

วารสารวิจัยและนวัตกรรม การอาชีวศึกษา



Vocational Education Innovation and Research Journal

VE-IRJ

วารสารวิจัยและนวัตกรรมการอาชีวศึกษา

Vol.5 No.2 July - December 2021

Thai-Journal Citation Index Centre Tier #2

ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2564

<https://www.tci-thaijo.org/index.php/ve-irj>



บทความพิเศษ

การสังเคราะห์งานวิจัยด้านอาชีวศึกษาเพื่อจัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายการจัดการอาชีวศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กลุ่มอุตสาหกรรม โดย เรืออากาศโทสมพร ปานดำ รองเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และ ดร. วรวิทย์ ศรีตระกูล ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทความวิจัย / วิชาการ

- การผลิตถ่านอัดแท่งจากเศษหน่อไม้เหลือทิ้ง
- ผลกระทบของพงแคลเซียมคาร์บอเนตต่อสมรรถนะการไหลและกำลังรับแรงอัดของคอนกรีตมวลเบาที่อัดแน่นได้ด้วยตัวเอง
- การพัฒนาเว็บไซต์มอร์ตาสำเร็จรูป
- อุปกรณ์วงจรบูทแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์
- การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบันทึกวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยี (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี
- การพัฒนารูปแบบการบริหารโฮมสเตย์ เพื่อการท่องเที่ยวชุมชนบนฐานเศรษฐกิจพอเพียงในพื้นที่อำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี
- การศึกษาความสำเร็จในการจัดทำบัญชีของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในเขตจังหวัดอุดรธานี
- องค์ประกอบการจัดองค์การแห่งนวัตกรรมทางการศึกษายุคดิจิทัลสำหรับสถาบันการอาชีวศึกษาภายใต้สถานการณ์วิถีปกติใหม่ในประเทศไทย
- การศึกษาด้านการปรับปรุงทางด้านกายภาพของอาคารเรียนและห้องปฏิบัติการ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1
- รูปแบบการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ และคุณวุฒิวิชาชีพ เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์
- คำศัพท์ร่วมสมัย : ยุคศตวรรษที่ 21 ยุคดิจิทัลและยุคไทยแลนด์ 4.0
- ทบทวนวรรณกรรม เรื่อง เทคโนโลยีการทอดสุญญากาศ
- องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ของคุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
- การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ แบบใช้โครงงานเป็นฐานของวิทยาลัยการอาชีพปราณบุรี

และบทความวิชาการการศึกษาพัฒนาการจัดการเรียนรู้อาชีวศึกษา



ISSN : 2697-4983 (Online)

ISSN : 2586-9302 (Print)





เจ้าของ ที่ปรึกษา	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา		
	ดร.สุเทพ	แก่งสันเทียะ	เลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
	นายยศพล	เวณุโกเศศ	รองเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
	รศ.ดร.ศักดิ์	กองสุพรรณ	นายกสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1
	ดร.เฉลิมศักดิ์	นามเชียงใต้	นายกสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3
	ดร.ชาญทนต์	บุญรักษา	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2
	นายสมใจ	เขาวพานิช	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3
	นายลิขิต	พลเหลา	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4
	ดร.กาญจนา	เงื่อนกลาง	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5
บรรณาธิการอาวุโส			
รองบรรณาธิการอาวุโส	ศ.ดร.สัมพันธ์	ฤทธิเดช	เลขาธิการคณะกรรมการการอุดมศึกษา
	ศ.ดร.มนต์ชัย	เทียนทอง	คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
	ศ.พล.ต.ดร.เกียรติพงษ์	มีเพียร	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
	รศ.ดร.ไพโรจน์	สถียรการ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
บรรณาธิการ			
รองบรรณาธิการ	ดร.วรวิทย์	ศรีตระกูล	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1
	นายพงษ์วิวัฒน์	ฮงทอง	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1
	นายอุดมภูเบศร์	สมบูรณ์เรศ	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1
	ดร.สุนทรผลไท	จันทร์ระ	ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพอุดรธานี ทำหน้าที่ ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1
ผู้ช่วยบรรณาธิการ			
กองบรรณาธิการ	ดร.อนิรุทธิ์	จันทมูล	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3
	นายโชค	อ่อนพรม	ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการอาชีวศึกษบัณฑิต
	นายถาวร	ราชรองเมือง	ผู้อำนวยการอาชีวศึกษาบัณฑิต
	นายชัชวาล	ปทุมจันทร์	ผู้อำนวยการสำนักยุทธศาสตร์และความร่วมมืออาชีวศึกษา
	รศ.ดร.ธเนศ	ธนิตธีรพันธ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
	ผศ.ดร.ชูชัย	สุจิวิกุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
	รศ.ดร.ศิริ	ถิสาสนา	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
	รศ.ดร.กฤตติกา	แสนโภชน	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
	ผศ.ดร.กนกอร	บุญมี	มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
	ผศ.ดร.สมชาย	อินทะตา	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
	ผศ.ดร.นิรันดร์	วิทิตอนันต์	มหาวิทยาลัยบูรพา
	ผศ.ลือพงษ์	ลีโอนาม	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
	รศ.ดร.บงอร	เหม้ง	มหาวิทยาลัยขอนแก่น วิทยาเขตหนองคาย
	รศ.ดร.นิภาพร	เส็งคำปาน	มหาวิทยาลัยขอนแก่น วิทยาเขตหนองคาย
	รศ.ดร.ชญาดา	สุระนิชกุล	มหาวิทยาลัยขอนแก่น วิทยาเขตหนองคาย
	ผศ.ดร.สาธิต	กระเวนกิจ	มหาวิทยาลัยขอนแก่น วิทยาเขตหนองคาย
	ดร.พุทธ	ธรรมสุณา	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1
	ดร.จักรี	ตันเชื้อ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2
	ดร.วิบูลย์	พันธุ์สะอาด	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3
	ดร.รุ่งสว่าง	บุญหนา	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4
	ดร.รวิกร	แสงขำนิ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5
เลขานุการกองบรรณาธิการ	ดร.สนธิ	หฤหรรษาสิน	สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา
	ดร.เดชวิชัย	พิมพ์โคตร	วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย
	ดร.ยุวดี	ธรรมสุณา	วิทยาลัยการอาชีพอุดรธานี
	นางกรรณิกา	สายสิญจน์	วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย
	นางปิณดา	สมบูรณ์เรศ	วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย
ผู้ช่วยเลขานุการกองบรรณาธิการ			
	นางปัทมาภร	แสงแก้ว	วิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย
	ดร.พัชร	อ่อนพรม	วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย
ที่อยู่กองบรรณาธิการ 306 หมู่ 5 ต.โพธิ์ชัย อ.เมืองหนองคาย จ.หนองคาย 43000			
ผู้ประสานงาน			
	นางอนุสรณ์	พฤกษ์ศรี	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 โทร. 042-411447 มือถือ 084-6029320
	นายจรศักดิ์	วิเศษสุนทร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 โทร. 042-411445 มือถือ 081-7393264
	นางสาวชไมพร	โมรา	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 โทร. 042-411445 มือถือ 094-5058558
	นางสาวภักษดา	แย้มสาขา	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 โทร. 042-411445 มือถือ 097-3265539

Website : <https://www.tci-thaijo.org/index.php/ve-irj/index> E-mail : ivene1journal@gmail.com

กำหนดออก ปีละ 2 ฉบับ (มกราคม – มิถุนายน และ กรกฎาคม – ธันวาคม)

เริ่มตีพิมพ์ มกราคม - มิถุนายน 2560



	หน้า
- การสังเคราะห์งานวิจัยด้านอาชีวศึกษาเพื่อจัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายการจัดการอาชีวศึกษา ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กลุ่มอุตสาหกรรม เรืออากาศโทสมพร ปานดำ และดร.วรวิทย์ ศรีตระกูล	1 - 12
- การผลิตถ่านอัดแท่งจากเศษหน่อไม้เหลือทิ้ง พงศกร สุรินทร์, ชาญณรงค์ กันทะ, วรานนท์ มาวิเลิศ, ยุทธภูมิ ชันทะเขี้ยว และ มนินทรา ใจคำปัน	13 - 20
- ผลกระทบของผงแคลเซียมคาร์บอเนตต่อสมรรถนะการไหลและกำลังรับแรงอัด ของคอนกรีตมวลรวมเบาที่อัดแน่นได้ด้วยตัวเอง มงคล นามลักษณ์, บุญญานัน เพ็ญสุวรรณ, นฤมล พลายทอง และคงฤช สมฤดี	21 - 30
- การพัฒนาเว็บไซต์มอร์ตาร์สำเร็จรูป พัชร อ่อนพรม, วินัย ชัยเพชร และเมสสิณี นิลทะวัก	31 - 35
- อุปกรณ์วงจรบูทแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อให้แรงดันที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์ ธนพล แก้วคำแจ้ง, ปริญญญา โพธิ์หล้า, พนมเดช นพอาจ และวกร สีสัมฤทธิ์	36 - 46
- การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี วนิดา อินทไชย, มุกดา เหมทัย, คชา โกศิลา และสุทธิสา ประดิษฐ์	47 - 56
- การพัฒนารูปแบบการบริหารโฮมสเตย์ เพื่อการท่องเที่ยวชุมชนบนฐานเศรษฐกิจพอเพียง ในพื้นที่อำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี พูนคณิต เขตประทุม และธนภฤต ทูริสุทธิ	57 - 64
- การศึกษาความสำเร็จในการจัดทำบัญชีของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในเขตจังหวัดอุดรธานี ทัศนีย์ ธนอนันต์ตระกูล, สุวรรณ พรมทอง, จุฑามาศ เทพสาร, นิลาวัลย์ มีชั้นช่วง และสุภาพร ชินศรี	65 - 74
- องค์ประกอบการจัดองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษายุคดิจิทัลสำหรับสถาบันการอาชีวศึกษา ภายใต้สถานการณ์วิถีปกติใหม่ในประเทศไทย ปภาภัทร แสงแก้ว, ปรางทิพย์ เสยกระโทก, สุริยะ วชิรวงศ์ไพศาล และพงษ์ศักดิ์ ผกามาต	75 - 89
- การศึกษาลักษณะการใช้อาคารเรียนและพื้นที่ปฏิบัติการ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ปิยะฉัตร ไตรแสง, สมชาติ ศรีสมพงษ์ และกนกวรรณ พิทักษ์สมุทร	90 - 98
- รูปแบบการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ สุบรรณ ชัยยะ	99 - 112

- คำศัพท์ร่วมสมัย: ยุคศตวรรษที่ 21 ยุคดิจิทัลและยุคไทยแลนด์ 4.0 ศิริ ถีอาสนา	113 – 123
- ทบทวนวรรณกรรม เรื่อง เทคโนโลยีการทอดสุญญากาศ ฤทธิ์ชัย อัครวราพันธ์ และเสมอขวัญ ตันติกุล	124 – 136
- การศึกษาพัฒนาชุดการสอน วิชาการขั้วรถยนต์ รหัสวิชา 2101-2105 ของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย จินภัทร แก้วโกมินทองษ์	137 – 149
- การสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน รายวิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 20101-2001 ธีระพล บุญธรรม	150 – 157
- รายงานการสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ธีระวัฒน์ เสาวภาคย์ไพบุลย์	158 – 175
- องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ของคุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษา ครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พงศกร คำภาบุตร, ศิริ ถีอาสนา และสมเจตน์ ภูศรี	176 – 187
- การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ของวิทยาลัยการอาชีพปราณบุรี ราชัน ทองคำ	188 – 199
- การศึกษารูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาและความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ในรายวิชา ทัศนศิลป์ โครงสร้าง กรณศึกษา: ระดับ ปวส.1 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคน่าน หทัยมาศ ศิริกันชัย	200 -213
- แนวทางการพัฒนาโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ภาวิณี ศูนย์กลาง, นวรัตน์ ประทุมตา และกาญจนา บุญส่ง	214 -223

**การสังเคราะห์งานวิจัยด้านอาชีวศึกษาเพื่อจัดทำข้อเสนอเชิงนโยบาย
การจัดการอาชีวศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กลุ่มอุตสาหกรรม**



เรืออากาศโทสมพร ปานดำ¹

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ



ดร.วรวิทย์ ศรีตระกูล²

ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

บทความฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับด้านอาชีวศึกษาเพื่อจัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายการจัดการอาชีวศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ของกลุ่มอุตสาหกรรม โดยศึกษารวบรวมและสังเคราะห์งานวิจัยทั้งสิ้น 26 งานวิจัย โดยสังเคราะห์ใน 6 ประเด็น ประกอบไปด้วย ประเด็นที่ 1 ด้านหลักสูตร ประเด็นที่ 2 ด้านครู ประเด็นที่ 3 ด้านผู้เรียน ประเด็นที่ 4 ด้านการจัดการเรียนการสอนจำนวน ประเด็นที่ 5 ด้านการบริหารจัดการ ประเด็นที่ 6 ด้านความร่วมมือ และ ประเด็นที่ 7 เรื่องอื่น ๆ ที่เกี่ยวนโยบายและแนวโน้มนการพัฒนา

ผลการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับด้านอาชีวศึกษา สามารถนำมาจัดทำเป็นข้อเสนอเชิงนโยบายการจัดการอาชีวศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ของกลุ่มอุตสาหกรรม และเป็นแนวทางการปฏิบัติรวมทั้งการนำไปประยุกต์ใช้ จัดทำโครงการต่าง ๆ เพื่อการสร้างกำลังคนอาชีวศึกษาให้มีความสามารถผสมผสานวิชาการด้านเทคโนโลยี และนวัตกรรมให้เข้ากับทักษะทางด้านช่าง สร้างนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ควบคู่กับการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อันจะนำไปสู่การยกระดับความสามารถทางเทคโนโลยี ให้กับภาคการผลิตของประเทศ

คำสำคัญ : อาชีวศึกษา, อุตสาหกรรม, นโยบาย, ข้อเสนอ, สังเคราะห์งานวิจัย

¹รองเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

²ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทนำ

แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560-2579 ได้กล่าวถึงสาเหตุที่ทำให้ประเทศไทยต้องมีการปรับตัวให้พร้อมสำหรับการพัฒนาอุตสาหกรรมและบริการของประเทศไทยให้ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลง และสามารถแข่งขันกับนานาประเทศได้ โดยการเตรียมความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐาน เครื่องจักร เทคโนโลยี และกำลังคนให้มีความรู้ความสามารถ และทักษะ เพื่อเข้าสู่สังคมงานและอาชีพได้อย่างสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยี โดยเฉพาะการผลิตกำลังคนให้ตรงตามความต้องการกำลังคนในภาคอุตสาหกรรมและบริการ เนื่องจากระบบเศรษฐกิจโลกกำลังเปลี่ยนแปลงไปสู่อุตสาหกรรมสมัยใหม่ ปัจจุบันนวัตกรรมและเทคโนโลยี มีการพัฒนาไปอย่างไม่หยุดยั้ง ส่งผลให้เกิดอุตสาหกรรมและผลิตภัณฑ์รูปแบบใหม่ขึ้นมาเป็นจำนวนมากเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาด [1] ทั้งนี้การแปลงของโลกเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วทั้งทางด้านการวิทยาการความก้าวหน้าทางสารสนเทศเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง มีแนวโน้มที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงแบบพลิกผัน (Disruptive change) ยิ่งขึ้น สภาวะการเปลี่ยนแปลงนี้ของโลกเรียกว่า โลกยุคควิก้า หรือ VUCA World โดยคำว่า VUCA เป็นคำที่เกิดจากอักษรตัวแรกของคำ 4 คำในภาษาอังกฤษ ซึ่งสะท้อนถึงสภาวะการณ์ที่มีลักษณะพิเศษ 4 อย่างดังนี้ ความผันผวน (volatility) ความไม่แน่นอน (uncertainty) ความสลับซับซ้อน (complexity) และความคลุมเครือ (ambiguity) [2] จากสภาวะการณ์ดังกล่าวของ WCA World ส่งผลให้นักวิทยาศาสตร์และผู้นำโลกไม่สามารถคาดการณ์ได้ว่าอะไรจะเกิดขึ้นในโลกอนาคต โดยมีการเปลี่ยนแปลงของ 2 ด้านที่สำคัญ [3] คือ 1) ในด้านที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ 1.1) มีความผันผวนแบบสุดขั้ว เช่น แล้งจัด น้ำท่วมรุนแรง 1.2) มีสิ่งเล็ก ๆ ที่มีพลังมหาศาลและก่อให้เกิดผลกระทบที่รุนแรงและกว้างขวางได้ ดังที่พบเห็นอยู่ในปัจจุบัน คือ เชื้อไวรัสโควิด-19 (Covid-19) ที่ส่งผลกระทบไปทุกระบบทั่วโลก และยังไม่มีแน่ชัดว่าจะยุติสถานการณ์นี้ได้อย่างไร 2) ในต้นพลังของการขับเคลื่อนสังคม ปัจจุบันโลกสังคมออนไลน์ซึ่งเป็นพลังเล็ก ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อสังคมอย่างมหาศาลเกิดการเผยแพร่วัฒนธรรมและการกระจายข้อมูลต่าง ๆ อย่างรวดเร็ว ซึ่งทุกภาคส่วนได้รับผลกระทบ รวมถึงภาคการศึกษาที่ต้องรับมือกับกระแสโลกที่ผันผวนนี้ด้วย นอกจากนี้แล้วยังพบว่า ความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยี ทำให้ปัญญาประดิษฐ์ หรือ AI (Artificial Intelligence) รวมทั้งหุ่นยนต์ที่มีคุณสมบัติและความสามารถล้ำมนุษย์และยังสามารถทำงานหลายอย่างได้ดีกว่ามนุษย์ โดยในปัจจุบัน AI ได้เข้ามาทำงานแทนที่มนุษย์ในเกือบทุกอุตสาหกรรม [4] ทำให้มนุษย์สะดวกสบายมากยิ่งขึ้น ซึ่งที่ผ่านมาการศึกษาของไทยเป็นการศึกษาที่การตอบสนองการเรียนรู้ด้วยความรู้ที่มีการเปลี่ยนแปลงน้อย ซึ่งไม่สอดคล้องกับปัจจุบันที่ความรู้เปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็ว ไม่แน่นอน ซับซ้อนและคลุมเครือ [5] สิ่งเหล่านี้จะยิ่งเพิ่มความท้าทายให้กับการจัดการศึกษาที่ความคาดหวังในการเตรียมทรัพยากรมนุษย์ในระดับต่าง ๆ ให้มีความสามารถในการปรับตัวและตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมากยิ่งขึ้นตามลำดับ สำหรับทิศทางการพัฒนาทางการศึกษาจากประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก มีการวางแผนระยะยาวด้านการพัฒนาประเทศเพื่อให้เกิดความเป็นเอกภาพในการพัฒนาทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมืองและสิ่งแวดล้อม [6] ภายใต้แผนย่อยการปฏิรูปกระบวนการศึกษาและการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกในศตวรรษที่ 21

