกษา เป็นแนวทางในการขับเคลื่อนนโยบายมาสู่ภารกิจและนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งมีเป้าหมาย ยุทธศาสตร์ การผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาสู่สากล สถานศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จึงต้องบริหารจัดการเรียนการสอนผลิตและพัฒนาให้กับเยาวชนสายอาชีพสู่สากล [4] วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 1 ได้มีโครงการความร่วมมือระหว่างประเทศไทย-จีน กับวิทยาลัยเทคนิคอาชีวศึกษาเทียนจินโป๋ห่าย สาธารณรัฐประชาชนจีน จัดตั้งเป็นศูนย์ลูปันเวิร์คช็อปประเทศไทย เป็นแห่งแรกที่ก่อตั้งขึ้นนอกประเทศจีน บนพื้นฐานของการแลกเปลี่ยนความร่วมมือและการจัดการศึกษานานาชาติระหว่างประเทศของวิทยาลัยอาชีวศึกษา การก่อตั้งลูปันเวิร์คช็อปได้มีการเปิดสอนการศึกษาระดับ ปวส. และการฝึกอบรมทักษะ การแข่งขันทักษะและการวิจัยพัฒนาเครื่องจักรอุปกรณ์ การฝึกอบรมครูและการแลกเปลี่ยนความร่วมมือ เพื่อรองรับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยและแผ่ขยายไปยังประเทศเพื่อนบ้านในอาเซียน ก่อให้เป็นโครงการการจัดการศึกษานอกประเทศคุณภาพสูง ที่มีสาขาวิชาครบครัน มีแนวคิดการสอนที่ทันสมัย มีอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีที่ครบครันและมีฟังก์ชั่นที่หลากหลาย นับตั้งแต่ ปี 2016-2018 มีสาขาความร่วมมือที่เปิดเพิ่มทั้งหมด 6 สาขาวิชา ได้แก่

1. สาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์
2. สาขาวิชาเทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตอ็อฟติง
3. สาขาวิชาการผลิตเครื่องกลและระบบอัตโนมัติ (ซีเอ็นซี)
4. สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์พลังงานใหม่
5. สาขาวิชาเทคโนโลยีซ่อมบำรุง EMU (รถไฟความเร็วสูง)
6. สาขาวิชาการควบคุมสัญญาณรถไฟอัตโนมัติ (รถไฟความเร็วสูง)

ภาพที่ 1 การลงนามความร่วมมือระหว่างไทย-จีน เปิดศูนย์ลูปันเวิร์คช็อป ณ วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา

ภาพที่ 2 การลงนามความร่วมมือการแลกเปลี่ยนนักเรียนนักศึกษาทุนและบุคลากรทางการศึกษา

โดยการสนับสนุนของกระทรวงศึกษาประเทศจีนและคณะกรรมการการอาชีวศึกษาประเทศไทย ภายใต้การนำของสภาการศึกษานครเทียนจิน สำนักงานทรัพยากรมนุษย์และความปลอดภัยของสังคมเทียนจินและบริษัทเทียนจินโป๋ห่ายเคมิคอลอินดัสทรี่กรุ๊ป (Tianjin Bohai Chemical Industry Group Co., Ltd) ภายใต้การแนะนำของศูนย์วิจัยและส่งเสริมลูปันเวิร์คช็อปนครเทียนจินกับความร่วมมืออย่างเต็มที่ของวิทยาลัยเทคนิคอาชีวศึกษาเทียนจินโป๋ห่าย วิทยาลัยเทคนิคอาชีวศึกษาการรถไฟเทียนจินและวิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยาและความช่วยเหลือของบริษัทองค์กรที่สนับสนุนการทำงานร่วมกันอย่างจริงจังทำให้มีโครงการ ผลงานการต่อยอดเป็นจำนวนมาก เช่น

การผลิตอบรมบุคลากรทักษะเทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนาแหล่งทรัพยากรการเรียนการสอนสาขาวิชานานาชาติ ความร่วมมือระหว่างภาคการศึกษาและภาคการผลิตในการผลิตอบรมบุคลากร การอบรมแลกเปลี่ยนวัฒนธรรมระหว่างจีนและต่างประเทศ การวิจัยและพัฒนาแหล่งทรัพยากรการแข่งขันทักษะนานาชาติ ความร่วมมือระหว่างภาคการศึกษาและภาคบริษัทในระดับสากล โครงการแลกเปลี่ยนระหว่างกันของครูและนักเรียนไทย-จีน การกระชับมิตรภาพระหว่างประชาชนชาวไทย-จีนให้แน่นแฟ้นยิ่งขึ้น กลายเป็นเอกลักษณ์ที่โดดเด่นไม่เหมือนใคร นำมาซึ่งผลสำเร็จอันยิ่งใหญ่

ภาพที่ 3 องค์กรที่มีร่วมศูนย์ Luban Workshop

3. ผลการดำเนินงานและพัฒนา

3.1 ดำเนินการพัฒนาจัดฝึกอบรม ผลิตบุคลากร และผู้สำเร็จการศึกษาด้านเทคนิคเพิ่มทักษะอาชีพ ให้มีขีดความสามารถในการแข่งขันในระดับสากล ตลอดระยะเวลาห้าปีที่ผ่านมา ลูปันเวิร์คช็อปประเทศไทยมีผู้ที่ผ่านการพัฒนาฝึกอบรมเชิงวิชาการ ไม่น้อยกว่า 1,000 คน มีครูและนักเรียนที่เข้าร่วมการอบรมแลกเปลี่ยนทักษะจำนวนกว่า 8,000 คน นักเรียนที่เข้าร่วมโครงการได้รับรางวัลต่างๆ เช่น รางวัลชนะเลิศเหรียญทองในการแข่งขันอาชีวศึกษาเพชรยอดมงกุฎครั้งที่ 1 ชิงถ้วยพระราชทานกรมสมเด็จพระเทพฯ รางวัลชนะเลิศการแข่งขันระบบขนส่งทางรางแห่งประเทศไทยครั้งที่ 1 เป็นต้น และยังรับนักเรียนต่างชาติเข้าศึกษา จำนวน 200 กว่าคน นักเรียนต่างชาติชาวไทยสำเร็จการศึกษาไปแล้ว จำนวน 66 คน ผู้จบการศึกษาจำนวน 27 คน ทำการศึกษาต่อในระดับปริญญาตรี นอกนั้นได้เข้าสู่การทำงานแล้ว มีอัตราการได้งานถึง 100 เปอร์เซ็นต์

ภาพที่ 4 นักเรียน นักศึกษาและบุคลากรทางการศึกษาเข้าร่วมโครงการ

3.2 ลงนามความร่วมมือระหว่างภาคการผลิตและภาคการศึกษาในระดับสากล ได้แก่ รถยนต์พลังงานใหม่ที่วิจัยและพัฒนาโดยบริษัทเทียนจินเชิงน่าเทคโนโลยี (Tianjin Shengna Science and Technology Co., Ltd) กลายเป็นส่วนหนึ่งของอุปกรณ์ อะไหล่ ส่งออกภายใต้ลูปันเวิร์คช็อป บริษัทดังกล่าวได้เป็นผู้กำหนดการปรับแต่งรถยนต์พลังงานใหม่ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ประเทศไทย และกลายเป็นอุปกรณ์มาตรฐานของลูปันเวิร์คช็อป ส่วนวิทยาลัยเทคนิคอาชีวศึกษาการรถไฟเทียนจินกับบริษัทเทียนจินจี้เถิงเทคโนโลยี (Tianjin Jiteng Techonlogy Co.,Ltd) ร่วมกันวิจัยและพัฒนาอุปกรณ์การแข่งขันทักษะอาชีวะ ทั้งยังได้รับสิทธิบัตรอรรถประโยชน์ อุปกรณ์นี้ยังได้ถูกกำหนดเป็นอุปกรณ์สำหรับการแข่งขันทักษะอาชีวะการคมนาคมทางรางแห่งประเทศไทยอีกด้วย

3.3 การพัฒนาและสร้างแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนการสอนสาขาวิชานานาชาติ ไทย-จีน ร่วมกันสร้างมาตรฐานสากลสำหรับอาชีวศึกษากับสถานศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กว่า 6 แห่ง ซึ่งปัจจุบันลูปันเวิร์คช็อปประเทศไทย เปิดทำการสอน ทั้ง 6 สาขาวิชา ซึ่งล้วนผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการการอาชีวศึกษาประเทศไทย และทำบันทึกต่อสภาการศึกษานครเทียนจิน ก้าวสู่มาตรฐานอาชีวศึกษาของจีนเพื่อรับใช้การพัฒนา

เศรษฐกิจและสังคมของไทยและวางรากฐานการบริการแก่องค์กรบริษัทจีนที่ลงทุนในประเทศไทย นอกจากนั้นวิทยาลัยเทคนิคอาชีวศึกษาเทียนจินโป่ห่ายได้ทำโครงการวิจัยสู่ระดับสากลในมณฑลต่าง ๆ เสร็จสิ้นแล้วกว่า 4 โครงการ ร่วมเรียบเรียงและตีพิมพ์ผลงาน เช่น ความสำคัญของลูปันเวิร์คช็อป ตำราเรียน ออกแบบและสร้างบทเรียนธนาคารชุดฝึกอบรมและแหล่งข้อมูลวิดีโอ เป็นต้น

3.4 การฝึกอบรมครูไทย-จีน อย่างเป็นระบบ โดยทีมคณาจารย์ของลูปันเวิร์คช็อปประเทศไทยมีครูผู้สอนประจำสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรมของวิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา และวิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มากกว่า 6 แห่ง ซึ่งในช่วงเริ่มต้นของโครงการแลกเปลี่ยน ครูไทยจะได้รับการฝึกอบรมจากวิทยาลัยอาชีวศึกษาในเทียนจินก่อน ซึ่งได้รับการพัฒนาอบรมครูผู้สอนจากวิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยาไปแล้วกว่า 100 คน และวิทยาลัยเทคนิคอาชีวศึกษาเทียนจินโป่ห่ายได้ทำการอบรมครูไปแล้วกว่า 60 คน ปัจจุบันศูนย์โป่ห่ายมีครูในสาขาวิชา จำนวน 18 คน รูปแบบการอบรมคณาจารย์ของวิทยาลัยเทคนิคอาชีวศึกษาการรถไฟเทียนจินทำการอบรมครูให้แก่ครูในศูนย์วิทยาลัยการรถไฟในการผลิตอบรมหัวหน้าสาขาวิชา 2 คน และครูแกนหลัก 7 คน ในระหว่างสถานการณ์โควิดระบาดได้ทำการฝึกอบรมในรูปแบบออนไลน์เพื่อปรับเข้ากับสถานการณ์

3.5 การแลกเปลี่ยนวัฒนธรรมไทย-จีน และต่างประเทศ การแลกเปลี่ยนวัฒนธรรมถือเป็นนโยบายของรัฐที่เผยแพร่วัฒนธรรมอันดี อีกทั้งมีความสำคัญต่อความสัมพันธ์ระหว่างประเทศด้านวัฒนธรรม ได้ทั้งด้านความรู้ความคิด แนวทางการปฏิบัติ วิถีการเรียนการสอน เทคโนโลยีสมัยใหม่ ได้พึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน สร้างความสัมพันธ์ในระยะยาว มีโครงการแบบระยะสั้นสานสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องเป็นประจำทุกปี เช่น ศูนย์วิทยาลัยการรถไฟได้กลายเป็นฐานการประชาสัมพันธ์ยอดนิยมสำหรับเทคโนโลยีรถไฟความเร็วสูงและฐานการฝึกอบรมบุคลากรด้านรถไฟความเร็วสูง ก่อตั้งพันธมิตรอาชีวศึกษารถไฟความเร็วสูงไทย-จีน ก่อให้เกิดระบบการฝึกอบรมบุคลากรสากลในสาขารถไฟความเร็วสูงที่ครอบคลุมทั่วประเทศไทยและแผ่กระจายไปทั่วเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

3.6 การพัฒนาทรัพยากรสำหรับการแข่งขันทักษะอาชีวศึกษานานาชาติ ลูปันเวิร์คช็อปไม่ได้เป็นเพียงสถานที่สำหรับดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนอาชีวศึกษาในประเทศไทยเท่านั้น แต่ยังเป็นเจ้าภาพจัดการแข่งขัน Thailand Railway Transportation System Invitational Tournament ครั้งแรกและการแข่งขันล็อกสลักลูปันไทย-จีน (China-Thailand Luban Lock Competition) ศูนย์สัมผัสประสบการณ์ EPIP (EPIP Experience Center) ของวิทยาลัยเทคนิคอาชีวศึกษาเทียนจินโป่ห่ายยังได้จัดการแข่งขัน IEEE Micro Mouse Maze International Invitational Tournament และ World APEC Micro Mouse Competition China Trial เป็นจำนวน 5 สมัย

3.7 การจัดการเรียนการสอนในรูปแบบโครงการนวัตกรรมการปฏิบัติงานทางวิศวกรรม (Engineering Practice Innovation Project: EPIP) จัดตั้งพันธมิตรการศึกษานานาชาติโครงการนวัตกรรมการปฏิบัติงานทางวิศวกรรม (EPIP International Education Alliance) ปัจจุบันมีสถาบันการศึกษาและบริษัทกว่า 50 แห่งจากประเทศต่าง ๆ เช่น จีน ไทย โปรตุเกส เป็นต้น เข้าร่วมเป็นนักวิชาการด้านอาชีวศึกษา ผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรม บุคลากรด้านวิศวกรรมและเทคนิค จากการจัดฟอรั่มการประชุม ความร่วมมือระหว่างภาคการศึกษาและภาคบริษัท ดำเนินการฝึกอบรมในรูปแบบต่าง ๆ ที่หลากหลายทำการรวบรวมงานวิจัยเชิงทฤษฎีอย่างต่อเนื่องและส่งเสริมการนำไปประยุกต์ใช้งานจริงในภาคอุตสาหกรรม รูปแบบสอน โครงการนวัตกรรมการปฏิบัติทางวิศวกรรม (Engineering Practice Innovation Project: EPIP) เป็นรูปแบบการสอนของหลูจิ่งฉวน (ครูระดับชาติ) ซึ่งเป็นต้นแบบ จากประสบการณ์การสอนการฝึกปฏิบัติและการวิจัยเชิงทฤษฎีมากว่า 20 ปี ตามความคิดทางการศึกษาของจีนสมัยใหม่อย่างกว้างขวาง ออกแบบผสมผสานโดยอ้างอิงแนวคิดการศึกษาและการสอนขั้นสูงระดับนานาชาติ เหมาะสำหรับการฝึกฝนทักษะทางเทคนิคเชิงนวัตกรรมผสมและประยุกต์ เหมาะสำหรับรองรับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ส่งเสริมการมีงานทำและการเป็นผู้ประกอบการของนักศึกษา ไม่เพียงแต่ให้บริการด้านการผลิตเท่านั้น นอกจากนี้ยังทำหน้าที่เป็นรูปแบบการสอนสำหรับการปลูกฝังทักษะ

ทางเทคนิคและความสามารถในการดำรงชีวิต EPIP นำเอาความรู้จากพฤติกรรมและความรู้ที่เกิดขึ้นจากความเคยชินของม่อจื๊อซึ่งให้คุณค่ากับการปฏิบัติมาร่วมกับการสร้างการศึกษาของหวงเหยียนเพ่ย การศึกษาและอุตสาหกรรมถูกรวมเข้าด้วยกันเพื่อแก้ปัญหาการดำรงชีวิต พัฒนาอุตสาหกรรมและบูรณาการซึ่งเป็นรูปแบบของการศึกษาอาชีวศึกษาของจีน

3.8 อาชีวศึกษาในไทย-จีน ภายใต้แบรนด์ลูปันเวิร์คช็อปกับการประสานความร่วมมือระหว่างไทย-จีน โดยท่านเจ้าประคุณสมเด็จธงชัย เลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษาประเทศไทย รองเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษาประเทศไทย ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ภาครัฐและภาคเอกชน มีวางแผนงานการจัดกิจกรรมโครงการสำหรับพัฒนาและต่อยอดสู่ความสำเร็จ เช่น การประชุมสุดยอดวิทยาลัยอาชีวศึกษาจีน-อาเซียน การประชุมผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาไทย-จีน การประชุมพันธมิตรการศึกษานานาชาติ EPIP (EPIP International Education Alliance) การประชุมนานาชาติลูปันเวิร์คช็อปกับการ บูรณาการภาคการผลิตและภาคการศึกษา เป็นต้น

นับตั้งแต่ก่อตั้งลูปันเวิร์คช็อปเป็นต้นมา ได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางจากรัฐบาลจีนและต่างประเทศ ทุกวงการสาขาอาชีพ วิทยาลัยเทคนิคอาชีวศึกษาเทียนจินโป๋ห่ายได้รับเหรียญที่ระลึกจากกรมสมเด็จพระเทพฯ ประเทศไทย พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ในหลวงรัชกาลที่ 10 ทรงกล่าวไว้ในหนังสือพิมพ์สยามโพสต์ ฉบับเช้าว่า "ศูนย์วิทยาลัยการรถไฟอุตสาหะในการผลิตอบรมบุคลากรทักษะเทคนิคด้านรถไฟความเร็วสูงแก่ประเทศไทย" วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยาได้รับรางวัลสถานศึกษาพระราชทาน อดีตผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา คุณจรัล ยุบรัมย์ ได้รับรางวัลมิตรภาพห่ายเหอของมหานครเทียนจิน ประจำปี 2020 วิทยาลัยเทคนิคอาชีวศึกษาเทียนจินโป๋ห่ายได้รับรางวัลติด 1 ใน 50 อันดับแรกของงานด้านอาชีวศึกษานานาชาติ ลูปันเวิร์คช็อปยังคงเดินต่อหน้าผลักดัน โครงการ กิจกรรม ผลงานด้านวิชาการอย่างต่อเนื่องแม้ในสถานการณ์โควิดระบาดก็ตาม

4. บทสรุป

ลูปันเวิร์คช็อปเป็นอีกหนึ่งความสัมพันธ์ไทย-จีน ที่เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนา การแลกเปลี่ยนของเทคโนโลยีด้านการศึกษา ด้านวัฒนธรรม ด้านเศรษฐกิจ อาชีพและแรงงานสิ่งที่เราได้รับโดยตรง คือ สถานศึกษามีการพัฒนาเทียบทันเทคโนโลยียุคสมัยที่เปลี่ยนแปลง การดำเนินงานตอบสนองนโยบายของภาครัฐ เกิดความร่วมมือทางวิชาการในสาขาอาชีพ มีความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างประเทศ หน่วยงานภาคเอกชน อีกทั้งแนวทางการจัดการเรียนการสอนรูปแบบ EPIP ที่สามารถนำมาปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอนเชิงนวัตกรรมนักศึกษาที่มีโอกาสเข้ามาเรียนตามหลักสูตร ทั้ง 6 สาขาวิชา ได้รับประสบการณ์วิชาชีพตามสาขาที่เรียนโดยตรง เกิดการพัฒนาตนเอง เกิดทักษะ การสื่อสารการทำงานร่วมกับผู้อื่นความรับผิดชอบการจัดการ และมีความมั่นใจ มีโอกาสได้รับการเสนองานก่อนสำเร็จการศึกษา มีศักยภาพในการทำงาน เพิ่มช่องทางการคัดเลือกพนักงานที่มีประสิทธิภาพให้กับภาคเอกชนหรือสถานประกอบการ

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2564). (ร่าง) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 พ.ศ.2566-2570. กรุงเทพมหานคร: สำนักงาน.

[2] นราพัฒน์ ฐิติพัฒกูล. (2564). [ออนไลน์]. Education 2030-อนาคตการศึกษาในอีก 10 ปีข้างหน้า. [สืบค้นเมื่อวันที่ 1 ธันวาคม 2564]. จาก https://www.disruptignite.com/blog/education2030.

[3] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.(2560). แผนพัฒนาการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2560-2579. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.

[4] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.(2554). ยุทธศาสตร์สู่การปฏิบัติของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา นโยบายยุทธศาสตร์การผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาในระยะ 15 ปี พ.ศ. 2555-2569. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.

ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2565

บทความวิจัย

การบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21

Participatory Management of Suratthani Technical College to Excellence to Support the Education Administration in the 21st Century

สิรวิชญ์ ธนเศรษฐ์วงศ์
Siravit Thanasetthawong

วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84000
Suratthani Technical College, Surat Thani 84000
Corresponding Author: E-mail: msrtc@hotmail.com
Received: 21 Feb. 2022; Revised: 10 May 2022; Accepted: 25 May 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการของการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 2) พัฒนาคู่มือการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 และ 3) ประเมินผลการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 ประกอบด้วย ผู้บริหาร ครูและบุคลากรทางการศึกษา นักเรียน นักศึกษา ผู้ปกครอง คณะกรรมการวิทยาลัย ผู้นำชุมชนและท้องถิ่น ประจำปีการศึกษา 2562 จำนวน 7,521 คน กลุ่มตัวอย่างจากการใช้สูตรของทาโร่ ยามาเน่ และใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 966 คน ขั้นตอนที่ 3 ประกอบด้วย ผู้บริหารครูและบุคลากรทางการศึกษา นักเรียน นักศึกษา ผู้ปกครอง คณะกรรมการวิทยาลัย ผู้นำชุมชนและท้องถิ่น ประจำปีการศึกษา 2563 จำนวน 8,778 คน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 980 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบสอบถาม แบบบันทึกการสนทนากลุ่ม แบบรายงานผลสัมฤทธิ์ และแบบประเมินผล วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัย พบว่า 1) สภาพปัจจุบันและความต้องการของการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ของแต่ละฝ่ายโดยรวมอยู่ในระดับมาก 2) ผลการพัฒนาคู่มือการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 พบว่า คู่มือที่พัฒนาประกอบด้วย คู่มือจำนวน 5 เล่ม เล่มที่ 1 คู่มือการบริหารของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสำหรับผู้บริหารสถานศึกษา คู่มือเล่มที่ 2 คู่มือฝ่ายวิชาการ คู่มือเล่มที่ 3 คู่มือฝ่ายพัฒนากิจการนักเรียนนักศึกษา คู่มือเล่มที่ 4 คู่มือฝ่ายบริหารทรัพยากร และคู่มือเล่มที่ 5 คู่มือฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ รายละเอียดของคู่มือแต่ละฝ่าย ประกอบด้วย วิสัยทัศน์หน่วยงาน พันธกิจ เป้าประสงค์ กลยุทธ์ แผนงานหลัก แผนงานย่อยและโครงการและแนวทางสำหรับนำคู่มือสู่การปฏิบัติ และ 3) ผลการประเมินการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 พบว่า มีผลสัมฤทธิ์การดำเนินงานเป็นไปตามเป้าหมายทุกรายการที่กำหนดไว้ในแผนงานและโครงการทั้ง 4 ฝ่าย

คำสำคัญ: ส่วนร่วม ความเป็นเลิศ การจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21

Abstract

This research aimed to: 1) study the current situations and the needs for participatory administration of Surat Thani Technical College to achieve excellence in order to support education management in the 21st century, 2) develop an administrative manual, and 3) assess the participatory management of Surat Thani Technical College towards excellence to support education in the 21st century. The population of this research in phase 1 and phase 2 consisted of administrators, teachers, educational personnel, students in academic year 2019, students' guardians, the administrative College Board, and the community local leaders with the total of 7,521 people. The sample size of 966 people were selected by Taro Yamane Formula. The third phase consisted of 8,778 administrators, teachers, educational personnel, students in academic year 2020, students' guardians, the administrative College Board, and the community local leaders. The sample of 980 people joined phase 3. The research instruments included achievement report form, questionnaires, focus group record form, and evaluation form. The data were analyzed by frequency, percentage, mean, standard deviation, and content analysis.

The results of the research revealed that: 1) the current situations and the needs for participatory administration of Surat Thani Technical College to achieve excellence in order to support education management in the 21st century of each party showed the high level. 2) The results of the development of the manual for the participatory administration of Surat Thani Technical College towards excellence to support education in the 21st century revealed that the developed manual consisted of 5 manuals, i.e. Volume 1, Surat Thani Technical College's administrative manual for school administrators manual, Volume 2 Academic manual, Volume 3 Student Affairs Development manual, Volume 4 Resource Management manual, and the 5th Volume Planning and Cooperation manual. The details of the manual for each department consisted of the vision of the department, mission, goals, strategies, main plans, sub-plans and projects, and guidelines for implementing the manual into practice. Finally, 3) the result of participatory management assessment of Surat Thani Technical College towards excellence to support education management in the 21st century showed that the achievement of the 4-aspect implementation was in accordance with the goals set in all items in the plans and projects.

Keywords: Participatory Management, Excellence, Education Administration in the 21st Century

1. บทนำ

ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561-2580 ได้กำหนดยุทธศาสตร์ชาติประเด็นยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ ประเด็นที่ 4.3 ปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งเน้นผู้เรียนให้มีทักษะการเรียนรู้และมีใจใฝ่เรียนรู้ตลอดเวลา มีการออกแบบระบบการเรียนรู้ใหม่ การเปลี่ยนบทบาทครู การเพิ่มประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการศึกษา และการพัฒนาระบบการเรียนรู้ตลอดชีวิตการสร้างความตื่นตัว ให้คนไทยตระหนักถึงบทบาท ความรับผิดชอบ และการวางตำแหน่งของประเทศไทยในภูมิภาคเอเชียอาคเนย์และประชาคมโลก การวางพื้นฐานระบบรองรับการเรียนรู้โดยใช้ดิจิทัลแพลตฟอร์ม และการสร้างระบบการศึกษาเพื่อเป็นเลิศทางวิชาการระดับนานาชาติ

การศึกษาเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาประเทศและได้รับการคาดหวังให้ทำหน้าที่ต่าง ๆ ที่เป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เป็นส่วนช่วยในการเพิ่มความเท่าเทียมในสังคมและเป็นจุดเริ่มต้นของการสร้างอาชีพ ซึ่งเป็นตัวขับเคลื่อนการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

และความเจริญรุ่งเรืองของประเทศ ซึ่งโลกในศตวรรษที่ 21 กำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคมวัฒนธรรม การเมือง เศรษฐกิจและเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วหรือกำลังพัฒนา ส่งผลให้วิถีชีวิตของคนที่แตกต่างกันมีความแตกต่างกันมากขึ้น ผู้คนจำนวนมากหลากหลายเชื้อชาติย้ายข้ามประเทศ ข้ามภาษาและข้ามวัฒนธรรม มาอาศัยอยู่รวมกันและทำงานร่วมกัน ก่อให้เกิดเป็นสังคมพหุวัฒนธรรม โลกการทำงาน ปรับเปลี่ยนจากการทำงานที่ใช้บุคคลที่มีองค์ความรู้เดียวกัน ทักษะเดียวกันและทำงานในสายงานเดียวกัน จำเป็นต้องปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง โดยต้องจัดการศึกษาให้ทันกับสถานการณ์โลกที่เต็มไปด้วยความรู้และข้อมูลที่เพิ่มขึ้น รวมทั้งต้องวางแผนการผลิตและพัฒนากำลังคนของประเทศให้ก้าวทันต่อกระแสอาชีพในปัจจุบัน และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคต [1]

โดยความท้าทายด้านการศึกษาในศตวรรษที่ 21 การเตรียมผู้เรียนให้พร้อมกับชีวิตในศตวรรษที่ 21 ส่งผลต่อวิถีการดำรงชีพของสังคมอย่างทั่วถึง ครูจึงต้องมีความตื่นตัวและเตรียมพร้อมในการจัดการเรียนรู้เพื่อเตรียมความพร้อมให้นักเรียนมีทักษะสำหรับการออกไปดำรงชีวิตในโลกในศตวรรษที่ 21 ที่เปลี่ยนไปจากศตวรรษที่ 20 และ 19 ประกอบด้วย ความรู้เกี่ยวกับโลก (Global Awareness) ความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ (Financial, Economics, Business and Entrepreneurial Literacy) ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี (Civic Literacy) ความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy) ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy) ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี เนื่องด้วยในปัจจุบันมีการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารผ่านทางสื่อและเทคโนโลยีมากมาย ผู้เรียนจึงต้องมีความสามารถในการแสดงทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและปฏิบัติงานได้หลากหลาย โดย คุณสมบัติหรือทักษะที่สำคัญ คือ 3R และ 8C โดย 3R ได้แก่ 1) Reading - อ่านออก 2) (W)Riting - เขียนได้ 3) (A)Rithmatic - มีทักษะในการคำนวณ 8C ได้แก่ 1) Critical Thinking and Problem Solving: มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและแก้ไขปัญหาได้ 2) Creativity and Innovation: คิดอย่างสร้างสรรค์ คิดเชิงนวัตกรรม 3) Collaboration Teamwork and Leadership: ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ 4) Communication Information and Media Literacy: ทักษะในการสื่อสาร และการรู้เท่าทันสื่อ 5) Cross-cultural Understanding: ความเข้าใจความแตกต่างทางวัฒนธรรม กระบวนการคิดข้ามวัฒนธรรม 6) Computing and ICT Literacy: ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และการรู้เท่าทันเทคโนโลยี 7) Career and Learning Skills: ทักษะทางอาชีพและการเรียนรู้ 8) Compassion: มีคุณธรรม มีเมตตา กรุณา มีระเบียบวินัย ซึ่งเป็นคุณลักษณะพื้นฐานสำคัญของทักษะขั้นต้นทั้งหมดและเป็นคุณลักษณะที่เด็กไทยจำเป็นต้องมี

ซึ่งในการขับเคลื่อนการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ผู้นำของสถานศึกษาต้องมีทักษะผู้บริหารสถานศึกษาในศตวรรษที่ 21 หมายถึง ความรู้ความสามารถของผู้บริหารสถานศึกษาในการปรับตัวตามบทบาทหน้าที่ เพื่อเปลี่ยนแปลงบรรยากาศของการทำงานริเริ่มสร้างสรรค์ด้านการสื่อสาร เปิดรับแง่มุมใหม่ ๆ และสามารถนำความรู้ ความชำนาญมาปฏิบัติงานบริหารจัดการทรัพยากรบุคคล และอื่น ๆ ที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผ่านกระบวนการบริหารอย่างเป็นระบบ เพื่อพัฒนาสถานศึกษาให้ไปสู่เป้าหมายและเป็นที่ยอมรับของคนทั่วไป โดยปัจจุบันการบริหารศตวรรษที่ 21 ที่รองรับกับการเปลี่ยนแปลงแล้ว ยังมีแนวคิดในการบริหารองค์การด้วยการบริหารแบบมีส่วนร่วมอย่างแพร่หลายเพราะเป็นแนวคิดที่สอดคล้องกับหลักการปกครองระบอบประชาธิปไตย ซึ่งคำนึงถึงการมีส่วนร่วมของผู้ร่วมงานทุกระดับ นอกจากการบริหารแบบมีส่วนร่วมซึ่งสามารถที่จะขับเคลื่อนการศึกษาให้มีประสิทธิภาพแล้ว การบริหารจัดการสถานศึกษาสู่ความเป็นเลิศ เป็นหลักวิธีการบริหารที่สำคัญในการขับเคลื่อนองค์กรในการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 โดยจากการศึกษาข้อมูลของนักวิชาการได้กล่าวว่า การมองความเป็นเลิศหรือคุณภาพจะแตกต่างกันไป กล่าวคือทางด้านเศรษฐศาสตร์ จะมองคุณภาพในเชิงความสัมพันธ์ของปัจจัยนำเข้าและผลผลิตโดยดูว่าผลผลิตที่ได้ออกไปนั้นอยู่ในความต้องการของแรงงานตลาดมากน้อยเพียงใด คุ้มค่ากับการลงทุนการผลิตหรือไม่ สำหรับทางการศึกษาจะมองคุณภาพในลักษณะของประสิทธิผลและประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอนความสามารถของนักเรียนในการแก้ปัญหา

วิเคราะห์และวิจารณ์ส่วนความเป็นเลิศขององค์การ หมายถึง องค์การที่มีสมรรถนะในการบริหารจัดการ มีศักยภาพในการดำเนินธุรกิจ บริการและผลผลิตขององค์การมีคุณภาพและมาตรฐาน สนองความคาดหวังและความพึงพอใจของผู้รับบริการและบริโภค [2,3] นอกจากนั้นหากพิจารณาถึงความสำคัญของระบบการบริหารที่มุ่งเน้นความเป็นเลิศมีลักษณะการบริหารจัดการที่มีระบบขั้นตอน สามารถวิเคราะห์ ควบคุม กำกับติดตาม ตรวจสอบได้และประเมินผลการดำเนินงานได้อย่างชัดเจนเป็นระบบขั้นตอน สามารถนำผลงานมาเปรียบเทียบได้

จากความสำคัญของยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561-2580 ในการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งเน้นผู้เรียนให้มีทักษะการเรียนรู้และมีใจใฝ่เรียนรู้ตลอดเวลา มีการออกแบบระบบการเรียนรู้ใหม่ การเปลี่ยนบทบาทครูการเพิ่มประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการศึกษาความท้าทายด้านการศึกษา การเตรียมผู้เรียนให้พร้อมกับชีวิตในศตวรรษที่ 21 ดังนั้นผู้วิจัยในฐานะผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี มีหน้าที่และความรับผิดชอบในการบริหารสถานศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าการบริหารโดยพัฒนาผู้เรียน ควบคู่กับการพัฒนาโดยภาคีเครือข่ายเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องขับเคลื่อนโดยอาศัยความร่วมมือของทุกภาคส่วนร่วมกัน ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการนำกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research: PAR) ประกอบด้วย การวางแผน (Planning) การปฏิบัติการตามแผน (Acting) การสังเกตและการตรวจสอบผลการปฏิบัติ (Observing) และการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflecting) เชิงรุกมุ่งเน้นผลสัมฤทธิ์สู่ความเป็นเลิศ เพื่อพัฒนาผู้เรียน ครูและบุคลากรทางการศึกษา สถานศึกษาและชุมชนท้องถิ่น เพื่อก้าวไปสู่การเผชิญกับความท้าทายในโลกอาชีพในศตวรรษที่ 21 เป็นคนดี คนเก่ง และคนมีความสุขที่แข็งแกร่งต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการของการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21

2.2 เพื่อพัฒนาคู่มือการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21

2.3 เพื่อประเมินผลการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยเป็น 3 ขั้นตอน โดยครอบคลุมกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน การปฏิบัติการตามแผน การสังเกตและการตรวจสอบผลการปฏิบัติ และการสะท้อนผลการปฏิบัติ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการของการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21

ขั้นตอนที่ 2 พัฒนาคู่มือการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21

ขั้นตอนที่ 3 ประเมินผลการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการของการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ประชากร ประกอบด้วย ผู้บริหาร ครูและบุคลากรทางการศึกษา นักเรียน นักศึกษา ผู้ปกครองนักเรียน นักศึกษา คณะกรรมการวิทยาลัย ผู้นำชุมชนและท้องถิ่น ประจำปีการศึกษา 2562 จำนวน 7,521 คน กลุ่มตัวอย่าง ได้จากการใช้สูตรของทาโร่ ยามาเน่ และใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง ประกอบด้วย ผู้บริหาร ครูและบุคลากรทางการศึกษา นักเรียน นักศึกษา ผู้ปกครองนักเรียน นักศึกษา คณะกรรมการวิทยาลัย ผู้นำชุมชนและท้องถิ่น ประจำปีการศึกษา 2562 จำนวน 966 คน

ขั้นตอนที่ 2 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล คือ ผู้ทรงคุณวุฒิในการสัมมนากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Focus Group) เพื่อรวบรวม

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อร่างคู่มือการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 จำนวน 15 คนโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) และกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อประเมินความเหมาะสมของคู่มือการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 จำนวน 9 คน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง

ขั้นตอนที่ 3 ประเมินผลการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ประชากร ประกอบด้วย ผู้บริหาร ครูและบุคลากรทางการศึกษา นักเรียน นักศึกษา ผู้ปกครองนักเรียน นักศึกษา คณะกรรมการวิทยาลัย ผู้นำชุมชนและท้องถิ่น ประจำปีการศึกษา 2563 จำนวน 8,778 คน กลุ่มตัวอย่าง ได้จากการใช้สูตรของทาโร่ ยามาเน่ และใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง ประกอบด้วย ผู้บริหาร ครูและบุคลากรทางการศึกษา นักเรียน นักศึกษา ผู้ปกครองนักเรียน นักศึกษา คณะกรรมการวิทยาลัย ผู้นำชุมชนและท้องถิ่น ประจำปีการศึกษา 2563 จำนวน 980 คน

3.3 การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบสอบถามแบบบันทึกข้อมูลและแบบรายงานผลสัมฤทธิ์ ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

1) ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา แนวคิดทฤษฎี วิธีการสร้าง แบบสอบถาม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัจจุบันและความต้องการ การบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 เพื่อนำมาสร้างกรอบแนวคิด และเครื่องมือวิจัย

2) รวบรวมเนื้อหาสาระต่าง ๆ ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า เพื่อกำหนดขอบข่ายการสร้างแบบสอบถาม

3) ดำเนินการสร้างแบบสอบถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่จะวัดในแต่รายการประเมิน

4) นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 คน เพื่อประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือ (Content Validity) ใช้เทคนิค IOC (Item Objective Congruence Index) หรือดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ตรวจสอบความสมบูรณ์ของถ้อยคำภาษาที่ใช้

5) นำผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหามาคำนวณค่า IOC โดยใช้เกณฑ์การประเมินในการคัดเลือกข้อคำถาม แล้วเลือกข้อที่มีค่าดัชนีตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป หากข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 จะพิจารณาปรับปรุงหรือคัดออกไป

6) ปรับปรุงแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.4 วิธีเก็บและรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 ผู้วิจัยดำเนินการประชุมสร้างความเข้าใจสภาพปัจจุบันและความต้องการการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ให้แก่ภาคีเครือข่าย หลังจากการดำเนินการประชุมสร้างความรู้ความเข้าใจ และการมีส่วนร่วมเรียบร้อยแล้ว จึงแจกแบบสอบถามสภาพปัจจุบันและความต้องการ การบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 และได้รับแบบสอบถามคืน จำนวน 966 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100

ขั้นตอนที่ 2 ในการสนทนากลุ่มผู้วิจัยออกหนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้ทรงคุณวุฒิเข้าร่วมสนทนากลุ่ม (Focus Group) ดำเนินการในการสัมมนา และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองเพื่อสังเคราะห์เป็นร่างคู่มือการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 สำหรับกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อประเมินความเหมาะสมของคู่มือ ผู้วิจัยแจกแบบสอบถามและทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองและได้รับแบบสอบถามคืนจำนวน 9 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100

ขั้นตอนที่ 3 ผู้วิจัยดำเนินการนำคู่มือการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ไปใช้ในการบริหารในปีการศึกษา 2563 ตามกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ในวงรอบที่ 2 เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบประเมินด้วยตนเองหลังจากที่ผู้รับผิดชอบโครงการได้ดำเนินการแล้วเสร็จ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา ที่สอดคล้องกับประเด็นการประเมินในแต่ละขั้นตอน

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการของการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21

ตารางที่ 1 สรุปภาพรวมค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการของการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21

การบริหารแบบมีส่วนร่วม	สภาพปัจจุบัน			ความต้องการ		
ของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
ฝ่ายวิชาการ	3.89	.71	มาก	4.05	.62	มาก
ฝ่ายพัฒนากิจการนักเรียนนักศึกษา	3.85	.77	มาก	4.13	.71	มาก
ฝ่ายบริหารทรัพยากร	3.85	.76	มาก	4.19	.63	มาก
ฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ	3.65	.78	มาก	3.91	.67	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	3.81	.75	มาก	4.07	.66	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า สภาพปัจจุบันโดยรวมอยู่ในระดับมาก สำหรับความต้องการโดยรวมอยู่ในระดับมาก จากการวิเคราะห์ค่าดัชนี $PNI_{modified}$ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 0.070 เมื่อพิจารณาแต่ละฝ่าย พบว่า

1) ฝ่ายวิชาการ จากการวิเคราะห์ค่าดัชนี $PNI_{modified}$ = 0.044 มี 3 รายการที่มีคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ย ดังนี้ (1) การพัฒนาหลักสูตรใหม่ ๆ ที่ทันสมัยและเหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของโลกอาชีพ (2) การทำความตกลงความร่วมมือในการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนในระดับนานาชาติ และ (3) การส่งเสริมให้ภาคีเครือข่ายทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษามีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ

2) ฝ่ายพัฒนากิจการนักเรียนนักศึกษา จากการวิเคราะห์ค่าดัชนี $PNI_{modified}$ = 0.075 มี 3 รายการที่มีคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ย ดังนี้ (1) การส่งเสริมการจัดกิจกรรมที่เป็นประโยชน์แก่สถานศึกษา สังคม ชุมชน และกิจกรรมต่าง ๆในวันสำคัญของชาติศาสนาและพระมหากษัตริย์ (2) การยกย่องชมเชยนักเรียนนักศึกษาที่มีคุณธรรม จริยธรรมจรรยาบรรณและบำเพ็ญประโยชน์ต่อชุมชนและ (3) การส่งเสริมทักษะให้ผู้เรียนและบุคลากรมีทักษะชีวิตและงานอาชีพ เช่น การยืดหยุ่นการปรับตัว การเข้าสังคมภาวะผู้นำ เป็นต้น

3) ฝ่ายบริหารทรัพยากร จากการวิเคราะห์ค่าดัชนี $PNI_{modified}$ = 0.091 มี 3 รายการที่มีคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ยดังนี้ (1) การส่งเสริมให้มีการจัดทำข้อตกลงร่วมกับบุคคลชุมชนและหน่วยงานภายนอกในการสนับสนุนงบประมาณเพื่อการศึกษา (2) การส่งเสริมให้ภาคีเครือข่ายทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษามีส่วนร่วมในการระดมทรัพยากรเพื่อจัดการเรียนการสอนทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษา และ (3) การส่งเสริมการพัฒนาและยกระดับศักยภาพบุคลากรภายในสถานศึกษา

4) ฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ จากการวิเคราะห์ค่าดัชนี $PNI_{modified}$ = 0.072 มี 3 รายการที่มีคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ย ดังนี้ (1) การส่งเสริมให้ผู้เรียนและบุคลากรมีทักษะการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์และการพัฒนานวัตกรรม (2) ส่งเสริมการพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ที่ส่งเสริมอาชีพและคุณภาพชีวิตของชุมชนและ (3) การส่งเสริมให้ภาคีเครือข่ายทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษามีส่วนร่วมในการวิจัย การพัฒนาองค์ความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรม และสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ

4.2 ผลการพัฒนาคู่มือการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 พบว่า คู่มือที่พัฒนาประกอบด้วย คู่มือจำนวน 5 เล่ม เล่มที่ 1 คู่มือการบริหารของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสำหรับผู้บริหารสถานศึกษา คู่มือเล่มที่ 2 คู่มือฝ่ายวิชาการ คู่มือเล่มที่ 3 คู่มือฝ่ายพัฒนากิจการนักเรียนนักศึกษา คู่มือเล่มที่ 4 คู่มือฝ่ายบริหารทรัพยากร และคู่มือเล่มที่ 5 คู่มือฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ รายละเอียดของคู่มือแต่ละฝ่าย ประกอบด้วยวิสัยทัศน์หน่วยงาน พันธกิจ เป้าประสงค์ กลยุทธ์ แผนงานหลัก แผนงานย่อยและโครงการ และแนวทางสำหรับนำคู่มือสู่การปฏิบัติ ซึ่งผลการตรวจสอบคุณภาพของร่างคู่มือพบว่า องค์ประกอบของคู่มือ ด้านเนื้อหา/ขั้นตอนของคู่มือ และด้านประโยชน์ของคู่มือ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดในระดับมาก (>3.51) ทุกรายการ

4.3 การประเมินผลการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 โดยใช้คู่มือการบริหารแบบมีส่วนร่วมวงรอบที่ 1 ในปีการศึกษา 2562 และวงรอบที่ 2 ในปีการศึกษา 2563

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการทดลองใช้คู่มือการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21

ผลการประเมินการบริหารโดยใช้คู่มือการบริหารแบบมีส่วนร่วม	วงรอบที่ 1 (N = 966)			วงรอบที่ 2 (N = 980)		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ฝ่ายวิชาการ	4.34	.64	มาก	4.60	.56	มากที่สุด
2. ฝ่ายพัฒนากิจการนักเรียนนักศึกษา	4.28	.71	มาก	4.56	.58	มากที่สุด
3. ฝ่ายบริหารทรัพยากร	4.37	.66	มาก	4.62	.54	มากที่สุด
3. ฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ	4.32	.66	มาก	4.61	.53	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.33	.67	มาก	4.60	.55	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการทดลองใช้คู่มือการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นฝ่าย พบว่า ฝ่ายงานที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ฝ่ายบริหารทรัพยากร รองลงมาได้แก่ ฝ่ายวิชาการ ฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ และฝ่ายพัฒนากิจการนักเรียนนักศึกษา

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการทดลองใช้คู่มือการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 วงรอบที่ 2 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นฝ่าย พบว่า ฝ่ายงานที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ฝ่ายบริหารทรัพยากร รองลงมาได้แก่ ฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ ฝ่ายวิชาการ และฝ่ายพัฒนากิจการนักเรียนนักศึกษา

5. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลและอภิปรายผล

1) ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการของการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 จากการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ส่วนใหญ่อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เป็นเพราะวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีได้กำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจเป้าประสงค์ในการพัฒนาสถานศึกษา มีการดำเนินการขับเคลื่อน

สถานศึกษาจนประสบผลสำเร็จและได้รับการยกย่องเป็นแบบอย่างทั้งภายในและภายนอกหน่วยงานต้นสังกัด โดยการร่วมขับเคลื่อนที่เกิดจากความร่วมมือของทุกภาคส่วน ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของมาโนช [4] ได้ทำการวิจัยเรื่อง รูปแบบการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสหวิทยาเขต ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา (เดิม) จังหวัดนครสวรรค์โดยมีจุดมุ่งหมาย คือ เพื่อประเมินตามสภาพปัจจุบันและความต้องการที่คาดหวังและสร้างรูปแบบการบริหาร แบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสหวิทยาเขตในโรงเรียน สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดนครสวรรค์ ผลการวิจัยพบว่า สภาพปัจจุบันโดยภาพรวมอยู่ระดับปานกลาง เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านที่ปฏิบัติมากที่สุดคือ ด้านการวางแผน รองลงมาคือ ด้านการตัดสินใจ สภาพความต้องการมีคาดหวังมากที่สุด คือ ด้านการจัดสรรทรัพยากร รองลงมาคือ ด้านการจัดองค์กร ซึ่งจะเห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความคาดหวังในการบริหารแบบมีส่วนร่วมเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน

2) ผลการพัฒนาคู่มือการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 องค์ประกอบของคู่มือ ด้านเนื้อหา/ขั้นตอนของคู่มือ และด้านประโยชน์ของคู่มือ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดในระดับมากทุกรายการ ทั้งนี้เนื่องจาก ผู้วิจัยได้วางแผนการดำเนินการพัฒนาคู่มือดำเนินการแบบมีส่วนร่วม มีการสร้างการรับรู้และการเข้าใจ โดยการระดมความคิดเห็นจากความร่วมมือของทุกภาคส่วนทำให้ได้รายการประเด็นที่นำไปสู่การจัดทำร่างคู่มือที่มีความเหมาะสมและมีคุณภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของทำนอง [5] ได้ให้ความหมายและความสำคัญของการบริหารแบบมีส่วนร่วม เป็นการทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพความคิด ความเชื่อและความยึดมั่นของแต่ละบุคคล แต่ละหน่วยงาน แต่ละองค์กร อีกทั้งยังขึ้นอยู่กับกาลเวลาแต่ละยุคแต่ละสมัยอีกด้วย โดยการมีส่วนร่วมเป็นหัวใจสำคัญในการเสริมสร้างพลังการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม (Teamwork) ที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาเพราะทำให้ผู้เกี่ยวข้องหรือผู้มีส่วนร่วมเข้าใจ สถานการณ์และอุทิศตนมากยิ่งขึ้นเพื่อการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาโดยมีการนำผลการประเมินการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นนำมาจัดลำดับความจำเป็นเพื่อการบริหารเชิงรุกที่สอดคล้องกับบริบทสภาพและความต้องการของทุกฝ่าย และสอดคล้องกับงานวิจัยของมะญู [6] ซึ่งได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการบริหารวิทยาลัยสารพัดช่าง เพื่อเตรียมความพร้อมเข้าสู่สถาบันการอาชีวศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารวิทยาลัยสารพัดช่างเพื่อเตรียมความพร้อมเข้าสู่สถาบันการอาชีวศึกษา ผลการศึกษาพบว่า รูปแบบ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก คือ (1) องค์คณะกรรมการในการบริหาร ประกอบด้วย คณะกรรมการบริหารกลุ่มวิทยาลัยสารพัดช่าง คณะกรรมการวิทยาลัยสารพัดช่างและคณะกรรมการบริหารวิทยาลัย (2) ขอบข่ายการบริหาร ประกอบด้วย ขอบข่ายงาน 4 ฝ่าย ได้แก่ ฝ่ายบริหารทรัพยากร ฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ ฝ่ายวิชาการ และฝ่ายพัฒนากิจกรรมนักเรียน นักศึกษา (3) กระบวนการบริหาร ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผน (Planning) การจัดองค์การ (Organizing) การนำ (Leading) การปฏิบัติตามแผน (Do) การควบคุมและติดตาม (Controlling) ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของรูปแบบพบว่า มีความเหมาะสม และความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุดและระดับมาก ซึ่งมีผลการประเมินอยู่ในระดับมากและมากที่สุดเช่นเดียวกัน

3) การประเมินผลการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ตามกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมในวงรอบที่ 1 ส่วนใหญ่ในระดับมาก และผลการบริหารแบบมีส่วนร่วมสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี ตามกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมในวงรอบที่ 2 ส่วนใหญ่ในระดับมากที่สุด ผลสัมฤทธิ์ในการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 หลังการพัฒนาสูงกว่าก่อนการพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีได้ดำเนินการพัฒนาคู่มือบริหารแบบมีส่วนร่วมสู่ความเป็นเลิศโดยนำแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งผลการบริหารโดยใช้คู่มือการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศ

เพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ส่งผลต่อผู้เรียนโดยตรง ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของศิริพร [7] ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการบริหารกับการบริหารวิชาการของผู้อำนวยการโรงเรียนเอกชน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาฉะเชิงเทรา เขต 2 ผลการวิจัยพบว่า พิจารณาเป็นรายด้านอยู่ในระดับมาก เรียงจากมากไปน้อยคือ ทักษะการคิดรวบยอด ทักษะมนุษย์ ทักษะเทคนิค ทักษะภาวะผู้นำ ทักษะด้านการทำงานเป็นทีม ทักษะการประเมินผลและการให้รางวัล โดยทักษะผู้บริหารมีความสัมพันธ์กับการบริหารวิชาการของผู้อำนวยการโรงเรียนเอกชนทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่นเดียวกัน

ผลการพัฒนาสมรรถนะของครูและบุคลากรทางการศึกษาจากผลการใช้คู่มือการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 พบว่า การเปรียบเทียบสมรรถนะของครูและบุคลากรทางการศึกษาจากผลการใช้คู่มือการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศ เพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ปีการศึกษา 2563 ก่อนและหลังการพัฒนา พบว่า

ผลสัมฤทธิ์ในการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนหลังการพัฒนาสูงกว่าก่อนการพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เป็นเพราะวิทยาลัยได้ให้ความสำคัญและดำเนินการจัดทำคู่มือในการพัฒนาสมรรถนะของครูรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วยแผนงานส่งเสริมการมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่ายเพื่อสนับสนุนการจัดการศึกษาแผนงานย่อยที่ 3 พัฒนาศักยภาพครูและบุคลากรทางการศึกษา และสอดคล้องกับภัทราพร [8] ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาศักยภาพด้านการวิจัยของครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเลยเขต 1 โดยการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม พบว่า ครูเข้าร่วมพัฒนามีผลการประเมินศักยภาพการทำวิจัยหลังการพัฒนาสูงกว่าก่อนการพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่นเดียวกัน

ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ที่เกิดขึ้นกับสถานศึกษาจากผลการใช้คู่มือการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศ เพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 พบว่า มีการตกลงความร่วมมือเพื่อการจัดการอาชีวศึกษา/พัฒนาหลักสูตร ในประเทศและกับต่างประเทศ มีการระดมทรัพยากรเพื่อพัฒนาอาคารสถานที่และแหล่งเรียนรู้ ทั้งนี้เนื่องจากสถานศึกษาให้ความสำคัญโดยมีการดำเนินการบริหารสถานศึกษาที่เกิดจากการมีส่วนร่วมสู่ความเป็นเลิศโดยการใช้คู่มือการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศ เพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 เป็นกรอบในการขับเคลื่อนทำให้เกิดผลดีต่อสถานศึกษาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของสำเร็จ [9] ได้วิจัยเรื่อง รูปแบบการพัฒนาผู้บริหารสถานศึกษาเพื่อส่งผลต่อความสำเร็จในการบริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พบว่า บุคลากรของวิทยาลัยทั้ง 4 แห่ง มีความคิดเห็นว่าคู่มือการมีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมากทั้งก่อนและหลังการนำคู่มือไปทดลองใช้ และสังเกตได้ว่าผลการประเมินหลังการนำไปใช้งานมีระดับคะแนนสูงกว่าระดับคะแนนประเมินความเหมาะสมก่อนนำไปใช้งานแสดงให้เห็นว่าผู้ที่ได้ทดลองใช้คู่มือในการปฏิบัติงานจริง เห็นว่าคู่มือที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมีประโยชน์และส่งผลให้ประสิทธิภาพในการทำงานดีขึ้น จากการวิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบรายงานการประเมินตนเอง (SAR) ระหว่างก่อนและหลังการทดลองใช้คู่มือการปฏิบัติงานการบริหารสถานศึกษา พบว่า วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี มีผลการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้นมาก ถึง 23 ตัวบ่งชี้ คิดเป็นร้อยละ 71.88 วิทยาลัยการอาชีพชุมพวง มีผลการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้นมากถึง 24 ตัวบ่งชี้ คิดเป็นร้อยละ 55.81 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครราชสีมา มีผลการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น 12 ตัวบ่งชี้ คิดเป็นร้อยละ 36.36 วิทยาลัยสารพัดช่างบุรีรัมย์ มีผลการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น 20 ตัวบ่งชี้ คิดเป็นร้อยละ 35.09 สามารถสรุปได้ว่า การใช้คู่มือการปฏิบัติงานการบริหารสถานศึกษาส่งผลให้การปฏิบัติงานดีขึ้นจริง

ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ที่เกิดขึ้นกับชุมชนและท้องถิ่นจากผลการใช้คู่มือการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศ เพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 พบว่า มีจำนวนรางวัล

ที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมและวิชาการ ในระดับชาติและนานาชาติที่เกิดจากความร่วมมือจากชุมชนและท้องถิ่น รางวัลที่ได้รับจากการประกวด แข่งขันสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมในระดับชาติ และนานาชาติเกิดจากความร่วมมือจากชุมชนและท้องถิ่น ทั้งนี้เนื่องจากเกิดจากการบริหารแบบมีส่วนร่วมของสถานศึกษากับชุมชนและสังคม ทำให้ผู้นำชุมชน ผู้ปกครองมีส่วนร่วมในการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นนำความรู้และความเชี่ยวชาญมาร่วมให้ข้อเสนอแนะและสนับสนุนการดำเนินการบริหารที่มุ่งผลสัมฤทธิ์ทำให้เกิดผลดีแก่ชุมชนสังคมและสะท้อนผลดีไปยังสถานศึกษาอีกด้วย สอดคล้องกับแนวคิดของสันติชัย [10] ได้กล่าวถึงสาระสำคัญของการมีส่วนร่วมของบุคลากรว่าหมายถึงการเปิดโอกาสให้บุคลากรเข้ามามีส่วนร่วมในการคิดริเริ่มตัดสินใจในการปฏิบัติงานและการร่วมรับผิดชอบในเรื่องต่างๆ อันมีผลกระทบมาถึงตัวของบุคลากรเอง การที่จะสามารถทำให้บุคลากรเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาเพื่อแก้ไขปัญหา และนำมาซึ่งสภาพความเป็นอยู่ของบุคลากรให้ดีขึ้นนั้นผู้นำจะต้องยอมรับในปรัชญาการพัฒนาว่ามนุษย์ทุกคนมีความปรารถนาที่จะอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุขได้รับการปฏิบัติอย่างเป็นธรรม เป็นที่ยอมรับของผู้อื่นและพร้อมที่จะอุทิศตนเพื่อกิจกรรมของส่วนรวมในองค์กร

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้บริหาร ครูและบุคลากรทางการศึกษา และคณะกรรมการบริหารวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี นักเรียน นักศึกษา ผู้ปกครองและผู้นำชุมชนและท้องถิ่น ที่มีต่อการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากผลการดำเนินการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ส่งผลดีต่อผู้เรียน ครูผู้สอน สถานศึกษา ชุมชนและท้องถิ่น ทำให้สถานศึกษาได้รับการยกย่องและเป็นแบบอย่างในสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ภายในประเทศและระดับนานาชาติ สอดคล้องกับต่อศักดิ์และคณะ [11] วิจัยเรื่อง รูปแบบการบริหารสถานศึกษาแบบมีส่วนร่วม สำหรับสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรี เขต 2 ความพึงพอใจของผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอน กรรมการสถานศึกษา ผู้ปกครอง นักเรียน และนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการบริหารสถานศึกษาแบบมีส่วนร่วม สำหรับสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรี เขต 2 พบว่าโดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

5.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) การนำคู่มือการบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศ เพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ไปใช้ ควรดำเนินแผนงาน/โครงการ ตามกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ดังนี้ (1) การวางแผน (Planning) ประกอบด้วยจัดตั้งคณะทำงาน (Teamwork) แบบมีส่วนร่วมหลายภาคส่วน และประชุมคณะกรรมการดำเนินงาน กำหนดกรอบและแผนการดำเนินงาน (2) การปฏิบัติการตามแผน (Acting) ประกอบด้วย ดำเนินการประชุมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) ดำเนินการทดลองใช้คู่มือ ในวงรอบที่ 1 (3) การสังเกต และการตรวจสอบผลการปฏิบัติ (Observing) ประกอบด้วย กำหนดรูปแบบการสังเกต และการตรวจสอบผลการปฏิบัติแบบมีส่วนร่วม กำหนดรูปแบบการสังเกตตรวจสอบผลการปฏิบัติ และประเมินผล (4) การสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflecting) จากผลการดำเนินงานในวงรอบที่ 1 ประกอบด้วย ปรับปรุงการวางแผน (Re-Planning) ปรับปรุงการปฏิบัติการตามแผน (Re-Acting) ปรับปรุงการสังเกต และการตรวจสอบผลการปฏิบัติ (Re-Observing) และการสะท้อนผลการปฏิบัติงาน (Re-reflecting)

2) บทบาทหน้าที่ของการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมคือทุกภาคส่วนมีส่วนร่วม โดยคำนึงถึงความเท่าเทียมกัน ความเสมอภาคและการยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกันในทุกขั้นตอน ตั้งแต่ร่วมกำหนดนโยบาย ร่วมวางแผน ตัดสินใจและปฏิบัติตามแผน ร่วมตรวจสอบ ร่วมติดตามประเมินผลและรับผิดชอบในเรื่องต่าง ๆ ในรูปแบบภาคีเครือข่ายเพื่อสนับสนุนการจัดการศึกษาให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

3) ผลการดำเนินบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับ

การจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ในครั้งนี้เป็นการพัฒนาสถานศึกษาเชิงรุกสู่ความเป็นเลิศ ซึ่งเป็นการบริหารที่ควบคู่กับการบริหารสถานศึกษาปกติ ซึ่งทำให้เป็นการพัฒนาองค์กรทั้งระบบ ดังนั้นผู้บริหารสถานศึกษาอื่นๆ สามารถประยุกต์ในการพัฒนาสถานศึกษาด้านอื่น ๆ ตามความพร้อม จุดเน้นหรือบริบทของสถานศึกษาเพิ่มเติมควบคู่กับการบริหารสถานศึกษาตามปกติได้

ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรศึกษาผลบริหารแบบมีส่วนร่วมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ในประเด็นการพัฒนาและความคงทน โดยการเพิ่มวงรอบการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม

2) ควรศึกษาวิจัยเรื่องรูปแบบการบริหารสถานศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาสู่ความเป็นเลิศเพื่อรองรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 เพื่อนำมาแนวทางในการขับเคลื่อนสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

เอกสารอ้างอิง

[1] ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561-2680). (สืบค้นเมื่อวันที่ 13 ตุลาคม 2561). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 135 ตอนที่ 82 ก. 1-71.

[2] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2559). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564). กรุงเทพมหานคร: สำนักนายกรัฐมนตรี.

[3] สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. (2559). นโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2560-2564). กรุงเทพมหานคร: สำนักงาน.

[4] มาโนช ชีพสุวรรณ. (2556). รูปแบบการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสหวิทยาเขต ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา (เดิม) จังหวัดนครสวรรค์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, นครสวรรค์.

[5] ทำนอง ภูเกิดพิมพ์. (2551). แนวคิดการบริหารแบบมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาของชุมชน. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[6] มะญู คุ้มกล่ำ. (2557). การพัฒนารูปแบบการบริหารวิทยาลัยสารพัดช่างเพื่อเตรียมความพร้อมเข้าสู่สถาบันการอาชีวศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร, กำแพงเพชร.

[7] ศิริพร ชาญสมิง. (2555). ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการบริหารกับการบริหารวิชาการของผู้อำนวยการโรงเรียนเอกชน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาฉะเชิงเทรา เขต 2. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์, ฉะเชิงเทรา.

[8] ภัทราพร เกษสังข์. (2551). การพัฒนาศักยภาพด้านการวิจัยของครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเลยเขต 1 โดยการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานวิจัยและพัฒนาการศึกษา สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.

[9] สำเร็จ วงศ์ศักดา สบสันติ์ อุตกฤษฏ์ และอนันท์ งามสะอาด. (2554). รูปแบบการพัฒนาผู้บริหารสถานศึกษาเพื่อส่งผลต่อความสำเร็จในการบริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. วารสารพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 21(3), 667-679.

[10] สันติชัย เอื้อจงประสิทธิ์. (2551). สาระสำคัญของการมีส่วนร่วมของบุคลากร. กรุงเทพมหานคร: สามเจริญ พาณิชย์.

[11] ต่อศักดิ์ บุญเสือ นินทิยา น้อยจันทร์ และบัณฑิตา อินสมบัติ. (2556). รูปแบบการบริหารสถานศึกษาแบบมีส่วนร่วม สำหรับสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรี เขต 2. วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, 8(2), 44-50.

ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2565

บทความวิจัย

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบควบคุมระดับ 2 ถังที่มีปฏิกิริยาซึ่งกันและกัน

Mathematical Model for Identification of an Interacting Two-tank Level Control System

พรรัฐ ทองมี[1] ภัทร พงศ์กิตติคุณ[2] และนันท์กมล ศรณรินทร์[3]
Pornrat Thongmee[1] Pattara Pongkittikhun[2] and Nankamon Sornnarin[3]

[1-3] สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช 80000
Electrical Technology Department, Nakhon Si Thammaraj Technical College, Nakhon Si Thammaraj 80000
[1] Corresponding Author: E-mail: th.pornrat@vecmail.org
Received: 2 Jun. 2022; Revised: 13 Jun. 2022; Accepted: 13 Jun. 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อค้นหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบควบคุมระดับ 2 ถังที่มีปฏิกิริยาซึ่งกันและกัน 2) เพื่อศึกษาผลตอบสนองต่อสัญญาณขั้นบันไดของการควบคุมระดับ 2 ถังที่มีปฏิกิริยาซึ่งกันและกัน จากการจำลองด้วยโปรแกรม Matlab Simulink และการทดลอง วิธีการดำเนินการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีขั้นตอนการวิจัย 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย การออกแบบการทดลอง การค้นหาโครงสร้างของแบบจำลอง การประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง การประเมินความถูกต้องของแบบจำลองและการสรุปและตรวจสอบแบบจำลอง การค้นหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ใช้วิธีการสร้างสมการเชิงอนุพันธ์ การแปลงลาปลาซและพีชคณิตของบล็อกไดอะแกรม ในการหาฟังก์ชันถ่ายโอนของระบบ ส่วนค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของระบบหาได้จากการวิเคราะห์ผลตอบสนองที่ได้จากการทดลอง

ผลการวิจัย พบว่า แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ได้ เขียนให้อยู่ในรูปของฟังก์ชันถ่ายโอนของระบบอันดับสอง (Second Order System) มีผลตอบสนองต่อสัญญาณขั้นบันไดแบบลูปเปิด (Open Loop Step Response) เป็นชนิดหน่วงเกิน (Over Damped Response) อัตราขยายของกระบวนการเท่ากับหนึ่ง ผลตอบสนองต่อสัญญาณขั้นบันไดแบบลูปเปิด ที่ได้จากการจำลองด้วยโปรแกรม Matlab Simulink พบว่า เมื่อปรับสัญญาณตัวแปรเข้าเป็นขั้นบันไดที่ 0-30% ผลตอบสนองในสภาวะคงตัวเท่ากับ 30% ใช้เวลาเข้าสู่สภาวะคงตัวเท่ากับ 20 นาที และผลที่ได้จากการทดลองพบว่า ผลตอบสนองในสภาวะคงตัวเท่ากับ 32% มีความคลาดเคลื่อน -6.67% เวลาเข้าสู่สภาวะคงตัวเท่ากับ 18 นาที มีความคลาดเคลื่อน 10% ผลตอบสนองทั้งสองถือว่ามีค่าใกล้เคียงกัน มีแนวโน้มให้ผลตอบสนองในทิศทางเดียวกัน ดังนั้น จึงสามารถใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากการวิจัย ใช้เป็นตัวแทนของระบบ เพื่อประโยชน์ในการออกแบบการควบคุมและทำนายผลตอบสนองที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ขณะเดียวกันชุดทดลองที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในรายวิชาระบบควบคุมได้อีกด้วย

คำสำคัญ: แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การควบคุมระดับ ตัวแทนระบบ

Abstract

The objectives of this research were: 1) to find a mathematical model of the interactive two-tank level control system and 2) to study the step response of the interactive two-tank level control based on simulations with Matlab Simulink and experiments. The method of conducting research is an experimental research of 5 steps, i.e. experimental design, determining model structure, parameter estimation model validation, assessment model conclusion and verification. Defining for a mathematical model was used to create differential equations while laplace transform and block diagram algebra were used to find the transfer function of system. The parameters of system can be obtained by analyzing the response obtained from the experiment.

The resulting mathematical model is written in the form of a second order system transfer function. The open loop response is over damped response. The process gain is one. The step response form Matlab Simulink program when the variable input signal was tuned to a stepped signal at 0-30 %. The steady state response was 30 % with the steady state time of 20 minutes. The results from the experiment showed that the steady state response was 32 % with an error of -6.67 %. The steady state time was 18 minutes with an error of 10 %. Both responses were considered as a similar value which tended to go in the same direction. Therefore, the mathematical models obtained from the research can be systematically identified for a representative of the system for designing controls and predicting responses that will occur in the future. The experimental set can be used as teaching materials for the control system.