ผู้เขียนจึงรวบรวมแนวทางจากการค้นคว้าและสืบค้นงานวิจัยที่มีความโดดเด่นด้านการพัฒนาทุนมนุษย์ด้านกำลังคนอาชีวศึกษา และการพัฒนาที่รองรับกับโลกในศตวรรษที่ 21 มาสังเคราะห์ เพื่อจัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายการจัดการอาชีวศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ของกลุ่มอุตสาหกรรม โดยมีรายละเอียดประเด็นที่นำมาสังเคราะห์งานวิจัยด้านอาชีวศึกษาเพื่อจัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายการจัดการอาชีวศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากลุ่มอุตสาหกรรม ดังนี้ ประเด็นที่ 1 หลักสูตรจำนวน 3 เรื่อง ประเด็นที่ 2 ครู จำนวน 3 เรื่อง ประเด็นที่ 3 ผู้เรียน จำนวน 3 เรื่อง ประเด็นที่ 4 การจัดการเรียนการสอนจำนวน 4 เรื่อง ประเด็นที่ 5 การบริหารจัดการจำนวน 4 เรื่อง ประเด็นที่ 6 ความร่วมมือ จำนวน 4 เรื่อง และ ประเด็นที่ 7 เรื่องอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

นโยบายและแนวโน้มการพัฒนาจำนวน 5 เรื่อง เพื่อจัดทำเป็นข้อเสนอเชิงนโยบายการจัดการอาชีวศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาของกลุ่มอุตสาหกรรม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาต่าง ๆ ของอาชีวศึกษา นำไปสู่เป้าหมายการสร้างกำลังคนอาชีวศึกษาให้มีความสามารถผสมผสานวิชาการด้านเทคโนโลยี และนวัตกรรมให้เข้ากับทักษะทางด้านช่าง เพื่อสร้างนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ควบคู่กับการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อันจะนำไปสู่การยกระดับความสามารถทางเทคโนโลยี ให้กับภาคการผลิตของประเทศ

ผลการสังเคราะห์งานวิจัยด้านอาชีวศึกษา

ประเด็นที่ 1 ด้านหลักสูตร

อุตสาหกรรม 4.0 ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม [7] และการศึกษาเปรียบเทียบเพื่อยกระดับการพัฒนาช่างเทคนิคปริ่เมียม สาขาเมคคาทรอนิกส์และ หุ่นยนต์กับสาขาเทคนิคควบคุมและซ่อมบำรุงระบบขนส่งทางรางให้สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย [8] โดยมีประเด็นที่น่าสนใจในการนำไปสู่นโยบายที่ปฏิบัติได้ คือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พัฒนาหลักสูตรการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อเพิ่มศักยภาพในการเพิ่มผลผลิต “อุตสาหกรรมสีเขียว 4.0” (Green Industry) ผลิตภัณฑ์สีเขียว (Green Product) การตลาดสีเขียว (Green Marketing) การเพิ่มผลิตภาพสีเขียว (Green Productivity) การประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment : LCA) เทคโนโลยีอัจฉริยะที่สอดคล้องกับแนวคิดสีเขียว (Smart is new green) Smart cities, Smart factories หรือ Smart farms, Innovating to Zero, Future of energy

การพัฒนารูปแบบการบริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษาประเภทช่างอุตสาหกรรมภายใต้นโยบายประเทศไทย 4.0 [9] และการศึกษาเปรียบเทียบเพื่อยกระดับการพัฒนาช่างเทคนิคปริ่เมียมสาขาเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์กับสาขาเทคนิคควบคุมและซ่อมบำรุงระบบขนส่งทางรางให้สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย [8] โดยมีประเด็นที่น่าสนใจในการนำไปสู่นโยบายที่ปฏิบัติได้ คือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ควรส่งเสริมและจัดอบรมผู้บริหารสถานศึกษา ให้เข้าใจในกระบวนการพัฒนาหลักสูตร ที่สอดคล้องกับมาตรฐานอาชีพ มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ และเพิ่มความร่วมมือกับต่างประเทศ และเร่งพัฒนาหลักสูตรวิชาชีพ ให้สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการกับนโยบายการพัฒนา และการแข่งขันของประเทศ ควรส่งเสริมสนับสนุนให้สถานศึกษาจัดหลักสูตรพัฒนาเพิ่มทักษะ (Up skill) ให้กับกลุ่มแรงงานในอุตสาหกรรม ยกระดับให้เป็นช่างเทคนิคปริ่เมียม เนื่องจากแรงงานที่มีการศึกษาไม่เกินระดับมัธยมต้น มีสัดส่วนสูงถึง 61.30%

ความสามารถในการแข่งขันของประเทศกับการพัฒนาอย่างยั่งยืน : กรณีศึกษาการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศสิงคโปร์และประเทศไทย [11] โดยมีประเด็นที่น่าสนใจในการนำไปสู่นโยบายที่ปฏิบัติได้ คือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พัฒนาหลักสูตรให้ผู้เรียนอาชีวศึกษามีทักษะแห่งอนาคต

- 1) การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analytics) - การเงิน (Finance)
- 2) บริการที่ใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน (Tech-enable services)
- 3) สื่อดิจิทัล (Digital media) - ความปลอดภัยทางไซเบอร์ (Cyber security)
- 4) การเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship)
- 5) การผลิตขั้นสูง (Advanced manufacturing)
- 6) การพัฒนาเมือง (Urban solution)

ประเด็นที่ 2 ด้านครู

การสังเคราะห์และพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลครูอาชีวศึกษา เพื่รองรับนโยบายประเทศไทย 4.0 [12] โดยมีประเด็นที่น่าสนใจในการนำไปสู่นโยบายที่ปฏิบัติได้ คือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ควรพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมพัฒนาครูอาชีวศึกษาให้มีสมรรถนะดิจิทัล โดยเฉพาะเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการปกป้องข้อมูลส่วนตัว และส่วนราชการ เช่น การป้องกันภัยคุกคามข้อมูลระบบเครือข่าย การป้องกันมัลแวร์ การใช้อินเทอร์เน็ตอย่างถูกต้องและปลอดภัย

โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาต้นแบบคลังปัญญาเพื่อการผลิตและพัฒนาช่างเทคนิค : กรณีศึกษาสาขาปิโตรเคมีและเคมีภัณฑ์ [13] โดยมีประเด็นที่น่าสนใจในการนำไปสู่นโยบายที่ปฏิบัติได้ คือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ควรดำเนินการสร้างระบบการขับเคลื่อนความร่วมมือกับภาคประกอบการ ด้วยนวัตกรรมคลังปัญญา (Intelligence Center) เพิ่มช่องทางสื่อสารระหว่างสถานศึกษากับภาคประกอบการ ขยายศูนย์ทดสอบมาตรฐานอาชีพ และคุณวุฒิวิชาชีพ และแสวงหาความร่วมมือเพิ่มเติมกับสถานประกอบการที่มีศักยภาพและพร้อมที่จะถ่ายทอดองค์ความรู้ ของตน เชื่อมโยงเครือข่ายข้อมูล องค์ความรู้ และการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ร่วมกัน ให้ครูในสถานศึกษา และครูฝึกในสถานประกอบการได้นำองค์ความรู้ไปใช้ร่วมกัน

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูในการจัดการเรียนการสอนวิชาชีพเพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา [14] และการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนอาชีวศึกษาตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ [15] โดยมีประเด็นที่น่าสนใจในการนำไปสู่นโยบายที่ปฏิบัติได้ คือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ควรจัดการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูช่างอุตสาหกรรมให้สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิด “ทักษะการคิดแก้ปัญหา” (Problem solving skills) ของนักศึกษาที่นำไปสู่การแก้ปัญหาในการทำงานในสถานประกอบการ และส่งเสริมสนับสนุนให้สถานศึกษามีการจัดกิจกรรมที่พัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ให้มีกระบวนการแก้ปัญหาในชีวิตที่มีกระบวนการคิด ควบคุมการคิดด้วยตนเอง และมีการถ่ายทอดการคิด หลากหลายช่องทาง ลดปัญหาการใช้ความรุนแรง ทะเลาะวิวาทได้

ประเด็นที่ 3 ด้านผู้เรียน

นักศึกษาให้ความสำคัญกับทักษะที่จำเป็นในยุคดิจิทัลอย่างไร การศึกษานำร่องโดยใช้การวิเคราะห์เอ็มดีเอสและเอ็มดียู [16] โดยมีประเด็นที่น่าสนใจในการนำไปสู่นโยบายที่ปฏิบัติได้ คือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาควรจัดอบรมครูอาชีวศึกษาเพื่อพัฒนาความรู้ให้สามารถพัฒนา “ทักษะยุคดิจิทัลในระดับสูง” ประกอบด้วย 1) ทักษะด้านอารมณ์ 2) ทักษะเกี่ยวกับรหัส 3) ทักษะสื่อสังคม 4) ทักษะในการจูงใจตนเอง 5) ทักษะความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม 6) ทักษะภาษา และ 7) ทักษะด้านการวิเคราะห์

โครงการศึกษาการพัฒนากำลังคนด้านดิจิทัล (Digital Manpower) เพื่รองรับอุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-Curve) และการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor : EEC) มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย : TDRI [17] โดยมีประเด็นที่น่าสนใจในการนำไปสู่นโยบายที่ปฏิบัติได้ คือ รัฐบาลควรมีนโยบายเพื่อให้เกิดกำลังคนด้านดิจิทัล ที่สามารถพัฒนาและใช้เทคโนโลยีหลักที่เปลี่ยนแปลงอย่างพลิกผันได้ และสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ควรจัดทำโครงการ ICT Model Schools ให้สถาบันการศึกษาสมัครเข้าร่วมโครงการ หลักสูตรการสอนที่เหมาะสมและความพร้อมด้าน สถานที่และอุปกรณ์วิจัย แล้วได้รับสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาควรจัดหลักสูตรพัฒนาด้าน ICT อย่างเข้มข้นระยะประมาณ 6 เดือน สำหรับผู้สอนสาขาธุรกิจดิจิทัล เพื่อไปสร้างกำลังพลด้านดิจิทัลให้กับประเทศต่อไป และควรสนับสนุนให้มีการสอบวัดระดับทักษะอาชีพ ICT ตามมาตรฐานสากล

การศึกษาทักษะที่พึงประสงค์ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ประจำปีการศึกษา 2562 [18] การพัฒนาทักษะชีวิตด้านทักษะทางปัญญาอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาระดับอาชีวศึกษา [19] โดยมีประเด็นที่น่าสนใจในการนำไปสู่นโยบายที่ปฏิบัติได้ คือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ควรจัดอบรมครูอาชีวศึกษาเพื่อพัฒนาความรู้ให้สามารถพัฒนาทักษะที่พึงประสงค์ของผู้เรียนโดยเฉพาะในเรื่อง 1) ทักษะการสื่อสารและเจรจาต่อรอง 2) ทักษะทางปัญญาอย่างมีวิจารณญาณ

ประเด็นที่ 4 ด้านการจัดการเรียนการสอน

การพัฒนาทักษะชีวิตด้านทักษะทางปัญญาอย่างมีวิจารณญาณ ของนักศึกษาระดับอาชีวศึกษา [19] โดยมีประเด็นที่น่าสนใจในการนำไปสู่นโยบายที่ปฏิบัติได้ คือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พัฒนาระบบการเรียนรู้ด้านพฤติกรรมด้วยกิจกรรมส่งเสริมผู้เรียน ด้วยทักษะชีวิตด้านทักษะทางปัญญาอย่างมีวิจารณญาณ (CCS) เพื่อลดปัญหาการมีพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ในการทำงาน และชีวิตประจำวัน

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานออนไลน์ ที่มีการส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคความผูกพันของผู้เรียน สำหรับผู้เรียนอาชีวศึกษา [20] โดยมีประเด็นที่น่าสนใจในการนำไปสู่นโยบายที่ปฏิบัติได้ คือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษานำกลยุทธ์การสร้าง ความผูกพันระหว่างเรียน Online เช่น การเรียนรู้ร่วมกัน การติดตามใกล้ชิด การสร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียน ช่วยในการกระตุ้นการตอบสนองในชั้นเรียน

รูปแบบสมรรถนะครูเกื้อหนุนในระบบการเรียนรู้เชิงบูรณาการร่วมกับ การทำงานสำหรับอาชีวศึกษา [21] โดยมีประเด็นที่น่าสนใจในการนำไปสู่นโยบายที่ปฏิบัติได้ คือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาพัฒนาสมรรถนะครูนิเทศติดตามผู้เรียนในสถานประกอบการ เน้นสมรรถนะครูเกื้อหนุน (Facilitators) โดยมีการประเมินสมรรถนะครูเกื้อหนุน

การจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning : PjBL) โดยการใช้ไอซีทีเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้สำหรับนักศึกษาระดับชั้น ปวส.1 สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก [22] โดยมีประเด็นที่น่าสนใจในการนำไปสู่นโยบายที่ปฏิบัติได้ คือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาพัฒนาทักษะการสอนแบบ (Project Based Learning : PjBL) ของครูอาชีวศึกษา ในรูปแบบ Online ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ในปัจจุบัน รองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

ประเด็นที่ 5 ด้านการบริหารจัดการ

การจัดการความเสี่ยงที่ส่งผลต่อการบรรลุมาตรฐานการจัดการอาชีวศึกษาของสถานศึกษาสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4 [23] โดยมีประเด็นที่น่าสนใจในการนำไปสู่นโยบายที่ปฏิบัติได้ คือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ส่งเสริมให้สถานศึกษามีการจัดการความเสี่ยงด้านการดำเนินงาน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการดำเนินงานอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ สอศ. สนับสนุนให้สถานศึกษาจัดทำแผนบริหารความเสี่ยงตามมาตรฐานการอาชีวศึกษา

การศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการประกันคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาอาชีวศึกษาเอกชนตามมาตรฐานการอาชีวศึกษา พ.ศ.2561 : การประยุกต์ใช้พหุแนวคิด (ณัฐพล ธิติยานันท์กุล, 2563) [24] โดยมีประเด็นที่น่าสนใจในการนำไปสู่นโยบายที่ปฏิบัติได้ คือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ควรกำหนดแนวปฏิบัติ หรือจัดทำ จัดทำ คู่มือแนวปฏิบัติที่ดีที่เกิดจากการประยุกต์ใช้พหุแนวคิดในการประกันคุณภาพการศึกษาให้เหมาะสมกับบริบทของสถานศึกษาและควรสนับสนุน ส่งเสริมให้มีการจัดทำแผนพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาประจำปีที่เกิด

จากการมีส่วนร่วมของผู้เรียนและครู พร้อมมีการกำกับ ติดตามรายงานผลการดำเนินการ รวมทั้งควรมีการบูรณาการหลักสูตรให้สอดคล้องกับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ ด้านการอาชีวศึกษา (V-NET)

แนวทางการบริหารสถานศึกษาตามมาตรฐานอาชีวศึกษาสังกัดอาชีวศึกษาขอนแก่น [25] โดยมีประเด็นที่น่าสนใจในการนำไปสู่นโยบายที่ปฏิบัติได้ คือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาควรสนับสนุนส่งเสริมให้มีการจัดทำแผนการศึกษาระยะสั้นโดยใช้ข้อมูลสารสนเทศ ปัจจัยการบริหารจัดการที่มาจาก SWOT ที่สอดคล้องและสอดคล้องกับแผนพัฒนาตนเองของครูโดยใช้ผ่านระบบสารสนเทศในการบริหารจัดการ

การศึกษาการดำเนินงานการประกันคุณภาพการศึกษาของวิทยาลัยเทคนิคระยอง [27] โดยมีประเด็นที่น่าสนใจในการนำไปสู่นโยบายที่ปฏิบัติได้ คือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ควรมีการพัฒนาบุคลากรเพื่อส่งเสริมความเข้าใจในการประกันคุณภาพการศึกษาทั้งกลุ่ม ผู้บริหาร ครู และบุคลากรทางการศึกษาอื่น

ประเด็นที่ 5 ด้านการบริหารจัดการ

การจัดการความเสี่ยงที่ส่งผลต่อการบรรลุมาตรฐานการจัดการอาชีวศึกษาของสถานศึกษาสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4 [24] โดยมีประเด็นที่น่าสนใจในการนำไปสู่นโยบายที่ปฏิบัติได้ คือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ควรส่งเสริมให้สถานศึกษามีการจัดการความเสี่ยงด้านการดำเนินงาน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการดำเนินงานอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ และ สนับสนุนให้สถานศึกษาจัดทำแผนบริหารความเสี่ยงตามมาตรฐานการอาชีวศึกษา

การศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการประกันคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาอาชีวศึกษาเอกชนตามมาตรฐานการอาชีวศึกษา พ.ศ.2561 : การประยุกต์ใช้พหุแนวคิด [25] โดยมีประเด็นที่น่าสนใจในการนำไปสู่นโยบายที่ปฏิบัติได้ คือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ควรกำหนดแนวปฏิบัติ หรือจัดหา จัดทำคู่มือแนวปฏิบัติที่ดีที่เกิดจากการประยุกต์ใช้พหุแนวคิดในการประกันคุณภาพการศึกษาให้เหมาะสมกับบริบทของสถานศึกษา รวมทั้งควรสนับสนุน ส่งเสริมให้มีการจัดทำแผนพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาประจำปี ที่เกิดจากการมีส่วนร่วมของผู้เรียนและครู พร้อมมีการกำกับ ติดตามรายงานผลการดำเนินการ และควรมีการบูรณาการหลักสูตรให้สอดคล้องกับ

การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ ด้านการอาชีวศึกษา (V-NET) แนวทางการบริหารสถานศึกษาตามมาตรฐานอาชีวศึกษาสังกัดอาชีวศึกษาขอนแก่น [26] โดยมีประเด็นที่น่าสนใจในการนำไปสู่นโยบายที่ปฏิบัติได้ คือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ควรสนับสนุนส่งเสริมให้มีการจัดทำแผนการศึกษาระยะสั้นโดยใช้ข้อมูลสารสนเทศ ปัจจัยการบริหารจัดการที่มาจาก SWOT ที่สอดคล้องและสอดคล้องกับแผนพัฒนาตนเองของครูโดยใช้ผ่านระบบสารสนเทศในการบริหารจัดการ

การศึกษาการดำเนินงานการประกันคุณภาพการศึกษาของวิทยาลัยเทคนิคระยอง [27] โดยมีประเด็นที่น่าสนใจในการนำไปสู่นโยบายที่ปฏิบัติได้ คือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ควรมีการพัฒนาบุคลากรเพื่อส่งเสริมความเข้าใจในการประกันคุณภาพการศึกษาทั้งกลุ่ม ผู้บริหาร ครู และบุคลากรทางการศึกษาอื่น

ประเด็นที่ 5 ด้านการบริหารจัดการ

การจัดการความเสี่ยงที่ส่งผลต่อการบรรลุมาตรฐานการจัดการอาชีวศึกษาของสถานศึกษาสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4 [24] โดยมีประเด็นที่น่าสนใจในการนำไปสู่นโยบายที่ปฏิบัติได้ คือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ควรส่งเสริมให้สถานศึกษามีการจัดการความเสี่ยงด้านการดำเนินงาน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศใน

การดำเนินงานอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ และสนับสนุนให้สถานศึกษาจัดทำแผนบริหารความเสี่ยงตามมาตรฐานการอาชีวศึกษา

การศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการประกันคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาอาชีวศึกษาเอกชนตามมาตรฐานการอาชีวศึกษา พ.ศ.2561 : การประยุกต์ใช้พหุแนวคิด [25] โดยมีประเด็นที่น่าสนใจในการนำไปสู่นโยบายที่ปฏิบัติได้ คือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ควรกำหนดแนวปฏิบัติหรือจัดหา จัดทำคู่มือแนวปฏิบัติที่ดีที่เกิดจากการประยุกต์ใช้พหุแนวคิดในการประกันคุณภาพการศึกษาให้เหมาะสมกับบริบทของสถานศึกษา รวมทั้งควรสนับสนุนส่งเสริมให้มีการจัดทำแผนพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาประจำปี ที่เกิดจากการมีส่วนร่วมของผู้เรียน และครู พร้อมมีการกำกับ ติดตามรายงานผลการดำเนินการ และควรมีการบูรณาการหลักสูตรให้สอดคล้องกับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ ด้านการอาชีวศึกษา (V-NET)

แนวทางการบริหารสถานศึกษาตามมาตรฐานอาชีวศึกษาสังกัดอาชีวศึกษาเอกชน [25] โดยมีประเด็นที่น่าสนใจในการนำไปสู่นโยบายที่ปฏิบัติได้ คือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ควรสนับสนุนส่งเสริมให้มีการจัดทำแผนการศึกษาระยะสั้นโดยใช้ข้อมูลสารสนเทศ ปัจจัยการบริหารจัดการที่มาจาก SWOT ที่สอดคล้องและสอดคล้องกับแผนพัฒนาตนเองของครูโดยใช้ผ่านระบบสารสนเทศในการบริหารจัดการ

การศึกษาการดำเนินงานการประกันคุณภาพการศึกษาของวิทยาลัยเทคนิคระยอง [26] โดยมีประเด็นที่น่าสนใจในการนำไปสู่นโยบายที่ปฏิบัติได้ คือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาควรมีการพัฒนาบุคลากรเพื่อส่งเสริมความเข้าใจในการประกันคุณภาพการศึกษาทั้งกลุ่ม ผู้บริหาร ครู และบุคลากรทางการศึกษาอื่น

ประเด็นที่ 6 ด้านความร่วมมือ

การพัฒนาระบบความร่วมมือในการจัดการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ระหว่างสถานศึกษากับสถานประกอบการ [27] โดยมีประเด็นที่น่าสนใจในการนำไปสู่นโยบายที่ปฏิบัติได้ คือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาควร จัดงบประมาณ หรือดำเนินการ ฝึกอบรมเตรียมความพร้อมครูผู้สอนอาชีวศึกษา ก่อนออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพในสถานประกอบการ รัฐบาลและสอศ. ควรสนับสนุนระบบความร่วมมือกับอาชีวศึกษาต่างประเทศมากขึ้น เช่น การแลกเปลี่ยน ครู/นักศึกษาอาชีวศึกษา การส่งครู / นักศึกษาฝึกประสบการณ์ในต่างประเทศ

การพัฒนาความร่วมมือกับภาคประกอบการในการจัดการอาชีวศึกษาเชิงรุก ประเภทวิชาอุตสาหกรรม [28] รัฐบาล ควรขับเคลื่อนการใช้กฎหมายเฉพาะเพื่อส่งเสริมให้ ภาคประกอบการอุตสาหกรรม ร่วมจัดการอาชีวศึกษา มากยิ่งขึ้น โดยมีกลไกที่รัฐบาลไทยยังไม่ได้ดำเนินการ ดังนี้

- 1) ตรากฎหมายเฉพาะ เพื่อสร้างมาตรการจูงใจ สิทธิประโยชน์
- 2) สนับสนุนการจัดตั้งกองทุนสิทธิประโยชน์เพื่อส่งเสริมความร่วมมือ

รูปแบบความร่วมมือการผลิตนักศึกษาช่างเทคนิควิศวกรรมเคมี : กรณีศึกษาการผลิตช่างเทคนิควิศวกรรมเคมี สาขาปิโตรเคมี วิทยาลัยเทคนิคมาบตาพุด [29] โดยมีประเด็นที่น่าสนใจในการนำไปสู่นโยบายที่ปฏิบัติได้ คือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาควร ควรผลักดันให้เกิดกระบวนการ การบริหารโครงการในรูปแบบ คณะกรรมการโดยมีภาคเอกชนเป็นผู้นำ และ ควรผลักดันให้เกิดแนวทางการจัดการเรียนรู้ในสถานประกอบการ เน้น พื้นฐานความรู้ (Background Knowledge) เรียนรู้จากงานจริง Learning by Doing และออกแบบเครื่องมือในการเรียนรู้ หรือสร้างคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เช่น Dialogue, Mindfulness

โครงการขับเคลื่อนการจัดการอาชีวศึกษาและระบบทวิภาคีเชิงพื้นที่ [30] โดยมีประเด็นที่น่าสนใจในการนำไปสู่นโยบายที่ปฏิบัติได้ คือ สถานศึกษา ต้องวิเคราะห์ความต้องการของสถานประกอบการในพื้นที่ ความต้องการ

ของผู้เรียน ผู้ปกครอง และความพร้อมของสถานศึกษา โดยที่ผู้บริหาร หัวหน้างาน และครู ที่โยกย้ายมายังสถานศึกษาเฉพาะทาง ต้องต่อยอดนโยบายเดิมให้บรรลุจุดหมายปลายทาง และปรับสาขาวิชาที่จะเปิดสอนในระบบ DVE ให้สอดคล้องกับสถานประกอบการที่ตั้งอยู่ในพื้นที่

ประเด็นที่ 7 อื่น ๆ : นโยบายและแนวโน้มการพัฒนาด้านอุตสาหกรรม

ความสามารถในการแข่งขันของประเทศกับการพัฒนาที่ยั่งยืน : กรณีสึกษาการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศสิงคโปร์และประเทศไทย [11] โดยมีประเด็นที่น่าสนใจในการนำไปสู่นโยบายที่ปฏิบัติได้ คือ รัฐบาลควรศึกษาข้อมูล “ความสามารถในการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรมกับนานาชาติ (Competitiveness)” โดยเฉพาะประเทศที่พัฒนาด้านอุตสาหกรรมแล้ว เช่น สิงคโปร์ เกาหลีใต้ เวียดนามให้สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาประเทศ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาควรพัฒนาหลักสูตรให้ผู้สำเร็จการศึกษาอาชีวศึกษามี “ทักษะแห่งอนาคต” ได้แก่ -การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analytics) -การเงิน (Finance) -บริการที่ใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน (Tech-enable services) -สื่อดิจิทัล (Digital media) -ความปลอดภัยทางไซเบอร์ (Cyber security) -การเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) การผลิตขั้นสูง (Advanced manufacturing) -การพัฒนาเมือง (Urban solution)

การพัฒนาอุตสาหกรรมไปสู่ยุค 4.0 [31] รัฐบาลควรมุ่งพัฒนาให้เป็นประเทศอุตสาหกรรมอัจฉริยะ (Smart Industry) “สู่อุตสาหกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยปัญญาและเชื่อมโยงกับเศรษฐกิจโลก” สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาควรพัฒนากำลังพล ที่มีทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพิ่มมากขึ้นในทุกสาขาวิชา

แนวทางการป้องกันการออกกลางคันของนักศึกษากลุ่มเสี่ยง กรณีสึกษา : วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์ [32] รัฐบาลควรสนับสนุนงบประมาณด้านครุภัณฑ์ให้อาชีวศึกษามีเครื่องมือเครื่องจักรที่ทันสมัยสำหรับการฝึกทักษะช่างอุตสาหกรรมเพื่อลดสาเหตุการออกกลางคันของนักศึกษา

การจัดทำแผนปฏิบัติการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาในภาคอุตสาหกรรม เพื่อก้าวไปสู่อุตสาหกรรมฐานความรู้ [33] โดยมีประเด็นที่น่าสนใจในการนำไปสู่นโยบายที่ปฏิบัติได้ คือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาควร ส่งเสริมสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาในภาคอุตสาหกรรม ที่ร่วมจัดการศึกษาระบบทวิภาคี เช่น ส่งเสริมสถานประกอบการให้ยกระดับครูฝึกในสถานประกอบการ ให้เป็นนักวิจัยและพัฒนา

บทสรุปข้อเสนอเชิงนโยบาย

สรุปประเด็นที่ 1 ด้านหลักสูตร

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ควรวางแผนเป้าหมายในการพัฒนาหลักสูตร ทั้งภาคปกติ และ Up Skills สอดคล้องกับมาตรฐานอาชีพ มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ และแนวโน้มของอุตสาหกรรมในอนาคต โดยให้ผู้เรียนมีทักษะอันหลากหลาย

สรุปประเด็นที่ 2 ด้านครู

1. เชื่อมโยงเครือข่ายข้อมูล องค์ความรู้ และการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ร่วมกัน ให้ครูในสถานศึกษา และครูฝึกในสถานประกอบการได้นำองค์ความรู้ไปใช้ร่วมกัน
2. เพิ่มช่องทางสื่อสารระหว่างสถานศึกษากับภาคประกอบการ
3. ขยายศูนย์ทดสอบมาตรฐานอาชีพ และคุณวุฒิวิชาชีพ
4. พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูช่างอุตสาหกรรมให้สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิด “ทักษะการคิดแก้ปัญหา” และมีสมรรถนะด้านความปลอดภัยทางดิจิทัล และทักษะทางวิชาชีพให้ทันต่อสถานการณ์ปัจจุบัน (Skill Gap)

สรุปประเด็นที่ 3 ด้านผู้เรียน

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสถานศึกษา ควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาครูช่างอุตสาหกรรม ทั้งทางด้านทักษะวิชาชีพ ทักษะในการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น ทักษะยุคดิจิทัลในระดับสูง ประกอบด้วย 7 ทักษะ และทักษะการสื่อสารและเจรจาต่อรอง ทักษะทางปัญญาอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะด้าน ICT

สรุปประเด็นที่ 4 ด้านการจัดการเรียนการสอน

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ควรพัฒนากระบวนการเรียนรู้ด้านพฤติกรรม ด้วยกิจกรรมส่งเสริมผู้เรียน ด้วยทักษะชีวิตด้านทักษะทางปัญญาอย่างมีวิจารณญาณ (CCS) การสร้างความผูกพันระหว่างเรียน Online เน้นการพัฒนาสมรรถนะครูเกื้อหนุน (Facilitators) การพัฒนาทักษะการสอนแบบ (Project Based Learning : PjBL) ของครูอาชีวศึกษา ในรูปแบบ Online ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ในปัจจุบัน รองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

สรุปประเด็นที่ 5 ด้านการบริหารจัดการ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ควรส่งเสริมให้มีการจัดทำ 1) คู่มือแนวปฏิบัติที่ดีที่เกิดจากการประยุกต์ใช้พหุแนวคิดในการประกันคุณภาพการศึกษาให้เหมาะสมกับบริบทของสถานศึกษา 2) แผนพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาประจำปี 3) แผนการศึกษาระยะสั้นโดยใช้ระบบสารสนเทศ 4) แผนบริหารความเสี่ยงตามมาตรฐานการอาชีวศึกษา และอื่น ๆ

สรุปประเด็นที่ 6 ด้านความร่วมมือ และอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ควรดำเนินการพลิกโฉมความร่วมมือการจัดการศึกษาระบบทวิภาคี ให้ความสำคัญกับภาคเอกชนเป็นผู้นำ เสนอให้รัฐบาลออกกฎหมายต่าง ๆ ที่ให้ประโยชน์เกิดขึ้นทั้งฝ่ายสถานประกอบการและผู้เรียน เช่น สนับสนุนการจัดตั้งกองทุนสิทธิประโยชน์เพื่อส่งเสริมความร่วมมือ ควรออกแบบการเรียนรู้ในสถานประกอบการที่เหมาะสม สมอ.ควรเผยแพร่องค์ความรู้ ในการวิเคราะห์ความต้องการของสถานประกอบการในพื้นที่ รวมถึงของผู้เรียน ผู้ปกครอง และความพร้อมของสถานศึกษา ควรมีการเตรียมความพร้อมครู ก่อนออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพในสถานประกอบการ และเพิ่มความร่วมมือกับอาชีวศึกษาในต่างประเทศ

สรุปประเด็นที่ 7 ด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวกับด้านนโยบายและแนวโน้มการพัฒนาด้านอุตสาหกรรม

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ควรวางภาพฉายอนาคต (Foresight) เพื่อเป็นการเปิดมุมมองอนาคต ที่มีโอกาสจะเป็นเพื่อสร้างแนวคิดในการพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา ด้านอุตสาหกรรมให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงสำคัญที่คาดว่าจะเกิดขึ้นปี 2030 (Global Mega trends) เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ให้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์/นโยบาย/ยุทธศาสตร์ การวิเคราะห์กลยุทธ์ในการแข่งขัน และแนวโน้มของการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศ โดยมีเป้าหมายให้กำลังพลอาชีวศึกษามีสมรรถนะในเรื่องต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมสีเขียว อุตสาหกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยปัญญา ทักษะแห่งอนาคต และทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รัฐบาลควรสนับสนุนให้มีครูพันธุ์มาตรฐานช่างอุตสาหกรรม เพื่อสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนคงอยู่ในระบบ และลดปัญหาการกลางคัน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยที่ทรงคุณค่าชิ้นนี้เกิดขึ้นเพราะมีการร่วมกันสร้างสรรค์ ซึ่งต้องขอขอบคุณคณะที่ปรึกษา และทีมงานวิจัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ที่ร่วมกันสังเคราะห์งานวิชาการที่ทรงคุณค่าชิ้นนี้ออกมา

เอกสารอ้างอิง

- [1] สมพร ปานดำ. “ยุทธศาสตร์การผลิตกำลังคนอาชีวศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประเภทอุตสาหกรรมรองรับนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจฐานนวัตกรรม” *วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, ปีที่ 33 (ฉบับที่116), 22-28, 2563.
- [2] Giles, Sunnie. (2018). “How VUCA Is Reshaping The Business Environment, And What It Means For Innovation” [Online]. Available: <https://www.forbes.com>. [Accessed: April. 27, 2021].
- [3] ประสาท มีแต้ม, “ทำให้โลกของเรายิ่งใหญ่อีกครั้ง : Make Our Planet Great Again” (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <http://www.life.ac.th/2017/index.php/component/k2/item/543-make-our-planet-great-again>. 1 ตุลาคม 2564.
- [4] ธนากร คุ่มภัยและคณะ. รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเรื่องเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งผ่านการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน. *วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้1*, ปีที่ 5 (ฉบับที่1), 33-41, 2563.
- [5] นรรัชต์ ฝันเชียร. การส่งเสริมการศึกษาไทยเพื่อรับมือกับโลกยุค VUCA. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <https://www.trueplookpanya.com/blog/content/76134/-blog-teaartedu-teaart->. 2 ตุลาคม 2564
- [6] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎีกา. สรุปสาระสำคัญแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564). (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <http://www.library.coj.go.th/Info/48341?c=7236996>. 2 ตุลาคม 2564.
- [7] จิตรดา หมายมั่น และสมบัติ ทิพทรัพย์, “อุตสาหกรรม 4.0: ตอนที่ 1 - ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม”, *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, ปีที่ 10 (ฉบับที่ 2), พ.ศ.2560, หน้า 39-49.
- [8] คมกฤตย์ ชมสุวรรณ และคณะ, *การศึกษาเปรียบเทียบเพื่อยกระดับการพัฒนาช่างเทคนิค ปริมาณสาขาแมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์กับสาขาเทคนิคควบคุมและซ่อมบำรุงระบบขนส่งทางรางให้สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย*, สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.), พ.ศ.2563
- [9] สารโจน์ ขจรจันต์, “การพัฒนารูปแบบการบริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษา ประเภทช่างอุตสาหกรรมภายใต้ นโยบายประเทศไทย 4.0”, *วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา*.
- [10] มนุญทิติ คำทอง, ขวัญชัย กรพันธ์ และ นิพนธ์ ห่องสินหลาก, “การเสริมกำลังเสาคอนกรีต”, *วารสารวิจัย ม.ช.*, ปีที่ 5, พ.ศ.2554, หน้า 100-106.
- [11] ศักดิ์ดา ศิริภัทรโสภณ, “ความสามารถในการแข่งขันของประเทศกับการพัฒนาอย่างยั่งยืน : กรณีศึกษาการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ของประเทศสิงคโปร์ และประเทศไทย ”, *Journal of the Association of Researchers*, ปีที่ 25 (ฉบับที่ 3), พ.ศ.2563, หน้า 9-27.
- [12] ฉันทนา ปาปัดถา และคณะ, “การสังเคราะห์และพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลครูอาชีวศึกษา เพื่อรองรับนโยบาย ประเทศไทย 4.0”, *วารสารวิจัยและนวัตกรรม สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร*, ปีที่ 4(ฉบับที่ 1), พ.ศ. 2564, หน้า 2-17.
- [13] ประไพ นารวัช, “โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาต้นแบบ คลังปัญญาเพื่อการผลิตและพัฒนาช่างเทคนิค: กรณีศึกษา สาขาปิโตรเคมีและเคมีภัณฑ์”, รายงานการวิจัย. สถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย: กรุงเทพฯ. พ.ศ.2563.
- [14] อลงกรณ์ เลิศปัญญา และสพสันต์ อุดกฤษฎ์, “การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูในการจัดการเรียนการสอนวิชาชีพ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาทางาน”, *วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, ปีที่ 10(ฉบับที่ 2), พ.ศ.2562, หน้า 138-147.

- [15] วรดิษฐ์พัชร ทวีเจริญกิจ, “การพัฒนาแบบแผนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียน อาชีวศึกษาตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้”, *วารสารราชพฤกษ์*, ปีที่ 17 (ฉบับที่ 1), พ.ศ.2562, หน้า 86-93.
- [16] วิรัชศักดิ์ สุดหล้า, “นักศึกษาให้ความสำคัญกับทักษะที่จำเป็นในยุคดิจิทัลอย่างไร? การศึกษานำร่องโดยใช้การ วิเคราะห์เอ็มดีเอสและเอ็มดียู”, *วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช*, ปีที่ 13 (ฉบับที่ 1), พ.ศ.2554, หน้า 114-130.
- [17] มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย :TDRI, โครงการศึกษาการพัฒนากำลังคนด้านดิจิทัล (Digital Manpower) เพื่อรองรับอุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-Curve) และ การพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาค ตะวันออก (Eastern Economic Corridor: EEC), มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย : กรุงเทพมหานคร, พ.ศ.2563.
- [18] ชุตินา ไชยเสน, “การศึกษาทักษะที่พึงประสงค์ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ประจำปีการศึกษา 2562”, *รายงานการวิจัย (Research reports)*, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ.2562.
- [19] กนก พานทอง, “การพัฒนาทักษะชีวิตด้านทักษะทางปัญญาอย่างมีวิจารณ์ญาณ ของนักศึกษาระดับ อาชีวศึกษา”, *วารสารคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*, ปีที่ 27 (ฉบับที่ 3), พ.ศ.2562, หน้า 10-22.
- [20] รังสรรค์ ทบวอ, “การพัฒนาแบบแผนการเรียนรู้แบบโครงงานออนไลน์ ที่มีการส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคความ ผูกพันของผู้เรียน สำหรับผู้เรียนอาชีวศึกษา”, *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, ปีที่ 13 (ฉบับที่ 3), พ.ศ.2562, หน้า 183-194.
- [21] กุลจิรา ทองย้อย, “รูปแบบสมรรถนะครูเงื่อนไขในระบบการเรียนรู้เชิงบูรณาการร่วมกับการทำงานสำหรับ อาชีวศึกษา”, *วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา*, ปีที่ 15 (ฉบับที่ 3), พ.ศ.2564, หน้า 41-57.
- [22] ภูมิพัฒน์ วณพิพัฒน์พงศ์, “การจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning: PjBL) โดยการใช้ไอซีทีเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาระดับชั้น ปวส.1 สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก”, *วารสารวิชาการ T-Vet Journal สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3*, ปีที่ 5 ฉบับที่ 9, พ.ศ.2564, หน้า 156-171.
- [23] พงษ์สนธิ แสงจินดา, “การจัดการความเสี่ยงที่ส่งผลต่อการบรรลุมาตรฐานการจัดการอาชีวศึกษาของ สถานศึกษา สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4”, *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, ปีที่ 12 (ฉบับที่ 2), พ.ศ.2563, หน้า 126-139.
- [24] ณัฐพล อดิธินันท์กุล, “การศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการประกันคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาอาชีวศึกษา เอกชนตามมาตรฐานการอาชีวศึกษา พ.ศ.2561 : การประยุกต์ใช้พหุแนวคิด”, *Journal of Graduate of Studies Valaya Alongkorn Rajaphut University*, ปีที่ 15 (ฉบับที่ 2), พ.ศ.2564, หน้า 54-66.
- [25] กฤษณะศ จันดาอาจ, “แนวทางการบริหารสถานศึกษาตามมาตรฐานอาชีวศึกษาสังกัดอาชีวศึกษาขอนแก่น”, *Journal of Roi Kaensarn Academi*, ปีที่ 6 (ฉบับที่ 6), พ.ศ.2564, หน้า 233-246.
- [26] เจริญ ศรีแสง, “การศึกษาการดำเนินงานการประกันคุณภาพการศึกษาของวิทยาลัยเทคนิคระยอง”, *หลักสูตร การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์*, พ.ศ.2562, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- [27] วรณา ดันประภัสร์, “การพัฒนาระบบความร่วมมือในการจัดการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ระหว่าง สถานศึกษากับสถานประกอบการ”, *วารสารวิชาการศิลปศาสตร์ประยุกต์*, ปีที่ 9 (ฉบับที่ 2), พ.ศ.2559, หน้า 38-45.

- [28] สมพร ปานดำ, “การพัฒนาความร่วมมือกับภาคประกอบการในการจัดการอาชีวศึกษาเชิงรุก ประเภทวิชาอุตสาหกรรม”, *วารสารมหาจุฬานาครธรรมศาสตร์*, ปีที่ 7 (ฉบับที่ 8), พ.ศ.2563, หน้า 381-397.
- [29] สุนันทา พลโฆชน์, “รูปแบบความร่วมมือการผลิตนักศึกษาช่างเทคนิควิศวกรรมเคมี : กรณีศึกษาการผลิตช่างเทคนิควิศวกรรมเคมี สาขาปิโตรเคมี วิทยาลัยเทคนิคมาบตาพุด”, สำนักอำนวยการ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, พ.ศ.2561.
- [30] ปรียาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ และคณะ, “โครงการขับเคลื่อนการจัดการอาชีวศึกษา และระบบทวิภาคีเชิงพื้นที่”, สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.), พ.ศ.2563.
- [31] ชูติระ ระบอบ, “การพัฒนาอุตสาหกรรมไปสู่ยุค 4.0”, *วารสารธุรกิจปริทัศน์*, ปีที่ 9 (ฉบับที่ 2), พ.ศ.2560, หน้า 249-267.
- [32] ธัญญ์พิชชา ท่วมทับ และคณะ, “แนวทางการป้องกันการออกกลางคันของนักศึกษา กลุ่มเสี่ยง กรณีศึกษา : วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์”, *วารสารมหาจุฬานาครธรรมศาสตร์*, ปีที่ 7 (ฉบับที่ 8), พ.ศ.2563, หน้า 381-397.
- [33] จีรวิทย์ บุญยโสภณ และคณะ, “การจัดทำแผนปฏิบัติการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาในภาคอุตสาหกรรม เพื่อก้าวไปสู่อุตสาหกรรมฐานความรู้”, *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, ปีที่ 21 (ฉบับที่ 1), พ.ศ.2554, หน้า 148-156.

การผลิตถ่านอัดแท่งจากเศษหน่อไม้เหลือทิ้ง

The Production of Charcoal Briquettes from Waste Bamboo Shoots

พงศกร สุรินทร์^{1*}, ชูเกียรติ ธรรมจินดา², ณรงค์ ค่อมศิรินทร์³ และ อติเรก เฉลียว⁴Pongsakorn Surin^{1*}, Chookeit Tumjinda², Narong Komkirin³ and Adirek Chaliew⁴^{*1234}สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จังหวัดลำปาง 52000^{*1234}Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Lanna, Lampang 52000

Received : 2021-04-18 Revised : 2021-04-30 Accepted : 2021-05-05

บทคัดย่อ

เศษหน่อไม้เหลือทิ้งจากกระบวนการแปรรูปหน่อไม้ซึ่งนับว่าเป็นปัญหาด้านขยะของผู้ประกอบการในจังหวัดลำปาง ดังนั้นผู้ประกอบการหาแนวการใช้ประโยชน์จากเศษหน่อไม้เหลือทิ้ง การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) ศึกษาอัตราส่วนผสมการผลิตถ่านอัดแท่งจากเศษหน่อไม้เหลือทิ้ง 2) ศึกษาอุณหภูมิสูงสุดถ่านอัดแท่งจากเศษหน่อไม้เหลือทิ้ง วิธีการวิจัยเชิงทดลองอัตราส่วนผสมการผลิตถ่านอัดแท่งจากเศษหน่อไม้เหลือทิ้ง ร่วมกับผงถ่าน แป้งมันสำปะหลัง และน้ำ โดยใช้กระบวนการอัดขึ้นรูปถ่านด้วยเครื่องอัดแบบเกลียวรูปกรวยและตากแห้งถ่านอัดแท่งจากเศษหน่อไม้เหลือทิ้ง หลังจากนั้นจึงทดสอบด้วยวิธีการต้มน้ำให้เดือด ผลการวิจัย 1) อัตราส่วนที่เหมาะสมคือ เศษหน่อไม้ 300 กรัม, ผงถ่าน 2,500 กรัม, แป้งมันสำปะหลัง 500 กรัม และน้ำ 2,500 กรัม 2) อุณหภูมิสูงสุด 70 องศาเซลเซียส ช่วงเวลาที่ทำให้ความร้อนสูงสุดที่เวลา 80 นาที รวมเวลาเผาไหม้ 135 นาที

คำสำคัญ : ถ่านอัดแท่ง, หน่อไม้, ค่าความร้อน

Abstract

The Bamboo shoots left over from the process of processing bamboo shoots, which is a waste problem for entrepreneurs in Lampang Province. Therefore entrepreneurs want to

Province. Therefore entrepreneurs want to find a way to make use of the waste bamboo shoots. The objectives of this research were to: 1) to examine the rate of charcoal briquette production from bamboo shoot waste 2) to examine the maximum temperature of charcoal briquette production from bamboo shoot waste. Research methodology this was an experimental research mixture rate of charcoal briquette production from waste bamboo shoots. Together with charcoal powder tapioca starch and water. The charcoal extrusion process is then used by a conical screw compressor. And dry the charcoal sticks from the remnants of bamboo shoots after that the test was done by boiling water to boil. The results of the study were as follows : 1) the optimum ratio was 300 grams of bamboo shoots 2,500 grams of charcoal powder 500 grams of tapioca starch and 2,500 grams of water. 2) the maximum temperature is 70 C°, the maximum heating time is 80 minutes, including the burning time 135 minutes.

Keywords : Charcoal, Heating value, Temperature

*พงศกร สุรินทร์

E-mail : p.surin1980@yahoo.co.th.

1. บทนำ

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน [1] ได้ประเมินศักยภาพชีวมวลจากเศษวัสดุทางการเกษตรในประเทศในปี พ.ศ.2561 โดยแบ่งออกเป็นชีวมวลที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร และชีวมวลที่เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่เพาะปลูก ดังนี้ 1) ชีวมวลที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร อาทิเช่น กากอ้อย จากอุตสาหกรรมน้ำตาล แกลบจากโรงสีข้าว ใบปาล์มและทะลายปาล์มเปล่าที่ได้จากอุตสาหกรรมสกัดน้ำมัน ปาล์มดิบ เป็นต้น 2) ชีวมวลที่เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่เพาะปลูกจะเกิดจากชีวมวลส่วนที่เหลือภายหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตของเกษตรกร ได้แก่ เหว้ามันสำปะหลัง ฟางข้าว ยอดและใบอ้อย ตอและรากไม้ ยางพารา เป็นต้น ชีวมวลเหล่านี้ไม่นิยมนำมาผลิตพลังงาน เนื่องจากมีต้นทุนสูงในการรวบรวมและขนส่งจากพื้นที่เพาะปลูกไปยังสถานที่ใช้งานที่อยู่ห่างไกล ชีวมวลเหล่านี้จึงมักถูกทิ้งไว้ในพื้นที่เพาะปลูกเพื่อให้ย่อยสลายกลายเป็นสารปรับปรุงดินหรือถูกเผาทำลายในพื้นที่เพาะปลูก

บริษัทอิน-ออง ฟู้ด จำกัด มีผลิตภัณฑ์ ได้แก่ หน่อไม้อัดบีบ ชนิดบรรจุลงบีบ กระเทียมดอง ชนิดบรรจุลงขวดโหลพลาสติก ผักกาดดอง ชนิดบรรจุลงขวดโหลพลาสติก และหน่อไม้เส้น ชนิดบรรจุลงถุงพลาสติก โดยหลังจากกระบวนการแปรรูปหน่อไม้จะมีเศษหน่อไม้เหลือทิ้งที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้จำนวน 500–1,000 กิโลกรัมต่อวัน ทำให้ทางบริษัทฯ จึงต้องนำเศษหน่อไม้เหลือทิ้งไปกำจัดด้วยวิธีการทิ้งในพื้นที่ของตนเอง จากประเด็นของเศษหน่อไม้เหลือทิ้งดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงให้ความสำคัญต่อการนำเศษหน่อไม้เหลือทิ้งซึ่งถือว่าเป็นชีวมวลแบบหนึ่งซึ่งสามารถใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านพลังงานเชื้อเพลิง โดยการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) ศึกษาอัตราส่วนผสมการผลิตถ่านอัดแท่งจากเศษหน่อไม้เหลือทิ้ง 2) ศึกษาอุณหภูมิสูงสุดการผลิตถ่านอัดแท่งจากเศษหน่อไม้เหลือทิ้ง

2. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การผลิตความร้อน

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน [1] อุตสาหกรรมเกษตรมีการใช้พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกในรูปของพลังงานความร้อนอย่างแพร่หลาย ซึ่งช่วยลดต้นทุนค่าเชื้อเพลิงและเป็นการนำของเสียกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีกด้วยที่ผ่านมาในปี พ.ศ. 2561 ชีวมวลถูกนำมาใช้ผลิตความร้อนมากที่สุดถึงร้อยละ 90 ของการผลิตพลังงานความร้อนจากพลังงานทดแทนทั้งหมดร้อยละ 50 ของชีวมวลมาจากขานอ้อยในอุตสาหกรรมน้ำตาล ส่วนที่เหลือเป็นพลังงานความร้อนจากก๊าซชีวภาพ ชยะ และพลังงานแสงอาทิตย์

ตารางที่ 1 การใช้พลังงานความร้อนจากพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกปี พ.ศ.2559–2561

ประเภทเชื้อเพลิง	ความร้อน (พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ)		
	พ.ศ.2559	พ.ศ.2560	พ.ศ.2561
1.แสงอาทิตย์	6.7	9.3	10.1
2.ชีวมวล	6,507	6,616	7,152
- ฟืน	162	229	272
- แกลบ	193	366	429
- ขานอ้อย	3,248	3,824	4,270
- วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร*	2,904	2,197	2,181
3.ก๊าซชีวภาพ	593	634	634
4.ชยะ	75	63	123
รวม	7,182	7,322	7,919

*วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ได้แก่ ขานอ้อย แกลบ เศษไม้ ใบปาล์ม กะลาปาล์ม และขี้เลื่อย เป็นต้น

2.2 กระบวนการอัดแท่งเชื้อเพลิง ประกอบด้วย

2.2.1 การอัดแล้วทำให้เป็นถ่าน Carbonization สำหรับการทำวิธีนี้จะต้องมีการอัดวัตถุดิบที่มีอยู่ให้ละเอียดก่อนแล้ว จึงจะทำให้เป็นถ่านอัดแท่ง Carbonization ตามขั้นตอนโดยการที่ใช้เตาเผาตามรูปแบบธรรมดา ซึ่งมีข้อดีคือ เมื่อมีการอัดถ่านให้เป็นแท่งแล้วสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงได้เลย

โดยที่ไม่ต้องมีการทำให้เป็นถ่าน Carbonization ก่อนและยังสามารถใช้เผาได้ในเตาเผาถ่านแบบทั่วไป และธรรมดา ส่วนข้อเสียของการอัดแล้วทำให้เป็นถ่าน คือ ในกระบวนการผลิตเมื่อมีการให้พลังงานสูงส่วน ใหญ่มักจะเกิดความดันสูงขึ้นในการอัดถ่าน โดยความดันที่สูงจะมีผลกระทบต่อเครื่องสูงมากถึงขั้นทำให้เสียหายได้ และก้อนเชื้อเพลิงที่ยังไม่ผ่านการจะต้องมีการดูแลในเรื่องของการแตกร้าวในระหว่างการตาก และดูแลในเรื่องความชื้น โดยต้องมีโรงเก็บที่เหมาะสม เพื่อป้องกันไม่ให้ถ่านเกิดความชื้น เมื่อถ่านเกิดความชื้นจะทำให้ติดไฟได้ยาก

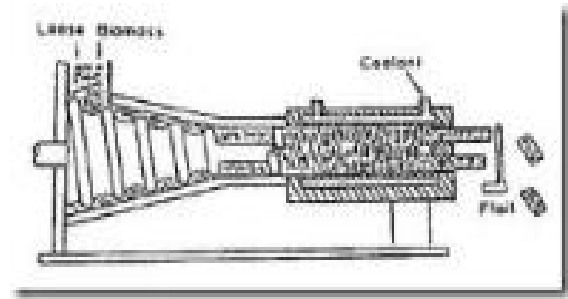
2.2.2 การทำให้เป็นถ่าน Carbonization แล้วจึงอัด วิธีนี้จะมีการทำให้วัตถุดิบเป็นถ่าน Carbonization ก่อน และต้องมีการบดถ่านที่ได้ เพื่อให้เป็นผงถ่านก่อนที่จะอัด โดยที่มีการเลือกตัวประสานที่เหมาะสมในการผลิต ซึ่งมีข้อดีคือ ใช้พลังงานในการอัดน้อยกว่าวิธีแรก และในการผลิต มักจะไม่เกิดของเสีย ส่วนข้อเสียคือ อาจจะมีขนาดเล็กไม่เหมาะสมในทางการค้า ต้องมีการมาอัดแท่งก่อน และสัดส่วนของถ่านต่อหน่วยวัตถุดิบจะได้ผลผลิตน้อยกว่าวิธีแรก

2.2.3 การตากแห้งผลผลิต การอัดแท่ง เชื้อเพลิงจากวัสดุเกษตรนั้นหลังจากผสมตัวประสาน และอัดออกมาเป็นแท่งแล้วมักจะมีความชื้นแฝงอยู่ ดังนั้นก่อนที่จะนำไปใช้งานจะต้องทำให้แห้งก่อนโดยวิธีที่สะดวกและประหยัดคือ การตากแดดโดยตรงอาจตากบนพื้นซีเมนต์ หรือบนสังกะสีลูกฟูก ฯลฯ ก็นับว่าเป็นวิธีที่ประหยัดที่สุดนอก และยังมีวิธีการตากหรือการทำแห้งหลายวิธี คือ อบในตู้อบแสงอาทิตย์ อบด้วยความร้อนจากเตาผาขยะ อบด้วยความร้อนที่เหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและอบด้วยความร้อนจากเครื่องทำความร้อน เป็นต้น

2.3 เครื่องอัดแบบเกลียวรูปกรวย (Conical screw press)

มีหลักการทำงานคือเกลียวรูปกรวยจะดันให้วัสดุเคลื่อนตัวไปข้างหน้า เมื่อพ้นเกลียวไปวัสดุถูกดันผ่านกระบอกอัดขนาด 25 มิลลิเมตร การไหลผ่านของ

วัสดุเข้าไปในกระบอกอัดเพิ่มขึ้นพร้อมกับแรงเสียดทานที่มากขึ้น กำลังในการผลิตของเครื่องอัดแท่งแบบนี้อยู่ในช่วง 500-1,000 กิโลกรัมต่อชั่วโมง อัตรากำลังของมอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อนอัดอยู่ระหว่าง 35-75 กิโลวัตต์ วัสดุที่ใช้ทำการอัดควรมีลักษณะเป็นเม็ดละเอียดและมีความชื้นร้อยละ 8-10



รูปที่ 1 เครื่องอัดแบบเกลียวรูปกรวย

2.4 การหาประสิทธิภาพการให้ความร้อน สำหรับการใช้งานทางความร้อนของ (Heat Utilization Efficiency) สามารถหาได้จากสมการ [2]

$$\eta_{Thermal} = \frac{\sum ms(t_2 - t_1) + t_3 - t_1}{Wq} \times 100 \quad (1)$$

เมื่อ $\eta_{Thermal}$ = ประสิทธิภาพการใช้งานทางความร้อนของเชื้อเพลิง (%)

W = น้ำหนักของเชื้อเพลิง (g)

q = ค่าความร้อนของแท่งเชื้อเพลิง (J/g)

W = น้ำหนักของเชื้อเพลิง (g)

m = น้ำหนักของน้ำในหม้อต้ม (g)