Keywords: Mathematical Model, Level Control, System Identification

1. บทนำ

สื่อการเรียนรู้ประเภทชุดสาธิตและชุดทดลอง มีความจำเป็นอย่างยิ่งในรายวิชาระบบควบคุม เนื่องจากเนื้อหาส่วนใหญ่เป็นการวิเคราะห์ระบบควบคุม ที่ต้องใช้คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์ หากไม่มีการทดลองหรือสาธิต นักศึกษาจะขาดความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับเรื่องที่กำลังศึกษา ส่งผลให้ไม่สามารถหาคำตอบของปัญหาและไม่สามารถนำกระบวนการวิทยาศาสตร์ มาใช้ในการสืบเสาะหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง [1] และจากสถานศึกษาที่ยังขาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัยเพื่อใช้จัดการศึกษาหรือครุภัณฑ์ที่ได้มาไม่ตรงตามความต้องการของผู้สอน [2] ผู้วิจัยเห็นความสำคัญของสื่อการเรียนรู้ประเภทชุดทดลอง จึงได้สร้างชุดทดลองการควบคุมระดับ 2 ถัง เพื่อนำมาใช้ในการศึกษาการใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ในการค้นหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบควบคุม ซึ่งเป็นเนื้อหาที่สำคัญของรายวิชาระบบควบคุม

ปกติแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบควบคุมจะเขียนอยู่ในรูปของชุดสมการเชิงอนุพันธ์ โดยอาศัยหลักของการอนุรักษ์มวลและพลังงาน สมการเชิงอนุพันธ์ที่ถูกสร้างขึ้นเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเข้าของกระบวนการ (Process Input Variable) กับตัวแปรออกของกระบวนการ (Process Output Variable) และพฤติกรรมของการตอบสนองของกระบวนการเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรเข้าหรือการเปลี่ยนแปลงของสภาวะรบกวนภายนอก (External Disturbance) [3] อย่างไรก็ตาม การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ดังกล่าวสมการจะประกอบด้วยพารามิเตอร์ต่าง ๆ ค่อนข้างมาก อันเนื่องมาจากธรรมชาติของกระบวนการที่มีความซับซ้อน จึงยากต่อการค้นหาค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบควบคุมอันดับสูง (High Order System) วิธีการหนึ่งที่นิยมนำมาใช้ในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เชิงพลวัตของกระบวนการ คือ การหาฟังก์ชัน

ถ่ายโอน (Transfer Function) ของระบบ [4] ซึ่งเป็นฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างฟังก์ชันของตัวแปรออกต่อฟังก์ชันของตัวแปรเข้าของกระบวนการ ฟังก์ชันถ่ายโอนจะถูกแทนด้วยฟังก์ชันในขอบข่ายเชิงความถี่ (Frequency Domain) โดยการเปลี่ยนรูปของสมการเชิงอนุพันธ์ให้เป็นสมการพีชคณิตโดยการแปลงลาปลาซ (Laplace Transform) ผลเฉลยของสมการจะอยู่ในฟังก์ชันขอบข่ายเชิงความถี่ ซึ่งจำเป็นจะต้องแปลงกลับลาปลาซ เพื่อให้ได้ผลเฉลยของสมการอยู่ในรูปฟังก์ชันขอบข่ายเชิงเวลา จึงจะเป็นผลเฉลยของสมการที่แท้จริง

ผู้วิจัยได้สร้างชุดทดลองที่เป็นแบบโรงงาน (Plant Model) ซึ่งเป็นระบบควบคุมระดับ 2 ถังที่มีปฏิกิริยาซึ่งกันและกัน กล่าวคือ ระดับของของเหลวในถังที่ 1 มีผลต่อระดับของของเหลวในถังที่ 2 และระดับของเหลวของในถังที่ 2 มีผลต่อระดับของของเหลวในถังที่ 1 โดยผู้วิจัยใช้น้ำเป็นของเหลวสำหรับการทดลอง การค้นหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ เริ่มจากการสร้างสมการเชิงอนุพันธ์จากนั้นทำการแปลงลาปลาซ จัดรูปแบบให้เป็นฟังก์ชันถ่ายโอน ใช้พีชคณิตของบล็อกไดอะแกรม (Block Diagram Model) ในการลดทอนจำนวนบล็อกไดอะแกรมของระบบให้เหลือเพียงบล็อกเดียว ส่วนการหาค่าพารามิเตอร์หรือค่าคงที่ต่าง ๆ ในสมการ จะใช้วิธีการทดลองให้ตัวแปรเข้าของกระบวนการมีการเปลี่ยนแปลงแบบขั้นบันได (Step Input) บันทึกผลตอบสนองในเชิงเวลา นำค่าความสัมพันธ์ที่ได้มาคำนวณหาค่าคงที่ต่าง ๆ ในสมการ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ได้ไปหาผลตอบสนองต่อสัญญาณขั้นบันไดแบบลูปเปิดของระบบโดยใช้โปรแกรม Matlab Simulink เปรียบเทียบกับผลตอบสนองที่ได้จากการทดลองประโยชน์ของการวิจัยนี้ คือได้ชุดทดลองที่จะนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนเรื่องแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ ในรายวิชาระบบควบคุม หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อค้นหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบควบคุมระดับ 2 ถังที่มีปฏิกิริยาซึ่งกันและกัน

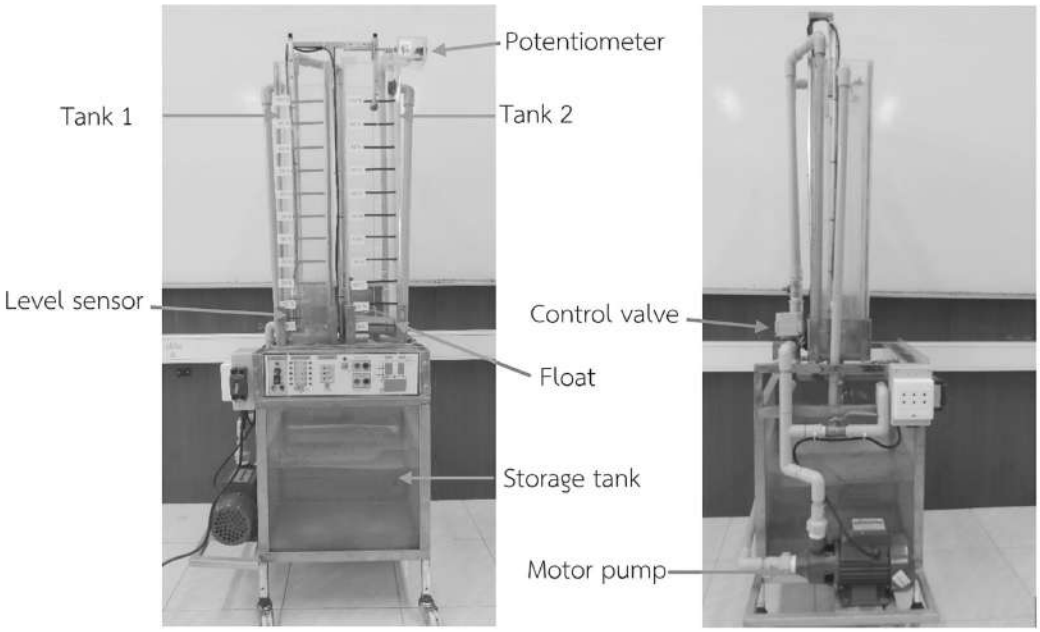
2.2 เพื่อศึกษาผลตอบสนองต่อสัญญาณขั้นบันไดแบบลูปเปิดของการควบคุมระดับ 2 ถังที่มีปฏิกิริยาซึ่งกันและกันจากการจำลองด้วยโปรแกรม Matlab Simulink และจากการทดลอง

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

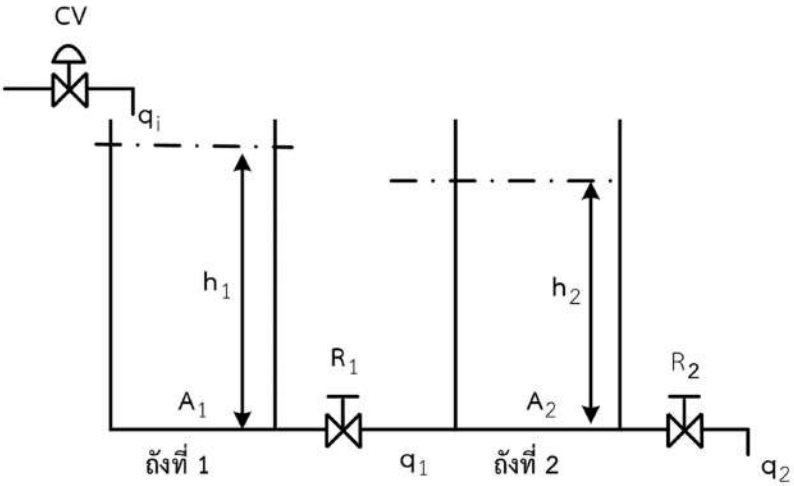
การออกแบบและการสร้างกระบวนการควบคุมระดับ 2 ถังที่มีปฏิกิริยาซึ่งกันและกัน เพื่อใช้ในการค้นหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน [3,5] ตามไดอะแกรมดังนี้

ภาพที่ 1 ขั้นตอนการสร้างแบบจำลองกระบวนการจากข้อมูลการทดลอง

3.1 การออกแบบการทดลอง (Experimental Design) การออกแบบระบบควบคุมระดับ 2 ถัง ที่มีปฏิกิริยาซึ่งกันและกัน ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบเป็นชุดทดลอง (Plant Model) ตามภาพที่ 2 โครงสร้างประกอบด้วยถังบรรจุของเหลวที่มีขนาดความจุโดยประมาณเท่ากันจำนวน 2 ถัง นำมาต่อแบบอนุกรมกัน [6] ใช้น้ำเป็นของเหลวในการทดลอง กำหนดให้อัตราการไหลของน้ำที่ไหลเข้าถังที่ 1 (q_i) เป็นตัวแปรเข้าของกระบวนการ ซึ่งควบคุมตำแหน่งของวาล์วควบคุม (CV) จากตัวควบคุม อัตราการไหลออกของถังที่ 1 ที่ผ่านโหลดวาล์ว R_1 เป็นตัวแปรเข้าของถังที่ 2 กำหนดให้ระดับน้ำของถังที่ 2 (h_2) เป็นตัวแปรออกของกระบวนการ ตามภาพที่ 3



ภาพที่ 2 ชุดทดลองแบบโรงงาน (Plant Model) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น



ภาพที่ 3 กระบวนการที่ใช้ในการหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

3.2 การค้นหาโครงสร้างของแบบจำลอง (Determine Model Structure)

จากภาพที่ 3 กำหนดให้ A_1 และ A_2 เป็นพื้นที่หน้าตัดของถังที่ 1 และถังที่ 2 ตามลำดับ ตัวแปรต่าง ๆ ในกระบวนการพิจารณาเป็นระบบต่อหน่วย (Per Unit) การค้นหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ใช้หลักของการอนุรักษ์มวลดังนี้ [6]

ถังที่ 1

$$A_1\frac{dh_1(t)}{dt} = q_i(t) - q_1(t)$$

$$h_1(t) = \frac{1}{A_1}\int\left[q_i(t) - q_1(t)\right]dt \qquad (1)$$

ถังที่ 2

$$A_2\frac{dh_2(t)}{dt} = q_1(t) - q_2(t)$$

$$h_2(t) = \frac{1}{A_2}\int\left[q_1(t) - q_2(t)\right]dt \qquad (2)$$

จากสมการที่ (1) และสมการที่ (2) เมื่อแปลงลาปลาซ โดยพิจารณาที่ค่าเริ่มต้นเป็นศูนย์ จะได้

$$H_1(s) = \frac{1}{A_1 s}\left[Q_i(s) - Q_1(s)\right] \qquad (3)$$

$$H_2(s) = \frac{1}{A_1 s}\left[Q_1(s) - Q_2(s)\right] \qquad (4)$$

สมการของความต้านทานการไหลของโหลดวาล์ว R_1 และ R_2

$$R_1 = \frac{d\left[H_1(s) - H_2(s)\right]}{dQ_1(s)}$$

$$= \frac{H_1(s) - H_2(s)}{Q_1(s)}$$

ดังนั้น

$$Q_1(s) = \frac{H_1(s) - H_2(s)}{R_1} \qquad (5)$$

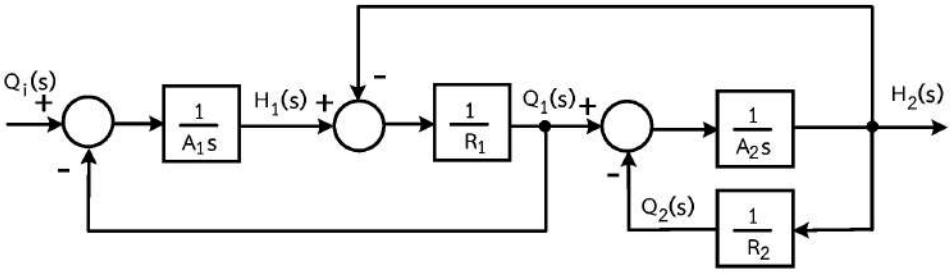
$$R_2 = \frac{dH_2(s)}{dQ_2(s)}$$

$$= \frac{H_2(s)}{Q_2(s)}$$

ดังนั้น

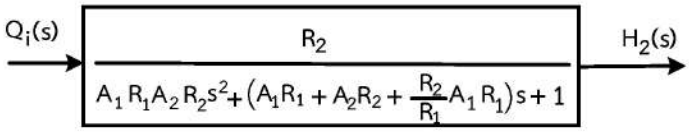
$$Q_2(s) = \frac{H_2(s)}{R_2} \qquad (6)$$

จากความสัมพันธ์ของสมการทั้งหมด เขียนเป็นบล็อกไดอะแกรม ได้ตามภาพที่ 4



ภาพที่ 4 บล็อกไดอะแกรมของระบบควบคุมระดับ 2 ถังที่มีปฏิกิริยาซึ่งกันและกัน

จากภาพที่ 4 กำหนดให้ $Q_i(s)$ เป็นตัวแปรเข้าและ $H_2(s)$ เป็นตัวแปรออกของระบบ เมื่อใช้พีชคณิตของบล็อกไดอะแกรมยุบรวมบล็อกเพื่อหาฟังก์ชันถ่ายโอนของระบบได้ตามภาพที่ 5



ภาพที่ 5 บล็อกไดอะแกรมของระบบควบคุมระดับ 2 ถังเมื่อผ่านการยุบรวมบล็อก

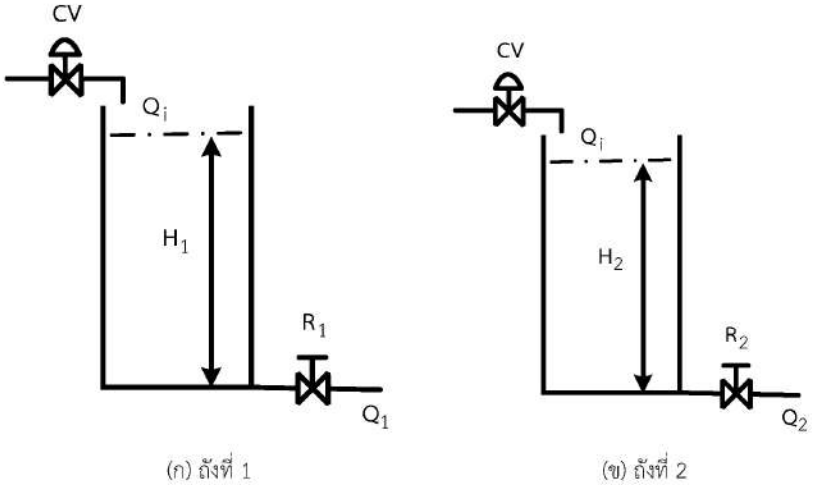
ดังนั้นฟังก์ชันถ่ายโอนของระบบ เป็นไปตามสมการที่ (7)

$$\frac{H_2(s)}{Q_i(s)} = \frac{R_2}{A_1R_1A_2R_2s^2+\left(A_1R_1+A_2R_2+\frac{R_2}{R_1}A_1R_1\right)s+1} \qquad (7)$$

เมื่อกำหนดให้ $\tau_1 = A_1R_1$; และ $\tau_2 = A_2R_2$ เป็นค่าคงที่การหน่วงเวลาของถังที่ 1 และถังที่ 2 ตามลำดับ แทนค่าลงในสมการที่ (7)

$$\frac{H_2(s)}{Q_i(s)} = \frac{R_2}{\tau_1\tau_2s^2+\left(\tau_1+\tau_2+\frac{R_2}{R_1}\tau_1\right)s+1} \qquad (8)$$

3.3 การประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง (Parameter Estimation) จากฟังก์ชันถ่ายโอนตามสมการที่ (8) ค่าพารามิเตอร์ส่วนที่เป็นค่าคงที่ของฟังก์ชันถ่ายโอน ประกอบด้วย τ_1, τ_1, R_1 และ R_2 การหาค่าพารามิเตอร์ดังกล่าว ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้แยกทำการทดลองหาผลตอบสนองทางเวลาของระบบถังเดียว โดยกำหนดให้อัตราการไหล Q_i เป็นตัวแปรเข้าและระดับของน้ำในถัง H_1 และ H_2 เป็นตัวแปรออก ตามภาพที่ 6



(ก) ถังที่ 1 (ข) ถังที่ 2

ภาพที่ 6 แสดงการทดลองหาผลตอบสนองเพื่อหาค่าพารามิเตอร์

1) การหาค่าความต้านทานการไหล R_1 และ R_2

จากภาพที่ 6 เขียนฟังก์ชันถ่ายโอนของระบบได้ดังนี้ [6]

$$\frac{H_1(s)}{Q_i(s)} = \frac{R_1}{\tau_1 s + 1} \tag{9}$$

$$\frac{H_2(s)}{Q_i(s)} = \frac{R_2}{\tau_2 s + 1} \tag{10}$$

กำหนดให้ $Q_i(s)$ เปลี่ยนแปลงแบบขั้นบันไดมีขนาดเท่ากับ $\frac{a}{s}$ หน่วย

ดังนั้น

$$H_1(s) = \frac{aR_1}{s(\tau_1 s + 1)} \tag{11}$$

$$H_2(s) = \frac{aR_2}{s(\tau_2 s + 1)} \tag{12}$$

เมื่อแปลงกลับลาปลาซจะได้

$$h_1(t) = aR_1(1 - e^{-\frac{t}{\tau_1}}) \tag{13}$$

$$h_2(t) = aR_2(1 - e^{-\frac{t}{\tau_2}}) \tag{14}$$

เมื่อเวลา t เข้าสู่สภาวะคงตัว ($t \rightarrow \infty$) จะได้

$$h_1(\infty) = aR_1$$

$$h_2(\infty) = aR_2$$

ดังนั้น $$R_1 = \frac{h_1(\infty)}{a} \quad (15)$$

และ $$R_2 = \frac{h_2(\infty)}{a} \quad (16)$$

เมื่อ R_1 และ R_2 คือ ค่าความต้านทานอัตราการไหลออกของโหลดวาล์วถังที่ 1 และถังที่ 2

$h_1(\infty)$ และ $h_2(\infty)$ คือ ระดับของน้ำในถังที่ 1 และถังที่ 2 เมื่อเวลาคงตัว

a คือ อัตราการไหลอินพุตแบบขั้นบันไดของถังที่ 1 และถังที่ 2

2) การหาค่าคงที่การหน่วงเวลา (τ) ของระบบควบคุมถังเดียว

จากสมการที่ (13) กำหนดให้ $t = \tau_1$ และสมการที่ (14) กำหนดให้เวลา $t = \tau_2$

$$h_1(\tau_1) = aR_1(1 - e^{-1})$$

$$= aR_1(1 - 0.36)$$

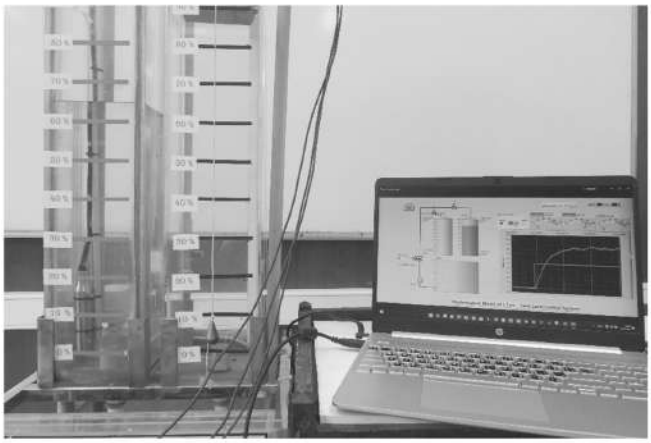
$$= aR_1(0.63)$$

$$h_2(\tau_2) = aR_2(1 - e^{-1})$$

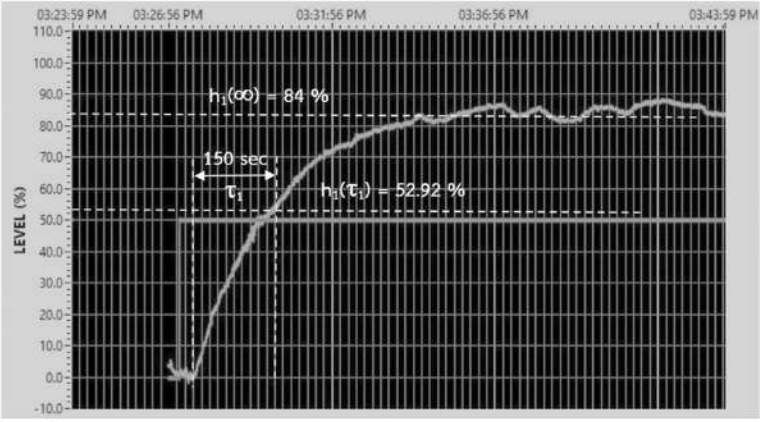
$$= aR_2(1 - 0.36)$$

$$= aR_2(0.63)$$

3) การทดลองเพื่อหาค่าประมาณของพารามิเตอร์ ผู้วิจัยได้ทำการทดลองควบคุมระดับถังเดียวแบบลูปเปิดของถังที่ 1 และถังที่ 2 แยกจากกัน กำหนดให้อัตราการไหลเข้า (Q_i) เปลี่ยนแปลงแบบขั้นบันไดที่ 50% (a = 50 %) บันทึกสัญญาณด้วยโปรแกรมแลปวิว นำสัญญาณที่บันทึกได้มาวิเคราะห์เพื่อหาค่า R_1, R_2, τ_1 และ τ_2



ภาพที่ 7 การทดลองเพื่อหาค่าประมาณของพารามิเตอร์



ภาพที่ 8 สัญญาณจากการวัดของถังที่ 1

จากภาพที่ 8 $h_1(\infty) = 84\ \%$

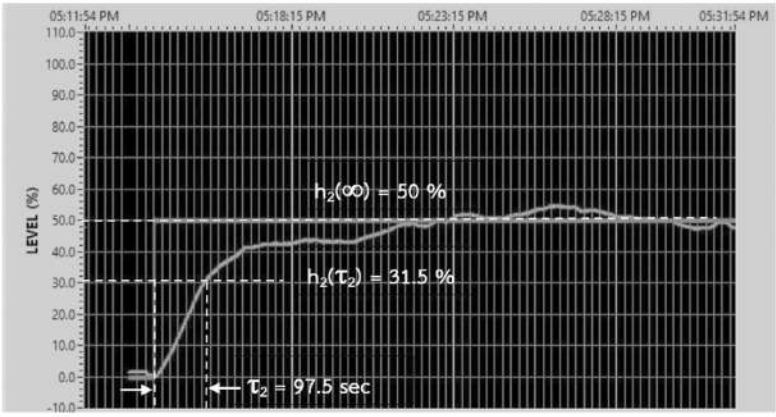
$a = 50\ \%$

จากสมการที่ (15)

$$R_1 = \frac{h_1(\infty)}{a} = \frac{84\ \%}{50\ \%} = 1.68$$

$$h_1(\tau_1) = 0.63\ h_1(\infty) = 0.63 \times 84\ \% = 52.92\ \%$$

$$\tau_1 = 150\ \text{sec}$$



ภาพที่ 9 สัญญาณจากการวัดของถังที่ 2

จากภาพที่ 9 $h_2(\infty) = 50\ \%$

$a = 50\ \%$

จากสมการที่ (16)

$$R_2 = \frac{h_2(\infty)}{a} = \frac{50\ \%}{50\ \%} = 1.0$$

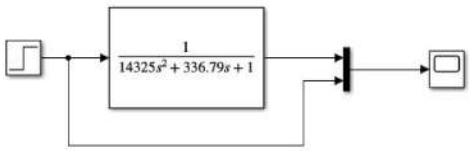
$$h_2(\tau_2) = 0.63\ h_2(\infty) = 0.63 \times 50 = \mathbf{31.5\ \%}$$

$$\tau_1 = 97.5\ \text{sec}$$

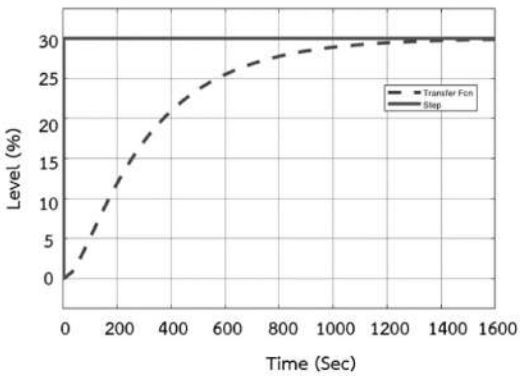
นำค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการทดลองที่ได้แทนค่าลงในฟังก์ชันถ่ายโอน สมการที่ (8)

$$\frac{H_2(s)}{Q_i(s)} = \frac{1}{14625s^2+336.79s+1} \qquad (17)$$

3.4 การประเมินความถูกต้องของแบบจำลอง ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ประเมินความถูกต้องของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ได้ ด้วยวิธีเปรียบเทียบผลตอบสนองต่อสัญญาณขั้นบันได จากการควบคุมแบบลูปเปิด โดยการจำลองด้วยโปรแกรม Matlab Simulink กับการทดลองจริง ภายใต้เงื่อนไขเดียวกัน โดยกำหนดให้อัตราการไหลขาเข้าเปลี่ยนแปลงแบบขั้นบันได 0-30% บันทึกสัญญาณขาออกของระดับของน้ำจากถังที่ 2 จนเข้าสู่สภาวะคงตัว เปรียบเทียบค่าระดับและเวลาที่เข้าสู่สภาวะคงตัว ได้ผลตามตารางที่ 1

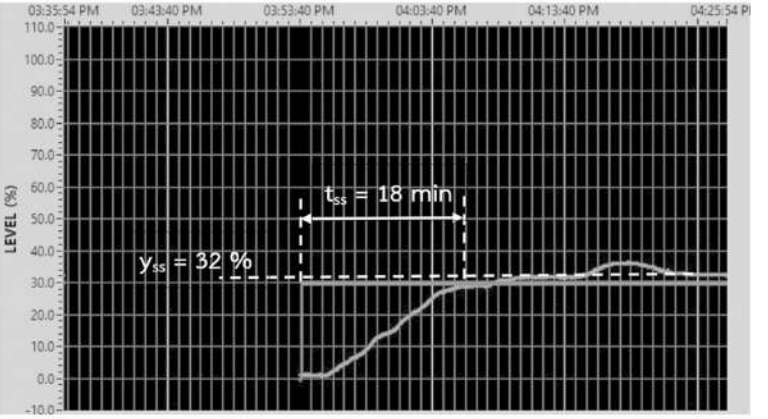


(ก) โปรแกรม Matlab Simulink



(ข) ผลตอบสนอง

ภาพที่ 10 ผลการตอบสนองของกระบวนการชนิดลูปเปิดจากการจำลองด้วยโปรแกรม Matlab Simulink



ภาพที่ 11 ผลตอบสนองของกระบวนการแบบลูปเปิดการจากการทดลอง

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลตอบสนองของกระบวนการ

ผลตอบสนอง	จากการจำลอง	จากการทดลอง	ความคลาดเคลื่อน
y_{ss} (%)	30 %	32 %	-6.67 %
t_{ss} (min)	20 min	18 min	10 %

3.5 สรุปและตรวจสอบแบบจำลอง จากฟังก์ชันถ่ายโอนตามสมการที่ (17) เป็นฟังก์ชันถ่ายโอนของระบบอันดับที่สอง ตำแหน่งโพลของระบบจะมี 2 ตำแหน่ง คือ -0.0195 และ -0.0035 ซึ่งจะทำให้ผลการตอบสนองต่อสัญญาณขั้นบันไดเป็นชนิดหน่วงเกิน (Over Damped Response) ส่วนอัตราขยายของกระบวนการ (Process Gain) เท่ากับ 1.0

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการค้นหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบควบคุมระดับ 2 ถังที่มีปฏิกิริยาซึ่งกันและกันจากชุดทดลองแบบโรงงานที่สร้างขึ้น ผลปรากฏว่า แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สามารถเขียนให้อยู่ในสมการฟังก์ชันถ่ายโอนที่พิจารณาในขอบข่ายความถี่ ดังนี้

$$\frac{H_2(s)}{Q_i(s)} = \frac{1}{14625s^2+336.79s+1} \qquad (18)$$

เมื่อ $H_2(s)$ คือ ระดับของน้ำในถังที่ 2

$Q_i(s)$ คือ อัตราการไหลของน้ำที่ไหลเข้าถังที่ 1

4.2 ผลการศึกษาผลตอบสนองต่อสัญญาณขั้นบันได จากตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลตอบสนองของกระบวนการ จากการจำลองด้วยโปรแกรม Matlab Simulink เมื่อกำหนดสัญญาณขั้นบันไดเปลี่ยนแปลง 0- 30% พบว่า ผลตอบสนองในสภาวะคงตัว (y_{ss}) เท่ากับ 30% เวลาที่เข้าสู่สภาวะคงตัว (t_{ss}) เท่ากับ 20 นาที ตามภาพที่ 10 (ข) ส่วนผลที่ได้จากการทดลองจริงภายใต้เงื่อนไขเดียวกัน ผลตอบสนองในสภาวะคงตัว (y_{ss}) เท่ากับ 32% จึงมีความคลาดเคลื่อนเท่ากับ -6.67% และเวลาที่เข้าสู่สภาวะคงตัว (t_{ss}) เท่ากับ 18 นาที จึงมีความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 10% ตามภาพที่ 11 ค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นระหว่างการจำลองด้วยโปรแกรม Matlab Simulink กับการทดลองจริง เป็นค่าที่ยอมรับได้ จึงสรุปว่า ผลตอบสนองของการควบคุมมีความสอดคล้องกัน มีแนวโน้มไปทางเดียวกัน

5. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลและอภิปรายผล

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบควบคุมระดับ 2 ถังที่มีปฏิกิริยาซึ่งกันและกันและหาผลตอบสนองของระบบที่สร้างขึ้นโดยการจำลองด้วยโปรแกรม Matlab Simulink และจากการทดลอง การดำเนินการเริ่มจากการหาฟังก์ชันถ่ายโอนของระบบด้วยการทดลองหาพารามิเตอร์ของระบบควบคุมแบบถังเดียวที่เป็นระบบอันดับหนึ่งจำนวน 2 ถัง เมื่อนำมาต่อแบบอนุกรม พบว่า จะได้ระบบควบคุมระดับที่เป็นระบบอันดับสอง (Second Order System) จากนั้นได้เปลี่ยนสมการฟังก์ชันถ่ายโอนให้เป็นบล็อกไดอะแกรม ใช้พีชคณิตของบล็อกไดอะแกรมลดทอนให้เหลือเพียงบล็อกเดียว ซึ่งหมายถึงสมการแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากค้นหา นำสมการทางคณิตศาสตร์ที่ได้นำไปทดสอบการควบคุมแบบลูปเปิด ด้วยโปรแกรม Matlab Simulink และการทดลองจริง แล้วนำผลมาเปรียบเทียบกัน ผลที่ได้พบว่า ผลตอบสนองมีค่าใกล้เคียงกันมาก สอดคล้องกับรตินันท์และสมนึก [7] ที่ได้ศึกษาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเครื่องอบแห้ง โดยใช้ความร้อนจากเครื่องสูบความร้อน โดยได้นำความรู้ทางวิศวกรรมด้านการถ่ายเทความร้อน อุณหพลศาสตร์ และกลศาสตร์ของไหลมาสร้างสมการขึ้น แล้วใช้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์มาช่วยในการคำนวณ โดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นจะได้นำไปเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการทดลองเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ จากการทดลองพบว่า แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นให้ผลการทำนายที่สอดคล้องกัน ผลการทดลอง มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน ประโยชน์ของการวิจัยนี้ ยังใช้เป็นสื่อประเภทชุดทดลองในรายวิชาระบบควบคุม สำหรับหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สอดคล้องกับพจนาฎและคณะ [2] ที่ได้สร้างชุดสาธิตการควบคุมอุณหภูมิด้วยพีไอดีคอนโทรลเลอร์ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนวิชาการควบคุมกระบวนการอัตโนมัติ และณัฐดนัย [8] ที่ได้สร้างแบบจำลองเครื่องคัดแยกโลหะและอโลหะอัตโนมัติบนสายพานลำเลียงที่ใช้เป็นสื่อชุดจำลองแทนของจริง ในการคัดแยกโลหะและอโลหะอัตโนมัติบนสายพานลำเลียง โดยใช้ตัวควบคุมแบบ PLC

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) เพื่อให้ผลของการควบคุมมีความถูกต้อง วาล์วควบคุมจะต้องปรับสภาพสัญญาณให้มีความเป็นเชิงเส้นต่ออัตราการไหลของของเหลว

2) ควรนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ได้ไปจำลองการควบคุมด้วยโปรแกรมอื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบผลตอบสนองที่ได้รับกับโปรแกรม Matlab Simulink

3) จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ได้ ควรจำลองระบบควบคุมด้วยการควบคุมแบบพีไอดี และเปรียบเทียบผลตอบสนองจากการจำลองกับการทดลองจริงด้วยพารามิเตอร์เดียวกัน

4) ควรหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนชุดทดลองการควบคุมระดับ 2 ถัง ที่ได้จากการวิจัยในโอกาสต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] กอบพร ศรีทิพยราษฎร์. (2561). การพัฒนาชุดการสอนสะเต็มศึกษา โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นฐาน (5E) วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพธุรกิจและบริการ. วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1, 3(1), 18-29.

[2] พจนาฎ สุวรรณมณี อนุชิต รอดตัว และบัญชา แก้วซัง. (2563). การสร้างชุดสาธิตการควบคุมอุณหภูมิด้วยพีไอดีคอนโทรลเลอร์ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนวิชาการควบคุมกระบวนการอัตโนมัติ. วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1, 5(1), 72-81.

[3] ฉัตรชัย กันยาวุธ. (2548). การสร้างแบบจำลองกระบวนการจากข้อมูลการทดลอง เพื่อใช้สำหรับการออกแบบระบบควบคุมกระบวนการ. วารสารวิศวกรรมศาสตร์ราชมงคลธัญบุรี, 3(6), 51-66.

[4] ไชยันต์ สุวรรณชีวะศิริ. (2557). วิศวกรรมควบคุม 1 (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ผลิตตำราเรียนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[5] Thomas, E. M. (2000). Process Control: Designing Processes and Control Systems for Dynamic Performance. USA: McGraw-Hill.

[6] Donald, R. & Steven, E. (2009). Process Systems Analysis and Control. USA: The McGraw-Hill.

[7] รตินันท์ เหลือมพล และสมนึก ธีระกุลพิศุทธิ์. (2560). แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเครื่องอบแห้งระบบสุญญากาศโดยใช้ความร้อนจากเครื่องสูบความร้อน. วารสารวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 24(1), 20-34.

[8] ณัฐดนัย เรือนคำ. (2561). แบบจำลองเครื่องคัดแยกโลหะและอโลหะอัตโนมัติบนสายพานลำเลียง. วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1, 3(2), 43-53.

ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2565

บทความวิจัย

การออกแบบและพัฒนาชุดสื่อดิจิทัลวิชาเคมีสำหรับวิศวกร

Design and Development of Digital Instructional Media of Chemistry for Engineers

จินตนา ถ้ำแก้ว[1] ธนวัช หอมแพน[2] ชนกนันท์ สุขสามัคคี[3] และนพโชติ นิโรจน์สุวรรณ์[4]
Jintana Thamkaew[1] Tanawat Hompan[2] Chanoknan Suksamakhi[3] and Nopachote Nirojsuwan[4]

[1-4] สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร 10800
Institute for Technical Education Development, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok 10800
[1] Corresponding Author: E-mail: Jintan.t@ited.kmutnb.ac.th
Received: 1 Jun. 2022; Revised: 13 Jun. 2022; Accepted: 13 Jun. 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาชุดสื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนการสอนวิชาเคมีสำหรับวิศวกร 2) ประเมินคุณภาพชุดสื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนการสอนวิชาเคมีสำหรับวิศวกร มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้ 1) การออกแบบและพัฒนาชุดสื่อดิจิทัล: วิชาเคมีสำหรับวิศวกร ตรวจสอบคุณภาพและประเมินคุณภาพของสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ผลการวิจัยพบว่าคุณภาพชุดสื่อดิจิทัลมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก 2) ดำเนินการประเมินคุณภาพชุดสื่อดิจิทัล: วิชาเคมีสำหรับวิศวกร โดยครูอาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่าด้านการออกแบบสื่อดิจิทัลมีระดับคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ด้านการออกแบบเนื้อหามีระดับคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: การพัฒนาชุดสื่อดิจิทัล วิชาเคมีสำหรับวิศวกร

Abstract

This research aimed to: 1) design and develop the digital instructional media for Chemistry for Engineers and 2) evaluate the quality of the digital instructional media for Chemistry for Engineers. The research procedure composed of: 1) design and development of the digital instructional package. The instructional package was evaluated for the quality by 5 experts with high quality level. 2) The quality of the digital instructional package for Chemistry for Engineers was evaluated by 30 instructors and educational staffs. The research results showed that the quality on the design of the digital instructional package in Chemistry for Engineers was overall at high level. The quality of the contents was also at high level.

Keywords: Development of Digital Instructional Media, Chemistry for Engineers

1. บทนำ

การพัฒนากำลังคนสู่ตลาดแรงงานที่มีคุณภาพ จำเป็นต้องพัฒนาบุคลากรโดยเฉพาะการพัฒนาครูผู้สอนให้มีความรู้ความสามารถที่จะสร้างนวัตกรรมในการสอนให้สู่ความเป็นเลิศ ช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ขึ้นได้ การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการทำวิจัยเพื่อการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาและการเรียนรู้ที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มทักษะและยกระดับความสามารถในการแสวงหาเทคโนโลยีใหม่ เพื่อเสริมการเรียนรู้ให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรม การพัฒนาครู-อาจารย์ให้มีความรู้ ความสามารถในการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอน และการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ การสนับสนุนการใช้เทคโนโลยี เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบสื่อดิจิทัล เพื่อการสนับสนุนการเรียนรู้ในสถานศึกษา การวิจัยและพัฒนาเพื่อคิดค้นการใช้นวัตกรรมทางการศึกษา เทคโนโลยีใหม่ ๆ การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนและการศึกษาทางไกลผ่านระบบเครือข่ายสารสนเทศ [1]

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันมีองค์ประกอบที่สำคัญในกระบวนการเรียนรู้ คือ สื่อการเรียนการสอน ซึ่งเป็นตัวกลางที่ช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนได้รับรู้ข่าวสารซึ่งกันและกัน สื่อการสอนเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนได้รวดเร็วขึ้น สื่อการเรียนการสอนจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนมีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วด้วยเทคโนโลยีและเครื่องมือที่มีความทันสมัย อาทิเช่น สื่อ e-Learning เป็นการออกแบบสื่อด้วยรูปแบบมัลติมีเดีย ซึ่งประกอบด้วยภาพ เสียง วีดิทัศน์และภาพเคลื่อนไหว สื่อการเรียนการสอน คือ สิ่งที่เป็นตัวกลางที่ช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนได้รับรู้ข่าวสารซึ่งกันและกัน สื่อการเรียนการสอนเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนได้รวดเร็วขึ้น สื่อการเรียนการสอนจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น ซึ่งผู้สอนเองจำเป็นต้องมีความรู้ด้านการรับรู้ การเรียนรู้การสื่อความหมาย ความสำคัญและความหมายของสื่อในขั้นพื้นฐานเพื่อการเลือกสื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาของวิชาเพื่อการใช้สื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับการเรียนรู้และเพื่อผลิตสื่อการเรียนการสอนที่ตรงกับมาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา [2]

การออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในปัจจุบันจำเป็นต้องพัฒนาให้สามารถใช้กับพฤติกรรมการเรียนรู้ยุคใหม่และสามารถใช้กับรูปแบบของเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบันได้ สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ซึ่งเป็นหน่วยงานหนึ่งที่มีหน้าที่ในการออกแบบ พัฒนาและผลิตสื่อการเรียนการสอนมาอย่างยาวนาน เล็งเห็นถึงความสำคัญในการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้มีความเท่าทันเทคโนโลยีในปัจจุบัน สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษามีแนวคิดที่จะพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพสอดคล้องกับเทคโนโลยีในปัจจุบันในรูปแบบที่ผู้สอนสามารถกำหนดเงื่อนไขการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนได้ ขณะเดียวกันก็สามารถสร้างกิจกรรมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้เช่นกัน ซึ่งจะช่วยให้การเรียนการสอนมีความน่าสนใจ ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น จึงได้ดำเนินโครงการการออกแบบและพัฒนาชุดสื่อดิจิทัล: วิชาเคมีสำหรับวิศวกร ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและตอบสนองต่อความต้องการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาชุดสื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนการสอนวิชาเคมีสำหรับวิศวกร

2.2 เพื่อประเมินคุณภาพชุดสื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนการสอนวิชาเคมีสำหรับวิศวกร

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือ อาจารย์ผู้สอนระดับอาชีวศึกษาและระดับอุดมศึกษา

2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนระดับอาชีวศึกษาและระดับอุดมศึกษา จำนวน 30 คน จากวิธีการเลือกแบบเจาะจง โดยเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถด้านการสอนในสาขาวิชาเคมีสำหรับวิศวกร และความรู้ความสามารถด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

3.2 การพัฒนาองค์ความรู้และพัฒนาสื่อเพื่อการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาเคมีสำหรับวิศวกร ศึกษา วิเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ ผู้วิจัยได้ศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อมูลและข้อกำหนดต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้ในออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาเคมีสำหรับวิศวกร ประกอบด้วย แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน การพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์

3.3 การดำเนินการประชุมทบทวนคุณภาพเนื้อหาวิชาเคมีสำหรับวิศวกร

1) ดำเนินการจัดทำร่างการวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์หัวข้อรายวิชา หัวข้อความรู้และทักษะ หัวข้อวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและร่างขอบเขตเนื้อหา

2) การดำเนินการประชุมระดมสมองเพื่อหาคุณภาพเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชาเคมีสำหรับวิศวกร

3) สรุปผลการทบทวนคุณภาพเนื้อหาและปรับปรุงเนื้อหาเพื่อนำเนื้อหาที่ผ่านการทบทวนคุณภาพแล้วไปดำเนินการจัดทำสื่อสไลด์ดิจิทัล คู่มือผู้สอนและคู่มือผู้เรียน

3.4 การออกแบบและผลิตสื่อต้นแบบสื่อดิจิทัลวิชาเคมีสำหรับวิศวกร

1) ดำเนินการร่างรูปแบบคู่มือผู้สอนและคู่มือสื่อสไลด์ดิจิทัล

2) ดำเนินการออกแบบและพัฒนาสื่อสไลด์ดิจิทัล การออกแบบสื่อสไลด์ดิจิทัลโดยใช้โปรแกรม PowerPoint เป็นเครื่องมือในการออกแบบสื่อสไลด์ดิจิทัล

3.5 การประเมินคุณภาพต้นแบบสื่อดิจิทัลวิชาเคมีสำหรับวิศวกร มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1) ติดต่อและทำหนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิในการดำเนินงานโครงการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาเคมีสำหรับวิศวกร เพื่อร่วมประเมินคุณภาพสื่อดิจิทัล

2) สร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อดิจิทัลวิชาเคมีสำหรับวิศวกร เป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ซึ่งมีการให้คะแนนดังนี้

ระดับคะแนน	ระดับคุณภาพของสื่อดิจิทัล
5	มากที่สุด
4	มาก
3	ปานกลาง
2	น้อย
1	น้อยที่สุด

3) เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ทรงคุณวุฒิในการดำเนินงานโครงการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาเคมีสำหรับวิศวกร

4) วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพสื่อดิจิทัลวิชาเคมีสำหรับวิศวกรด้วยสถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานนำค่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้มาแปลความหมายตามเกณฑ์ต่อไปนี้ [3]

ช่วงคะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพของสื่อดิจิทัล
4.50-5.00	มากที่สุด
3.50-4.49	มาก
2.50-3.49	ปานกลาง
1.50-2.49	น้อย
1.00-1.49	น้อยที่สุด

ทั้งนี้คุณภาพสื่อดิจิทัลวิชาเคมีสำหรับวิศวกรจะต้องมีคะแนนเฉลี่ยความเหมาะสมตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่าสามารถนำสื่อดิจิทัลไปใช้ในการดำเนินการพัฒนาการเรียนการสอนได้

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการออกแบบและผลิตสื่อต้นแบบสื่อดิจิทัลวิชาเคมีสำหรับวิศวกรประกอบด้วย คู่มือผู้สอน และคู่มือผู้เรียน สื่อสไลด์ดิจิทัล

ภาพที่ 1 ผลการออกแบบและผลิตสื่อต้นแบบสื่อดิจิทัลวิชาเคมีสำหรับวิศวกร

4.2 การประเมินคุณภาพต้นแบบสื่อดิจิทัลวิชาเคมีสำหรับวิศวกรโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลการประเมินคุณภาพต้นแบบสื่อดิจิทัลวิชาเคมีสำหรับวิศวกร(n=5)

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
หน่วยที่ 1 สสารและการวัด			
วัตถุประสงค์และเนื้อหา	4.49	.54	มาก
ภาพและภาษา	4.52	.41	มากที่สุด
แบบทดสอบ	4.33	.53	มาก
การออกแบบสื่อ	4.48	.52	มาก
ภาพรวมของระดับคุณภาพ	4.45	.47	มาก
หน่วยที่ 2 โครงสร้างอะตอมและสมบัติตามตารางธาตุ			
วัตถุประสงค์และเนื้อหา	4.34	.33	มาก
ภาพและภาษา	4.56	.33	มากที่สุด
แบบทดสอบ	4.40	.43	มาก
การออกแบบสื่อ	4.44	.61	มาก
ภาพรวมของระดับคุณภาพ	4.44	.35	มาก

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลการประเมินคุณภาพต้นแบบสื่อดิจิทัลวิชาเคมีสำหรับวิศวกร (n=5) (ต่อ)

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
หน่วยที่ 3 พันธะเคมีและรูปทรงโมเลกุล			
วัตถุประสงค์และเนื้อหา	4.29	.27	มาก
ภาพและภาษา	4.24	.36	มาก
แบบทดสอบ	4.20	.30	มาก
การออกแบบสื่อ	4.20	.49	มาก
ภาพรวมของระดับคุณภาพ	4.23	.29	มาก
หน่วยที่ 4 ปริมาณสารสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมี			
วัตถุประสงค์และเนื้อหา	4.49	.44	มาก
ภาพและภาษา	4.44	.38	มาก
แบบทดสอบ	4.27	.43	มาก
การออกแบบสื่อ	4.32	.48	มาก
ภาพรวมของระดับคุณภาพ	4.38	.36	มาก
หน่วยที่ 5 สถานะของสสาร			
วัตถุประสงค์และเนื้อหา	4.43	.36	มาก
ภาพและภาษา	4.24	.38	มาก
แบบทดสอบ	4.40	.43	มาก
การออกแบบสื่อ	4.08	.33	มาก
ภาพรวมของระดับคุณภาพ	4.29	.32	มาก
หน่วยที่ 6 อุณหพลศาสตร์			
วัตถุประสงค์และเนื้อหา	4.29	.29	มาก
ภาพและภาษา	4.16	.26	มาก
แบบทดสอบ	4.27	.28	มาก
การออกแบบสื่อ	4.24	.26	มาก
ภาพรวมของระดับคุณภาพ	4.24	.26	มาก
หน่วยที่ 7 จลนศาสตร์เคมี			
วัตถุประสงค์และเนื้อหา	4.26	.27	มาก
ภาพและภาษา	4.16	.41	มาก
แบบทดสอบ	4.27	.37	มาก
การออกแบบสื่อ	4.24	.33	มาก
ภาพรวมของระดับคุณภาพ	4.23	.24	มาก

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลการประเมินคุณภาพต้นแบบสื่อดิจิทัลวิชาเคมีสำหรับวิศวกร (n=5) (ต่อ)

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
หน่วยที่ 8 สมดุลเคมี			
วัตถุประสงค์และเนื้อหา	4.34	.37	มาก
ภาพและภาษา	4.16	.36	มาก
แบบทดสอบ	4.20	.38	มาก
การออกแบบสื่อ	4.24	.30	มาก
ภาพรวมของระดับคุณภาพ	4.24	.31	มาก
หน่วยที่ 9 กรด-เบส			
วัตถุประสงค์และเนื้อหา	4.29	.70	มาก
ภาพและภาษา	4.16	.41	มาก
แบบทดสอบ	4.27	.80	มาก
การออกแบบสื่อ	4.24	.43	มาก
ภาพรวมของระดับคุณภาพ	4.24	.52	มาก
หน่วยที่ 10 เคมีไฟฟ้า			
วัตถุประสงค์และเนื้อหา	4.34	.41	มาก
ภาพและภาษา	4.24	.46	มาก
แบบทดสอบ	4.27	.37	มาก
การออกแบบสื่อ	3.96	.61	มาก
ภาพรวมของระดับคุณภาพ	4.20	.43	มาก

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าผู้ประเมินคุณภาพต้นแบบสื่อดิจิทัลวิชาเคมีสำหรับวิศวกร ประกอบด้วย คู่มือผู้สอน คู่มือผู้เรียน และสื่อสไลด์ดิจิทัล จำนวน 10 หัวข้อ คุณภาพต้นแบบสื่อดิจิทัลวิชาเคมีสำหรับวิศวกร โดยพิจารณาเป็นรายหัวข้อพบว่า หน่วยที่ 1 สสารและการวัด มีคุณภาพในระดับมาก หน่วยที่ 2 โครงสร้างอะตอมและสมบัติตามตารางธาตุ มีคุณภาพในระดับมาก หน่วยที่ 3 พันธะเคมีและรูปทรงโมเลกุล มีคุณภาพในระดับมาก หน่วยที่ 4 ปริมาณสารสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมี มีคุณภาพในระดับมาก หน่วยที่ 5 สถานะของสสาร มีคุณภาพในระดับมาก หน่วยที่ 6 อุณหพลศาสตร์ มีคุณภาพในระดับมาก หน่วยที่ 7 จลนศาสตร์เคมี มีคุณภาพในระดับมาก หน่วยที่ 8 สมดุลเคมี มีคุณภาพในระดับมาก หน่วยที่ 9 กรด-เบส มีคุณภาพในระดับมาก หน่วยที่ 10 เคมีไฟฟ้ามีคุณภาพในระดับมาก

4.3 ผลการประเมินผลคุณภาพชุดสื่อดิจิทัลวิชาเคมีสำหรับวิศวกรโดยผู้ใช้งานสื่อดิจิทัล

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลการประเมินคุณภาพด้านการออกแบบสื่อดิจิทัล (n=30)

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านการออกแบบสื่อดิจิทัล			
1.1 ความเหมาะสมของรูปแบบ สีและขนาดตัวอักษร	4.47	.63	มาก
1.2 คุณภาพของเสียงบรรยายมีความชัดเจน	4.30	.80	มาก
1.3 ภาพประกอบมีความชัดเจนสามารถสื่อความหมายและมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.37	.62	มาก
1.4 ตัวอักษรที่ใช้สามารถอ่านได้ง่ายและชัดเจน	4.54	.58	มากที่สุด
1.5 การเน้นข้อความสำคัญด้วยสีหรือขนาดที่แตกต่าง	4.57	.51	มากที่สุด
1.6 ข้อความในแต่ละหน้ามีความยาวที่เหมาะสมไม่ยาวเกินไป	4.30	.66	มาก
1.7 การใช้สีพื้นหลังและสีตัวอักษรมีการตัดกันอย่างเหมาะสม	4.57	.51	มากที่สุด
1.8 การใช้ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหวได้อย่างเหมาะสมและดึงดูดความสนใจของผู้เรียน	4.24	.68	มาก
1.9 บทเรียนมีรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ จูงใจในการเรียน	4.07	.70	มาก
1.10 การออกแบบสื่อใช้หลักการออกแบบการสอนที่ดี	4.40	.57	มาก
ภาพรวมของระดับคุณภาพด้านการออกแบบสื่อดิจิทัล	4.38	.46	มาก
2. ด้านการออกแบบเนื้อหา			
2.1 ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา	4.57	.51	มากที่สุด
2.2 เนื้อหาบทเรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.67	.48	มากที่สุด
2.3 แบบฝึกหัดมีความเหมาะสมในการวัดความรู้ ความเข้าใจ	4.37	.72	มาก
2.4 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.37	.62	มาก
2.5 เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.40	.57	มาก
2.6 ความชัดเจนและความน่าสนใจของการนำเสนอเนื้อหา	4.24	.68	มาก
2.7 การลำดับเนื้อหาจากง่ายไปสู่ยาก	4.50	.58	มากที่สุด
2.8 ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอเนื้อหา	4.37	.67	มาก
2.9 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละหัวข้อ	4.50	.51	มากที่สุด
2.10 การอธิบายเนื้อหามีความชัดเจนทำให้เข้าใจง่าย	4.40	.63	มาก
ภาพรวมของระดับคุณภาพด้านการออกแบบเนื้อหา	4.44	.47	มาก

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าผลการประเมินคุณภาพชุดสื่อดิจิทัลวิชาเคมีสำหรับวิศวกร โดยผู้ประเมินสามารถสรุปผลการประเมิน ดังนี้ 1) ด้านการออกแบบสื่อดิจิทัลมีระดับคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ตัวอักษรที่ใช้สามารถอ่านได้ง่ายและชัดเจนมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด การเน้นข้อความสำคัญด้วยสีหรือขนาดที่แตกต่างมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด การใช้สีพื้นหลังและสีตัวอักษรมีการตัดกันอย่างเหมาะสมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด 2) ด้านการออกแบบเนื้อหามีระดับคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหามีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด เนื้อหาบทเรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด การลำดับเนื้อหาจากง่ายไปสู่ยากมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละหัวข้อมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

5. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลและอภิปรายผล

1) การประเมินคุณภาพต้นแบบสื่อดิจิทัลวิชาเคมีสำหรับวิศวกร ผู้ประเมินคุณภาพของสื่อเป็นผู้ที่มีความเกี่ยวข้องในการเรียนการสอนและมีความรู้ความสามารถในเนื้อหาวิชาเคมีสำหรับวิศวกร จำนวน 5 คน จากการประเมินคุณภาพต้นแบบสื่อดิจิทัลวิชาเคมีสำหรับวิศวกรสามารถสรุปผลการประเมินในแต่ละด้าน ได้แก่ ด้านวัตถุประสงค์และเนื้อหา ด้านภาพและภาษา ด้านแบบทดสอบ ด้านการออกแบบสื่อ ประเมินคุณภาพต้นแบบสื่อดิจิทัลวิชาเคมีสำหรับวิศวกร ประกอบด้วย คู่มือผู้สอน คู่มือผู้เรียน และสื่อสไลด์ดิจิทัล จำนวน 10 หัวข้อ โดยพิจารณาเป็นรายการพบว่า หน่วยที่ 1 สสารและการวัดมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับมาก หน่วยที่ 2 โครงสร้างอะตอมและสมบัติตามตารางธาตุ มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับมาก หน่วยที่ 3 พันธะเคมีและรูปทรงโมเลกุลมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับมาก หน่วยที่ 4 ปริมาณสารสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมี มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับมาก หน่วย ที่ 5 สถานะของสสาร มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับมาก หน่วยที่ 6 อุณหพลศาสตร์ มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับมาก หน่วยที่ 7 จลนศาสตร์เคมี มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับมาก หน่วยที่ 8 สมดุลเคมี มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับมาก หน่วยที่ 9 กรด-เบส มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับมาก หน่วยที่ 10 เคมีไฟฟ้ามีระดับคุณภาพอยู่ในระดับมาก จึงสรุปได้ว่าสามารถนำต้นแบบสื่อดิจิทัลวิชาเคมีสำหรับวิศวกรไปใช้ในการดำเนินการได้

2) การติดตามและประเมินคุณภาพชุดสื่อดิจิทัลวิชาเคมีสำหรับวิศวกรซึ่งเป็นอาจารย์ผู้สอนและนักวิชาการในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ซึ่งสามารถสรุปผลการประเมินคุณภาพชุดสื่อดิจิทัลวิชาเคมีสำหรับวิศวกร ดังนี้ 1) ด้านการออกแบบสื่อดิจิทัลมีระดับคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับมาก 2) ด้านการออกแบบเนื้อหามีระดับคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับมาก จึงสรุปได้ว่าสามารถนำระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาเคมีสำหรับวิศวกรไปใช้ในการดำเนินการได้

การออกแบบและพัฒนาชุดสื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนการสอนวิชาเคมีสำหรับวิศวกร และประเมินคุณภาพของชุดสื่อพบว่า ชุดสื่อดิจิทัลมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของธรินี [4] เรื่องการพัฒนาสื่อการสอนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร จากการเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร ซึ่งประกอบด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ในการเรียนและจดจำได้แม่นยำยิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนและนักเรียนยังสามารถนำมาเรียนด้วยตนเองเพื่อเป็นการทบทวนบทเรียนได้อีกด้วยเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองและยังช่วยแบ่งเบาภาระของอาจารย์ผู้สอนด้วยในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกรได้ มีการนำสื่อประสมมาใช้ซึ่งทำให้นักศึกษาสามารถมีปฏิสัมพันธ์ในระหว่างการเรียนการสอนด้วย ทำให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบผลการเรียนได้ด้วยตนเองและผู้วิจัยได้มีการจัดการเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับวัยของนักศึกษาทำให้ผู้เรียนมีความ

สนใจมากยิ่งขึ้น และงานวิจัยของสุมนาและคณะ [5] การพัฒนาเว็บไซต์และสื่อมัลติมีเดียเพื่อเผยแพร่ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวโดยชุมชน อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเว็บไซต์และสื่อมัลติมีเดียเพื่อเผยแพร่ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวโดยชุมชน อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เพื่อหาคุณภาพและความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มีต่อเว็บไซต์และสื่อมัลติมีเดียเพื่อเผยแพร่ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวโดยชุมชน อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยาผลการวิจัย พบว่า คุณภาพเว็บไซต์และสื่อมัลติมีเดียเพื่อเผยแพร่ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวโดยชุมชน อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยาด้านเนื้อหาอยู่ในระดับที่มีคุณภาพมากด้านเทคโนโลยีสารสนเทศอยู่ในระดับที่มีคุณภาพมากและนักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจต่อพัฒนาเว็บไซต์และสื่อมัลติมีเดียอยู่ในระดับมาก

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) หน่วยงานที่ต้องการนำชุดสื่อดิจิทัล: วิชาเคมีสำหรับวิศวกร ไปใช้ในการดำเนินจัดการเรียนการสอนควรมีส่วนงานหรือผู้ที่รับผิดชอบในการดำเนินการเพื่อดูแลและรับผิดชอบในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์โดยเฉพาะอาจเป็นหน่วยงานที่ส่งเสริมการดำเนินการพัฒนานวัตกรรมในการออกแบบและพัฒนาสื่อเพื่อการเรียนการสอน

2) การดำเนินการเพื่อออกแบบและพัฒนาชุดสื่อดิจิทัล: วิชาเคมีสำหรับวิศวกร ควรมีการพัฒนาบุคลากรให้เป็นบุคคลที่มีความรู้ความสามารถในการดำเนินการด้านการออกแบบและพัฒนาบทเรียนออนไลน์เป็นอย่างดีเพื่อสามารถขับเคลื่อนการเรียนการสอนออนไลน์ให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล ซึ่งจะส่งผลให้การดำเนินการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลสามารถบรรลุตามเป้าหมาย

3) การดำเนินการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัล ควรมีการส่งเสริมให้มีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังควรมีการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อออกแบบสื่อการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน

เอกสารอ้างอิง

[1] ชวลิต เข่งทอง. (2552). การพัฒนารูปแบบและมาตรฐานสื่อการเรียนการสอน. เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ ระหว่างวันที่ 10, 24 และ 26-27 มิถุนายน 2552 ณ สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร.

[2] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2556). สื่อการเรียนการสอนนวัตกรรมการศึกษาสู่มาตรฐานอาชีวศึกษา. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.

[3] บุญชม ศรีสะอาด. (2556). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 9 ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.

[4] ธรินี มณีศรี. (2555). การพัฒนาสื่อการสอนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร. กรุงเทพมหานคร: สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

[5] สุมนา บุษบก ปวันนพัสตร์ ศรีทรงเมือง อาณัติ รัตนถิรกุล และวรรษา พรหมศิลป์. (2552). การพัฒนาเว็บไซต์และสื่อมัลติมีเดียเพื่อเผยแพร่ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวโดยชุมชนอำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. นนทบุรี: สาขาระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.

ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2565

บทความวิจัย

การพัฒนารูปแบบการจัดการมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพอัจฉริยะในประเทศไทย

Development of Model for Intelligence Occupational Standard and Professional Qualification Management in Thailand

อรรถพล จันทร์สมุด
Artaphon Chansamut

สำนักงานคณบดี คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ กรุงเทพมหานคร 10120
Dean office Faculty of home Economic Technology, Rajamangla university of Technology Krungthp, Bangkok 10120
Corresponding Author: E-mail: artaphon.c@mail.rmutk.ac.th
Received: 3 Apr. 2021; Revised: 14 May 2022; Accepted: 25 May 2022

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์การวิจัย 1) เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพอัจฉริยะในประเทศไทย 2) เพื่อประเมินรูปแบบการจัดการมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพอัจฉริยะในประเทศไทย กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 คน ด้านการจัดการมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ จำนวน 5 คน ผู้ประกอบการ จำนวน 5 คน และนักวิชาการ จำนวน 5 คน รวมผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดจำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถาม ประเมินความเหมาะสมของการพัฒนารูปแบบการจัดการมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพอัจฉริยะในประเทศไทยมี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ ความเหมาะสมขององค์ประกอบหลัก การกำหนดข้อมูล การคัดแยก คลังข้อมูล ชุดคำสั่งเพื่อการวิเคราะห์ รายงานการตัดสินใจ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการประเมินภาพรวมการพัฒนารูปแบบการจัดการมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพอัจฉริยะในประเทศไทย มีความเหมาะสมระดับมากและสามารถสามารถประยุกต์ติดตั้งทำงานได้

คำสำคัญ: การพัฒนารูปแบบ การจัดการมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพอัจฉริยะ ประเทศไทย

Abstract

The research aims to: 1) design a model for intelligence occupational standard and professional qualification management in Thailand and 2) assess the model for intelligence occupational standard and professional qualification management in Thailand. The sample group consisted of 5 experts in Information and technology, 5 experts in occupational standard and professional, 5 entrepreneurs, and 5 academic people with the total of 20 persons. The research tool was questionnaires to evaluate the appropriateness of the developed model for Intelligence occupational standard and professional qualification management in Thailand. The model comprises six main components, namely the appropriateness on core-components, data defining, data extraction, data warehouse, instruction set

for analysis, and decision making report. The data were analyzed by mean and standard deviation.

The overall evaluation results for the designed model for Intelligence occupational standard and professional qualification management in Thailand showed high appropriateness and can be appropriately applied in real-life situation.

Keywords: Model Development, Intelligence Occupational Standard and Professional Qualification, Thailand

1. บทนำ

ยุคที่กระแสโลกาภิวัตน์ (Globalization) การดำเนินงานเพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ รัฐบาลได้เตรียมทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 การผลิต การพัฒนากำลังคนในโลกยุคใหม่ของประเทศ เพื่อตอบโจทย์ความท้าทายต่าง ๆ ที่หลายประเทศกำลังเผชิญ เพื่อทำให้ประเทศไทย สามารถก้าวเข้าสู่เวทีโลกได้อย่างเต็มศักยภาพและเพื่อพัฒนาประเทศไทยให้เป็นหนึ่งในปัจจัยหลักในการพัฒนานำไปสู่ประเทศพัฒนา ด้วยระบบเทคโนโลยีได้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ประกอบกับการแข่งขันค่อนข้างรุนแรงขึ้น [1,2] หน่วยงานต่าง ๆ จำเป็นต้องมีความเตรียมความพร้อมกับการรับมือกับการแข่งขันที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง หน่วยงานภาครัฐและเอกชนจำเป็นต้องปรับตัวเพิ่มศักยภาพของบุคลากรให้พร้อมกับการแข่งขันทั้งโดยการลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้สูงขึ้นโดยเฉพาะการเพิ่มศักยภาพบุคลากรเดิม ส่วนบุคลากรใหม่ควรมีความสามารถจัดการมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อให้เริ่มงานได้ทันที ขณะเดียวกันบุคลากรจะมีความรู้แต่ในเชิงวิชาการเช่นเดียวกับในอดีตไม่ได้ ซึ่งในหลายประเทศได้ทำการพัฒนาระบบคุณวุฒิวิชาชีพบุคคลซึ่งรู้จักกันดีในนาม "ระบบคุณวุฒิวิชาชีพ" มาอย่างต่อเนื่องและบางประเทศได้ประกาศใช้อย่างเป็นทางการแล้วเช่นกัน [3] จึงจำเป็นที่จะต้องใช้เทคโนโลยีเข้าช่วยพัฒนาระบบคุณวุฒิวิชาชีพให้มีประสิทธิภาพ

เนื่องจากระบบคุณวุฒิวิชาชีพเป็นเครื่องมือประเมินความสามารถตามมาตรฐานอาชีพ ที่สำคัญช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้สูงขึ้นโดยเฉพาะการจัดการมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพกับการใช้ระบบเทคโนโลยีเพื่อให้บุคคลได้รับการยอมรับใน ความรู้ ทักษะ ตลอดจนความสามารถและได้รับ "คุณวุฒิวิชาชีพ" ที่สอดคล้องกับสมรรถนะประสบการณ์ ความรู้ และการใช้ระบบคุณวุฒิวิชาชีพในการพัฒนาความเจริญก้าวหน้าในสายอาชีพของตนในอนาคต "คุณวุฒิวิชาชีพ" สามารถเทียบเคียง และเชื่อมโยงกับระบบคุณวุฒิอื่น ๆ ของประเทศ ซึ่งบุคลากรควรมีความสามารถจัดการมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพให้เพียงพอที่จะเริ่มงานได้ทันที [4] การใช้ระบบเทคโนโลยีมาจัดการมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพจึงเป็นสิ่งที่ช่วยให้มีการตัดสินใจ วางแผน การทำงานได้สะดวก ระบบมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพแบบอัจฉริยะ คือ ทางเลือกที่สามารถวางแผนตัดสินใจให้เหนือคู่แข่งขันได้ในระดับหนึ่ง เนื่องจากเป็นการเก็บข้อมูลมาก มีความโดดเด่น ที่สามารถทำให้ผู้บริหารวางแผนตัดสินใจได้ ระบบมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพอัจฉริยะเป็นกระบวนการรวบรวมข้อมูลขนาดใหญ่และนำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์ ออกมาเป็นรายงานที่เป็นผลจากการวิเคราะห์แบบจำลองหลายมิติ รวมถึงช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหารเพื่อให้ผู้บริหารมีข้อมูลในการดำเนินงาน วางแผน และนำข้อมูลต่าง ๆ ไปใช้ได้อย่างถูกต้อง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจพัฒนารูปแบบการจัดการมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพอัจฉริยะให้สามารถสนับสนุนการตัดสินใจ แม่นยำทันต่อเหตุกรณ์ที่จะเกิดขึ้นได้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพอัจฉริยะในประเทศไทย

2.2 เพื่อประเมินรูปแบบการจัดการมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพอัจฉริยะในประเทศไทย

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากร คือ ผู้เชี่ยวชาญเลือกแบบเจาะจง

จำนวน 20 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปี ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 คน ด้านการจัดการมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ จำนวน 5 คน ผู้ประกอบการ จำนวน 5 คน และนักวิชาการ จำนวน 5 คน

3.2 การดำเนินการวิจัย

1) ศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของรูปแบบการจัดการมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพอัจฉริยะ

2) ใช้ข้อมูลที่ได้รับสร้างกรอบแนวคิดเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพอัจฉริยะ ประกอบด้วย การกำหนดข้อมูล การคัดแยกคลังข้อมูล ชุดคำสั่งเพื่อการวิเคราะห์ และรายงานการตัดสินใจ

3) ออกแบบ และสร้างรูปแบบการจัดการมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพอัจฉริยะ

4) เสนอรูปแบบการจัดการมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพอัจฉริยะ

5) สร้างแบบสอบถามประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพอัจฉริยะ

6) เสนอรูปแบบการจัดการมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพแบบอัจฉริยะ ให้ผู้เชี่ยวชาญ 20 คนประเมินความเหมาะสม

7) วิเคราะห์ข้อมูลของรูปแบบการจัดการมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพอัจฉริยะในประเทศไทย โดยกำหนดน้ำหนักคะแนนมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้ [5-8]

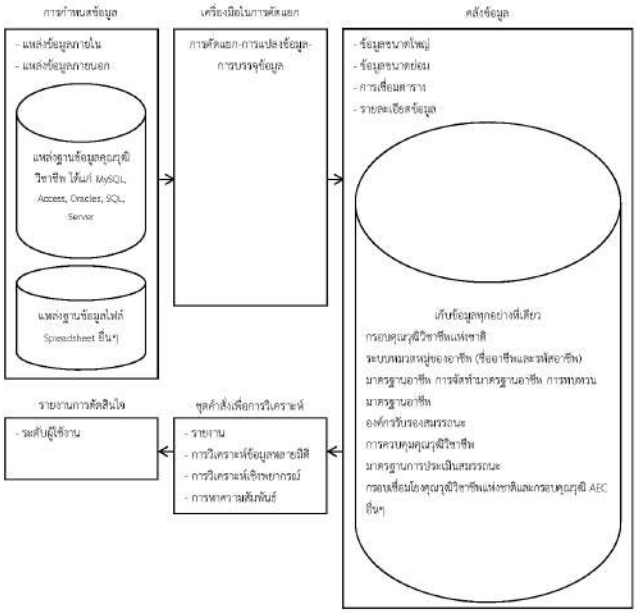
5 คะแนน	หมายถึง	มากที่สุด
4 คะแนน	หมายถึง	มาก
3 คะแนน	หมายถึง	ปานกลาง
2 คะแนน	หมายถึง	น้อย
1 คะแนน	หมายถึง	น้อยที่สุด

กำหนดเกณฑ์แปลผลค่าเฉลี่ย ได้แก่

4.51-5.00	หมายถึง	เหมาะสมระดับมากที่สุด
3.51-4.50	หมายถึง	เหมาะสมระดับมาก
2.51-3.50	หมายถึง	เหมาะสมระดับปานกลาง
1.51-2.50	หมายถึง	เหมาะสมระดับน้อย
1.00-1.50	หมายถึง	เหมาะสมระดับน้อยที่สุด

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการวิจัยการพัฒนารูปแบบการจัดการมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพอัจฉริยะในประเทศไทย สามารถอธิบายได้ในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 รูปแบบการจัดการมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพอัจฉริยะในประเทศไทย

4.2 ความเหมาะสมแต่ละองค์ประกอบ มีดังนี้

1) การกำหนดข้อมูล กระบวนการในการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพอัจฉริยะเริ่มต้นที่การกำหนดแหล่งข้อมูล (Data Sources) ที่จะนำมาเข้าสู่คลังข้อมูลโดยแหล่งข้อมูลสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ แหล่งข้อมูลภายใน (Internal Data Sources) และแหล่งข้อมูลภายนอก (External Data Sources) แหล่งข้อมูลภายใน ได้แก่ ข้อมูลการดำเนินงาน (Operation Transaction) ข้อมูลอดีต (Legacy Data) เป็นต้น แหล่งข้อมูลภายนอก ได้แก่ ข้อมูลคุณวุฒิวิชาชีพและระบบสารสนเทศในการบริหารฐานข้อมูลและคุณวุฒิวิชาชีพซึ่งในการกำหนดแหล่งข้อมูล จำเป็นต้องคำนึงถึงผลลัพธ์ ที่ต้องการเพื่อที่ว่าข้อมูลที่นำเข้ามาใช้งานจะสามารถสอดคล้องกับผลลัพธ์ที่ต้องการเมื่อมีการกำหนดแหล่งข้อมูลที่แน่ชัด ขั้นตอนถัดไป คือ การออกแบบคลังข้อมูล (Data Warehouse Design) เพราะว่ามาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพอัจฉริยะจำเป็นต้องอาศัยแหล่งข้อมูลจากคลังข้อมูล (Data Warehouse) เป็นหลัก ซึ่งการออกแบบคลังข้อมูลที่มีอยู่ด้วยกัน 3 แบบ เช่น คลังข้อมูลแบบ Star Schemaคลังข้อมูลแบบ Relational Schema และ Snowflake Schema ดังนั้น มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพอัจฉริยะส่วนใหญ่จะนิยมใช้คลังข้อมูลแบบ Star Schema

2) การคัดแยก ชุดเครื่องมือในการคัดแยก (Extract) เปลี่ยนแปลง (Transform) และบรรจุ (Load) ในที่จัดเก็บเครื่องมือชุดนี้เป็นที่รู้จักกันในชื่อที่เรียกว่า อีทีแอล (ETL) เนื่องจากข้อมูลในแหล่งกำเนิดข้อมูลมีทั้งจำนวนและปริมาณที่สูงมาก ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ใช้ข้อมูลจะมีความต้องการข้อมูลเฉพาะอย่างไม่ใช่ข้อมูลทั้งหมด และที่สำคัญ คือ ข้อมูลที่ต้องการนั้นไม่ได้อยู่ในแหล่งข้อมูลเดียวกันทั้งหมด เครื่องมือชุดนี้จะช่วยทำหน้าที่คัดแยกข้อมูลเฉพาะที่ผู้ใช้ต้องการจากทุกแหล่งข้อมูลมารวมกัน เมื่อข้อมูลมาจากแหล่งข้อมูลที่ต่างกันทำให้เกิดความแตกต่างในเรื่องต่าง ๆ เช่น ขนาดของข้อมูลลักษณะรูปแบบ ดังนั้น เครื่องมืออีทีแอลจะทำการทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleansing) เพื่อให้ข้อมูลมีความสม่ำเสมอสอดคล้องกันทั้งหมด ก่อนจะนำบรรจุลงที่เก็บที่เรียกว่าคลังข้อมูล (Data Warehouse)

3) คลังข้อมูล เป็นที่จัดเก็บข้อมูลนำมาจากแหล่งข้อมูลภายในองค์กร ซึ่งก็คือ ระบบสารสนเทศในระดับปฏิบัติการ เช่น ระบบหมวดหมู่ของอาชีพ (ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ) มาตรฐานอาชีพ การจัดทำมาตรฐานอาชีพ การทบทวนมาตรฐานอาชีพองค์กรรับรองสมรรถนะการควบคุมคุณวุฒิวิชาชีพมาตรฐานการประเมินสมรรถนะกรอบเชื่อมโยงคุณวุฒิวิชาชีพแห่งชาติและกรอบคุณวุฒิ AEC ฯลฯ แหล่งข้อมูลภายนอกที่ผู้บริหารเห็นว่ามีความจำเป็นต้องใช้ในการทำงานการตัดสินใจของผู้บริหาร และข้อมูลส่วนบุคคล (Personnel Data) เช่น ข้อมูลที่ผู้บริหารบันทึกไว้สำหรับในการทำงานของตนเอง รวมถึงข้อมูลส่วนย่อยของคลังข้อมูล ข้อมูลเหล่านั้นจะถูกนำมาจัดเตรียมให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมจะทำงานเชิงวิเคราะห์ (Analytical Data) การเชื่อมต่อความสัมพันธ์แล้ว กำหนดรายละเอียดตามที่ผู้บริหารต้องการได้ คลังข้อมูลจะเป็นฐานข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ด้วยชุดคำสั่งงานต่าง ๆ เช่น การประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์หรือโอแลบ (Online Analytical Processing: OLAP) การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) และระบบสารสนเทศอื่น ๆ เป็นต้น

4) ชุดคำสั่งงานเพื่อการวิเคราะห์ จะประกอบไปด้วยชุดคำสั่งงานหลายชุดคำสั่งที่จะทำการวิเคราะห์ในประเด็นที่แตกต่างหลากหลายกันไปผู้ใช้จะเลือกชุดคำสั่งงานตามที่ต้องการมาใช้ ได้แก่

4.1) ชุดคำสั่งงานในการจัดทำรายงาน รวมถึงการนำเสนอรายงานจากการสอบถามที่ไม่ได้มีการคาดการณ์ไว้ก่อน (Ad Hoc Query) รายงานที่นำเสนอมักจะเป็นผลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้การดำเนินงานที่สำคัญ การนำเสนอรายงานมักจะอยู่ในรูปแบบของกราฟเพื่อทำให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายผ่านแดชบอร์ด (Dashboard) ที่ผู้ใช้สามารถเข้าถึงผ่านหน้าเว็บไซต์ที่จัดทำไว้

4.2) การประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์หรือโอแลบ เป็นชุดคำสั่งงานที่ช่วยให้ผู้ใช้งานวิเคราะห์ข้อมูลที่มาจากคลังข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลที่เกิดขึ้นบ่อยจะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลหลายมิติ (Multidimensionality) เพื่อช่วยให้ผู้วิเคราะห์ได้มองเห็นข้อมูลในเชิงลึกในมิติต่าง ๆ เป็นการเสริมความเข้าใจในสถานการณ์ให้มากขึ้น

4.3) การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) เป็นชุดคำสั่งงานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อค้นหาความสัมพันธ์ในระหว่างข้อมูลที่ไม่เคยมีการค้นพบมาก่อนหรือคาดการณ์กันมาก่อน การได้ค้นพบสิ่งใหม่ก่อนผู้อื่นอาจจะสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันผลการวิเคราะห์ที่นำเสนอจากการทำเหมืองข้อมูล เช่น การวิเคราะห์เพื่อจัดประเภทมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพของลูกค้าในแต่ละกลุ่ม การคาดการณ์พฤติกรรมประเมินสมรรถนะของบุคลากรที่อาจจะพาไปสู่การกระทำที่ไม่ดี เช่น ความผิดจากการประเมินสมรรถนะ [9]

4.4) การวิเคราะห์ข้อมูลหลายมิติ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบหลายมิติได้

4.5) การพยากรณ์เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการทดสอบสมมุติฐาน ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ คำนวณ เช่น การจำลองเหตุการณ์ การทำ What-If Analysis เป็นต้น

4.6) การหาความสัมพันธ์เครื่องมือที่ใช้หาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เก็บอยู่ในคลังข้อมูล เช่น การวิเคราะห์ความเสี่ยง (Risk Analysis) ใช้ในการกรองข้อมูลที่ไม่มีความสัมพันธ์กันออกไป จัดรูปแบบของข้อมูลที่เหลืออยู่ในรูปของคำบรรยาย เพื่อให้สามารถเข้าสืบค้นข้อมูลที่ต้องการได้

5) ระดับผู้ใช้งาน ลำดับขั้นตอนสุดท้ายที่แสดงให้เห็นถึงปลายทางของผู้ใช้ แสดงให้เห็นข้อมูล รายงานการวิเคราะห์ของระดับผู้ใช้ที่ทำงานอยู่ในองค์กร โดยใช้เครื่องมือธุรกิจอัจฉริยะช่วยเพิ่มการตัดสินใจให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ประกอบด้วย เจ้าหน้าที่ทำหน้าที่รับข้อมูล เจ้าหน้าที่ทำหน้าที่คอยบริการลูกค้าใหม่ เจ้าหน้าที่ทำหน้าที่ป้อนข้อมูลเข้าไป ผู้ใช้เหล่านี้ในช่วงเวลาหนึ่งจะทำงานกับ 1 แอคเคาท์ (Account) เท่านั้น ผู้ใช้งานออนไลน์ทรานแซคชันนี้มักจะทำงานที่มีลักษณะเป็นงานซ้ำ ๆ เดิม ๆ รายงานส่วนใหญ่ที่ได้จากการทำงานบนระบบออนไลน์ทรานแซคชันนี้มักจะมีลักษณะเป็นรายลิสต์ของทั้งตาราง สำหรับดาต้าแวร์เฮาส์ ผู้ใช้ คือ ผู้ที่ทำหน้าที่คอยดูแลการทำงานของพนักงานในองค์กร ลักษณะการทำงาน เช่น การตรวจสอบจำนวนข้อมูลที่เป็นปัจจุบันใหม่ ๆ หาเหตุว่าทำไมลูกค้าจึงไม่พอใจ คอยตรวจดูว่ามีข้อมูลเข้ามาตรวจสอบ รวมถึงแก้ไขข้อผิดพลาดของข้อมูล ผู้ใช้ของดาต้าแวร์เฮาส์จะไม่ทำงานทีละ 1 แอคเคาท์ แต่จะพิจารณาจากแอคเคาท์ทั้งหมดแล้วหาคำตอบที่ต้องการออกมา (ชุดคำตอบ (Answer Set)) ขนาดเล็ก ๆ และคำถามที่ให้กับดาต้าแวร์เฮาส์ก็สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งอาจไม่ใช่คำถามเดิมที่เคยถามก็ได้ [10]

ตารางที่ 1 ผลการประเมินการพัฒนารูปแบบการจัดการมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพอัจฉริยะในประเทศไทย ดังนี้

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. ความเหมาะสมขององค์ประกอบหลัก	3.49	.63	ปานกลาง
2. การกำหนดข้อมูล	3.50	.64	ปานกลาง
3. เครื่องมือการคัดแยก	3.05	.22	ปานกลาง
4. คลังข้อมูล	3.57	.53	มาก
5. ชุดคำสั่งเพื่อการวิเคราะห์	3.59	.58	มาก
6. การรายงานและตัดสินใจ	4.40	.50	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	3.60	.50	มาก

จากตารางที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญพบว่าการพัฒนารูปแบบการจัดการมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพอัจฉริยะในประเทศไทยมีความเหมาะสมในระดับสูง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .50 หมายความว่ารูปแบบมีความเหมาะสามารถประยุกต์ติดตั้งทำงานได้จริง

5. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลและอภิปรายผล

ผลการประเมินรูปแบบการจัดการมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพอัจฉริยะในประเทศไทยโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 คน ด้านการจัดการมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ จำนวน 5 คนผู้ประกอบการ จำนวน 5 คน และนักวิชาการ จำนวน 5 คน พบว่า ภาพรวมของรูปแบบมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .50 สอดคล้องกับงานวิจัยของอรรถพล [11] เรื่อง กรอบแนวคิดการวางแผนจัดการทรัพยากรองค์กรด้วยธุรกิจอัจฉริยะในสถาบันอุดมศึกษาที่พบว่า การจัดการธุรกิจอัจฉริยะประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 5 องค์ประกอบ ได้แก่ การกำหนดข้อมูล เครื่องมือการคัดแยก คลังข้อมูล ชุดคำสั่งเพื่อการวิเคราะห์รายงานการตัดสินใจ ผลการวิจัย พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก สามารถสนับสนุนการพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะได้ และสอดคล้องกับการศึกษาของเพ็ญศิริ [12] เรื่อง ธุรกิจอัจฉริยะกับความท้าทายในการพัฒนาใช้ในองค์กร การทำงานองค์ประกอบหลักประกอบด้วยคลังข้อมูล ตลาดข้อมูลการวิเคราะห์ธุรกิจการทำเหมืองข้อมูลการจัดการกระบวนการทางธุรกิจและเครื่องมือที่ใช้ในประมวลผลเชิงวิเคราะห์การดำเนินงานจะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลและพร้อมที่จะนำเสนอข้อมูลที่ซับซ้อนเหมาะกับการแข่งขัน การตัดสินใจในเชิงธุรกิจ และงานวิจัยของเอกชัยและณมน [13] เรื่อง การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจผู้บริหารในการก้าวสู่อาชีพอย่างสากลของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ผลของการพัฒนารูปแบบของระบบที่พัฒนาขึ้นจะประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ 1) ส่วนการเตรียมข้อมูลในส่วนนี้ประกอบด้วยข้อมูลนักศึกษาหลักสูตรทะเบียน เกณฑ์การตัดสินใจ 2) ขั้นตอนกระบวนการของระบบธุรกิจอัจฉริยะ ประกอบด้วย 2.1) การจัดเตรียมข้อมูลสำหรับการนำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูลโดยกระบวนการ ETL (Extract Transform Load) 2.2) ออกแบบคลังข้อมูล (Data Warehouse Design) โดยใช้คลังข้อมูลแบบ Star Schema 2.3) การจัดทำข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลหลายมิติ (Cube) 2.4) การนำเสนอรายงานใน 3 ลักษณะคือ (1) รูปแบบรายงาน (Reporting Tools) (2) รายงานการวิเคราะห์ (Analysis Tools) และ (3) รายงานข้อมูลแนวโน้ม (Forecasting Tools) 3) การตัดสินใจในการจัดการทรัพยากรเพื่อสนับสนุนการก้าวสู่อาชีพอย่างสากลของนักศึกษาในแต่ละระดับการบริหารจากรูปแบบของระบบที่พัฒนาผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบในทุกด้านจากผู้ทรงคุณวุฒิโดยภาพรวมมีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และการศึกษาบทความของสุวรรณา [14] เรื่อง การจัดการธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการประกันคุณภาพสถาบันอุดมศึกษา จะประกอบด้วย 1) การวางแผนธุรกิจอัจฉริยะ 2) การดำเนินงานด้วยธุรกิจอัจฉริยะ แบ่งเป็น 2.1) การกำหนดแหล่งข้อมูล 2.2) การออกแบบและสร้างแบบจำลอง 2.3) การนำเข้าข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล 2.4) การจัดเตรียมข้อมูล และ 2.5) การวิเคราะห์และสร้างรายงาน องค์ประกอบทั้งหมดจะเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งของสถาบันอุดมศึกษา เพื่อเป็นหลักประกันและสร้างความมั่นใจให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งทางตรงและทางอ้อมว่า ผู้สำเร็จการศึกษา มีความรู้ความสามารถมีทักษะและคุณภาพที่พึงประสงค์ตามหลักสูตรกำหนดและสังคมคาดหวัง การที่จะทำให้ข้อมูลสารสนเทศของระบบประกันคุณภาพ มีความถูกต้องสูงสุดจำเป็นต้องนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยจัดการ คือ ธุรกิจอัจฉริยะด้วยหลักการวงจรการปรับปรุงคุณภาพ PDCAและหลักการจัดการ POCCC ในขณะที่การศึกษาของอภิยศ [15] ได้ศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างแดชบอร์ดแสดงสถิติการใช้บริการกึ่งเรียลไทม์ของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พบว่าการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลของการใช้บริการต่าง ๆ และจัดทำแผงหน้าปัดธุรกิจหรือแดชบอร์ด ที่มีการปรับปรุงข้อมูลแบบกึ่งเรียลไทม์เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพและความก้าวหน้าในการให้บริการ ผู้บริหารสามารถใช้ในการกำหนดทิศทางการตัดสินใจ และสนับสนุนการบริหารจัดการในด้านต่าง ๆ ซึ่งแผงหน้าปัดธุรกิจนี้เป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เห็นภาพรวมของข้อมูลด้วยการแสดงผลในรูปแบบจินตทัศน์ (Visualization) โดยใช้การนำเสนอในรูปแบบภาพตัวเลข หรือแผนภูมิต่าง ๆ เพื่อให้ผู้บริหารสามารถ

เข้าถึงข้อมูลที่มีการปรับปรุงอยู่ตลอดเวลา สามารถรับรู้และเข้าใจข้อมูลได้ง่ายในเวลาอันรวดเร็วมีประสิทธิภาพมาก ผู้ใช้บริการสามารถทราบถึงข้อมูลการดำเนินงาน แนวโน้มการใช้บริการในแต่ละวันที่มีการอัพเดตข้อมูลตลอดเวลาผ่านทางการแสดงผลด้วยภาพหรือแผนภูมิ ทำให้ดูทันสมัย มีความน่าสนใจยิ่งขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) ควรสร้างระบบการจัดการมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพอัจฉริยะในประเทศไทยเพื่อยกระดับมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพที่ในการพัฒนากำลังคนของประเทศให้สามารถแข่งขันได้

2) ควรศึกษางานวิจัยการจัดการมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพในองค์กรภาครัฐ เอกชน หรือหน่วยงานอื่น ๆ เพื่อที่จะพัฒนาหรือนำรูปแบบไปใช้ให้มีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

[1] Artaphon Chansamut and Pallop Piriyasurawong. (2014). [online]. Conceptual Framework of Supply Chain Management-Information System for Curriculum Management Based on Thailand Qualifications Framework for Higher Education. [Retrieved April 18, 2021]. from http://airccse.org/journal/mvsc/papers/5414ijmvsc03.pdf.

[2] สำนักงานสภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2564). (ร่าง) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13. [สืบค้นเมื่อวันที่ 14 พฤษภาคม 2564]. จาก https://www.nesdc.go.th/download/document/Yearend/2021/plan13.pdf.

[3] อัคครัตน์ พูลกระจ่าง และวนิดา ฉินนะโสต. (2560). การพัฒนามาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพสาขาวิชาชีพอนุรักษ์งานพื้นบ้านและงานศิลปะหัตถกรรม. วารสารวิจัยและพัฒนาวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์, 12(1), 15-25.

[4] สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ. (2561). [ออนไลน์]. ความสำคัญของระบบคุณวุฒิวิชาชีพ. [สืบค้นเมื่อวันที่ 1 ธันวาคม 2563]. จาก https://www.tpqi.go.th/qualification.php.

[5] Artaphon Chansamut. (2022). [online]. An Information System Operation Model for Curriculum Management in Supply Chain for National Skills Standards in Thailand. [Retrieved May 12, 2022]. from https://ojs.excelingtech.co.uk/index.php/IJSCM/article/view/5941.

[6] Artaphon Chansamut. (2022). [online]. An Information System Model for Curriculum Management According to Career Standards in Supply Chain for Thailand Professional Qualification Institute. [Retrieved May 12, 2022]. from https://ojs.excelingtech.co.uk/index.php/IJSCM/article/view/5940.

[7] Artaphon Chansamut. (2021). [online]. An Information System Model for Educational Management in Supply Chain According to Career standards on Thailand Qualifications Framework for Vocational Education. [Retrieved May 12, 2022]. from http://ojs.excelingtech.co.uk/index.php/IJSCM/article/view/5882.

[8] ประคอง กรรณสูต. (2528). สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ (ฉบับปรับปรุงแก้ไข). กรุงเทพมหานคร: ศูนย์หนังสือ ดร.ศรีสง่า.

[9] ศรีสมรัก อินทุจันทร์ยง. (2556). Business Intelligence กับการบริหาร วางแผน และการตัดสินใจ. วารสารบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 36(137), 1-5.

[10] กิตติรักษ์ ม่วงมั่งสุข. (2553). [ออนไลน์]. คู่มือการติดตั้ง SQL 2008. [สืบค้นเมื่อวันที่ 1 ธันวาคม 2563]. จากhttp://www.ki.in.th/course/iis/project.

[11] อรรถพล จันทร์สมุด. (2559). กรอบแนวคิดการวางแผนจัดการทรัพยากรองค์กรด้วยธุรกิจอัจฉริยะในสถาบันอุดมศึกษา. วารสารวิชาการสังคมศาสตร์, 5(2), 34-43.

[12] เพ็ญศิริ มโนมัยสุพัฒน์. (2557). ธุรกิจอัจฉริยะกับความท้าทายกับความท้าทายในการพัฒนาใช้ในองค์กร. วารสารปัญญาภิวัฒน์, 5(2), 236-245.

[13] เอกชัย เนาวนิช และณมน จีรังสุวรรณ. (2560). การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจผู้บริหาร ในการก้าวสู่อาชีพอย่างสากลของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี, 6(1), 184-198.

[14] สุวรรณา ตรงต่อศักดิ์. (2560). การจัดการธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการประกันคุณภาพสถาบันอุดมศึกษา. วารสารการอาชีวะและเทคนิคศึกษา, 7(14), 51-58.

[15] อภิยศ เหรียญวิพัฒน์. (2563). [ออนไลน์]. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้าง Dashboard แสดงสถิติการใช้บริการกึ่งเรียลไทม์ของสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. การประชุมวิชาการระดับชาติ PULINET ครั้งที่ 10: Library Transformation in a Disrupted World ณ สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยทักษิณ วันที่ 8-9 มกราคม 2563. [สืบค้นเมื่อวันที่ 1 ธันวาคม 2563]. จาก http://pulinet2020.tsu.ac.th/Documentation/Proceeding/Oral/IT/09.pdf.

ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2565

บทความวิจัย

การผลิตเฟอร์นิเจอร์เม็ดโฟมจากผ้ากันน้ำจากยางพารา
Production of Furniture Foam Beads from Waterproof Latex-coating Fabrics

สายฝน แก้วสม[1] ปรัชญา กาญจนารัตน์[2] สัตยา หัตถิยา[3] นุชจรี สุกใส[4] โกศล อินนวล[5] และเอกศาสน์ รอดเนียม[6]
Saifon Kaewsom[1] Prachya Kanchanarat[2] Sattaya Hattiya[3] Nuchjaree Suksai[4] Kosol Innul[5] and Akkasas Rodnuem[6]

[1-5] แผนกวิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84000
Department of Rubber Technology and Polymer, Suratthani Technical College, Surat Thani, 84000
[6] แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์ วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง จังหวัดพัทลุง 93000
Department of General Relations, Phatthalung Technical College, Phatthalung 93000
[3] Corresponding Author: E-mail: Sattaya.ht@gmail.com
Received: 10 Feb. 2022; Revised: 6 Jun. 2022; 6 Jun. 2022

บทคัดย่อ

การศึกษาสมบัติของผ้ากันน้ำจากการเคลือบด้วยน้ำยางพาราสำหรับนำมาผลิตเฟอร์นิเจอร์เม็ดโฟมและโฟมยางธรรมชาติ พบว่า การเคลือบผ้าด้วยน้ำยางโดยตรง น้ำยางติดผ้าได้ดีกว่าการเคลือบโดยใช้สารช่วยจับตัวน้ำยาง ชนิดของผ้าและชนิดของเส้นใยผ้าไม่มีผลต่อการเคลือบน้ำยาง แต่ขึ้นอยู่กับความแน่นของเส้นด้ายผ้า จากการศึกษาได้เลือกใช้ผ้าลินินมาทำเป็นผ้ากันน้ำจากยางพารา แทนผ้าชนิดอื่นเพราะทนทานต่อจุลินทรีย์ เชื้อรา แบคทีเรีย ทนทานต่อการซักล้าง ทนความร้อน และทนแสงแดดได้ดี และจากการศึกษานำผ้าลินินที่เคลือบด้วยน้ำยางพาราที่แปรปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต พบว่า ปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต ที่ 10 กรัม เป็นปริมาณที่เหมาะสมที่สุด โดยปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนตเพิ่มขึ้น ค่าความต้านทานต่อแรงดึง และความสามารถในการยืดจนขาดจะลดลงตามลำดับ แต่จะมีความทนทานต่อการดูดซึมน้ำได้ดี และค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงมีค่าน้อยกว่า 5% ของผ้าลินิน แสดงว่าผ้าลินินที่เคลือบด้วยน้ำยางพารามีความทนต่อการเสื่อมสภาพเนื่องจากสภาพแวดล้อมอยู่ในระดับที่ยอมรับได้
คำสำคัญ: ผ้ากันน้ำจากยางพารา การเคลือบผ้าด้วยน้ำยางพารา

Abstract

A study investigated the properties of waterproof fabrics from latex coating for furniture production, foam pellets and natural rubber foam. It was found that directly coating the fabric with latex compound resulted in better form and smoother textile than the coating using latex coagulant. The type of fabric and the type of fabric fiber did not affect the latex coating but depended on the tightness of the fabric yarn. In this study, linen textile was chosen because it can better resist against microorganisms, fungi, bacteria, resistant to washing, heat and sunlight resistant than other fabrics. From the study on linen coated with latex modified with calcium carbonate content, it was found that the calcium carbonate at 10 g was the most suitable amount. With an increase in the amount of the calcium carbonate, the tensile strength and the ability to stretch until broken will decrease accordingly. Moreover, it showed the property of good resistance to water absorption with the change percentage less than 5%.

This indicates that linen fabric with latex coating is resistant to environmental deterioration at an acceptable level.

Keywords: Waterproof Fabric from Latex Coating, Fabric Coating with Latex

1. บทนำ

การใช้ผลิตภัณฑ์เครื่องหนังในปัจจุบันเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายและบ่งบอกถึงฐานะของผู้ใช้ ที่มีทั้งผลิตภัณฑ์ที่ทำจากหนังแท้และหนังเทียมทำให้ราคาของผลิตภัณฑ์แตกต่างกัน สำหรับการนำหนังแท้มาใช้จะต้องฆ่าสัตว์ซึ่งจะถูกกลุ่มต่อต้านการฆ่าสัตว์เพื่อนำหนังสัตว์มาใช้ต่อต้านหรือการรณรงค์ต่อต้านมลภาวะสิ่งแวดล้อม และผลิตภัณฑ์ที่ทำจากหนังแท้จะมีราคาสูง จึงมีการใช้เทคโนโลยีสร้างหนังเทียมที่มีคุณสมบัติทั้งทางกายภาพและทางด้านเคมีให้เหมือนหนังแท้ขึ้น ได้แก่ หนังพียู (PU) ที่การผลิตจะเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ไม่มีความเป็นพิษทั้งในกระบวนการผลิตที่สะอาด และไร้มลพิษตกค้างในผลิตภัณฑ์แต่ต้นทุนในการผลิตหนังเทียมชนิดนี้ก็สูงกว่าราคาหนังแท้มากจึงทำให้มีผู้นิยมใช้จำนวนน้อย [1] และหนังพีวีซี (Polyvinyl Chloride: PVC) เป็นหนังเทียมที่มีราคาถูกที่สุด ผู้ที่เลือกใช้หนังเทียมพีวีซีมักเป็นกลุ่มคนที่ต้องการของราคาถูกและความเป็นพีวีซีเองก็เหมาะสมกับงานอุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก พีวีซีเป็นหนังเทียมที่มีมลภาวะซึ่งในหลายประเทศก็ไม่สามารถส่งออกไปได้

การใช้ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากพอลิไวนิลคลอไรด์ (PVC) ผลิตภัณฑ์ทั่วไป [2] ได้แก่ หนังเทียมซึ่งมีความอ่อนนุ่มกว่าหนังแท้สำหรับหุ้มเบาะเก้าอี้หรือปูโต๊ะ เคลือบกระดาษและผ้ากระเป๋าถือของสตรี กระเป๋าเดินทาง กระเป๋าใส่สตางค์ รองเท้า เข็มขัด หุ้มด้ามเครื่องมือ หุ้มลวดเหล็กเป็นต้น ซึ่งกระบวนการผลิตพีวีซีส่งผลในด้านลบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์ที่ต้องใช้ ไวนิลคลอไรด์โมโนเมอร์ร้อยละ 95 ในการผลิตพีวีซี จากการขนส่งไวนิลคลอไรด์โมโนเมอร์ไปสู่โรงงานพีวีซีทางรถไฟหรือทางทะเลที่ทำให้เกิดความเสี่ยงภัยแก่ชุมชนตลอดเส้นทางการขนส่งซึ่งจะถูกอัดให้เป็นของเหลวเมื่อเกิดการรั่วไหลเพียงน้อยนิดก็ทำให้เกิดระเบิดได้เนื่องจากไวนิลคลอไรด์โมโนเมอร์สามารถจุดติดไฟได้ที่อุณหภูมิ -77 องศาเซลเซียส และสารเคมีที่นำมาผลิตพีวีซีเป็นสารพิษซึ่งยากที่จะควบคุมไม่ให้รั่วไหลออกจากกระบวนการผลิต ตลอดจนไวนิลคลอไรด์โมโนเมอร์ผลิตจากเอธิลีนไดคลอไรด์ซึ่งเป็นสารที่มีพิษรุนแรง ติดไฟและระเบิดง่าย และเป็นก๊าซที่ก่อให้เกิดมะเร็ง [3]

จากปัญหาดังกล่าวคณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการผลิตหนังเทียมที่ทำจากยางพาราโดยนำผ้ามาเคลือบด้วยน้ำยางเพื่อลดการใช้หนังเทียมพีวีซีมาทำผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ และเป็นการเพิ่มมูลค่าของยางพาราทำให้เกษตรกรชาวสวนยางพารามีรายได้เพิ่มมากขึ้นด้วย

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาผลการเคลือบผ้าด้วยน้ำยางพาราด้วยวิธีการเคลือบโดยตรงกับการเคลือบโดยใช้สารช่วยจับตัว

2.2 เพื่อศึกษาผลการเคลือบผ้าด้วยน้ำยางพาราของผ้าชนิดต่าง ๆ

2.3 เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางฟิสิกส์ของผ้าที่เคลือบด้วยน้ำยางพาราที่ปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) ต่างกัน

2.4 เพื่อศึกษาสมบัติด้านการดูดซึมน้ำของผ้าที่เคลือบด้วยน้ำยางพาราที่ปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) ต่างกัน

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 การเคลือบติดผ้าของน้ำยางพาราระหว่างการเคลือบโดยตรงกับการเคลือบโดยใช้สารช่วยจับตัวมีลักษณะแตกต่างกัน

3.2 ผ้าต่างชนิดกันการเคลือบติดผ้าของน้ำยางพารามีลักษณะแตกต่าง

3.3 ผ้าที่เคลือบด้วยน้ำยางพาราที่มีปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) ต่างกันจะมีสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางฟิสิกส์แตกต่างกัน

3.4 ผ้าที่เคลือบด้วยน้ำยางพาราที่มีปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) ต่างกัน จะมีความต้านทานต่อการดูดซึมน้ำ

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 การศึกษาสมบัติของผ้าเคลือบด้วยน้ำยางพารา

1) ผสมน้ำยางพาราและสารเคมีต่าง ๆ ตามสูตรที่กำหนดไว้ (ตารางที่ 1) เข้าด้วยกันในภาชนะพลาสติกโดยใช้แท่งกวนผสมน้ำยางพารากับสารเคมีให้เข้ากันเป็นเวลา 2 ชั่วโมง จะได้น้ำยางพาราผสมสารเคมี (Compounded Latex)

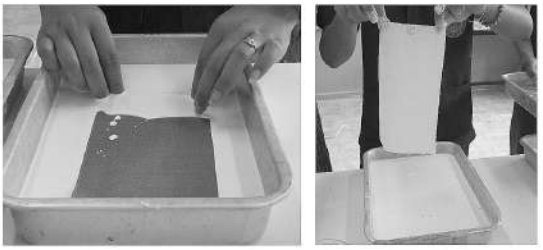
ตารางที่ 1 สูตรน้ำยางพาราผสมสารเคมีสำหรับเคลือบผ้า

สาร	น้ำหนักเปียก (กรัม)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
60 % Concentrated latex	167	167	167
10 % Potassium Hydroxide solution (KOH)	7.5	7.5	7.5
50 % Sulphur dispersion (S)	2.5	2.5	2.5
50 % ZDEC dispersion	2	2	2
50 % Wingstays L dispersion	2	2	2
50 % Zine oxide dispersion (ZnO)	2	2	2
50 % Calcium carbonate dispersion ($CaCO_3$)	0	10	15
รวม	183	193	198

2) เก็บบ่มน้ำยางพาราผสมสารเคมี ไว้เป็นเวลา 2 วัน เพื่อให้สารเคมีกับน้ำยางพาราได้ทำปฏิกิริยาก่อนนำไปทดลองในขั้นตอนต่อไป

3) กรองน้ำยางพาราผสมสารเคมีที่ได้เพื่อเอายางที่จับเป็นก้อนและสารเคมีที่ตกตะกอนออกใส่ถาด

4) นำผ้าที่เตรียมไว้จุ่มลงในน้ำยางพาราที่ได้จากข้อ 3 แล้วนำผ้าขึ้นมาตากทิ้งไว้ให้แห้ง และทดลองซ้ำอีก 2 ครั้ง



ภาพที่ 1 การจุ่มผ้าในน้ำยางพาราผสมสารเคมี

ภาพที่ 2 ผ้าที่เคลือบด้วยน้ำยางพาราตากทิ้งไว้ให้แห้ง

5) สังเกตลักษณะของผ้าที่เคลือบด้วยน้ำยางพารา บันทึกผล

6) นำผ้าที่ได้จากข้อ 4 ไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที เพื่อให้น้ำยางพาราที่เคลือบผ้าแห้ง และอบในตู้อบต่อเพื่อให้ยางสุกที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที

7) สังเกตลักษณะของผ้าที่เคลือบด้วยน้ำยางพาราหลังวัลคาไนซ์ บันทึกผล

8) ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 4-6 แต่นำผ้าจุ่มสารช่วยจับตัว (สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ เข้มข้น 20%) ก่อนแล้วนำผ้าจุ่มลงในน้ำยางพารา

4.2 การศึกษาชนิดของผ้าที่มีผลต่อการเคลือบด้วยน้ำยางพารา

จากการศึกษาผลการเคลือบผ้าด้วยน้ำยางพาราโดยตรงกับการเคลือบโดยใช้สารช่วยจับตัว เลือกการเคลือบผ้าด้วยน้ำยางพาราโดยวิธีการเคลือบโดยตรงมาศึกษาทดลองการเคลือบผ้าด้วยน้ำยางพาราของผ้าชนิดต่าง ๆ

1) เตรียมน้ำยางพาราผสมสารเคมีตามสูตรที่ 1 เช่นเดียวกับข้อที่ 1-3 (ตอนที่ 4.1)

2) นำผ้าทั้ง 5 ชนิด ที่เตรียมไว้ประกอบด้วย (1) ผ้าเส้นใยธรรมชาติ ได้แก่ ผ้าไหม ผ้าป่าน (2) ผ้าเส้นใยสังเคราะห์ ได้แก่ ผ้าโอรอน ผ้าลีวายบาง (3) ผ้าเส้นใยผสม ได้แก่ ผ้าลินิน จุ่มลงในน้ำยางพาราผสมสารเคมีที่ได้ แล้วนำผ้าขึ้นมาตากทิ้งไว้ให้แห้ง และทดลองซ้ำอีก 2 ครั้ง

3) สังเกตลักษณะของผ้าที่เคลือบด้วยน้ำยางพารา บันทึกผล

4) นำผ้าที่ได้จากข้อ 2 แต่ละชนิด ไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที เพื่อให้น้ำยางพาราที่เคลือบผ้าแห้ง และนำไปอบในตู้อบต่อเพื่อให้ยางสุกที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที

5) สังเกตลักษณะของผ้าที่เคลือบด้วยน้ำยางพาราหลังวัลคาไนซ์ บันทึกผล

4.3 การศึกษาสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางฟิสิกส์ของผ้าที่เคลือบด้วยน้ำยางที่ปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) ต่างกัน

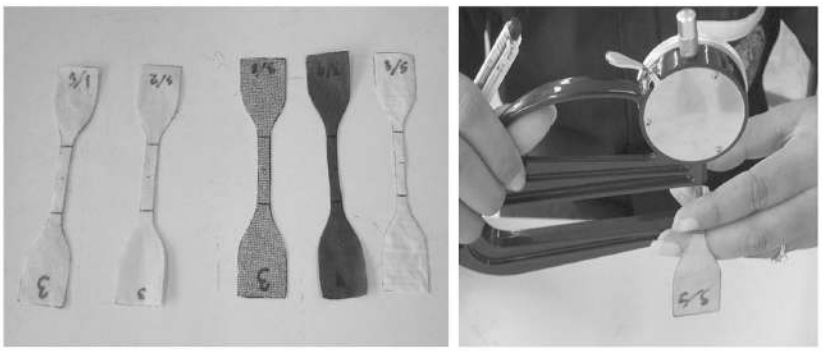
1) เตรียมน้ำยางพาราผสมสารเคมีตามสูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 เช่นเดียวกับข้อที่ 1-3 (ข้อที่ 4.1)

2) นำผ้าทั้ง 5 ชนิด ที่มีลักษณะเส้นด้ายผ้าแน่นชิดกันจุ่มลงในน้ำยางพาราแต่ละสูตรที่ได้ แล้วนำผ้าขึ้นมาตากทิ้งไว้ให้แห้ง และทดลองซ้ำอีก 2 ครั้ง

3) นำผ้าที่ได้จากข้อ 2 แต่ละชนิด และแต่ละสูตรไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที เพื่อให้น้ำยางพาราที่เคลือบผ้าแห้ง และอบในตู้อบต่อเพื่อให้ยางสุกที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที

4) สังเกตลักษณะทางกายภาพของผ้าที่เคลือบด้วยน้ำยางพาราแต่ละสูตร โดยการสังเกตการเคลือบติดผ้าของน้ำยางพาราและการซึมผ่านของน้ำหลังเคลือบด้วยน้ำยางพารา บันทึกผล

5) นำผ้าที่เคลือบด้วยน้ำยางพาราแต่ละสูตรที่ได้จากข้อ 3 แต่ละชนิด แบ่งออกเป็น 2 ชุด ชุดที่ 1 ตัดเป็นรูปดัมเบล (Dumb Bell) แล้ววัดความหนาของแผ่นยางที่ได้ 3 จุด ก่อนนำไปทดสอบสมบัติทางฟิสิกส์ โดยการทดสอบค่าความต้านทานต่อแรงดึงและค่าเปอร์เซ็นต์การยืดขาด ก่อนการอบบ่มเร่ง บันทึกผล ชุดที่ 2 นำไปอบบ่มเร่งที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง นำไปตัดเป็นรูปดัมเบล (Dumb Bell) แล้ววัดความหนาของแผ่นยางที่ได้ 3 จุด ก่อนนำไปทดสอบสมบัติทางฟิสิกส์ โดยการทดสอบค่าความต้านทานต่อแรงดึง และค่าเปอร์เซ็นการยืดขาด หลังการอบบ่มเร่ง บันทึกผล



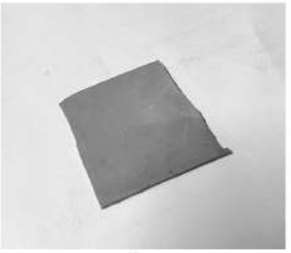
ภาพที่ 3 การวัดความหนาของชิ้นงานสำหรับทดสอบสมบัติทางฟิสิกส์

ภาพที่ 4 ทดสอบสมบัติเชิงกล

6) นำผลการทดสอบสมบัติเชิงกลก่อนการอบบ่มเร่งและหลังการอบบ่มเร่ง เปรียบเทียบ ค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของความทนต่อการเสื่อมสภาพ บันทึกผล

4.4 ศึกษาการทดสอบการรั่วซึมน้ำของผ้าที่เคลือบด้วยน้ำยางพาราที่ปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) ต่างกัน

1) เตรียมชิ้นทดสอบ ขนาด กว้างxยาวxหนา เท่ากับ 10 cm. x 10 cm. x 0.2 cm. ดังภาพที่ 5

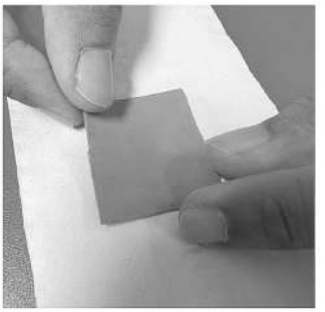


ภาพที่ 5 ลักษณะของชิ้นทดสอบการดูดซึมน้ำ

2) ชั่งน้ำหนักของชิ้นทดสอบบันทึกผล จากนั้นนำชิ้นทดสอบมาวางบนภาชนะเป็นรูปตัว U ใส่น้ำปริมาตร 100 มิลลิลิตร แช่น้ำทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ดังภาพที่ 6

ภาพที่ 6 การทดสอบการดูดซึมน้ำ

3) เมื่อครบระยะเวลาตามกำหนด ยกชิ้นทดสอบขึ้นแล้วนำมาวางบนกระดาษชำระ เพื่อดูการดูดซึมน้ำของชิ้นทดสอบ ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 การทดสอบการดูดซึมน้ำของชิ้นทดสอบ

4) วางชิ้นทดสอบตั้งทิ้งไว้ให้สะเด็ดน้ำแล้วนำไปชั่งน้ำหนักเพื่อหาการดูดซึมน้ำโดยคิดเป็นร้อยละเปรียบเทียบน้ำหนักก่อนการแช่น้ำ

การคำนวณเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำ

$$A = \frac{(P - T)}{P} \times 100\ \%$$

เมื่อ A แทน เปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำ
P แทน น้ำหนักของชิ้นทดสอบหลังแช่น้ำหน่วยวัด (กรัม)
T แทน น้ำหนักของชิ้นทดสอบก่อนแช่น้ำหน่วยวัด (กรัม)

5. ผลการวิจัย

5.1 การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการเคลือบการเคลือบผ้าด้วยน้ำยางพาราด้วยวิธีการเคลือบโดยตรงกับการเคลือบโดยใช้สารช่วยจับตัว โดยนำผ้าที่ใช้สำหรับเคลือบน้ำยางพารา มาเคลือบด้วยน้ำยางพาราด้วยวิธีการเคลือบโดยตรงกับการเคลือบโดยใช้สารช่วยจับตัว ได้ผลการทดสอบดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเคลือบผ้าด้วยน้ำยางพาราโดยตรงกับการเคลือบโดยใช้สารช่วยจับตัว

วิธีการจุ่ม	ลักษณะของผ้าที่เคลือบด้วยน้ำยางพารา	
	ก่อนวัลคาไนซ์	หลังวัลคาไนซ์
จุ่มเคลือบน้ำยางพาราโดยตรง	น้ำยางพาราติดผ้าได้ดี มีความหนาสม่ำเสมอ	น้ำยางพาราติดผ้าเรียบ แน่นเป็นเนื้อเดียวกับผ้า
จุ่มเคลือบโดยใช้สารช่วยจับตัว	น้ำยางพาราติดผ้าได้ดีและเร็ว หนากว่าการเคลือบโดยตรง	น้ำยางพาราติดผ้าไม่เรียบ ไม่ค่อยติดเป็นเนื้อเดียวกับผ้า สามารถแกะออกจากกันได้

จากตารางที่ 2 พบว่า ผ้าที่เคลือบด้วยน้ำยางพาราโดยตรงดีกว่าการเคลือบโดยใช้สารช่วยจับตัว เนื่องจากน้ำยางพาราติดผ้าได้ดี หลังการวัลคาไนซ์เนื้อยางติดผ้าเรียบ แน่นเป็นเนื้อเดียวกับผ้า ส่วนการเคลือบโดยใช้สารช่วยจับตัวน้ำยางพาราติดผ้าได้ดีและเร็วหนากว่าการเคลือบโดยตรง แต่หลังการวัลคาไนซ์น้ำยางพาราติดผ้าไม่เรียบไม่ค่อยติดเป็นเนื้อเดียวกับผ้าสามารถแกะออกจากกันได้

5.2 การศึกษาชนิดของผ้าที่มีผลต่อการเคลือบด้วยน้ำยางพารา นำผ้าที่มีลักษณะเส้นใยที่ต่างกัน ได้แก่ ผ้าไหม ผ้าป่าน ผ้าโอรอน ผ้าลีวาย และผ้าลินิน นำมาเคลือบด้วยน้ำยางผสมสารเคมี โดยวิธีการจุ่มโดยตรง ได้ผลการศึกษาดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเคลือบผ้าด้วยน้ำยางพาราของผ้าชนิดต่าง ๆ

ลักษณะเส้นใยผ้า	ชนิดของผ้า	ลักษณะของผ้าที่เคลือบด้วยน้ำยางพารา	
		ก่อนวัลคาไนซ์	หลังวัลคาไนซ์
เส้นใยธรรมชาติ	**ผ้าไหม** เส้นด้ายผ้าแน่นชิดกัน เรียบสม่ำเสมอ เนื้อผ้าบาง เป็นมันวาว นุ่ม	น้ำยางพาราติดผ้าได้ดี และสม่ำเสมอ	น้ำยางพาราเคลือบติดผ้า ได้ดี ติดแน่นและสม่ำเสมอ
	ผ้าป่าน เส้นด้ายผ้าแน่นชิดกัน เรียบสม่ำเสมอ เนื้อผ้า บาง นุ่ม	น้ำยางพาราติดผ้าได้ดี และสม่ำเสมอ	น้ำยางพาราเคลือบติดผ้า ได้ดี ติดแน่นและ สม่ำเสมอ
เส้นใยสังเคราะห์	**ผ้าโอรอน** เส้นด้ายผ้าแน่นชิดกัน เนื้อผ้าหนาปานกลาง ไม่ลื่น	น้ำยางพาราติดผ้าได้ดี และสม่ำเสมอ	น้ำยางพาราเคลือบติดผ้า ได้ดี ติดแน่นและ สม่ำเสมอ
	ผ้าลีวายบาง เส้นด้ายผ้าแน่นชิดกัน เนื้อผ้าทอเรียบ ลื่น	น้ำยางพาราติดผ้าได้ดี และสม่ำเสมอ	น้ำยางพาราเคลือบติดผ้า ได้ดี ติดแน่นและ สม่ำเสมอ

ตารางที่ 3 ผลการเคลือบผ้าด้วยน้ำยางพาราของผ้าชนิดต่าง ๆ (ต่อ)

ลักษณะเส้นใยผ้า	ชนิดของผ้า	ลักษณะของผ้าที่เคลือบด้วยน้ำยางพารา	
		ก่อนวัลคาไนซ์	หลังวัลคาไนซ์
เส้นใยผสม	**ผ้าลินิน** เส้นด้ายผ้าแน่นชิดกัน ไม่ค่อยสม่ำเสมอ เนื้อผ้าค่อนข้างนุ่ม	น้ำยางพาราติดผ้าได้ดี และสม่ำเสมอ	น้ำยางพาราเคลือบติดผ้า ได้ดี ติดแน่นและ สม่ำเสมอ

จากตารางที่ 3 พบว่า ผ้าเส้นใยธรรมชาติ เส้นใยสังเคราะห์ และเส้นใยผสม ที่มีเส้นด้ายผ้าแน่นชิดกันน้ำยางพาราจะเคลือบติดผ้าได้ดีและสม่ำเสมอเหมือนกัน ส่วนผ้าที่มีเส้นด้ายผ้าห่างกันน้ำยางพาราเคลือบติดผ้าได้ไม่ดี ไม่สม่ำเสมอและไม่เรียบ หลังวัลคาไนซ์แล้วน้ำยางพาราเคลือบติดผ้าทุกชนิดจะเกาะติดเส้นใยผ้าได้ดีกว่าก่อนวัลคาไนซ์ ผ้าที่เคลือบน้ำยางแล้วผลที่ได้เหมาะสมดีที่สุด คือ ผ้าลินิน

5.3 การศึกษาสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางฟิสิกส์ของผ้าที่เคลือบด้วยน้ำยางที่ปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) ต่างกัน

1) สมบัติทางกายภาพของผ้าที่เคลือบด้วยน้ำยางพาราที่แปรปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) ต่างกัน นำผ้าที่มีลักษณะเส้นใยที่ต่างกัน ได้แก่ ผ้าไหม ผ้าป่าน ผ้าโอรอน ผ้าลีวาย และผ้าลินิน นำมาเคลือบด้วยน้ำยางผสมสารเคมีที่แปรปริมาณ แคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) ที่ 0 10 และ 20 กรัม ได้ผลการศึกษา ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของผ้าที่เคลือบด้วยน้ำยางพาราที่ปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) ต่างกัน

สูตรน้ำยางพารา	ชนิดของผ้า	ลักษณะทางกายภาพของผ้าที่เคลือบด้วยน้ำยางพารา	
		การเคลือบติดผ้า	การซึมผ่านของน้ำ หลังเคลือบ
สูตรที่ 1	ผ้าไหม	น้ำยางพาราเคลือบติดผ้าได้ดี บาง	ไม่สามารถซึมผ่านได้
$CaCO_3$	ผ้าป่าน	น้ำยางพาราเคลือบติดผ้าได้ดี บาง	ไม่สามารถซึมผ่านได้
(ปริมาณ 0 กรัม)	ผ้าโอรอน	น้ำยางพาราเคลือบติดผ้าได้ดี บาง	ไม่สามารถซึมผ่านได้
	ผ้าลีวาย	น้ำยางพาราเคลือบติดผ้าได้ดี บาง	ไม่สามารถซึมผ่านได้
	ผ้าลินิน	น้ำยางพาราเคลือบติดผ้าได้ดี บาง	ไม่สามารถซึมผ่านได้
สูตรที่ 2	ผ้าไหม	น้ำยางพาราเคลือบติดผ้าดี หนากว่าสูตรที่ 1	ไม่สามารถซึมผ่านได้
$CaCO_3$			
(ปริมาณ 10 กรัม)	ผ้าป่าน	น้ำยางพาราเคลือบติดผ้าดี หนากว่าสูตรที่ 1	ไม่สามารถซึมผ่านได้
	ผ้าโอรอน	น้ำยางพาราเคลือบติดผ้าดี หนากว่าสูตรที่ 1	ไม่สามารถซึมผ่านได้

ตารางที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของผ้าที่เคลือบด้วยน้ำยางพาราที่ปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) ต่างกัน (ต่อ)

สูตรน้ำยางพารา	ชนิดของผ้า	ลักษณะทางกายภาพของผ้าที่เคลือบด้วยน้ำยางพารา	
		การเคลือบติดผ้า	การซึมผ่านของน้ำหลังเคลือบ
สูตรที่ 2 $CaCO_3$ (ปริมาณ 10 กรัม)	ผ้าลีวายบาง	น้ำยางพาราเคลือบติดผ้าดี หนากว่าสูตรที่ 1	ไม่สามารถซึมผ่านได้
	ผ้าลินิน	น้ำยางพาราเคลือบติดผ้าดี หนากว่าสูตรที่ 1	ไม่สามารถซึมผ่านได้
สูตรที่ 3 $CaCO_3$ (ปริมาณ 15 กรัม)	ผ้าไหม	น้ำยางพาราเคลือบติดผ้าดี หนากว่าสูตรที่ 2 แข็ง	ไม่สามารถซึมผ่านได้
	ผ้าป่าน	น้ำยางพาราเคลือบติดผ้าดี หนากว่าสูตรที่ 2	ไม่สามารถซึมผ่านได้
	ผ้าโอรอน	น้ำยางพาราเคลือบติดผ้าดี หนากว่าสูตรที่ 2	ไม่สามารถซึมผ่านได้
	ผ้าลีวายบาง	น้ำยางพาราเคลือบติดผ้าดี หนากว่าสูตรที่ 2	ไม่สามารถซึมผ่านได้
	ผ้าลินิน	น้ำยางพาราเคลือบติดผ้าดี หนากว่าสูตรที่ 2	ไม่สามารถซึมผ่านได้

จากตารางที่ 4 พบว่า ผ้าแต่ละชนิดที่เคลือบด้วยน้ำยางพาราที่มีปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) มากขึ้นจะส่งผลให้น้ำยางพาราเคลือบบนผ้าหนาเพิ่มขึ้นตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนตที่เพิ่มขึ้นจะทำให้น้ำยางผสมสารเคมีมีความหนืดเพิ่มขึ้น ดังนั้นเมื่อนำน้ำยางดังกล่าวมาเคลือบผ้า น้ำยางที่มีความหนืดสูงจะสามารถเคลือบเกาะผ้าได้ดีกว่าน้ำยางที่มีความหนืดต่ำ และผ้าที่ผ่านการเคลือบด้วยย้ำยางพาราทุกสูตรน้ำไม่สามารถซึมผ่านได้ ดังนั้นจากการศึกษาเลือกชนิดผ้า ผู้วิจัยพิจารณาและเลือกผ้าลินิน มาทำการศึกษาและวิจัยต่อในหัวข้อตอนต่อไป เนื่องจากผ้าลินินเป็นเส้นใยสังเคราะห์ ผลิตขึ้นเพื่อนำมาใช้ทดแทนเส้นใยจากธรรมชาติ (Natural Fibers) มีคุณสมบัติบางประการโดดเด่นกว่าเส้นใยจากธรรมชาติ ทั้งทนทานต่อจุลินทรีย์ เชื้อราและแบคทีเรีย ทนทานต่อการซักล้าง ไม่ยับง่าย มีความยืดหยุ่นดี อีกทั้งสมบัติเด่นของผ้าลินินที่มีความเงามันสวยงามดูดซับความชื้นได้น้อยกว่าผ้าฝ้ายหรือผ้าป่าน แห้งเร็ว ทนความร้อนและแสงแดดได้ดี ต้านทานราและแบคทีเรีย และเมื่อพิจารณาถึงด้านราคา พบว่า ผ้าลินินยังมีราคาที่ถูกกว่าผ้าชนิดอื่นอีกด้วย

2) สมบัติทางฟิสิกส์ของผ้าลินินที่เคลือบด้วยน้ำยางที่แปรปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) นำผ้าลินินมาเคลือบด้วยน้ำยางผสมสารเคมีที่แปรปริมาณแคลเซียมคาบอเนต ($CaCO_3$) ที่ 0 10 และ 20 กรัม จากนั้นนำมาทดสอบหาค่าความต้านทานต่อแรงดึง ความสามารถในการยืดจนขาด และค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงก่อนการอบบ่มเร่งและหลังการอบบ่มเร่ง ได้ผลการศึกษาดังแสดงในตารางที่ 5 และ 6

ตารางที่ 5 ผลการศึกษาค่าความต้านทานต่อแรงดึง และค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงก่อนการอบบ่มเร่งและหลังการอบบ่มเร่งของผ้าลินินที่เคลือบด้วยน้ำยางพาราที่ปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) ต่างกัน

สูตรน้ำยางพารา	ความต้านทานต่อแรงดึง (MPa)		เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง
	ก่อนการอบบ่มเร่ง	หลังการอบบ่มเร่ง	
สูตรที่ 1 $CaCO_3$ (ปริมาณ 0 กรัม)	19.32	18.93	2.01
สูตรที่ 2 $CaCO_3$ (ปริมาณ 10 กรัม)	18.13	17.92	1.15
สูตรที่ 3 $CaCO_3$ (ปริมาณ 15 กรัม)	17.26	16.86	2.31

จากตารางที่ 5 พบว่า ผ้าลินินที่เคลือบด้วยน้ำยางพาราที่มีปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) มากขึ้น จะมีค่าความต้านทานต่อแรงดึงลดลงตามลำดับทั้งนี้เนื่องจากแคลเซียมคาร์บอเนตปริมาณสูง ได้ขัดขวางการตกผลึกของยาง โดยอนุภาคของแคลเซียมคาร์บอเนต ได้เข้าไปแทรกอยู่ระหว่างการจัดเรียงตัวของสายโซ่โมเลกุลส่งผลต่อการจัดเรียงสายโซ่โมเลกุลให้เป็นระเบียบได้ยากเกิดเป็นช่องว่างขนาดเล็ก ระหว่างผิวของยางกับแคลเซียมคาร์บอเนต และเมื่อปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต เพิ่มขึ้นปริมาณเนื้อยางซึ่งเป็นเมทริกซ์จะน้อยลง ส่งผลต่อสมบัติเชิงกลของยางลดลงตามปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนตที่เพิ่มขึ้น และค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง มีค่าน้อยกว่า 5% แสดงว่าผ้าลินินมีความทนต่อการเสื่อมสภาพ เนื่องจากสภาพแวดล้อมอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ จากผลการศึกษาพบว่า ปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต ที่ 10 กรัม เป็นปริมาณที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากมีค่าการทดสอบค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด

ตารางที่ 6 ผลการศึกษาค่าความสามารถในการยึดขาด และค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงก่อนการอบบ่มเร่งและหลังการอบบ่มเร่งของผ้าลินินที่เคลือบด้วยน้ำยางพาราที่ปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) ต่างกัน

สูตรน้ำยางพารา	ความสามารถในการยึดขาด		เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง
	ก่อนการอบบ่มเร่ง	หลังการอบบ่มเร่ง	
สูตรที่ 1 $CaCO_3$ (ปริมาณ 0 กรัม)	72.72	72.17	0.75
สูตรที่ 2 $CaCO_3$ (ปริมาณ 10 กรัม)	51.51	50.67	1.63
สูตรที่ 3 $CaCO_3$ (ปริมาณ 15 กรัม)	30.03	29.88	2.33

จากตารางที่ 6 พบว่า ผ้าลินินที่เคลือบด้วยน้ำยางพาราที่มีปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) มากขึ้น จะมีค่าการยึดขาดลดลงตามลำดับทั้งนี้เนื่องจาก เนื่องจากแคลเซียมคาร์บอเนตปริมาณสูง ได้ขัดขวางการตกผลึกของยาง โดยอนุภาคของแคลเซียมคาร์บอเนต ได้เข้าไปแทรกอยู่ระหว่างการจัดเรียงตัวของสายโซ่โมเลกุล ส่งผลต่อการจัดเรียงสายโซ่โมเลกุลให้เป็นระเบียบได้ยาก เกิดเป็นช่องว่างขนาดเล็ก ระหว่างผิวของยางกับแคลเซียมคาร์บอเนตและเมื่อปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต เพิ่มขึ้นปริมาณเนื้อยางซึ่งเป็นเมทริกซ์จะน้อยลง ส่งผลต่อสมบัติเชิงกลของยางลดลงตามปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนตที่เพิ่มขึ้น และค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง มีค่าน้อยกว่า 5% แสดงว่าผ้าแต่ละชนิดมีความทนต่อการเสื่อมสภาพเนื่องจากสภาพแวดล้อม อยู่ในระดับที่ยอมรับได้

5.4 การศึกษาการทดสอบการดูดซึมน้ำของผ้าที่เคลือบด้วยน้ำยางพาราที่ปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) ต่างกัน นำผ้าที่เคลือบด้วยน้ำยางพาราที่ปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) ต่างกัน มาตัดเป็นชิ้นทดสอบขนาดกว้างxยาวxหนาเท่ากับ 10cmx10cmx0.2cm มาทดสอบการดูดซึมน้ำได้ผลการศึกษา ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การทดสอบสมบัติการดูดซึมน้ำของผ้าที่เคลือบด้วยน้ำยางพาราที่ปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) ต่างกัน

สูตร น้ำยางพารา	ค่าการดูดซึม (%)
สูตรที่ 1 $CaCO_3$ (ปริมาณ 0 กรัม)	0
สูตรที่ 2 $CaCO_3$ (ปริมาณ 10 กรัม)	0
สูตรที่ 3 $CaCO_3$ (ปริมาณ 15 กรัม)	0

จากตารางที่ 7 แสดงค่าการดูดซึมน้ำ (Water Absorption) พบว่า ผ้าที่เคลือบด้วยน้ำยางพาราที่ปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) ต่างกัน เปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำ เป็น 0 ทั้งนี้เนื่องจากผ้าที่ผ่านการเคลือบน้ำยางแล้วจะมีคุณสมบัติในการป้องกันการซึมผ่านของน้ำได้ดี

6. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลและอภิปรายผล

1) การเคลือบผ้าด้วยน้ำยางโดยตรงน้ำยางติดผ้าได้ดีกว่าการเคลือบโดยใช้สารช่วยจับตัว

2) ชนิดของผ้าและชนิดของเส้นใยผ้าไม่มีผลต่อการเคลือบน้ำยางพาราแต่ขึ้นอยู่กับความแน่นในการทอของเส้นด้ายผ้า

3) การเลือกชนิดผ้า ผู้วิจัยพิจารณาและเลือกผ้าลินิน เนื่องจากผ้าลินินมีคุณสมบัติพิเศษของความเงามันสวยงาม ดูดซับความชื้นได้น้อยกว่า ผ้าฝ้าย ผ้าป่าน แห้งเร็ว ทนความร้อน และแสงแดดได้ดีด้านทานราและแบคทีเรีย และเมื่อพิจารณาถึงด้านราคา พบว่าผ้าลินินยังมีราคาที่ถูกกว่าผ้าชนิดอื่นอีกด้วย ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงเลือกผ้าลินิน มาใช้ในการเคลือบน้ำยางพารา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยการเตรียมคอมโพสิทจากยางธรรมชาติเคลือบผ้าของกษมา [4]

4) การศึกษานำผ้าลินินที่เคลือบด้วยน้ำยางพาราที่แปรปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต พบว่า ปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนตที่ 10 กรัม เป็นปริมาณที่เหมาะสมที่สุด โดยปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนตเพิ่มขึ้น ค่าความต้านทานต่อแรงดึง และความสามารถในการยืดจนขาดจะลดลงตามลำดับ แต่จะมีความทนทานต่อการดูดซึมน้ำได้ดี และค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง มีค่าน้อยกว่า 5% แสดงว่าผ้าลินินมีความทนต่อการเสื่อมสภาพ เนื่องจากสภาพแวดล้อมอยู่ในระดับที่ยอมรับได้

5) สรุปสูตรที่เหมาะสม สำหรับนำมาเคลือบผ้ากันน้ำหรับผลิตเฟอร์นิเจอร์เม็ดโฟมจากผ้ากันน้ำจากยางพารา และโฟมยางธรรมชาติ คือ สูตรที่ 2 ดังแสดงในตาราง 8 เนื่องจากมีค่าการทดสอบค่าความต้านทานต่อแรงดึง และความสามารถในการยืดจนขาดได้ดีที่สุด

ตารางที่ 8 แสดงสูตรที่เหมาะสมสำหรับนำมาเคลือบผ้ากันน้ำหรับผลิตเฟอร์นิเจอร์เม็ดโฟมจากผ้ากันน้ำจากยางพารา และโฟมยางธรรมชาติ

สาร	ปริมาณสาร (กรัม) สูตรที่ 2
60 % Concentrated latex	167
10 % Potassium Hydroxide solution (KOH)	7.5
50 % Sulphur dispersion (S)	2.5
50 % ZDEC dispersion	2
50 % Wingstays L dispersion	2
50 % Zine oxide dispersion (ZnO)	2
50 % Calcium carbonate dispersion ($CaCO_3$)	10
รวม	193

6.2 ข้อเสนอแนะ

1) ควรมีการศึกษาต้นทุนการผลิตเฟอร์นิเจอร์เม็ดโฟมและโฟมยางธรรมชาติ และเปรียบเทียบกับราคาของเฟอร์นิเจอร์ทั่วไป

2) ควรมีการศึกษาสารเคมีเพิ่มเติมที่เกี่ยวกับสารเคมีที่เพิ่มกลิ่นให้กับผ้าเคลือบน้ำยาง เพื่อให้เฟอร์นิเจอร์ที่ผลิตขึ้นมามีกลิ่นหอมแบบเฉพาะ

เอกสารอ้างอิง

[1] สุนิสา สุชาติ. (2564). นวัตกรรมยางธรรมชาติคอมพอสิท (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: แดเน็กซ์อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น.

[2] ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. (2558). ฝ่าวิกฤติยางพาราไทยปี 58: ทางเลือก & ทางรอด ของชาวสวนยางท่ามกลางแรงกดดันด้านราคา. กระแสทรรศน์, 2609, 1-5.

[3] สุนิสา สุชาติ. (2558). ยางธรรมชาติ: การแปรรูป. กรุงเทพมหานคร: โอเดียล.

[4] กษมา จารุกำจร. (2558). การเตรียมคอมโพสิทจากยางธรรมชาติเคลือบผ้า. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2565

บทความวิจัย

การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับระบบเกษตรนาแปลงใหญ่ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในเขตภาคเหนือตอนบน

Development of Decision Supporting System for Large Scale Agricultural Land Plot of Rice Farmers in Upper Northern Region

สมชาย อารยพิทยา
Somchai Arayapitaya

กองเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290
Digital Technology Division, Maejo University, Chiangmai 50290
Corresponding Author: E-mail: somchai@mju.ac.th
Received: 8 May 2021; Revised: 30 Mar 2022; Accepted: 25 May 2022

บทคัดย่อ

การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับระบบเกษตรนาแปลงใหญ่ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในเขตภาคเหนือตอนบน มีแนวคิดในการทำวิจัยและพัฒนาระบบข้อมูล และสารสนเทศสำหรับระบบเกษตรนาแปลงใหญ่ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในเขตภาคเหนือตอนบนขึ้นมา โดยมีการพัฒนาระบบฐานข้อมูล และสารสนเทศ ให้มีรูปแบบการเข้าถึงฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพและศักยภาพที่จะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการวิจัยและพัฒนาในระดับสูงขึ้น มีการแสดงข้อมูล คือ ราคาตลาด ผลผลิต ต้นทุนการผลิตข้าว การเก็บเกี่ยว ปัจจัยการผลิต เทคนิควิธีการเพาะปลูก แหล่งทรัพยากรในชุมชน การใช้ประโยชน์จากที่ดิน เป็นต้น เพื่อเป็นข้อมูลที่ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับสถานการณ์การเพาะปลูก การตลาดและการใช้เทคโนโลยีของการปลูกข้าวในปัจจุบันต่อไป เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบประกอบด้วยโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ในการบริหารจัดการข้อมูล และโปรแกรมที่ใช้ในการตกแต่งรูปภาพ การพัฒนาและออกแบบระบบตามแนวทางของวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC) ด้วยภาษาโปรแกรม Visual Basic และใช้ Microsoft SQL Server 2017 เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล ได้ทำการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้บริการด้วยวิธีการทางสถิติ โดยใช้แบบสอบถามเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับระบบเกษตรนาแปลงใหญ่ จำนวน 13 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบงานคอมพิวเตอร์ จำนวน 11 คน และผู้สนใจทั่วไปที่สนใจเกี่ยวกับระบบเกษตรนาแปลงใหญ่ จำนวน 3 คน โดยใช้วิธี Blackbox Testing

ผลการศึกษาพบว่าผู้ใช้บริการสารสนเทศนี้ รวมทั้งสิ้น 27 คน มีระดับความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก แสดงว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมานี้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้งานจริงได้ต่อไป

คำสำคัญ: ระบบเกษตรนาแปลงใหญ่ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

Abstract

This study proposes the research conceptual and information system for developing decision supporting system for a large -scale agricultural land plot of rice farmers in the upper northern region. The data from the large scale agricultural land plot of rice farmers in the upper northern region were used to form database and information system to design the model that can effectively employ to improve the potential of research in this field. The displayed data include market price, agricultural products, total cost of rice production, harvesting cost, production factors, plantation technique, land utilization, etc.. The system can provide the information that supports decision making for cultivation, marketing, particularly for current rice plantation technology. The instruments for the system development include relational database program, web server for database management, and picture editing program. The system development is based on System Develop Life Cycle (SDLC) using Visual Basic programming language and Microsoft SQL Server 2017 as a database management system. The satisfaction assessment was conducted through questionnaires completed by 13 experts in a large scale agricultural land plot for rice farming, 11 experts in computer system, and 3 general people interested in the large scale agricultural land plot for rice farming through blackbox testing.

The results revealed that all 27 system users reported high satisfaction indicating that the developed IT system is able to work efficiently and can be used in an authentic situation.

Keywords: a Large Scale Agricultural Land Plot of Rice Farming, Decision Supporting System

1. บทนำ

ข้าวเป็นสินค้าเกษตรที่มีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจประเทศ เนื่องจากสามารถสร้างรายได้เข้าประเทศมูลค่ามหาศาลเป็นเวลาต่อเนื่องจากอดีตจนถึงปัจจุบัน โดยประเทศไทยถือเป็นผู้ผลิตข้าวรายใหญ่เป็นอันดับที่ 6 ของโลกเห็นได้จากปริมาณผลผลิตข้าวเปลือกของไทยโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 30-31 ล้านตันต่อปีหรือประมาณ 20 ล้านตันข้าวสารต่อปี ซึ่งผลผลิตร้อยละ 55 ถูกใช้สำหรับบริโภคในประเทศ ที่เหลือจึงส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศ ที่ผ่านมาประเทศไทยสามารถส่งออกข้าวเป็นอันดับหนึ่งของโลกมาโดยตลอด คือ มีปริมาณเฉลี่ยปีละ 8-9 ล้านตันข้าวสารจากปริมาณค้าข้าวโลกเฉลี่ยปีละ 27 ล้านตันข้าวสาร แต่ด้วยการแข่งขันที่รุนแรงในตลาดส่งออกข้าวทำให้ประเทศไทยตกอันดับมาอยู่ที่ 3 ในปี พ.ศ. 2555 โดยมีคู่แข่งที่สำคัญ คือ ประเทศเวียดนามและอินเดีย เนื่องจากต้นทุนการผลิตข้าวของประเทศคู่แข่งต่ำกว่าประเทศไทยค่อนข้างมาก [1]

เกษตรแปลงใหญ่หรือการส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่ เป็นนโยบายสำคัญของรัฐบาลและกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนให้เกษตรรายย่อยมีการรวมกันผลิตสินค้าการเกษตรร่วมกัน มีการบริหารจัดการร่วมกัน ตั้งแต่การรวมกันผลิตการร่วมจัดหาปัจจัยการผลิต รวมถึงการจำหน่ายร่วมกัน ซึ่งจะทำให้เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิตเพิ่มผลผลิตและสามารถแข่งขันในตลาดได้ [2]

ในการวิเคราะห์แนวทางการตัดสินใจต่อการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างเหมาะสม เพื่อเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันการค้าข้าวระบบเกษตรนาแปลงใหญ่ โดยใช้เทคนิคการประมวลผลข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้สามารถจัดการกับข้อมูลขั้นตอนการผลิต ปัจจัยการผลิต การใช้แรงงานในการผลิตและปุ๋ยเคมีโดยอาศัยการใช้แรงงานแลกเปลี่ยนปัจจัยในการตัดสินใจซื้อ เช่น ปัจจัยด้านราคา ด้านผลิตภัณฑ์ ช่องทางการจำหน่ายและการส่งเสริมการตลาด เป็นต้น รวมถึงปัจจัยด้านเทคโนโลยีและการสื่อสาร ที่เกษตรกรจะต้องยอมรับและส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และนำไปสู่การเป็น Smart Farmer ในอนาคต ทำให้เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิต ผลผลิตเพิ่มขึ้นและมีคุณภาพได้มาตรฐานตามความต้องการของตลาด [3]

ความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้มีการพัฒนาคิดค้นสิ่งอำนวยความสะดวกต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เทคโนโลยีได้เข้ามาเสริมปัจจัยพื้นฐาน ทำให้มนุษย์มีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น เช่น การสร้างที่พักอาศัยที่มีคุณภาพมาตรฐาน การผลิตสินค้าและการให้บริการต่าง ๆ ที่ตอบสนองความต้องการของมนุษย์ได้มากขึ้น เทคโนโลยีทำให้ระบบการผลิตสามารถผลิตสินค้าได้เป็นจำนวนมากและมีราคาถูกลง เทคโนโลยีทำให้การติดต่อสื่อสารเป็นไปอย่างสะดวกและรวดเร็ว การสื่อสารที่เชื่อมโยงกันอย่างทั่วถึงทำให้ประชากรในโลกสามารถติดต่อสื่อสารและรับฟังข่าวสารจากทั่วทุกมุมโลกได้ตลอดเวลา [4] และสารสนเทศมีส่วนสำคัญในการส่งเสริมการเกษตรจนกล่าวได้ว่าเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ การทำการเกษตรตั้งแต่บรรพบุรุษที่ผ่านมา ผู้ประกอบอาชีพการเกษตรไม่ว่าจะเป็นเกษตรกรผู้ปลูกพืช เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ เกษตรกรผู้ทำการประมง ต่างประกอบอาชีพของแต่ละครัวเรือนตามบรรพบุรุษที่สืบเนื่องต่อกันมาตามสภาพภูมิอากาศและสภาพแวดล้อมทรัพยากรธรรมชาติที่ท้องถิ่นมีอยู่ ท้องถิ่นหนึ่ง ๆ อาจเหมาะสมต่อการทำนาการปลูกพืชไร่ การปลูกไม้ผล การเลี้ยงสัตว์ การทำการประมง หากไม่มีการจัดเก็บรวบรวมเป็นสารสนเทศ จะไม่สามารถทราบได้ว่าในแต่ละท้องถิ่นมีสารสนเทศการประกอบอาชีพเกษตรกรรมแต่ละอย่างเป็นเช่นไร ดังนั้นเมื่อมีความจำเป็นต้องรวบรวมจัดทำสารสนเทศ เพื่อสรุปวิเคราะห์ว่ามีชนิดกิจกรรมการเกษตรอะไร จำนวนเท่าใดจึงจำเป็นที่ต้องมีกระบวนการจัดการสารสนเทศที่เหมาะสมและตรงตามความต้องการใช้ประโยชน์ [5]

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้มีแนวความคิดในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับเกษตรกรรมแปลงใหญ่ในเขตภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย เพื่อช่วยสนับสนุนการพยากรณ์ผลผลิตและลดต้นทุนการผลิตสำหรับสถานการณ์การเพาะปลูก การตลาด และการใช้เทคโนโลยีของการปลูกข้าวในเขตภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับสถานการณ์การเพาะปลูก การตลาด และการใช้เทคโนโลยี ของการปลูกข้าวในเขตภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย

2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างของผู้ใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับเกษตรกรรมนาแปลงใหญ่ในเขตภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 การสำรวจข้อมูลเบื้องต้น โดยการหาปัญหา โอกาสเป้าหมายและสำรวจความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย คือชาวนาในพื้นที่เป้าหมายภาคเหนือตอนบน คือ จังหวัดเชียงราย และจังหวัดพะเยา และกลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเพื่อวางแผนการใช้ที่ดิน แรงงาน ปริมาณน้ำและปัจจัยการผลิต การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเรื่องข้าว การสำรวจข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น การศึกษาระบบสารสนเทศและฐานข้อมูลเกษตรกรรมแปลงใหญ่ที่มีการจัดทำแล้ว ประมาณการข้อมูลเบื้องต้นในฐานข้อมูล คือ จากจำนวนตัวอย่างชาวนา 400 ราย เมื่อจำแนกตามรายจังหวัดตามสัดส่วนค่าถ่วงน้ำหนักของจำนวนประชากร ได้ขนาดของตัวอย่างชาวนาในจังหวัดเชียงรายและพะเยา เท่ากับ 240 และ 160 ราย ตามลำดับ

3.2 การวิเคราะห์ระบบ ทำการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากขั้นตอนข้างต้นมาเขียนเป็นฟังก์ชันไฮราคี (Function Hierarchy) ของระบบงานปัจจุบัน โดยฟังก์ชันไฮราคีจะแสดงให้เห็นภาพรวมของภาระงานในปัจจุบันว่าได้มีการทำอะไร จากนั้นนำมาเขียนเป็นไดอะแกรมการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagrams: DFD) โดยที่ DFD จะทำให้มองเห็นภาพรวมในรูปแบบของการไหลของข้อมูลได้

3.3 การออกแบบระบบ กำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ของระบบจนครบสมบูรณ์ เช่น การออกแบบหน้าจอส่วนแสดงผลหรือรายการเลือก การออกแบบส่วนเข้าข้อมูล การออกแบบทางด้านแฟ้มข้อมูลและฐานข้อมูล การออกแบบทางด้านซอฟต์แวร์ เป็นต้น

3.4 การพัฒนาซอฟต์แวร์ และจัดทำเอกสาร ทำการเลือกภาษาคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสม เช่น โปรแกรม Microsoft Visual Studio 2010 และระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2017 มาใช้ในการเขียนโปรแกรม

ให้ครบสมบูรณ์ ซึ่งในขั้นตอนนี้จะต้องทำเอกสารที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อ 3.1-3.3 ควบคู่ไปด้วย

3.5 การทดสอบและบำรุงรักษาระบบ โดยนำข้อมูลชุดทดสอบเข้าระบบแล้วดูผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น

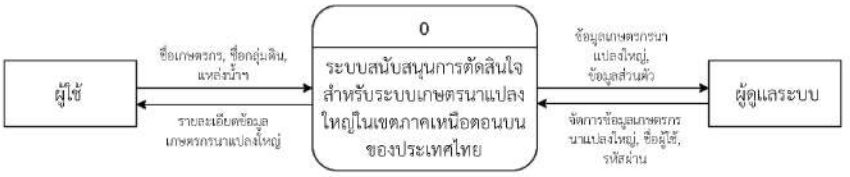
3.6 การดำเนินงานและประเมินผล โดยใช้แบบสอบถามแก่กลุ่มเป้าหมาย เช่น ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับระบบเกษตรนาแปลงใหญ่ จำนวน 13 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบงานคอมพิวเตอร์ จำนวน 11 คน และผู้สนใจทั่วไปที่สนใจเกี่ยวกับระบบเกษตรนาแปลงใหญ่ จำนวน 3 คน ทำการประเมินโดยแจกแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 27 คน

4. ผลการวิจัย

ในการศึกษาโครงการวิจัยการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับระบบเกษตรนาแปลงใหญ่ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในเขตภาคเหนือตอนบน ในครั้งนี้แบ่งผลการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาระบบ

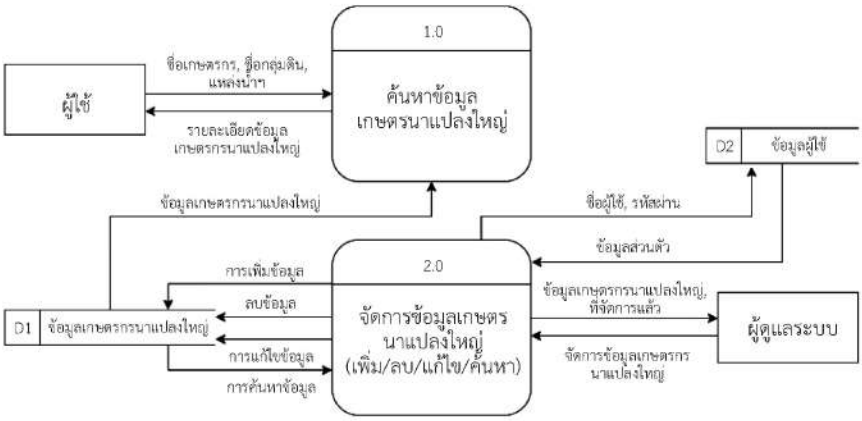
1) แผนภูมิบริบทของระบบ (Context Diagram) เป็นแผนภาพที่แสดงภาพรวมของระบบ ซึ่งจะแสดงถึงสิ่งแวดล้อมของระบบและองค์ประกอบหลัก ๆ เท่านั้น (DFD Level 0) [6] ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดง Context Diagram ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับระบบเกษตรนาแปลงใหญ่ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในเขตภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย

จากภาพที่ 1 แสดงให้เห็นถึงการทำงานของระบบโดยแบ่งกลุ่มของผู้ใช้งานระบบ ออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ (1) ผู้ดูแลระบบ หมายถึง ผู้ดูแลและจัดการข้อมูลในระบบฐานข้อมูลทั้งหมด (2) ผู้ใช้ หมายถึง บุคคลทั่วไปที่สนใจเข้าเยี่ยมชมเว็บไซต์

2) แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) เป็นแผนภาพที่บอกถึงรายละเอียดของระบบ โดยเฉพาะข้อมูลและผังการไหลของข้อมูล สิ่งที่ได้จาก DFD ได้แก่ ข้อมูลมาจากไหน ข้อมูลไปที่ใด ข้อมูลเก็บที่ใด เกิดเหตุการณ์ใดกับข้อมูลบ้าง เป็นต้น โดยแผนภาพนี้จะเป็นสื่อที่ช่วยในการวิเคราะห์เป็นไปได้โดยง่ายและมีความเข้าใจตรงกันระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบเองหรือระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบกับโปรแกรมเมอร์หรือระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบกับผู้ใช้ระบบ ดังภาพที่ 2 [6]



ภาพที่ 2 แสดงแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับระบบเกษตรนาแปลงใหญ่ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในเขตภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย

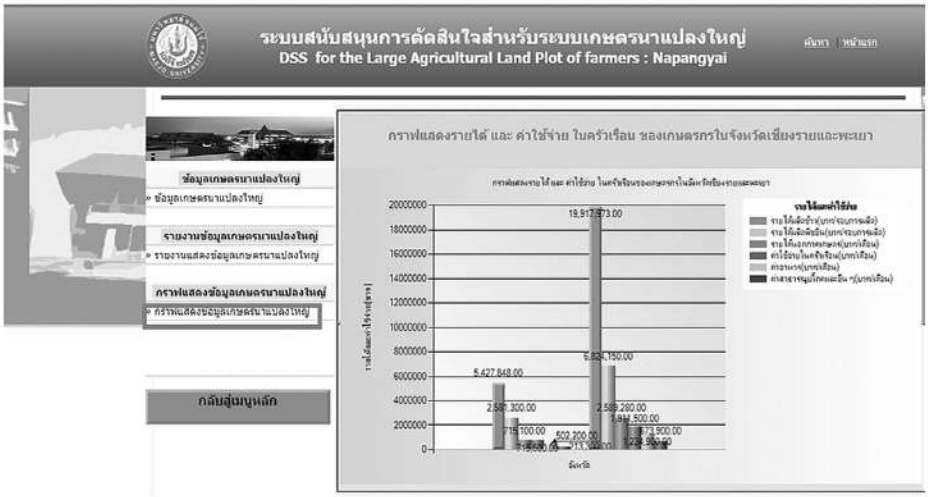
หลังจากได้พัฒนาระบบตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้ ผลของการพัฒนาระบบแสดงได้ ดังต่อไปนี้ สามารถใช้ในการบริหารจัดการข้อมูลเกี่ยวกับระบบเกษตรนาแปลงใหญ่ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในเขตภาคเหนือตอนบน เช่น ข้อมูลทั่วไปของหัวหน้าครัวเรือน สินทรัพย์ของครัวเรือนเกษตรกรหรือข้อมูลต้นทุนด้านแรงงาน เป็นต้น ดังภาพที่ 3

	ปัจจัยการผลิต	รายละเอียด	ปริมาณที่ใช้	ราคา/หน่วย	มูลค่า (บาท)
1	เมล็ดพันธ์	พิษณุโลก2	3.5 กระสอบ	25 กิโลกรัม	480
2	ปุ๋ยเคมีบำรุงพืช	16-20-0	4 กระสอบ	50 กิโลกรัม	580
3	ปุ๋ยเคมีบำรุงพืช	15-15-15	3 กระสอบ	50 กิโลกรัม	750
4	ยาฆ่าแมลง	ยาฆ่าแมลง	1 กล่อง	0	750
5	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง		10 ลิตร	0	30
6	ค่าบำรุงเหมือง		6 ไร่	0	50

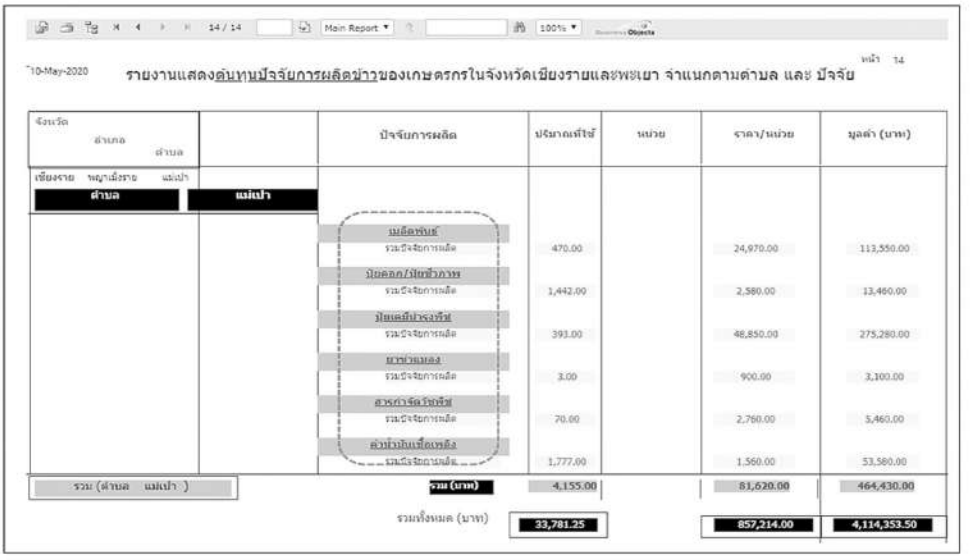
ภาพที่ 3 แสดงการบริหารจัดการข้อมูลเกี่ยวกับระบบเกษตรนาแปลงใหญ่

สามารถที่จะค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเกษตรนาแปลงใหญ่ ได้สะดวก รวดเร็ว โดยจะแสดงข้อมูลตามชื่อเกษตรกร ชื่อพันธุ์ข้าว รูปแบบการปลูก วิธีเขตกรรม ช่วงเดือนที่ปลูก และพื้นที่ในการเพาะปลูก (ภาพที่ 4) และมีการแสดงกราฟและรายงานเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในระบบเกษตรนาแปลงใหญ่ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในเขตภาคเหนือตอนบนได้ (ภาพที่ 5-ภาพที่ 6)

ภาพที่ 4 แสดงการค้นหาพันธุ์ข้าวในระบบเกษตรนาแปลงใหญ่



ภาพที่ 5 กราฟแสดงข้อมูลรายได้และค่าใช้จ่ายของเกษตรกรในระบบเกษตรนาแปลงใหญ่



ภาพที่ 6 รายงานแสดงต้นทุนปัจจัยการผลิตข้าวของเกษตรกรในระบบเกษตรนาแปลงใหญ่

4.2 ผลการทดสอบระบบ การทดสอบโปรแกรมในครั้งนี้ ผู้วิจัยแบ่งการทดสอบเป็น 2 ขั้นตอน ตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1) ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบแบบแบล็กบอกซ์ (Blackbox Testing) เป็นการทดสอบเพื่อหาข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในระบบ โดยไม่คำนึงถึงคำสั่งภายในโปรแกรม ทดสอบ Function ต่าง ๆ ของโปรแกรมตามความต้องการที่มีทดสอบโดยดูค่า Output จาก Input ที่ให้กับโปรแกรมต้องมีความสอดคล้องกัน จากการทดสอบระบบฯ แบบ Blackbox Testing พบว่าระบบที่ได้พัฒนาขึ้นนี้สามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ คือ สามารถบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ได้ สามารถตรวจสอบความผิดพลาดเมื่อป้อนข้อมูลไม่ถูกต้อง และสามารถประมวลผลข้อมูลได้อย่างถูกต้อง [7]

2) ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบโดยใช้แบบประเมินได้แก่ การประเมินผลความพึงพอใจในการใช้บริการเว็บไซต์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับระบบเกษตรนาแปลงใหญ่

ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในเขตภาคเหนือตอนบน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการออกแบบประเมินความพึงพอใจฯ และกำหนดเกณฑ์ประเมินตามเทคนิคของของลิเคิร์ท ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมินผลความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบฐานข้อมูล

เกณฑ์การให้คะแนน	ความหมาย
4.21 – 5.00	มีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบอยู่ในระดับมากที่สุด
3.41 – 4.20	มีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบอยู่ในระดับมาก
2.61 – 3.40	มีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบอยู่ในระดับปานกลาง
1.81 – 2.60	มีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบอยู่ในระดับน้อย
1.00 – 1.80	มีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ผลลัพธ์จากการทดสอบระบบจากการที่ได้ทดลองโดยให้ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับระบบเกษตรนาแปลงใหญ่ จำนวน 13 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบงานคอมพิวเตอร์ จำนวน 11 คน และผู้สนใจทั่วไปที่สนใจเกี่ยวกับระบบเกษตรนาแปลงใหญ่ จำนวน 3 คน ทำการประเมิน โดยแจกแบบสอบถามจำนวน 27 คน ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมทางสถิติ และได้ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 2 - ตารางที่ 8

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของผู้ประเมิน จำแนกตามคุณวุฒิ

คุณวุฒิ	จำนวน	ร้อยละ
ปริญญาเอก	8	30
ปริญญาโท	10	37
ปริญญาตรี	9	33
รวม	27	100

จากตารางที่ 2 จำนวนผู้ประเมินที่เป็นประชากรในการตอบแบบสอบถาม พบว่า มีคุณวุฒิระดับปริญญาโท จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 37 คุณวุฒิระดับปริญญาตรี จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 33 และมีคุณวุฒิระดับปริญญาเอก จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 30 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของผู้ประเมิน จำแนกตามประสบการณ์ทำงาน

ประสบการณ์ทำงาน	จำนวน	ร้อยละ
10 ปี ขึ้นไป	9	34
7 - 10 ปี	6	22
4 - 6 ปี	6	22
1 - 3 ปี	6	22
รวม	27	100

จากตารางที่ 3 จำนวนผู้ประเมิน จำแนกตามประสบการณ์ทำงาน ผลการศึกษา พบว่า ผู้ประเมินที่มีประสบการณ์ทำงานมากกว่า 10 ปี ขึ้นไป มีจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 34 ผู้ประเมินที่มีประสบการณ์ทำงาน ระหว่าง 1-3 ปี ระหว่าง 4-6 ปี และ 7-10 ปี มีจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 22 เท่ากัน ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ทัศนคติของผู้ประเมินที่มีต่อการใช้งานเว็บไซต์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับเกษตรนาแปลงใหญ่ ด้านการประเมินความเหมาะสมในหน้าที่การทำงานของโปรแกรม (System Requirement Test)

ประเด็น	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ความสามารถของระบบการจัดเก็บข้อมูล	4.37	.63	ดีมาก
2. ความสามารถในการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับเกษตรกรรมแปลงใหญ่	4.00	.55	ดี
3. ความสามารถในการรายงานข้อมูลตรงตามต้องการ	4.07	.87	ดี

จากตารางที่ 4 ทัศนคติของของผู้ประเมินที่มีต่อการใช้งานเว็บไซต์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับเกษตรนาแปลงใหญ่ ด้านการประเมินความเหมาะสมในหน้าที่การทำงานของโปรแกรม (System Requirement Test) ในประเด็นของความสามารถของระบบการจัดเก็บข้อมูล มีทัศนคติอยู่ในระดับเห็นด้วยดีมาก รองลงมา คือ ในประเด็นของความสามารถในการรายงานข้อมูลตรงตามต้องการ มีทัศนคติอยู่ในระดับเห็นด้วยดี และในประเด็นของความสามารถในการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับเกษตรกรรมแปลงใหญ่ พบว่า มีทัศนคติอยู่ในระดับเห็นด้วยดี

ตารางที่ 5 ทัศนคติของผู้ประเมินที่มีต่อการใช้งานเว็บไซต์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับเกษตรนาแปลงใหญ่ ด้านความถูกต้องในการทำงานโปรแกรม (Functional Test)

ประเด็น	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ความถูกต้องในการทำงานของระบบในภาพรวม	4.30	.61	ดีมาก
2. ความถูกต้องในการบันทึกข้อมูลลงระบบ	4.33	.68	ดีมาก
3. ความถูกต้องในการประมวลผลข้อมูล	4.22	.58	ดีมาก
4. ความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้	4.19	.62	ดี
5. ความถูกต้องต่อการแก้ไขข้อมูล	4.15	.66	ดี

จากตารางที่ 5 ทัศนคติของผู้ประเมินที่มีต่อการใช้งานเว็บไซต์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับเกษตรนาแปลงใหญ่ ด้านความถูกต้องในการทำงานโปรแกรม (Functional Test) พบว่า ประเด็นของความถูกต้องในการทำงานของระบบในภาพรวมสูงที่สุด มีทัศนคติอยู่ในระดับเห็นด้วยดีมาก รองลงมา คือ ประเด็นของความถูกต้องในการทำงานของระบบในภาพรวม มีทัศนคติอยู่ในระดับเห็นด้วยดีมาก และประเด็นของความถูกต้องในการประมวลผลข้อมูล มีทัศนคติอยู่ในระดับเห็นด้วยดีมาก ตามลำดับ

ตารางที่ 6 ทัศนคติของผู้ประเมินที่มีต่อการใช้งานเว็บไซต์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับเกษตรนาแปลงใหญ่ ด้านการประเมินความคิดเห็นด้านความสะดวก และง่ายต่อการใช้งานโปรแกรม (Usability Test)

ประเด็น	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ความง่ายต่อการใช้งาน	4.04	.81	ดี
2. ความเหมาะสมในการออกแบบหน้าจอทำงาน	3.63	.79	ดี
3. ความสวยงามของระบบ	3.41	.84	ดี
4. รูปแบบอักษรที่ใช้	3.52	.85	ดี
5. การใช้ภาษาต่อการใช้งานตามวัตถุประสงค์	4.22	.70	ดีมาก
6. ความรวดเร็วในการประมวลผลและการแสดงระบบ	4.11	.70	ดี

จากตารางที่ 6 ทัศนคติของผู้ประเมินที่มีต่อการใช้งานเว็บไซต์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับเกษตรนาแปลงใหญ่ ด้านการประเมินความคิดเห็นด้านความสะดวก และง่ายต่อการใช้งานโปรแกรม พบว่า ในประเด็นของการใช้ภาษาต่อการใช้งานตามวัตถุประสงค์ มีทัศนคติสูงที่สุดซึ่งอยู่ในระดับเห็นด้วยดีมาก รองลงมา คือ ทัศนคติในประเด็นของความรวดเร็วในการประมวลผลและการแสดงระบบ มีทัศนคติอยู่ในระดับเห็นด้วยดี และในประเด็นของความง่ายต่อการใช้งาน มีทัศนคติอยู่ในระดับเห็นด้วยดีตามลำดับ

ตารางที่ 7 ทัศนคติของผู้ประเมินที่มีต่อการใช้งานเว็บไซต์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับเกษตรนาแปลงใหญ่ ด้านการประเมินความคิดเห็นด้านความรักษาความปลอดภัยของโปรแกรม (Security Test)

ประเด็น	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ความเหมาะสมต่อการตรวจสอบในการป้อนข้อมูลนำเข้าสู่ระบบ	4.15	.72	ดี
2. การป้องกันการแก้ไขข้อมูลสอดคล้องกับระบบการทำงาน	4.33	.62	ดีมาก

จากตารางที่ 7 ทัศนคติของผู้ประเมินที่มีต่อการใช้งานเว็บไซต์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับเกษตรนาแปลงใหญ่ ด้านการประเมินความคิดเห็นด้านความรักษาความปลอดภัยของโปรแกรม พบว่า ในประเด็นของการป้องกันการแก้ไขข้อมูลสอดคล้องกับระบบการทำงานมีทัศนคติสูงที่สุดซึ่งอยู่ในระดับเห็นด้วยดีมาก และประเด็นของความเหมาะสมต่อการตรวจสอบในการป้อนข้อมูลนำเข้าสู่ระบบมีทัศนคติอยู่ในระดับเห็นด้วยดี

ตารางที่ 8 ระดับความพึงพอใจของผู้ประเมินที่มีต่อการใช้งานเว็บไซต์ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับเกษตรนาแปลงใหญ่

ประเด็น	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. มีความพึงพอใจโดยรวมจากการเข้าใช้บริการเว็บไซต์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจระบบเกษตรนาแปลงใหญ่	3.93	.47	ดี
2. ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าใช้บริการในครั้งนี้	4.00	.62	ดี

จากตารางที่ 8 พบว่า ผู้ใช้บริการมีระดับความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานเว็บไซต์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับเกษตรนาแปลงใหญ่อยู่ในระดับดี เมื่อแยกออกเป็นรายการประเมินความพึงพอใจในประเด็นต่าง ๆ พบว่า ผู้ประเมินมีความพึงพอใจโดยรวมจากการเข้าใช้บริการเว็บไซต์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจระบบเกษตรนาแปลงใหญ่อยู่ในระดับดี และประโยชน์ที่ท่านได้รับจากการเข้าใช้บริการในครั้งนี้ อยู่ในระดับดี

5. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลและอภิปรายผล

จากการศึกษาพบว่า ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับระบบเกษตรนาแปลงใหญ่ เป็นระบบที่ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับสถานการณ์การเพาะปลูก การตลาด และการใช้เทคโนโลยีของการปลูกข้าวในปัจจุบัน ประกอบด้วยส่วนของการจัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ และส่วนของผู้ดูแลระบบ ที่สามารถบันทึก/เพิ่ม/ลบ/แก้ไขข้อมูลเกษตรนาแปลงใหญ่ อาทิเช่น ข้อมูลทั่วไปของหัวหน้าครัวเรือน สินทรัพย์ของครัวเรือนเกษตรกร ต้นทุนการผลิตข้าว เป็นต้น โดยมีการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเกษตรนาแปลงใหญ่ ในพื้นที่ศึกษาตามขอบเขตการวิจัย จำนวน 400 ระเบียน ระบบดังกล่าวสามารถสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ ของเกษตรนาแปลงใหญ่จากคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (PC) หรืออุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ เช่น Tablet หรือ Smart Phone ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ และมีระดับความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับระบบเกษตรนาแปลงใหญ่อยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของธเนศร์และคณะ [8] ได้ทำการวิจัยระบบสารสนเทศการผลิตทางการเกษตร ผลการวิจัยพบว่า 1) ระบบสารสนเทศการผลิตทางการเกษตรที่พัฒนาขึ้น ช่วยให้เกิดผลดีในการปฏิบัติงานของผู้บริหารและบุคลากรของหน่วยงานงานองค์การบริหารส่วนตำบล 2) การประเมินประสิทธิภาพด้านการทำงานของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .88 อยู่ในระดับดี ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าระบบสารสนเทศการผลิตทางการเกษตรที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีสามารถนำไปใช้งานได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) ข้อมูลเกษตรนาแปลงใหญ่ที่นำมาจัดเก็บและรวบรวมมาจากหลาย ๆ แหล่งข้อมูลและต้องนำมาตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านสาขาวิชาพืชไร่ต่อไป

2) ข้อมูลรูปภาพที่สำรวจและถ่ายภาพบางชนิดมีไม่ครบเช่น ข้อมูลชุดดินจำเป็นที่จะต้องอ้างอิงรูปภาพต่าง ๆ เพิ่มเติม เช่น จากเว็บไซต์กรมที่ดิน เป็นต้น

3) ควรพัฒนาระบบให้ทำงานในรูปแบบเทคโนโลยีสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

4) ควรมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence), Data Mining, IoT เพื่อให้เป็นระบบการเกษตรแบบใหม่ (Smart Agriculture)

5) ควรพัฒนาการแสดงผลในอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Application) เพื่อใช้ในงานภาคสนามต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] อารีย์ เชื้อเมืองพาน และคณะ. (2563). การตัดสินใจต่อการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างเหมาะสมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันของเกษตรกรในเขตภาคเหนือตอนบนภายใต้แนวทางระบบเกษตรนาแปลงใหญ่. รายงานวิจัยแผนบูรณาการพัฒนาศักยภาพวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัยและนวัตกรรม ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

[2] วิริยะ คล้ายแดง. (2554). [ออนไลน์]. เกษตรแปลงใหญ่. [สืบค้นเมื่อวันที่ 18 มีนาคม 2564]. จาก https://www.parliament.go.th/ewtadmin/ewt/parliament_parcy/ewt_dl_link.php?nid=51649&filename=house2554.

[3] อารีย์ เชื้อเมืองพาน และคณะ. (2562). การพัฒนาระบบเกษตรนาแปลงใหญ่เพื่อเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนบน. รายงานวิจัยแผนบูรณาการพัฒนาศักยภาพ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีวิจัยและนวัตกรรม ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

[4] สูตรทิน อินทร์ขำ. (2555). [ออนไลน์]. คอมพิวเตอร์ในการสอนระดับประถมศึกษา. [สืบค้นเมื่อวันที่ 21 มีนาคม 2564]. จาก http://www.it.pbru.ac.th/sootthin/471301.htm.

[5] ณัตฐา พลเสน. (2562). [ออนไลน์]. สารสนเทศเพื่อการส่งเสริมการเกษตร. [สืบค้นเมื่อวันที่ 21 มีนาคม 2565]. จาก http://www.wdoae.doae.go.th/wp2018/wp-content/uploads/2019/08/บทความสารสนเทศเพื่อการส่งเสริมการเกษตร.pdf.

[6] ปริญญา น้อยดอนไพร. (2563). [ออนไลน์]. การออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์ บทที่ 3 การวิเคราะห์ (Analysis). [สืบค้นเมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2563]. จาก https://freebsd.sru.ac.th/course/4012516-Software-Design-and-Development/chapter-03.pptx.

[7] มหศักดิ์ เกตุฉ่ำ. (2561). [ออนไลน์]. การทดสอบซอฟต์แวร์ Software Testing. [สืบค้นเมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2561]. จาก https://slideplayer.in.th/slide/14486389/.

[8] ธเนศร์ บุณนิล นรินทร บุญพราหมณ์ วสุ อมฤตสุทธิ์ และทศพร สาธรวิศิษฐ์. (2554). [ออนไลน์]. ระบบสารสนเทศการผลิตทางการเกษตร. [สืบค้นเมื่อวันที่ 5 กรกฎาคม 2564]. จาก http://www.mcc.cmu.ac.th/Seminar/pdf/P989630043.pdf.

บทความวิจัย

การจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดไวรัสโคโรนา 2019 สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ) ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรี จังหวัดชลบุรี

Management of Online Learning and Instruction during Virus Corona 2019 Pandemic for Bachelor Degree Students of Technology (B.Tech) of Chonburi Vocational College, Chonburi Province

จุรี ทัพวงษ์
Juree Thapwong

สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น จังหวัดปทุมธานี 12150
Curriculum and Instruction, Western University, Pathum Thani 12150
Corresponding Author: E-mail: juree.thapwong@gmail.com
Received: 14 Mar. 2022; Revised: 21 Apr. 2022; Accepted: 25 May 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดไวรัสโคโรนา 2019 2) ศึกษาความพึงพอใจของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 4) เปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อสภาพความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ จำแนกตามสาขาวิชาและประสบการณ์ในการสอน 5) เปรียบเทียบความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ จำแนกตามสาขาวิชา การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้ แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่าที (t-test) และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ANOVA)

ผลการวิจัยพบว่า 1) สภาพความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก 2) ความพึงพอใจของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก 3) ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก 4) เปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอน ที่มีต่อสภาพความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ จำแนกตามสาขาวิชาและประสบการณ์ในการสอน ทุกด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 5) เปรียบเทียบความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์จำแนกตามสาขาวิชาทุกด้านไม่แตกต่างกัน

คำสำคัญ: การจัดการเรียนการสอนออนไลน์ สถานการณ์การแพร่ระบาดไวรัสโคโรนา 2019

Abstract

The purposes of this research were to: 1) study the readiness of online learning and instruction during Virus Corona 2019 pandemic for bachelor degree students of Technology (B.Tech) of Chonburi Vocational College, Chonburi Province, 2) find the satisfaction of teachers towards online learning and instruction during Virus Corona 2019 pandemic, 3) find the satisfaction of students towards online learning and instruction during Virus Corona 2019 pandemic, 4) compare the opinions of the teachers towards online learning and instruction during Virus Corona 2019 pandemic, and 5) compare the satisfaction of the students towards online learning and instruction during Virus Corona 2019 pandemic based on different majors. Data were collected through questionnaires and analyzed by percentage, mean, Standard Deviation, t-test and ANOVA.

The results of the research revealed that: 1) the readiness of the online learning and instruction during Virus Corona 2019 pandemic was at high level. 2) The satisfaction of the teachers towards the online learning and instruction during Virus Corona 2019 pandemic was also at high level. 3) The students reported high satisfaction towards the online learning and instruction during Virus Corona 2019 pandemic. 4) Teachers from different departments with teaching experiences reported statistically different levels towards the online learning and instruction during Virus Corona 2019 pandemic at 0.05. 5) The comparison of students' satisfaction towards the online learning and instruction during Virus Corona 2019 pandemic based on different majors showed no significant difference.

Keywords: Online Learning and Instruction, Virus Corona 2019 Pandemic

1. บทนำ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เป็นหน่วยงานที่จัดการศึกษาเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนระดับฝีมือระดับเทคนิคและระดับเทคโนโลยี ได้จัดทำแผนพัฒนาการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2560-2579 ขึ้น โดยสอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 [1] การจัดการอาชีวศึกษาเป็นการจัดการศึกษาในด้านวิชาชีพ เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนในระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ สอดคล้องกับสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา [2] กล่าวถึงความต้องการกำลังคนของกลุ่มอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม แต่ในช่วงปลายปี พ.ศ. 2562 ต่อเนื่องมาจนถึงปี พ.ศ. 2563 เกิดการแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ก่อให้เกิดผลกระทบกับการศึกษาอย่างมาก สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา [3] จึงได้กำหนดนโยบายและแนวทางการจัดการเรียนการสอนด้านอาชีวศึกษาในช่วงสถานการณ์ดังกล่าว เช่น จัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ Zoom, Microsoft Team และ Google Meet แนวทางการปรับวิกฤตให้เป็นโอกาส ประกอบไปด้วย 1) การสอนที่จะมีทั้งทักษะวิชาการ ทักษะวิชาชีพและทักษะวิชาชีวิต 2) การเรียนรู้ฐานชุมชนและครอบครัว 3) การออกแบบการเรียนรู้แบบ New Normal 4) ยกระดับการประเมินเพื่อการพัฒนา จากวิกฤตการณ์การแพร่ระบาด เป็นการปรับรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีต่าง ๆ สอดคล้องกับงานวิจัยของณิรดา [4] กล่าวว่า การจัดการศึกษาไทยในสังคมปัจจุบัน ได้รับอิทธิพลจากโลกาภิวัตน์ที่มีการเชื่อมโยงในทุกด้านทั่วโลก มีผลให้เกิดการเคลื่อนย้ายองค์ความรู้ การเปิดเสรีทางการศึกษา มีผลทำให้เกิดการผลักดันให้สถาบันการศึกษาต้องพัฒนาการจัดการศึกษาที่มีความเป็นสากล เป็นที่ยอมรับของสถาบันการศึกษาทั่วโลก วิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรี สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออก จัดการเรียนการสอนหลายระดับ มุ่งผลิตและพัฒนากำลังคนเข้าสู่สถานประกอบการ โดยเฉพาะการจัดการศึกษาในระดับปริญญาตรีที่เป็นการศึกษา

ต่อยอดจากระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ในสายอาชีพ ศึกษาต่อเนื่องในระดับปริญญาตรี โดยเน้นผู้สำเร็จการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และมีงานทำในสถานประกอบการ ซึ่งวิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรีได้เปิดทำการสอนระดับปริญญาตรี จำนวน 2 สาขาวิชา คือ เทคโนโลยีบัณฑิตสาขาการบัญชี เมื่อปี พ.ศ. 2558 และเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ เมื่อปี พ.ศ. 2562 วิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรีตระหนักและให้ความสำคัญต่อคุณภาพการจัดอาชีวศึกษา โดยเฉพาะการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอนควบคู่กับการพัฒนาสมรรถนะด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของอาจารย์ผู้สอนให้มีความพร้อมในด้านการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัย แต่ด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา 2019 ทำให้วิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรีต้องปรับการเรียนการสอนจากการเรียนในห้องเรียน เป็นการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ อาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาซึ่งต่างกันด้วยสาขา ศักยภาพของการใช้เทคโนโลยี อาจมีผลต่อการเรียนการสอน ด้านการจัดทำสื่อการสอนออนไลน์ด้านการจัดการเรียนการสอน ด้านผู้เรียน ด้านการนิเทศติดตามประเมินผล ด้านปัจจัยสนับสนุนการสอนออนไลน์อาจารย์ผู้สอนและนักศึกษา ต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ จากปัญหาข้างต้นผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษา การจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดไวรัสโคโรนา 2019 สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี เทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ) ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรี จังหวัดชลบุรี เพื่อนำผลการวิจัยไปสู่การปรับปรุงและแก้ไขการเรียนการสอนออนไลน์ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพปัจจุบัน นำไปสู่การจัดการเรียนการสอนออนไลน์อย่างเต็มรูปแบบ

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาสภาพความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดไวรัสโคโรนา 2019

2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

2.4 เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อสภาพความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดไวรัสโคโรนา 2019 จำแนกตามสาขาวิชาและประสบการณ์ในการสอน

2.5 เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จำแนกตามสาขาวิชา

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 อาจารย์ผู้สอน มีความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดไวรัสโคโรนา 2019 จำแนกตามสาขาวิชาและประสบการณ์ในการสอน แตกต่างกัน

3.2 นักศึกษาระดับปริญญาตรี เทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ) ที่มีสาขาวิชาต่างกัน มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 แตกต่างกัน

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย อาจารย์ผู้สอนระดับปริญญาตรี สาขาการบัญชี จำนวน 12 คน สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จำนวน 16 คน รวม 28 คน นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการบัญชี จำนวน 26 คน สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จำนวน 41 คน รวม 67 คน เก็บข้อมูลจากประชากรทั้งหมด

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยแบบสอบถามจำนวน 3 ฉบับ รายละเอียดดังนี้ ฉบับที่ 1 แบบสอบถามอาจารย์ผู้สอน ระดับปริญญาตรี เกี่ยวกับสภาพความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดไวรัสโคโรนา 2019 ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรี แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list) ตอนที่ 2 สอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์

ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดไวรัสโคโรนา 2019 มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับ ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ฉบับที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจของอาจารย์ผู้สอน และ ฉบับที่ 3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เครื่องมือฉบับที่ 2 และฉบับที่ 3 แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list) ตอนที่ 2 สอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตอนที่ 3 ความคิดเห็น ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะ

4.3 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย เป็นแบบสอบถาม ทั้ง 3 ฉบับ ดังนี้

1) ศึกษา แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพการจัดการเรียนการสอนออนไลน์และความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

2) ออกแบบและสร้างเครื่องมือในการวิจัย สร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมประเด็นในการวิจัย

3) นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นแล้วตรวจสอบหาค่าความถูกต้องและความตรงของเนื้อหา (Validity) โดยนำเครื่องมือเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของเนื้อหาวัตถุประสงค์ของการวิจัยโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Index of Item Objective Congruence) โดยกำหนดให้คะแนนค่าดัชนีความสอดคล้องในแต่ละข้อคำถาม ดังนี้ คะแนน +1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์, คะแนน 0 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่ คะแนน -1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญด้านการวิจัย และมีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป ผลการหาค่า IOC ฉบับที่ 1 - ฉบับที่ 3 ฉบับละ 20 ข้อ ทุกข้อมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป มีปรับถ้อยคำเล็กน้อยจำนวน 1 ข้อในแบบสอบถามฉบับที่ 1

4) เลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป และปรับปรุงข้อคำถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ของแบบสอบถามทั้ง 3 ฉบับ

5) นำแบบสอบถามฉบับที่ 1 และ ฉบับที่ 2 ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับอาจารย์ผู้สอนปริญญาตรีของวิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา จำนวน 30 คน และฉบับที่ 3 ไปทดลองใช้กับนักศึกษาปริญญาตรีของวิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาตามวิธีของครอนบาคได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามฉบับที่ 1 = 0.894 ฉบับที่ 2 = 0.890 ฉบับที่ 3 = 0.859

6) นำแบบสอบถามมาปรับปรุงแก้ไขและจัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1) บันทึกขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยปฏิบัติตามระเบียบของงานสารบรรณ

2) ผู้วิจัยแจกแบบสอบถามให้กับอาจารย์ผู้สอน จำนวน 28 คน นักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 67 คน รวบรวมแบบสอบถามจากการส่งคืน จำนวน 95 คน ครบถ้วน คิดเป็นร้อยละ 100 และทำการวิเคราะห์ข้อมูล

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1) ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามทุกฉบับที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ และทำการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage) นำเสนอในรูปแบบตารางและบรรยายเชิงพรรณา

2) การวิเคราะห์ข้อมูล จากแบบสอบถาม แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วน

เบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

3) เปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อสภาพความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ จำแนกตามสาขาวิชาและประสบการณ์ในการสอน วิเคราะห์ด้วย การทดสอบที (t-test Independent) และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ANOVA)

4) เปรียบเทียบความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์จำแนกตามสาขาวิชา วิเคราะห์ด้วยการทดสอบที (t-test Independent)

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการศึกษาสภาพความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดไวรัสโคโรนา 2019 ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรี จังหวัดชลบุรี ตามความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปสภาพความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดไวรัสโคโรนา 2019 ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรี ตามความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนในภาพรวม (N = 28)

รายการประเมิน	μ	σ	ระดับความคิดเห็น
ด้านการจัดทำสื่อการสอนออนไลน์	4.22	.71	มาก
ด้านการจัดการเรียนการสอนออนไลน์	4.28	.67	มาก
ด้านผู้เรียน	4.29	.63	มาก
ด้านการนิเทศ ติดตามและประเมินผล	4.19	.67	มาก
ด้านปัจจัยสนับสนุนการสอนออนไลน์	4.28	.66	มาก
รวม	4.25	.58	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า การศึกษาสภาพความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดไวรัสโคโรนา 2019 ตามความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน 3 ลำดับแรก ได้แก่ 1) ด้านผู้เรียน 2) ด้านปัจจัยสนับสนุนการสอนออนไลน์ และ 3) ด้านการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ซึ่งอยู่ในระดับมากทุกด้าน

5.2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของอาจารย์ผู้สอน ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สรุปความพึงพอใจของอาจารย์ผู้สอนวิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรีที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (N = 28)

รายการประเมิน	μ	σ	ระดับความคิดเห็น
ด้านการจัดการเรียนการสอน	4.26	.44	มาก
ด้านผู้เรียน	4.01	.50	มาก
ด้านการมีส่วนร่วมของผู้เรียน	3.63	.48	มาก
ด้านการวัดผลประเมินผล	4.37	.28	มาก
รวม	4.11	.28	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ความพึงพอใจของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน 3 ลำดับแรก ได้แก่ 1) ด้านการวัดผลประเมินผล 2) ด้านการจัดการเรียนการสอน และ 3) ด้านผู้เรียน ซึ่งอยู่ในระดับมากทุกด้าน

5.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สรุปความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (N = 67)

รายการประเมิน	μ	σ	ระดับความคิดเห็น
ด้านหลักสูตรและเนื้อหา	3.50	.56	ปานกลาง
ด้านการจัดการเรียนการสอน	4.03	.51	มาก
ด้านครูผู้สอน	4.29	.46	มาก
ด้านผู้เรียน	4.20	.53	มาก
ด้านการวัดผลประเมินผล	4.02	.51	มาก
ด้านปัจจัยอื่นๆ	3.48	.70	ปานกลาง
รวม	3.96	.26	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน 3 ลำดับแรก ได้แก่ 1) ด้านครูผู้สอน 2) ด้านผู้เรียน 3) ด้านการจัดการเรียนการสอน ซึ่งอยู่ในระดับมากทุกด้าน

5.4 ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อสภาพความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ จำแนกตามสาขาวิชาและประสบการณ์ในการสอน ดังตารางที่ 4 และตารางที่ 5

ตารางที่ 4 สรุปผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อสภาพความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดไวรัสโคโรนา 2019 จำแนกตามสาขาวิชา (N = 28)

รายการประเมิน	สาขาวิชา				t	Sig
	การบัญชี (N = 12)		คอมพิวเตอร์ธุรกิจ (N = 16)			
	μ	σ	μ	σ		
ด้านการจัดทำสื่อการสอนออนไลน์	3.75	.76	4.58	.42	-3.41	0.00*
ด้านการจัดการเรียนการสอนออนไลน์	3.71	.50	4.70	.43	-5.66	0.00*
ด้านผู้เรียน	3.92	.56	4.58	.55	-3.15	0.00*
ด้านการนิเทศ ติดตามและประเมินผล	3.71	.50	4.55	.54	-4.19	0.00*
ด้านปัจจัยสนับสนุนการสอนออนไลน์	3.88	.64	4.58	.51	-3.26	0.00*
รวม	3.79	.46	4.60	.40	-4.94	0.00*

* $p < .05$

จากตารางที่ 4 สรุปผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อสภาพความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์จำแนกตามสาขาวิชา โดยแยกเป็นรายด้าน ทั้ง 5 ด้าน ทุกด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐาน

ตารางที่ 5 สรุปผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อสภาพความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดไวรัสโคโรนา 2019 จำแนกตามประสบการณ์ (N = 28)

รายการประเมิน	ประสบการณ์ในการสอน						F	Sig
	5-10 ปี (N=10)		11- 20 ปี (N=12)		มากกว่า 20 ปี (N=6)			
	μ	σ	μ	σ	μ	σ		
ด้านการจัดทำสื่อการสอนออนไลน์	3.68	.76	4.60	.46	4.38	.49	6.95	0.00*
ด้านการจัดการเรียนการสอนออนไลน์	3.55	.35	4.81	.34	4.42	.47	32.05	0.00*
ด้านผู้เรียน	3.93	.59	4.63	.54	4.25	.61	4.10	0.03*
ด้านการนิเทศติดตามและประเมินผล	3.63	.48	4.71	.46	4.08	.47	14.82	0.00*
ด้านปัจจัยสนับสนุนการสอนออนไลน์	3.75	.61	4.60	.53	4.50	.42	7.46	0.00*
รวม	3.71	.45	4.67	.36	4.33	.40	15.84	0.00*

* $p < .05$

จากตารางที่ 5 สรุปผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อสภาพความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดไวรัสโคโรนา 2019 จำแนกตามประสบการณ์ในการสอน โดยแยกเป็นรายด้าน ทั้ง 5 ด้าน ทุกด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐาน

5.5 ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จำแนกตามสาขาวิชา ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 สรุปผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จำแนกตามสาขาวิชา (N=67)

รายการประเมิน	สาขาวิชา				t	Sig
	การบัญชี (N = 26)		คอมพิวเตอร์ธุรกิจ (N = 41)			
	μ	σ	μ	σ		
ด้านหลักสูตรและเนื้อหา	3.60	.55	3.44	.57	1.16	0.25
ด้านการจัดการเรียนการสอน	3.99	.58	4.06	.47	- 0.54	0.59
ด้านครูผู้สอน	4.24	.60	4.32	.35	-0.61	0.55
ด้านผู้เรียน	4.18	.53	4.22	.53	-0.30	0.76
ด้านการวัดผลประเมินผล	4.05	.59	4.00	.45	0.38	0.71
ด้านปัจจัยอื่นๆ	3.47	.67	3.48	.73	-0.03	0.98
รวม	3.98	.34	3.95	.30	0.34	0.74

* $p < .05$

จากตารางที่ 6 สรุปผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จำแนกตามสาขาวิชา โดยแยกเป็นรายด้าน ทั้ง 6 ด้าน พบว่า ทุกด้านไม่แตกต่างกัน

6. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลและอภิปรายผล

1) ผลการศึกษาสภาพความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดไวรัสโคโรนา 2019 ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรี จังหวัดชลบุรี พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก อาจารย์ผู้สอนมีความเข้าใจในสถานการณ์การแพร่ระบาดไวรัสโคโรนา 2019 สอดคล้องกับการศึกษาของปิยะวรรณ [5] พบว่า สถานศึกษาและครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนในทุกระดับมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างต่อเนื่อง โดยการนำรูปแบบการเรียนการสอนที่มีการจัดทำสื่อและนำเครื่องมือที่ทันสมัยมาใช้ ตรงกับการสัมภาษณ์ของภักดี [6] ประเด็นการส่งเสริมการพัฒนาครูผู้สอนอย่างไรให้สามารถจัดการเรียนการสอนทักษะการปฏิบัติรองรับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรมและบริการ

2) ผลการศึกษาความพึงพอใจของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 พบว่า ความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับมาก อาจารย์ผู้สอนได้เตรียมการจัดการเรียนการสอนออนไลน์เป็นอย่างดี ทำให้เกิดความพึงพอใจในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของวิทยาและคณะ [7] พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนมีหลากหลายวิธีที่ทำให้ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันได้ผู้สอนเกิดความพึงพอใจในการสอน

3) ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดไวรัสโคโรนา 2019 ภาพรวมอยู่ในระดับมาก นักศึกษาต่างมีความเข้าใจในสถานการณ์เป็นอย่างดี และพร้อมที่จะเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ แม้จะมีปัญหาอุปสรรคบ้างก็ตาม สอดคล้องกับงานวิจัยของเครเด้นซ์ เบเกอร์ (Credence Baker) [8] พบว่า ความสัมพันธ์เชิงบวกมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียนซึ่งผู้เรียนมีความพึงพอใจในหลักสูตรออนไลน์ ผลการเรียนและการปฏิบัติงานการเรียนการสอนออนไลน์เป็นไปตามที่กำหนด

4) ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอน ที่มีต่อสภาพความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดไวรัสโคโรนา 2019 พบว่า (1) ความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อสภาพความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดไวรัสโคโรนา 2019 จำแนกตามสาขาวิชาของอาจารย์ผู้สอน พบว่า ทุกด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐาน สอดคล้องกับงานวิจัยของทรงพล [9] พบว่า ด้านวุฒิการศึกษา ลักษณะทางประชากรศาสตร์มีผลต่อประสิทธิภาพในการสอนออนไลน์ (2) ความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อสภาพความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดไวรัสโคโรนา 2019 จำแนกตามประสบการณ์ในการสอน พบว่า ทุกด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐาน สอดคล้องกับประยุทธ์ [10] พบว่า สภาพทั่วไปของครู มีประสบการณ์การสอนต่ำกว่า 5 ปี เปรียบเทียบสภาพการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอนไม่แตกต่างกัน เพราะครูแต่ละคนมีประสบการณ์ไม่ต่างกัน นั่นหมายความว่า ประสบการณ์การสอนต่างกันย่อมมีปัญหาแตกต่างกัน

5) ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จำแนกตามสาขาวิชา พบว่า นักศึกษาสาขาวิชาแตกต่างกัน มีความพึงพอใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ทุกด้านไม่แตกต่างกัน สอดคล้องกับอภินันท์และยุวัลดา [11] พบว่า นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศิลปศาสตร์และศึกษาศาสตร์ที่มีปัจจัยเพศ ชั้นปีและสาขาวิชาต่างกันมีรูปแบบการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน

6.2 ข้อเสนอแนะ

1) ควรให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้กำหนดตารางสอนที่เหมาะสมเนื่องจากในช่วงสถานการณ์การระบาดของไวรัสโคโรนา 2019 นักศึกษาส่วนใหญ่เป็นผู้ที่มีงาน

ทำในสถานประกอบการ จะต้อง Work from home

2) อาจารย์ผู้สอนควรพัฒนาทักษะในการนำเสนอบทเรียนและกิจกรรมให้เป็นที่น่าสนใจและนักศึกษาได้มีส่วนร่วมในระหว่างการเรียนออนไลน์

3) ในรายวิชาการฝึกปฏิบัตินักศึกษาต้องดำเนินการฝึกปฏิบัติด้วยตนเองโดยมีช่องทางการติดต่อสอบถามกับอาจารย์ผู้สอน เช่น ทางโทรศัพท์ Line E-mail Facebook เป็นต้น

4) ควรมีการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์เพื่อพัฒนาผู้เรียนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี เทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ) วิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรี

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560–2579. กรุงเทพมหานคร: สำนักงาน.

[2] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2554). การศึกษาความต้องการกำลังคนเพื่อวางแผนการผลิตและพัฒนากำลังคนของประเทศ. กรุงเทพมหานคร: พริกหวานกราฟฟิค.

[3] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2564). มาตรการป้องกันและควบคุมศถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019. ประกาศสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาณ วันที่ 14 เมษายน 2564. กรุงเทพมหานคร: สำนักงาน.

[4] ณิรดา เวชญาลักษณ์. (2561). หลักการจัดการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[5] ปิยะวรรณ ปานโต. (2563). การจัดการเรียนการสอนของไทยภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19). กรุงเทพมหานคร: สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร สถานีวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์รัฐสภา.

[6] ภักดี ธุระเจน. (2561). บทสัมภาษณ์ ดร.สุเทพ ชิตยวงษ์ เลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1, 3(2), 3-6.

[7] วิทยา วาโย อภิรดี เจริญนุกูล ฉัตรสุดา กานกายันต์ และจรรยา คนใหญ่. (2563). การเรียนการสอนแบบออนไลน์ภายใต้สถานการณ์แพร่ระบาดของไวรัส COVID-19: แนวคิดและการประยุกต์ใช้จัดการเรียนการสอน. วารสารศูนย์อนามัยที่ 9: วารสารส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม, 14(34), 285-298.

[8] Baker, Credence. (2010). The Impact of Instructor Immediacy and Presence for Online Student Affective Learning, Cognition, and Motivation. The Journal of Educators Online, 7(1), 1-30.

[9] ทรงพล วงษ์กาญจนกุล. (2563). ความท้าทายในการสอนออนไลน์ของระดับประถมศึกษา: กรณีศึกษาครูโรงเรียนรุ่งอรุณ. วิทยานิพนธ์หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสยาม, กรุงเทพมหานคร.

[10] ประยุทธ รัตนปัญญา. (2554). ศึกษาสภาพและปัญหาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอนของครู สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในจังหวัดอุดรธานี. ปริญญานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพมหานคร.

[11] อภินันท์ สิริรัตนจิตต์ และยุวัลดา ชูรักษ์. (2556). รูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาคณะศิลปศาสตร์และศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่. การประชุมหาดใหญ่วิชาการ ครั้งที่ 4 "การวิจัยเพื่อพัฒนาสังคมไทย" วันที่ 10 พฤษภาคม 2556 หน้า 435-440. สงขลา: มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.

บทความวิจัย

การพัฒนาชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 สาขางานตรวจสอบและทดสอบงานเชื่อม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

Development of Competency-based Curriculum Instructional Package for Non-destructive Welding Testing Course (30103-2103) Welding Inspection and Testing Branch, Higher Vocational Certificate Program under the Office of Vocational Education Commission

ชาญชัย แฮวอู
Chanchai Haeoau

แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84000
Department of Welding, Suratthani Technical College, Surat Thani 84000
Corresponding Author: E-mail: chanchai_478@hotmail.com
Received: 4 Feb. 2022; Revised: 10 May 2022; Accepted: 25 May 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ได้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 2) ศึกษาประสิทธิภาพของชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 ที่นำมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 ประชากร คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 (ปวส.2) สาขาวิชาช่างเทคนิคโลหะ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 (ปวส.2) สาขาวิชาช่างเทคนิคโลหะ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 14 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ชุดการสอนวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 มีเนื้อหาจำนวน 5 หน่วยการเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

ผลการศึกษาวิจัย พบว่า ชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.02/89.30 คะแนนสอบหลังเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
คำสำคัญ: การพัฒนาชุดการสอน ฐานสมรรถนะ หลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย

Abstract

The objectives of this research were to: 1) construct a competency-based curriculum instructional package for Non-destructive Welding Testing Course (30103-2103), 2) study the efficiency of the competency-based curriculum instructional package for Non-destructive Welding Testing Course (30103-2103), 3) compare the learning achievement of students through of the competency-based curriculum instructional package for Non-destructive Welding Testing Course (30103-2103), and 4) study the students' satisfaction towards the competency-based curriculum instructional package for Non-destructive Welding Testing Course (30103-2103). The population used in this study included the second year diploma students in Metallurgical Engineering Department, Surat Thani Technical College who enrolled in the subject of Non-destructive Welding Testing Course (30103-2103) in the second semester of the academic year 2021. The sample group consisted of 14 students of that major derived by cluster random sampling technique. The research instruments included the instructional package for Non-destructive Welding Testing Course (30103-2103) containing 5 learning units, pre and posttest of each unit and students' satisfaction assessment.

The results showed that the efficiency of the competency-based curriculum instructional package for Non-destructive Welding Testing Course (30103-2103) was 82.74/82.32. The students' post-test scores were signific antly higher than those of the pretest scores at the .01 level. Moreover, the students reported high level of satisfaction towards the RBL learning model.
Keywords: Development of Instructional Package, Competency-based Curriculum, Non-destructive Welding Testing Course

1. บทนำ

การผลิตบุคลากรสายอาชีพเป็นบทบาทการสำคัญของสถาบันการศึกษาที่จัดสอนวิชาชีพหรืออาชีวศึกษาในการผลิตบุคลากรทั้งระดับช่างฝีมือ (ปวช.) และช่างเทคนิค (ปวส.) เพื่อให้ได้ผลผลิตเป็นบุคลากรที่มีคุณภาพ เข้าสู่ตลาดแรงงานรวมทั้งสอดคล้องกับความต้องการของสังคมและความต้องการของบุคคล มาตรฐานการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาให้มีคุณภาพและต้องการให้เกิดขึ้นในสถานศึกษาและสถาบันต่าง ๆ ในการจัดการเรียนการสอนวิชาชีพ เพื่อใช้เป็นหลักในการส่งเสริม การกำกับดูแล การตรวจสอบ การประเมินผล และการพัฒนาคุณภาพการจัดการอาชีวศึกษา ประกอบด้วยมาตรฐาน 3 ด้าน ได้แก่ มาตรฐานด้านผู้เรียน มาตรฐานด้านกระบวนการ และมาตรฐานด้านปัจจัย ซึ่งการกำหนดมาตรฐานการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาด้วยการใช้หลักการดังกล่าวสามารถใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการให้การศึกษาวิชาชีพมีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับได้ [1]

การจัดการเรียนรู้วิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 เป็นวิชาหนึ่งในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2563 สาขาวิชาช่างเทคนิคโลหะ เป็นสาขาวิชาหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับการศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับมาตรฐานผู้ตรวจสอบ จรรยาบรรณในวิชาชีพระบบการตรวจสอบตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง แผนการตรวจสอบ

(Inspection and Test Plan) ขั้นตอนการตรวจสอบก่อนการเชื่อม ระหว่างเชื่อม และหลังเชื่อม การจัดทำเอกสารรายงาน การรวบรวม เก็บข้อมูลและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบ

จากการสอนรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 ที่ผ่านมาได้พบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดการเรียนรู้ และปัจจัยต่าง ๆ จากการเปลี่ยนแปลงของหลักสูตรและเอกสารตำราทั่วไปมีเนื้อหาและใบงานไม่ครอบคลุมจุดประสงค์ สมรรถนะรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา นอกจากนี้ยังพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 ของผู้เรียนอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ทำให้ผู้วิจัยตระหนักและเห็นความสำคัญในการสร้างและพัฒนาชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 เพื่อให้ผู้เรียนมีผลการเรียนดีขึ้นกว่าที่ผ่านมา เนื่องจากพิจารณาว่า การมีสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพจะเป็นตัวกลางช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนได้รับรู้สารซึ่งกันและกัน โดยเน้นเนื้อหาสาระที่กำหนดในคำอธิบายรายวิชา เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่สอดคล้อง เหมาะสม และตรงกับความต้องการของผู้เรียน ช่วยให้ครูสามารถถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน โดยไม่ต้องเสียเวลาในการคิดค้นมาก ประโยชน์ของชุดการสอนมีดังนี้ 1) ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถในการศึกษาความรู้ในชุดการเรียนการสอนด้วยตนเอง เป็นการฝึกทักษะในการแสวงหาความรู้ ทักษะการอ่าน และสรุปความรู้อย่างเป็นระบบ 2) การทำแบบฝึกหัด แบบฝึกทักษะการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะการคิดท้ายเนื้อหา ทำให้ผู้เรียนรู้จักคิดเป็นแก้ปัญหาเป็น สอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาที่กำหนดไว้ 3) ผู้เรียนมีวินัยในตนเอง 4) ผู้เรียนรู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่น รับฟังความคิดเห็นของกันและกัน เป็นการฝึกความเป็นประชาธิปไตย ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการอยู่ร่วมกันในสังคมประชาธิปไตยและ 5) สามารถศึกษานอกเวลาเรียนได้ ขึ้นอยู่กับการออกแบบของผู้สอนที่เอื้อต่อการศึกษาด้วยตนเอง [2]

ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงจัดทำชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตร รายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 สาขางานตรวจสอบและทดสอบงานเชื่อม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ให้มีเนื้อหาที่ครอบคลุมจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา สอดคล้องกับเวลาเรียนและนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอน สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณธรรมจริยธรรม มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขางานตรวจสอบและทดสอบงานเชื่อม

2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103

2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.3 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 อยู่ในระดับมาก

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและตัวอย่าง

1) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคโลหะ สาขางานตรวจสอบและทดสอบงานเชื่อม วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 2 ทล1 และกลุ่ม 2 ทล 2 (ม.6) จำนวน 23 คน

2) ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคโลหะ สาขางานตรวจสอบและทดสอบงานเชื่อม วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 2 ทล2 (ม.6) จำนวน 14 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

4.2 รูปแบบการวิจัย การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้ออกแบบแผนการทดลองเป็นแบบหนึ่งกลุ่ม ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest Posttest Design) [3] ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การออกแบบการทดลอง

กลุ่ม	ทดสอบก่อน	ทดลอง	ทดสอบหลัง
E	T_1	X	T_2

โดยที่ E แทน กลุ่มทดลอง
X แทน การเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน
T_1 แทน การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
T_2 แทน การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

4.3 การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1) ชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

1.1) ศึกษาหลักสูตร ทำการศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 และวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 กำหนดหน่วยการเรียนรู้ จำนวนชั่วโมงสอน กำหนดวิธีการวัดผลประเมินผลให้ครอบคลุมสอดคล้องกับจำนวนชั่วโมงสอน

1.2) กำหนดสมรรถนะประจำหน่วย จุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละหน่วยการเรียนและกำหนดหัวข้อเรื่อง พร้อมรายละเอียดของเนื้อหาในแต่ละเรื่อง

1.3) ศึกษาวิธีการจัดทำชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรโดยใช้แหล่งข้อมูลที่หลากหลายทั้งจากเอกสาร ตำราทางวิชาการ ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญสถานประกอบการและประสบการณ์ของผู้วิจัยจนได้เนื้อหาจำนวน 5 หน่วยการเรียน

1.4) สร้างเครื่องมือประเมินชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตร ประกอบด้วยเครื่องมือประเมินแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ใบงาน ใบสั่งงานและแบบฝึกหัด จากนั้นนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับหลักการประเมินและปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

1.5) นำเครื่องมือประเมินชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตร ประกอบด้วยเครื่องมือประเมินแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เครื่องมือใบงาน เครื่องมือใบสั่งงานและแบบฝึกหัด ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถด้านการจัดการศึกษาและด้านเนื้อหา ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้ค่า IOC = 0.96

1.6) นำชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ไปใช้กับผู้เรียนระดับชั้น ปวส.2 สาขาวิชาช่างเทคนิคโลหะ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่าง ดังนี้ (1) การทดลองนักศึกษาที่เคยเรียนวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่

ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 เป็นการทดลองกับผู้เรียนชั้น ปวส. 2 ช่างเทคนิคโลหะ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ทั้งชั้นเรียนจำนวน 23 คน ผลการทดลองปรากฏว่าชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 85.74/85.32 ซึ่งเป็นประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 (2) นำชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 ที่ผ่านการหาคุณภาพผ่านการทดลองแล้วจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนชั้นระดับ ปวส. 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคโลหะที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี จำนวน 14 คน

1.7) ส่วนประกอบของชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 ที่ใช้เป็นเครื่องมือวิจัย ได้แบ่งชุดตามหน่วยการเรียน มีทั้งหมด ชุดการสอนที่ 1-ชุดการสอนที่ 5 แต่ละชุดมีส่วนประกอบดังนี้ [4] (1) ใบอธิบายวิชา (เดิม) (2) ใบวิเคราะห์ผังสมรรถนะ (3) ใบรายการงาน (Job Listing Sheet) (4) คำอธิบายรายวิชา (ปรับปรุง) (5) ใบโครงการสอน (6) ใบขั้นตอนการปฏิบัติงาน (7) ใบตารางวิเคราะห์งาน (8) ใบวัตถุประสงค์ทฤษฎี (9) ใบวัตถุประสงค์ปฏิบัติ (10) ใบเนื้อหา (11) ใบทดสอบ (12) ใบเฉลยใบทดสอบ (13) ใบลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน (14) ใบสั่งงาน (15) ใบประเมินผลปฏิบัติฯ (16) แผนการสอนภาคทฤษฎี (17) แผนการสอนภาคปฏิบัติ

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

2.1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

2.2) สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนประจำหน่วยการเรียนละ 20 ข้อรวม 100 ข้อ ซึ่งใช้กับแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันแต่สลับข้อ

2.3) นำแบบทดสอบและตารางวิเคราะห์ข้อสอบ เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 5 ท่าน ทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

2.4) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 ข้อสอบที่ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องไม่เป็นไปตามเกณฑ์จะตัดทิ้ง และปรับปรุงข้อสอบบางข้อเสนอผู้เชี่ยวชาญพิจารณาอีกครั้ง เพื่อให้ได้ข้อสอบตามที่กำหนด สรุปได้จำนวนข้อสอบทั้งหมด 100 ข้อ ค่า IOC เท่ากับ 0.96

2.5) นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วทดสอบกับผู้เรียนชั้น ปวส.2 สาขาวิชาช่างเทคนิคโลหะ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 14 คน เพื่อหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบเป็นรายข้อ นำผลการประเมินมาตรวจให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกเท่ากับ 1 คะแนน ตอบผิดหรือตอบมากกว่า 1 ข้อ หรือไม่ตอบเลย เท่ากับ 0 คะแนน ทำการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (Item Analysis) โดยใช้เทคนิค 50 % ของจุงต์ เตห์ ฟาน (Chung Teh Fan) ปรากฏว่าแบบทดสอบ มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.47-0.73 ค่าเฉลี่ย 0.61 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.27-0.80 ค่าเฉลี่ย 0.55

2.6) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.98

2.7) จัดพิมพ์และทำสำเนาข้อทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนให้แก่ผู้เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตร แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 14 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

3.1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจจากเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.2) วิเคราะห์เนื้อหาที่จะประเมิน เลือกรูปแบบเครื่องมือที่จะประเมิน และกำหนดเกณฑ์ในการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการใช้ชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย

3.3) สร้างคำถามสำหรับประเมินความพึงพอใจ จำนวน 14 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) โดยกำหนดระดับค่าความพึงพอใจ 5 ระดับ [5]

3.4) เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน พิจารณาตรวจสอบข้อคำถามให้มีความถูกต้องเหมาะสมและทำการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อคำถามเพื่อหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)

3.5) วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 ส่วนคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่า 0.50 ก็ปรับปรุงแก้ไขให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง เพื่อให้ได้แบบสอบถามตามที่กำหนด ได้แบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 14 ข้อ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00

3.6) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย ใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค ได้ค่า α = 0.85

4.4 วิธีเก็บและรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ออกแบบการวิจัยเป็นแบบวิจัยเชิงทดลองแบบหนึ่งกลุ่ม ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest Posttest Design) มีวิธีเก็บและรวบรวมข้อมูล เป็นรายหน่วยการเรียน ดังนี้

1) ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2) ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนดังนี้ ชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาภาคทฤษฎีโดยใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ โดยมีผู้วิจัยคอยอำนวยความสะดวก ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหลังเรียนตามเวลากำหนด เมื่อเสร็จผู้วิจัยจึงเฉลยแบบฝึกหัด ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามใบงานที่กำหนดไว้ในแต่ละหน่วยการเรียน สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างทำกิจกรรมการเรียนรู้ ประเมินผลการปฏิบัติงาน โดยใช้แบบประเมินผลการปฏิบัติงานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3) ทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4) ประเมินความพึงใจที่มีต่อชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย เมื่อเรียนจนครบทุกหน่วยการเรียน โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย มีดังนี้

1) ค่าร้อยละคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียน ที่ได้จากคะแนนแบบฝึกหัด คะแนนผลการปฏิบัติงานและคะแนนผลงานของแต่ละหน่วยการเรียน เป็นประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1)

2) ค่าร้อยละคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียน ที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนของแต่ละหน่วยการเรียน เป็นประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2)

3) คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน (T_1) และคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน (T_2) ไปหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทดสอบสมมติฐานการวิจัย โดยใช้ค่าสถิติ t-test แบบ Dependent

4) ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย สถิติที่ใช้คือค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

5. ผลการวิจัย

5.1 ชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 แผนการจัดการเรียนรู้ แบบใช้วิจัยเป็นฐานในรายวิชา

การทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 โดยแบ่ง 5 หน่วยการเรียน 18 สัปดาห์

5.2 การหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยการหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการระหว่างเรียน (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ได้ผลตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ของชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103

การทดลอง	จำนวนคน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์	ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2
ภาคเรียนที่ 1/2564	14	87.02	89.30	87.02/89.30

จากตารางที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการหรือค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนแบบฝึกหัดและใบงานซึ่งปฏิบัติระหว่างเรียน เท่ากับ 87.02 และเมื่อผู้เรียนได้เรียนตามเนื้อหาสาระของชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 ครบทุกหน่วยการเรียน ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ หรือค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 89.30 ดังนั้น ค่าประสิทธิภาพของชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เท่ากับ 87.02/89.30 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้เท่ากับ 80/80

5.3 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้วิธีการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา รายหน่วย สถิติที่ใช้คือค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบสมมติฐานโดยการคำนวณหาค่า t-test แบบ Dependent ปรากฏผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103

คะแนนทดสอบ	ผู้เรียน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	t-test
ก่อนเรียน (Pretest)	14	45.79	4.07	45.79**
หลังเรียน (Posttest)	14	85.32	3.50	

** มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จากตารางที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่ใช้ชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 45.79 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 85.32 ตามลำดับและเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่าคะแนนสอบหลังเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าหลังจากที่ได้เรียน

โดยใช้ชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 แล้ว ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น

5.4 การศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สถิติที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ปรากฏผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหาและรูปเล่ม			
1. เนื้อหามีการจัดเรียงลำดับตามความยากง่ายเหมาะสม	4.57	.50	มากที่สุด
2. เนื้อหามีการใช้ภาษาที่อ่านเข้าใจง่าย	4.53	.51	มากที่สุด
3. การจัดทำภาพประกอบตามลำดับขั้นตอน สามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	4.47	.57	มาก
4. เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียน	4.47	.63	มาก
5. เนื้อหาการเรียนมีความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้สอน	4.33	.66	มาก
6. เนื้อหาและรูปเล่มมีความถูกต้อง สวยงาม น่าอ่าน	4.37	.72	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.45	.60	มาก
ด้านการประเมินผลการเรียนรู้			
7. ประเมินผลตรงตามจุดประสงค์ที่วางไว้	4.60	.56	มากที่สุด
8. จำนวนแบบฝึกหัดมีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	4.37	.72	มาก
9. ใบงานที่ฝึกปฏิบัติเหมาะสมกับเวลาเรียน	4.37	.72	มาก
10. การจัดทำแบบทดสอบมีความเหมาะสม	4.57	.50	มากที่สุด
11. มีการแจ้งเกณฑ์การประเมินผลให้รับทราบอย่างชัดเจน	4.63	.49	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.50	.61	มาก
ด้านประโยชน์ต่อผู้เรียน			
12. ชุดการสอนช่วยให้มีทักษะทางวิชาชีพและฝึกกระบวนการคิด	4.57	.50	มากที่สุด
13. ชุดการสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ในและนอกเวลาเรียน	4.53	.63	มากที่สุด
14. สามารถนำไปเป็นคู่มือใช้ประโยชน์ต่อการใช้งานจริง	4.60	.50	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.56	.54	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.49	.59	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบรายด้าน พบว่า ด้านประโยชน์ต่อผู้เรียนสูงที่สุด รองลงมาคือด้านประเมินผลการเรียนรู้

6. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลและอภิปรายผล

1) ชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 แผนการจัดการเรียนรู้ แบบใช้วิจัยเป็นฐานในรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 โดยแบ่ง 5 หน่วยการเรียน 18 สัปดาห์

2) การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 กับตัวอย่างได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการหรือค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนแบบฝึกหัดและใบงานซึ่งปฏิบัติระหว่างเรียนเท่ากับ 87.02 และเมื่อนักศึกษาได้เรียนตามเนื้อหาสาระของชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 ครบทุกหน่วยการเรียน ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์หรือค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 89.30 ดังนั้นประสิทธิภาพของชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 เท่ากับ 87.02/89.30 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของจุฑา [7] ที่พบว่า การจัดการเรียนการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานมีความสัมพันธ์กับการจัดการเรียนการสอนเรียนรู้อื่น ๆ หลายประเภท โดยการจัดการเรียนการสอนเหล่านี้เป็นมุ่งเน้นกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งปัญหาและหาแนวทางแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ

3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนจากตัวอย่างที่ใช้ชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 ผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยร้อยละคะแนนก่อนเรียนเท่ากับ 45.79 และค่าเฉลี่ย ร้อยละคะแนนหลังเรียนเท่ากับ 89.30 ตามลำดับและเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่าคะแนนสอบหลังเรียนของผู้เรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนโดยใช้ชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยพวงผกา [8] พบว่า ผู้เรียนมีความรู้ เนื้อหาวิชาเป็นที่น่าพอใจ และสามารถจัดทำชิ้นงานได้ตามเกณฑ์ที่ผู้สอนกำหนด โดยผู้เรียนมีโอกาสค้นคว้างานวิจัยเพิ่มเติม ทำให้เกิดการเรียนรู้จากงานวิจัย

4) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 ในภาพรวมผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบรายด้าน พบว่าด้านประโยชน์ต่อผู้เรียนสูงที่สุด รองลงมาคือด้านการประเมินผลการเรียนรู้

6.2 ข้อเสนอแนะ

1) ควรมีการเปรียบเทียบนำชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายที่พัฒนา ไปเปรียบเทียบกับวิธีการสอนอื่น ๆ เพื่อจะได้เป็นการส่งเสริมและหาแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ

2) ครูผู้สอนควรจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อการสอนที่หลากหลายและให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างสื่อเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และสร้างความมั่นใจในตนเองให้แก่ผู้เรียน

3) ขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ครูควรสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนรายบุคคลแล้วบันทึกข้อมูลเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. (2554). [ออนไลน์]. มาตรฐานอาชีพและมาตรฐานวิชาชีพสู่การจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษา. [สืบค้นเมื่อวันที่ 2 ธันวาคม 2559]. จาก http://www.thairath.co.th/content/200833.

[2] สุคนธ์ สินธพานนท์. (2553). นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน. กรุงเทพมหานคร: อักษรเจริญทัศน์.

[3] ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ส่งเสริมทางวิชาการ.

[4] เกริก ท่วมกลาง และจินตนา ท่วมกลาง. (2555). การพัฒนาสื่อ/นวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อเลื่อนวิทยฐานะ. กรุงเทพมหานคร: สถาพรบุ๊คส์.

[5] บุญชม ศรีสะอาด. (2554). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.

[6] วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท สำนักคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และภาควิชาเทคนิคศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. (2559). คู่มือจัดทำแผนการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ. กรุงเทพมหานคร: สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ.

[7] จุฑา ธรรมชาติ. (2552). การวิจัยและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐานในรายวิชาวิจัยทางการศึกษา. ปัตตานี: ภาควิชาประเมินผลและวิจัยทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.

[8] พวงผกา ปวีณบำเพ็ญ. (2560). การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน. ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 1(2), 62-70.

ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2565

บทความวิจัย

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ
Development and Finding Efficiency of Water Tunnel Generator

ธวัชชัย บุญส่ง[1] รัฐพงษ์ จันทร์คง[2] ธรรมนูญ บุญชู[3] และขจรยศ ปลอดชูแก้ว[4]
Thawatchai Boonsong[1] Ruttapong Junkong[2] Thummanoon Bunchoo[3] and Kajornyot Plodchookaew[4]

[1-3] แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช 80110
Department of Electrical Power, Thungsong Technical College, Nakhon Si Thammarat 80110
[4] แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช 80110
Department of Electronic, Thungsong Technical College, Nakhon Si Thammarat 80110
[1] Corresponding Author: E-mail: Thawatchai.b@ovec.moe.go.th
Received: 31 Mar. 2022; Revised: 1 Jun. 2022; Accepted: 2 Jun. 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ 1) สร้างเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ และ 2) หาประสิทธิภาพของเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วยแบบสอบถามและแบบบันทึกข้อมูล วิเคราะห์ผลด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า เครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ เช่น น้ำตก ลำคลองในการขับเคลื่อนใบพัดเกลียวตัวหนอน และใบพัดหกครีบที่ต่อแกนตรงกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ผลิตกำลังไฟฟ้าได้ 30 วัตต์ ที่ระดับแรงดันไฟฟ้า 15-20 โวลต์ ตามอัตราความเร็วของน้ำ โดยบังคับให้น้ำไหลเข้าสู่อุโมงค์ที่สร้างขึ้นจากสแตนเลสเบอร์ 304 มีความยาว 0.85 เมตร ใบกังหันน้ำที่ผลิตไฟฟ้าเป็นใบพัดเกลียวตัวหนอนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.2 เมตร ความยาว 0.4 เมตร และใบพัดหกครีบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.2 เมตร ผลการทดสอบเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติที่ความเร็วกระแสน้ำ 1.2-1.5 เมตรต่อวินาที พบว่าเมื่อความเร็วของกระแสน้ำเพิ่มขึ้นจะมีผลให้ความเร็ว และค่ากำลังจากการไหลของน้ำของใบกังหันน้ำที่ผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้น โดยที่ความเร็วของน้ำ 1.55 เมตรต่อวินาที ใบกังหันน้ำที่ผลิตไฟฟ้าจะมีความเร็วรอบอยู่ในช่วง 70 รอบต่อนาที และมีพลังงานของน้ำที่กระทำกับใบพัด 58.49 วัตต์ ให้กำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้ 30 วัตต์ คิดเป็นประสิทธิภาพของใบกังหันที่ผลิตไฟฟ้า 51.29 %

คำสำคัญ: พลังงานไฟฟ้า กังหัน เครื่องผลิตไฟฟ้า

Abstract

This objectives of this research were to: 1) develop a water tunnel generator and 2) study the efficiency of the water tunnel generator. The research tools for collecting data included questionnaires and data recording forms analyzed by means and standard deviations.

The results showed that water tunnel generator can produce electricity from water power such as waterfalls, canals, etc. to drive the worm spiral propellers and six-finned propellers connected to the axis directly to the generator producing 30 watts of power at the voltage of 15-20 volts based

on the speed of the water. This can be done by forcing water to flow into a tunnel made of 304 stainless steel with the length of 0.85 meters. The turbine blades that generate electricity are worm-shaped impellers with the diameter of 0.2 meters, 0.4 meters long and a six-finned propeller with the diameter of 0.2 meters. The results of test of water tunnel generator in natural water sources at the flow speeds of 1.2-1.5 m/s found that when the speed of the water flow increased, the velocity and the power of the water turbine blades producing electricity also increased. At the speed of water flow of 1.55 meters per second, the water turbine blades generating electricity has a rotation speed of 70 rpm with 58.49 watts of water acting on the impeller producing 30 watts of power, which is 51.29% of the efficiency of the turbine blade.