S = ค่าความร้อนจำเพาะของน้ำ 4.81 J/g (°C)

t_1 = ค่าอุณหภูมิของน้ำเมื่อเริ่มแรก (°C)

t_2 = ค่าอุณหภูมิของน้ำเดือด (°C)

t_3 = ค่าอุณหภูมิของน้ำสุดท้ายของหม้อต้ม (°C)

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 วัสดุ อุปกรณ์ ในการศึกษาอัตราส่วนผสม การผลิตถ่านอัดแท่งจากเศษหน่อไม้เหลือทิ้ง มีดังนี้

3.1.1 เครื่องชั่งแบบดิจิทัล

3.1.2 เทอร์โมมิเตอร์ดิจิตอลแบบจุ่ม

3.1.3 เศษหน่อไม้เหลือทิ้ง ที่นำมาจากโรงงานจะถูกนำมาลดขนาดลงให้มีขนาดเล็กลงก่อน จากนั้นจะนำเศษหน่อไม้เหลือทิ้งที่ลดขนาดแล้วไปตากให้แห้งเพื่อลดความชื้นลงใช้เวลาในการทำให้แห้งจำนวน 48 ชั่วโมง



รูปที่ 2 เศษหน่อไม้เหลือทิ้งที่ตากแห้งแล้ว

3.1.4 เครื่องอัดถ่านแท่งจากเศษหน่อไม้เหลือทิ้งระบบ สกรูเกลียวแบบรูปกรวย มีส่วนประกอบ ส่วนหลัก ดังนี้

- 4.1) ถังผสม
- 4.2) ชุดเกลียวอัดรูปกรวย
- 4.3) ชุดควบคุมเครื่อง
- 4.4) ชุดต้นกำลัง



รูปที่ 3 เครื่องอัดถ่านแท่งเชื้อเพลิงจากเศษหน่อไม้เหลือทิ้ง

3.2 วิธีการดำเนินงาน ในการศึกษาอัตราส่วนผสมการผลิตถ่านอัดแท่งจากเศษหน่อไม้เหลือทิ้งมีดังนี้

3.2.1 การผสมวัตถุดิบสำหรับอัดถ่าน โดยการนำวัตถุดิบทั้งหมดผสมในถังผสมจากนั้นทำการเดินเครื่องเพื่อให้ใบกวนทำการผสมวัตถุดิบให้เข้ากัน ซึ่งอัตราส่วนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการอัดถ่านสำหรับการอัดถ่านในครั้งนี้ได้ศึกษาอัตราส่วน ดังที่ปรากฏในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 อัตราส่วนการผสมวัตถุดิบ

ลำดับที่	วัตถุดิบ	อัตราส่วน (กรัม)
1	เศษหน่อไม้เหลือทิ้งที่ตากแห้ง : ผงถ่านไม้ : แป้งมันสำปะหลัง : น้ำ	1,000 : 1,000 : 500 : 2,000
2	เศษหน่อไม้เหลือทิ้งที่ตากแห้ง : ผงถ่านไม้ : แป้งมันสำปะหลัง : น้ำ	500 : 2,000 : 500 : 2,500
3	เศษหน่อไม้เหลือทิ้งที่ตากแห้ง : ผงถ่านไม้ : แป้งมันสำปะหลัง : น้ำ	300 : 2,500 : 500 : 2,500



รูปที่ 4 การชั่งน้ำหนักส่วนผสม (ก) เศษหน่อไม้เหลือทิ้งที่ย่อยและตากแห้งแล้ว (ข) ผงถ่าน



รูปที่ 5 การชั่งน้ำหนักส่วนผสม (ค) แป้งมัน
สัปปะหลัง (ง) น้ำ

3.2.2 การอัดถ่านและลดความชื้น การอัดถ่านแท่งจะใช้เกลียวอัดรูปกรวยซึ่งเป็นการขึ้นรูปอัดแบบเย็นซึ่งถ่านที่ได้จะเป็นลักษณะแท่งทรงกระบอกยาวเฉลี่ย 20 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 7.5 เซนติเมตร และจะมีรูตรงกลางเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 2.3 เซนติเมตร โดยหลังจากนี้จะนำถ่านที่ได้ไปตากแห้งเพื่อไล่ความชื้น จำนวน 48 ชั่วโมง



รูปที่ 6 อัตราส่วนส่วนที่ 1 (กรัม) 1,000 : 1,000 :
500 : 2,000



รูปที่ 7 อัตราส่วนส่วนที่ 2 (กรัม) 500 : 2,000 :
500 : 2,500



รูปที่ 8 อัตราส่วนที่ 3 (กรัม) 300 : 2,000 : 500 :
2,500

3.2.3 ศึกษาอุณหภูมิสูงสุดการผลิตถ่านอัดแท่งจากเศษหน่อไม้เหลือทิ้ง สำหรับการใช้งานทางความร้อนของ (Heat Utilization Efficiency) ของถ่านอัดแท่งจากเศษหน่อไม้ โดยการวัดอุณหภูมิจากทั้ง 3 อัตราส่วน อย่างละ 500 กรัม เพื่อต้มน้ำ จำนวน 2,000 กรัม ทำการวัดอุณหภูมิด้วย Thermometer ดิจิตอลแบบจุ่ม โดยจะบันทึกเวลาและอุณหภูมิทุก ๆ 5 นาทีตั้งแต่ถ่านเริ่มติดไฟไปถึงถ่านไหม้จนหมดดับ



รูปที่ 9 การทดสอบต้มน้ำ

4. ผลการวิจัย

4.1 อัตราส่วนผสมถ่านอัดแท่งจากเศษหน่อไม้เหลือทิ้ง พบว่า อัตราส่วนผสมที่ 3 เศษหน่อไม้ : ผงถ่าน : แป้งมันสำปะหลัง : น้ำ (300 กรัม : 2,500 กรัม : 500 กรัม : 2,500 กรัม) เหมาะสมที่สุด เนื่องจาก มีความหนาแน่นที่ดี การคงรูปหลังแห้งดี รองลงมา อัตราส่วนผสมที่ 2 เศษหน่อไม้ : ผงถ่าน : แป้งมันสำปะหลัง : น้ำ (500 กรัม : 2,000 กรัม : 500 กรัม : 2,500 กรัม) เนื่องจาก มีความหนาแน่นปานกลาง การคงรูปหลังแห้งดี และอัตราส่วนผสมที่ 1 เศษหน่อไม้ : ผงถ่าน : แป้งมันสำปะหลัง : น้ำ (1,000

กรัม : 1,000 กรัม : 500 กรัม : 2,000 กรัม) มีความหนาแน่นต่ำ การคงรูปหลังแห้งปานกลาง

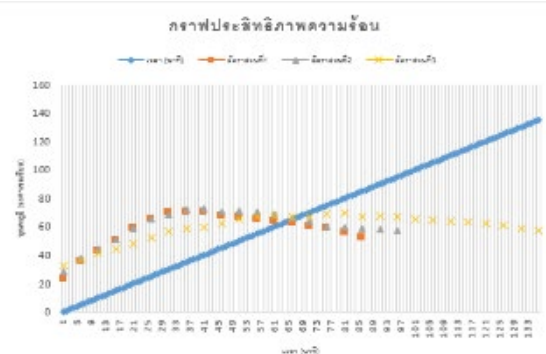
4.2 อุณหภูมิสูงสุดการผลิตถ่านอัดแท่งจากเศษหน่อไม้เหลือทิ้ง พบว่า อัตราส่วนผสมที่ 3 ใช้เวลาการเผาไหม้เริ่มต้นที่ 0 นาที โดยอุณหภูมิสูงสุดอยู่ที่ 70 องศาเซลเซียส ณ เวลาที่ 80 นาที จากนั้นอุณหภูมิค่อยๆ ลดลงจนเหลือแต่ขี้เถ้าใช้เวลา 135 นาที ซึ่งสัมพันธ์กับอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมที่สุด รองลงมาอัตราส่วนผสมที่ 2 ใช้เวลาการเผาไหม้เริ่มต้นที่ 0 นาที โดยอุณหภูมิสูงสุดอยู่ที่ 72.8 องศาเซลเซียส ณ เวลาที่ 40 นาที จากนั้นอุณหภูมิลดลงจนเหลือแต่ขี้เถ้าใช้เวลา 95 นาที ซึ่งสัมพันธ์กับอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมปานกลางและอัตราส่วนผสมที่ 1 ใช้เวลาการเผาไหม้เริ่มต้นที่ 0 นาที โดยอุณหภูมิสูงสุดอยู่ที่ 70.7 องศาเซลเซียส ณ เวลาที่ 40 นาที จากนั้นอุณหภูมิลดลงจนเหลือแต่ขี้เถ้าใช้เวลา 85 นาที ซึ่งสัมพันธ์กับอัตราส่วนผสมที่ต่ำเกินไป

ตารางที่ 3 การทดสอบด้วยการต้มน้ำ

ส่วนผสมในการทดลอง			
เวลา (นาที)	อัตราส่วน ที่ 1	อัตราส่วนที่ 2	อัตราส่วนที่ 3
	อุณหภูมิ (องศา เซลเซียส)	อุณหภูมิ (องศา เซลเซียส)	อุณหภูมิ (องศา เซลเซียส)
0	23	28.2	32.5
5	35.5	38.1	36.5
10	42.5	44.1	41.3
15	50.2	50.5	44.6
20	58.9	58.9	47.9
25	65.7	65.5	52.5
30	69.7	68.2	57
35	70.5	71.8	59
40	70.7	72.8	59.3
45	67.7	70.7	62.8
50	66.9	71.3	65.3

ตารางที่ 3 การทดสอบด้วยการต้มน้ำ (ต่อ)

ส่วนผสมในการทดลอง			
เวลา (นาที)	อัตราส่วน ที่ 1	อัตราส่วนที่ 2	อัตราส่วนที่ 3
	อุณหภูมิ (องศา เซลเซียส)	อุณหภูมิ (องศา เซลเซียส)	อุณหภูมิ (องศา เซลเซียส)
55	65.3	70.1	66.7
60	64.1	69.2	67.2
65	62.1	66.3	66.9
70	60.1	64.1	67.1
75	58.5	60.5	69.3
80	56.1	59.2	70
85	52.6	58.6	66.7
90	-	58.1	67.6
95	-	57.4	66.9
100	-	-	65.7
105	-	-	64.3
110	-	-	63.9
115	-	-	62.9
120	-	-	62.3
125	-	-	60.7
130	-	-	58.7
135	-	-	57.3



รูปที่ 10 กราฟประสิทธิภาพการใช้งาน

จากรูปที่ 10 .ประสิทธิภาพการใช้งาน อัตราส่วนผสมที่ 3 ให้อุณหภูมิสูงสุด 70 องศาเซลเซียส ช่วงเวลาให้ความร้อนสูงสุดที่เวลา 80 นาที รวมเวลาเผาไหม้ 135 นาที จะเห็นได้ว่าอัตราส่วนผสมที่ 3 สามารถเผาไหม้ได้ยาวนานกว่าอัตราส่วนผสมที่ 1 เป็นเวลา 50 นาที คิดเป็น 37.03 เปอร์เซ็นต์ และสามารถเผาไหม้ได้ยาวนานกว่าอัตราส่วนผสมที่ 2 เป็นเวลา 40 นาที คิดเป็น 29.26 เปอร์เซ็นต์

5. อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

เศษหน่อไม้เหลือทิ้งทั้ง 3 อัตราส่วน ที่นำมาศึกษา จัดอยู่ในกลุ่มของชีวมวลที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร โดยนำมาผสมร่วมกับวัสดุตัวประสาน ผงถ่าน แป้งมันสำปะหลัง และน้ำ ซึ่งก็สอดคล้องกับงานวิจัยที่มีการนำชีวมวลมาใช้ประโยชน์ร่วมกับวัสดุตัวประสานต่าง ๆ ดังที่ปกรณ อุ่นไธสง และรชต มณีโชติ [2] โดยการนำฝักราชพฤกษ์แก่มาศึกษาส่วนประกอบถ่านฝักราชพฤกษ์ แป้งมันสำปะหลัง และน้ำ รวม 3 อัตราส่วนได้แก่ อัตราส่วน 1 : 1 : 0.75, 2 : 1 : 0.50 และ 3 : 1 : 0.25 โดยน้ำหนัก ธนรินทร์ ยอดดำเนิน และเสาวลักษณ์ ยอดวิญญวงค์ [3] ใช้อัตราส่วนผสมจากใบอ้อยและขานอ้อย น้ำและแป้งมันสำปะหลัง ศตพล มุ่งค้ำกลาง [4] อัตราส่วนของถ่านกะลามะพร้าวต่อฟางข้าวหรือขานอ้อยที่อัตราส่วน 9:1 8:2 7:3 6:4 และ 5:5 โดยปริมาตร โรสลีนา อนันตกุลวงศ์ และคณะ [5] การผลิตถ่านอัดแท่งจากวัสดุเหลือใช้กะลามะพร้าว (พันธุ์ต้นสูง) ใบไม้แห้ง (ใบต้นละมุด) ชีเลื่อย (ต้นทุเรียน) ผลิตเป็นถ่านอัดแท่งโดยมีน้ำหนัก 100 % และอนุวัตร ศรีนวล และอัมพวัลย์ ชัยนาวา [6] สัดส่วนผสมระหว่างถ่านหินลิกไนต์และไบสนประดิพัทธ์ สัดส่วน 70:30 และตัวประสานความเข้มข้น 1% มีคุณสมบัติตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน จึงสรุปได้ว่าเศษหน่อไม้เหลือทิ้งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในด้านของการนำมาเป็นส่วนผสมสำหรับการทำเชื้อเพลิงชีวมวลได้

นอกจากนี้อัตราส่วนผสมที่ 3 เศษหน่อไม้ : ผงถ่าน : แป้งมันสำปะหลัง : น้ำ (300 กรัม : 2,500

กรัม : 500 กรัม : 2,500 กรัม) ให้อุณหภูมิสูงสุด 70 องศาเซลเซียส ช่วงเวลาให้ความร้อนสูงสุดที่เวลา 80 นาที รวมเวลาเผาไหม้ 135 นาที ซึ่งก็สอดคล้องกับงานวิจัยที่มีการหาค่าความร้อนของเชื้อเพลิงชีวมวล ปกรณ อุ่นไธสง และรชต มณีโชติ [2] ถ่านอัดแท่งจากฝักราชพฤกษ์ ให้ค่าความร้อน 22.58 MJ/kg (5,394 kcal/kg) และประสิทธิภาพการใช้งานอุณหภูมิสูงสุดที่ 87.6°C แล้วปล่อยให้อุณหภูมิลดลงเหลือ 50°C รวมเวลาเผาไหม้ 451 นาที ประสิทธิภาพทางความร้อน 52.81% ธนรินทร์ ยอดดำเนิน และเสาวลักษณ์ ยอดวิญญวงค์ [3] ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ถ่านอัดแท่งจากใบอ้อยและขานอ้อยให้ค่าความร้อนเท่ากับ 4,591.80 cal/g และมีค่าประสิทธิภาพการใช้งานทางความร้อนของถ่านอัดแท่งจากใบอ้อยและขานอ้อยสูงสุดประมาณ 46.5% ศตพล มุ่งค้ำกลาง [4] ถ่านกะลามะพร้าวผสมกับวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรจากการทดลองพบว่า แท่งเชื้อเพลิงจากถ่านกะลามะพร้าวผสมฟางข้าวมีค่าความร้อน 6,186.066,014.315,880.265,770.74 และ 5,667.04 Kcal/Kg โรสลีนา อนันตกุลวงศ์ และคณะ [5] ถ่านอัดแท่งจากวัสดุเหลือใช้กะลามะพร้าว (พันธุ์ต้นสูง) ใบไม้แห้ง (ใบต้นละมุด) ชีเลื่อย (ต้นทุเรียน) พบว่าค่าความร้อนจากกะลามะพร้าว (พันธุ์ต้นสูง), ใบไม้แห้ง (ใบต้นละมุด), ชีเลื่อย (ต้นทุเรียน) มีค่าเท่ากับ 4,910.82 cal/g 3,195.757 cal/g และ 5,067.55 cal/g และอนุวัตร ศรีนวล และ อัมพวัลย์ ชัยนาวา [6] ศึกษาความสัมพันธ์ของสัดส่วนผสมระหว่างถ่านหินลิกไนต์และไบสนประดิพัทธ์ ให้ค่าความร้อน 5,322.25 แคลอรีต่อกรัม ข้อเสนอแนะที่จะนำผลการวิจัยนั้นไปใช้ประโยชน์ คือ การเลือกใช้ผงถ่านที่มีค่าความร้อนที่เหมาะสม เพราะจะให้ส่งผลถึงค่าความร้อนที่จะสูงตามไปด้วย นอกจากความละเอียดของการเตรียมเศษหน่อไม้เหลือทิ้งให้มีขนาดที่ละเอียดก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้การอัดมีความหนาแน่นมากขึ้นทำให้เชื้อเพลิงเผาไหม้ได้นานขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบริษัทอื่น-น้อง ฟู้ด จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการร่วมทำงานและสนับสนุนในด้านต่าง ๆ จะให้การดำเนินงานบรรลุวัตถุประสงค์ และขอขอบคุณคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ที่ให้การสนับสนุนในด้านต่าง ๆ

เอกสารอ้างอิง

- [1] แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ.2561-2580. (2563). กรุงเทพฯ: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน.
- [2] ปกรณ์ อุ่นไธสง และรชต มณีโชติ. (2562). การสร้างเครื่องและหาประสิทธิภาพถ่านอัดแท่งจากฝักราชพฤกษ์. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, 7(2), 147-157.
- [3] ธนรินทร์ ยอดดำเนิน และเสาวลักษณ์ ยอดวิญญวงค์. (2563). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ถ่านอัดแท่งจากใบอ้อยและชานอ้อยสู่วิสาหกิจชุมชน. วารสารวิชาการเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม, 7(2), 12-24.
- [4] ศตพล มุ่งคำกลาง. (2559). การหาประสิทธิภาพแท่งเชื้อเพลิงจากถ่านกะลามะพร้าวและวัสดุเหลือใช้ทางเกษตรในการประกอบอาหาร. วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม : เทปสตรี I-TECH, 11(1), 59-67.
- [5] โรสลีนา อนันตกุลวงศ์, รอดิยะห์ เจ๊ะแม และนุรมายามีน สาเร๊ะนุ. (2562). การผลิตถ่านอัดแท่งจากวัสดุเหลือใช้ทางเกษตร. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มรย, 4(1), 47-53.
- [6] อนุวัตร ศรีนวล และ อัมพวัลย์ ชัยนาวา. (2561). การศึกษาเชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบสนประดิพัทธ์ผสมถ่านหินลิกไนต์. วารสารวิศวกรรมสารเกษมบัณฑิต, 8(3), 128-151

ผลกระทบของผงแคลเซียมคาร์บอเนตต่อสมรรถนะการไหลและกำลังรับแรงอัด

ของคอนกรีตมวลรวมเบาที่อัดแน่นได้ด้วยตัวเอง

Effect of Calcium Carbonate Powder on Flowing Performances and
Compressive Strength of Lightweight Aggregate Self-Compacting Concrete (LWASCC)