Keywords: Electrical Energy, Turbine, Electric Generator

1. บทนำ

ปัจจุบันปัญหาด้านพลังงานเป็นปัญหาใหญ่ที่มีความสำคัญ และส่งผลกระทบต่อการพัฒนาประเทศ และพลังงานไฟฟ้าถือว่ามีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ซึ่งปริมาณความต้องการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นทุกปี และส่งผลทำให้ต้องเพิ่มการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้นด้วย

จากการศึกษางานวิจัยต่าง ๆ พบว่ามีการประยุกต์ใช้เครื่องกังหันผลิตไฟฟ้าหลากหลายรูปแบบ เช่นการศึกษาต้นแบบกังหันน้ำแนวตั้งแบบใบกังหันปรับทิศทางได้ ซึ่งสามารถนำไปใช้ผลิตไฟฟ้าในกิจกรรมทางการเกษตรและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม [1] ด้วยสภาพภูมิศาสตร์ของประเทศไทยมีแหล่งน้ำจำนวนมาก ซึ่งมีความสำคัญยิ่งต่อสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย และน้ำเหล่านี้มีการเปลี่ยนสถานะและหมุนเวียนอยู่ตลอดเวลาระหว่างผิวโลกและบรรยากาศอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเรียกว่าวัฏจักรของน้ำ โดยน้ำที่กำลังเคลื่อนที่มีพลังงานสะสมอยู่มาก และมนุษย์รู้จักนำพลังงานนี้มาใช้หลายร้อยปีแล้ว เช่น ใช้หมุนกังหันน้ำ โดยพลังงานการไหลของน้ำเป็นพลังงานทดแทนที่มีความเหมาะสมเป็นอย่างมากในการนำมาใช้ประโยชน์ในการผลิตไฟฟ้า ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดสร้างเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกังหันของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้สามารถผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยนำความรู้ด้านฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุน (Rotational Motion) มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบสร้างกังหันน้ำของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่สามารถหมุนได้ตลอดเวลาโดยไม่มีข้อจำกัด และจัดเก็บสะสมพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ไว้ในแบตเตอรี่ เพื่อนำไปใช้งานเป็นพลังงานทดแทน และพัฒนาสู่เชิงพาณิชย์ต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ

3. สมมติฐานการวิจัย

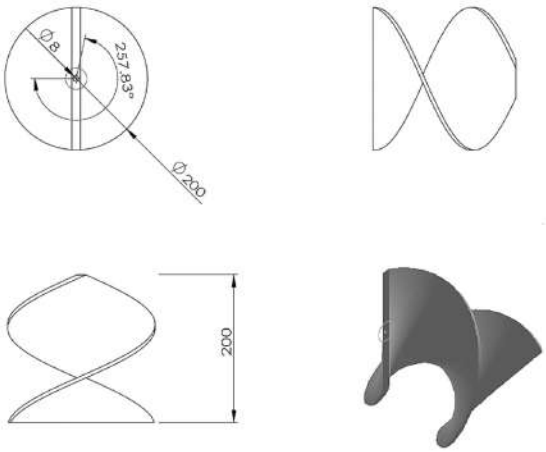
เครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำมีประสิทธิภาพของใบกังหันผลิตไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 50 %

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

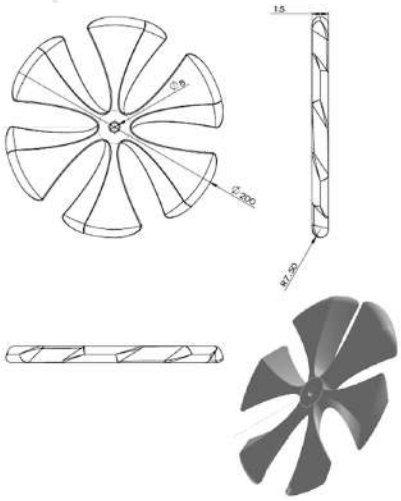
การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำใช้วิธีการดำเนินการวิจัยแบบทดลองโดยดำเนินการดังนี้

4.1 ออกแบบและสร้างเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ

1) ออกแบบเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ โดยมีแนวคิดการออกแบบเครื่องให้มีระบบการทำงานที่ไม่ซับซ้อนใช้หลักการผลิตไฟฟ้าด้วยการหมุนของใบพัดเกลียวตัวหนอนและใบพัดหกครีบ [2] ต่อแกนโดยตรงกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า มีการบังคับทิศทางการหมุนด้วยใบพัดตามแนวการไหลของน้ำประกอบด้วยใบพัดเกลียวแบบตัวหนอนมีความยาว 0.4 เมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.2 เซนติเมตร ดังภาพที่ 1 และภาพที่ 2

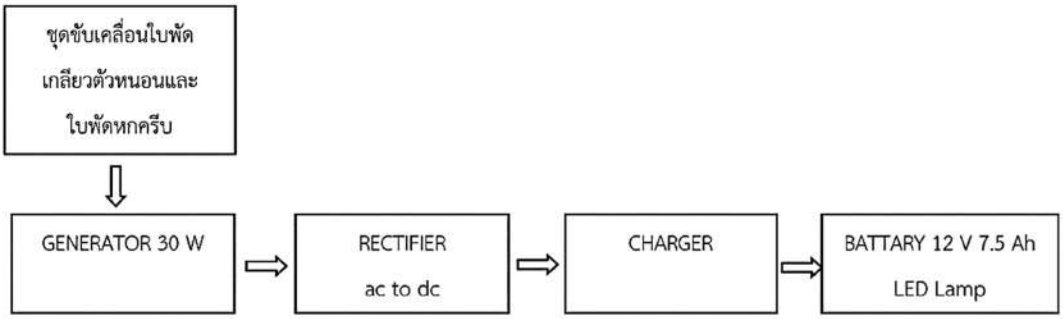


ภาพที่ 1 ใบพัดเกลียวตัวหนอน



ภาพที่ 2 ใบพัดแบบหกครีบ

2) หลักการทำงานของเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ ดังภาพที่ 3 ประกอบด้วย ชุดใบพัดเกลียวตัวหนอนและใบพัดหกครีบต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) ขนาด 30 วัตต์ เพื่อผลิตไฟฟ้าส่งไปแปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรงด้วยชุด Rectifier AC to DC แล้วส่งต่อไปให้ชุด Charger เพื่อทำการชาร์จไฟให้แบตเตอรี่ (Battery) ขนาด 12 V 7.5 Ah จัดเก็บเป็นพลังงานทดแทนในลำดับต่อไป ขณะเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำทำงานจะมีการแสดงผลการชาร์จที่หลอดแอลอีดี (LED Lamp)



ภาพที่ 3 แผนผังเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ

3) สร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีขั้นตอนดังนี้

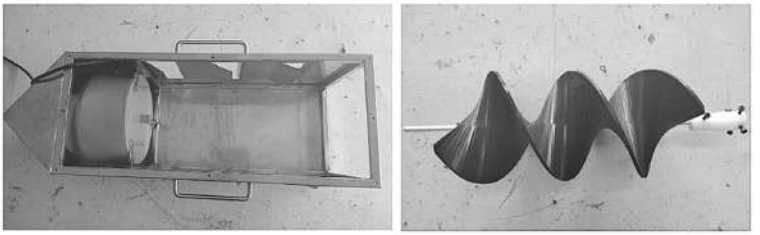
3.1) ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จัดเรียงขดลวดวางในแบบและทำการหล่อขึ้นรูปด้วยเรซิ่น [3]

ภาพที่ 4 การหล่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

3.2) ประกอบโครงสร้างอุโมงค์น้ำทำด้วยสแตนเลสเบอร์ 304 และดำเนินการจัดวางเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

3.3) ประกอบวงจรไฟฟ้าของ Charger Battery 12 VDC กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และต่อกับอินเวอร์เตอร์ขนาด 200 วัตต์ (Inverter DC to AC 200 watt) เพื่อนำไปต่อใช้งานกับเครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไป

3.4) ประกอบชุดขับเคลื่อนใบพัดเกลียวตัวหนอนและใบพัดหกครีบ ปิดฝาด้านบนด้วยแผ่นพลาสติกใส และประกอบตัวปรับระดับการวางของเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ



ภาพที่ 5 การประกอบโครงสร้างของเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ

4) การหาประสิทธิภาพของใบกังหันผลิตไฟฟ้า คำนวณได้จากสูตร

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}}$$

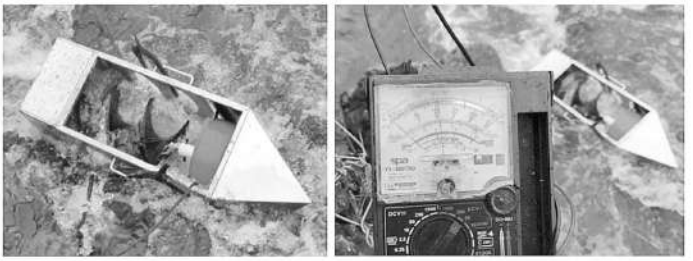
โดย P_{in} คือ พลังงานของน้ำที่กระทำต่อใบพัด (W) = $\frac{1}{2}\rho AV^3$

A คือ พื้นที่หน้าตัดของใบพัด (m^2)

V คือ ความเร็วของน้ำ (m/s)

P_{out} คือ กำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้ (W)

5) ผู้วิจัยนำเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำไปทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องในด้านการผลิตไฟฟ้าการชาร์จแบตเตอรี่เพื่อจัดเก็บพลังงานไฟฟ้า การตรวจสอบระบบการทำงานด้านกลไกการทำงานของเครื่อง



ภาพที่ 6 การทดลองเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำแรงดันไฟฟ้าที่ผลิตได้ 20 โวลต์

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1) แบบบันทึกข้อมูล เพื่อบันทึกข้อมูลผลการทดลองใช้งานเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ

2) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ

4.3 การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือวิจัย ได้ดำเนินการดังนี้

1) สร้างแบบบันทึกข้อมูล โดยศึกษาเอกสารวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบบันทึกข้อมูล และสร้างคำถามที่สอดคล้องกับรายละเอียดที่ต้องการจัดเก็บข้อมูล จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างคำถามกับจุดประสงค์ที่ต้องการเก็บข้อมูล และทำการพัฒนาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานที่มีต่อเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ โดยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถาม แล้วทำการสร้าง

แบบสอบถามที่สอดคล้องกับรายละเอียดที่ต้องการประเมิน และทำการพัฒนาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ โดยให้ชาวบ้านในเขตอำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช ที่ตั้งบ้านเรือนใกล้แหล่งน้ำทำการทดลองใช้งานเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำและใช้แบบบันทึกข้อมูลจดบันทึกผลการทดลอง ดังนี้

1) บันทึกคุณลักษณะจำเพาะของเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ

2) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ โดยดำเนินการให้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจเพื่อนำมาวิเคราะห์และสรุปผล

4.5 การวิเคราะห์ผลการวิจัย วิเคราะห์ผลด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

5. ผลการวิจัย

5.1 การพัฒนาสร้างเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ เครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำตามภาพที่ 7 ที่สร้างขึ้นสามารถเก็บเกี่ยวพลังงานการไหลของน้ำด้วยกังหันน้ำแบบใบพัดเกลียวตัวหนอนและใบพัดหกครีบ ให้กำลังผลิตไฟฟ้าที่ความเร็วรอบต่ำ 60-70 รอบต่อนาที มีขนาดกำลังไฟฟ้า 30 วัตต์ และระดับแรงดันไฟฟ้า 17-20 โวลต์

ภาพที่ 7 เครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ

5.2 ผลการหาประสิทธิภาพของกังหันแบบใบพัดเกลียวตัวหนอนและใบพัดหกครีบ ของเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ จากผลการทดลองในลำคลองที่ความเร็วของน้ำ 1.55 เมตรต่อวินาที พบว่าเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำที่สร้างขึ้นมีพลังงานของน้ำที่กระทำกับใบพัด 58.49 วัตต์ ให้กำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้ 30 วัตต์ คิดเป็นประสิทธิภาพของใบกังหันที่ผลิตไฟฟ้า 51.29 %

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ

ครั้งที่ทดลอง	ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ			
	เวลาที่ใช้ในการทดลอง (นาที)	ขนาดแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ (V-Ah)	แรงดันไฟฟ้าที่ชาร์จแบตเตอรี่ (Volts)	ผลการของชาร์จแบตเตอรี่ (Volts)
1	40	12 V 7.5 Ah	17	12
2	40	12 V 7.5 Ah	18	12
3	40	12 V 7.5 Ah	20	12
4	40	12 V 7.5 Ah	20	12
5	40	12 V 7.5 Ah	18	12
6	40	12 V 7.5 Ah	18	12
7	40	12 V 7.5 Ah	18	12
8	40	12 V 7.5 Ah	19	12

จากตารางที่ 1 ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ ทำการทดลอง 8 ครั้ง พบว่าเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ มีระดับแรงดันอยู่ในช่วง 17-20 โวลต์ ขึ้นอยู่กับอัตราการไหลของน้ำ ซึ่งเป็นระดับแรงดันไฟฟ้าที่เพียงพอในการชาร์จประจุไฟฟ้าไปเก็บในแบตเตอรี่ และมีผลการชาร์จแบตเตอรี่เต็มใช้เวลา 40 นาทีต่อครั้ง

5.3 ความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้งานเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยคุณลักษณะจำเพาะของเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ ช่วงเวลาการทำงาน 40 นาที ทำการวัดค่าทุก ๆ 5 นาที

คุณลักษณะ	เวลา (นาที)								$\bar{x}$
	5	10	15	20	25	30	35	40	
1. ความเร็วในการหมุนแกน (rpm)	68.3	68.8	68.1	69.2	68.7	68.7	69.0	69.1	68.73
2. แรงดันไฟฟ้าของเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ	18.5	18.9	18.4	18.4	20.5	19.5	20.0	18.2	19.05
3. แรงดันไฟฟ้า Regulator VDC	17.3	17.4	17.8	17.7	18.6	18.2	18.2	17.5	17.83

จากตารางที่ 2 ปรากฏว่า การหมุนของแกนมีความเร็วของแกน มีค่าเฉลี่ย 68.73 rpm แรงดันไฟฟ้า 1 เฟส มีค่าเฉลี่ย 19.05 โวลต์ และแรงดันไฟฟ้าเมื่อแปลงด้วยวงจร Regulator มีค่าเฉลี่ย 17.83 โวลต์

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ผลลัพธ์การทำงานของเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำมีความถูกต้องตามต้องการ มีความเสถียรและความมั่นคง	5.00	.00	มากที่สุด
2. การออกแบบมีความมั่นคง แข็งแรง และมีความคงทนต่อการใช้งาน	4.80	.44	มากที่สุด
3. ระบบชาร์จไฟมีเสถียรภาพและตอบสนองได้คงที่	5.00	.00	มากที่สุด
4. สามารถติดตั้งใช้งานได้สะดวก ผลลัพธ์มีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์	4.60	.84	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.85	.32	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อมีรายละเอียด พบว่า ทุกข้อมีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด

6. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลและอภิปรายผล

1) ผลการทำงานของเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ แสดงให้เห็นว่าการเก็บเกี่ยวพลังงานการไหลของน้ำด้วยกังหันน้ำแบบใบพัดเกลียวตัวหนอนและใบพัดหกครีบร่วมกัน จากการทดลองในคลองหรือลำธารขนาดเล็กพบว่า กังหันน้ำมีรอบการหมุนที่เพียงพอในการหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 30 วัตต์ ให้ระดับแรงดัน 17–20 โวลต์ ที่มีอัตราการชาร์จไฟฟ้าแบตเตอรี่ขนาด 7.5 Ah จนเต็มใช้เวลา 40 นาทีต่อครั้ง

2) ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ พบว่า กังหันแบบใบพัดเกลียวตัวหนอนและใบพัดหกครีบสามารถผลิตไฟฟ้ามีประสิทธิภาพเกิน 50% ของพลังงานน้ำที่ป้อนเข้าสู่เครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำการทำงานของเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำ

มีความถูกต้องตามต้องการ มีความเสถียรและความมั่นคงในการจัดเก็บพลังงานไฟฟ้า

3) เครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้งานจริงกับลำคลอง เขื่อนขนาดเล็ก และฝายน้ำล้น โดยสามารถเพิ่มขนาดได้ตามสภาพพื้นที่ ซึ่งจะทำให้ผลิตกำลังไฟฟ้าได้มากขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาศักยภาพและพัฒนาโรงไฟฟ้าพลังน้ำชุมชนในพื้นที่ลุ่มน้ำรอบเทือกเขาหลวง เพราะปัจจุบันการสร้างโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดใหญ่เป็นไปได้ยาก เนื่องจากมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและมีการต่อต้านเกิดขึ้นอย่างกว้างขวาง ดังนั้นแนวทางที่เหมาะสมและเป็นไปได้คือ การนำมาพัฒนาเป็นโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็ก เนื่องจากมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยมาก [4] และจากงานวิจัยระบบผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กที่ผ่านมามีการสร้างระบบผลิตไฟฟ้าต้นแบบขนาดเล็กพลังงานน้ำวนอิสระที่มีกำลังการผลิตประมาณ 1.7 kW แต่ระบบดังกล่าวใช้วิธีการบายพาสน้ำ ซึ่งมีความยากลำบากในการติดตั้ง และใช้ระยะเวลาในการติดตั้งนาน [5] ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการวิจัยระบบผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กที่ใช้วิธีการติดตั้งในลำคลองโดยตรง เพื่อการติดตั้งที่สะดวกและลดระยะเวลาในการติดตั้ง โดยใช้การเก็บเกี่ยวพลังงานการไหลของน้ำด้วยกังหันน้ำแบบใบพัดเกลียวตัวหนอนและใบพัดหกครีบ ทำให้ประสิทธิภาพของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็กสูงขึ้น

6.2 ข้อเสนอแนะ

1) การนำผลการวิจัยไปใช้งานควรศึกษาทำความเข้าใจหลักการทำงานของเครื่องและศึกษาคู่มือการใช้งาน การบำรุงรักษา ให้มีความเข้าใจ และควรพิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสถานที่จริง

2) พัฒนาเครื่องผลิตไฟฟ้าอุโมงค์น้ำให้มีกำลังผลิตไฟฟ้าที่มากขึ้น และนำไปทดลองใช้ในแหล่งน้ำขนาดใหญ่ เพื่อขยายผลนำไปใช้ประโยชน์กับชุมชน

เอกสารอ้างอิง

[1] ปฤษธกฤต สารพร และคณะ. (2562). การศึกษาต้นแบบกังหันปรับทิศทางได้สำหรับผลิตไฟฟ้าจากคลองส่งน้ำขนาดเล็กเพื่อการเกษตร. วารสารสมาคมวิศวกรรมการเกษตรแห่งประเทศไทย, 25(2), 1-6.

[2] บุญธรรม ภัทราจารุกุล. (2555). ชิ้นส่วนเครื่องกล. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[3] ธวัชชัย อัตถวิบูลย์กุล. (2556). เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ ศสอ.

[4] พยอม รัตนมณี. (2563). [ออนไลน์]. พลังน้ำขนาดเล็กพลังน้ำเพื่อชุมชน. [สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มีนาคม 2565]. จาก https://researchcafe.org/hydro-power.

[5] คณิศร ธนัฐวุฒิกร รัชพล สันติวรากร และศักรภพน์ นครศรี. (2560). การศึกษาออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็กจากคลองส่งน้ำโดยกังหันคู่แกนตั้ง. การประชุมวิชาการวิศวกรรมฟาร์มและเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติระดับชาติ ครั้งที่ 4 วันที่ 24-25 พฤศจิกายน 2560 (หน้า 111-117). ขอนแก่น.

ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2565

บทความวิจัย

การพัฒนาชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด-19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT)

Development of Incinerator Sets for COVID-19 Infected Waste Using Intelligent Control (IoT)

พัชรินทร์ อินทมาส[1] วัสสา รวยรวย[2] วิทยา วงษ์กลาง[3] คณิศราพัทธ์ พรหมเมือง[4] และพรหมพักตร์ บุญรักษา[5]
Patcharin Intamas[1] Wassa Ruayruay[2] Wittaya Wongklang[3] Kanitsarapat Prommuang[4] and Promphak Boonraksa[5]

[1-2] สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช 80110
Industrial Arts Department, Faculty of Industrial Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, Nakhon Si Thammarat 80110

[3] สาขาวิชาอุตสาหกรรมเครื่องกล คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช 80110
Industrial Mechanical Department, Faculty of Industrial Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, Nakhon Si Thammarat 80110

[4] บริษัท แฟลช เอ็กซ์เพรส จำกัด สาขากำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร 62000
Flash Express Company Limited Kamphaeng Phet Branch, Kamphaeng Phet 62000

[5] สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10160
School of Electrical Engineering, Bangkok Thonburi University, Bangkok 10160

[5] Corresponding Author: E-mail: promphak.boo@bkkthon.ac.th

Received: 19 Apr. 2022; Revised: 1 Jun. 2022; Accepted: 2 Jun. 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด-19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) 2) ทดสอบประสิทธิภาพของชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด-19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) และ 3) ศึกษาผลการใช้งานระบบควบคุมอัจฉริยะ (IoT) ต้นแบบ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ เจ้าหน้าที่และคณะกรรมการจัดการสิ่งปฏิกูลมูลฝอยที่ปฏิบัติหน้าที่ในเขตเทศบาลนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 10 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม และแบบทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูลโดย ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) จากผลการสร้างชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด-19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) มีคุณภาพการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์สำหรับสร้างนวัตกรรมมากที่สุด 2) ประสิทธิภาพของชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด-19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) มีประสิทธิภาพการเผาไหม้สูงสุด 99.90% และอัตราการเผาขยะสูงสุดที่ 182 กิโลกรัมต่อชั่วโมง มีระบบควบคุมอัจฉริยะ (IoT) ควบคุมการทำงานเปิดวาล์วแก๊สได้ และ 3) ผลประเมินร้อยละการใช้งานระบบควบคุมอัจฉริยะ (IoT) ต้นแบบสามารถควบคุมการเปิดวาล์วแก๊สได้จริง

คำสำคัญ: ขยะติดเชื้อโควิด-19 ระบบควบคุมอัจฉริยะ สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

Abstract

The objectives of this research were to: 1) build an intelligently controlled (IoT) incinerator for COVID-19 infected waste; 2) test the efficiency of an incinerator for COVID-19 infected with an intelligently controlled (IoT), and 3) study the results of using the intelligent control system (IoT) prototype. The sample group in this research included 10 staffs of the Solid Waste Management Committee working in Nakhon Si Thammarat Municipality, Nakhon Si Thammarat Province derived by purposive sampling technique. The research tools used to collect data were questionnaires and experimental models. The data were analyzed by frequency, percentage, mean and standard deviation.

The results of the research can be summarized as follows: 1) the results of the construction of an incinerator for COVID-19 infected waste controlled by an intelligent system (IoT) had the highest quality in selecting materials for innovation. 2) The efficiency of an incinerator set for Covid-19 infected waste, controlled by an intelligent system (IoT), has a maximum combustion efficiency of 99.90% and the maximum waste burning rate of 182 kg per hour with an intelligent control system (IoT) that can control the operation of the gas valve. And 3) the percentage of use of the intelligent control system (IoT) that the prototype can actually control the opening of the gas valve.

Keywords: Covid-19 Infected Waste, Intelligent Control System, Statistics in Data Analysis

1. บทนำ

การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) "หน้ากากอนามัย" จัดเป็นอุปกรณ์ป้องกันการติดเชื้อที่สำคัญในช่วงที่มีการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 และประชาชนมีปริมาณการใช้ที่เพิ่มสูงขึ้นมากอยู่ที่ 1.56 ล้านชิ้นต่อวัน [1] จึงทำให้เกิดขยะหน้ากากอนามัยซึ่งจัดเป็นขยะติดเชื้อเพราะมีเชื้อโรคปะปน [2] กับขยะชุมชนส่งผลให้พนักงานเก็บขนขยะและประชาชนใกล้เคียงมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ COVID-19 และเมื่อถูกนำไปกำจัดด้วยวิธีที่ไม่ถูกต้องจึงควรมีการจัดการที่เหมาะสมเช่นเดียวกับการกำจัดมูลฝอยชุมชนเพื่อป้องกันเชื้อโรคแพร่กระจายต่อไป [3] ซึ่งจากผลการสำรวจการจัดการขยะในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจังหวัดนครศรีธรรมราชพบปัญหา ยังไม่มีการกำจัดขยะมูลฝอยที่เป็นพิษหรืออันตรายจากชุมชนอยู่ห่างไกลจากจุดรวบรวม ขยะมูลฝอยที่เป็นพิษหรืออันตรายจากชุมชนขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ซึ่งประชาชนยังไม่มีการคัดแยกขยะพิษหรืออันตรายจากชุมชน [4] และการบริหารจัดการกับขยะติดเชื้อในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลนครศรีธรรมราชยังไม่มีการกำจัดขยะติดเชื้อด้วยการเผาในเตาเผา เนื่องจากเตาเผาขยะชุมชนมีปริมาณไม่เพียงพอจะมีการซ่อมแซมบำรุงรักษาน้อยมากเนื่องจากงบประมาณในการซ่อมแซมน้อยไม่มีอะไหล่สำรองโดยเฉพาะอุปกรณ์หัวเผามีปริมาณการชำรุดมากที่สุดทำให้โรงพยาบาลหลายแห่งใช้วิธีเผาลงพื้นและเผากลางแจ้ง ซึ่งเป็นวิธีที่ไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล จากการสำรวจพบว่าโรงพยาบาลมีเตาเผาหลากหลายขนาด ทั้งที่สภาพดีและชำรุดโดยเตาเผาขยะติดเชื้อในปัจจุบันที่มีสภาพดีมีเพียงร้อยละ 22.09 และพบว่ามีการชำรุดถึงร้อยละ 77.91 [5]

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงทำการพัฒนาชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 เชื่อมต่อโปรแกรมกำกับการขนส่ง ด้วยระบบควบคุมอัจฉริยะ (IoT) เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาทำลายขยะติดเชื้อให้ถูกวิธี รวมถึงได้เทคโนโลยีการกำจัดขยะติดเชื้อต้นแบบที่สามารถใช้ประโยชน์ และสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีต่อชุมชนส่วนรวมได้ในอนาคต

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด-19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT)

2.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด-19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT)

2.3 เพื่อศึกษาผลการใช้งานระบบควบคุมอัจฉริยะ (IoT) ต้นแบบ

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด-19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) ต้นแบบ มีค่าเฉลี่ยคุณภาพของเครื่องอยู่ในระดับมากขึ้นไป

3.2 ชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด-19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) ต้นแบบ มีประสิทธิภาพการเผาไหม้มากกว่า 100 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

3.3 ระบบควบคุมอัจฉริยะ (IoT) ต้นแบบ สามารถควบคุมการเปิด-ปิดวาล์วแก๊สได้จริงตามระยะทางที่กำหนด

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร ได้แก่ เจ้าหน้าที่และคณะกรรมการจัดการสิ่งปฏิกูลมูลฝอยพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช

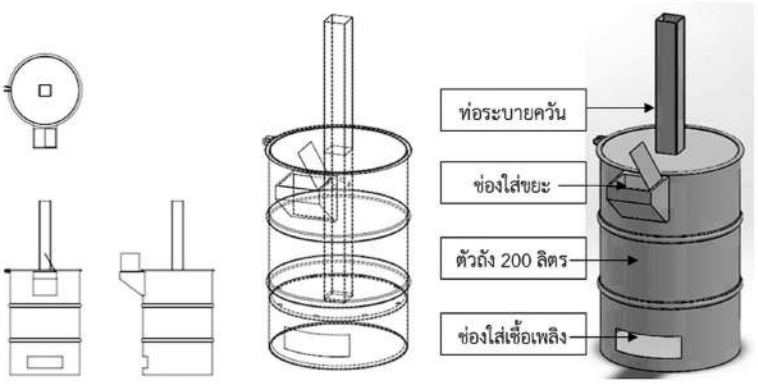
2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เจ้าหน้าที่และคณะกรรมการจัดการสิ่งปฏิกูลมูลฝอยที่ปฏิบัติหน้าที่ในเขตเทศบาลนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 10 คน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง

4.2 การออกแบบและสร้างชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) มีการศึกษาข้อมูลเพื่อออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบตามขั้นตอน ดังนี้

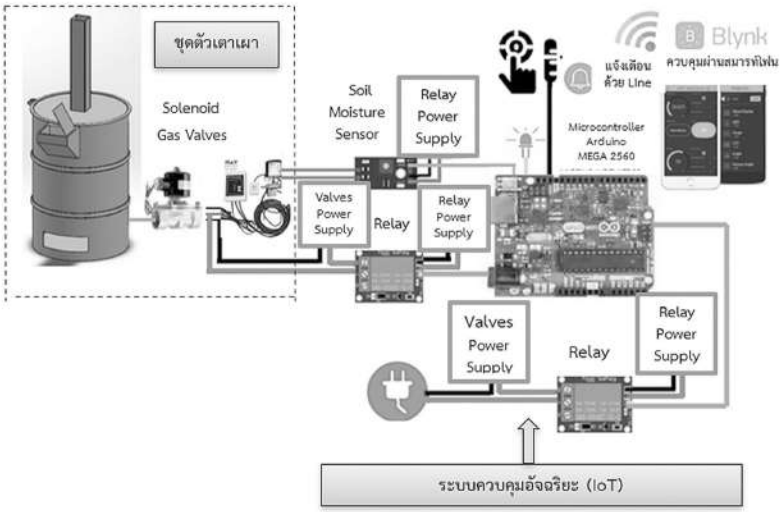
1) ศึกษาเทคโนโลยีเตาเผาขยะ การพัฒนาระบบควบคุมอัจฉริยะ (IoT) อุปกรณ์ควบคุม ได้แก่ หลักการทำงานของ Arduino MEGA 2560 Arduino Uno, หลักการเซ็นเซอร์ วัดระยะทาง US-100, เซอร์โวมอเตอร์ รวมไปถึงการทดสอบประสิทธิภาพของระบบชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) [6,7,8,9,10]

2) ศึกษาการเขียนภาษาเขียนได้ด้วยภาษา C++ ภาษาซีของ Arduino สำหรับระบบควบคุมด้วยระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ผ่านโทรศัพท์มือถือ จากนั้นเขียนโค้ดโปรแกรมภาษา C++ ควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino MEGA 2560 Arduino Uno ด้วยโปรแกรม Arduino IDE ผ่านฟังก์ชั่น สำหรับระบบควบคุมการเปิด-ปิดด้วยระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ผ่านโทรศัพท์มือถือ และทำการคอมไพล์โปรแกรม Arduino IDE และดาวน์โหลดโปรแกรม Arduino IDE ลงในบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เชื่อมต่อกับโปรแกรมกำกับการขนส่งมูลฝอยติดเชื้อและดำเนินการทดสอบการทำงานของโปรแกรม

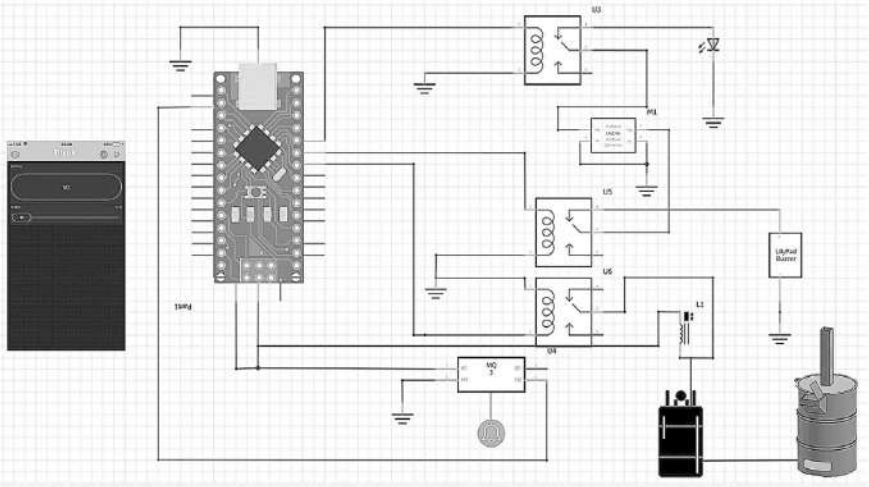
3) การออกแบบระบบควบคุมชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) งานวิจัยนี้เลือกใช้ แอพพลิเคชัน Blynk เนื่องจากเป็นแอพพลิเคชันสำเร็จรูปสำหรับงาน IoT เป็นโปรแกรมที่เขียนง่าย ไม่ต้องเขียน App สามารถใช้งานได้อย่าง Real Time และสามารถเชื่อมต่อ Device ต่าง ๆ เข้ากับ Internet ได้ ไม่ว่าจะเป็น Arduino, Esp8266, Esp32, Nodemcu, Raspberry Pi นำมาแสดงบนแอปพลิเคชัน ได้อย่างง่ายดาย แล้วที่สำคัญแอปพลิเคชัน Blynk ยังรองรับในระบบ iOS และ Android [11,12] โดยภาพที่ 1 แสดงส่วนประกอบโครงสร้างชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด-19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) ภาพที่ 2 แสดงโครงสร้างระบบชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด-19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) และภาพที่ 3 แสดงแผนผังวงจรของระบบชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด-19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) ต้นแบบที่สร้างขึ้น



ภาพที่ 1 ออกแบบส่วนประกอบโครงสร้างชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT)



ภาพที่ 2 โครงสร้างระบบชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT)



ภาพที่ 3 ชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด-19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) ต้นแบบ

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) แบบประเมินคุณภาพชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) โดยผู้เชี่ยวชาญ ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบประเมินและตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญตามรายการประเมินคุณภาพสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 เชื่อมต่อโปรแกรมกำกับการขนส่ง ด้วยระบบควบคุมอัจฉริยะ (IoT) จำนวน 6 ข้อ

2) แบบบันทึกผลการทดลองการใช้งานชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 เชื่อมต่อโปรแกรมกำกับการขนส่ง ด้วยระบบควบคุมอัจฉริยะ (IoT) เป็นตารางบันทึกผลการตรวจสอบการทำงาน และการแสดงผลของอุปกรณ์ในแต่ละขั้นตอนการทำงาน แล้วสรุปข้อมูลเป็นร้อยละ

3) แบบบันทึกผลเพื่อศึกษาผลการใช้งานระบบควบคุมอัจฉริยะ (IoT) ต้นแบบ โดยนำข้อมูลที่ได้จากตารางบันทึกผลการทดลองมาเขียนเป็นกราฟ แล้วสรุปผลเขียนบรรยายพรรณนาโวหาร

4.4 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1) การดำเนินการทดลองหาคุณภาพและประสิทธิภาพของเครื่อง

2) ผู้วิจัยนำชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) ต้นแบบที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ทดลองใช้แล้วประเมินคุณภาพตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม [13] โดยการตอบแบบสอบถาม นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามไปวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพ ด้วยค่าสถิติ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\overline{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำข้อบกพร่องไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

3) ทดลองใช้ชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) เพื่อทำการทดสอบการทำงาน และหาข้อบกพร่องแล้วทำการแก้ไขก่อนนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทดลองใช้ และประเมินคุณภาพ

4) การศึกษาผลการใช้งานระบบควบคุมอัจฉริยะ (IoT) ต้นแบบ ดำเนินการทดลองและนำข้อมูลจากตารางผลการทดลองระบบควบคุมอัจฉริยะ (IoT) ตามตารางที่ 1 ให้กลุ่มตัวอย่างเจ้าหน้าที่และคณะกรรมการจัดการสิ่งปฏิกูลมูลฝอยที่ปฏิบัติหน้าที่ในเขตเทศบาลนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 10 คน ผู้วิจัยได้ดำเนินการแนะนำวิธีการใช้งานชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด-19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) และทดสอบระบบการทำงานชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด-19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) ตามแนวทางห่วงโซ่นวัตกรรมของการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อความพึงพอใจการพัฒนานวัตกรรมไปสู่การประยุกต์ใช้ [16] โดยให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้งานจริง เมื่อกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้ ชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด-19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) แล้ว ผู้วิจัยจึงแจกแบบประเมินผลการทดสอบเพื่อบันทึกผลในตารางแล้วจึงนำข้อมูลที่ได้จากตารางบันทึกผลการทดลองมาเขียนเป็นกราฟ โดยสรุปผลบรรยายพรรณนาโวหาร

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าสถิติ [12,13,14] ดังนี้

1.1) แบบประเมินคุณภาพชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) โดยผู้เชี่ยวชาญ ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบประเมิน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่ (Frequencies) และหาค่าร้อยละ (Percentage) และตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ตามรายการประเมินคุณภาพสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 เชื่อมต่อโปรแกรมกำกับการขนส่ง ด้วยระบบควบคุมอัจฉริยะ (IoT) วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

1.2) แบบบันทึกผลการทดลองการทดสอบประสิทธิภาพชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 เชื่อมต่อโปรแกรมกำกับการขนส่ง ด้วยระบบควบคุมอัจฉริยะ (IoT) วิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่ (Frequencies) และหาค่าร้อยละ (Percentage) [13,14]

ประสิทธิภาพการเผาทำลายขยะหาค่าตามได้ดังสมการที่ (1)

$$\eta = \frac{m_{i-m_o}}{m_i} \times 100\% \quad (1)$$

โดยที่ η : ประสิทธิภาพการเผาทำลายขยะ (%)

m_i : มวลของขยะก่อนเผา (Kg)

m_o : มวลของขยะที่เหลือหลังเผา (Kg)

1.3) แบบบันทึกผลการใช้งานระบบควบคุมอัจฉริยะ (IoT) ต้นแบบ จำนวน 3 ตอน ตอนที่ 1 ตารางบันทึกผลการทดลอง ตอนที่ 2 แบบสรุปผลการใช้งาน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่ (Frequencies) และหาค่าร้อยละ (Percentage) และตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะวิเคราะห์ข้อมูล โดยสรุปความบรรยายพรรณนาโวหาร

2) การแปลผลค่าเฉลี่ยของแบบประเมินคุณภาพและแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยกำหนดช่วงคะแนนระดับคุณภาพและระดับความพึงพอใจที่ได้ดังนี้

1.00-1.49 หมายถึง ระดับคุณภาพน้อยที่สุด
1.50-2.49 หมายถึง ระดับคุณภาพน้อย
2.50-3.49 หมายถึง ระดับคุณภาพปานกลาง
3.50-4.49 หมายถึง ระดับคุณภาพมาก
4.50-5.00 หมายถึง ระดับคุณภาพมากที่สุด

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการประเมินการสร้างชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 ควบคุมด้วยระบบควบคุมอัจฉริยะ (IoT) ต้นแบบ โดยตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินคุณภาพชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 ควบคุมด้วยระบบควบคุมอัจฉริยะ (IoT) ต้นแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญ

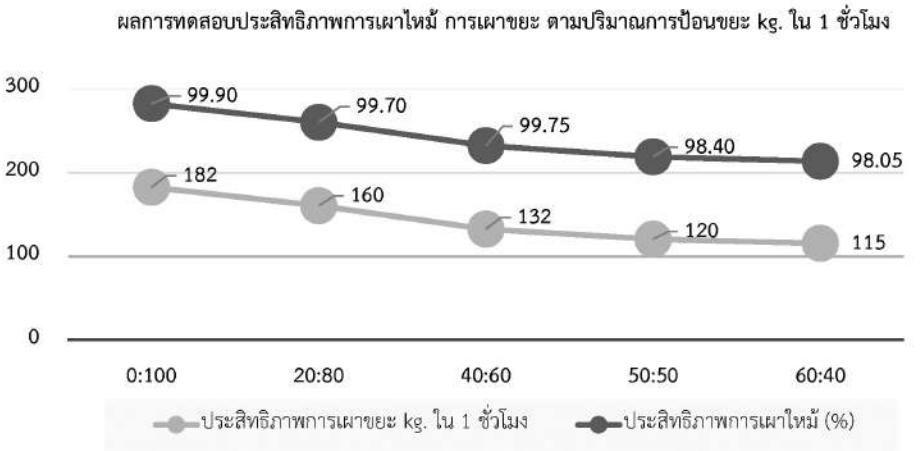
ตารางที่ 1 ผลการประเมินการสร้างชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 ควบคุมด้วยระบบควบคุมอัจฉริยะ (IoT) ต้นแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมินคุณภาพ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. นวัตกรรมมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย	3.90	.70	มาก
2. การออกแบบแบบโครงสร้าง ระบบควบคุมนวัตกรรม	4.00	.63	มาก
3. การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์สำหรับสร้างนวัตกรรม	4.30	.64	มาก
4. รูปแบบนวัตกรรมมีความแข็งแรงและทนทานขนาดและน้ำหนัก	4.20	.87	มาก
5. นวัตกรรมต้นแบบมีขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขการทำงานให้มีประสิทธิภาพ	3.80	.60	มาก
6. นวัตกรรมต้นแบบมีความเหมาะสม สามารถช่วยแก้ไขปัญหาขยะติดเชื้อโควิด 19 ในชุมชนได้จริง	3.70	.64	มาก
รวม	3.98	.68	มาก

จากตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินการสร้างชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 ควบคุมด้วยระบบควบคุมอัจฉริยะ (IoT) ต้นแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญ โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ทุกข้ออยู่ในระดับมาก โดยมีคุณภาพการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์สำหรับสร้างนวัตกรรมมากที่สุด รองลงมา คือ รูปแบบนวัตกรรมมีความแข็งแรงและทนทานขนาดและน้ำหนัก และการออกแบบแบบโครงสร้าง ระบบควบคุมนวัตกรรม ตามลำดับ

5.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงาน ผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงาน ประกอบด้วยผลการทดสอบประสิทธิภาพการเผาไหม้ โดยใช้เครื่องมือวัด Testo Flue Gas Analyzer 300 ซึ่งพบว่า ชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) ต้นแบบ มีประสิทธิภาพการเผาไหม้สูงสุด 99.90% และผลการทดสอบประสิทธิภาพการเผาขยะ โดยการชั่งน้ำหนักอัตราการเผาขยะ เฉลี่ยกิโลกรัมต่อชั่วโมง สูงสุดที่ 182 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ตามภาพที่ 4 และตารางที่ 2

แสดงการทดลองการใช้งานระบบควบคุมอัจฉริยะ (IoT) ระบบอัจฉริยะ (IoT) ต้นแบบ ของชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 ควบคุมด้วย



ภาพที่ 4 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) ต้นแบบ

ตารางที่ 2 การทดลองการใช้งานระบบควบคุมอัจฉริยะ (IoT) โดยแทนค่า 1 หมายถึง ผลการทดลองทำงานตามคำสั่ง และ 0 หมายถึง ผลการทดลองไม่ทำงานตามคำสั่ง และ % หมายถึง ร้อยละ การทำงานตามคำสั่งของระบบควบคุมได้จริง

รายการที่ทดลองใช้งาน	ผลการทดลองการใช้งานครั้งที่ 1-10 ที่ระยะทาง 2-20 เมตร										
	2 ม.	4 ม.	6 ม.	8 ม.	10 ม.	12 ม.	14 ม.	16 ม.	18 ม.	20 ม.	%
1. ควบคุมการทำงานเปิดวาล์วแก๊ส	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
2. ควบคุมการทำงานปิดวาล์วแก๊ส	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	90
3. ควบคุมวงจรตรวจสอบปริมาณเศษการเผาไหม้ ในถังบรรจุโดยแสดงผลผ่านมือถือ	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	90
4. ควบคุมวงจรระบบแจ้งเตือนเมื่อเศษการเผาไหม้ ในถังบรรจุเต็มโดยแสดงผลเชื่อมต่อโปรแกรมกำกับการขนส่ง	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	80
5. การแจ้งเตือนเมื่อมีแก๊สรั่ว	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	70
6. ระบบอัตโนมัติทำงานตามเวลาที่กำหนด	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	80
รวม (%)	100	80	90	100	100	100	100	80	80	80	91

จากตารางที่ 2 แสดงผลการทดลองการใช้งานระบบควบคุมอัจฉริยะ (IoT) ของชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) ต้นแบบ พบว่าในภาพรวมสามารถทำงานตามคำสั่งได้ 91% โดยเมื่อพิจารณาตามระยะทางมีอัตราการควบคุมการทำงานตามคำสั่งสูงสุด 100% ที่ระยะทาง 2 เมตร และเมื่อพิจารณาตามรายการที่ทดลองใช้งาน พบว่า สามารถทำงานตามคำสั่งควบคุมการทำงานเปิดวาล์วแก๊ส ได้สูงสุด 100% รองลงมา คือ ควบคุมการทำงานปิดวาล์วแก๊ส กับควบคุมวงจรตรวจสอบปริมาณเศษการเผาไหม้ ในถังบรรจุโดยแสดงผลผ่านมือถือ ซึ่งมีค่าการทำงานตามคำสั่งเท่ากัน คือ 90% และควบคุมวงจรระบบแจ้งเตือนเมื่อเขม่าที่เกิดจากการเผาไหม้ ในถังบรรจุเต็ม โดยแสดงผลเชื่อมต่อระบบอัตโนมัติทำงานตามเวลาที่กำหนด ซึ่งมีค่าการทำงานตามคำสั่งเท่ากัน คือ 80% ตามลำดับ

5.3 ผลการประเมินความพึงพอใจผู้ที่ใช้งานที่มีต่อชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) ต้นแบบในพื้นที่เทศบาลเมืองนครศรีธรรมราชจากการใช้งานจริง การใช้งานชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 ชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) ต้นแบบ แสดงดังภาพที่ 5 และตารางที่ 3 แสดงแสดงค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และค่าเบี่ยงแบนมาตรฐาน (S.D.) ของผลการประเมินความพึงพอใจผู้ที่ใช้งานที่มีต่อชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) ต้นแบบ

ภาพที่ 5 การใช้งานชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) ต้นแบบ

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และค่าเบี่ยงแบนมาตรฐาน (S.D.) ของผลการประเมินความพึงพอใจผู้ที่ใช้งานที่มีต่อชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) ต้นแบบ

รายการประเมินความพึงพอใจ	$\overline{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. เป็นเทคโนโลยีที่สะดวกต่อการใช้งาน	4.10	.70	มาก
2. การออกแบบโครงสร้าง วัสดุ ระบบควบคุม	4.20	.60	มาก
3. สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง	4.50	.50	มากที่สุด
4. มีระบบกลไกการทำงานที่เหมาะสม ปลอดภัยต่อการใช้งาน	4.40	.80	มาก
5. สามารถต่อยอดในเชิงพานิชย์ได้	4.00	.63	มาก
6. มีคู่มือการใช้งานที่สะดวกต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีแก่ชุมชน	3.90	.70	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.18	.66	มาก

จากตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงแบนมาตรฐาน (S.D.) ของผลการประเมินความพึงพอใจ ผู้ที่ใช้งานที่มีต่อชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 ชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) ต้นแบบโดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับมากโดยมีความพึงพอใจสามารถใช้ประโยชน์ได้จริง อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ มีระบบกลไกการทำงานที่เหมาะสม ปลอดภัยต่อการใช้งานอยู่ในระดับมาก และการออกแบบโครงสร้างวัสดุ ระบบควบคุม อยู่ในระดับมาก ตามลำดับ

6. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลและอภิปรายผล

1) จากผลการสร้างชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) ต้นแบบ มีคุณภาพการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์สำหรับสร้างนวัตกรรมมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของสถาบันวิจัยสังคม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย [8] ประเมินผลการใช้งานเตาเผาขยะชีวมวลไร้ควัน มีความสามารถการใช้งานเตาเผาขยะชีวมวลไร้ควันที่มีการประกอบ วัสดุโครงสร้างมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจากขนาดของเตามีความเหมาะสมต่อการใช้งานเช่นเดียวกัน [14]

2) ผลการทดสอบประสิทธิภาพของชุดเตาเผาสำหรับขยะติดเชื้อโควิด 19 ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะ (IoT) ต้นแบบมีประสิทธิภาพการเผาไหม้สูงสุด 99.90% และอัตราการเผาขยะเฉลี่ยกิโลกรัมต่อชั่วโมง สูงสุดที่ 182 กิโลกรัมต่อชั่วโมง โดยมีระบบควบคุมอัจฉริยะ (IoT) การทำงานเปิดวาล์วแก๊สได้จริง ซึ่งสอดคล้องกับธนพร และคณะ [9] ได้การออกแบบและสร้างเตาผลิตถ่านจากชีวมวลและขยะมูลฝอยระดับ มีประสิทธิภาพการเผาไหม้สูงสุดมากกว่า 90.00% ขึ้นไป และอัตราการเผาขยะสูงสุดมากกว่า 180 กิโลกรัมต่อชั่วโมงขึ้นไป เช่นเดียวกันทั้งนี้เนื่องจากมีการออกแบบระบบการเผาไหม้ภายในเตาได้เหมาะสม [15,16]

3) ผลประเมินร้อยละการใช้งานระบบควบคุมอัจฉริยะ (IoT) ต้นแบบสามารถควบคุมการเปิดวาล์วแก๊สได้จริง ซึ่งสอดคล้องกับสมพร และพลอยไพลิน [10] ได้จัดทำเตาเผาขยะไร้ควันไร้กลิ่น โดยผู้ใช้งาน พบว่า ระบบควบคุมอัจฉริยะ (IoT) มีประโยชน์สามารถควบคุมการเปิด-ปิดวาล์วแก๊สได้จริง ซึ่งช่วยเอื้อประโยชน์เพิ่มความสะดวกให้กับประชาชนในชุมชนได้เป็นอย่างดี

6.2 ข้อเสนอแนะ

1) ควรจัดหาเครื่องวัดอุณหภูมิในห้องเผา หรือการติดตั้งเทอร์โมมิเตอร์ เพื่อจะได้ควบคุมอุณหภูมิในระหว่างการเผาให้คงที่และสม่ำเสมอตลอดช่วงเวลาในการเผาขยะมูลฝอย

2) ควรมีการการควบคุมระยะเวลาในการเผาไหม้ อุณหภูมิ การผสมของขยะในห้องเผาเพื่อป้องกันการเกิดเขม่าที่อาจทำให้เกิดการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

[1] กรรณิการ์ ธรรมพานิชวงค์ และวิชสิณี วิบุลผลประเสริฐ. (2563). ฮาวทูทิ้ง: ทิ้งหน้ากากอนามัยอย่างไรให้ปลอดภัยกับสังคมและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร: กรมอนามัย.

[2] ผู้จัดการออนไลน์. (2563). [ออนไลน์]. หน้ากากอนามัยแบบใช้แล้วทิ้ง อย่าทิ้งมั่ว อาจเป็นขยะติดเชื้อ. [สืบค้นเมื่อวันที่ 3 สิงหาคม 2563]. จาก https://mgronline.com/greeninnovation/detail/9630000035228.

[3] พิชา รักรอด. (2563). [ออนไลน์]. วิกฤตโควิด-19 กำลังซ้ำเติมวิกฤตขยะพลาสติกหรือไม่. [สืบค้นเมื่อวันที่ 3 สิงหาคม 2563]. จาก https://www.greenpeace.org/thailand/story/16270/plastic-single-use-1plastic-crisis-in-covid-9-sitution.

[4] วิเชียร จุ่งรุ่งเรือง สุณี ปิยะพันธุ์พงศ์ สุวิทย์ ขัตติวงศ์ และวชิรา แสงศรี. (2557). กรมควบคุมมลพิษลงพื้นที่ติดตามการแก้ไขปัญหาขยะมูลฝอยนครศรีธรรมราช. วารสารหมายเหตุมลพิษ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 11(24), 2-4.

[5] สำนักงานเลขานุการคณะกรรมการบริหารงานจังหวัดแบบบูรณาการจังหวัดนครศรีธรรมราช. (2562). แผนพัฒนาจังหวัดนครศรีธรรมราช (พ.ศ. 2561-2565) ฉบับทบทวน. นครศรีธรรมราช: องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นนครศรีธรรมราช.

[6] กอบเกียรติ สระอุบล. (2561). พัฒนา IoT บนแพลตฟอร์ม Arduino และ Raspberry Pi. กรุงเทพมหานคร: อินเตอร์มีเดีย.

[7] นิตยา นักระนาด มิลน์. (2555). เตาเผาขยะชีวมวลไร้ควัน. วารสาร GREEN RESEARCH, 9(21), 6-7.

[8] สถาบันวิจัยสังคม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2558). โครงการติดตามประเมินผลการใช้เตาเผาขยะชีวมวลไร้ควัน. กรุงเทพมหานคร: กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

[9] ธนพร เทพสมุทร และคณะ. (2564). การออกแบบและสร้างเผาผลิตถ่านจากชีวมวลและขยะมูลฝอยระดับชุมชน. วารสารสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย, 27(1), 25-31.

[10] สมพร เหล่าดี และพลอยไพลิน โคตรตาแสง. (2563). เตาเผาขยะไร้ควันไร้กลิ่น. โครงการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (1 โรงเรียน 1 นวัตกรรม ประจำปี 2563 ในโรงเรียนคุณภาพประจำตำบล). กาฬสินธุ์: โรงเรียนโคกเครือวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2.

[11] โสภณวิชญ์ เขียวคำจีน และชัยพร เขมะภาตพันธุ์. (2562). การเปรียบเทียบการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ IoT สำหรับโทรศัพท์มือถือระหว่าง IoT Cloud Platform Application และ End-to-End Application กรณีศึกษาเครื่องให้อาหารปลา. วารสารบัณฑิตศึกษา, 7(3), 946-960.

[12] วริศร์ รัตนนิมิตร วุฒิชัย เกษพานิช และสุทธิลักษณ์ ชุนประวัติ. (2562). การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์สำหรับตรวจสอบข้อมูลสมาร์ทฟาร์มผ่านแอพพลิเคชั่นโทรศัพท์มือถือ. วารสารวิชาการเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม, 6(1), 37-42.

[13] วิวัฒน์ มีสุวรรณ์. (2561). วิจัยทางเทคโนโลยีการศึกษา. พิษณุโลก: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร.

[14] ณัฐกร สงคราม. (2557). การออกแบบและพัฒนามัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[15] English, Lyn D. & King, Donna. (2017). Engineering education with fourth-grade students: Introducing Design-based problem-solving. International Journal of Engineering Education, 33(1), 346-360.

[16] ชโลทร แก่นสันติสุขมงคล. (2563). นวัตกรรมเทคโนโลยี กับการพัฒนาเศรษฐกิจสีเขียว. กรุงเทพมหานคร: คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2565

บทความวิจัย

รูปแบบการพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษาเพื่อเสริมสร้างคุณภาพผู้เรียนและสู่การบริการสังคม วิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ

The Development Model to the Administration of Vocational Innovative and Invention Research to Enhance Student's Quality and Social Services of Thasae Industrial and Community Education College

ณรงค์ หวังอีน
Narong Wungoeen

วิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ จังหวัดชุมพร 86140
Thasae Industrial and Community Education College, Chumphon 86140
Corresponding Author: E-mail: narong13653@hotmail.com
Received: 31 May 2022; Revised: 13 Jun. 2022; Accepted: 13 Jun. 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนารูปแบบการพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษาเพื่อเสริมสร้างคุณภาพผู้เรียนและสู่การบริการสังคม วิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 4 ตอน 1) การศึกษาสภาพปัจจุบันและแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษาเพื่อเสริมสร้างคุณภาพผู้เรียนและสู่การบริการสังคม วิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ผู้บริหาร และครูผู้สอน จำนวน 28 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ 2) การสร้างรูปแบบการพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษาเพื่อเสริมสร้างคุณภาพผู้เรียนและสู่การบริการสังคม วิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ ดำเนินการโดยการยกร่างรูปแบบด้วยการสนทนากลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิและครูผู้สอนที่เกี่ยวข้องจำนวน 14 คน และตรวจสอบรูปแบบที่พัฒนาขึ้นโดยการสนทนากลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 คน รวมทั้งประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบด้วยแบบประเมิน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 12 คน 3) การทดลองใช้รูปแบบตามคู่มือการใช้รูปแบบและโครงการสำหรับทดลองใช้รูปแบบ และ 4) การประเมินผลการใช้รูปแบบเครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามและแบบรายงาน การวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า 1) สภาพปัจจุบันการพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษาเพื่อเสริมสร้างคุณภาพผู้เรียนและสู่การบริการสังคม วิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง และแนวทางการพัฒนา ควรพัฒนาใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต 2) ผลการสร้างรูปแบบการพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษาเพื่อเสริมสร้างคุณภาพผู้เรียนและสู่การบริการสังคม วิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ พบว่า รูปแบบประกอบด้วย (1) ปัจจัยนำเข้า (2) กระบวนการ (3) ผลผลิต

และรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด 3) ผลการทดลองใช้รูปแบบ พบว่า ความสำเร็จของโครงการทดลองใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้นในภาพรวมค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากและความพึงพอใจของผู้ร่วมกิจกรรมภายใต้โครงการ ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด 4) ผลการประเมินผลการใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้นทุกด้านอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: การพัฒนาการบริหารจัดการ วิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา เสริมสร้างคุณภาพผู้เรียน การบริการสังคม

Abstract

This research aims to develop the management of research, innovation and vocational inventions to enhance the quality of learners and to serve the society of Thasae Vocational College. The research methodology is divided into 4 parts. 1) A study of current conditions and guidelines for the development of research management, innovations and vocational education inventions to enhance learners' quality and to serve society of Thasae College of Vocational Education. The population of the study consisted of 28 administrators and teachers. The research instruments included the questionnaires and the interview form. 2) The model development for the management in research, innovation and vocational education inventions to enhance the quality of learners and to serve the society of Thasae Vocational College. The model was drafted with a discussion group of 14 experts and teachers. The drafted model was validated by a group discussion of 9 experts as well as assessing its suitability and feasibility of the model by 12 specialists. 3) The model, manual, and the project were piloted. And 4), the evaluation of the model was conducted through questionnaires and reports. The data were analyzed by the percentage, mean, standard deviation, and content analysis.

The results of the research were as follows: 1) the current state of development in research management, innovation and vocational education inventions to enhance learner quality and to serve society at Thasae Industrial and Community Education College was at a moderate level. The development guidelines should include 3 areas, namely, input, process and product. 2) The main components of the model consisted of: 1) input, 2) process, and 3) output. It was found that the developed model was appropriate and feasible. 3) The results of the model experiment showed that the success of the developed model reached a high level. Moreover, the satisfaction of the participants joining the project was at the highest level. 4) The evaluation of the developed model reached a very high level in every aspect.

Keywords: The Development of the Administration, Vocational Innovative and Invention Research, Enhancing Students' Quality, Social Services

1. บทนำ

การวิจัยและการประดิษฐ์คิดค้นเป็นกลไกสำคัญในการสร้างการเปลี่ยนแปลงให้กับสังคมและเศรษฐกิจได้ โดยการสร้างความรู้ใหม่ แนวทางใหม่ ทฤษฎีใหม่ หรือชิ้นงานใหม่ ๆ [1] หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นการสร้างฐานสติปัญญาในการพัฒนาให้กับประเทศได้ ดังนั้น การพัฒนาให้ผลงานที่เกิดจากการวิจัย และงานที่เกิดจากการประดิษฐ์คิดค้นได้ถูกนำไปพัฒนาปรับปรุงให้นำไปสู่นวัตกรรมก็จะสามารถสร้างประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจ (Economic Benefits) ขึ้นมาได้ [2] สำหรับประเทศไทยแม้ว่า

ผลงานวิจัย/ผลงานประดิษฐ์คิดค้นจะมีความก้าวหน้าและได้รับการสนับสนุนงบประมาณในการลงทุนด้านนี้มากขึ้น หากแต่การส่งเสริมให้เกิดความรู้ และการใช้ความคิดสร้างสรรค์ (Knowledge and Creativity Idea) อย่างจริงจังยังอาจไม่เพียงพอ [3] ซึ่งการคิดสร้างสรรค์นวัตกรรมเป็นปัจจัยสำคัญที่องค์กรต้องพัฒนาให้เกิดขึ้น สอดคล้องกับแผนพัฒนาการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2560-2579 ซึ่งมีพันธกิจในข้อที่ 4.4 พัฒนางานวิจัย สิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรม เทคโนโลยี และสร้างองค์ความรู้เพื่อการจัดอาชีวศึกษา และพัฒนาวิชาชีพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนางานวิจัย สิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรมเทคโนโลยี และองค์ความรู้อาชีวศึกษา [4] ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้ให้ความสำคัญของการส่งเสริมสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาสิ่งประดิษฐ์มาโดยตลอด ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ แต่จากสถิตินวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษาย้อนหลัง 10 ปี ตั้งแต่ ปี 2550-2559 มีชิ้นงานที่ประกาศสิทธิบัตรเพื่อเป็นข้อมูลในการนำสู่การพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์เพียง 633 ผลงาน และข้อมูลสรุปรางวัลผลงานสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษาสู่เวทีนานาชาติ ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554-2559 มีจำนวนเพียง 45 ผลงาน เทียบกับจำนวนสถานศึกษาทั้งหมด 415 แห่ง นับว่ามีสัดส่วนน้อยมาก ปัญหา และอุปสรรคที่สำคัญในการสร้างสรรค์ผลงาน เนื่องจากผู้บริหารและครูผู้สอนขาดความรู้และความชำนาญในการกำหนดทิศทางที่ชัดเจนในการปฏิบัติงาน เพื่อพัฒนาผลงานวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ควบคู่ไปกับระบบการจัดการเรียนการสอน ส่งผลให้การพัฒนาผลงานให้มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับในแวดวงวิชาการทำได้ยากและต้องใช้เวลานานมาก [5]

ดังนั้นวิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ ซึ่งเป็นสถานศึกษาที่จัดการเรียนการสอนด้านอาชีวศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้นในสาขาวิชาต่าง ๆ ตามความต้องการของผู้เรียน สถานประกอบการ และชุมชน ในส่วนของปัญหาด้านคุณภาพผู้เรียน ส่วนหนึ่งเกิดจากปัญหาการบริหารสถานศึกษาของผู้บริหาร ซึ่งมีผลโดยตรงต่อการจัดการเรียนการสอนและคุณภาพผู้เรียน โดยเฉพาะการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา อาจเนื่องมาจากการบริหารจัดการไม่ครบตามวงจรการบริหารงานคุณภาพ PDCA ซึ่งอาจขาดการติดตามตรวจสอบ และการพัฒนาด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ ขาดการมีส่วนร่วมของชุมชนและการเผยแพร่/พัฒนาต่อยอดและนำไปใช้สู่การบริการสังคม การที่จะแก้ไขปัญหาดังกล่าวหรือการที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ ผู้บริหารสถานศึกษาจะต้องพัฒนา การบริหารจัดการของงานในฝ่ายต่าง ๆ อย่างเข้มแข็ง และที่สำคัญต้องส่งเสริมและสนับสนุนการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับคุณภาพผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนและผู้สำเร็จการศึกษามีสมรรถนะด้านความรู้และทักษะ และมีความสามารถในการประยุกต์ใช้คุณภาพผ่านมาตรฐานตามกรอบคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติ และตามความต้องการของสถานประกอบการและชุมชน

จากความสำคัญและสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะผู้บริหารสถานศึกษา ได้ตระหนักและให้ความสำคัญกับแก้ปัญหาและการพัฒนางานวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ของวิทยาลัยการอาชีพท่าแซะให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นการสนองนโยบายของรัฐบาลและสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาผู้เรียนและผู้สำเร็จการศึกษาให้มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษา เน้นการฝึกทักษะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการคิดและปฏิบัติควบคู่กัน และส่งเสริมการจัดการเรียนรู้โดยการมีส่วนร่วมของสถานประกอบการ ชุมชนและสังคม ผู้วิจัยจึงต้องศึกษาวิจัยเรื่อง รูปแบบการพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษาเพื่อเสริมสร้างคุณภาพผู้เรียนและสู่การบริการสังคม วิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ อันจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งทั้งในการบริหารงานวิชาการและวิชาชีพเพื่อการพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษาของวิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ และจะเป็นประโยชน์ต่อสถานศึกษาอื่นในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนารูปแบบการพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษาเพื่อเสริมสร้างคุณภาพผู้เรียนและสู่การบริการสังคม วิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 การศึกษาสภาพปัจจุบันและแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษาเพื่อเสริมสร้างคุณภาพผู้เรียนและสู่การบริการสังคม วิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ ผู้วิจัยใช้ประชากรประกอบด้วย ผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 2 คน ครูผู้สอน จำนวน 26 คน รวมจำนวน 28 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถาม และศึกษาแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา โดยการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 8 คน

3.2 การสร้างรูปแบบการพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษาเพื่อเสริมสร้างคุณภาพผู้เรียนและสู่การบริการสังคม วิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ ดำเนินการโดยการยกร่างรูปแบบด้วยการสนทนากลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิและครูผู้สอนที่เกี่ยวข้อง จำนวน 14 คน และตรวจสอบรูปแบบที่พัฒนาขึ้น โดยการสนทนากลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 คน รวมทั้งประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบ ด้วยแบบประเมิน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 12 คน

3.3 การทดลองใช้รูปแบบ ตามคู่มือการใช้รูปแบบและโครงการสำหรับทดลองใช้รูปแบบ โดยทดลองใช้กับผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 2 คน ครูผู้สอน จำนวน 26 คน รวมจำนวน 28 คน เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลเป็นแบบสอบถามความสำเร็จของโครงการทดลองใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้น เพื่อสอบถามความพึงพอใจของผู้ร่วมกิจกรรมภายใต้โครงการ โดยการหาค่า ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.4 การประเมินผลการใช้รูปแบบ ใช้เครื่องมือเป็นแบบสอบถามและแบบรายงานประเมินผลจากการใช้กับผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 2 คน ครูผู้สอน จำนวน 26 คน รวมจำนวน 28 คน การวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่า ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันและแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษาเพื่อเสริมสร้างคุณภาพผู้เรียนและสู่การบริการสังคม วิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ พบว่า สภาพปัจจุบันการพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษาเพื่อเสริมสร้างคุณภาพผู้เรียนและสู่การบริการสังคม วิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง และแนวทางการพัฒนา การบริหารจัดการ ควรพัฒนาใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต

4.2 ผลการสร้างรูปแบบการพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษาเพื่อเสริมสร้างคุณภาพผู้เรียนและสู่การบริการสังคม วิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ พบว่า รูปแบบที่สร้างขึ้นเรียกว่า POLCA Model ประกอบด้วย 3 ด้าน 4 องค์ประกอบ ด้านปัจจัยนำเข้า (Input) ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 เป้าหมายการพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา และองค์ประกอบที่ 2 คณะกรรมการพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา ด้านกระบวนการ (Process) ได้แก่ องค์ประกอบที่ 3 กระบวนการพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา ประกอบด้วย 5 ขั้น ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning: P) ขั้นที่ 2 การจัดองค์การ (Organizing: O) ขั้นที่ 3 การนำ/การอำนวยการ (Leading: L) ขั้นที่ 4 การควบคุมและติดตามประเมินผล (Controlling: C) และขั้นที่ 5 การปรับปรุงและพัฒนา (Acting: A) และด้านผลผลิต (Output) ได้แก่ องค์ประกอบที่ 4 ผลการดำเนินงานและคุณภาพผู้เรียนตามกรอบคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติ เน้นด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา และรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด

4.3 ผลการทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษาเพื่อเสริมสร้างคุณภาพผู้เรียนและสู่การบริการสังคม วิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ พบว่า ความสำเร็จของโครงการทดลองใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้น ในภาพรวมค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก และความพึงพอใจของผู้ร่วมกิจกรรมภายใต้โครงการ

ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด

4.4 ผลการประเมินผลการใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้น พบว่า 1) คุณภาพผู้เรียนตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษา ด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านความรู้และทักษะ และด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก 2) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด 3) ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนที่มีต่อรูปแบบที่พัฒนาขึ้น มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก 4) ผลงานนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ของผู้เรียนที่มีประสิทธิภาพและได้รับรางวัล มีจำนวน 39 รางวัล 5) ผลงานนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ของผู้เรียนที่ได้รับการเผยแพร่/พัฒนาต่อยอดและนำไปใช้สู่การบริการชุมชน/สังคม มีจำนวน 28 ผลงาน และ 6) ความพึงพอใจของชุมชนที่มีต่อคุณภาพและประสิทธิภาพของนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ของผู้เรียน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

5. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลและอภิปรายผล

1) ผลศึกษาสภาพปัจจุบันการพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษาเพื่อเสริมสร้างคุณภาพผู้เรียนและสู่การบริการสังคม วิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ผู้บริหารสถานศึกษาให้ความสำคัญและพัฒนางานวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษาน้อย เพราะการเรียนรู้ในยุคปัจจุบันทักษะด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์เป็นเรื่องสำคัญ สอดคล้องกับแนวคิดของวิจารณ์ [6] ได้กล่าวว่า ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม จะเป็นตัวกำหนดความพร้อมของนักเรียนเข้าสู่โลกการทำงานที่มีความซับซ้อนมากขึ้นในปัจจุบัน ได้แก่ ความริเริ่มสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา และการสื่อสารและการร่วมมือ และผลการศึกษาสอดคล้องกับผลงานวิจัยของสองเมืองและเสาวนีย์ [7] ที่ศึกษารูปแบบการบริหารจัดการโครงการสู่สิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษาด้านการประกอบอาชีพของสถาบันอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร พบว่า สภาพการจัดการโครงการสู่สิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษาด้านการประกอบอาชีพของสถาบันอาชีวศึกษากรุงเทพ-มหานคร ค่าเฉลี่ยโดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง

2) ผลการสร้างรูปแบบการพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษาเพื่อเสริมสร้างคุณภาพผู้เรียนและสู่การบริการสังคม วิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบที่สร้างขึ้นเรียกว่า POLCA Model ประกอบด้วย 3 ด้าน 4 องค์ประกอบ ด้านปัจจัยนำเข้า (Input) ด้านกระบวนการ (Process) ได้แก่ กระบวนการพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา ประกอบด้วย 5 ขั้น ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning: P) ขั้นที่ 2 การจัดองค์การ (Organizing: O) ขั้นที่ 3 การนำ/การอำนวยการ (Leading: L) ขั้นที่ 4 การควบคุมและติดตามประเมินผล (Controlling: C) และ ขั้นที่ 5 การปรับปรุงและพัฒนา (Acting: A) และด้านผลผลิต (Output) และรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า หลักการและโครงสร้างขององค์ประกอบทั้ง 3 ด้าน 4 องค์ประกอบ มีลักษณะเป็นระบบที่ประกอบด้วยข้อมูลนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) และผลผลิต (Output) และมีความสัมพันธ์ต่อกันและกันสอดคล้องกับแนวคิดของนพพงษ์ [8] กล่าวว่า ระบบใดระบบหนึ่งจะประกอบด้วยองค์ประกอบหรือส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ สิ่งที่ป้อนเข้าไปหรือข้อมูลนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) และผลผลิต (Product) ซึ่งทั้ง 3 องค์ประกอบนี้จะมีความสัมพันธ์ต่อกันและกัน และทำงานร่วมกันเป็นวัฏจักรสอดคล้องกับผลงานวิจัยของพลฤทธิ์ [9] ที่ได้พัฒนารูปแบบการขับเคลื่อนนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์คนรุ่นใหม่ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาลำปางสู่มาตรฐานการอาชีวศึกษาด้วย 6M และ PDCA พบว่า รูปแบบประกอบด้วยทรัพยากรการบริหาร 6M ได้แก่ (1) M1 (Man: คน) (2) M2 (Money: เงิน) (3) M3 (Material & Machine: วัสดุ อุปกรณ์และ เครื่องจักร) (4) M4 (Management: การจัดการ) (5) M5 (Morale: ขวัญและกำลังใจ) และ (6) M6 (Marketing: การตลาด) และวงจรการบริหาร

งานคุณภาพ PDCA ที่ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ (1) ขั้นวางแผน (P: Plan) (2) ขั้นปฏิบัติตามแผน (D: Do) (3) ขั้นตรวจสอบการปฏิบัติตามแผน (C: Check) และ (4) ขั้นปรับปรุงแก้ไข (A: Act)

3) ผลการทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษาเพื่อเสริมสร้างคุณภาพผู้เรียนและสู่การบริการสังคม วิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ พบว่า ความสำเร็จของโครงการทดลองใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้น ในภาพรวมค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก และความพึงพอใจของผู้ร่วมกิจกรรมภายใต้โครงการ ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้นนอกจากใช้หลักการบริหารงานวิชาการเชิงระบบแล้ว กระบวนการพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษายังสังเคราะห์กระบวนการบริหารแบบต่าง ๆ โดยเฉพาะวงจรบริหารงานคุณภาพ PDCA ซึ่งเป็นการบริหารงานที่มีคุณภาพและเป็นสากล สอดคล้องกับแนวคิดของ Marisa [10] กล่าวว่า การจัดการอย่างมีคุณภาพเป็นกระบวนการที่ดำเนินการต่อเนื่องเพื่อให้เกิดผลผลิตและบริการที่มีคุณภาพขึ้น โดยหลักการที่เรียกว่า วงจรคุณภาพหรือวงจรเดมมิ่ง ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน การปฏิบัติตามแผน การตรวจสอบ และการปรับปรุงแก้ไข และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของธวัชไชยและปรีชา [11] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบการบริหารสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมอาชีวศึกษาสู่เชิงพาณิชย์ในยุคดิจิทัลด้วยแพลตฟอร์ม การทดลองใช้ระบบการบริหาร โดยผู้บริหารสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมอาชีวศึกษาสู่เชิงพาณิชย์ในยุคดิจิทัลด้วยแพลตฟอร์ม ประกอบด้วย 1) ปัจจัยนำเข้า 2) ดำเนินการด้วยแพลตฟอร์มซึ่งใช้กระบวนการบริหาร PDCA 3) มีการกำหนดผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ และ 4) มีการศึกษาข้อมูลย้อนกลับจากผลการประเมินระบบ

4) ผลการประเมินผลการใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้น พบว่า 1) คุณภาพผู้เรียนตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษา ด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความรู้และทักษะ และด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก 2) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด 3) ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนที่มีต่อรูปแบบที่พัฒนาขึ้น มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก 4) ผลงานนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ของผู้เรียน ที่มีประสิทธิภาพและได้รับรางวัล มีจำนวน 39 รางวัล 5) ผลงานนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ของผู้เรียนที่ได้รับการเผยแพร่/พัฒนาต่อยอดและนำไปใช้สู่การบริการชุมชน/สังคม มีจำนวน 28 ผลงาน และ 6) ความพึงพอใจของชุมชนที่มีต่อคุณภาพและประสิทธิภาพของนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ของผู้เรียน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา เป็นการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาได้ประยุกต์มาจากหลักการของกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ ซึ่งสอดคล้องกับประกาศกระทรวงศึกษาธิการ [12] ได้กำหนดหลักการของกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ ให้ผลลัพธ์การเรียนรู้ประกอบด้วย 3 มิติ ได้แก่ 1) ความรู้ 2) ทักษะ และ 3) ความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ และผลการวิจัยสอดคล้องกับพลฤทธิ์ [9] ที่ได้วิจัยการพัฒนารูปแบบการขับเคลื่อนนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์คนรุ่นใหม่ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาลำปางสู่มาตรฐานการอาชีวศึกษาด้วย 6M และ PDCA พบว่า สามารถขับเคลื่อนให้มีนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ในปีการศึกษา 2561 ได้จำนวน 16 ผลงาน โดยได้รับรางวัลระดับชาติ จำนวน 3 ผลงาน ได้รับรางวัลระดับภาค ภาคเหนือ จำนวน 5 ผลงาน และได้รับรางวัลระดับอาชีวศึกษาระดับจังหวัด จังหวัดลำปาง จำนวน 8 ผลงาน รวมทั้งสามารถนำนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์สู่มาตรฐานการอาชีวศึกษาได้จำนวน 11 ผลงาน และกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับสิรวิชญ์ [13] ผลการประเมิน การใช้กลยุทธ์การบริหารจัดการสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี เพื่อพัฒนาศักยภาพสู่วิทยาลัยนวัตกรรมมีผลสัมฤทธิ์ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ทุกรายการประเมิน และเมื่อศึกษาความพึงพอใจของครูที่มีต่อการใช้กลยุทธ์การบริหารจัดการสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีเพื่อพัฒนาศักยภาพสู่วิทยาลัยนวัตกรรม ภาพรวมอยู่ในระดับดี

5.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) สนับสนุนให้ผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนร่วมกันวางแผนและเตรียมจัดทำโครงการให้เหมาะสมกับบริบทของสถานศึกษา เพื่อนำรูปแบบการพัฒนาการบริหารจัดการที่พัฒนาขึ้นไปใช้ให้มีประสิทธิภาพ

2) ประสานงานและร่วมมือกับเครือข่ายชุมชนอย่างเป็นระบบ เพื่อการเผยแพร่และบริการสังคมด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา

3) การนำรูปแบบการพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษาที่พัฒนาขึ้นนี้ไปใช้ ควรจัดให้มีการนิเทศ ติดตาม และประเมินผล การดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรวิจัยและพัฒนารูปแบบการพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษาแบบมีส่วนร่วม เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ

2) ควรวิจัยการพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา เพื่อเสริมสร้างคุณภาพผู้เรียนและสู่ความเป็นเลิศของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

3) ควรวิจัยกลยุทธ์การพัฒนาการบริหารจัดการด้านวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา เพื่อเสริมสร้างคุณภาพผู้เรียนและสู่การบริการสังคม วิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ

เอกสารอ้างอิง

[1] สมนึก เอื้อจิระพงศ์พันธ์. (2552). การจัดการความรู้กับนวัตกรรม. กรุงเทพมหานคร: สามสุดา.

[2] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.

[3] สถาบันวิจัยและพัฒนา. (2562). [ออนไลน์]. โครงการส่งเสริมผลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์สู่เวทีระดับนานาชาติ. [สืบค้นเมื่อวันที่ 14 ตุลาคม 2562]. จาก https://research.psru.ac.th/read.php?cat=ReadNews&NewsID=750.

[4] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2560). แผนพัฒนาการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2560-2579. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.

[5] ณัฐนันท์ ชุมแก้ว. (2560). การพัฒนารูปแบบการบริหารงานวิจัยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์สู่ความเป็นเลิศของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. วารสารมจร. สังคมศาสตร์ปริทรรศน์, 6(2), 1007-1017.

[6] วิจารณ์ พานิช. (2555). วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษ ที่ 21. กรุงเทพมหานคร: ตถาตาพับลิเคชั่น.

[7] สองเมือง กุดั่น และเสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. (2564). รูปแบบการบริหารจัดการโครงการสู่สิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา ด้านการประกอบอาชีพของสถาบันอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร. วารสารมหาจุฬานครทรรศน์, 8(5), 305-320.

[8] นพพงษ์ บุญจิตราดุลย์. (2557). หลักการและทฤษฎีการบริหารการศึกษา. นนทบุรี: ตีรณสาร.

[9] พลฤทธิ์ จินดาหลวง. (2562). [ออนไลน์]. การพัฒนารูปแบบการขับเคลื่อน นวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์คนรุ่นใหม่ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาลำปางสู่มาตรฐานการอาชีวศึกษาด้วย 6M และ PDCA. [สืบค้นเมื่อวันที่ 22 มกราคม 2563]. จาก http://lampangvc.ac.th/2021/news/1674.

[10] Marisa Dziallas. (2018). Innovation Indicators Throughout the Innovation Process: An Extensive Literature Analysis. Technovation, 80-81, 3-29.

[11] ธวัชไชย ลิ้มสุวรรณ และปรีชา วิหคโต. (2563). การพัฒนาระบบการบริหารสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมอาชีวศึกษาสู่เชิงพาณิชย์ ในยุคดิจิทัลด้วยแพลตฟอร์ม. วารสารสันติศึกษาปริทรรศน์ มจร, 8(2), 459-473.

[12] ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2562. (2562, 6 มีนาคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 136 ตอนพิเศษ 56 ง. 9-11.

[13] สิรวิชญ์ ธนเศรษฐ์วงศ์. (2564). กลยุทธ์การบริหารจัดการสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี เพื่อพัฒนาศักยภาพสู่วิทยาลัยนวัตกรรม. วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1, 6(2), 23-33.

บทความวิจัย

การสร้างชุดทดลองสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

The Development and Efficiency Evaluation of an Experimental Set of Conveyor Belts Using an Inverter Combined with a Programmable Controller

กฤษณ์ โชติพันธ์[1] มหิดล สุรียพรรณ[2] อิทธิเดช ชัยสิทธิ์[3] จรัส จุนเด็น[4] และวรพงษ์ ภาราทอง[5]
Krit Chotipun[1] Mahidol Sureeyaphan[2] Ittidat Chaisit[3] Jaras Chunden[4] and Waraphong Pharathong[5]

[1-5] สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84000
Electrical Technology, Suratthani Technical College, Surat Thani 8400
[1] Corresponding Author: E-mail: Krit.chotipun@gmail.com
Received: 14 Mar. 2022; Revised: 21 Apr. 2022; Accepted: 25 May 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างชุดทดลองสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ 2) หาประสิทธิภาพชุดทดลองสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้ชุดทดลองสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์โดยมีวิธีดำเนินการกับกลุ่มตัวอย่าง คือ พนังงานของบริษัทศรีตรังแอโกรอินดัสทรี จำกัด (มหาชน) ที่เข้าร่วมอบรม จำนวน 15 คน โดย สุ่ม/เลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ชุดทดลอง แบบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้าอบรม วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษา พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อคุณภาพชุดทดลองสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในระดับมาก มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.54/81.06 และผู้เข้าอบรมมีความพึงพอใจต่อชุดฝึกอยู่ในระดับพึงพอใจระดับมาก

คำสำคัญ: ชุดทดลองสายพานลำเลียง ควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

Abstract

The purposes of this research were to: 1) construct an experimental set of control lines in combination with the programmable controller, 2) find the efficiency of the experimental conveyor set with a common inverter and programmable controller, and 3) assess the satisfaction of the participants towards the instruction using the inverter control cable experiment set with a programmable controller. The sample group consisted of 15 participants randomly selected. The research tools included experimental work sheets and satisfaction questionnaire of the participants analyzed by mean and

standard deviation.

The results showed that experts reported high level of opinions on the quality of the experimental conveyor set with a common inverter and programmable controller with the efficiency of 80.54/81.06. Moreover, the trainees were satisfied with the training package at high level.

Keywords: Set of Conveyor Belts, Inverter Combined, Programable Controller

1. บทนำ

สำหรับประเทศไทย จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องให้ความสำคัญต่ออุตสาหกรรม 4.0 เพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศในทุก ๆ ด้านเข้าสู่ความเป็นดิจิทัล เน้นส่งเสริมการขยายการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงให้ครอบคลุมทั่วประเทศ ส่งเสริม E-Commerce, E-Documents และ E-Learning สิ่งเหล่านี้นอกจากจะเป็นการวางพื้นฐานที่สำคัญเพื่อให้ไทยก้าวเป็นผู้นำเศรษฐกิจดิจิทัลในภูมิภาคอาเซียนแล้ว ยังเป็นการปูทางรองรับอุตสาหกรรม 4.0 อีกด้วย อุตสาหกรรม 4.0 คือ การนำเทคโนโลยีดิจิทัลและอินเทอร์เน็ตมาใช้ในกระบวนการผลิตสินค้า และมีจุดเด่นคือสามารถเชื่อมความต้องการของผู้บริโภครายบุคคลเข้ากับกระบวนการผลิตสินค้าได้โดยตรง เช่น โรงงานยุค 3.0 ผลิตของแบบเดียวกันจำนวนมากในเวลาพริบตาเดียว แต่ต่อไปโรงงานยุค 4.0 จะสามารถผลิตของหลากหลายรูปแบบแตกต่างกันได้เป็นจำนวนมากในเวลาพริบตาเดียว โดยใช้กระบวนการผลิตที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลครบวงจรแบบ Smart Factory หากกล่าวโดยสรุปเพื่อง่ายต่อการทำความเข้าใจ นั่นคือการผสมผสานเทคโนโลยีที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพ สามารถตอบสนองความต้องการของตลาดได้ โดยมีแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมที่สำคัญ ๆ ในประเด็นต่าง ๆ ตั้งแต่การบูรณาการระบบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของสิ่งของ (Internet of Things) เพื่อเป็นอุปกรณ์อัจฉริยะ อาทิ การนำหุ่นยนต์อัตโนมัติมาเป็นผู้ช่วยในสายการผลิต การประมวลและจัดเก็บข้อมูลผ่านระบบออนไลน์ (Cloud Computing) นำเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง มาปรับใช้ในรูปการวางโครงสร้างแบบจำลองเสมือนจริง หรือการขึ้นรูปงานในระบบ 3 มิติ จนนำไปสู่การมีข้อมูลจำนวนมหาศาลจึงจำเป็นต้องมีระบบการเก็บรักษาความปลอดภัยของข้อมูล (Cybersecurity) เมื่อการพัฒนาเทคโนโลยีการสื่อสารได้บูรณาการเข้ากับเครื่องจักรกล Industrial Automation และกำลังจะปฏิวัติอุตสาหกรรมโลกสร้างระบบการจัดการกระบวนการผลิตที่สะดวกและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้สูงเพิ่มขึ้น เชื่อมต่อเครือข่ายในรูปแบบ Internet of Things (IoT) ทุกหน่วยของระบบการผลิต เช่น การผลิตรถยนต์ เครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน เทคโนโลยีการพิมพ์ 3D การพัฒนาระบบ Smart Grid การแพทย์สาขา Telemedicine เป็นต้น ดังนั้นหากอุตสาหกรรมไทย ที่มีจุดเด่นด้านแรงงานที่มีฝีมือดีนั้นอาจยังจำเป็นต้องใช้แรงงานคนเป็นส่วนสำคัญ แต่ในขณะเดียวกัน ถ้าเลือกใช้ระบบอัตโนมัติต่าง ๆ เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งได้อย่างเหมาะสม จะสามารถช่วยต่อยอดจุดเด่นและเพิ่มปริมาณการผลิตได้เป็นอย่างดีซึ่งสามารถผลักดันให้มีกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ ตั้งแต่การลำเลียง การบรรจุหีบห่อ และการขนส่ง [1]

เนื่องจากในปัจจุบันเทคโนโลยีในงานอุตสาหกรรมได้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วได้มีการใช้เครื่องจักรแทนกำลังคนให้มากที่สุด ดังนั้นระบบควบคุมอัตโนมัติจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง โดยการนำ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) เข้ามาควบคุมเครื่องจักรอุตสาหกรรมด้านการคัดแยกและเคลื่อนย้ายวัตถุ ระบบการเคลื่อนวัตถุและอุปกรณ์ในโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งใช้ระบบสายพานลำเลียงวัตถุจากสถานีต้นทางไปยังสถานีปลายทางแทนการเคลื่อนย้ายวัตถุด้วยคน เพราะมีความสะดวกหลายอย่างในเรื่องความต่อเนื่องการทำงาน ความเร็วสม่ำเสมอของวัตถุที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายและปัจจุบันระบบสายพานลำเลียงยังสามารถคัดแยกวัตถุได้อัตโนมัติซึ่งเป็นผลดีต่อการผลิต การควบคุมคุณภาพและทำให้สถานประกอบการมีผลกำไรเพิ่มขึ้น ชุดอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมการทำงานจะต้องมีลักษณะการทำงานที่ อุตสาหกรรมต่าง ๆ เป็นอุปกรณ์

ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรหรือกระบวนการทำงานต่าง ๆ โดยภายในมี Microprocessor เป็นมันสมองสั่งการที่สำคัญสั่งการโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เป็นอุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นมาใช้ในการควบคุมการทำงานของเครื่องจักรหรือกระบวนการผลิตทดแทนการสร้างฟังก์ชั่นควบคุมด้วยอุปกรณ์รีเลย์ สามารถปรับแต่งประยุกต์ใช้งานได้หลายรูปแบบและง่ายต่อการควบคุม ดังนั้นจะต้องมีทรัพยากรบุคคลที่มีความรู้ความสามารถเป็นอย่างดี ในการทำงานด้านอุตสาหกรรมการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุม [2] โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจและตรงกับกลุ่มเป้าหมายในงานอุตสาหกรรมและเพื่อเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการนำไปประกอบอาชีพและทางด้านสถานประกอบการ จึงได้มีแนวคิดที่จะทำการวิจัยเพื่อคัดแยกวัตถุอัตโนมัติตามสายพานลำเลียงโดยอาศัยการทำงานของมอเตอร์ เมื่อวัตถุมีการเคลื่อนที่มายังจุดตรวจจับวัตถุตัวเซ็นเซอร์จะส่งสัญญาณให้กับอุปกรณ์ควบคุม เพื่อเพิ่มศักยภาพของบุคลากรของบริษัท ศรีตรังแอโกรอินดัสทรี จำกัด (มหาชน) สาขากาญจนดิษฐ์และเพิ่มความรู้ความสามารถประสบการณ์ในสาขาอาชีพเพื่อพัฒนาให้มีความรู้ในการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ ให้มีความชำนาญมีการคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหา เพื่อทันต่อตลาดอุตสาหกรรมในปัจจุบัน [3]

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความประสงค์สร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ในการฝึกอบรมพนักงานของ บริษัท ศรีตรังแอโกรอินดัสทรี จำกัด (มหาชน) สาขากาญจนดิษฐ์ ให้เข้าใจเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมและการทำงานของตัว PLC เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปใช้ในงานอุตสาหกรรม หรือผู้ที่สนใจจะได้นำความรู้ดังกล่าวไปใช้ในการประกอบอาชีพและการทำงานต่าง ๆ ต่อไปในอนาคต

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างชุดทดลองสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพชุดทดลองสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ที่เข้าร่วมอบรมชุดทดลองสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ชุดทดลองสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ (80/80)

3.2 ชุดทดลองสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ผู้เข้าอบรมมีความพึงพอใจต่อชุดทดลองสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในระดับมาก

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1) ชุดทดลอง

2) ใบงานการทดลอง

3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการอบรม ประกอบด้วย 5 ใบงาน

- ใบงาน 1 วงจรภายในภาคอินพุต เอาต์พุต และการต่อใช้งาน
- ใบงาน 2 การควบคุมการทำงานของหลอดแสดงผลและมอเตอร์สายพานลำเลียง
- ใบงาน 3 การควบคุมระบบสายพานลำเลียงโดยลำเลียงชิ้นงานผ่านเซ็นเซอร์ทั้งตัวและสามารถลำเลียงชิ้นงานไปหยุดที่สุดปลายสายพาน
- ใบงาน 4 การควบคุมการคัดแยกชิ้นงานด้วยเซ็นเซอร์ตรวจจับ 3 ตัวให้ทำงานโดยกึ่งอัตโนมัติ
- ใบงาน 5 การควบคุมระบบสายพานลำเลียงให้คัดแยกชิ้นงาน 3 ชนิด

4) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้าอบรม

4.2 การสร้างชุดทดลองสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1) ออกแบบชุดทดลอง ซึ่งประกอบไปด้วยจุดเชื่อมต่อภาคจ่ายไฟฟ้า 24 VDC จุดเชื่อมต่ออุปกรณ์ภาคอินพุต จุดเชื่อมต่ออุปกรณ์ภาคเอาต์พุต อุปกรณ์แสดงการทำงาน ได้แก่ หลอดสัญญาณ อุปกรณ์สั่งสัญญาณอินพุต ได้แก่ Push Button Switch และ ON-OFF Switch ดังแสดงไว้

ภาพที่ 1 การออกแบบชุดทดลอง

2) ออกแบบโครงสร้างของชุดทดลองซึ่งมีอุปกรณ์ของชุดทดลองสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ดังนี้ (1) สายพานลำเลียง (2) มอเตอร์เกียร์ (3) เซ็นเซอร์วัตถุ (4) อินเวอร์เตอร์ - FR-D 700 (5) โซลินอยวาล์ว 5/2 (6) สวิทชิ่ง 220V to 24V (7) กระบอกสูบ

3) ออกแบบตารางการประเมินแบบสอบถามความคิดเห็น/ความพึงพอใจของผู้ที่มาอบรม ซึ่งมีอยู่ 3 แบบ ได้แก่ ตารางผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดทดลองสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ตารางประเมินคุณภาพของชุดทดลองจากผู้เชี่ยวชาญ ตารางผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้อบรมต่อชุดทดลองสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ พนักงานบริษัทศรีตรังแอโกรอินดัสทรี จำกัด (มหาชน) สาขากาญจนดิษฐ์ ที่เข้าร่วมอบรมชุดทดลองสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

กลุ่มตัวอย่าง คือ พนักงานบริษัท ศรีตรังแอโกรอินดัสทรี จำกัด (มหาชน) สาขากาญจนดิษฐ์ ที่เข้าร่วมอบรม จำนวน 15 คน โดย สุ่ม/เลือก แบบเจาะจง

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) จากใบงานเพื่อบันทึกผลการทดลองระหว่างอบรมและแบบวัดผลสัมฤทธิ์จากการอบรมหลังทดลองครบทั้งใบงาน เพื่อนำมาหาประสิทธิภาพของชุดฝึกสายพานลำลียงควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

2) ให้ผู้อบรมทำแบบประเมินความพึงพอใจของชุดทดลองสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ และเก็บรวบรวมข้อมูลหลังจากเสร็จสิ้นการอบรม

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล [5]

1) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดทดลองสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

2) การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ที่เข้าอบรมที่มีต่อชุดทดลองสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) โดยดูค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการประเมินคุณภาพชุดทดลองสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ จากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ผลการประเมินปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพชุดทดลองจากผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ชุดฝึกสอดคล้องกับการทำงานในโรงงาน	4.00	.56	มาก
2. ชุดฝึกมีความเหมาะสมที่จะใช้ในอบรม	4.20	.49	มาก
3. ชุดฝึกช่วยส่งเสริมสร้างทักษะในการทำงาน	4.30	.54	มาก
4. ชุดฝึกเหมาะสมกับพนังงานทั่วไป	4.50	.53	มาก
5. ใบงานการทดลองมีความเหมาะสมกับอบรม	4.22	.52	มาก
6. จัดรูปแบบฝึกมีความเหมาะสม	3.80	.62	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.17	.56	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อชุดทดลองสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .56

5.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดทดลองสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ จากกลุ่มตัวอย่างผู้ที่เข้ามาอบรม 15 คน ปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดทดลองและประสิทธิภาพของผลลัพธ์

รายการ	คะแนนเต็ม	เฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนนจากการทำใบงาน 5 ใบงาน (E_1)	50	40.27	80.54
คะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังทำใบงาน (E_2)	50	40.53	81.06

จากตารางที่ 2 พบว่าชุดทดลองสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.54/81.06 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้

5.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้อบรมต่อ ชุดทดลองสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ปรากฏดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดทดลอง

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ลักษณะการออกแบบขนาดรูปร่างมีความสวยงามเหมาะสมในการฝึกปฏิบัติ	4.20	.54	มาก
2. ขนาดของชุดทดลองมีความเหมาะสมในการฝึกปฏิบัติ	4.40	.48	มาก
3. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้งานมีความแข็งแรงต่อการฝึกปฏิบัติ	4.10	.51	มาก
4. ชุดทดลองมีประสิทธิภาพการใช้งานตรงตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้	3.90	.62	มาก
5. ชุดทดลองมีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.30	.52	มาก
รวม	4.18	.53	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่าโดยรวมมีความพึงพอใจต่อชุดทดลองสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .53 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

6. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลและอภิปรายผล

1) ผลการประเมินคุณภาพของชุดฝึก จากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .56

2) ผลการศึกษาที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ปรากฏว่าการเรียนการอบรมด้วยการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ประสิทธิภาพ 80.54/81.06 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

3) ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .53 แสดงว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนดังกล่าวอยู่ในระดับ มาก ซึ่งสอดคล้องกับพงศักดิ์ [6] รายงานผลการวิจัย การสร้างและหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน วิชาซิลสกรีนและวงจรพิมพ์ รหัสวิชา 2104-2223 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากชุดทดลองที่ผู้วิจัยสร้างโดยมีแนวคิดมาจากความต้องการให้ผู้เรียนศึกษา ทำความเข้าใจบทเรียน และปฏิบัติกิจกรรมการเรียนส่งผลให้ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดทดลองโดยภาพรวมพบว่ามีความพึงพอใจในระดับมาก

6.2 ข้อแสนอแนะ

1) การประเมินผล ควรให้ผู้ที่อบรมทราบผลทันทีเพื่อให้เกิดกำลังใจ มีความเชื่อมั่นที่จะทำกิจกรรมครั้งต่อไป

2) ครูผู้สอนควรมีการพัฒนาเนื้อหาการสอนอย่างต่อเนื่อง เพื่อหาข้อบกพร่องและนำมาปรับปรุงต่อไป

3) ครูผู้สอนควรจัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศที่กระตุ้นและจูงใจ มีการเสริมแรงเพื่อให้ผู้ที่อบรมเข้าใจง่าย

4) ครูผู้สอนควรเอาใจใส่และดูแลผู้ที่อบรมให้ทั่วถึงโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้ที่อบรม

เอกสารอ้างอิง

[1] ธีรศิลป์ ทุมวิภาต. (2558). เรียนรู้ PLC ขั้นต้นด้วยตัวเอง. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[2] พรจิต ประทุมสุวรรณ. (2541). เครื่องมือวัดอุตสาหกรรม: เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์. กรุงเทพมหานคร: เรือนแก้วการพิมพ์

[3] ฐิฑารีย์ ถมยา. (2553). นิวเมติกส์และนิวเมติกส์ไฟฟ้าเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

[4] ปราการ ผาติสุนทร. (2551). รายงานการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดทดลอง วิชางานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น, ขอนแก่น.

[5] วิษณุ บัวเทศ และวสันต์ เพชรพิมูล. (2556). การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า. วิทยานิพนธ์หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร, กำแพงเพชร.

[6] พงศักดิ์ อำนวยผล. (2558). การสร้างและหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน วิชาซิลสกรีนและวงจรพิมพ์ รหัสวิชา 2104-2223. ภูเก็ต: วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต.

ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2565

บทความวิจัย

การศึกษาสมรรถนะผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี ตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ

A Study of Students' Competency in Short-term Courses of Surat Thani Polytechnic College Based on the Professional Qualification Framework in Line with the Needs of Enterprises

สราวุธ สมบูรณ์
Sarawut Somboon

วิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84000
Surat Thani Polytechnic College, Surat Thani 84000
Corresponding Author: E-mail: sarawutsomboon39@gmail.com
Received: 7 Jun. 2022; Revised: 13 Jun. 2022; Accepted: 13 Jun. 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความคิดเห็นของสถานประกอบการต่อสมรรถนะปัจจุบันและสมรรถนะที่ต้องการของผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ 2) ศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ และ 3) ศึกษาแนวทางในการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ บุคลากรในสถานประกอบการที่ผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีปฏิบัติงานในตำแหน่งพนักงานของสถานประกอบการ จำนวน 109 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นของสถานประกอบการ และแบบบันทึกข้อมูลการสนทนากลุ่ม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า ความคิดเห็นของสถานประกอบการต่อระดับสมรรถนะปัจจุบันของผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการโดยรวมอยู่ในระดับมาก สำหรับระดับสมรรถนะที่ต้องการโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งเมื่อพิจารณาค่าดัชนีลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นจากการวิเคราะห์การศึกษาสมรรถนะผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการโดยภาพรวมความต้องการจำเป็นมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 0.226 และความต้องการจำเป็นในการบริหารงานบุคคล 3 ลำดับแรก ได้แก่ ด้านการประยุกต์ใช้ ด้านทักษะ และด้านนวัตกรรม ตามลำดับ สำหรับแนวทางในการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ วิทยาลัยควรกำหนดแนวทางการบริหารโดยใช้กระบวนการ PDCA มาประกอบในการบริหารจัดการที่ดำเนินการอย่าง

เป็นระบบตั้งแต่การวางแผนพัฒนาหลักสูตร พัฒนาครูผู้สอน ส่งเสริมให้มีการใช้เทคโนโลยีประกอบการจัดการศึกษา และควรมีการประเมินสมรรถนะผู้เรียนทุกปีการศึกษาเพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาอย่างเป็นระบบ
คำสำคัญ: สมรรถนะผู้เรียน หลักสูตรระยะสั้น กรอบคุณวุฒิวิชาชีพ

Abstract

The objectives of this research were to: 1) to study the opinions of enterprises on current and required competencies of short-term students of Surat Thani Polytechnic College based on the Professional Qualification Framework, 2) study the needs and requirements for students' competency development in short-term courses of Surat Thani Polytechnic College based on the Professional Qualification Framework in line with the needs of enterprises, and 3) study the guidelines for developing students' competency in short-term courses of Surat Thani Polytechnic College based on the Professional Qualification Framework. The sample group consisted of 109 personnel in the workplace where graduates of the short-term course of Surat Thani Polytechnic College worked as employees. The research instruments included questionnaires and discussion group recording forms. The data were analyzed using frequency, percentage, mean and standard deviation.

The results showed that the opinions of the enterprises towards the current level of students' competency of the short-term courses at Surat Thani Polytechnic College based on the Professional Qualification Framework and the needs of the enterprises was overall at the highest level. When considering the index of importance of the needs, the overall mean was 0.226. The top 3 needs for personnel management were application aspects, skills, and innovation aspects respectively. As for the guidelines for developing students' competency of short-term courses of Surat Thani Polytechnic College based on the Professional Qualification Framework in accordance with the needs of the enterprises, the suggestions were on the application of the PDCA process in systematic management from the planning of curriculum development, teacher development, and encouraging the use of technology in instruction. In addition, there should be assessed an annual assessment on students' competency as a database for systematic development.
Keywords: Students' Competency, Short-term Courses, Professional Qualifications Framework

1. บทนำ

การจัดการอาชีวศึกษาเป็นการจัดการศึกษาในด้านวิชาชีพ เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนในระดับฝีมือ (ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือ ปวช.) ระดับเทคนิค (ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือ ปวส.) และระดับเทคโนโลยี (ระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ หรือ ทล.บ.) ซึ่งเป็นการจัดการศึกษาระยะยาว และการฝึกอบรมวิชาชีพซึ่งเป็นการจัดการศึกษาระยะสั้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนและผู้สำเร็จการศึกษามีคุณภาพสอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ ชุมชน ตลาดแรงงานและการประกอบอาชีพอิสระ โดยในการจัดการศึกษาเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษานั้นจะต้องสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนการศึกษาแห่งชาติ กรอบคุณวุฒิแห่งชาติ มาตรฐานการศึกษาของชาติและมาตรฐานอาชีพ ที่ได้กำหนดให้ผู้เรียนและผู้สำเร็จการศึกษาต้องมีทักษะ ความรู้และความสามารถที่เข้มแข็ง การจัดการอาชีวศึกษาจึงต้องให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของสถานประกอบการในการพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้สู่การปฏิบัติ [1] และเครื่องมือสำคัญในการพัฒนา

ผู้เรียนคือหลักสูตรที่จะต้องพัฒนามาจากมาตรฐานสมรรถนะหรือมาตรฐานอาชีพ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาจึงร่วมมือกับภาคส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการรับผู้สำเร็จการศึกษาเข้าทำงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชน เพื่อดำเนินการพัฒนามาตรฐานอาชีพและกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ เพื่อนำมาใช้เป็นฐานในการพัฒนาหลักสูตรให้เป็นไปตามความต้องการของสถานประกอบการแต่ละประเภท [2] และหลักสูตรจะมีการระบุถึงคุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาอย่างชัดเจนทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านสมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไป และด้านสมรรถนะวิชาชีพ และมีการเพิ่มทักษะการใช้ภาษาและเทคโนโลยีที่จำเป็นในการประกอบอาชีพ การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า หลักสูตรอาชีวศึกษามีรูปแบบที่เน้นการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียน โดยจัดให้ผู้เรียนได้บรรลุในจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ดังนั้นความสำเร็จสูงสุดของหลักสูตรอาชีวศึกษาจึงไม่ได้วัดเฉพาะผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเท่านั้น แต่เน้นถึงผลสัมฤทธิ์จากการวัดผลการปฏิบัติงานของผู้สำเร็จการศึกษาที่ออกไปปฏิบัติงานกับสถานประกอบการ

เมื่อพิจารณาพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 เน้นความสำคัญของการจัดการอาชีวศึกษา และการฝึกอบรมวิชาชีพให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและแผนการศึกษาแห่งชาติ เพื่อพัฒนากำลังคนด้านวิชาชีพระดับฝีมือ ระดับเทคนิคและระดับเทคโนโลยี รวมทั้งเพื่อยกระดับการศึกษาวิชาชีพให้สูงขึ้นและสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน จึงได้กำหนดนโยบายในการยกระดับทักษะฝีมือและเตรียมความพร้อมแก่กลุ่มเป้าหมายให้มีสมรรถนะที่ได้มาตรฐานสากล โดยพัฒนาระบบการจัดการอาชีวศึกษา ตามแรงขับจากผู้ใช้ “Demand Driven” ภายใต้ความร่วมมือกันระหว่างสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันกับสถานประกอบการซึ่งเป็นหน่วยที่ใช้ผลผลิตของอาชีวศึกษา เพื่อผลิตกำลังคนตามความต้องการของตลาดแรงงาน และฝึกอบรมวิชาชีพให้มีความรู้ความสามารถในทางปฏิบัติ และมีสมรรถนะจนสามารถนำไปประกอบอาชีพในลักษณะผู้ปฏิบัติหรือประกอบอาชีพโดยอิสระได้ [3]

ดังนั้นสถานศึกษาจะต้องพัฒนาผู้เรียนให้ครอบคลุมทั้งความรู้ ทักษะ เจตคติและค่านิยม ที่จะมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการทำงานซึ่งก็คือสมรรถนะของผู้เรียนนั่นเอง ซึ่งชูชัย [4] ได้ให้นิยามสมรรถนะว่า สมรรถนะ (Competency) หมายถึง คุณลักษณะที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานของบุคคล และมีความเหมาะสมสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ ค่านิยม และเป้าหมายขององค์การซึ่งทำให้การปฏิบัติงานของบุคคลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล คุณลักษณะดังกล่าวเป็นผลมาจากการที่บุคคลมีความรู้ ทักษะ ความสามารถ และคุณลักษณะอื่น ๆ ที่เหมาะสม ดังนั้น สมรรถนะของบุคลากรจึงมีส่วนสำคัญต่อความสำเร็จขององค์การ ทั้งนี้เพราะองค์การจะประกอบด้วยบุคลากรที่จะเป็นตัวขับเคลื่อนการดำเนินการในองค์การ เพื่อให้การจัดการศึกษามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้การประเมินสมรรถนะของผู้เรียนจะช่วยให้รู้และเข้าใจว่าผู้เรียนมีสมรรถนะอยู่ในระดับใด สามารถนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขการจัดการศึกษา เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

ขณะที่สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา ได้กำหนดระเบียบว่าด้วยการจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรระยะสั้น พ.ศ. 2558 หมวด 1 หลักสูตร ข้อ 7 หลักสูตรวิชาชีพระยะสั้นเป็นการศึกษานอกระบบ โดยให้สถานศึกษาพัฒนาหลักสูตรตามกรอบการพัฒนาหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้นที่กำหนด โดยการมีส่วนร่วมของสถานประกอบการ ผู้ประกอบอาชีพตามหลักสูตร สังคม ชุมชนที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และคำนึงถึงการที่นักศึกษาจะนำไปใช้ประโยชน์เกี่ยวกับการพัฒนาคุณภาพชีวิต การประกอบอาชีพเสริม การเปลี่ยนอาชีพใหม่ การพัฒนางานในอาชีพเดิม การเข้าทดสอบมาตรฐานอาชีพ การเข้าทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน การเข้าศึกษาต่อในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ และข้อ 8 ให้สถานศึกษากำหนดระบบประกันคุณภาพหลักสูตรแต่ละหลักสูตรให้ชัดเจน อย่างน้อยประกอบด้วย 4 ประเด็น คือ (1) คุณภาพผู้สำเร็จการศึกษา (2) การบริหารหลักสูตร (3) ทรัพยากรประกอบการจัดการศึกษา และ (4) ความต้องการของตลาดแรงงาน

สังคมและชุมชน [5] ทั้งนี้ในการจัดการศึกษาหลักสูตรระยะสั้นของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาก็จะยึดตามแนวการจัดการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงโดยเน้นการจัดการศึกษาที่เรียกว่าหลักสูตรฐานสมรรถนะ และยึดกรอบคุณวุฒิวิชาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการเป็นแนวทางในการจัดการศึกษา ทั้งนี้เพื่อต้องการพัฒนาผู้เรียนให้ครอบคลุมทั้งความรู้ ทักษะ เจตคติและค่านิยม ที่จะมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการทำงานซึ่งก็คือสมรรถนะของผู้เรียนนั่นเอง

จากสภาพและปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยในฐานะรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี ที่ดูแลเกี่ยวการการจัดการเรียนการสอน การพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีในยุคปัจจุบันและเป็นไปตามความต้องการของผู้ประกอบการ จึงมีแนวคิดที่จะศึกษาสมรรถนะผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ โดยใช้กรอบแนวคิดของนักวิชาการ และของกระทรวงศึกษาธิการ ประกอบด้วย ด้านความรู้ ด้านทักษะ ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านผลผลิต ด้านนวัตกรรม ด้านการประยุกต์ใช้ และด้านความรับผิดชอบ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการบริหารจัดการการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนมีสมรรถนะตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพและสอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ รวมถึงสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลอันจะส่งผลต่อคุณภาพของผู้เรียนต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของสถานประกอบการต่อสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของสมรรถนะผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ

2.2 เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ

2.3 เพื่อศึกษาแนวทางในการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาความคิดเห็นของสถานประกอบการที่มีต่อสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของสมรรถนะผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ

1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ บุคลากรในสถานประกอบการที่ผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีปฏิบัติงานในตำแหน่งพนักงานของสถานประกอบการ จำนวน 143 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ บุคลากรในสถานประกอบการที่ผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีปฏิบัติงานในตำแหน่งพนักงานของสถานประกอบการ ซึ่งจะใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการตอบแบบสอบถาม ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากสูตรของทาโร ยามาเน่ (Taro Yamane) และสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) จาก 6 สาขาวิชา จำนวน 105 คน

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีลักษณะเป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของสถานประกอบการที่มีต่อสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ แบบสอบถามมีลักษะณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ของลิเคิร์ท (Likert Scale)

3) การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1) ผู้วิจัยดำเนินการร่วมกับงานสารบรรณเพื่อส่งแบบสอบถามให้ถานประกอบการที่พนักงานที่จบจากวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีปฏิบัติงาน และให้ตอบกลับทางไปรษณีย์ที่ผู้วิจัยได้แนบซองและจ่าหน้าซองเพื่อให้จัดส่งกลับคืนวิทยาลัยเพื่อรวบรวมให้กับผู้วิจัย ซึ่ง

แบบสอบถามจำนวน 105 ฉบับ ได้คืนมาจำนวน 105 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100

3.2) เมื่อได้รับแบบสอบถามกลับคืนมาแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล เพื่อนำไปวิเคราะห์ผลต่อไป

4) การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1) ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปของบุคลากรในสถานประกอบการผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกเป็นเพศ ระดับการศึกษา และตำแหน่ง วิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่ (f) และค่าร้อยละ (%)

4.2) การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของสถานประกอบการที่มีต่อสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของสมรรถนะผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ วิเคราะห์ข้อมูลโดย ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

4.3) การวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ โดยใช้ดัชนีความสำคัญของลำดับความต้องการจำเป็น (Modified Priority Needs Index: $PNI_{modified}$)

5) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative) จากแบบสอบถามผู้วิจัยใช้สถิติ ดังนี้ ค่าความถี่ (f) ค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย (Mean: $\overline{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.)

3.2 ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาแนวทางการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ โดยการจัดกลุ่มสนทนา (Focus Group)

1) กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับการบริหารสถานศึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิจากสถานประกอบการ และผู้ทรงคุณวุฒิที่ดำรงตำแหน่งกรรมการบริหารสถานศึกษาของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี ที่มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับการบริหารงานวิชาการ การจัดทำแผนงานและโครงการของสถานศึกษา โดยการเลือกกลุ่มผู้ให้ข้อมูลแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 9 คน

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นแบบบันทึกข้อมูลการสนทนากลุ่ม ซึ่งเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ ตามผลที่ได้จากการวิจัยในขั้นตอนที่ 1

3) การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ผู้วิจัยทำบันทึกข้อความขออนุญาตจากผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการจัดสนทนากลุ่มไปยังผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 9 ท่าน

3.2 ผู้วิจัยดำเนินการจัดสนทนากลุ่มและเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยโดยการจัดสนทนากลุ่มจากผู้ทรงคุณวุฒิด้วยตนเอง ตามวัน เวลาและสถานที่นัดหมาย

4) การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ตามประเด็น มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และนำเสนอข้อมูลเชิงพรรณนา

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของสถานประกอบการที่มีต่อสมรรถนะผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการศึกษาสมรรถนะผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ

การศึกษาสมรรถนะผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ	สมรรถนะปัจจุบัน			สมรรถนะที่ต้องการ		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
1. ด้านความรู้	3.77	.68	มาก	4.61	.52	มากที่สุด
2. ด้านทักษะ	3.66	.71	มาก	4.55	.55	มากที่สุด
3. ด้านคุณสมบัติที่พึงประสงค์	3.67	.67	มาก	4.40	.52	มาก
4. ด้านผลผลิต	3.73	.63	มาก	4.59	.48	มากที่สุด
5. ด้านนวัตกรรม	3.69	.69	มาก	4.56	.53	มากที่สุด
6. ด้านการประยุกต์ใช้	3.71	.70	มาก	4.62	.49	มากที่สุด
7. ด้านความรับผิดชอบ	3.87	.51	มาก	4.59	.51	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	3.73	.65	มาก	4.56	.51	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า ภาพรวมค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการศึกษาสมรรถนะผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ มีสมรรถนะปัจจุบันโดยรวมอยู่ในระดับมาก และมีสมรรถนะที่ต้องการโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

4.2 ผลการประเมินความต้องการจำเป็นของการศึกษาสมรรถนะผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ

ตารางที่ 2 ความต้องการจำเป็นของสมรรถนะผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ

การศึกษาสมรรถนะผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ	$PNI_{modified}$	ลำดับ
1. ด้านความรู้	0.228	5
2. ด้านทักษะ	0.243	2
3. ด้านคุณสมบัติที่พึงประสงค์	0.200	6
4. ด้านผลผลิต	0.232	4
5. ด้านนวัตกรรม	0.240	3
6. ด้านการประยุกต์ใช้	0.248	1
7. ด้านความรับผิดชอบ	0.188	7
ค่าเฉลี่ยรวม	0.226	

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าดัชนี $PNI_{modified}$ จากการวิเคราะห์สมรรถนะผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 0.226 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการประยุกต์ใช้ มีค่าความต้องการจำเป็นลำดับที่ 1 ($PNI_{modified}$ = 0.248) ด้านทักษะ มีค่าความต้องการจำเป็นลำดับที่ 2 ($PNI_{modified}$ = 0.243) ด้านนวัตกรรม มีค่าความต้องการจำเป็นลำดับที่ 3 ($PNI_{modified}$ = 0.240) ด้านผลผลิต มีค่าความต้องการจำเป็นลำดับที่ 4 ($PNI_{modified}$ = 0.232) ด้านความรู้ มีค่าความต้องการจำเป็นลำดับที่ 5 ($PNI_{modified}$ = 0.228) ด้านคุณสมบัติที่พึงประสงค์ มีค่าความต้องการจำเป็นลำดับที่ 6 ($PNI_{modified}$ = 0.200) และด้านความรับผิดชอบ มีค่าความต้องการจำเป็นลำดับที่ 7 ($PNI_{modified}$ = 0.188)

4.3 ศึกษาแนวทางในการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ พบว่า ความต้องการของสถานประกอบการใน 3 ลำดับแรกของแต่ละด้าน ดังนี้ 1) ด้านความรู้ ได้แก่ มีความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในงานที่ปฏิบัติ มีความรู้ด้านภาษาต่างประเทศหรือภาษาในประเทศอาเซียน และมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการด้านวิชาชีพในสาขาที่เรียน 2) ด้านทักษะ ได้แก่ มีทักษะและเทคนิคในการปฏิบัติงานในสาขาที่เรียนและสาขาที่เกี่ยวข้อง มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการปฏิบัติงาน และมีทักษะในการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ และเครื่องจักรในการฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ 3) ด้านคุณสมบัติที่พึงประสงค์ ได้แก่ มีความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ในการปฏิบัติงาน ปฏิบัติงานตามภาระหน้าที่ได้รับมอบหมายให้เกิดผลสำเร็จภายในเวลาที่กำหนด และมีความซื่อสัตย์ สุจริต ต่อหน้าที่ต่อวิชาชีพ ต่อตนเอง 4) ด้านผลผลิต ได้แก่ สามารถปฏิบัติงานในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายจนสำเร็จลุล่วงด้วยดีมีความสามารถในการใช้ความรู้และเทคนิคต่าง ๆ แก้ปัญหางานที่ปฏิบัติจนลุล่วงไปด้วยดี และผลผลิตของงานที่ปฏิบัติถูกต้องครบถ้วนตามที่กำหนด 5) ด้านนวัตกรรม ได้แก่ มีการใช้เทคนิคและวิธีการใหม่ ๆ ในการปฏิบัติงาน มีการพัฒนางานหรือคิดค้นนวัตกรรมประกอบการปฏิบัติงาน และสามารถประเมินผลการทำงานของตนเองได้ 6) ด้านการประยุกต์ใช้ ได้แก่ มีความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่เกิดขึ้นได้ มีความสามารถในการบูรณาการการปฏิบัติงานในสายงานที่เกี่ยวข้องได้ และมีความรู้ความสามารถในปฏิบัติงานได้อย่างหลากหลาย 7) ด้านความรับผิดชอบ ได้แก่ มีความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายมีส่วนร่วมในการปฏิบัติงานโดยรวม และสามารถตัดสินใจในการปฏิบัติงานได้ด้วยตนเอง

5. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลและอภิปรายผล

1) ผลการศึกษาความคิดเห็นของสถานประกอบการที่มีต่อสมรรถนะผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ โดยภาพรวมค่าเฉลี่ยสมรรถนะปัจจุบันโดยรวมอยู่ในระดับมาก และสมรรถนะที่พึงประสงค์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านความรู้ พบว่าสมรรถนะปัจจุบันของผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการโดยรวมอยู่ในระดับมาก สำหรับสมรรถนะที่พึงประสงค์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านทักษะ พบว่า สมรรถนะปัจจุบันของผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ โดยรวมอยู่ในระดับมาก สำหรับสมรรถนะที่พึงประสงค์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านคุณสมบัติที่พึงประสงค์ พบว่า สมรรถนะปัจจุบันของผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการโดยรวมอยู่ในระดับมาก สำหรับสมรรถนะที่พึงประสงค์โดยรวมอยู่ในระดับมาก ด้านผลผลิต พบว่า สมรรถนะปัจจุบันของผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ โดยรวมอยู่ในระดับมาก สำหรับสมรรถนะที่พึงประสงค์โดยรวมอยู่ใน

ระดับมากที่สุด ด้านนวัตกรรม พบว่า สมรรถนะปัจจุบันของผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการโดยรวมอยู่ในระดับมาก สำหรับสมรรถนะที่พึงประสงค์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านการประยุกต์ใช้ พบว่า สมรรถนะปัจจุบันของผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ โดยรวมอยู่ในระดับมาก สำหรับสมรรถนะที่พึงประสงค์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และด้านความรับผิดชอบ พบว่า สมรรถนะปัจจุบันของผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการโดยรวมอยู่ในระดับ สำหรับสมรรถนะที่พึงประสงค์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะความต้องการเกี่ยวกับสมรรถนะของผู้เรียน โดยเฉพาะหลักสูตรระยะสั้นที่เน้นผู้เรียนนำองค์ความรู้ไปต่อยอดในการปฏิบัติงานอาชีพในสถานประกอบการหรือประกอบอาชีพอิสระ ดังนั้นผู้เกี่ยวข้องโดยเฉพาะสถานประกอบการจึงมีความคาดหวังค่อนข้างสูงที่ต้องการให้พนักงานที่ได้ไปเติมเต็มโดยเฉพาะด้านทักษะที่นำมาใช้ในการปฏิบัติงาน จึงมีความต้องการหรือมีความประสงค์ให้ผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีมีสมรรถนะที่สอดคล้องกับกรอบคุณวุฒิวิชาชีพอย่างน้อยระดับ 3 หรือระดับ 4 เพื่อนำไปใช้ประกอบการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันจะส่งผลต่อความสำเร็จของสถานประกอบการด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของฉวีวรรณและคณะ [6] ได้ศึกษาวิจัยเรื่องคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติของสาขาวิชาอุตสาหกรรมการบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร จากการศึกษาพบว่า คุณลักษณะของบัณฑิตที่มีต่อความพึงพอใจในการจัดการศึกษาในหลักสูตร (พ.ศ. 2550) โดยรวมอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับศิริรัตน์และภัทราจิตร [7] ได้ศึกษาวิจัยความต้องการของผู้ประกอบการที่มีต่อหลักสูตรบัญชีบัณฑิต และคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ กรณีศึกษาผู้ประกอบการในเขตจังหวัดอุบลราชธานี อำนาจเจริญ ร้อยเอ็ด นครพนมและศรีสะเกษ จากผลการศึกษาความต้องการของผู้ประกอบการที่มีต่อบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พบว่า ผู้ประกอบการมีความต้องการบัณฑิตที่มีคุณสมบัติด้านคุณธรรมจริยธรรมมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 89.60 รองลงมาด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ คิดเป็นร้อยละ 88.20 ด้านทักษะทางปัญญา คิดเป็นร้อยละ 87.60 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ คิดเป็นร้อยละ 83.80 และด้านความรู้ คิดเป็นร้อยละ 82.40 ตามลำดับ

2) ผลการศึกษาผลการศึกษาความต้องการจำเป็นของสมรรถนะผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ พบว่า ค่าดัชนีความต้องการจำเป็น ($PNI_{modified}$) โดยภาพรวมอยู่ที่ 0.226 โดยมีด้านความรู้ ด้านทักษะ ด้านผลผลิต ด้านนวัตกรรม และด้านการประยุกต์ใช้ ที่มีคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ยรวม เมื่อพิจารณาแต่ละรายการ พบว่า มีถึง 20 รายการ ที่มีคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ยรวม ได้แก่ มีทักษะและเทคนิคในการปฏิบัติงานในสาขาที่เรียนและสาขาที่เกี่ยวข้อง มีความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในงานที่ปฏิบัติ มีความรู้ด้านภาษาต่างประเทศหรือภาษาในประเทศอาเซียน มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการปฏิบัติงาน มีการใช้เทคนิคและวิธีการใหม่ ๆ ในการปฏิบัติงาน มีความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ในการปฏิบัติงาน มีความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่เกิดขึ้นได้ มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการด้านวิชาชีพในสาขาที่เรียน มีการพัฒนางานหรือคิดค้นนวัตกรรมประกอบการปฏิบัติงาน มีทักษะในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปฏิบัติงานตามภาระหน้าที่ได้รับมอบหมายให้เกิดผลสำเร็จภายในเวลาที่กำหนด มีทักษะด้านการสื่อสารด้านภาษาไทยอย่างเหมาะสมทำให้การประสานงานบรรลุตามเป้าหมาย สามารถปฏิบัติงานใน

หน้าที่ที่ได้รับมอบหมายจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี และมีความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย มีความสามารถในการบูรณาการการปฏิบัติงานในสายงานที่เกี่ยวข้องได้ มีความซื่อสัตย์ สุจริต ต่อหน้าที่ ต่อวิชาชีพ ต่อตนเอง มีความรู้ด้านการบริหารจัดการระดับต้นและนำมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม มีความตรงต่อเวลา มีความสามารถในการใช้ความรู้และเทคนิคต่าง ๆ แก้ปัญหางานที่ปฏิบัติจนลุล่วงไปด้วยดี และมีระเบียบวินัย เคารพกฎในการปฏิบัติงาน แสดงว่าสถานประกอบการมีความต้องการจำเป็นให้วิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีมีการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นเพื่อให้เป็นไปตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพที่สามารถนำไปใช้ประกอบในการปฏิบัติงานโดยเฉพาะด้านการประยุกต์ใช้ด้านทักษะ และด้านนวัตกรรมมีความต้องการในระดับที่สูง ดังนั้นสถานศึกษาจึงต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาทั้งด้านหลักสูตร รูปแบบวิธีการจัดการเรียนรู้ พัฒนาครูและจัดสื่อ แหล่งเรียนรู้ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ให้กับผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้น ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนหลักสูตรระยะสั้นเวลาในการเรียนค่อนข้างน้อยดังนั้นครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องปรับวิธีเรียนเปลี่ยนวิธีสอนตามบริบทของผู้เรียนที่จะต้องแตกต่างกับการเรียนการสอนในรูปแบบปกติ ซึ่งสอดคล้องกับสอดคล้องกับอังคณา [8] ได้จัดทำหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้นเรื่อง การทำน้ำสมุนไพร ทั้งนี้เพื่อเป็นอาชีพเสริมเนื่องจากการจัดการฝึกอบรมระยะสั้น เป็นการเสริมสร้างความรู้และฝึกทักษะในด้านต่าง ๆ ที่เหมาะสมเพียงระยะเวลาสั้น ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการประกอบอาชีพต่าง ๆ หลังจากได้รับการฝึกอบรม สามารถแก้ไขปัญหารายได้ในครัวเรือน และชุมชน รวมถึงประเทศชาติที่ยั่งยืนต่อไป และสอดคล้องกับงานวิจัยของจิราภรณ์ [9] ที่ได้ศึกษาวิจัยการพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมเรื่องการประเมินผลตามสภาพจริงสำหรับวิทยากรอาชีพระยะสั้น อำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี ผลการวิจัย พบว่า หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย หลักการของหลักสูตร วัตถุประสงค์ เนื้อหา สื่อการฝึกอบรม และการวัดลประเมินผล จึงทำให้การจัดการเรียนรู้หลักสูตรวิชาชีพระยะสั้นประสบความสำเร็จ

3) ผลการวิเคราะห์แนวทางในการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ จากการจัดกลุ่มสนทนาผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่า ในการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ วิทยาลัยควรกำหนดแนวทางการบริหารด้วยกระบวนการ PDCA ตั้งแต่ด้านการวางแผนการพัฒนาหลักสูตร พัฒนาครูผู้สอน จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้มีการพัฒนาสมรรถนะให้ครบถ้วนตรงตามมาตรฐานอาชีพโดยกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ ระดับ 4 ที่กำหนดให้เป็นผู้ชำนาญการในอาชีพ มีทักษะทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน มีทักษะทางความคิดและปฏิบัติที่หลากหลาย ครอบคลุมการปฏิบัติงาน หาข้อสรุปและการตัดสินใจแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับงานโดยใช้ทฤษฎีและเทคนิคอย่างอิสระด้วยตนเอง และสถานศึกษาควรมีการประเมินสมรรถนะของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องทุกปีการศึกษา เพื่อนำสู่การพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร รูปแบบวิธีการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีสมรรถนะที่ตรงตามความต้องการของผู้ประกอบการ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสมนึก [10] ที่ได้ศึกษาวิจัยแนวทางการมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาของคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์เขต 2 ควรดำเนินการตามกระบวนการ PDCA ประกอบด้วย 1) ด้านการวางแผน คือ สถานศึกษาควรสร้างความตระหนักให้คณะกรรมการสถานศึกษาเห็นความสำคัญของการมีส่วนร่วมรวมถึงบทบาทหน้าที่ของตนที่สถานศึกษา 2) ด้านการปฏิบัติงาน คือ สถานศึกษาควรดำเนินการจัดประชุมคณะกรรมการสถานศึกษาอย่างน้อยภาคเรียนละ 1 ครั้ง เพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคลากรในสถานศึกษากับชุมชน ซึ่งจะช่วยให้เสริมสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างครู กรรมการสถานศึกษาและชุมชน และให้คณะกรรมการเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดหาสื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาและช่วยระดมทุนทรัพยากรในการจัดทุนทางการศึกษา 3) ด้านการติดตามประเมินผล คือ สถานศึกษาควรจัดประชุมเพื่อชี้แจงให้กับกรรมการสถานศึกษาได้มีส่วนร่วมในการกำกับติดตาม และ 4) ด้านการปรับปรุงแก้ไข คือ สถานศึกษา

ควรมีการประชุมกรรมการสถานศึกษา เพื่อร่วมกันอภิปรายโดยให้คณะกรรมการแสดงความคิดเห็นผลของการดำเนินงานของสถานศึกษาที่ผ่านมา เพื่อที่จะนำไปปรับปรุงใช้ในปีต่อไป

5.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1) สถานศึกษาควรนำผลการศึกษา ไปใช้วางแผนพัฒนาการจัดการศึกษาของสถานศึกษาอย่างเป็นระบบตั้งแต่การพัฒนาหลักสูตร พัฒนาครูผู้สอนและจัดบรรยากาศการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามแนวทางการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นที่สอดคล้องกับกรอบคุณวุฒิวิชาชีพตามความต้องการของสถานประกอบการ

2) สถานศึกษาควรส่งเสริมให้ครูผู้สอนควรนำผลการศึกษาไปพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่เน้นภาคปฏิบัติ เสริมทักษะและเทคนิคในการปฏิบัติงานในสาขาที่เรียนและสาขาที่เกี่ยวข้อง ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในงานที่ปฏิบัติ มีความรู้ด้านภาษาต่างประเทศหรือภาษาในประเทศอาเซียน และมีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการปฏิบัติงาน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรศึกษาแนวทางการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนหลักสูตรระยะสั้นในสาขาต่าง ๆ โดยใช้รูปแบบความร่วมมือระหว่างสถานศึกษากับสถานประกอบการ

2) ควรศึกษารูปแบบการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาที่สอดคล้องกับความต้องการสมรรถนะผู้เรียนหลักสูตรระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี ตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพตามความต้องการของสถานประกอบการจำแนกตามสาขาวิชา

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2562). หลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติ การจัดการอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เรื่องที่ 1 การจัดการอาชีวศึกษา. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.

[2] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2562). หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.

[3] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2562). หลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติการจัดการอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เรื่องที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรฐานสมรรถนะ. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.

[4] ชูชัย สมิทธิไกร. (2558). การฝึกอบรมบุคลากรในองค์การ (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[5] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2558). ระเบียบสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาว่าด้วยเรื่องการจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น พ.ศ. 2558. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.

[6] ฉวีวรรณ แจ้งกิจ และคณะ. (2554). คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติของสาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร. กรุงเทพมหานคร: คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

[7] ศิริรัตน์ เจนศิริศักดิ์ และภัทราจิตร แสงสว่าง. (2558). ความต้องการของผู้ประกอบการที่มีต่อหลักสูตรบัญชีบัณฑิต และคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ กรณีศึกษาผู้ประกอบการในเขตจังหวัดอุบลราชธานี อำนาจเจริญ ร้อยเอ็ด นครพนมและศรีสะเกษ. การประชุมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 6 วันที่ 26 มิถุนายน 2558 มหาวิทยาลัยหาดใหญ่, สงขลา.

[8] อังคณา เรืองชัย. (2555). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง การทำน้ำสมุนไพรเพื่อเป็นอาชีพเสริมในครอบครัว. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ปทุมธานี.

[9] จิราภรณ์ วัชรปราการ. (2550). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม เรื่องการประเมินผลตามสภาพจริง สำหรับวิทยากรอาชีพระยะสั้น อำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพมหานคร.

[10] สมนึก ฟักนุด. (2559). แนวทางการมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาของคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2. วิทยานิพนธ์หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, นครสวรรค์.

ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2565

บทความวิจัย

หุ่นยนต์ขนส่งอาหารยาและเวชภัณฑ์ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน
Delivery Robot for Food Medicine and Medical Supplies Controlled Via a Smartphone

วรวุฒิ ตั้งนรกุล[1] สุธีร์ ก่อบุญขวัญ[2] สิทธิพงษ์ จีนหมั้น[3] จิรพล บุญยัง[4] และมณฑป ไชยบัณฑิต[5]
Worawut Tangnoraku[1] Sutee Korboonkwan[2] Sitthiphong Cheenmun[3] Jirapon Boonyoung[4] and Mondop Chaibundit[5]

[1-4] แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84000
Department of Electronics, Suratthani Technical College, Surat Thani 84000
[5] แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง จังหวัดพัทลุง 93000
Department of Electronics, Phatthalung Technical College, Phatthalung 93000
[1] Corresponding Author: E-mail: Hybrid_team@hotmail.com
Received: 25 May 2022; Revised: 13 Jun. 2022; Accepted: 25 Jun. 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน 2) หาประสิทธิภาพหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้หุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน รูปแบบการวิจัยเป็น การวิจัยเชิงทดลอง ใช้แนวคิดของการควบคุมระยะไกลผ่านระบบสัญญาณ WiFi เป็นกรอบการวิจัย พื้นที่ดำเนินการวิจัย คือ โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี กลุ่มตัวอย่าง คือ บุคลากรทางการแพทย์และผู้ป่วยที่มาใช้บริการของโรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี จำนวน 20 คน ใช้วิธีคัดเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ หุ่นยนต์ แบบบันทึกการหาประสิทธิภาพ และแบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าทางสถิติ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัย พบว่า 1) โครงสร้างหุ่นยนต์ มีการทำงาน 3 ระบบ ได้แก่ ระบบการขับเคลื่อนทำงานโดยใช้ 2 ล้อหน้ามีมอเตอร์ดีซีเป็นตัวส่งกำลัง ระบบควบคุมการเคลื่อนที่ควบคุมหุ่นยนต์ด้วยสมาร์ตโฟนผ่านแอปพลิเคชัน Blynk ระบบการสื่อสารกับผู้ใช้จะเป็นการสื่อสารผ่านวีดีโอคอลบนแท็บเล็ต 2) ประสิทธิภาพการทำงานด้านการติดต่อสื่อสารระหว่างสมาร์ตโฟนกับกล้อง IP Camera แท็บเล็ต และระบบขับเคลื่อน มีความถูกต้องในระดับสูงที่สุด ที่ระยะทางไม่เกิน 40 เมตร จากอุปกรณ์กระจายสัญญาณ ด้านการควบคุมหุ่นยนต์ผ่านสมาร์ตโฟน พบว่า การทำงานของระบบขับเคลื่อนมีความสัมพันธ์กับการควบคุมทิศทางผ่านแอปพลิเคชัน Blynk บนสมาร์ตโฟนในระดับสูงที่สุด และค่าระยะทางที่หุ่นยนต์เคลื่อนที่ได้เฉลี่ย 1,106.2 เมตร ต่อการชาร์จแบตเตอรี่ 1 ครั้ง 3) ผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมมีระดับความพึงพอใจในระดับมาก

คำสำคัญ: หุ่นยนต์ ยา เวชภัณฑ์ สมาร์ตโฟน

Abstract

The objectives of this research were: 1) to develop a robot to deliver food, medicine and medical supplies controlled via a smartphone, 2) to determine the efficiency of the robot on delivering food,

medicine and medical supplies controlled via a smartphone, and 3) to study the satisfaction of Robot users on delivering food, medicine and medical supplies controlled via a smartphone. The research model is an experimental research with the conceptual framework of remote control via Wi-Fi. The research area was at Surat Thani Hospital. The sample consisted of 20 medical staffs and patients who used the services of Surat Thani Hospital derived by purposive sampling technique. The research instruments included a delivery robot, efficiency recording forms, and satisfaction assessment forms. Data were analyzed using statistical values, percentages and mean.

The results of the research showed that: 1) the robot structure consisted of 3- operational systems, namely, the drive system working on 2 -front wheels with a DC motor as a power transmission. The motion control system controls the robot with a smartphone via the Blynk application. The user communication system employed the video call on the tablet. 2) The performance of the communication between smart phones, smartphones with IP cameras, tablets and drive systems has the highest level of accuracy within the distance of not more than 40 meters from the broadcasting device when controlling the robot via a smartphone. It was found that the performance of the drive system was at the highest level correlated with the direction control via the Blynk application on a smartphone. In addition, the average distance that the robot traveled was 1,106.2 meters per battery charge. 3) The overall satisfaction assessment results reached the high level of satisfaction.

Keywords: Robot, Medicines, Medical Supply, Smartphones

1. บทนำ

จากสถานการณ์การระบาดของโรคติดต่อร้ายแรงมีอยู่เกือบทั่วทุกชุมชน ภายในโลกนี้ โดยเฉพาะโรคโควิด-19 ที่เกิดขึ้นในขณะนี้ โรคโควิด-19 เป็นโรคติดเชื้อไวรัสผ่านทางละอองฝอยจากระบบทางเดินหายใจ และการสัมผัสกับสารคัดหลั่งของผู้ป่วย เช่น น้ำลาย น้ำมูก เสมหะ ดังนั้นการรักษาผู้ป่วยที่เป็นโรคโควิด-19 บุคลากรทางการแพทย์จึงต้องมีการป้องกันตัวเองเป็นอย่างมากในการเข้าไปรักษาผู้ป่วย และการเข้าไปดูอาการผู้ป่วย หรือส่งอาหาร ยา และเวชภัณฑ์ เป็นภารกิจประจำที่จะต้องทำ และระมัดระวังเป็นอย่างมาก ต้องมีการใส่ชุดป้องกันเชื้อโรคอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นบุคลากรทางการแพทย์จึงเป็นกลุ่มบุคคลที่ต้องทำงานหนักและเสี่ยงต่อการติดเชื้อเป็นอย่างมาก [1]

ในยุคที่มีการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีการสื่อสารและคมนาคมอย่างรวดเร็ว อีกมุมหนึ่งที่ถือเป็นการเข้าสู่ยุคอนาคตอย่างแท้จริง นั่นก็คือ หุ่นยนต์ หรือ Robot ซึ่งหุ่นยนต์เป็นนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนให้การใช้ชีวิตของผู้คนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น จากการเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็น หุ่นยนต์ที่ใช้ในงานบ้าน หุ่นยนต์ที่ช่วยขนย้ายสิ่งของไปจนถึงหุ่นยนต์ที่ใช้ในที่ทำงาน ด้วยข้อดีของหุ่นยนต์ที่สามารถเปลี่ยนความเสียเปรียบต่าง ๆ ให้กลายเป็นข้อได้เปรียบได้อย่างน่าทึ่ง ไม่ว่าจะเป็นการทำงานได้เร็วกว่า ทำงานได้อย่างต่อเนื่อง มีข้อผิดพลาดน้อยหรือไม่มีเลย ประหยัดเวลา ลดต้นทุนด้านแรงงาน และทำงานที่เสี่ยงอันตรายได้ หุ่นยนต์ทางการแพทย์จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการช่วยลดความเสี่ยงดังกล่าวให้บุคลากรทางการแพทย์ [2]

ดังนั้นทางผู้วิจัยซึ่งเป็นอาจารย์ในสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ จึงมีแนวคิดที่จะสร้างหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการขนส่งอาหาร ยา และเวชภัณฑ์ รวมทั้งใช้สื่อสารกับผู้ป่วย ผู้ถูกกักตัว สามารถเห็นหน้าของผู้ป่วยผ่านแท็บเล็ตของตัวหุ่นยนต์ โดยการควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน ส่วนการสื่อสารใช้ระบบสัญญาณ WiFi ซึ่งหุ่นยนต์จะช่วยลดการสัมผัสระหว่างผู้ป่วยกับบุคลากรทางการแพทย์ ทำให้บุคลากรทางการแพทย์ลดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อเป็นอย่างมาก มีความปลอดภัยสูงขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้หุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 หุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี

3.2 ผู้ใช้งานหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

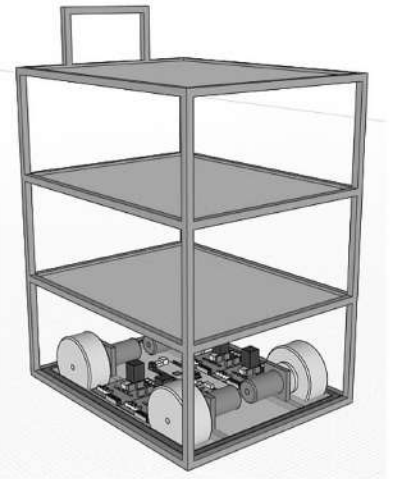
4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 การสร้างนวัตกรรม

1) ออกแบบหน้าจอควบคุมบนสมาร์ตโฟน บนหน้าจอสมาร์ตโฟนได้ถูกออกแบบให้มีปุ่มเปิด ปิด ปุ่มควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ และปุ่มควบคุมการเคลื่อนที่ของกล้อง IP Camera มีจอแสดงผลภาพที่รับสัญญาณจากกล้อง IP Camera

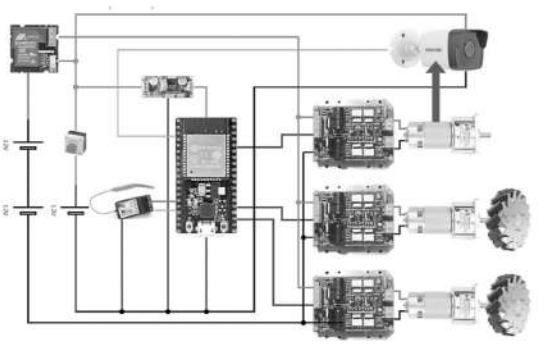
ภาพที่ 1 แบบร่างหน้าจอสมาร์ตโฟน

2) ออกแบบโครงสร้างของหุ่นยนต์ ถูกออกแบบเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากทำจากสแตนเลส มีขนาดความกว้าง 42 เซนติเมตร ความยาว 50 เซนติเมตร และความสูง 80 เซนติเมตร ชั้นล่างสุดเป็นระบบขับเคลื่อน มีชั้นสำหรับวางอาหาร ยา และเวชภัณฑ์ จำนวน 3 ชั้น



ภาพที่ 2 แบบโครงสร้างของหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน

3) การสร้างวงจรชุดควบคุมการทำงาน



ภาพที่ 3 วงจรชุดควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน

วงจรชุดควบคุมการทำงาน ใช้มอเตอร์ดีซีขับเคลื่อน 2 ล้อหน้า ควบคุมด้วยสมาร์ตโฟนผ่านแอปพลิเคชัน Blynk รับภาพจากกล้อง IP Camera แหล่งพลังงานเป็นแบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ 7 แอมแปร์ชั่วโมง ใช้ระบบสัญญาณ WiFi ในการติดต่อสื่อสาร

4) ทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน

4.2 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือ บุคลากรทางการแพทย์ และผู้ป่วยที่เป็นโรคติดต่อ ที่มาใช้บริการของโรงพยาบาลต่าง ๆ ภายในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ บุคลากรทางการแพทย์ และผู้ป่วยที่เป็นโรคติดต่อ ที่มาใช้บริการของโรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 20 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง

4.3 การสร้างเครื่องมือในการเก็บข้อมูล

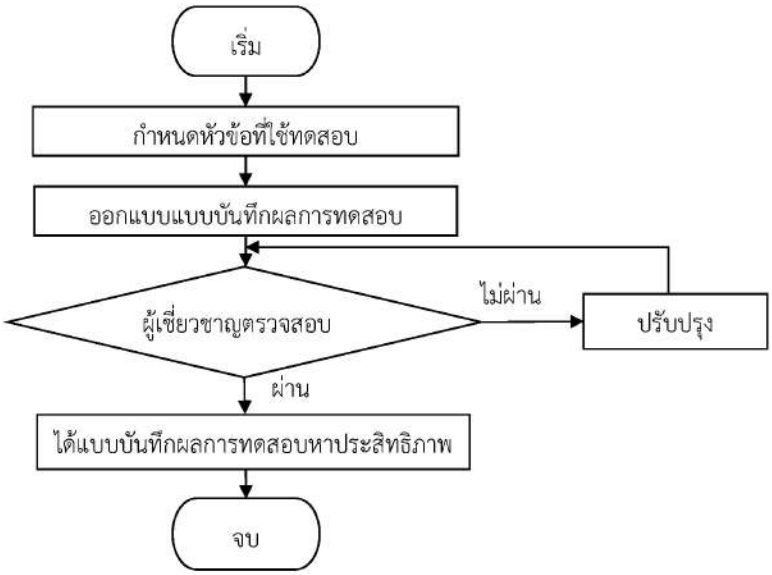
1) การสร้างแบบบันทึกผลการทดสอบหาประสิทธิภาพ หุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน มีการทดสอบหาผลลัพธ์ และนำผลที่ได้มาหาประสิทธิภาพ ประกอบด้วยการทดสอบการทำงาน 3 ด้าน มีรายละเอียดดังนี้

1.1) การทดสอบหาประสิทธิภาพการด้านการติดต่อสื่อสารผ่านระบบสัญญาณ WiFi

1.2) การทดสอบหาประสิทธิภาพการด้านการควบคุมหุ่นยนต์ผ่านสมาร์ตโฟน

1.3) การทดสอบหาประสิทธิภาพการด้านการใช้พลังงาน

โดยมีแนวทางสร้างแบบบันทึกผลการทดสอบหาประสิทธิภาพ ดังนี้



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการสร้างแบบบันทึกผลการทดสอบหาประสิทธิภาพ

2) การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้หุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ ด้านโครงสร้างและการออกแบบ ด้านประสิทธิภาพในการทำงาน และด้านการบำรุงรักษาและความปลอดภัย ลักษณะของข้อคำถามสำหรับการประเมินความพึงพอใจจะเป็นแบบปิดและแบบเปิด ซึ่งจะแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

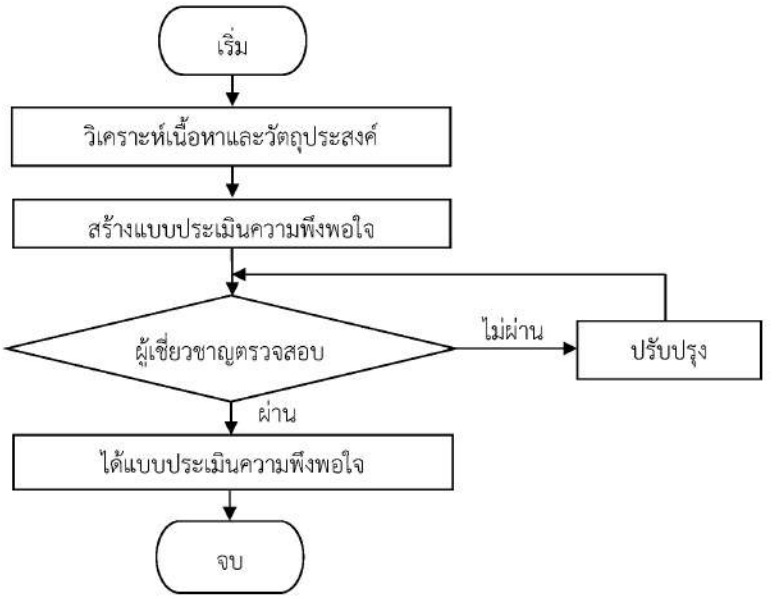
ส่วนที่ 1 ข้อมูลของผู้ทำแบบประเมิน

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการใช้งานหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน ดังที่กล่าวมา โดยส่วนประเมินค่า 5 ระดับ โดยการกำหนดความหมายคะแนนของตัวเลือกในแบบประเมินแต่ละข้อ ดังนี้

5 ระดับ มีความพึงใจมากที่สุด
4 ระดับ มีความพึงใจมาก
3 ระดับ มีความพึงใจปานกลาง
2 ระดับ มีความพึงใจน้อย
1 ระดับ มีความพึงใจน้อยที่สุด

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

โดยมีแนวทางสร้างแบบแบบประเมินความพึงพอใจ ดังนี้



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

4.4 การทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ด้านการทดสอบหาประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจะดำเนินการทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน ทั้ง 3 ระบบ พร้อมบันทึกผลการทดสอบ เพื่อนำผลการทดสอบการทำงานของแต่ละระบบมาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพต่อไป

2) ด้านการประเมินความพึงพอใจ ผู้วิจัยได้เชิญกลุ่มตัวอย่างมาทดลองใช้หุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน และให้ผู้ใช้ประเมินความพึงพอใจจากแบบประเมิน จากนั้นผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมแบบประเมินที่ได้ทั้งหมด ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล นำแบบประเมินมาบันทึกผลคะแนน เพื่อนำผลคะแนนไปคำนวณหาค่าความพึงพอใจต่อไป