บุญญานัน เพ็ญสุวรรณ¹, นฤมล พลายทอง², คงกฤษ สมฤดี³ และ มงคล นามลักษณ์^{4*}

Bunyanun Pensuwan¹ Narumon Plaithong², Kongkrit Somrudee³ and Mongkhon Narmluk^{4*}

^{*1234}ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ 10140

^{*1234} Department of Civil Technology Education, Faculty of Industrial Education and Technology,

King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok 10140

Received : 2021-07-27 Revised : 2021-08-12 Accepted : 2021-08-16

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอผลกระทบของการใช้ผงแคลเซียมคาร์บอเนตแทนที่ปูนซีเมนต์บางส่วน ที่มีต่อสมรรถนะการไหลและกำลังรับแรงอัดของคอนกรีตที่อัดแน่นได้ด้วยตัวเองที่ใช้เม็ดดินเหนียวขยายตัวเบาเป็นมวลรวมหยาบ ในการทดลองได้นำผงแคลเซียมคาร์บอเนตแทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ร้อยละ 20, 35 และ 50 ของปริมาตรวัสดุประสานรวม การศึกษาคุณสมบัติของคอนกรีตประกอบด้วย ค่าการไหลแผ่ระยะเวลาไหลแผ่ถึงเส้นผ่านศูนย์กลาง 500 มม. (T_{500}) ระยะเวลาไหลผ่านกล่องแบนรูปตัววี ดัชนีการไหลผ่านสิ่งกีดขวาง H_2/H_1 จากการทดสอบ L-box และกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต ผลการวิจัยพบว่าการใช้ผงแคลเซียมคาร์บอเนตแทนที่ปูนซีเมนต์บางส่วน ลดความสามารถในการไหลของคอนกรีต LWASCC ค่าการไหลแผ่และดัชนีการไหลผ่านสิ่งกีดขวาง H_2/H_1 ลง ขณะที่ระยะเวลา T_{500} และเวลาในการไหลผ่านกล่องแบนรูปทรงวีเพิ่มขึ้นตามปริมาณผงแคลเซียมคาร์บอเนต นอกจากนี้พบว่า คอนกรีตที่มีส่วนผสมของผงแคลเซียมคาร์บอเนตที่ส่วนผสมมีค่ากำลังรับแรงอัดที่อายุ 7 วัน สูงกว่าคอนกรีตควบคุม ร้อยละ 13.3-33.2 และการเลือกใช้อัตราการแทนที่

ปูนซีเมนต์ด้วยผงแคลเซียมคาร์บอเนตร้อยละ 20 ได้รับกำลังรับแรงอัดสูงสุด

คำสำคัญ : คอนกรีตที่อัดแน่นได้ด้วยตัวเอง, ผงแคลเซียมคาร์บอเนต, สมรรถนะการไหล, เม็ดดินเหนียวขยายตัวเบา

Abstract

This research presents the effect of the use of calcium carbonate powder, as a cement replacement material, on flowing performances and compressive strength of self-compacting concrete incorporating lightweight expanded clay aggregate (LECA) as coarse aggregate. In the experiment, calcium carbonate powder was used to replace Portland cement by 20, 35 and 50 % of total binder volume. The investigated concrete properties included slump flow, flow time to reach a diameter of 500 mm (T_{500}), V-funnel flow time, L-box H_2/H_1 passing index, and compressive strength of the concrete. The results revealed that the replacement of calcium carbonate powder in Portland cement decreased flowing of LWASCC. The slump flow diameter and H_2/H_1

*มงคล นามลักษณ์

E-mail : mongkhon.nar@kmutt.ac.th.

passing index were decreased, while T_{500} and V-funnel flow time were increased by of the volume of calcium carbonate replacement. In addition, the concrete containing calcium carbonate powder had the compressive strength higher than the control at 7 days, and the use of cement replacement with calcium carbonate powder of 20% obtained the highest compressive strength.

Keywords : Self-compacting concrete, Calcium carbonate powder, Flowing performances, Lightweight expanded clay aggregate.

1. บทนำ

คอนกรีตมวลรวมเบาที่อัดแน่นได้ด้วยตัวเอง (Lightweight Aggregate Self-Compacting Concrete, LWASCC) คือ คอนกรีตที่มีคุณสมบัติในการไหลเข้าแบบหล่อได้ดีและมีความหนาแน่นต่ำกว่าคอนกรีตทั่วไป ทำให้ง่ายต่อการเทและทำให้ชิ้นส่วนโครงสร้างที่มีน้ำหนักเบา ซึ่งเหมาะสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนโครงสร้างคอนกรีตสำเร็จรูปในปัจจุบัน คุณสมบัติพื้นฐานคอนกรีต LWASCC คือ ต้องมีสมรรถนะการไหลเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของคอนกรีตที่อัดแน่นได้ด้วยตัวเอง (Self-Compacting Concrete, SCC) [1] กล่าวคือ 1) สามารถแทรกตัวและอัดแน่นในแบบหล่อ (Filling ability) ได้ด้วยน้ำหนักตัวเองโดยไม่ต้องใช้แรงกระทำจากภายนอก 2) สามารถไหลผ่านสิ่งกีดขวางได้โดยไม่ติดขัด (Passing ability) และ 3) สามารถต้านทานต่อการแยกตัว (Segregation resistance) คือ มีเนื้อคอนกรีตที่สม่ำเสมอ ไม่เกิดการแยกตัวของน้ำปูนหรือเกิดการตกตะกอนของมวลรวม [2] แต่คุณสมบัติเฉพาะที่สำคัญของ LWASCC ซึ่งแตกต่างจาก SCC ทั่วไป คือ มีน้ำหนักเบา (ความหนาแน่นต่ำกว่า 2,000 กก./ม.³ [3] ซึ่งทำได้โดยการใช้มวลรวมน้ำหนักเบา (Lightweight aggregate) เป็นมวลรวมหยาบ และ

มวลรวมน้ำหนักเบาที่ได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางในการผลิต LWASCC ในปัจจุบัน คือ เม็ดดินเหนียวขยายตัวเบา (Lightweight Expanded Clay Aggregate, LECA) เนื่องจากสามารถผลิตขึ้นได้เองในปริมาณที่ต้องการ

จากการศึกษาพบว่ามีงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ ที่ศึกษาคุณสมบัติด้านต่างๆ ของคอนกรีต LWASCC ที่ใช้ LECA เป็นมวลรวมหยาบ อาทิ Maghsoudi และคณะ [4] รายงานว่าคอนกรีตซึ่งใช้ LECA ขนาด 4.75-9.5 มม. เป็นมวลรวมหยาบในปริมาณ 175 กก./ม.³ มีค่าความหนาแน่นที่อายุ 28 วันอยู่ในช่วง 1,890-1,870 กก./ม.³ ปานปรียา ขาวเถิน และคณะ [5] รายงานว่าการแทนที่หินปูนบดย่อยด้วย LECA ร้อยละ 16-47 โดยน้ำหนัก ทำให้ค่าการไหลแผ่สูงขึ้น ค่าความหนาแน่นและกำลังรับแรงอัดลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับคอนกรีตควบคุม ซึ่งขัดแย้งกับ Alexandre Bogas และคณะ [6] ที่รายงานว่าการเพิ่มขึ้นของปริมาตร LECA ในส่วนผสม ทำให้คอนกรีตมีค่าการไหลแผ่ (Slump flow) ลดลงเล็กน้อย ขณะที่ระยะเวลาการไหลแผ่ถึงเส้นผ่านศูนย์กลาง 500 มม. (T_{500}) มีค่าเพิ่มขึ้น และดัชนีการไหลผ่านสิ่งกีดขวาง H_2/H_1 จากการทดสอบ L-box มีค่าลดลง

นอกจากนี้ยังพบว่า ส่วนผสมของคอนกรีต LWASCC ในงานวิจัยส่วนใหญ่ ยังใช้ปูนซีเมนต์ในปริมาณมาก เพื่อเพิ่มเนื้อซีเมนต์เพสต์ซึ่งเป็นตัวกลางที่ทำให้เกิดการไหล ซึ่งทำให้คอนกรีต SCC มีราคาสูงและเกิดความร้อนสูง [2] ดังนั้นทิศทางการพัฒนาส่วนผสมของคอนกรีต LWASCC ที่น่าสนใจ คือ การลดปริมาณปูนซีเมนต์โดยใช้วัสดุเติมแทรก (Filler) แทนปูนซีเมนต์บางส่วน

ผงแคลเซียมคาร์บอเนต (Calcium carbonate powder, CC) คือ วัสดุเติมแทรก (Filler) ในงานคอนกรีตที่ได้จากการบดหินปูนจนได้ผงสีขาวที่มีความละเอียดสูง โดยทั่วไปผงแคลเซียมคาร์บอเนตไม่มีคุณสมบัติเป็นวัสดุปอซโซลาน แต่สามารถแทรกตัวระหว่างอนุภาคปูนซีเมนต์ทำให้โครงสร้างจุลภาคของซีเมนต์เพสต์มีความพรุนต่ำลง งานวิจัยในอดีตได้

รายงานอิทธิพลของผงแคลเซียมคาร์บอเนตที่มีต่อคุณสมบัติของคอนกรีต SCC อาทิ Sue-iam และ Makul [7] พบว่าการใช้ผงแคลเซียมคาร์บอเนตที่ได้จากกระบวนการบัดหินปูน เป็นวัสดุปรับแต่งส่วนผสมคอนกรีต SCC ที่ใช้แล้วกลับไม่บดแทนที่ทรายบางส่วน ทำให้คอนกรีตมีค่ากำลังรับแรงอัดและความสามารถในการไหลผ่านสิ่งกีดขวางดีขึ้น John และคณะ [8] รายงานว่าการใช้ผงแคลเซียมคาร์บอเนตร้อยละ 2.5-5.0 แทนที่ปูนซีเมนต์ สามารถปรับปรุงกำลังและความหนาแน่นของคอนกรีต SCC แต่ทำให้ความสามารถทำงานได้ต่ำลง พงศกร พรหมสวัสดิ์ และคณะ [9] รายงานว่าในคอนกรีต SCC ที่ใช้แล้วลอยร่วมกับผงแคลเซียมคาร์บอเนตแทนที่ปูนซีเมนต์ ทำให้ค่าการไหลแผ่ลดลง เนื่องจากคอนกรีตมีความหนืดมากขึ้น การแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยแล้วลอยร้อยละ 20 ร่วมกับผงแคลเซียมคาร์บอเนตร้อยละ 5 ทำให้คอนกรีตที่มีค่ากำลังรับแรงอัดสูงกว่าคอนกรีตควบคุม (ที่ใช้ปูนซีเมนต์ล้วน) เล็กน้อย แต่เมื่อปริมาณผงแคลเซียมคาร์บอเนตเพิ่มขึ้น เป็นร้อยละ 10 และ 20 พบว่าค่ากำลังรับแรงอัดมีแนวโน้มต่ำลง

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นว่า การรายงานผลกระทบของผงแคลเซียมคาร์บอเนตที่มีต่อสมรรถนะการไหลของคอนกรีต SCC ยังมีน้อยและขัดแย้งกัน และยังไม่พบการศึกษาผลกระทบของผงแคลเซียมคาร์บอเนตต่อคุณสมบัติของคอนกรีต LWASCC โดยตรง นอกจากนี้อัตราการการแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยผงแคลเซียมคาร์บอเนตยังใช้ค่อนข้างต่ำ

ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของผงแคลเซียมคาร์บอเนตที่มีต่อสมรรถนะการไหลของคอนกรีต LWASCC ที่ใช้ LECA เป็นมวลรวมหยาบ ได้แก่ ค่าการไหลแผ่ (Slump flow) ระยะเวลาไหลแผ่ถึงเส้นผ่านศูนย์กลาง 500 มม. (T_{500}) ระยะเวลาไหลผ่านกล่องแบนรูปทรงวี (V-funnel flow time) และค่าดัชนีการไหลผ่านสิ่งกีดขวางด้วยวิธี L-box โดยมุ่งศึกษาการใช้ผงแคลเซียมคาร์บอเนตแทนที่ปูนซีเมนต์ในปริมาณในระดับสูงกว่างานวิจัยในอดีต คือ ร้อยละ 20 35 และ 50 โดยปริมาตร ซึ่งผลการวิจัยนี้สามารถ

นำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนโครงสร้างคอนกรีตสำเร็จรูปในปัจจุบัน

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 วัสดุที่ใช้ในการทดลอง

งานวิจัยนี้ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ตามมาตรฐาน มอก.15 เล่ม 1-2555 [10] เป็นวัสดุประสานหลัก และใช้ผงแคลเซียมคาร์บอเนตที่มีความละเอียดสูง รุ่น CALCRETE F3 จากบริษัทสุรินทร์ ออมย่า เคมิคอล (ประเทศไทย) จำกัด เป็นวัสดุแทนที่ปูนซีเมนต์บางส่วน ซึ่งมีส่วนประกอบทางเคมี คือ CaCO_3 มากกว่าร้อยละ 98.5 MgCO_3 ไม่เกินร้อยละ 0.8 FeO_3 ไม่เกินร้อยละ 0.02 และ HCl ที่ไม่ละลายน้ำ ไม่เกินร้อยละ 1 และมีค่า pH 8-10 สมบัติทางกายภาพของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์และผงแคลเซียมคาร์บอเนต แสดงในตารางที่ 1 สำหรับมวลรวมละเอียดใช้ทรายแม่น้ำสะอาด มีค่าความถ่วงจำเพาะเท่ากับ 2.61 ค่าการดูดซึมน้ำในสภาวะอิ่มตัวผิวแห้งร้อยละ 1.10 และมีค่าดัชนีความละเอียดเท่ากับ 2.21 สำหรับมวลรวมหยาบใช้เม็ดดินเหนียวขยายตัวเบา (LECA) จากบริษัทไซมิส อีโคโลยี จำกัด จังหวัดราชบุรี ดังรูปที่ 1 ซึ่งมีขนาดเม็ดโตสุดเท่ากับ 8 มม. มีค่าความถ่วงจำเพาะเท่ากับ 1.16 และมีค่าการดูดซึมน้ำในสภาวะอิ่มตัวผิวแห้งเท่ากับร้อยละ 14.09 ส่วนสารลดน้ำใช้สารลดน้ำพิเศษ (Superplasticizer) ประเภทโพลีคาร์บอซีเลต ADVA® 208 จากบริษัท จีซีพี แอปพลาย เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด มีความหนาแน่น 1.10 กรัม/ซม.³ และน้ำที่ใช้ในการผสมคอนกรีตใช้น้ำประปาสะอาด

2.2 อัตราส่วนผสมของคอนกรีตที่ใช้ในการวิจัย

คอนกรีต SCC ควบคุม (Controlled concrete) ในงานวิจัยนี้ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 จำนวน 585 กก./ม.³ อัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสาน (w/b) เท่ากับ 0.35 และสารลดน้ำพิเศษร้อยละ 0.6 ของน้ำหนักวัสดุประสาน ส่วนคอนกรีต SCC กลุ่มทดลองในงานวิจัยนี้ แสดงในตารางที่ 2 มีรายละเอียดของส่วนผสมดังนี้ ส่วนผสม CC20, CC35,

และ CC50 ใช้ผงแคลเซียมคาร์บอเนตแทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ร้อยละ 20, 35 และ 50 โดยปริมาตรของวัสดุประสานรวม (ปูนซีเมนต์+ผงแคลเซียมคาร์บอเนต) ตามลำดับ โดยควบคุมค่า w/b ให้คงที่เท่ากับ 0.35 (โดยน้ำหนัก)

ตารางที่ 1 สมบัติทางกายภาพของวัสดุประสาน

ตัวอย่างวัสดุ	ความถ่วงจำเพาะ	พื้นที่ผิว (ชม.²/กรัม)	น้ำหนักถังบนตะแกรงเบอร์ 325 (ร้อยละ)
Cement	3.13	3,470	-
CC	2.70	6,000	1.50

หมายเหตุ : CC คือ ผงแคลเซียมคาร์บอเนต



รูปที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของเม็ดดินเหนียวขยายตัวเบา (LECA)

2.3 การผสมคอนกรีต

การผสมคอนกรีตในงานวิจัยนี้ มีขั้นตอนดังนี้

- 1) ผสมสารลดน้ำพิเศษกับน้ำที่ต้องการในการผสมทั้งหมด และแบ่งเป็น 5 ส่วน
- 2) เติมนวลรวมหยาบ (LECA) ที่อยู่ในสภาพอิ่มตัวผิวแห้ง ลงในเครื่องผสมคอนกรีต พร้อมเติมน้ำ 1 ส่วน แล้วเดินเครื่องผสม 1 นาที
- 3) เติมน้ำปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ พร้อมน้ำ 2 ส่วน แล้วเดินเครื่องผสม 5 นาที
- 4) เติมนวลรวมละเอียด (ทราย) พร้อมน้ำ 1 ส่วน แล้วเดินเครื่องผสม 5 นาที และ
- 5) ใส่ผงแคลเซียมคาร์บอเนต พร้อมน้ำ 1 ส่วน แล้วเดินเครื่องผสม 3 นาที เมื่อผสมคอนกรีตจนเข้ากันดีแล้ว นำคอนกรีตที่ได้ไปทดสอบสมรรถนะการไหล

และนำคอนกรีตอีกส่วนหนึ่งเทลงในแบบหล่อสำหรับการทดสอบกำลังรับแรงอัดโดยไม่ทำการจี้เขย่าหรือกระทุ้ง

ตารางที่ 2 อัตราส่วนผสมคอนกรีต

กลุ่มตัวอย่าง	อัตราส่วนผสมคอนกรีต (กก./ม.³)					
	Cement	Calcium Carbonate	LECA	Sand	Water	Superplasticizer (%)
Control	585	-	49	67	20	0.60
CC20	466	101	49	67	19	0.65
CC35	383	179	49	67	19	0.68
CC50	298	258	49	67	19	0.70

หมายเหตุ : CC35 หมายถึง ใช้ปูนซีเมนต์ ร้อยละ 65 และ ผงแคลเซียมคาร์บอเนต ร้อยละ 35 และปริมาณสารลดน้ำพิเศษ (Superplasticizer) คิดเป็นร้อยละของน้ำหนักวัสดุผง

2.4 วิธีการทดสอบ

การประเมินสมรรถนะการไหลของคอนกรีต LWASCC ในงานวิจัยนี้ ได้ทำตามแนวทางการทดสอบของ EFNARC 2005 [1] ซึ่งประกอบด้วย คือ 1) ความสามารถในการไหล (Flow ability) พิจารณาจากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางสูงสุดของการไหลแผ่ (Slump flow) 2) ความสามารถในการเติมแทรกแบบหล่อ (Filling ability) เป็นการประเมินจากความหนืด (Viscosity) ของคอนกรีตสด โดยทดสอบระยะเวลาที่ใช้ในการไหลแผ่ถึงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 500 มม. (T_{500}) และระยะเวลาไหลผ่านกล่องแบนรูปตัววี และ 3) ความสามารถในการไหลผ่านสิ่งกีดขวาง (Passing ability) พิจารณาจากดัชนี H_2/H_1 ที่ได้จากการทดสอบ L-box โดยมีเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้และการแบ่งชั้นคุณภาพของคุณสมบัติข้างต้น ดังแสดงในตารางที่ 3