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1) ด้านการทดสอบหาประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้นำผลการทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน ทั้ง 3 ระบบ มาทำการคำนวณและวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ โดยใช้ค่าทางสถิติ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย

2) ด้านการประเมินความพึงพอใจ ผู้วิจัยได้นำผลคะแนนที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการทดลองใช้หุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน ทั้ง 3 ด้าน ซึ่งดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน นำข้อมูลจัดลำดับความถี่ และหาร้อยละในแต่ละรายการตามตัวแปรที่ต้องการศึกษา

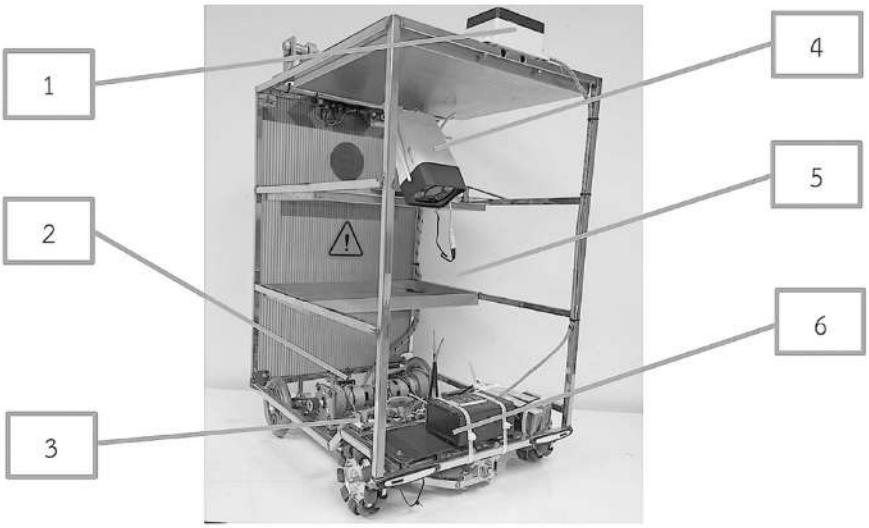
ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการใช้งานหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน นำข้อมูลที่ได้จากการประเมิน มาทำการคำนวณ และวิเคราะห์หาค่าระดับความพึงพอใจ โดยใช้ค่าทางสถิติ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะ นำความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากแบบสอบถามปลายเปิดมาเรียบเรียงลำดับความสำคัญ

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการสร้างหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน มีโครงสร้างหุ่นยนต์เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากทำจากสแตนเลส มีขนาดความกว้าง 42 เซนติเมตร ความยาว 50 เซนติเมตร และความสูง 80 เซนติเมตร มีถาดสแตนเลสไว้วางสิ่งของที่จะนำส่ง จำนวน 3 ถาด การทำงานมี 3 ระบบ คือ 1) ระบบการขับเคลื่อน การเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์จะอาศัยล้อ

ทั้งหมด 4 ล้อ โดยใช้มอเตอร์ดีซี ขนาด 12 โวลต์ 0.5 แอมแปร์ ขับเคลื่อน 2 ล้อหน้า 2) ระบบควบคุมการเคลื่อนที่จะให้ผู้ใช้ควบคุมหุ่นยนต์ด้วยสมาร์ตโฟนผ่านแอปพลิเคชัน Blynk โดยมีภาพที่ได้จากกล้อง IP Camera เป็นตัวบอกตำแหน่งการเคลื่อนที่ 3) ระบบการสื่อสารกับผู้ป่วย จะเป็นการสื่อสารในลักษณะเป็นวิดีโอคอลผ่านแอปพลิเคชันไลน์บนแท็บเล็ต หุ่นยนต์ใช้แหล่งพลังงานเป็นแบตเตอรี่ ขนาด 12 โวลต์ 7 แอมแปร์ชั่วโมง จำนวน 3 ก้อน และใช้ระบบสัญญาณ WiFi ในการควบคุมและติดต่อสื่อสารทั้งหมด



ภาพที่ 6 หุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟนที่เสร็จสมบูรณ์

จากภาพที่ 6 อธิบายส่วนประกอบของหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟนได้ดังนี้ (1) แท็บเล็ต (2) ชุดขับเคลื่อน (3) ไมโครคอนโทรลเลอร์ (4) กล้อง IP Camera (5) ถาดสแตนเลส (6) แบตเตอรี่

5.2 ผลการหาประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน

1) ผลการหาประสิทธิภาพด้านการติดต่อสื่อสารผ่านระบบสัญญาณ WiFi การหาประสิทธิภาพด้านการติดต่อสื่อสารผ่านระบบสัญญาณ WiFi เป็นการทดสอบระยะทางที่อุปกรณ์ในส่วนต่าง ๆ สามารถติดต่อสื่อสารกับสมาร์ตโฟนได้อย่างถูกต้อง

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพด้านการติดต่อสื่อสารผ่านระบบสัญญาณ WiFi

ครั้งที่	ระยะทาง (เมตร)	การส่งสัญญาณภาพจากกล้อง IP Camera มายังสมาร์ตโฟน		การส่งสัญญาณภาพ, เสียงจากแท็บเล็ตมายังสมาร์ตโฟน		การทำงานของระบบขับเคลื่อนโดยควบคุมจากสมาร์ตโฟน		ร้อยละของความถูกต้องในการติดต่อสื่อสารครบทั้ง 3 ส่วน
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	
1	5	✓		✓		✓		100
2	10	✓		✓		✓		100
3	15	✓		✓		✓		100
4	20	✓		✓		✓		100

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพด้านการติดต่อสื่อสารผ่านระบบสัญญาณ WiFi (ต่อ)

ครั้งที่	ระยะทาง (เมตร)	การส่งสัญญาณภาพจากกล้อง IP Camera มายังสมาร์ทโฟน		การส่งสัญญาณภาพ, เสียงจากแท็ตเลตมายังสมาร์ทโฟน		การทำงานของระบบขับเคลื่อนโดยควบคุมจากสมาร์ทโฟน		ร้อยละของความถูกต้องในการติดต่อสื่อสารครบทั้ง 3 ส่วน
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	
5	25	✓		✓		✓		100
6	30	✓		✓		✓		100
7	35	✓		✓		✓		100
8	40	✓		✓		✓		100
9	45	✓			✓		✓	33.33
10	50		✓		✓		✓	0

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพด้านการติดต่อสื่อสารผ่านระบบสัญญาณ WiFi ระหว่างสมาร์ตโฟนกับอุปกรณ์ทั้ง 3 ส่วน คือ กล้อง IP Camera แท็บเล็ต และระบบขับเคลื่อน มีค่าความถูกต้อง ร้อยละ 100 ที่ระยะทางไกลสุด 40 เมตร

2) ผลการหาประสิทธิภาพด้านการควบคุมหุ่นยนต์ผ่านสมาร์ตโฟน การหาประสิทธิภาพด้านการควบคุมหุ่นยนต์ผ่านสมาร์ตโฟน เป็นการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานของระบบขับเคลื่อนที่ถูกควบคุมโดยไมโครคอนโทรลเลอร์ กับการควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่ผ่านแอปพลิเคชัน Blynk บนสมาร์ตโฟน ที่ระยะทางต่าง ๆ

ตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพด้านการควบคุมหุ่นยนต์ผ่านสมาร์ตโฟน

ครั้งที่	สถานะการทำงานของหุ่นยนต์								ร้อยละของความถูกต้อง
	จุดที่ 1 ระยะทาง 10 เมตร		จุดที่ 2 ระยะทาง 20 เมตร		จุดที่ 3 ระยะทาง 30 เมตร		จุดที่ 4 ระยะทาง 40 เมตร		
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	
1	✓		✓		✓		✓		100
2	✓		✓		✓		✓		100
3	✓		✓		✓		✓		100
4	✓		✓		✓		✓		100
5	✓		✓		✓		✓		100
6	✓		✓		✓		✓		100
7	✓		✓		✓		✓		100
8	✓		✓		✓		✓		100

ตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพด้านการควบคุมหุ่นยนต์ผ่านสมาร์ตโฟน (ต่อ)

ครั้งที่	สถานะการทำงานของหุ่นยนต์								ร้อยละของความถูกต้อง
	จุดที่ 1 ระยะทาง 10 เมตร		จุดที่ 2 ระยะทาง 20 เมตร		จุดที่ 3 ระยะทาง 30 เมตร		จุดที่ 4 ระยะทาง 40 เมตร		
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	
9	✓		✓		✓		✓		100
10	✓		✓		✓		✓		100

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพด้านการควบคุมหุ่นยนต์ผ่านสมาร์ตโฟน จากจุดทดสอบ 4 จุด ที่ระยะทางห่างกันจุดละ 10 เมตร ปรากฏว่าหุ่นยนต์สามารถทำงานตามการสั่งงานผ่านสมาร์ตโฟนได้ครบ 4 จุด ทั้ง 10 ครั้ง คิดเป็นค่าความถูกต้อง ร้อยละ 100

3) ผลการหาประสิทธิภาพด้านการใช้พลังงานของหุ่นยนต์ การหาประสิทธิภาพด้านการใช้พลังงานของหุ่นยนต์ เป็นการหาค่าระยะทางที่หุ่นยนต์เคลื่อนที่ได้ต่อการใช้พลังงานในแบตเตอรี่ โดยใช้แบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ 7 แอมแปร์ชั่วโมง จำนวน 3 ก้อน ที่มีการชาร์จประจุเต็มไปจนพลังงานในแบตเตอรี่หมด

ตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพด้านการใช้พลังงานของหุ่นยนต์

ครั้งที่	ระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ (เมตร)
1	1,080.0
2	1,200.0
3	1,012.0
4	1,104.0
5	1,135.0
ระยะทางเฉลี่ย	1,106.2

จากตารางที่ 3 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพด้านการใช้พลังงานของหุ่นยนต์ จำนวน 5 ครั้ง ปรากฏว่าค่าระยะทางที่หุ่นยนต์เคลื่อนที่ได้ ต่อการใช้พลังงานในแบตเตอรี่ที่มีการชาร์จประจุเต็มไปจนพลังงานในแบตเตอรี่หมด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1106.2 เมตร

5.3 ผลการหาค่าความพึงพอใจของผู้ใช้หุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้หุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน

รายการ	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านโครงสร้างและการออกแบบ	4.52	.50	มากที่สุด
2. ด้านประสิทธิภาพในการใช้งาน	4.36	.66	มาก
3. ด้านการบำรุงรักษาและความปลอดภัย	4.12	.86	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.33	.67	มาก

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้หุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านโครงสร้างและการออกแบบอยู่ในระดับมากที่สุด และด้านประสิทธิภาพในการใช้งานและด้านการบำรุงรักษาและความปลอดภัยอยู่ในระดับมาก

6. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลและอภิปรายผล

1) หุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟนโครงสร้างทำจากสแตนเลส มีขนาดความกว้าง 42 เซนติเมตร ความยาว 50 เซนติเมตร และความสูง 80 เซนติเมตร มีถาดสแตนเลสไว้วางสิ่งของที่จะนำส่ง จำนวน 3 ถาด มีระบบควบคุม 3 ระบบ คือ 1) ระบบการขับเคลื่อน หุ่นยนต์ขับเคลื่อน โดยใช้ 2 ล้อหน้ามีมอเตอร์ดีซี ขนาด 12 โวลต์ 0.5 แอมแปร์ เป็นตัวส่งกำลัง 2) ระบบควบคุมการเคลื่อนที่ ผู้ใช้ควบคุมหุ่นยนต์ด้วยสมาร์ตโฟนผ่านแอปพลิเคชัน Blynk และส่งสัญญาณควบคุมผ่านระบบสัญญาณ WiFi ไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ก็จะควบคุมการทำงานของระบบขับเคลื่อนให้ทำงานตามคำสั่งต่อไป โดยผู้ใช้มีภาพที่ได้จากกล้อง IP Camera เป็นตัวบอกตำแหน่งการเคลื่อนที่ 3) ระบบการสื่อสารกับผู้ป่วยจะเป็นการสื่อสารในลักษณะเป็นวีดีโอคอลผ่านแอปพลิเคชันไลน์บนแท็บเล็ต หุ่นยนต์ใช้แหล่งพลังงานเป็นแบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ 7 แอมแปร์ชั่วโมง จำนวน 3 ก้อน และใช้ระบบสัญญาณ WiFi ในการควบคุมและติดต่อสื่อสารทั้งหมด

2) ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพด้านการติดต่อสื่อสารผ่านระบบสัญญาณ WiFi ระหว่างสมาร์ทโฟนกับอุปกรณ์ทั้ง 3 ส่วน คือ กล้อง IP Camera แท็บเล็ต และระบบขับเคลื่อน พบว่าระยะทางที่สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ถูกต้องมีระยะทางไม่เกิน 40 เมตร จากอุปกรณ์กระจายสัญญาณ ประสิทธิภาพด้านการควบคุมหุ่นยนต์ผ่านสมาร์ตโฟน พบว่าที่ระยะทางไม่เกิน 40 เมตร จากอุปกรณ์กระจายสัญญาณ การทำงานของระบบขับเคลื่อนที่ซึ่งควบคุมโดยไมโครคอนโทรลเลอร์ มีความสัมพันธ์กับการควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่ผ่านแอปพลิเคชัน Blynk บนสมาร์ตโฟนในระดับสูง และประสิทธิภาพด้านการใช้พลังงานของหุ่นยนต์ พบว่า เมื่อใช้แบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ 7 แอมแปร์ชั่วโมง จำนวน 2 ก้อน ค่าระยะทางที่หุ่นยนต์เคลื่อนที่ได้เฉลี่ย 1106.2 เมตร ต่อการชาร์จแบตเตอรี่ 1 ครั้ง

3) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้หุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านโครงสร้างและการออกแบบอยู่ในระดับมากที่สุด และด้านประสิทธิภาพในการใช้งานและด้านการบำรุงรักษาและความปลอดภัยอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับสมมุติฐานของการวิจัยของกมลรัตน์ [3] เรื่องการพัฒนาเครื่องกวนขนมเปียกปูนสำหรับใช้ในชุมชน ซึ่งเกิดจากทางผู้วิจัยได้สอบถามความต้องการจากผู้ใช้และปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญก่อนออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานและตรงกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้

6.2 ข้อเสนอแนะ

1) ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้ หุ่นยนต์ขนส่ง อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน เหมาะกับการนำไปใช้ในบริเวณที่ไม่ค่อยมีสิ่งกีดขวาง น้ำหนักบรรทุกที่เหมาะสมไม่ควรเกิน 3 กิโลกรัม

2) ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป ควรเพิ่มระบบแจ้งเตือนการเข้าส่งของในพื้นที่ปิด เช่น ในห้องผู้ป่วยพิเศษที่มีประตูปิด

เอกสารอ้างอิง

[1] ดุรงค์ฤทธิ์ ตรีภาค และพีรยศ ภมรศิลปธรรม. (2559). หุ่นยนต์ทางการแพทย์และเภสัชกรรม. Thai Bulletin of Pharmaceutical Sciences, 11(2), 61-75.

[2] ประอรพิต กัษฐ์วัฒนา. (2564). [ออนไลน์]. วิวัฒนาการหุ่นยนต์บริการทางการแพทย์ของไทยไปได้ไกลแค่ไหน. [สืบค้นเมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2564]. จาก https://www.salika.co/2021/10/15/medical-service-robot-thailand/.

[3] กมลรัตน์ ดีสภา และคณะ. (2561). การพัฒนาเครื่องกวนขนมเปียกปูนสำหรับใช้ในชุมชน. การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 32 วันที่ 3-6 กรกฎาคม 2561. มหาวิทยาลัยราชมงคลอีสาน, นครราชสีมา.

ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2565

บทความวิจัย

การออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์: วิชาวัสดุวิศวกรรม

Design and Development of Digital Instructional Media for Engineering Material Course

จินตนา ถ้ำแก้ว[1] ภาคภูมิ อัศววงศ์อารยะ[2] พนิดา หอมแพน[3] และกนกศักดิ์ ศรีเมฆ[4]
Jintana Thamkaew[1] Pakpoom Asavavongaraya[2] Phanida Hompan[3] and Kanoksak Semake[4]

[1-4] สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร 10800
Institute for Technical Education Development, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok 10800
[1] Corresponding Author: E-mail: Jintan.t@ited.kmutnb.ac.th
Received: 1 Jun. 2022; Revised: 13 Jun. 2022; Accepted: 13 Jun. 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศในวิชาวัสดุวิศวกรรม 2) ประเมินความพึงพอใจการสัมมนาออนไลน์แนะนำการใช้ระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม และ 3) ประเมินคุณภาพระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้ 1) พัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศในวิชาวัสดุวิศวกรรมโดยใช้ชุดโมดูลของโปรแกรม Moodle 2) การสัมมนาออนไลน์แนะนำโครงการออกแบบระบบการเรียนการสอนออนไลน์ โดยครูอาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา จำนวน 38 คน ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมกิจกรรมสัมมนาออนไลน์แนะนำโครงการออกแบบระบบการเรียนการสอนออนไลน์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และ 3) ดำเนินการประเมินคุณภาพระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัล: วิชาวัสดุวิศวกรรม โดยครูอาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา จำนวน 38 คน ผลการวิจัยพบว่าภาพรวมด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอนออนไลน์มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ระบบการเรียนการสอนออนไลน์ วิชาวัสดุวิศวกรรม

Abstract

The objectives of this research were: 1) to develop an online teaching system through information technology networks for the engineering materials subject, 2) to assess the satisfaction of the online seminar for the introduction of the online teaching system with the digital media using Moodle Program for the engineering material course, and 3) to assess the quality of the online teaching system with a digital media kit for the engineering material course. The research process was as follows: 1) develop an online teaching system through information technology networks in the engineering material course

by using Moodle program modules. 2) Provide a webinar introducing an online teaching and learning system design project to teachers and educational personnel of 38 people. The satisfaction of the participants in the online seminar introducing the online teaching system design project was at the highest level. And 3) conduct the quality assessment of the online teaching and learning systems with digital media kits: the engineering material course by 38 teachers and educational personnel. The results showed that the overall quality of online teaching and learning system design was at a high level.

Keywords: Development of Digital Instructional Media, Engineering Material Course

1. บทนำ

สื่อการเรียนการสอน คือ สิ่งที่เป็นตัวกลางที่ช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนได้รับรู้ข่าวสารซึ่งกันและกัน สื่อการเรียนการสอนเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนได้รวดเร็วขึ้น สื่อการเรียนการสอนจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น ซึ่งผู้สอนเองจำเป็นต้องมีความรู้ด้านการรับรู้ การเรียนรู้ การสื่อความหมาย ความสำคัญและความหมายของสื่อในขั้นพื้นฐานเพื่อการเลือกสื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาของวิชาเพื่อการใช้สื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ [1]

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันมีองค์ประกอบที่สำคัญในกระบวนการเรียนรู้ คือ สื่อการเรียนการสอนซึ่งเป็นตัวกลางที่ช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนได้รับรู้ข่าวสารซึ่งกันและกัน สื่อการสอนเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนได้รวดเร็วขึ้น สื่อการเรียนการสอนจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนมีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วด้วยเทคโนโลยีและเครื่องมือที่มีความทันสมัย อาทิเช่น สื่อ e-Learning เป็นการออกแบบสื่อด้วยรูปแบบมัลติมีเดีย ซึ่งประกอบด้วยภาพ เสียง วีดิทัศน์และภาพเคลื่อนไหว โดยใช้ระบบบริหารการเรียนการสอน (Learning Management System: LMS) ในการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต [2]

การพัฒนาการเรียนการสอนในระบบออนไลน์มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี จะต้องมีการจัดสภาพแวดล้อมบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสม โดยอาศัยเทคโนโลยีในการนำเสนอข้อมูล การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสื่อการสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ บทเรียนที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือโดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนจะต้องรับผิดชอบตนเองในการเข้าสู่ระบบการเรียนออนไลน์ เพื่อเรียนเนื้อหา ทำแบบฝึกหัด ทำแบบทดสอบต่าง ๆ ด้วยตนเอง ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ จะทำการบันทึกประวัติ และติดตามผู้เรียนโดยบันทึกกิจกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนรวมทั้งการบันทึกคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบหลังเรียนไว้ในฐานข้อมูล โดยที่ผู้เรียนเองก็สามารถทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง การเรียนการสอนแบบออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นจะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน เกิดความสนใจในการเรียนเนื้อหา [3]

การออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในปัจจุบันจำเป็นต้องพัฒนาให้สามารถใช้กับพฤติกรรมการเรียนรู้ยุคใหม่และสามารถใช้กับรูปแบบของเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบันได้ สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการออกแบบ พัฒนาและผลิตสื่อการเรียนการสอนมาอย่างยาวนาน เล็งเห็นถึงความสำคัญในการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้มีความเท่าทันเทคโนโลยี สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษามีแนวคิดที่จะพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพสอดคล้องกับเทคโนโลยีในปัจจุบันในรูปแบบที่ผู้สอนสามารถกำหนดเงื่อนไขการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนได้ ขณะเดียวกันก็สามารถสร้างกิจกรรมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้เช่นกัน ซึ่งจะช่วยให้การเรียนการสอนมีความน่าสนใจ ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น จึงได้ดำเนินโครงการการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัล: วิชาวัสดุวิศวกรรม ซึ่งจะเป็น

ประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและตอบสนองต่อความต้องการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศในวิชาวัสดุวิศวกรรม

2.2 เพื่อประเมินความพึงพอใจการสัมมนาออนไลน์แนะนำการใช้ระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม

2.3 เพื่อประเมินคุณภาพระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือ อาจารย์ผู้สอนระดับอาชีวศึกษาและระดับอุดมศึกษา

2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนระดับอาชีวศึกษาและระดับอุดมศึกษาจำนวน 38 คน จากวิธีการเลือกแบบเจาะจง โดยเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถด้านการสอนในสาขาวิชาวัสดุวิศวกรรมและความรู้ความสามารถด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

3.2 การพัฒนาระบบการเรียนการสอนด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1) จัดเตรียมสื่อดิจิทัลมัลติมีเดียในรูปแบบวิดีทัศน์ มีรายละเอียดการดำเนินการดังนี้

1.1) จัดเตรียมสื่อต้นแบบสำหรับบันทึกการสอน วางแผนการเตรียมต้นแบบสื่อวิดีทัศน์โดยการกำหนดรูปแบบของสื่อวิดีทัศน์ประกอบส่วนเริ่มเข้าสู่การนำเสนอ ส่วนการนำเสนอเนื้อหาและจบการนำเสนอ

1.2) ประสานงานผู้สอนเพื่อนัดหมายการบันทึกวิดีทัศน์ ติดต่อนัดหมายผู้สอนเพื่อทำการบันทึกวิดีทัศน์ โดยส่งเนื้อหา วิชาและสื่อสไลด์ดิจิทัลเพื่อให้ผู้สอนทำการศึกษารายละเอียดและเตรียมความพร้อมเพื่อการบันทึกวิดีทัศน์

1.3) ดำเนินการบันทึกวิดีทัศน์การสอน จัดเตรียมสถานที่และห้องบันทึกวิดีทัศน์อุปกรณ์เครื่องมือและสื่อสไลด์ดิจิทัล โดยทำการบันทึกวิดีทัศน์ตามที่ผู้สอนทำการบรรยายโดยใช้สื่อสไลด์ดิจิทัลที่พัฒนาขึ้น

1.4) จัดเตรียมสื่อต้นแบบสำหรับการอัปโหลดเข้าสู่ระบบ LMS หลังจากได้ทำการบันทึกวิดีทัศน์เสร็จเรียบร้อยแล้วนำข้อมูลที่ได้ ซึ่งเป็นข้อมูลดิบมาทำการตัดต่อเพื่อย่อยเนื้อหาให้ได้สื่อดิจิทัลตามรูปแบบที่กำหนด คือ มีความยาวการนำเสนอไม่เกิน 10 นาทีต่อหนึ่งตอน

2) จัดทำระบบ LMS เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม ดำเนินการติดตั้งระบบ LMS และ Plugin ระบบการจัดการเรียนการสอนหรือ Learning Management System (LMS) เป็นชุดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในระบบการเรียนการสอนออนไลน์ให้มีบรรยากาศเหมือนเรียนในห้องเรียน โดยใช้ชุดโมดูลของโปรแกรม Moodle ซึ่งเป็นระบบซอฟต์แวร์โอเพ่นซอร์สรองรับการติดตั้งกับระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย มีระดับความปลอดภัยสูง สามารถ Backup ข้อมูลได้และสามารถประยุกต์ใช้ได้ตามความต้องการ

3) การออกแบบโครงสร้างของบทเรียนออนไลน์ การพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม โครงสร้างของโปรแกรมประกอบด้วยส่วนหลัก 3 ส่วนดังนี้

3.1) ผู้ดูแลระบบ มีหน้าที่ ติดตั้งระบบ ปรับแต่งระบบ กำหนดสิทธิ์ผู้ใช้ เพิ่มเติมโปรแกรมเสริม กำหนดความปลอดภัยของข้อมูล การสำรองข้อมูลและการกู้คืนข้อมูล

3.2) กลุ่มครูผู้สอน มีหน้าที่สร้างเนื้อหาบทเรียนสำเร็จรูป วางแผนการจัดการสอน กำหนดสิทธิ์ผู้เรียนและประเมินผลการเรียนการสอน

3.3) กลุ่มผู้เรียน มีหน้าที่สมัครเข้าเรียนด้วยตนเองหรือตามที่ผู้สอนกำหนดไว้เข้ามาศึกษาหาความรู้และสามารถตอบคำถามในแบบฝึกหัดเพื่อการประเมินผลการเรียนได้

4) ดำเนินการอัปโหลดสื่อเข้าสู่ระบบ ผู้พัฒนาระบบดำเนินการอัปโหลดข้อมูลสื่อเข้าสู่ระบบโดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1) บทเรียนดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม ประกอบด้วยสื่อสไลด์ดิจิทัลและเอกสารประกอบการสอน ได้แก่ คู่มือผู้สอน คู่มือผู้เรียน

4.2) โมดูลบทเรียนสำเร็จรูป ประกอบด้วยชุดวิดีทัศน์การสอนด้วยสื่อสไลด์ดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม แบบฝึกหัดก่อนเรียนและแบบฝึกหัดหลังเรียน

5) ดำเนินการทดสอบระบบและปรับปรุงแก้ไข ผู้พัฒนาระบบดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้างตามร่างรูปแบบ ที่กำหนด ตรวจสอบการใช้งานฟังก์ชันต่าง ๆ เมื่อตรวจสอบการทำงานของระบบและดำเนินการแก้ไขแล้วจึงสามารถเปิดระบบการใช้งานในเว็บไซต์ที่กำหนด

3.3 สัมมนาออนไลน์แนะนำการใช้ระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม

1) ติดต่อและทำหนังสือเชิญสัมมนาออนไลน์ โดยสำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา ผู้ร่วมการสัมมนาประชุมออนไลน์ ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้สอนและนักวิชาการในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ เช่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลและสถาบันการอาชีวศึกษา เพื่อร่วมการสัมมนาประชุมออนไลน์แนะนำการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัล

2) ดำเนินการสัมมนาออนไลน์ แนะนำการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัล โดยผู้วิจัยชี้แจงผลการดำเนินการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลและแนะนำการใช้งานระบบการเรียนการสอนออนไลน์ ให้อาจารย์ผู้สอนและนักวิชาการในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ร่วมแสดงความคิดเห็นในการดำเนินการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ ดำเนินการแนะนำระบบการเรียนการสอนออนไลน์ โดยใช้ระบบการสัมมนาออนไลน์ด้วยโปรแกรม zoom

3) สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ร่วมสัมมนาออนไลน์แนะนำการใช้งานระบบ เป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ระดับคะแนน	ระดับความพึงพอใจ
5	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
4	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
3	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
2	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
1	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

4) เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้สอนและนักวิชาการในสถาบัน การศึกษาต่าง ๆ เช่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล และสถาบันการอาชีวศึกษา

5) วิเคราะห์ผลความพึงพอใจต่อการสัมมนาแนะนำระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยสถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำค่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้มาแปลความหมายตามเกณฑ์ต่อไปนี้ [4]

ช่วงคะแนนเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.50-5.00	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50-4.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
2.50-3.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
1.50-2.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
1.00-1.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ทั้งนี้ความพึงพอใจต่อการสัมนาแนะนำระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม ต้องมีคะแนนเฉลี่ยความเหมาะสมตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่าสามารถนำระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อวิชาวัสดุวิศวกรรมไปใช้ในการดำเนินการได้

3.4 การติดตามและประเมินผลการใช้ระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม จากการสัมมนาออนไลน์แนะนำการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัล ให้อาจารย์ผู้สอนและนักวิชาการในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ และแนะนำการทดลองใช้ระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม ผู้วิจัยดำเนินการติดตามและประเมินผลการใช้ระบบการเรียนการสอนออนไลน์ ดังนี้

1) ติดต่อผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อประเมินคุณภาพระบบการเรียนการสอนออนไลน์ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้สอนและนักวิชาการในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ เช่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล และสถาบันการอาชีวศึกษา

2) สร้างแบบประเมินคุณภาพระบบการเรียนการสอนออนไลน์ เป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ระดับคะแนน	ระดับคุณภาพ
5	มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด
4	มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก
3	มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
2	มีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้
1	มีคุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง

3) เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้สอนและนักวิชาการในสถาบัน การศึกษาต่าง ๆ เช่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล และสถาบันการอาชีวศึกษา

4) วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยสถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำค่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้มาแปลความหมายตามเกณฑ์ต่อไปนี้ [4]

ช่วงคะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
4.50 - 5.00	มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50 - 4.49	มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก
2.50 - 3.49	มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	มีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้
1.00 - 1.49	มีคุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง

ทั้งนี้การออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรมต้องมีคะแนนเฉลี่ยความเหมาะสมตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่าสามารถนำระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรมไปใช้ในการดำเนินการได้

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการดำเนินการพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1) จัดเตรียมสื่อดิจิทัลมัลติมีเดียในรูปแบบวิดีทัศน์ มีรายละเอียดการดำเนินการดังนี้

1.1) จัดเตรียมสื่อต้นแบบสำหรับบันทึกการสอน วางแผนการเตรียมต้นแบบสื่อวิดีทัศน์ โดยการกำหนดรูปแบบของสื่อวิดีทัศน์ประกอบส่วนเริ่มเข้าสู่การนำเสนอ ส่วนการนำเสนอเนื้อหาและจบการนำเสนอ

1.2) ประสานงานผู้สอนเพื่อนัดหมายการบันทึกวิดีทัศน์ ติดต่อนัดหมายผู้สอนเพื่อทำการบันทึกวิดีทัศน์ โดยส่งเนื้อหาวิชาและสื่อสไลด์ดิจิทัลเพื่อให้ผู้สอนทำการศึกษารายละเอียดและเตรียมความพร้อมเพื่อการบันทึกวิดีทัศน์

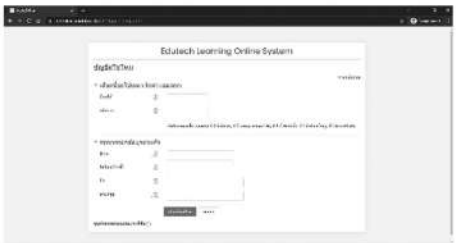
1.3) ดำเนินการบันทึกวิดีทัศน์การสอน จัดเตรียมสถานที่และห้องบันทึกวิดีทัศน์อุปกรณ์เครื่องมือและสื่อสไลด์ดิจิทัล โดยทำการบันทึกวิดีทัศน์ตามที่ผู้สอนทำการบรรยายโดยใช้สื่อสไลด์ดิจิทัลที่พัฒนาขึ้น

1.4) จัดเตรียมสื่อต้นแบบสำหรับการอัปโหลดเข้าสู่ระบบ LMS หลังจากได้ทำการบันทึกวิดีทัศน์เสร็จเรียบร้อยแล้วนำข้อมูลที่ได้ มาทำการตัดต่อเพื่อย่อยเนื้อหาให้ได้สื่อดิจิทัลตามรูปแบบที่กำหนด

2) จัดทำระบบ LMS เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม

2.1) ดำเนินการติดตั้งระบบ LMS และ Plugin ระบบการจัดการเรียนการสอนหรือ Learning Management System (LMS) เป็นชุดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในระบบการเรียนการสอนออนไลน์ให้มีบรรยากาศเหมือนเรียนในห้องเรียนโดยใช้ชุดโมดูลของ

โปรแกรม Moodle ซึ่งเป็นระบบซอฟต์แวร์โอเพ่นซอร์ส ไม่มีลิขสิทธิ์สามารถดาวน์โหลดใช้งานได้ฟรี รองรับการติดตั้งกับระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย มีระดับความปลอดภัยสูง สามารถ Backup ข้อมูลได้และสามารถประยุกต์ใช้ได้ตามความต้องการ



2.2) การออกแบบโครงสร้างของบทเรียนออนไลน์ การพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม โครงสร้างของโปรแกรมประกอบด้วยส่วนหลัก 3 ส่วนดังนี้

-ผู้ดูแลระบบ มีหน้าที่ติดตั้งระบบ ปรับแต่งระบบ กำหนดสิทธิ์ผู้ใช้ เพิ่มเติมโปรแกรมเสริม กำหนดความปลอดภัยของข้อมูล การสำรองข้อมูลและการกู้คืนข้อมูล

- กลุ่มครูผู้สอน มีหน้าที่สร้างเนื้อหาบทเรียนสำเร็จรูป วางแผนการจัดการสอน กำหนดสิทธิ์ผู้เรียนและประเมินผลการเรียนการสอน

- กลุ่มผู้เรียน มีหน้าที่สมัครเข้าเรียนด้วยตนเองหรือตามที่ผู้สอนกำหนดไว้ เข้ามาศึกษาหาความรู้และสามารถตอบคำถามในแบบฝึกหัดเพื่อการประเมินผลการเรียนได้

2.3) ดำเนินการอัปโหลดสื่อเข้าสู่ระบบ ผู้พัฒนาระบบดำเนินการอัปโหลดข้อมูลสื่อเข้าสู่ระบบโดยมีรายละเอียดดังนี้

-บทเรียนดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม ประกอบด้วยสื่อดิจิทัลและเอกสารประกอบการสอน ได้แก่ คู่มือผู้สอน คู่มือผู้เรียน

- โมดูลบทเรียนสำเร็จรูป ประกอบด้วย ชุดวิดีทัศน์การสอนด้วยสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรมแบบฝึกหัดก่อนเรียนและแบบฝึกหัดหลังเรียน

2.4) ดำเนินการทดสอบระบบและปรับปรุงแก้ไข ผู้พัฒนาระบบดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้างตามร่างรูปแบบที่กำหนด ตรวจสอบการใช้งานฟังก์ชันต่าง ๆ เมื่อตรวจสอบการทำงานของระบบและดำเนินการแก้ไขแล้วจึงสามารถเปิดระบบการใช้งานในเว็บไซต์ที่กำหนด

4.2 ผลการประเมินความพึงพอใจการสัมมนาออนไลน์แนะนำการใช้ระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม

ตารางที่ 1 ความพึงพอใจในการสัมมนาออนไลน์แนะนำการใช้ระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านวิทยากร			
1.1 เทคนิคในการนำเสนอของวิทยากร	4.58	.50	มากที่สุด
1.2 วิทยากรนำเสนอเนื้อหาสาระครบถ้วนและน่าสนใจ	4.54	.51	มากที่สุด
1.3 สื่อประกอบการนำเสนอของวิทยากร	4.54	.51	มากที่สุด
1.4 การบริหารเวลาของวิทยากร	4.46	.66	มาก
1.5 ความพึงพอใจในวิทยากรโดยภาพรวม	4.58	.50	มากที่สุด
ภาพรวมด้านวิทยากร	4.54	.41	มากที่สุด

ตารางที่ 1 ความพึงพอใจในการสัมมนาออนไลน์แนะนำการใช้ระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม (ต่อ)

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
2. ด้านกิจกรรม			
2.1 หัวข้อการบรรยายสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของกิจกรรม	4.63	.49	มากที่สุด
2.2 เนื้อหาสาระตรงตามความต้องการ	4.75	.44	มากที่สุด
2.3 ปริมาณเวลาทั้งหมดของการจัดสัมมนาออนไลน์	4.58	.58	มากที่สุด
ภาพรวมด้านกิจกรรม	4.65	.41	มากที่สุด
3. ด้านความรู้ความเข้าใจและการนำไปประยุกต์ใช้			
3.1 ท่านได้รับประโยชน์จากการอบรม	4.58	.50	มากที่สุด
3.2 ท่านคาดว่าจะนำความรู้ความเข้าใจทักษะที่ได้รับในครั้งนี้ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้	4.58	.50	มากที่สุด
3.3 ท่านคาดว่าจะนำความรู้ไปเผยแพร่/ถ่ายทอดได้	4.46	.72	มาก
ภาพรวมด้านความรู้ความเข้าใจและการนำไปประยุกต์ใช้	4.54	.49	มากที่สุด
ความพึงใจในภาพรวม	4.58	.38	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าความพึงพอใจในการสัมมนาออนไลน์แนะนำการใช้ระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม โดยความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า 1) ด้านวิทยากรมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดสามารถแบ่งเป็นรายการได้ดังนี้ เทคนิคในการนำเสนอของวิทยากร/วิทยากรนำเสนอเนื้อหาสาระครบถ้วนและน่าสนใจความพึงพอใจในวิทยากรโดยภาพรวม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดโดยรองลงมาได้แก่ สื่อประกอบการนำเสนอของวิทยากร/การบริหารเวลาของวิทยากร มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก 2) ด้านกิจกรรม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด สามารถแบ่งเป็นรายการได้ดังนี้ หัวข้อการบรรยายสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของกิจกรรม/เนื้อหาสาระตรงตามความต้องการ/ปริมาณเวลาทั้งหมดของการจัดสัมมนาออนไลน์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด 3) ด้านความรู้ความเข้าใจและการนำไปประยุกต์ใช้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด สามารถแบ่งเป็นรายการได้ดังนี้ ท่านได้รับประโยชน์จากการอบรม/ท่านคาดว่าจะนำความรู้ความเข้าใจทักษะที่ได้รับในครั้งนี้ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดและท่านคาดว่าจะนำความรู้ไปเผยแพร่/ถ่ายทอดได้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

4.3 ผลการประเมินคุณภาพระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลการประเมินคุณภาพระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอนออนไลน์			
1.1 หน้าแรกของระบบ LMS มีความดึงดูดความสนใจของผู้เรียน	4.24	.59	มาก
1.2 คำแนะนำวิธีการใช้งานระบบมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.56	.56	มากที่สุด
1.3 ขั้นตอนการลงทะเบียนเข้าใช้งานระบบมีความสะดวกต่อการเข้าเรียน	4.50	.61	มากที่สุด
1.4 โครงสร้างของระบบ LMS มีการเชื่อมเนื้อหาที่มีความสะดวกต่อการเข้าเรียน	4.50	.61	มากที่สุด
1.5 ผู้เรียนมีอิสระในการเข้าถึงเนื้อหาหรือสารสนเทศในบทเรียน	4.48	.56	มาก
1.6 การนำเข้าสู่บทเรียนในระบบมีความน่าสนใจ	4.45	.65	มาก
1.7 การพัฒนาระบบมีความคิดสร้างสรรค์ใช้แนวคิดใหม่ ๆ สำหรับการใช้งานของผู้เรียน	4.48	.65	มาก
1.8 ระบบช่วยส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น	4.50	.61	มากที่สุด
1.9 ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนได้ด้วยตนเอง	4.66	.54	มากที่สุด
1.10 ระบบมีการวัดและประเมินผลการเรียน	4.56	.61	มากที่สุด
ภาพรวมด้านการออกแบบระบบฯ	4.49	.42	มาก

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าผลการประเมินคุณภาพระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม โดยผู้ประเมินสามารถสรุปผลการประเมินดังนี้ 1) ภาพรวมด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอนออนไลน์ มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า คำแนะนำวิธีการใช้งานระบบมีความชัดเจนเข้าใจง่าย/ขั้นตอนการลงทะเบียนเข้าใช้งานระบบมีความสะดวกต่อการเข้าเรียน/โครงสร้างของระบบ LMS มีการเชื่อมเนื้อหาที่มีความสะดวกต่อการเข้าเรียน/ระบบช่วยส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น/ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนได้ด้วยตนเอง/ระบบมีการวัดและประเมินผลการเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

5. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลและอภิปรายผล

ออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม สามารถสรุปผลการประเมินคุณภาพระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม ดังนี้ ด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอนออนไลน์ ด้านการออกแบบสื่อดิจิทัล ด้านการออกแบบเนื้อหา ซึ่งผลการประเมินคุณภาพระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม สามารถสรุปผลการวิจัยดังนี้ 1) ภาพรวมด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอนออนไลน์มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า คำแนะนำวิธีการใช้งานระบบมีความชัดเจนเข้าใจง่าย/ขั้นตอนการลงทะเบียนเข้าใช้งานระบบมีความสะดวกต่อการเข้าเรียน/โครงสร้างของระบบ LMS มีการเชื่อมเนื้อหาที่มีความสะดวกต่อการเข้าเรียน /ระบบช่วยส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น/ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนได้ด้วยตนเอง/ระบบมีการวัดและประเมินผลการเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

ออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม ซึ่งผลการประเมินคุณภาพระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลวิชาวัสดุวิศวกรรม มีผลการประเมินดังนี้ ด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอนออนไลน์มีคุณภาพในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนุชนาฏ [5] เรื่องการพัฒนารูปแบบ e-Training สำหรับบุคลากรในสถาบันอุดมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่ารูปแบบ e-Training ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากและเมื่อนำรูปแบบ e-Training ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้พบว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ตามรูปแบบ e-Training มีผลสัมฤทธิ์ในการฝึกอบรมหลังจากฝึกอบรมสูงขึ้นกว่าก่อนฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความพึงพอใจรูปแบบ e-Training ในระดับมาก รูปแบบ e-Training ที่พัฒนาขึ้นจึงสามารถนำไปใช้สำหรับการพัฒนาโปรแกรมการฝึกอบรมสำหรับบุคลากรในสถาบันอุดมศึกษาต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ และงานวิจัยของเอกชัย [6] ศึกษาเกี่ยวกับการยอมรับระบบอีเลินนิ่งของอาจารย์ในมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย พบว่า กลุ่มตัวอย่างรับรู้การในประโยชน์ของระบบอีเลินนิ่งโดยรวมสูง การรับรู้ในความง่ายของอีเลินนิ่งโดยรวมสูง และจากการศึกษาความสัมพันธ์ของอายุมีผลต่อการรับรู้ ประโยชน์ของระบบอีเลินนิ่งที่ระดับนัยสำคัญ .05 ส่วนคณะวิชามีความสัมพันธ์กับการรับรู้ประโยชน์ การรับรู้ความง่ายในการใช้งานและแนวโน้มการใช้งานระบบอีเลินนิ่งที่ระดับนัยสำคัญ .01 งานวิจัยของนภาภรณ์ [7] ศึกษาการยอมรับการจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่งของอาจารย์และนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสนพบว่า ผู้สอนยอมรับที่จะใช้อีเลิร์นนิ่งในรูปแบบของสื่อเสริมร่วมกับการใช้การสอนหน้าชั้นเป็นหลัก เพื่อช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน เพิ่มแหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมของผู้เรียนและเป็นการพัฒนาการสอนของผู้สอนและเป็นการพัฒนาการสอนของผู้สอนให้มีความทันสมัยมากยิ่งขึ้นและเกิดประโยชน์ ซึ่งผลจากการที่ผู้สอนได้นำอีเลิร์นนิ่งมาสอน ในรูปแบบของสื่อเสริมนั้น ทำให้นิสิตมีระดับการยอมรับการเรียนการสอน แบบอีเลิร์นนิ่งภาพรวมอยู่ในระดับมากส่งผลให้นิสิตรับรู้ถึงความง่ายในการใช้อีเลิร์นนิ่งอยู่ในระดับมาก รับรู้ถึงประโยชน์ในการใช้อีเลิร์นนิ่งอยู่ในระดับมากและส่งผลให้นิสิตมีความตั้งใจในการใช้กระบวนการเรียนการสอนอยู่ในระดับมากซึ่งผลการเปรียบเทียบระดับการยอมรับการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่งของนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน พบว่า เพศและประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มสาขาวิชาและความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอีเลิร์นนิ่งพบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของณัฐกฤตา และสาโรช [8] เรื่องการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคิดการสร้างสรรค์ด้วยปัญญาเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคิดการสร้างสรรค์ด้วยปัญญาเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มทดลองมีความพึงพอใจต่อบทเรียนผ่านเว็บตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคิดการสร้างสรรค์ ด้วยปัญญาที่พัฒนาขึ้นในระดับมากที่สุด และงานวิจัยของวีระ [9] การเรียนการสอนบนเว็บ (web-based instruction) เป็นการบูรณาการกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และการแก้ปัญหาเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวิลด์ไวด์เว็บ ในการจัดการสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการสอน การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนทุกสถานที่ ทุกเวลา เป็นการส่งเสริมให้เกิดความเสมอภาคกันทางการศึกษาและส่งเสริมแนวคิดในเรื่องของการเรียนรู้ตลอดชีวิต เป็นการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น และผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ผลของการวิจัยการเรียนการสอนบนเว็บปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนสูงกว่าหรือไม่แตกต่างกับการสอนแบบปกติผู้เรียนมีความพึงพอใจและทัศนคติที่ดีต่อการเรียนการสอนบนเว็บ

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) การดำเนินการเพื่อออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัล: วิชาวัสดุวิศวกรรมควรมีการพัฒนาบุคลากรให้เป็นบุคคลที่มีความรู้ความสามารถในการดำเนินการด้านการออกแบบและพัฒนาบทเรียนออนไลน์เป็นอย่างดี เพื่อสามารถขับเคลื่อนการเรียนการสอนออนไลน์ให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล ซึ่งจะส่งผลให้การดำเนินการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัลสามารถบรรลุตามเป้าหมาย

2) การดำเนินการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยชุดสื่อดิจิทัล ควรมีการส่งเสริมให้มีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังควรมีการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อออกแบบสื่อการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน

เอกสารอ้างอิง

[1] ชวลิต เข่งทอง. (2552). การพัฒนารูปแบบและมาตรฐานสื่อการเรียนการสอน. เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ ระหว่างวันที่ 10,24 และ 26-27 มิถุนายน 2552. ณ สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร.

[2] ชนาธิป ปะทะดวง. (2561). การพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.

[3] เตชินี ภิรมย์. (2560). การศึกษาและพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วยโปรแกรม Moodle เพื่อส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21 กรณีศึกษา: โรงเรียนปลายพระยาวิทยาคม จ.กระบี่. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.

[4] บุญชม ศรีสะอาด. (2556). การวิจัยเบื้องต้นใหม่ (พิมพ์ครั้งที่ 9 ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.

[5] นุชนาฏ ใจดำรงค์. (2553). การพัฒนารูปแบบ e-Training สำหรับบุคลากรในสถาบันอุดมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[6] เอกชัย อภิศักดิ์กุล. (2547). การยอมรับระบบอีเลินนิ่งของอาจารย์ในมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.

[7] นภาภรณ์ ฉัตรมณีรุ่งเจริญ. (2555). การศึกษาการยอมรับการเรียนการสอนอีเลิร์นนิงของอาจารย์และนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน. สารนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, กรุงเทพมหานคร.

[8] ณัฐกฤตา ศิริโสภณ และสาโรช โศภีรักข์. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคิดการสร้างสรรค์ด้วยปัญญาเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตปัตตานี, 24(3), 96-120.

[9] วีระ ไทยพานิช. (2551). การเรียนการสอนบนเว็บ (web-based instruction). วารสารวิจัยรามคำแหง, 11(2), 53-64.

ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2565

บทความวิจัย

สภาพปัจจุบันและความต้องการจำเป็นในการบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี

Current Situation and Needs for Personnel Management of Surat Thani Polytechnic College

จุฑามาศ เมืองดี
Jutamat Muangdee

วิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84000
Surat Thani Polytechnic College, Surat Thani 84000
Corresponding Author: E-mail: jutamatm2565@gmail.com
Received: 7 Jun. 2022; Revised: 13 Jun. 2022; Accepted: 13 Jun. 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความคิดเห็นของครูและบุคลากรทางการศึกษาต่อสภาพปัจจุบันและความต้องการจำเป็นในการบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี 2) ศึกษาความต้องการจำเป็นในการบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี และ 3) ศึกษาแนวทางในการพัฒนาการบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ครูและบุคลากรทางการศึกษาวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 52 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นของครูต่อสภาพปัจจุบันและความต้องการจำเป็นในการบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี และแบบบันทึกข้อมูลการสนทนากลุ่มซึ่งเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาการบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า ความคิดเห็นของครูและบุคลากรทางการศึกษาต่อสภาพปัจจุบันในการบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีโดยรวมอยู่ในระดับมาก และมีความต้องการจำเป็นโดยรวมอยู่ในระดับมากเช่นกัน ซึ่งเมื่อพิจารณาค่าดัชนีลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น ($PNI_{modified}$) โดยภาพรวมความต้องการจำเป็นในการบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.153 และความต้องการจำเป็นในการบริหารงานบุคคล 3 ลำดับแรก ได้แก่ ด้านการวางแผนกำลังคนและกำหนดตำแหน่ง ด้านการธำรงรักษาบุคคล และด้านการสรรหาและบรรจุแต่งตั้งตามลำดับ สำหรับแนวทางในการพัฒนาการบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่าในการพัฒนาการบริหารงานด้านบุคลากรวิทยาลัยควรกำหนดแนวทางการบริหารตั้งแต่ด้านการวางแผนกำลังคนและกำหนดตำแหน่ง ด้านการสรรหาและบรรจุแต่งตั้ง ด้านการธำรงรักษาบุคคล ด้านการประเมินผลการปฏิบัติงาน และด้านการพัฒนาบุคลากร ให้สอดคล้องซึ่งกันและกันและดำเนินการอย่างเป็นระบบ มีการกำหนดแผนแม่บท มีคู่มือการบริหารงานบุคลากร และใช้กระบวนการ PDCA มาประกอบในการบริหารจัดการ

คำสำคัญ: การบริหารงานบุคคล การประเมินความต้องการจำเป็น วิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี

Abstract

The objectives of this research were to: 1) study the opinions of teachers and educational personnel on the current situation and needs for personnel management of Surat Thani Polytechnic College, 2) study the needs for personnel management of Surat Thani Polytechnic College. And 3) provide the guidelines for the improvement of personnel management at Surat Thani Polytechnic College. The population in the study consisted of 52 teachers and educational personnel at Surat Thani Polytechnic College under the Office of Vocational Education Commission in the second semester of the academic year 2020. The research instrument was a questionnaire on teachers' opinions towards the current situation and the needs for personnel management at Surat Thani Polytechnic College, and a group discussion recording sheet concerning the improvement of personnel management at Surat Thani Polytechnic College. The data were analyzed using frequency, percentage, mean and standard deviation.

The results showed that the opinions of teachers and educational personnel towards the current situation in personnel management of Surat Thani Polytechnic College overall were at a high level. The overall needs is at a high level. When considering the needs priority index value ($PNI_{modified}$), the highest one was the needs for personnel management of Surat Thani Polytechnic College at 0.153 on average. Other top three needs included manpower planning and positioning, personnel maintenance, and recruiting respectively. The experts reported their opinions that the improvement of personnel management of Surat Thani Polytechnic College should focus on the defining management guidelines from the aspect of manpower planning and positioning, recruiting and appointment, personnel maintenance, performance appraisal, and personnel development. All must be inconsistent with each other and in a systematic operation. Moreover, there should be a master plan with an integration of personnel management and PDCA process.

Keywords: Personnel Management, Needs Analysis, Surat Thani Polytechnic College

1. บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 หมวด 7 ว่าด้วยครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษา มาตรา 52 ให้กระทรวงส่งเสริมให้มีระบบกระบวนการผลิต การพัฒนาครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษาให้มีคุณภาพและมาตรฐานที่เหมาะสมกับการเป็นวิชาชีพชั้นสูง โดยการกำกับและประสานให้สถาบันที่ทำหน้าที่ผลิตและพัฒนาครู คณาจารย์ รวมทั้งบุคลากรทางการศึกษาให้มีความพร้อมและมีความเข้มแข็งในการเตรียมบุคลากรใหม่และการพัฒนาบุคลากรประจำการอย่างต่อเนื่อง รัฐพึงจัดสรรงบประมาณและจัดตั้งกองทุนพัฒนาครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษาอย่างเพียงพอ มาตรา 55 ให้มีกฎหมายว่าด้วยเงินเดือน ค่าตอบแทน สวัสดิการ และสิทธิประโยชน์เกื้อกูลอื่นสำหรับข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาเพื่อให้มีรายได้ที่เพียงพอและเหมาะสมกับฐานะทางสังคมและวิชาชีพ ให้มีกองทุนส่งเสริมครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษา เพื่อจัดสรรเป็นเงินอุดหนุน งานริเริ่มสร้างสรรค์ ผลงานดีเด่น และเป็นรางวัลเชิดชูเกียรติครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษา ทั้งนี้ให้เป็นไปตามที่กำหนดในกฎกระทรวง และมาตรา 56 การผลิตและพัฒนาคณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา การพัฒนามาตรฐานและจรรยาบรรณของวิชาชีพ และการบริหาร

งานบุคคลของข้าราชการหรือพนักงานของรัฐในสถานศึกษาระดับปริญญาที่เป็นนิติบุคคล ให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการจัดตั้งสถานศึกษาแต่ละแห่งและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง [1]

การทำงานยุคใหม่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นตลอดเวลา ทั้งสภาพแวดล้อมการทำงาน การปรับเปลี่ยนของเทคโนโลยี ความสามารถในการแข่งขันของหน่วยงานต่าง ๆ หน่วยงานภาครัฐไม่อาจหลีกเลี่ยงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้ ดังนั้นหน่วยงานภาครัฐต้องมีความพร้อมในการรับมือกับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เพิ่มขีดความสามารถ เพิ่มพูนความรู้ ทักษะ สมรรถนะ และทัศนคติของบุคลากรให้มีพฤติกรรมการทำงานที่จะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อหน่วยงานภาครัฐ บุคลากรเจ้าหน้าที่ของรัฐต้องปรับเปลี่ยนตนเองให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง บุคลากร หรือมนุษย์ เป็นทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณค่ามากที่สุดในองค์การ เนื่องจากมนุษย์เป็นฟันเฟืองและกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนองค์การนำไปสู่ความสำเร็จบรรลุเป้าหมายขององค์การ การพัฒนาทุก ๆ ด้าน จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีมนุษย์เป็นตัวจัดการพัฒนา หากไม่มีมนุษย์ก็พัฒนาไม่ได้ ดังนั้นหากมนุษย์ไม่พัฒนาตนเอง มนุษย์ก็ไม่สามารถพัฒนาสิ่งอื่น ๆ ได้ ซึ่งไม่ว่าจะเป็นองค์การภาครัฐหรือภาคเอกชนต่างก็ตระหนักถึงความสำคัญต่อการบริหารและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ จึงมีความจำเป็นจะต้องพัฒนาทรัพยากรมนุษย์โดยเพิ่มศักยภาพของมนุษย์ให้สูงขึ้น ยกระดับความรู้ ทักษะ ความสามารถคุณธรรมจริยธรรม ดึงศักยภาพที่มีอยู่ในแต่ละบุคคลมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น และสร้างทัศนคติพร้อมสร้างคุณค่าในตนเองให้บุคลากรเห็นถึงความสำคัญของในการศึกษาหาความรู้ เรียนรู้อยู่ตลอดเวลา รวมถึงความสนใจของแต่ละบุคคล เตรียมพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงทุก ๆ ด้านให้กับบุคลากรในองค์การ ดังนั้นการเพิ่มศักยภาพและเพิ่มขีดความสามารถในการบริหารและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง

การบริหารงานบุคคลในสถานศึกษาเป็นภารกิจสำคัญที่มุ่งส่งเสริมให้สถานศึกษาสามารถ ปฏิบัติงานเพื่อตอบสนองภารกิจของสถานศึกษา เพื่อให้การดำเนินงานด้านการบริหารงานบุคคลเกิด ความคล่องตัว อิสระภายใต้กฎระเบียบ ข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาได้รับการพัฒนา ความรู้ ความสามารถ มีขวัญกำลังใจในการปฏิบัติงาน รวมทั้งได้รับการยกย่องและมีความก้าวหน้าในวิชาชีพ ซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของผู้เรียนเป็นสำคัญ [2] โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การดำเนินงานด้านการบริหารงานบุคคลเป็นไปด้วยความรวดเร็วถูกต้องตามหลักธรรมาภิบาล ส่งเสริมบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถและมีจิตสำนึกในการปฏิบัติภารกิจที่รับผิดชอบได้อย่างเต็มศักยภาพตามมาตรฐานวิชาชีพ ซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ดังนั้นการบริหารงานบุคคลในสถานศึกษาจึงมีความสำคัญมาก เพราะเป็นปัจจัยแห่งความสำเร็จในการบริหารองค์กร หากสถานศึกษาใดประกอบไปด้วยบุคลากรทางการศึกษาที่เป็นมืออาชีพอย่างแท้จริง คือมีความรู้ ความสามารถ มีสมรรถนะในงานหลัก มีคุณธรรมและจรรยาบรรณที่เหมาะสมกับการจัดการศึกษา ย่อมส่งผลให้สถานศึกษาแห่งนั้นมีทั้งคุณภาพและประสิทธิภาพ ในการสร้างคนซึ่งเป็นทรัพยากรที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาประเทศชาติ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับนโยบายการจัดการในเรื่องการกระจายอำนาจด้านการบริหารงานบุคคลให้กับสถานศึกษา เพื่อให้สามารถวางแผนกำหนดอัตรากำลัง วิธีการสรรหา และบรรจุแต่งตั้ง การพัฒนาและเสริมสร้างประสิทธิภาพในการทำงาน ตลอดทั้งในเรื่องการดำเนินการทางวินัยและการรักษาวินัยได้อย่างเหมาะสม [3]

วิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี เป็นสถานศึกษาที่มุ่งจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนที่มีความรู้ตามมาตรฐานการศึกษา เป็นคนเก่งที่มีทักษะตามความต้องการของตลาดแรงงาน และเป็นคนดี มีคุณธรรมจริยธรรม มีวินัย สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมอย่างเป็นสุขตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยเปิดทำการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และเปิดสอนหลักสูตรระยะสั้น จากการสำรวจข้อมูลพื้นฐานในการบริหารงานบุคคล พบว่า ยังมีปัญหาในหลายด้าน เช่น ด้านการธำรงรักษา หรือด้านการพัฒนาบุคลากร ทั้งนี้เมื่อพิจารณาด้านการอบรมและพัฒนาและการลาออกของบุคลากรปีการศึกษา 2560 ข้าราชการครูและ

บุคลากรทางการศึกษา 52 คน ได้รับการอบรมและพัฒนาจำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 69.23 มีการลาออกจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 7.69 ปีการศึกษา 2561 ข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา 55 คน ได้รับการอบรมและพัฒนาจำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 72.72 มีการลาออกจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 10.90 ปีการศึกษา 2562 ข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา 52 คน ได้รับการอบรมและพัฒนาจำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 80.76 มีการลาออกจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 9.61 และปีการศึกษา 2563 ข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา 56 คน ได้รับการอบรมและพัฒนาจำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71 มีการลาออกจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 8.92 [4] แสดงให้เห็นว่าครูและบุคลากรทางการศึกษาและบุคลากรสายสนับสนุนยังได้รับการพัฒนาในจำนวนที่น้อย อันจะส่งผลต่อการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ดังกล่าวข้างต้น นอกจากนั้นเมื่อพิจารณาปริมาณของบุคลากรที่เป็นข้าราชการมีจำนวนน้อย มีครูพิเศษสอนและบุคลากรสายสนับสนุนค่อนข้างมาก แต่มีการลาออกในแต่ละปีอย่างต่อเนื่อง ก็ย่อมส่งผลต่อการการบริหารงานบุคคลล การเรียนรู้งาน และการพัฒนางานก็ย่อมไม่ต่อเนื่องเช่นกัน

ทั้งนี้ผู้วิจัยในฐานะรองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารทรัพยากรที่รับผิดชอบดูแลงานบุคลากรโดยมีหน้าที่ตามระเบียบการบริหารสถานศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประกอบด้วย การดำเนินการเกี่ยวกับการบริหารงานของบุคลากรของสถานศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบของทางราชการ จัดทำแผนอัตรากำลังบุคลากรในสถานศึกษา จัดทำแผนและดำเนินการพัฒนาบุคลากรในสถานศึกษา ควบคุม จัดทำสถิติ และรายงานเกี่ยวกับการลงเวลาปฏิบัติราชการ และการลาของบุคลากรในสถานศึกษา ให้คำแนะนำ อำนวยความสะดวก แก่บุคลากรในสถานศึกษาในด้านต่าง ๆ การดำเนินการทางวินัยของบุคลากรในสถานศึกษา การจัดสวัสดิการภายในให้แก่บุคลากรในสถานศึกษา ประสานงานและให้ความร่วมมือกับหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษา จัดทำปฏิบัติการปฏิบัติงาน เสนอโครงการ และรายงานการปฏิบัติงานตามลำดับขั้น เป็นต้น ทั้งนี้ จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลการบริหารงานบุคลากรของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีย้อนหลัง 2 ปี ดังกล่าวข้างต้น พบว่า ประสิทธิภาพและประสิทธิผลการปฏิบัติงานของบุคลากรทั้งในส่วนของครูผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา และเจ้าหน้าที่ทุกส่วนยังไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

จากสภาพและปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะศึกษาวิจัยประเมินความต้องการจำเป็นในการบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี เพื่อเป็นกรอบและแนวทางการบริหารจัดการสถานศึกษา โดยใช้กรอบและขอบข่ายในการบริหารงานบุคคลด้านที่ 1 ด้านการวางแผนกำลังคนและกำหนดตำแหน่ง ด้านที่ 2 ด้านการสรรหาและบรรจุแต่งตั้ง ด้านที่ 3 ด้านการธำรงรักษาบุคคล ด้านที่ 4 ด้านการพัฒนาบุคลากร และด้านที่ 5 ด้านการประเมินผลการปฏิบัติงาน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการบริหารจัดการและการบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลอันจะส่งผลต่อคุณภาพของสถานศึกษาต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 ศึกษาความคิดเห็นของครูและบุคลากรทางการศึกษาต่อสภาพปัจจุบันและความต้องการจำเป็นในการบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี

2.2 ศึกษาความต้องการจำเป็นในการบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี

2.3 ศึกษาแนวทางในการพัฒนาการบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ศึกษาความคิดเห็นของครูและบุคลากรทางการศึกษาต่อสภาพปัจจุบันและความต้องการจำเป็นในการบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี

1) ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ครูและบุคลากรทางการศึกษาวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 52 คน

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของครูต่อสภาพปัจจุบันและความต้องการจำเป็นในการ

บริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ของลิเคิร์ท (Likert Scale) มีการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาและตรวจสอบความสอดคล้องเชิงเนื้อหา

3) การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการร่วมกับงานบุคลากรเพื่อแจกแบบสอบถามให้ครูและบุคลากรทางการศึกษา และมอบหมายให้ครูและบุคลากรทางการศึกษา ตอบแบบสอบถามและส่งกลับยังงานบุคลากรเพื่อรวบรวมให้กับผู้วิจัย ซึ่งแบบสอบถามจำนวน 52 ฉบับ ได้คืนมาจำนวน 52 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล เพื่อนำไปวิเคราะห์ผลต่อไป

4) การวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของครูต่อสภาพปัจจุบันและความต้องการจำเป็นในการบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี วิเคราะห์ข้อมูลโดย ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการจำเป็นในการบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี โดยใช้ดัชนีความสำคัญของลำดับความต้องการจำเป็น (Modified Priority Needs Index: $PNI_{modified}$)

3.2 ศึกษาแนวทางในการพัฒนาการบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี โดยการจัดสนทนากลุ่ม (Focus group)

1) ประชากรที่ใช้ในการศึกษาจำนวน 9 คน โดยการเลือกกลุ่มผู้ให้ข้อมูลแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิที่ดำรงตำแหน่งผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 3 คน ผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำหน้าที่หัวหน้างานบุคลากรในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 3 คน และผู้ทรงคุณวุฒิที่ดำรงตำแหน่งกรรมการบริหารสถานศึกษาของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี จำนวน 3 คน

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบบันทึกข้อมูลการสนทนากลุ่ม

3) การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยทำบันทึกข้อความขออนุญาตจากผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการจัดสนทนากลุ่มไปยังผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้ง 9 ท่าน และดำเนินการจัดสนทนากลุ่มและเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยโดยการจัดสนทนากลุ่มจากผู้ทรงคุณวุฒิด้วยตนเอง ตามวัน เวลาและสถานที่นัดหมาย

4) การวิเคราะห์ข้อมูล โดยนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ตามประเด็น มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และนำเสนอข้อมูลเชิงพรรณนา

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของครูและบุคลากรทางการศึกษาต่อสภาพปัจจุบันและความต้องการจำเป็นในการบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี ข้อมูลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี

การบริหารงานบุคคล	สภาพปัจจุบัน			ความต้องการ		
ของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี	μ	σ	ระดับ	μ	σ	ระดับ
1. ด้านการวางแผนกำลังคนและกำหนดตำแหน่ง	3.64	.72	มาก	4.49	.43	มาก
2. ด้านการสรรหาและบรรจุแต่งตั้ง	3.72	.81	มาก	4.25	.64	มาก
3. ด้านการธำรงรักษาบุคคล	3.80	.66	มาก	4.37	.48	มาก
4. ด้านการประเมินผลการปฏิบัติงาน	4.00	.65	มาก	4.55	.53	มากที่สุด
5. ด้านการพัฒนาบุคลากร	3.81	.72	มาก	4.17	.50	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	3.80	.71	มาก	4.36	.52	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ภาพรวมค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี มีสภาพปัจจุบันโดยรวมอยู่ในระดับมากทุกด้าน และมีความต้องการจำเป็นโดยรวมอยู่ในระดับมาก ยกเว้นด้านการประเมินผลการปฏิบัติงานมีความต้องการจำเป็นโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

4.2 ผลการศึกษาความต้องการจำเป็นในการบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี วิเคราะห์จัดลำดับด้วยค่าดัชนีความต้องการจำเป็น ($PNI_{modified}$) มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 0.153 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า

1) ด้านการวางแผนกำลังคนและกำหนดตำแหน่ง พบว่า ค่าดัชนี $PNI_{modified}$ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.240 โดยมี 2 รายการ ที่มีคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ย ได้แก่ มีกระบวนการสำรวจความต้องการเพิ่มหรือลดจำนวนบุคลากร ($PNI_{modified}$ = 0.451) และมีการจัดทำคู่มือและแผนภูมิโครงสร้างการบริหารงานบุคคลอย่างชัดเจน ($PNI_{modified}$ = 0.438)

2) ด้านการสรรหาและบรรจุแต่งตั้ง พบว่า ค่าดัชนี $PNI_{modified}$ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.144 โดยมี 4 รายการ ที่มีคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ย ได้แก่ มีการทดลองปฏิบัติหน้าที่ให้ได้บุคลากรที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ($PNI_{modified}$ = 0.258) มีกระบวนการและหลักการต่าง ๆ ที่เหมาะสมในการสรรหาบุคคล ($PNI_{modified}$ = 0.253) มีกลวิธีในการค้นหาบุคคลที่มีความรู้ ความสามารถเหมาะสมกับงานเข้ามาร่วมปฏิบัติงาน ($PNI_{modified}$ = 0.246) และมีการกำหนดคุณสมบัติในการสรรหาบุคลากร ($PNI_{modified}$= 0.145)

3) ด้านการธำรงรักษาบุคคล พบว่า ค่าดัชนี $PNI_{modified}$ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.146 โดยมี 3 รายการ ที่มีคะแนนสูกว่าค่าเฉลี่ย ได้แก่ มีเกณฑ์การประเมินการปฏิบัติงานประกอบการพิจารณาความดีความชอบอย่างชัดเจน ($PNI_{modified}$ = 0.297) มีการสร้างประสบการณ์ความรู้ที่ดีเพื่อให้บุคลากรปฏิบัติงานในสถานศึกษาด้วยความมั่นใจ ($PNI_{modified}$ = 0.219) และการยกย่องชมเชยกรณีที่มีผลงานดีเด่นหรือประสบความสำเร็จ ($PNI_{modified}$ = 0.147)

4) ด้านการประเมินผลการปฏิบัติงาน พบว่า ค่าดัชนี $PNI_{modified}$ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.140 โดยมี 4 รายการ ที่มีคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ย ได้แก่ มีการแต่งตั้งคณะกรรมการประเมินผลการปฏิบัติงานโดยวิธีการและหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ที่มีมาตรฐานเดียวกัน ($PNI_{modified}$ = 0.280) มีเกณฑ์การประเมินการเลื่อนเงินเดือนอย่างเป็นธรรมและชัดเจน ($PNI_{modified}$ = 0.195) มีการประเมินค่าผลการปฏิบัติงานของบุคคลโดยใช้ วิธีการสังเกตจดบันทึกเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน ($PNI_{modified}$ = 0.166) และมีการเปิดโอกาสให้บุคลากรเสนอแนวทางการประเมินผลการปฏิบัติงาน ($PNI_{modified}$ = 0.141)

5) ด้านการพัฒนาบุคลากร พบว่า ค่าดัชนี $PNI_{modified}$ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.095 โดยมี 3 รายการ ที่มีคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ย ได้แก่ มีการพัฒนาข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาของสถานศึกษา เป็นไปอย่างต่อเนื่องและครอบคลุมทุกคน ($PNI_{modified}$ = 0.247) มีการจัดกิจกรรมศึกษาดูงานในสถานศึกษาหรือหน่วยงานของภาครัฐและเอกชน ($PNI_{modified}$ = 0.208) และมีการจัดให้บุคลากรเข้าร่วมประชุม อบรม สัมมนา การปฏิบัติการด้านวิชาการ และการสร้างผลงานด้านต่าง ๆ ($PNI_{modified}$ = 0.152)

4.3 ผลการวิเคราะห์แนวทางในการพัฒนาการบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี จากการจัดกลุ่มสนทนา ใน 3 ลำดับแรกของแต่ละด้าน ที่มีค่าดัชนี $PNI_{modified}$ สูงสุดได้ดังนี้

1) ด้านการวางแผนกำลังคนและกำหนดตำแหน่ง ได้แก่ มีกระบวนการสำรวจความต้องการเพิ่มหรือลดจำนวนบุคลากร มีการจัดทำคู่มือและแผนภูมิโครงสร้างการบริหารงานบุคคลอย่างชัดเจน มีการวิเคราะห์ปริมาณงานบุคลากร

2) ด้านการสรรหาและบรรจุแต่งตั้ง ได้แก่ มีการทดลองปฏิบัติหน้าที่ให้ได้บุคลากรที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ มีกระบวนการและหลักการต่าง ๆ ที่เหมาะสมในการสรรหาบุคคล มีกลวิธีในการค้นหาบุคคลที่มีความรู้ความสามารถเหมาะสมกับงานเข้ามาร่วมปฏิบัติงาน

3) ด้านการธำรงรักษาบุคคล ได้แก่ มีเกณฑ์การประเมินการปฏิบัติงานประกอบการพิจารณาความดีความชอบอย่างชัดเจน มีการสร้างประสบการณ์ ความรู้ที่ดี

เพื่อให้บุคลากรปฏิบัติงานในสถานศึกษาด้วยความมั่นใจ การยกย่องชมเชยกรณีที่มีผลงานดีเด่นหรือประสบความสำเร็จ

4) ด้านการประเมินผลการปฏิบัติงาน ได้แก่ มีการแต่งตั้งคณะกรรมการประเมินผลการปฏิบัติงานโดยวิธีการและหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ที่มีมาตรฐานเดียวกัน มีเกณฑ์การประเมินการเลื่อนเงินเดือนอย่างเป็นธรรมและชัดเจน มีการประเมินค่าผลการปฏิบัติงานของบุคคลโดยใช้ วิธีการสังเกตจดบันทึกเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน

5) ด้านการพัฒนาบุคลากร ได้แก่ มีการพัฒนาข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาของสถานศึกษาเป็นไปอย่างต่อเนื่องและครอบคลุมทุกคน มีการจัดกิจกรรมศึกษาดูงานในสถานศึกษาหรือหน่วยงานของภาครัฐและเอกชน มีการจัดให้บุคลากรเข้าร่วมประชุม อบรม สัมมนา การปฏิบัติการด้านวิชาการ และการสร้างผลงานด้านต่าง ๆ

โดยจากการจัดกลุ่มสนทนาผู้ทรงคุณวุฒิได้เสนอแนวทางในการพัฒนาการบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี วิทยาลัยควรกำหนดแนวทางการบริหารตั้งแต่ด้านการวางแผนกำลังคนและกำหนดตำแหน่ง ด้านการสรรหาและบรรจุแต่งตั้ง ด้านการธำรงรักษาบุคคล ด้านการประเมินผลการปฏิบัติงาน และด้านการพัฒนาบุคลากร ให้สอดคล้องซึ่งกันและกันและดำเนินการอย่างเป็นระบบ มีการกำหนดแผนแม่บท มีคู่มือการบริหารงานบุคลากร และใช้กระบวนการ PDCA มาประกอบในการบริหารจัดการ

5. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลและอภิปรายผล

1) ผลการศึกษาความคิดเห็นของครูและบุคลากรทางการศึกษาต่อสภาพปัจจุบันและความต้องการจำเป็นในการบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้บริหารของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี มีการจัดการด้านการบริหารงานบุคคลตามนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ ที่กำหนดกรอบโครงสร้างการบริหารงานไว้อย่างชัดเจน อีกทั้งมีความรู้ความเข้าใจสภาพและปัญหาการบริหารงานบุคคล ซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานของการบริหารที่มีความสำคัญของกระบวนการบริหารหรือวิธีการบริหารวิธีการบริหารองค์กรโดยทั่วไป แต่เมื่อพิจารณาถึงความต้องการจำเป็นแม้ในภาพรวมอยู่ในระดับมากแต่เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านและรายข้อครูและบุคลากรทางการศึกษามีความต้องการจำเป็นในการบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี อยู่ในระดับมากที่สุดในหลายประเด็น แสดงว่าบุคลากรของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีมีความต้องการให้มีการพัฒนาระบบการบริหารบุคคลให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากการจะปฏิบัติงานให้ประสบความสำเร็จนั้นขึ้นอยู่กับทรัพยากรมนุษย์ที่จะพัฒนาคุณภาพของการศึกษาให้มีศักยภาพ มีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลสูงสุดต่อสถานศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุธี [5] ที่ได้ศึกษาและประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะของครูวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีเพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 พบว่า ครูผู้สอนมีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาตนเองมากที่สุด และสอดคล้องกับศิรินภาวรรณ [6] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาสภาพและปัญหาการบริหารงานบุคคลในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 ผลการวิจัยพบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับมากทุกด้าน และสอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐนิช [7] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การบริหารงานบุคคลในโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 1 ผลการวิจัยพบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับมากทุกด้าน

2) ผลการศึกษาความต้องการจำเป็นในการบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี พบว่า ค่าดัชนีความต้องการจำเป็นในการบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี โดยภาพรวมอยู่ที่ 0.153 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการวางแผนกำลังคนและกำหนดตำแหน่ง มีค่าดัชนีความต้องการจำเป็นเท่ากับ 0.240 ด้านการสรรหาและบรรจุแต่งตั้ง มีค่าดัชนีความต้องการจำเป็นเท่ากับ 0.144 ด้านการธำรงรักษาบุคคล มีค่าดัชนีความต้องการจำเป็นเท่ากับ 0.146 ด้านการประเมินผลการปฏิบัติงาน มีค่าดัชนีความต้องการจำเป็นเท่ากับ 0.140 ด้านการพัฒนาบุคลากร มีค่าดัชนีความต้องการจำเป็นเท่ากับ 0.095 จากผลการศึกษาความต้องการจำเป็นดังกล่าวบุคลากรของวิทยาลัยสารพัดช่าง

สุราษฎร์ธานีมีความต้องการจำเป็นด้านการวางแผนกำลังคนและกำหนดตำแหน่งอยู่ในระดับที่สูง แสดงว่าบุคลากรของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีมีความต้องการให้วิทยาลัยบริหารงานบุคลากรโดยเริ่มตั้งแต่การวางแผนกำลังคนให้สอดคล้องกับภาระงานที่กำหนดและควรมีการกำหนดตำแหน่งให้ชัดเจนอันจะส่งผลให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับพิมพ์พัชรา [8] ที่กล่าวถึงการบริหารงานบุคคลเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนเพื่อจัดหาและการจัดบุคคลที่มีความรู้ ทักษะและความสามารถ ที่ตรงกับภาระงานในองค์กรเพื่อประโยชน์ต่อการดำเนินการขององค์กรที่มีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐนิช [7] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การบริหารงานบุคคลในโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 1 ผลการวิจัยพบว่า ด้านการวางแผนอัตรากำลังและกำหนดตำแหน่งมีระดับปฏิบัติอยู่ในระดับมาก

3) ผลการวิเคราะห์แนวทางในการพัฒนาบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี จากการจัดกลุ่มสนทนาผู้ทรงคุณวุฒิ สรุปแนวทางในการพัฒนาโดยวิทยาลัยควรกำหนดแนวทางการบริหารตั้งแต่ด้านการวางแผนกำลังคนและกำหนดตำแหน่ง ด้านการสรรหาและบรรจุแต่งตั้ง ด้านการธำรงรักษาบุคคล ด้านการประเมินผลการปฏิบัติงาน และด้านการพัฒนาบุคลากร ให้สอดคล้องซึ่งกันและกันและดำเนินการอย่างเป็นระบบ มีการกำหนดแผนแม่บท มีคู่มือการบริหารงานบุคลากร และใช้กระบวนการ PDCA มาประกอบในการบริหารจัดการ ทั้งนี้เป็นเพราะการดำเนินงานโดยเฉพาะการบริหารสถานศึกษาผู้บริหารควรดำเนินการอย่างครบวงจรตั้งแต่ การวางแผน การดำเนินงาน การประเมินผล และการปรับปรุงพัฒนางาน และต้องทำอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับงานวิจัยของสุธี [5] ที่ได้ศึกษาและประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะของครูวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีเพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 พบว่า แนวทางการพัฒนาสมรรถนะของครูโดยภาพรวมเห็นควรให้ใช้กระบวนการ PDCA โดยวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นของครูที่ต้องการพัฒนาแต่ละสมรรถนะแล้วนำมาวางแผนจัดทำโครงการในแผนปฏิบัติการตามลำดับความต้องการจำเป็น และสอดคล้องกับงานวิจัยของจารุวรรณ [9] ที่ได้ศึกษาวิจัยสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของครูที่มีต่อการบริหารจัดการเพื่อเสริมสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี พบว่า วิทยาลัยควรให้การส่งเสริมสนับสนุนอย่างจริงจังและขับเคลื่อนการจัดกิจกรรมอย่างเป็นระบบ ควรให้ความรู้ความเข้าใจแก่ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายอย่างต่อเนื่อง โดยใช้กระบวนการ PDCA มาประกอบในการดำเนินการ

5.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1) สถานศึกษาโดยผู้บริหารควรนำผลจากการวิจัยครั้งนี้ไปใช้ในการบริหารจัดการเพื่อบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานีโดยพิจารณาตามลำดับความต้องการและจำเป็นโดยเลือกจากด้านและขั้นตอนที่มีลำดับความต้องการจำเป็นในการบริหารบริหารงานบุคคลที่มีความต้องการในระดับสูง เช่น ด้านการวางแผนกำลังคนและกำหนดตำแหน่ง ด้านการธำรงรักษาบุคคล และด้านการสรรหาและบรรจุแต่งตั้ง ให้มีการดำเนินการอย่างเป็นระบบโดยความร่วมมือจากทุกภาคส่วนทั้งหน่วยงานต้นสังกัด หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในจังหวัด และโดยสถานศึกษาเอง เพื่อให้การบริหารจัดการด้านบุคลากรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและควรดำเนินการอย่างต่อเนื่องตามรูปแบบการบริหารงานด้วยวงจรคุณภาพ PDCA

2) สถานศึกษาโดยผู้บริหารควรมีการสร้างความเข้าใจในกระบวนการบริหารงานบุคลากรให้กับผู้เกี่ยวข้องทุกคนในสถานศึกษาตามบริบทและงบประมาณของสถานศึกษาที่ได้รับจัดสรร ควรจัดทำคู่มือเพื่อใช้เป็นแนวทางการปฏิบัติงานของทุกงาน รวมทั้งควรมีการพัฒนาบุคลากรอย่างต่อเนื่องอันจะนำสู่การปฏิบัติงานได้บรรลุตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดไว้

ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรศึกษาการบริหารงานบุคคลในสถานศึกษาตามความคิดเห็นของผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาทั้งภายในและภายนอก เช่น คณะกรรมการสถานศึกษา ผู้ปกครอง สถานประกอบการ เป็นต้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการบริหารงานบุคคลของวิทยาลัยต่อไป

2) ควรวิจัยเกี่ยวกับบทบาทหรือภาวะผู้นำของผู้บริหารสถานศึกษาที่ส่งผลต่อการบริหารงานบุคคล เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยไปเป็นข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการดำเนินงานสำหรับสถานศึกษาหรือหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง

เอกสารอ้างอิง

[1] พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553. (2553, 22 กรกฎาคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 127 ตอนที่ 45 ก. 1-3.

[2] ภารดี อนันต์นาวี. (2551). หลักการแนวคิดทฤษฎีทางการบริหารการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). ชลบุรี: มนตรี.

[3] พรพรรณ อินทรประเสริฐ. (2550). องค์ประกอบการบริหารการศึกษาขั้นพื้นฐานในทศวรรษหน้า. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพมหานคร.

[4] งานบุคลากรวิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี. (2563). รายงานผลการปฏิบัติงานบุคลากร ปีการศึกษา 2563. สุราษฎร์ธานี: วิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี.

[5] สุธี ไทยเกิด. (2563). การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะของครูวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1, 5(2), 14-25.

[6] ศิรินภาวรรณ ทุมคำ. (2559). การศึกษาสภาพและปัญหาการบริหารงานบุคคลในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา, นครศรีอยุธยา.

[7] ณัฐนิช ศรีลาคำ. (2558). การบริหารงานบุคคลในโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี, กาญจนบุรี.

[8] พิมพ์พัชรา สินธุรัตน์. (2558). การบริหารงานด้านทรัพยากรบุคคล กรณีศึกษา: วิทยาลัยเทคโนโลยีตะวันออก (อี.เทค.). วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสยาม, กรุงเทพมหานคร.

[9] จารุวรรณ แดงมา. (2564). [ออนไลน์]. สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของครูที่มีต่อการบริหารจัดการเพื่อเสริมสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี. [สืบค้นเมื่อวันที่ 18 พฤษภาคม 2564]. จาก http://www.svc.ac.th/th/images/Files/Academy/Jaruwanya.pdf.

ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2565

บทความวิจัย

การศึกษาค่าความต้านทานจำเพาะของดิน
Study of Soil Specific Resistance

น้อย โซ่มาลา[1] เอกชัย ศรีสุข[2] จาตุรนต์ เจริญรักษ์[3] ธรรมสิงห์ เทพเลื่อน[4] และสมหวัง ศุภพล[5]
Noi Somala[1] Ekkachai Srisuk[2] Jaturon Charoenrak[3] Thammasing Thepluen[4] and Somwang Suppaphol[5]

[1-5] สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84000
Electrical Technology, Suratthani Technical College, Surat Thani 84000
[1] Corresponding Author: E-mail: nois4821@gmail.com
Received: 25 May 2022; Revised: 13 Jun. 2022; Accepted: 13 Jun. 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาหาค่าความต้านทานจำเพาะดินร่วน ดินเหนียว ดินทรายดินดาน และดินปนทราย และ 2) เพื่อศึกษาผลด้วยวิธีการปักกราวด์แบบขนานและแบบเดลต้า สำหรับแนวทางในการออกแบบระบบหลักดิน และเลือกระบบกราวด์ที่เหมาะสม โดยใช้เครื่องวัดความต้านทานดิน รุ่น KYORITSU 4105 A ในการวัดใช้แท่งหลักดินที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.012 เมตร โดยแต่ละพื้นที่ดิน ใช้แท่งหลักกราวด์ที่มีความยาว 2.40 เมตร วัดความต้านทานดินของระบบกราวด์ของประเภทดินต่าง ๆ ตัวอย่างพื้นที่ ดินร่วน ดินเหนียว ดินทราย ดินดาน และปนทราย แล้วนำค่าความต้านทานดินของระบบกราวด์ที่วัดได้ ไปคำนวณหาค่าความต้านทานจำเพาะของดิน หลังจากนั้นนำค่าความต้านทานจำเพาะของดินนี้ ไปคำนวณหาค่าความต้านทานของดินเมื่อใช้หลักดินที่ความยาว 2.40 เมตร

ผลการวิจัยพบว่าระบบกราวด์ที่เลือกมี 2 แบบ คือ กราวด์ขนาน และกราวด์เดลต้า ส่วนกราวด์ขนานใช้ข้อมูลในตาราง ตัวคูณลดค่าความต้านทานของหลักดินต่อขนานของสภาวิศวกร จะได้ว่าดินร่วนเลือกแบบกราวด์ขนานใช้หลักดินยาว 2.40 เมตร 2 แท่ง ดินเหนียวเลือกแบบกราวด์ขนานใช้หลักดินยาว 2.40 เมตร 2 แท่ง ดินทรายเลือกแบบกราวด์ขนานใช้หลักดินยาว 2.40 เมตร 2 แท่ง ดินดานเลือกแบบกราวด์ขนานใช้หลักดินยาว 2.40 เมตร 2 แท่ง และดินปนทรายไม่เลือกการปักกราวด์ทั้ง 2 แบบ เพราะค่าความต้านทานทั้ง 2 แบบมีค่ามากกว่าตามที่มาตฐานการไฟฟ้ากำหนด
คำสำคัญ: ค่าความต้านทานดิน ค่าความจำเพาะดิน

Abstract

The purposes of this research were to: 1) investigate the soil resistivity of loam soil, clay soil, sand soil, shale soil and sandy soil and 2) identify the appropriate grounding system for the design of the earth core system by using parallel ground and delta ground. The measure tools consisted of a soil resistivity meter model KYORITSU 4105 A with a soil rod of a 0.012 m diameter. A grounding rod with a length of 2.40 m was used to measure the soil resistivity of the grounding system of various soil types such as loam, clay, sand, shale and sandy. Then, the soil resistivity of the measured

grounding system was calculated to find the specific resistivity of the soil. After that the specific resistivity of this soil was used to calculate the soil resistivity when using the grounding rod of 2.40 m.

The results revealed that there were two types of suitable grounding system namely parallel ground and delta ground. The calculation of parallel ground is based on data in the table of the Council of Engineers Parallel Ground Resistance Reduction Multiplier. It can be seen that the loam soil is selected with parallel ground using 2 soil stakes 2.40 meters long; the clay soil using parallel ground using 2 soil stakes 2.40 meters long; the sand soil using parallel ground using 2 soil stakes 2.40 meters long. Parallel ground uses 2 2.40 meters long soil rods. The two types of grounding system were not chosen for the sandy soil because the resistance values of both types are greater than the standards set by the Provincial Electricity Authority (PEA).

Keywords: Soil Resistivity, Soil Specificity

1. บทนำ

ในระบบกราวด์ (Ground) ในด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หมายถึง จุด ๆ หนึ่งในวงจรไฟฟ้าที่ใช้เป็นจุดอ้างอิงในการวัดแรงดันไฟฟ้า หรือใช้เป็นเส้นทางกลับร่วมกันของกระแสไฟฟ้าจากหลาย ๆ ที่ หรือจุดเชื่อมต่อทางกายภาพโดยตรงกับพื้นดิน สายไฟที่ลงดิน จะต้องถูกกำหนดเป็นมาตรฐานให้ใช้สีที่แน่นอนเพื่อป้องกันการใช้ที่ไม่ถูกต้อง วงจรไฟฟ้าอาจจะถูกเชื่อมต่อกับพื้นดิน ด้วยเหตุผลหลายประการ ในอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ไฟกระแสสลับชิ้นส่วนโลหะที่ผู้ใช้สัมผัสได้จะถูกเชื่อมต่อกับพื้นดินเพื่อป้องกันผู้ใช้ไม่ให้สัมผัสกับแรงดันไฟฟ้าที่เป็นอันตรายในกรณีที่ฉนวนไฟฟ้าล้มเหลว การเชื่อมต่อกับพื้นดินจะจำกัดกระแสไฟฟ้าสถิตที่ถูกสร้างขึ้นในการรับมือกับผลิตภัณฑ์ที่ติดไฟง่าย หรืออุปกรณ์ที่มีความไวต่อไฟฟ้าสถิต [1]

การลงกราวด์ที่ไม่เหมาะสมนั้นมีส่วนทำให้เกิดการหยุดทำงานของกระแสไฟฟ้าโดยไม่จำเป็น และยังเป็นอันตราย และเพิ่มความเสี่ยงที่อุปกรณ์จะขัดข้อง หากไม่มีระบบกราวด์ที่มีประสิทธิภาพ อาจได้รับความเสี่ยงที่จะถูกไฟฟ้าช็อต อุปกรณ์ไฟฟ้าอาจมีข้อผิดพลาด เกิดปัญหาความผิดเพี้ยนของฮาร์โมนิก ปัญหาปัจจัยพลังงาน และปัญหาที่เกิดแบบไม่สม่ำเสมออีกมากมาย ถ้ากระแสที่ผิดพลาดไม่มีเส้นทางลงกราวด์ผ่านระบบกราวด์ที่ออกแบบและดูแลเป็นอย่างดี กระแสไฟฟ้าจะหาเส้นทางไหลทางอื่นอาจจะทำให้เกิดปัญหาได้ [2] อย่างไรก็ตามการลงกราวด์ที่ดีไม่ใช่เพื่อให้เกิดความปลอดภัยเพียงอย่างเดียว แต่จะช่วยป้องกันความเสียหายต่อบ้านต่อโรงงานและอุปกรณ์อุตสาหกรรมต่าง ๆ ระบบกราวด์ที่ดีจะช่วยเพิ่มความเชื่อถือได้ให้กับอุปกรณ์ และช่วยลดโอกาสที่จะทำให้เกิดความเสียหายเนื่องจากฟ้าผ่า หรือกระแสไฟฟ้าผิดพลาด ซึ่งในแต่ละปีจะมีผู้เสียชีวิตหลายรายและเกิดความสูญเสียในสถานที่ทำงานนับหลายล้านบาทเนื่องจากเพลิงไหม้ที่มีสาเหตุจากไฟฟ้า การปักกราวด์จะมีลักษณะและวิธีการที่ต่างกันซึ่งขึ้นอยู่กับค่าความต้านทานจำเพาะของในแต่ละประเภท [3]

จากแนวคิวคิดดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะศึกษาค่าความต้านทานจำเพาะ ดินร่วน ดินเหนียว ดินทราย ดินดาน และดินปนทราย เพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอนและปฏิบัติงานต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาหาค่าความต้านทานจำเพาะดินร่วน ดินเหนียว ดินทราย ดินดาน และดินเหนียวปนทราย

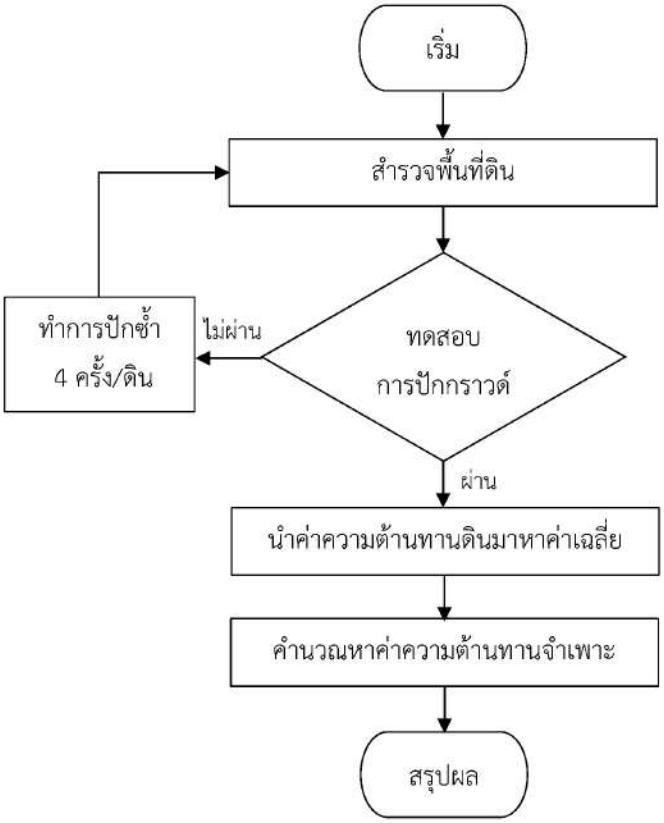
2.2 เพื่อศึกษาผลด้วยวิธีการปักกราวด์แบบขนานและแบบเดลต้า

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาผลกระทบของระบบกราวด์ในดินประเภทต่าง ๆ โดยอาศัยได้กำหนดวัดค่าความต้านดินโดยใช้เครื่องวัดความต้านดินรุ่น KYORITSU 4105 A ทำการวัดความต้านดินในประเภทดินต่าง ๆ โดยใช้หลักดินที่มี

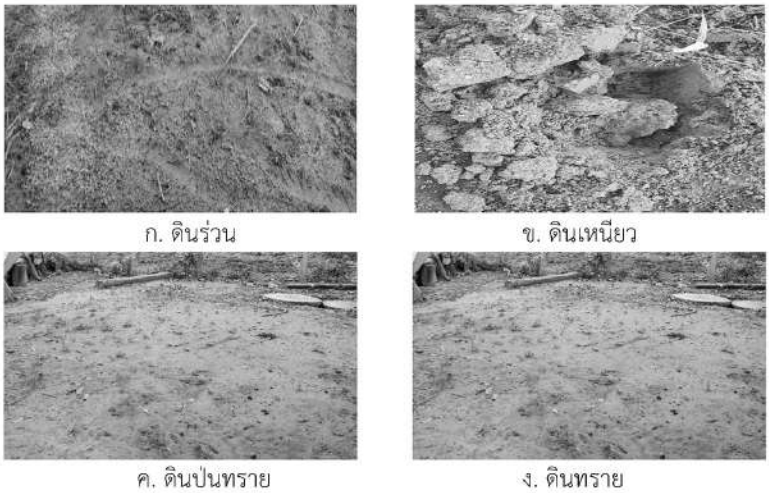
ความยาว 2.40 เมตร ทำการปักกราวด์แบบขนาน และแบบเดลต้า เพื่อหาค่าความต้านจำเฉพาะของดินแล้ว นำไปเปรียบเทียบค่าความต้านทานจำเฉพาะดินที่ได้กำหนดมา มีขั้นตอน ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล โดยกิจกรรมแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

3.1 กำหนดแผนการทดลอง



ภาพที่ 1 แผนภาพการทดลอง

3.2 สำรวจพื้นดิน

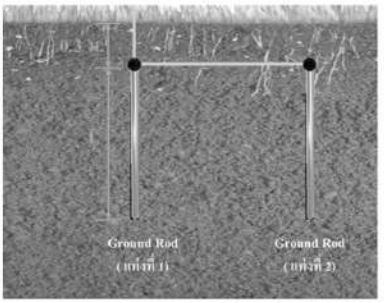


ก. ดินร่วน ข. ดินเหนียว

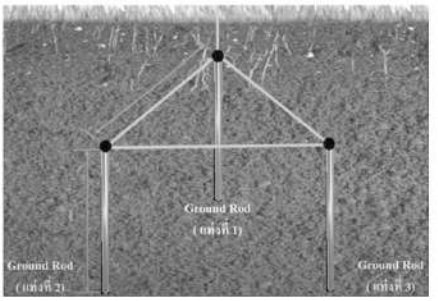
ค. ดินปนทราย ง. ดินทราย

ภาพที่ 2 สำรวจพื้นดิน

3.3 ขั้นตอนการปักกราวด์แบบขนานและแบบเดลต้า



การปักกราวด์แบบขนาน



การปักกราวด์แบบเดลต้า

ภาพที่ 3 การปักกราวด์แบบขนานและแบบเดลต้า

3.4 วิธีการทดลอง

1) ใช้เครื่องวัดความต้านทานดิน วัดหาค่าความต้านทานดินแบบขนาน และแบบเดลต้า ในแต่ละพื้นที่ดิน ได้แก่ ดินร่วน ดินเหนียว ดินทราย ดินดาน ดินปนทราย และนำมาเฉลี่ย บันทึกค่า

2) เขียนกราฟแท่งแสดงค่าความต้านทานดินแบบขนาน แบบเดลต้า แต่ละพื้นที่ดิน

3) คำนวณหาค่าความต้านทานจำเพาะของดิน ในแต่ละพื้นที่ดินแบบขนาน แบบเดลต้า โดยใช้สมการความสัมพันธ์ ดังสมการที่ 1 [4]

$$\rho = \frac{2\pi LR}{\ln\left(\frac{8\times L}{d}\right)-1} \qquad .....1$$

ρ ค่าความต้านดินจำเพาะ (โอห์ม-เมตร)

R ค่าความต้านทานจากเครื่องมือวัด (เมตร)

L ความลึกของแท่งหลักดิน (เมตร)

d เส้นผ่านศูนย์กลางของแท่งหลักดิน (เมตร)

4) นำค่าเฉลี่ยที่วัดได้แบบขนาน แบบเดลต้า มาคำนวณหาค่าความต้านดินในดินแต่ละประเภท โดยใช้สมการความสัมพันธ์ ดังสมการที่ 2 [4]

$$R = \frac{\rho}{2\pi L}\left[\ln\left(\frac{8L}{d}\right) - 1\right] \qquad .....2$$

4. ผลการวิจัย

การทดลองโดยใช้แท่งกราวด์ ความยาว 2.40 เมตร ขนาด 12 มิลลิเมตร เพื่อปักแบบขนาน และแบบเดลต้าดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการปฏิบัติจริงของการปักกราวด์แบบขนานของดินร่วน ดินเหนียว ดินทราย ดินดาน และดินเหนียวปนทราย

ชนิดดิน	ใช้สูตรคำนวณ (โอห์ม)	ใช้ 0.58 หารลด (โอห์ม)	ปฏิบัติจริง (โอห์ม)
1. ดินร่วน	12.65	43.37	10.66
2. ดินเหนียว	5.81	23.67	5.78
3. ดินทราย	0.58	2.36	0.60
4. ดินดาน	7.91	31.56	7.90
5. ดินปนทราย	114.52	466.45	87.85

จากการปักกราวด์แบบขนาน ซึ่งพบว่าผลของการปฏิบัติจริงของ ดินร่วน ดินเหนียว ดินทราย ดินดาน จะมีค่าที่ใกล้เคียงกับการใช้สูตรในการคำนวณ และดินปนทราย จะหาค่าปฏิบัติจริงต่างจากการคำนวณเนื่องจากสภาพของดินและระยะเวลาในการทดลองจะมีผลต่อการวัดค่าความต้านทานจำเพาะ

ตารางที่ 2 ผลการปฏิบัติจริงของการปักกราวด์แบบเดลต้าของดินร่วน ดินเหนียว ดินทราย ดินดาน และดินเหนียวปนทราย

ชนิดดิน	ใช้สูตรคำนวณ (โอห์ม)	ใช้ 0.42 หารลด (โอห์ม)	ปฏิบัติจริง (โอห์ม)
1. ดินร่วน	7.72	43.26	7.69
2. ดินเหนียว	3.96	22.16	3.94
3. ดินทราย	0.45	2.48	0.44
4. ดินดาน	6.95	39.26	6.98
5. ดินปนทราย	56.14	315.66	56.12

จากการปักกราวด์แบบเดลต้า ซึ่งพบว่าผลของการปฏิบัติจริงของ ดินร่วน ดินเหนียว ดินทราย ดินดาน และดินปนทราย จะมีค่าที่ใกล้เคียงกับการใช้สูตรในการคำนวณเพื่อหาค่าความต้านทานจำเพาะ

ตารางที่ 3 สรุปและระบบกราวด์ที่เลือกใช้

ชนิดดิน	ความต้านทานดินของระบบกราวด์ (โอห์ม)		ระบบกราวด์ที่เลือก
	แบบขนาน	แบบเดลต้า	
1. ดินร่วน	10.66	7.69	แบบขนาน
2. ดินเหนียว	5.78	3.94	แบบขนาน
3. ดินทราย	0.60	0.44	แบบขนาน
4. ดินดาน	7.90	6.98	แบบขนาน
5. ดินปนทราย	87.85	56.12	-

ผลการใช้สูตรคำนวณกับการปฏิบัติวัดค่าจริงจะเห็นได้ว่าค่าความต้านทานมีความใกล้เคียงกัน ดังนั้น เราไม่จำเป็นต้องใช้ค่าแฟกเตอร์ (ตัวหารลด) ในการหาค่า ดินร่วน ดินเหนียว ดินดาน ดินทราย เลือกใช้แบบขนาน เพราะค่าความต้านทานแบบขนานมีค่าเป็นไปตามที่มาตฐานการไฟฟ้ากำหนด เหตุที่ไม่เลือกแบบเดลต้า เพราะค่าความต้านทานแบบขนานและเดลต้า มีความใกล้เคียงกัน ดั้งนั้นที่เลือกแบบขนาน เพราะได้ลดค่าใช้จ่ายในการปักกราวด์ ส่วนดินปนทรายเหตุที่ไม่เลือกการปักกราวด์ทั้ง 2 แบบ เป็นเพราะค่าความต้านทานทั้ง 2 แบบมีค่ามากกว่าตามที่มาตฐานการไฟฟ้ากำหนด

5. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลและอภิปรายผล

จากผลการวิจัยในการทดลองโดยใช้แท่งกราวด์ความยาว 2.40 เมตร ขนาด 12 มิลลิเมตร เพื่อปักแบบขนานและแบบเดลต้าเพื่อหาค่าความต้านทานจำเพาะของ ดินร่วน ดินเหนียว ดินทราย ดินดาน และดินเหนียวปนทราย การปักกราวด์แบบขนาน ซึ่งพบว่าผลของการปฏิบัติจริงของ ดินร่วน ดินเหนียว ดินทราย ดินดาน จะมีค่าที่ใกล้เคียงกับการใช้สูตรในการคำนวณ และดินปนทราย จะค่าปฏิบัติจริงต่างจากการคำนวณเนื่องจากสภาพของดินและระยะเวลาในการทดลองจะมีผลต่อการวัดค่า

ความต้านทานจำเพาะ การปักกราวด์แบบเดลต้า ซึ่งพบว่าผลของการปฏิบัติจริงของ ดินร่วน ดินเหนียว ดินทราย ดินดาน และดินปนทราย จะมีค่าที่ใกล้เคียงกับการใช้สูตรในการคำนวณเพื่อหาค่าความต้านทานจำเพาะ

ดังนั้น ดินร่วน ดินเหนียว ดินดาน ดินทราย เลือกใช้แบบขนานเพราะค่าความต้านทานแบบขนานมีค่าเป็นไปตามที่มาตฐานการไฟฟ้ากำหนด เหตุที่ไม่เลือกแบบเดลต้าเพราะค่าความต้านทานแบบขนานและเดลต้า มีความใกล้เคียงกัน ดั้งนั้น ที่เลือกแบบขนาน เพราะได้ลดค่าใช้จ่ายในการปักกราวด์ ดินปนทราย เหตุที่ไม่เลือกการปักกราวด์ทั้ง 2 แบบ เป็นเพราะค่าความต้านทานทั้ง 2 แบบมีค่ามากกว่าตามที่มาตฐานการไฟฟ้ากำหนด [1] ซึ่งสอดคล้องกับสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ได้กำหนดมาตรฐานการต่อลงดินไว้ในมาตรฐานการติดตั้งสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2545 เพื่อความสะดวกทางปฏิบัติ

5.2 ข้อแสนอแนะ

1) จากการได้ปฏิบัติการปักกราวด์แบบขนานและแบบเดลต้า จึงได้พบปัญหาของดินปนทรายที่ได้ทำการปักทั้งสองแบบ มีค่าความต้านทานเกิน 25 โอห์มที่ไฟฟ้าได้กำหนดไว้ จึงแนะนำให้เพิ่มขนาดของแท่งกราวด์และปักกราวด์แบบสี่เหลี่ยม เพื่อทำให้มีค่าความต้านทานที่ต่ำลง

2) ดินทราย ได้ปฏิบัติทดลองการปักกราวด์จริงแบบขนาน และแบบเดลต้า จึงได้พบปัญหาเกี่ยวกับสภาพอุณหภูมิต่ำ อากาศเย็น จึงทำให้ดินทรายมีค่าความต้านดินที่ต่ำกว่าปกติ

3) ถ้าต้องการปักกราวด์ในพื้นที่ดินปนทราย ควรจะเปลี่ยนขนาดของหลักดินให้ใหญ่ขึ้น หรือทำการปักแบบ 4 เหลี่ยม หรือเพิ่มจำนวนแท่งกราวด์

เอกสารอ้างอิง

[1] สภาวิศวกร. (2554). [ออนไลน์]. ประมวลหลักปฏิบัติวิชาชีพ ด้านออกแบบ ติดตั้ง ตรวจสอบและการต่อลงดิน. [สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ธันวาคม 2564]. จาก https://shorturl.asia/6bqF0.

[2] ชำนาญ ห่อเกียรติ และเทพกัญญา ขัติแสง. (2552). การต่อลงดิน (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: จรัลสนิทวงศ์.

[3] ประสิทธิ์ พิทยพัฒน์. (2564). [ออนไลน์]. คู่มือการออกแบบและติดตั้งไฟฟ้า. [สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ธันวาคม 2564]. จาก https://shorturl.asia/3gGRH.

[4] ทรงศิริ แต้สมบัติ. (2548). การวิเคราะห์การถดถอย (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2565

บทความวิจัย

การสร้างและศึกษาประสิทธิภาพหม้อต้มน้ำด้วยระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน

Development and Finding Efficiency of Boiler with Water Distribution System

อนุชิต เพียรแก้ว[1] วิวัฒน์ ศรีบุญนาค[2] สุรศักดิ์ รัตนพันธ์[3] และรัฐพงษ์ จันทร์คง[4]
Anuchit Piankaew[1] Wiwat Sriboonnark[2] Surasak Rattanaphan[3] and Ruttapong Junkong[4]

[1-4] แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช 80110
Department of Electrical Power, Thungsong Technical College, Nakhon Si Thammarat 80110
[1] Corresponding Author: E-mail: anuchit.p282@gmail.com
Received: 5 Apr. 2022; Revised: 31 May 2022; Accepted: 2 Jun. 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน 2) ประเมินคุณภาพหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน 3) หาประสิทธิภาพหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน และนำไปทดสอบหาคุณภาพการทำงานโดยผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมไฟฟ้า และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบจำนวน 5 คน และกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานจำนวน 20 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบบบันทึกข้อมูล และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) หม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อนที่สร้างขึ้นมีคุณภาพโดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด 2) การประเมินคุณภาพหม้อต้มมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด 3) ประสิทธิภาพการทำงานของหม้อต้มที่สร้างขึ้นมากกว่าประสิทธิภาพของหม้อต้มน้ำขนาด 20 ลิตร ที่มีจำหน่ายทั่วไป 4) การประเมินหาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้หม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อนค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: พลังงานไฟฟ้า หม้อต้มน้ำ ประสิทธิภาพ

Abstract

The objectives of this research were: 1) to design and develop a boiler with water distribution system, 2) to assess the quality of the boiler with water distribution system, 3) to determine the efficiency of the boiler with water distribution system and 4) to study the satisfaction of the samples of users of the boiler with water distribution system. The research method included the performance test by 5 electrical engineering and design experts and 20 users selected by purposive sampling technique. The research tools included data recording form and satisfaction questionnaires calculated by percentages, means, and standard deviations.

The findings from the research revealed that: 1) the quality of the boiler with water distribution system was at the highest level, 2) the evaluation of the boiler quality was the highest level, and 3) the efficiency of the developed boiler was higher than that of the typical 20-liter boiler, and 4) the satisfaction assessment of the boiler with water distribution system was at the highest level.
Keywords: Electrical Energy, Boiler, Efficiency

1. บทนำ

พลังงานไฟฟ้าเป็นปัจจัยที่จำเป็นของประชาชนทั่วไปในปัจจุบัน และมีความสำคัญต่อภาคการผลิต ธุรกิจอุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก แต่เนื่องจากประเทศไทยไม่ได้มีแหล่งผลิตพลังงานในประเทศมากเพียงพอกับความต้องการ ทำให้ต้องพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่โดยข้อมูลของกระทรวงพลังงาน พบว่าประเทศไทยยังมีอัตราการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น จึงมีการจัดทำแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2558-2579 ซึ่งเป็นแผนจัดหาไฟฟ้าระยะยาว 20 ปีของประเทศไทย โดยให้ความสำคัญในการสร้างสมดุลได้แก่ 1) ด้านความมั่นคงทางพลังงาน 2) ด้านเศรษฐกิจ และ 3) ด้านสิ่งแวดล้อม [1] ดังนั้นรัฐบาลจึงมุ่งเน้นการอนุรักษ์พลังงาน และการจัดการการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ จะต้องมีการลดปริมาณการใช้พลังงานและกระตุ้นให้เกิดการใช้พลังงานอย่างประหยัดเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดซึ่งการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นนี้จำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากหลายฝ่าย ดังเห็นได้ในปัจจุบันมีหน่วยงานต่าง ๆ หลายหน่วยงานได้ให้ความสนใจและร่วมมือรณรงค์ในการอนุรักษ์พลังงานและการรักษาสิ่งแวดล้อมมากขึ้น เพื่อช่วยลดปริมาณการใช้ลงจากในปัจจุบันที่มีการใช้พลังงานในปริมาณที่สูงมาก [2] ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะออกแบบสร้างหม้อต้มน้ำประหยัดพลังงาน เพื่อใช้สำหรับการบริการเครื่องดื่มในช่วงพักของการประชุมสัมมนาหรือการจัดกิจกรรมอื่น ๆ ซึ่งหม้อต้มน้ำโดยทั่วไปซึ่งมีอุปกรณ์เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อนที่ใช้ขดลวดความร้อน (Heater) ใช้วิธีการต้มน้ำให้เดือดตามการปรับตั้งค่าอุณหภูมิในครั้งเดียว ทำให้มีการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าจำนวนมาก ผู้วิจัยจึงได้นำหลักการทางวิทยาศาสตร์เรื่องการพาความร้อนมาใช้ในการออกแบบหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน เพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้า และประหยัดค่าใช้จ่าย โดยมีถังพักน้ำขนาด 20 ลิตร อยู่ด้านบนและด้านล่างเป็นหม้อต้มน้ำขนาด 1.8 ลิตร รับน้ำจากถังพักโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก เมื่อทำการต้มน้ำจะทำให้เกิดการขยายตัวและอุณหภูมิสูงขึ้นและลอยตัวขึ้นด้านบน ส่วนหน่วงจะไหลย้อนกลับไปที่ถังพักน้ำด้านบน ซึ่งเป็นการอุ่นน้ำในถังพักน้ำให้มีอุณหภูมิสูงขึ้น เมื่อน้ำไหลเข้าสู่หม้อต้มจะทำให้ใช้เวลาในการต้มน้อยลง และส่วนหนึ่งจะไหลไปเพื่อจ่ายให้ผู้ใช้ทางก็อกน้ำ

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน

2.2 เพื่อประเมินคุณภาพของหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน

2.3 เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน

2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานที่มีต่อหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 หม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อนสามารถลดการใช้พลังงานได้

3.2 คุณภาพของหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อนโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าระดับมาก

3.3 ประสิทธิภาพของหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อนมีค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าระดับมาก

3.4 กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อนมีค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าระดับมาก

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร ได้แก่ ผู้ใช้งานหม้อต้มน้ำในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช

2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้ใช้งานหม้อต้มน้ำที่มีภูมิลำเนาอยู่ในอำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 20 คน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง

4.2 การสร้างหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

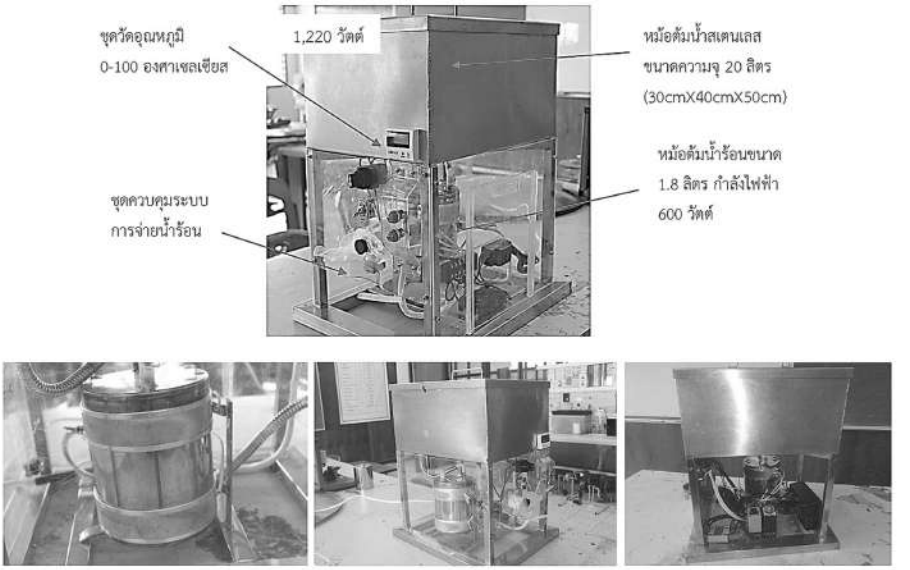
1) ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับหม้อต้มน้ำแบบต่าง ๆ พบว่า การใช้กาต้มน้ำธรรมดาที่มีกำลัง 2.5 กิโลวัตต์ ต้มน้ำให้เดือดจะใช้เวลาประมาณ 3 นาที โดยมีการใช้งานในการต้มน้ำเฉลี่ยวันละ 4 ครั้ง คำนวณ อัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็น กิโลวัตต์ต่อเดือน = 2.5 * (3 * 4/60) * 30 = 15 กิโลวัตต์ต่อเดือน ค่าที่ได้คือค่าเฉลี่ยอาจมีความแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับความถี่ในการใช้และกำลังของอุปกรณ์ไฟฟ้า

2) จากการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับหม้อต้มน้ำร้อนความจุ 20 ลิตร ที่มีจำหน่ายในท้องตลาด พบว่าใช้อุปกรณ์ให้ความร้อน 2 รูปแบบ คือ ฮีตเตอร์แบบจุ่มน้ำ และฮีตเตอร์แบบแผ่นรัด ทำหน้าที่ให้ความร้อนแก่น้ำในหม้อต้มทั้งหมด ทำให้สิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าค่อนข้างมากในการต้มน้ำแต่ละครั้ง เพราะต้องใช้ฮีตเตอร์ที่ใช้กำลังไฟฟ้าสูงจึงจะมีความร้อนที่เพียงพอในการต้มน้ำให้เดือด โดยให้ความร้อนแก่น้ำด้วยช่วงเวลาสั้น ๆ ดังนั้นเพื่อลดการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า ผู้วิจัยได้สร้างหม้อต้มน้ำร้อนแบบแบ่งน้ำจากถังเก็บน้ำขนาด 20 ลิตร เพื่อให้ความร้อนผ่านหม้อต้มน้ำที่มีขนาดความจุเพียง 1.8 ลิตร ตามปริมาณการใช้งานแทนการต้มน้ำทั้งหมด

3) การสร้างหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน ผู้วิจัยดำเนินการวางแผนสร้าง โดยผู้วิจัยได้ออกแบบให้มีระบบการทำงานที่ไม่ซับซ้อนใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ในการถ่ายเทความร้อนให้น้ำ จำนวนน้อย ๆ ที่แบ่งมาจากถังพักน้ำขนาดใหญ่ของหม้อต้มเพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้า โดยต้มน้ำในหม้อต้มขนาด 1.8 ลิตร ใช้กำลังไฟฟ้าจากขดลวดความร้อนขนาด 1,220 วัตต์ โดยมีถังพักน้ำอยู่ด้านบน และด้านล่างเป็นหม้อต้มซึ่งรับน้ำจากถังพักโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก เมื่อทำการต้มน้ำจะทำให้น้ำเกิดการขยายตัวและลอยตัวขึ้นด้านบน ส่วนหนึ่งของน้ำที่เดือดจะไหลย้อนกลับไปที่ถังพักน้ำด้านบน ซึ่งเป็นการอุ่นน้ำในถังพักน้ำให้มีอุณหภูมิสูงขึ้น เมื่อน้ำไหลเข้าสู่หม้อต้มจะทำให้ใช้เวลาในการต้มน้อยลง และน้ำส่วนหนึ่งจะถูกจ่ายให้ผู้ใช้ได้ทั้งระบบอัตโนมัติหรือระบบ Manual ผ่าน Ball Value ดังภาพที่ 1

ภาพที่ 1 แนวคิดในการออกแบบหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน

4) ผู้วิจัยดำเนินการจัดสร้างหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน [3] ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน

5) ดำเนินการทดลองโดยการนำหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อนไปทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานในการทดสอบครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการทดลองต้มน้ำด้วยหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อนซึ่งหลังจากมีผู้ใช้น้ำร้อนออกไปแล้ว ระบบน้ำที่อยู่ในถังเก็บด้านบนซึ่งเป็นน้ำที่มีอุณหภูมิสูงกว่าปกติอยู่แล้วจะถูกปล่อยเข้าสู่หม้อต้มด้านล่างเพื่อเป็นการทดแทนปริมาณน้ำที่ถูกใช้ไป ทำให้ระยะเวลาการต้มน้ำจะน้อยกว่าปกติ ทำการตรวจสอบการทำงาน ด้านกลไกการทำงาน ขนาดกระแสไฟฟ้าที่ใช้ระยะเวลาระยะเวลาในการทำน้ำร้อนช่วงอุณหภูมิ 75-90 องศาเซลเซียส เพื่อนำผลการทดลองมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมไฟฟ้าและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบจำนวน 5 คน ทำการตรวจสอบเพื่อประเมินคุณภาพของหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน ด้านโครงสร้างทั่วไป ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และนำคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำหม้อต้มน้ำร้อนความจุ 20 ลิตร ระบบแบ่งน้ำให้ความร้อนไปให้กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานทดลองใช้เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เขียนรายงานวิจัย สำหรับประชากรกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งาน ได้แก่ ผู้ใช้งานหม้อต้มน้ำที่มีภูมิลำเนาอยู่ในอำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 20 คน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1) แบบบันทึกผลการทดลองการใช้งานหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน เป็นตารางบันทึกผลการตรวจสอบการทำงาน และการแสดงผลของอุปกรณ์ในแต่ละขั้นตอนการทำงาน

2) แบบประเมินคุณภาพหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน โดยแบบประเมินชุดนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินสำหรับให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านโครงสร้างทั่วไป ด้านการออกแบบ และด้านการใช้งาน

3) แบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งาน จำนวน 3 ตอน ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน และตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

4.4 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล การดำเนินการทดลองหาคุณภาพและประสิทธิภาพของเครื่อง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1) ทดลองใช้งานหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อนเพื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพการทำงาน จำนวน 8 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย จากนั้นหาข้อบกพร่องแล้วทำการแก้ไขก่อนนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทดลองใช้และประเมินคุณภาพ

2) ผู้วิจัยได้นำหม้อหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อนที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ทดลองใช้ ประเมินคุณภาพ ด้านโครงสร้างทั่วไป ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน โดยการตอบแบบสอบถาม นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามไปวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพด้วยค่าสถิติ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\overline{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำข้อบกพร่องไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

3) ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการแนะนำวิธีการใช้งานหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน และให้กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานทดลองใช้งานหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน ผู้วิจัยแจกแบบประเมินผล เพื่อสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานเกี่ยวกับหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน และนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามไปวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจ

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้การแจกแจงความถี่หาค่าเฉลี่ย เลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำผลการวิเคราะห์มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ มีรายละเอียดและวิธีการดังต่อไปนี้ [4]

1) ใช้แบบประเมินตามแบบมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ

2) นำแบบประเมินมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติโดยวิธีแจกแจงความถี่ของความคิดเห็นแต่ละข้อคำถามหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ของแต่ละข้อคำถามหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3) เสนอข้อมูลประกอบการแปลความเชิงบรรยาย

4) การแปลผลค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้ กำหนดความหมายของคะแนนไว้ตามลำดับดังนี้

4.50-5.00 หมายถึง มากที่สุด
3.50-4.49 หมายถึง มาก
2.50-3.49 หมายถึง ปานกลาง
1.50-2.49 หมายถึง น้อย
1.00-1.49 หมายถึง น้อยที่สุดหรือต้องปรับปรุง

ข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินความเห็นมาวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอสถิติต่าง ๆ โดยใช้เฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลจากการสร้างหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อนเมื่อนำไปทดลอง ผลการทดลองใช้งานหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน ทำการทดลอง โดยการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ และบันทึกผลลงตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดลองใช้งานหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน

ครั้งที่ทดลอง	การทำงานของหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน				
	เวลาที่ใช้ในการทดลอง (นาที)	การทำงานของหม้อต้มน้ำร้อน	กระแสไฟฟ้าที่วัดได้ (A)	กำลังไฟฟ้า (W)	อัตราเวลาการทำน้ำร้อน (นาที/ครั้ง)
1	3.5	ทำงาน	2.72	1,220	3.46
2	3.5	ทำงาน	2.70	1,220	
3	3.4	ทำงาน	2.70	1,220	
4	3.5	ทำงาน	2.72	1,220	
5	3.5	ทำงาน	2.72	1,220	
6	3.4	ทำงาน	2.72	1,220	
7	3.4	ทำงาน	2.71	1,220	
8	3.5	ทำงาน	2.71	1,220	

จากตารางที่ 1 แสดงผลการทดลองใช้งานหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน สามารถหาประสิทธิภาพได้ดังนี้

$$n = \frac{P_{out}}{P_{in}} = \frac{Q_{water}}{W_{ele}}$$

Q_{water} คือ ปริมาณความร้อนของน้ำที่ได้รับต่อเวลา (W) $Q_{water} = \frac{mcp(T_2-T_1)}{\Delta t}$
W_{ele} คือ กำลังไฟฟ้าที่ใช้ต้มน้ำ 1,220 w
m = มวลของน้ำในหม้อต้ม 1.8 ลิตร เท่ากับ 1.8 kg
c_p = ค่าความจุความร้อน 4,187 J/kg ℃
T_2 = อุณหภูมิสุดท้ายของน้ำ 90 ℃
T_1 = อุณหภูมิเริ่มต้นของน้ำประมาณ 25 ℃
Δt = เวลาที่ใช้ ประมาณ 3.46 x 60 sec

$$Q_{wate} = \frac{mcp(T_2-T_1)}{\Delta t} = \frac{1.8(4,187)\ (90-25)}{3.46 \times 60}$$
$$= \frac{489,879}{207.6} = 2,359.73 \text{ w}$$

ดังนั้นประสิทธิภาพ $(n) = \frac{2,359.73}{1,220} = 1.93$

ค่าที่ได้นี้เป็นการหาประสิทธิภาพจากกฎข้อหนึ่งเทอร์โมไดนามิกส์ ซึ่งจะมีค่าเกิน 1 (100%) ที่เป็นเช่นนี้ เพราะ Q_{water} กับ W_{ele} เป็นพลังงานที่คุณภาพต่างกัน งานไฟฟ้าถือว่าเป็นพลังงานที่มีเกรดสูงกว่า ถ้าจะเปรียบเทียบกัน ต้องแปลง Q_{water} ให้เป็นเกรดเดียวกับ W_{ele} ก่อน คือ ใช้กฎข้อสองเทอร์โมไดนามิกส์

$$\varepsilon = \frac{Q_{water}(1-\frac{T_0}{T_H})}{W_{ele}} = \frac{2,359.73(1-\frac{30+237}{90+237})}{1,220} = 0.3287\ (32.87\ \%)$$

T_0 = อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมรอบหม้อต้มประมาณ 30 ℃
T_H = อุณหภูมิสุดท้ายของน้ำ 90 ℃
ถ้าพิจารณาแบบเดิม ขนาดหม้อต้ม 20 ลิตร (20 kg) W_{ele} = 2,500 W, Δt = 42 x 60 sec

$$Q_{water} = \frac{mcp(T_2-T_1)}{\Delta t} = \frac{20(4,187)\ (90-25)}{2,520}$$
$$= \frac{5,443,100}{2,520} = 2,159.96 \text{ w}$$

ดังนั้นประสิทธิภาพ $(n) = \frac{2,159.96}{2,500} = 0.8640$

$$\varepsilon = \frac{Q_{water}(1-\frac{T_0}{T_H})}{W_{ele}} = \frac{2,159.96(1-\frac{30+237}{90+237})}{2,500} = 0.1585\ (15.85\ \%)$$

เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของหม้อต้มด้วยกฎข้อสองเทอร์โมไดนามิกส์ แบบใหม่ 32.87 % มีประสิทธิภาพสูงกว่าแบบเดิมซึ่งมีค่า 15.85 %

ตารางที่ 2 ตารางค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคุณภาพของหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านโครงสร้างทั่วไป	4.85	.24	มากที่สุด
2. ด้านการออกแบบ	4.93	.14	มากที่สุด
3. ด้านการใช้งาน	4.93	.14	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.90	.17	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพผลงาน โดยผู้เชี่ยวชาญโดยรวม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด

5.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ที่ทดลองใช้งานหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน ดำเนินการโดยนำหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อนไปให้ผู้ใช้งานกลุ่มตัวอย่างใช้งานจริง ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตารางค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนความพึงพอใจเกี่ยวกับหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อนโดยกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งาน

การทดสอบความพึงพอใจของหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ความสะดวกในการใช้งาน	4.8	.42	มากที่สุด
2. ลักษณะรูปทรงของหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน	4.0	.47	มาก
3. ความน่าสนใจของชิ้นงาน	4.7	.48	มากที่สุด
4. ความแข็งแรงทนทาน	4.0	.47	มาก
5. กลไกการทำงานมีความเหมาะสม	4.5	.53	มากที่สุด
6. มีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.7	.48	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.5	.46	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน โดยรวมมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจระดับมากที่สุด

6. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลและอภิปรายผล

1) ผลการประเมินคุณภาพด้านโครงสร้างทั่วไป ด้านการออกแบบและด้านการใช้งานของหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน เพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้า ในภาพรวมพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันทั้งสามหัวข้อการประเมิน ซึ่งหัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และด้านโครงสร้างทั่วไปตามลำดับ

2) ผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อนเพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้า พบว่าระยะเวลาในการต้มน้ำร้อนให้เดือดใช้เวลาเฉลี่ย 3.46 นาทีต่อครั้ง กำลังไฟฟ้า 1,220 วัตต์ มีประสิทธิภาพร้อยละ 32.87 ซึ่งมีค่ามากกว่าประสิทธิภาพของหม้อต้มน้ำขนาด 20 ลิตร ที่มีจำหน่ายทั่วไปซึ่งมีประสิทธิภาพเพียงร้อยละ 15.85

3) การประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้หม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน เพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้า การประเมินความพึงพอใจโดยผู้ร่วมประเมินจำนวน 20 คน แบบเจาะจงปรากฏว่าค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้หม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน ด้านโครงสร้างทั่วไป ด้านการออกแบบและด้านการใช้งานซึ่งพบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด

จากผลการสร้างหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน ทำให้สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการพาความร้อนมาใช้ประโยชน์ โดยหม้อต้มน้ำทั่ว ๆ ไปที่มีจำหน่ายในท้องตลาดขนาด 20 ลิตร จะใช้ขดลวดความร้อน (Heater) กำลังไฟฟ้า 2,500 วัตต์ ต้มน้ำจนเดือดที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส ภายในเวลา 42 นาที หรือคิดเป็นการใช้พลังงานไฟฟ้า 1,750 วัตต์ในการต้มน้ำหนึ่งครั้ง [5] เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อนที่สร้างขึ้น ซึ่งใช้วิธีการแบ่งน้ำจากถังพักน้ำของหม้อต้มมาที่หม้อต้มน้ำร้อน ขนาด 1.8 ลิตร ใช้ขดลวดความร้อน (Heater) กำลังไฟฟ้า 1,220 วัตต์ สามารถต้มน้ำจนเดือด 90 องศาเซลเซียส ภายในเวลาเฉลี่ย 3.46 นาทีต่อครั้ง หรือคิดเป็น 384.44 วัตต์ ต่อการต้มน้ำ 20 ลิตร และการต้มน้ำต้องให้ความร้อนสัมผัสกับน้ำจนถึงจุดที่น้ำร้อน ซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่บรรจุภายในหม้อต้มสอดคล้องกับงานวิจัยหม้อไอน้ำแบบเทอร์โมไซฟอนต้นแบบ [6] เพราะการแบ่งน้ำให้มีปริมาตรน้อยลงในการต้มแต่ละครั้งจะทำให้การพาความร้อนของน้ำดีกว่าหม้อต้มน้ำขนาดใหญ่

6.2 ข้อเสนอแนะ

1) การนำผลการวิจัยไปใช้งานควรศึกษาทำความเข้าใจหลักการทำงานของหม้อต้มน้ำระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน และศึกษาคู่มือการใช้งาน การบำรุงรักษา ให้มีความเข้าใจ

2) ควรพัฒนาตัวเครื่องให้มีขนาดเล็กกะทัดรัดและมีความสวยงามเหมาะสมในการผลิตเพื่อจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักนโยบายและแผนพลังงาน. (2558). รายงานประจำปี 2558. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงพลังงาน.

[2] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2562). การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงพลังงาน.

[3] บุญธรรม ภัทราจารุกุล. (2555). ชิ้นส่วนเครื่องกล. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[4] อิทธิพัทธ์ สุวทันพรกูล. (2562). การวิจัยทางการศึกษา: แนวคิดและการประยุกต์ใช้. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[5] ไทวัสดุ. (2564). [ออนไลน์]. ถังต้มน้ำไฟฟ้า ZAGIO รุ่น ZG-4452 ความจุ 20 ลิตร. [สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ธันวาคม 2564]. จาก https://www.thaiwatsadu.com/th/product/ถังต้มน้ำไฟฟ้า-ZAGIO-รุ่น-ZG-4452-ความจุ-20-ลิตร-สีเงิน-60289342?cate=630103.

[6] วิริยะ แดงทน สุพัตรา บุไธสง และสถิตพงศ์ เสงี่ยมศักดิ์. (2561). หม้อไอน้ำแบบเทอร์โมไซฟอนต้นแบบ. การประชุมทางวิชาการมหาวิทยาลัยมหาสารคามวิจัย ครั้งที่ 14. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ขอเชิญสมัคร

CSNP JOURNAL

วารสารวิชาการ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1

การวิจัยด้านอาชีวะและเทคนิคศึกษา พัฒนานวัตกรรมเพื่อชุมชนและสังคม

Institute of Vocational Education South

วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1 เป็นวารสารวิชาการ โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ผลงานวิจัยและพัฒนานวัตกรรมเพื่อชุมชนและสังคม 2) เพื่อเผยแพร่บทความวิจัยทางด้าน วิทยาศาสตร์กายภาพ สาขาวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์ และสาขาการศึกษา และ 3) เพื่อสนับสนุนการศึกษา การค้นคว้าให้เกิดการพัฒนาวิชาการในวิชาชีพแก่คณาจารย์ด้านอาชีวะและเทคนิคศึกษา เป็นวารสารราย 6 เดือน จัดพิมพ์เผยแพร่ปีละ 2 ฉบับ ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม

ผู้ประสงค์จะตีพิมพ์บทความต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขและกระบวนการดังต่อไปนี้

1. ผู้นิพนธ์จะต้องศึกษารูปแบบและตรวจสอบการเขียนบทความให้ตรงตามรูปแบบของวารสาร
2. แนบไฟล์บทความ (Microsoft Word และ PDF) และ**เข้าสู่ระบบออนไลน์ที่** https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/csnp_veis1/login
3. บทความต้องผ่านการตรวจรูปแบบและเนื้อหาที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของวารสารจากกองบรรณาธิการ และผู้นิพนธ์ต้องปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์และถูกต้องตามคำแนะนำ
4. เมื่อบทความผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน และการพิจารณาของกองบรรณาธิการ ผู้นิพนธ์ต้องทำการโอนเงินค่าธรรมเนียมบทความ 2,000 บาท (สองพันบาทถ้วน) ต่อหนึ่งบทความ **ตามหมายเลขบัญชี "801-6-07581-9" ธนาคารกรุงไทย ชื่อบัญชี "สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1" พร้อมแนบสลิปหลักฐานไปที่กระทู้สนทนา (Discussions)**

สำหรับผู้ประสงค์จะสมัครเป็นสมาชิก โปรดกรอกรายละเอียดในใบสมัครสมาชิกและส่งมาที่ สำนักงานวารสารงานวิจัยพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี เลขที่ 143 ถนนดอนนก ต.ตลาด อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี 84000 โทรศัพท์ 077-272-168

ใบสมัครสมาชิกวารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1

☐ สมาชิกใหม่ ☐ ต่ออายุ ☐ สมาชิกอุปถัมภ์ให้กับหน่วยงาน สถานศึกษา .....

.....

ชื่อ ..... นามสกุล .....

ที่อยู่ .....

.....

..... รหัสไปรษณีย์ ☐☐☐☐☐

โทรศัพท์ ..... E-mail .....

☐ สมัครเป็นสมาชิก เริ่มตั้งแต่ปีที่.....ฉบับที่.....

- **อัตราค่าสมาชิก (ฉบับละ 100 บาท) โดยท่านจะได้รับวารสารตามอัตราค่าสมาชิกที่สมัคร**
  - ☐ 1 ปี (จำนวน 2 ฉบับ) จำนวนเงิน 200 บาท
  - ☐ 3 ปี (จำนวน 6 ฉบับ) จำนวนเงิน 600 บาท
  - ☐ 5 ปี (จำนวน 10 ฉบับ) จำนวนเงิน 1,000 บาท
- **พร้อมกันนี้ได้แนบ**
  - ☐ เงินสด (ในกรณีสมัครด้วยตนเอง)
  - ☐ ธนาณัติ/ตั๋วแลกเงิน สั่งจ่ายในนาม นายเกียรติศักดิ์ เส้งพัฒน์ ปณ.สุราษฎร์ธานี 84000

คำแนะนำการเตรียมต้นฉบับ
เพื่อตีพิมพ์วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1

เกณฑ์การพิจารณาต้นฉบับ

บทความที่จะได้รับการพิจารณาลงตีพิมพ์ในวารสารนี้ ต้องมีเนื้อหาสาระอยู่ในขอบข่ายวัตถุประสงค์ของวารสารเป็นบทความที่ไม่เคยถูกนำไปพิมพ์เผยแพร่ในวารสารอื่นใดมาก่อน เจ้าของบทความต้องเป็นผู้รวบรวมเรียบเรียงขึ้นมาด้วยตนเอง ต้องได้รับการกลั่นกรองและประเมินคุณภาพจากกองบรรณาธิการวารสาร และจากผู้ประเมินอิสระ (PeerReview) ต้นฉบับพิมพ์ด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์เวิร์ด ตัวอักษรแบบ TH SarabunPSK 16 pt. จำนวนไม่เกิน 10 หน้า กระดาษ A4 ส่งต้นฉบับบทความและไฟล์ไมโครซอฟท์เวิร์ดจำนวน 2 ชุด ได้ที่กองบรรณาธิการ (ไม่มีการส่งต้นฉบับคืน)

ขั้นตอนการเตรียมต้นฉบับบทความวิจัย

1. บทความวิจัย

● *ชื่อเรื่อง (Title)* ให้เขียนชื่อเรื่องเป็นภาษาไทยก่อน ใต้ลงมาเป็นภาษาอังกฤษ โดยภาษาอังกฤษแต่ละคำให้ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่เฉพาะอักษรตัวของคำแรก ชื่อเรื่อง (TH SarabunPSK 18 pt. หนา)

● *ชื่อผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัย* ให้ระบุทั้งชื่อตัวและชื่อสกุลเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ถ้ามีผู้วิจัยหลายคนให้ใช้หมายเลขกำกับตามลำดับ พร้อมระบุรายละเอียดของผู้เขียน ชื่อหน่วยงานที่สังกัด ชื่อสถานศึกษา ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้สะดวกและอีเมล์ (TH SarabunPSK 16 pt. ปกติ)

● *บทคัดย่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ (Abstract)* เป็นการย่อเนื้อความงานวิจัยทั้งเรื่องให้สั้นได้เนื้อหาสาระครบถ้วน ควรเขียนแบบสั้น และตรงประเด็น ระบุเฉพาะสาระสำคัญเท่านั้น โดยให้ลำดับบทคัดย่อภาษาไทยขึ้นก่อนตามด้วยบทคัดย่อภาษาอังกฤษ

● *บทนำ (Introduction)* ระบุความเป็นมาและความสำคัญของการทำวิจัย เหตุผลการทำวิจัย เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและวัตถุประสงค์การวิจัย

● *วัตถุประสงค์การวิจัย (Objectives)* เป็นความเรียงเฉพาะประเด็นสำคัญของวัตถุประสงค์การวิจัยที่ครอบคลุมแนวทางการทำวิจัยทั้งหมด

● *สมมติฐานการวิจัย (Hypothesis)* เป็นความเรียงสมมติฐานเชิงพรรณนาหรือระบุความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษา

● *วิธีการดำเนินการวิจัย (Research Methodology)* นำเสนอเกี่ยวกับประชากรและกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัย เกณฑ์การเลือกคุณสมบัติ วิธีการเลือก สถานที่ที่เก็บข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีการเก็บข้อมูลระยะเวลาในการดำเนินการ ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

● *ผลการวิจัย (Results)* รายงานผลการวิจัยให้ได้ใจความชัดเจนและตรงประเด็น โดยยึดแนวทางตามวัตถุประสงค์การวิจัยเป็นหลัก ควรอธิบายผลการวิจัยด้วยคำบรรยายเป็นหลัก ถ้ามีตัวแปรที่ศึกษาหรือตัวเลขมากให้นำเสนอเป็นตารางรูปภาพ แผนภาพ และกราฟ แทรกในเนื้อหา พร้อมอธิบายผลการวิจัยให้ได้สาระครบถ้วนอย่างสั้น ๆ โดยทั้งชื่อและคำอธิบายให้แสดงในทุกองค์ประกอบทั้งของตาราง (Table) รูปภาพ (Picture) ภาพลายเส้น (Figure) แผนภาพ (Diagram) และกราฟ (Graph) ชื่อตารางให้อยู่ด้านบนของตาราง ส่วนชื่อรูปภาพ แผนภาพ และกราฟให้อยู่ด้านล่าง

● *สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ (Conclusion)* เป็นการสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญที่เกิดจากการทำวิจัยพร้อมอภิปรายผลเทียบเคียงผลการวิจัยที่ได้กับงานวิจัยอื่นและแสดงความสอดคล้องหรือขัดแย้งในประเด็นใดอย่างไรโดยให้จบด้วยข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ และประเด็นที่เป็นแนวทางการทำวิจัยต่อไป

● *เอกสารอ้างอิง* ใช้แบบตัวเลขในวงเล็บสี่เหลี่ยมตามลำดับการอ้างในเนื้อหาใช้ตัวอักษร การอ้างอิงในเนื้อหา ให้อ้างเป็นตัวเลขในวงเล็บสี่เหลี่ยมเช่นกัน เช่น [1], [2], [3]

2. บทความวิชาการจากประสบการณ์และความชำนาญของผู้เขียน

● *ชื่อเรื่อง (Title)* ให้เขียนชื่อเรื่องเป็นภาษาไทยก่อนตามด้วยชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ โดยภาษาอังกฤษแต่ละคำให้ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่เฉพาะอักษรตัวของคำแรก

● *ชื่อเจ้าของบทความ* ให้ระบุทั้งชื่อตัวและชื่อสกุลเต็ม พร้อมระบุที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ และชื่อหน่วยงานของผู้เขียนที่ส่วนล่างของหน้าแรกพร้อม e-mail address

เนื้อหา (Main Texts) ในบทความทางวิชาการมีองค์ประกอบดังนี้

● *บทคัดย่อ (Abstract)* กล่าวถึงความน่าสนใจของเรื่องที่นำเสนอก่อนเข้าสู่เนื้อหา

● *เนื้อความ (Content)* ควรนำเสนอพัฒนาการของเรื่องได้อย่างน่าสนใจและมีเนื้อหาทันสมัยเหมาะสมกับสภาพปัจจุบันสำหรับการอ้างอิงในเนื้อความเป็นการระบุแหล่งที่มาของข้อมูลในเนื้อความให้ใช้วิธีการอ้างอิงแบบตัวเลข

● ตาราง รูปภาพ แผนภาพ และกราฟ ที่แทรกในเนื้อหา อธิบายให้ได้สาระครบถ้วนอย่างสั้น ๆ โดยทั้งชื่อและคำอธิบายให้แสดงในทุกองค์ประกอบทั้งของตาราง (Table) รูปภาพ (Picture) ภาพลายเส้น (Figure) แผนภาพ (Diagram) และกราฟ (Graph) ชื่อตารางให้อยู่ด้านบนของตาราง ส่วนชื่อรูปภาพ แผนภาพ และกราฟให้อยู่ด้านล่าง

● เอกสารอ้างอิง ใช้แบบตัวเลขในวงเล็บสี่เหลี่ยม ตามลำดับการอ้างในเนื้อหาใช้ตัวอักษร การอ้างอิงในเนื้อหา ให้อ้างเป็นตัวเลขในวงเล็บสี่เหลี่ยมเช่นกัน เช่น [1], [2], [3]

CSNP Journal
วารสารในฐานข้อมูลTCI Tier 2

การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ

"การวิจัยด้านอาชีวะและเทคนิคศึกษาพัฒนานวัตกรรมเพื่อชุมชนและท้องถิ่น ครั้งที่ 6"

และ "การประชุมวิชาการเทคนิคสุราษฎร์ธานีวิจัย ครั้งที่ 11 : วิจัยสู่การพัฒนาองค์กรและท้องถิ่น"

โดย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1 และวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี

รูปแบบการนำเสนอผลงานวิจัย

- นำเสนอผลงานภาคบรรยาย
- นำเสนอผลงานภาคโปสเตอร์

บรรยายพิเศษโดย

รองศาสตราจารย์ ดร.ภาคภูมิ พาณิชยูปการนันท์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

กำหนดการ

เปิดรับบทความวิจัย *1 มิ.ย. - 18 ก.ค. 65*
พิจารณาบทความวิจัย *19-26 ก.ค. 65*
แจ้งผลการพิจารณา *27 ก.ค. 65*
ตอบรับยืนยันเข้าร่วมนำเสนอผลงานวิจัย *1-3 ส.ค. 65*
ส่งผลงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ และชำระเงิน *1-5 ส.ค. 65*
ลงทะเบียนและพบผู้ทรงคุณวุฒิ *19 ส.ค. 65*
นำเสนอผลงานวิจัย *20 ส.ค. 65*

ค่าลงทะเบียน

- นำเสนอผลงานภาคบรรยาย 1,000 บาท
- นำเสนอผลงานภาคโปสเตอร์(รวมค่าโปสเตอร์) 1,500 บาท

Krungthai กรุงไทย
เลขบัญชี 801-6-07581-9
ชื่อบัญชี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1

สมัครออนไลน์ผ่าน QR Code

ดาวน์โหลดเอกสาร | ส่งบทความ

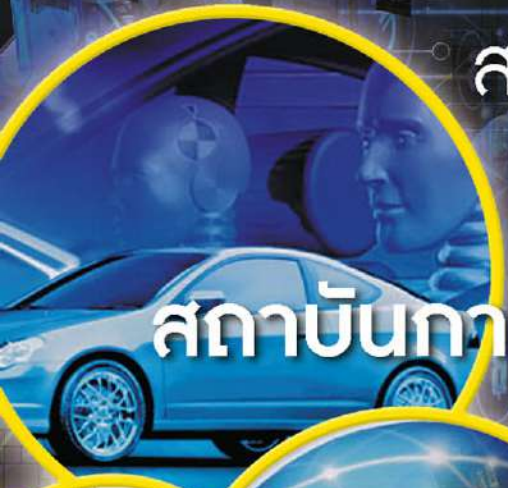
สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม

083-5064479 ดร.ธวัชไชย ลิ้มสุวรรณ
089-1957867 นายเกียรติศักดิ์ เส้งพัฒน์
095-4107551 นางนฤมล แฮวอู

งานวิจัย พัฒนานวัตกรรม และสิ่งประดิษฐ์
วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
077-272168 ต่อ 117

- ส่งบทความได้ที่ : https://bit.ly/3f8FhVy
- ดาวน์โหลดเอกสารได้ที่ http://www.srtc.ac.th/การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ประจำปี 2565

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1
Institute of Vocational Education Southern Region 1



สาขาวิชาที่เปิดทำการสอน ในระดับ**ปริญญาตรี**
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1

วิทยาลัยเทคนิคชุมพร
- สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์

วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
- สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์
- สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า
- สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์
- สาขาวิชาเทคโนโลยียาง

วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช
- สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์
- สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า
- สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต
- สาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์

วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือนครศรีธรรมราช
- สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกลเรือ

วิทยาลัยอาชีวศึกษานครศรีธรรมราช
- สาขาวิชาการบัญชี

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1

ภายในวิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช
263 ถนนราชดำเนิน ตำบลท่าวัง อำเภอเมืองนครศรีธรรมราช
จังหวัดนครศรีธรรมราช 80000

โทรศัพท์ 075-450482
โทรสาร 075-450483
E-mail : ivesr1.11@gmail.com
www.veis1.ac.th