2.4.1 วิธีการทดสอบค่าการไหลแผ่และ ระยะเวลาการไหล T_{500}

วางแผนเหล็กบนพื้นที่ได้ระดับและใช้กรวยสำหรับการทดสอบค่ายุบตัว วางทรายให้ปลายกรวยด้านแคบสัมผัสกับแผ่นเหล็ก จากนั้นเทคอนกรีตจนเต็มโดยไม่ต้องกระทุ้งให้แน่น แล้วยกกรวยทดสอบขึ้นในแนวตั้ง ปล่อยให้คอนกรีตไหลแผ่อิสระด้วยน้ำหนักตนเอง เริ่มจับเวลาที่คอนกรีตไหลแผ่จนถึงระยะเส้นผ่านศูนย์กลาง 500 มม. จึงหยุดเวลาและบันทึกเป็นค่าเวลาการไหล T_{500} จากนั้นปล่อยให้คอนกรีตไหลแผ่จนหยุดนิ่งดังรูปที่ 2 จึงวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของคอนกรีตที่แผ่ออกใน 2 แนวที่ตั้งฉากกัน เพื่อหาค่าการไหลแผ่เฉลี่ย งานวิจัยนี้รายงานค่าเฉลี่ยของค่าการไหลแผ่และระยะเวลาการไหล T_{500} จากการทดสอบซ้ำ 3 ครั้ง



รูปที่ 2 การทดสอบค่าการไหลแผ่และระยะเวลาการไหล T_{500}



รูปที่ 3 การทดสอบระยะเวลาไหลผ่าน V-funnel



รูปที่ 4 การทดสอบ L-box



รูปที่ 5 การวัดค่าผลการทดสอบ L-box

ตารางที่ 3 เกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้ของผลการทดสอบสมรรถนะการไหล EFNARC 2005 [1]

สมรรถนะ	การทดสอบ	เกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับ	
		ชั้นคุณภาพ	ค่าที่ยอมรับ
ความสามารถในการไหล (Flow ability)	Slump flow test	Slump class	Slump flow (mm)
		SF1	550-650
		SF2	660-750
		SF3	760-850
ความสามารถในการไหล (Flow ability)	Slump flow test	Slump class	Slump flow (mm)
		SF1	550-650
		SF2	660-750
		SF3	760-850

ตารางที่ 3 (ต่อ) เกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้ของผลการทดสอบสมรรถนะการไหล EFNARC 2005 [1]

สมรรถนะ	การทดสอบ	เกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับ	
		ชั้นคุณภาพ	ค่าที่ยอมรับ
ความสามารถในการเติมแทรก (Filling ability)	T_{500}	Viscosity class	T_{500} time (sec)
		VS1/VF1	≤ 2
		VS2/VF2	> 2
	V-funnel test	Viscosity class	V-funnel time (sec)
		VS1/VF1	≤ 8
		VS2/VF2	9-25
ความสามารถไหลผ่านสิ่งกีดขวาง (Passing ability)	L-box test	Passing class	H_2/H_1 index
		PA1	≥ 0.8 with 2 bars
		PA2	≥ 0.8 with 3 bars

2.4.2 วิธีการทดสอบ V-funnel

ตั้งกล่องแบบรูปทรงวี (V-funnel) บนพื้นให้ได้ระดับ และปิดฝาช่องเปิดด้านล่างให้สนิท จากนั้นนำคอนกรีตที่ผสมเสร็จแล้วลงใน V-funnel จนเต็ม พร้อมกับเปิดฝาช่องเปิดด้านล่าง เพื่อปล่อยให้คอนกรีตไหลผ่านอย่างอิสระ ลงในภาชนะรองรับดังรูปที่ 3 พร้อมจับเวลาตั้งแต่เริ่มปล่อยคอนกรีตจนกระทั่งคอนกรีตไหลผ่านจนหมดและมองเห็นแสงลอดผ่านด้านล่าง ทำการทดสอบซ้ำ 3 ครั้ง และคำนวณหาระยะเวลา V-funnel flow time เฉลี่ยที่วัดได้จากการทดสอบ 3 ครั้ง

2.4.3 วิธีการทดสอบ L-box

วางกล่องทดสอบรูปทรงแอล (L-box) ชนิดที่มีเหล็กกีดขวาง 3 เส้น บนพื้นที่ได้ระดับ พร้อมปิดแผ่นปิดกั้นการไหลให้สนิท และเทคอนกรีตที่ผสมเสร็จแล้วลงในกล่อง L-Box ในแนวตั้งจนเต็มโดยไม่ต้องทำให้แน่นจากแรงภายนอก จากนั้นเปิดแผ่นปิดกั้นเพื่อให้คอนกรีตไหลผ่านเหล็กกีดขวางทั้ง 3 เส้น

อย่างอิสระจนหยุดไหลด้วยตัวเองดังรูปที่ 4 จากนั้นจึงวัดความสูงของระดับผิวหน้าคอนกรีตที่ต้นรางและที่ปลายราง เพื่อนำไปคำนวณหาค่า H_1 และ H_2 ดังรูปที่ 5 งานวิจัยนี้รายงานค่าเฉลี่ยของดัชนี H_2/H_1 ที่ได้จากการทดสอบซ้ำ 3 ครั้ง

2.4.4 วิธีการทดสอบกำลังรับแรงอัด

การทดสอบหาค่ากำลังรับแรงอัด ได้ทำตามมาตรฐาน ASTM C39 [11] โดยใช้ตัวอย่างทดสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. สูง 30 ซม. ซึ่งถอดแบบที่อายุ 24 ชั่วโมง แล้วบ่มในน้ำ และนำตัวอย่างทดสอบขึ้นจากน้ำและปล่อยให้แห้งในอากาศ 24 ชั่วโมงก่อนทดสอบที่อายุ 7 วัน และ 80 วัน นอกจากนี้ได้ชั่งน้ำหนักและวัดปริมาตรจริงของตัวอย่างทดสอบเพื่อหาค่าความหนาแน่นก่อนทดสอบกำลังรับแรงอัด งานวิจัยนี้รายงานค่าเฉลี่ยของกำลังรับแรงอัดและความหนาแน่นที่ได้จากการทดสอบซ้ำ 3 ตัวอย่าง

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

3.1 ความสามารถในการไหล (Flow ability)

จากรูปที่ 6 แสดงผลการทดสอบค่าการไหลแผ่ของคอนกรีต LWASCC ที่ใช้เม็ดดินเหนียวขยายตัวเบาเป็นมวลรวมหยาบ จากรูปจะเห็นว่าโดยภาพรวมคอนกรีต LWASCC ที่ผลิตขึ้น มีค่าการไหลแผ่อยู่ในช่วง 558-567 มม. เมื่อเปรียบเทียบกับตารางที่ 3 พบว่าผ่านเกณฑ์ที่ยอมรับได้ และจัดอยู่ในชั้นคุณภาพ SF1 ซึ่งเป็นชั้นคุณภาพที่มีความสามารถในการไหลแผ่ต่ำที่สุดที่ยอมรับได้ เหมาะแก่การใช้ในงานโครงสร้างที่มีเหล็กเสริมน้อย หรือชิ้นส่วนโครงสร้างในแนวตั้ง เช่น เสาและผนัง [12] เมื่อพิจารณาผลของการแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยผงแคลเซียมคาร์บอเนต พบว่าการแทนที่ด้วยผงแคลเซียมคาร์บอเนตที่เพิ่มขึ้นทำให้คอนกรีตมีค่าการไหลแผ่ต่ำลง โดยคอนกรีต CC50 มีค่าการไหลแผ่ต่ำสุด เท่ากับ 558 มม. ขณะที่คอนกรีต Control ที่มีค่าการไหลแผ่สูงสุด เท่ากับ 567 มม. ซึ่งมีสาเหตุมาจากผงแคลเซียมคาร์บอเนตที่ใช้ในงานวิจัยนี้มีความละเอียดสูงมาก สามารถผ่าน

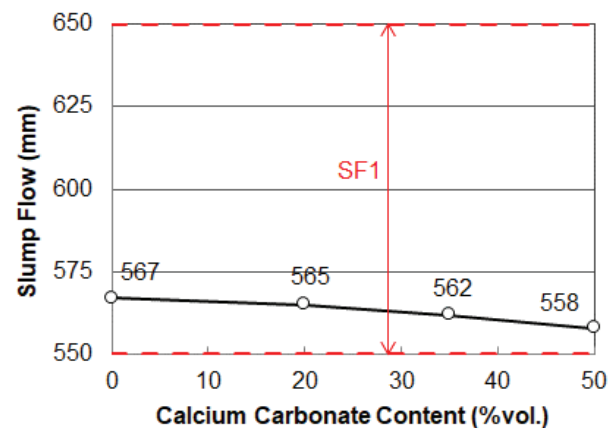
ตะแกรงเบอร์ 325 ได้มากกว่าร้อยละ 98.5 และมีพื้นที่ผิวจำเพาะถึง 6,000 ซม.²/กรัม ซึ่งสูงกว่าปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ถึง 1.73 เท่า (3,470 ซม.²/กรัม) จึงสามารถดูดซับน้ำไว้บนผิวอนุภาคได้มาก คอนกรีตจึงมีความหนืดเพิ่มขึ้นและไหลแผ่ได้น้อยลง สอดคล้องกับงานวิจัยของ พงศกร พรหมสวัสดิ์ และคณะ [9] ที่อธิบายว่าผงแคลเซียมคาร์บอเนตมีลักษณะอนุภาครูปทรงเหลี่ยมมุม และมีพื้นที่ผิวจำเพาะและค่าร้อยละการสูญเสียน้ำหนักเนื่องจากการเผาไหม้ที่สูง ทำให้เกิดการดูดกลืนน้ำมาก ส่งผลให้ความสามารถในการไหลของคอนกรีต SCC ต่ำลง

3.2 ความสามารถในการเติมแทรกแบบหล่อ (Filling ability)

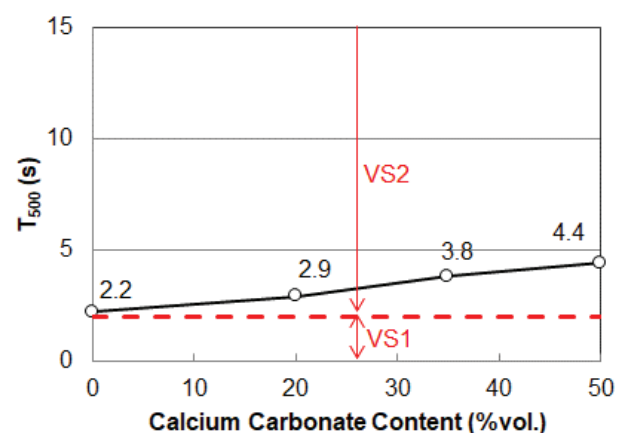
ความสามารถในการเติมแทรกแบบหล่อในงานวิจัยนี้พิจารณาจากระยะเวลาไหลแผ่ถึงเส้นผ่านศูนย์กลาง 500 มม. หรือ T_{500} และระยะเวลาไหลผ่านกล่องแบนรูปทรงวีในรูปที่ 7 และรูปที่ 8 ซึ่งแสดงถึงอัตราเร็วในการไหล (Flow rate) ของคอนกรีต กล่าวคือ คอนกรีตที่มีความหนืดมาก จะใช้เวลาในการไหลยาวนานมากขึ้น

จากรูปที่ 7 จะเห็นว่าคอนกรีตทุกส่วนผสมมีระยะเวลา T_{500} มากกว่า 2 วินาที เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ยอมรับได้ในตารางที่ 3 จัดอยู่ในชั้นคุณภาพ VS2 โดยคอนกรีต Control มีค่า T_{500} ต่ำที่สุด คือ 2.2 วินาที เมื่ออัตราการแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยผงแคลเซียมคาร์บอเนตเพิ่มขึ้น จะทำให้ระยะเวลา T_{500} สูงขึ้นตามลำดับ และคอนกรีต CC50 มีค่า T_{500} สูงสุด คือ 4.4 วินาที จากรูปที่ 8 จะเห็นว่าคอนกรีตทุกส่วนผสมมีระยะเวลา V-funnel flow time อยู่ในช่วง 9-25 วินาที ซึ่งจัดอยู่ในชั้นคุณภาพ VF2 โดยคอนกรีต Control มีระยะเวลาไหลผ่าน V-funnel ต่ำที่สุด คือ 9.3 วินาที เมื่ออัตราการแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยผงแคลเซียมคาร์บอเนตเพิ่มขึ้น จะทำให้ระยะเวลาไหลผ่าน V-funnel สูงขึ้นตามลำดับ และคอนกรีต CC50 มีระยะเวลาไหลผ่าน V-funnel สูงสุด คือ 13.8 วินาที

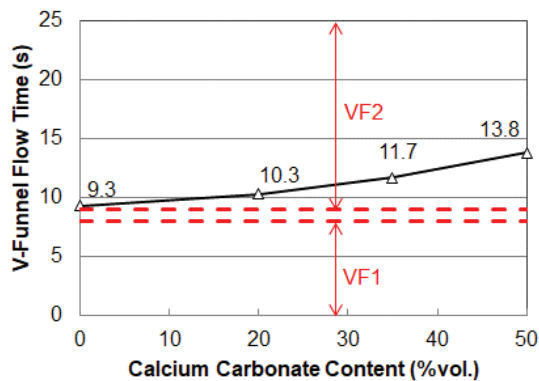
ผลการทดสอบข้างต้นแสดงให้เห็นว่าผงแคลเซียมคาร์บอเนตมีอิทธิพลทำให้คอนกรีตมีความหนืดมากขึ้น จึงทำให้คอนกรีตต้องใช้เวลาในการไหลแผ่ถึงเส้นผ่านศูนย์กลาง 500 มม. และระยะเวลาในการไหลผ่าน V-funnel ยาวนานมากขึ้น ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน EFNARC 2005 ในตารางที่ 3 พบว่าคอนกรีตทุกส่วนผสมจัดอยู่ในชั้นคุณภาพ VS2/VF2 ซึ่งจัดเป็นคอนกรีต LWASCC ที่ไหลไม่เร็วแต่มีข้อดี คือ ช่วยลดแรงดันของคอนกรีตที่กระทำต่อแบบหล่อ และมีความต้านทานต่อการแยกตัวได้ดีขึ้นเหมาะสำหรับการใช้หล่อชิ้นส่วนโครงสร้างในแนวตั้ง [12]



รูปที่ 6 ผลการทดสอบการไหลแผ่ (Slump flow test)



รูปที่ 7 ผลการทดสอบระยะเวลา T_{500}



รูปที่ 8 ผลการทดสอบระยะเวลาไหลผ่าน V-funnel

3.3 ความสามารถในการไหลผ่านสิ่งกีดขวาง

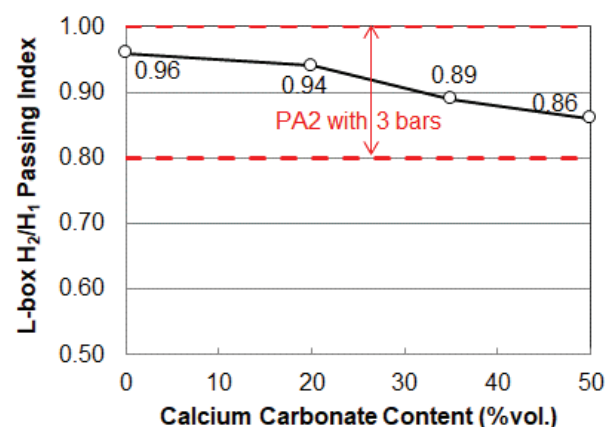
(Passing ability)

จากรูปที่ 9 แสดงผลการทดสอบดัชนีการไหลผ่านสิ่งกีดขวาง H_2/H_1 ที่ได้จากการทดสอบ L-box ของคอนกรีต LWASCC ที่ใช้เม็ดดินเหนียวขยายตัวเบาเป็นมวลรวมหยาบ จากรูปจะเห็นว่าคอนกรีตทุกอัตราส่วนผสมมีค่าดัชนี H_2/H_1 อยู่ในช่วง 0.86-0.96 แสดงให้เห็นว่าเป็นคอนกรีต LWASCC ที่มีความสามารถในการไหลผ่านสิ่งกีดขวางได้ดี ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้ในตารางที่ 3 จัดอยู่ในชั้นคุณภาพ PA2 เมื่อพิจารณาผลของการแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยผงแคลเซียมคาร์บอเนต พบว่าการแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยผงแคลเซียมคาร์บอเนตในปริมาณเพิ่มขึ้นทำให้คอนกรีตมีค่าดัชนีการไหลผ่านสิ่งกีดขวาง H_2/H_1 ต่ำลง ตามลำดับ โดยคอนกรีต CC50 มีค่า H_2/H_1 ต่ำสุด คือ 0.86 ขณะที่คอนกรีต Control มีค่า H_2/H_1 สูงสุด คือ 0.96 แสดงให้เห็นว่าการแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยผงแคลเซียมคาร์บอเนตร้อยละ 50 ทำให้คอนกรีตเกิดการสูญเสียความสามารถในการไหลผ่านสิ่งกีดขวาง ร้อยละ 10.4 ซึ่งเป็นผลมาจากผงแคลเซียมคาร์บอเนตที่มีพื้นที่ผิวจำเพาะสูง ทำให้คอนกรีตมีความหนืดมากขึ้น จึงสามารถไหลผ่านสิ่งกีดขวางต่ำลง [7]

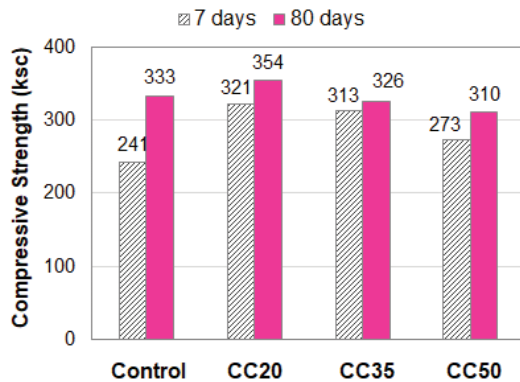
3.4 กำลังรับแรงอัด

จากรูปที่ 10 แสดงผลการทดสอบกำลังรับอัดของคอนกรีต LWASCC ที่อายุ 7 วัน และ 80 วัน จะเห็นได้ว่าค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีตทั้งหมดเพิ่มสูงขึ้นตามอายุทดสอบ ซึ่งเป็นผลมาจาก

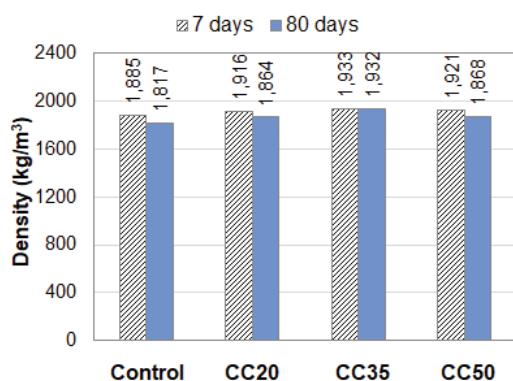
ปฏิกิริยาไฮเดรชันของปูนซีเมนต์ นอกจากนี้พบว่าคอนกรีตควบคุมและคอนกรีตที่มีการแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยผงแคลเซียมคาร์บอเนตร้อยละ 20, 35 และ 50 มีค่ากำลังรับแรงอัดที่อายุ 7 วัน เท่ากับ 241, 321, 313 และ 273 กก./ชม.² ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าคอนกรีตที่มีส่วนผสมของผงแคลเซียมคาร์บอเนตทุกอัตราส่วน มีค่ากำลังรับแรงอัดที่อายุ 7 วัน สูงกว่าคอนกรีตควบคุม ในช่วงร้อยละ 13.3-33.2 ซึ่งเป็นผลจากการเติมแทรกของอนุภาคแคลเซียมคาร์บอเนตในช่องว่างระหว่างอนุภาคปูนซีเมนต์ (Filler effect) จึงทำให้โครงสร้างจุลภาคของซีเมนต์เพสต์ในช่วงอายุต้นมีความอัดแน่นสูงกว่าคอนกรีตควบคุม โดยคอนกรีต CC20 มีค่ากำลังรับแรงอัดที่อายุ 7 วันสูงที่สุด เมื่อพิจารณาค่ากำลังรับแรงอัดในระยะยาวพบว่าคอนกรีต Control, CC20, CC35 และ CC50 มีค่ากำลังรับแรงอัดที่อายุ 80 วัน เท่ากับ 333, 354, 326 และ 310 กก./ชม.² ตามลำดับ จะเห็นว่าคอนกรีต CC20 มีค่ากำลังรับแรงอัดสูงสุด ซึ่งสูงกว่าคอนกรีตควบคุมร้อยละ 6.3 ขณะที่คอนกรีต CC35 และ CC50 มีค่ากำลังรับแรงอัดน้อยลงเล็กน้อย ร้อยละ 2.1 และ 6.9 ตามลำดับ เนื่องจากคอนกรีต CC35 และ CC50 มีอัตราการแทนที่ด้วยผงแคลเซียมคาร์บอเนตที่สูง ทำให้เหลือปริมาณปูนซีเมนต์ในระบบค่อนข้างต่ำ ส่งผลให้เกิดสารประกอบแคลเซียมซิลิเกตไฮเดรตน้อย จึงทำให้มีค่ากำลังรับแรงอัดต่ำลง



รูปที่ 9 ผลการทดสอบการไหลผ่านสิ่งกีดขวางด้วยวิธี L-box



รูปที่ 10 ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัด



รูปที่ 11 ความหนาแน่นของคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว

3.5 ค่าความหนาแน่น

รูปที่ 11 แสดงค่าความหนาแน่นของคอนกรีต LWASCC ที่ใช้ LECA เป็นมวลรวมหยาบ จากรูปจะเห็นว่าค่าความหนาแน่นแปรผันอยู่ในช่วง 1,817-1,933 กก./ม.³ ซึ่งใกล้เคียงกับผลการวิจัยของ Maghsoudi และคณะ [4] ซึ่งเป็นค่าความหนาแน่นที่อยู่ในชั้นคุณภาพของคอนกรีตมวลเบาสำหรับงานโครงสร้าง (Structural lightweight concrete) [3] นอกจากนี้พบว่า การแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยผงแคลเซียมคาร์บอเนต ไม่ทำให้ค่าความหนาแน่นของคอนกรีตแตกต่างจากตัวอย่างควบคุมอย่างชัดเจน ในขณะที่ค่าความหนาแน่นที่อายุ 80 วัน มีค่าต่ำกว่าอายุ 7 วัน เล็กน้อย ซึ่งอาจเป็นผลมาจากความชื้นภายในก้อนตัวอย่างทดสอบที่แตกต่างกัน

4. สรุปผลการวิจัย

จากผลการทดลอง สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

4.1 คอนกรีต LWASCC ที่ผลิตขึ้นในงานวิจัยนี้ มีค่าการไหลแผ่อยู่ในช่วง 558-567 มม. จัดอยู่ในชั้นคุณภาพ SF1 มีระยะเวลา T_{500} มากกว่า 2 วินาที และมีระยะเวลาไหลผ่าน V-funnel อยู่ในช่วง 9-25 วินาที จัดอยู่ในชั้นคุณภาพ VS2/VF2 ซึ่งเป็นคอนกรีต SCC ที่มีความสามารถในการไหลต่ำที่สุดที่ยอมรับได้ และมีความสามารถเติมแทรกในแบบหล่อไม่สูงนัก เหมาะแก่การใช้ในงานโครงสร้างที่มีเหล็กเสริมน้อย หรือชิ้นส่วนโครงสร้างในแนวดิ่ง และมีข้อดี คือ ช่วยลดแรงดันของคอนกรีตที่กระทำต่อแบบหล่อ และมีความต้านทานต่อการแยกตัวได้ดีขึ้น

4.2 การแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยผงแคลเซียมคาร์บอเนต ทำให้คอนกรีต LWASCC มีสมรรถนะในการไหลโดยรวมต่ำลง โดยค่าการไหลแผ่และดัชนีการไหลผ่าน L-box ต่ำลง ในขณะที่ใช้เวลาในการไหลแผ่ถึงเส้นผ่านศูนย์กลาง 500 มม. (T_{500}) และเวลาในการไหลผ่าน V-funnel เพิ่มขึ้นตามปริมาณผงแคลเซียมคาร์บอเนต แสดงถึงคอนกรีตมีความหนืดมากขึ้น เนื่องจากอิทธิพลของความละเอียดของผงแคลเซียมคาร์บอเนต

4.3 คอนกรีต LWASCC ที่มีส่วนผสมของผงแคลเซียมคาร์บอเนตทุกอัตราส่วน มีค่ากำลังรับแรงอัดที่อายุ 7 วัน สูงกว่าคอนกรีตควบคุม และคอนกรีตซึ่งแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยผงแคลเซียมคาร์บอเนตร้อยละ 20 มีค่ากำลังรับแรงอัดสูงสุด ทั้งที่อายุ 7 วัน และ 80 วัน และเมื่อใช้ผงแคลเซียมคาร์บอเนตในอัตราส่วนที่มากขึ้น ทำให้ค่ากำลังรับแรงอัดมีแนวโน้มต่ำลง ดังนั้น อัตราการแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยผงแคลเซียมคาร์บอเนตไม่ควรเกินร้อยละ 20

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ บริษัทสุรินทร์ ออมย่า เคมีคอล (ประเทศไทย) จำกัด บริษัทไซมิส อีโคโนลยี จำกัด และบริษัท จีซีพี แอปพลาย เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์วัสดุที่ใช้ในงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] EFNARC 2005. "The European Guidelines for Self-Compacting Concrete. Free pdf copy downloadable from <<http://www.efnarc.org>>.
- [2] ธนธรณ์ คัมภีร์ยิ่งเจริญ และ มงคล นามลักษณ์, "อิทธิพลของเถ้าชีวมวลจากโรงไฟฟ้าต่อการเกิดความร้อนและการหดตัวของคอนกรีตชนิดอัดแน่นได้ด้วยตัวเอง", วารสารวิจัยและนวัตกรรมการอาชีวศึกษา, ปีที่ 4, พ.ศ.2564, หน้า 159-167.
- [3] K.H. Yang, G.H. Kim, and Y.H. Choi. "An initial trial mixture proportioning procedure for structural lightweight aggregate concrete". *Construction and Building Materials*, 55, pp. 431-439, 2014.
- [4] A.A. Maghsoudi, Sh. Mohamadpour, and M. Maghsoudi. "Mix design and mechanical properties of self-compacting light weight concrete". *Int. J. Civ. Eng.* 9(3), pp.230–236, 2011.
- [5] ปานปรียา ขาวเถิน, นิพัทธ์ ชุ่ม เตชะ และ มงคล นามลักษณ์, "อิทธิพลของเม็ดดินเหนียวขยายตัวเบตาคู่คุณสมบัติของคอนกรีตที่มีความสามารถเทได้สูง", วารสารวิจัยและนวัตกรรมการอาชีวศึกษา, ปีที่ 5, พ.ศ.2564, หน้า 159-167.
- [6] J. Alexandre Bogas, Augusto Gomes, and M.F.C. Pereira, "Self-compacting lightweight concrete produced with expanded clay aggregate". *Construction and Building Materials*, 35, pp.1013–1022, 2012.
- [7] G. Sua-iam and N. Makul. "Utilization of limestone powder to improve the properties of self-compacting concrete incorporating high volumes of untreated rice husk ash as fine aggregate". *Construction and Building Materials*, 38, pp.455-464, 2013.
- [8] W. John, A.O. Oghenekume, T.L. Zahemen, "Effect of calcium carbonate filler on self-compacting concrete using different aggregate sizes". *European Journal of Engineering Research and Science*, 4, pp.9-16, 2019.
- [9] พงศกร พรหมสวัสดิ์, บุรฉัตร ฉัตรวีระ, และ กฤษดา เสือเอี่ยม, "สมบัติของคอนกรีตไหลอัดแน่นด้วยตัวเองผสมร่วมผงแคลเซียมคาร์บอเนตและเถ้าลอย", *วิศวกรรมสารฉบับวิจัยและพัฒนา*, ปีที่ 31, พ.ศ. 2563, หน้า 11-22.
- [10] Thai Industrial Standard Institute. "TIS 15: 2555 Thai standard for Portland cement: Part I specification". *TISI*, 2012.
- [11] ASTM C39 / C39M-21, "Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens". *ASTM International*, West Conshohocken, PA, 2021, www.astm.org
- [12] G. De Schutter, P. Bartos, P. Domone, J. Gibbs. *Self-compacting concrete*. Whittles Publishing, Caithness, 2008.

การพัฒนารั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูป

A DEVELOPMENT OF A READY-MADE CEMENT MORTAR FENCE

พัชร อ่อนพรม^{1*}, วินัย ชัยเพชร² และ เมลิณี นิลทะวัช³Patchara Onprom^{1*}, Vinai Chaiphet², and Mesinee Nintavat³¹สาขาวิชาเทคโนโลยีโยธา วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 จังหวัดหนองคาย 43000²Field of Civill Technology, Nongkhai Technical College, Institute of Vocational Education : Northeastern Region 1, Nongkhai 43000

Received : 2021-05-03 Revised : 2021-05-20 Accepted : 2021-05-20

บทคัดย่อ

จุดประสงค์ของโครงการพิเศษด้านเทคโนโลยีก่อสร้างนี้เพื่อพัฒนารั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูปสำหรับบ้านพักอาศัยขนาดเล็ก เพื่อนำข้อมูลจากการศึกษาที่ได้ใช้เป็นแนวทางการพัฒนา ปรับปรุงและแก้ไขคุณภาพงานก่อสร้างรั้วด้วยระบบโครงสร้างสำเร็จรูป โดยออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้างรั้วสำเร็จรูปโดยใช้เสาขนาด 30 x 30 x 3 เซนติเมตร ภายในกลางระยะห่างระหว่างศูนย์กลางถึงศูนย์กลางเสาเท่ากับ 2 เมตร สูง 1.60 ม. โดยเสาหนึ่งต้นแบ่งออกเป็น 2 ท่อน ยาวท่อนละ 80 ซม. กำแพงตรงกลาง สูง 60 ซม. กว้าง 1.70 ม. แบ่งออกเป็น 6 ท่อน สูงท่อนละ 30 ซม. ยาวท่อนละ 85 ซม. ทำการทดสอบกำลังรับแรงอัดและความหนาแน่น ที่อายุ 7 และ 28 วัน ระยะเวลาการก่อสร้าง ราคาการก่อสร้างในเรื่องค่าวัสดุและค่าแรงในการก่อสร้าง เปรียบเทียบกับการสร้างรั้วที่ใช้อิฐบล็อกและอิฐมวลเบาเป็นวัสดุในการก่อสร้าง ผลการทดสอบพบว่า กำลังรับแรงอัดและความหนาแน่นของมอร์ตาร์ ที่อายุ 7 และ 28 วัน มีค่าเท่ากับ 212, 326 กก./ตร.ซม. และ 1692, 1658 กก./ลบ.ม. ตามลำดับ ในขณะที่ระยะเวลาในการก่อสร้างพบว่า รั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูปมีระยะเวลาในการก่อสร้างน้อยที่สุด รองลงมาได้แก่รั้วอิฐบล็อกและรั้วอิฐมวลเบา โดยมีระยะเวลาในการก่อสร้างที่ 4, 9,

และ 10 วัน ตามลำดับ สำหรับราคาวัสดุและค่าแรงในการก่อสร้างพบว่า รั้วอิฐมวลเบา มีราคาวัสดุและค่าแรงมากที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 10,035 บาท รองลงมาได้แก่ รั้วอิฐบล็อก และรั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูป โดยมีค่าเท่ากับ 8,588 และ 4,945 บาท ตามลำดับ

คำสำคัญ : กำลังรับแรงอัด, ความหนาแน่น, ระยะเวลาการก่อสร้างอิฐ

Abstract

The purpose of this construction project were to develop a ready- made cement mortar fence for small homes and to use information from the study as a guideline for development and improve the quality of fence construction work by prefabricated structure. The fence structure is designed as follows: 30 x 30 x 3 cm. The distance between poles is 2 m, 1.60 m high, with one pillar divided into 2 pieces of 80 cm each, 60 cm wide, 1.70 m high, divided into 6 sections, each section is 30 cm high, 85 cm long. A project was tested for compressive strength and density at the ages of 7 days and 28 days, duration of construction, Materials and labor

*พัชร อ่อนพรม

E-mail : Civilman2517@gmail.com

cost in construction compared with building fences using brick blocks and clay brick as a construction material. The results showed that compressive strength and mortar densities at 7 and 28 days were 212.02, 325.62 kg/ cm² and 1692. 26, 1746. 33 kg / m³, respectively, the duration of construction for the ready-made cement mortar fence was minimum, compared to brick block and clay brick fence; 4, 9, and 10 days, respectively. For the price of materials and labor cost in the construction, clay brick fence was the most expensive at 10,035 baht. The brick block fence and cement mortar ready-made fence were 8,588 and 4,945 baht, respectively.

Keywords : Compressive Strength, Density, Duration of Construction, Brick

1. บทนำ

รู้เป็นที่ได้ได้รับความนิยมนต่อเนื่องมาเป็นเวลานาน โดยใช้บ่งบอกถึงขอบเขตความเป็นเจ้าของ และยังเป็นการป้องกันผู้บุกรุกเข้ามาในเขตที่ดิน อีกทั้งยังเป็นการบ่งบอกถึงบุคลิกภาพ และรสนิยมของผู้ที่เป็นเจ้าของบ้าน โดยทั่วไปการก่อสร้างรั้วจะใช้อิฐเป็นวัสดุหลักในการทำงาน ซึ่งรั้วที่ใช้อิฐเป็นตัววัสดุต้องใช้เวลาในการปฏิบัติงานจึงส่งผลโดยตรงกับค่าแรงงาน และเมื่อมีสภาพอากาศที่แปรปรวนก็จะทำให้งานล่าช้ากว่ากำหนดการตามแผนงานที่วางไว้

ระบบการก่อสร้างในประเทศไทยพบว่ายังคงมีปัญหาอยู่มาก อาทิเช่น ปัญหาการขาดแคลนแรงงาน วัสดุก่อสร้างมีราคาแพง ต้นทุนและค่าขนส่งที่สูงขึ้นตามราคาน้ำมัน รวมถึงแนวโน้มการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติที่เราไม่อาจคาดการณ์ได้ ดังนั้นช่องทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าวคงหนีไม่พ้นความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี ซึ่งถือเป็นการพัฒนาที่มักจะสวนทางกับกระแสอนุรักษ์โลก ด้วยเหตุผลที่ว่าความเจริญ

ล้ำหน้ามักจะก่อให้เกิดปัญหาสภาวะโลกร้อนตามมา ซึ่งส่งผลโดยรวมมาจากการใช้พลังงานและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสิ้นเปลือง จนก่อให้เกิดวิกฤตการณ์ทางธรรมชาติและยังส่งผลกระทบต่อความผืนผวนของกระแสเศรษฐกิจโลกอีกด้วย จากเหตุดังกล่าวส่งผลให้ธุรกิจงานก่อสร้างด้วยระบบโครงสร้างสำเร็จรูปมีการขยายตัวอย่างรวดเร็วและมีแนวโน้มจะเติบโตอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากช่วยลดต้นทุนการก่อสร้างและระยะเวลาการทำงานให้ผู้ประกอบการ ตอบสนองความต้องการที่เพิ่มขึ้นของลูกค้าในด้านของราคา การพร้อมอยู่ และคุณภาพของงาน [2]

มอร์ตาร์ (Mortar) เป็นอัตราส่วนระหว่างปูนซีเมนต์ ทราย และน้ำ ซึ่งเป็นวัสดุหลักที่ใช้ในงานด้านวิศวกรรมโยธาควบคู่กับการใช้คอนกรีตโดยทั่วไป จะใช้ในงานฉาบผนังอาคาร เคลือบผิวโครงสร้าง งานเทพรับระดับพื้นผิวคอนกรีต หรืองานที่ไม่ต้องการความสามารถในการรับกำลังมากนัก [3]

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น คณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนารั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูปสำหรับบ้านพักอาศัยขนาดเล็ก เพื่อช่วยลดความสูญเสียในขั้นตอนการปฏิบัติงานและควบคุมต้นทุนค่าก่อสร้าง นอกจากนี้ ยังสามารถนำความรู้เรื่องการสร้างรั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูปไปเผยแพร่แก่ชุมชนในท้องถิ่นต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

2.1 ศึกษากำลังรับแรงอัด และความหนาแน่นรั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูป

2.2 ศึกษาระยะเวลาการก่อสร้าง ค่าวัสดุและค่าแรง การก่อสร้างรั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูปเปรียบเทียบกับรั้วอิฐมอญและอิฐบล็อก

3. วิธีดำเนินโครงการ

3.1 วัสดุและอุปกรณ์ของโครงการ

3.1.1 ใช้เสาขนาด 30 x 30 x 3 เซนติเมตร ภายในกลวง ระยะห่างระหว่างศูนย์กลางถึงศูนย์กลาง

เสาเท่ากับ 2 เมตร สูง 1.60 เมตร ด้านข้างตรงกลาง
ทำเป็นร่องลึก 3 เซนติเมตร กว้าง 10 เซนติเมตร ไว้
สำหรับใส่ตัวล็อกกำแพง โดยเสาหนึ่งต้นแบ่งออกเป็น
2 ท่อน ยาวท่อนละ 80 เซนติเมตร

3.1.2 กำแพงตรงกลาง สูง 60 เซนติเมตร
กว้าง 1.70 เมตร แบ่งออกเป็น 8 ท่อน ขนาด $40 \times 42.5 \times 3$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

3.1.3 ตัวล็อกด้านบนและด้านล่าง ขนาด
ยาว 1.70 เมตร หนา 10×10 เซนติเมตร มีเดือยยื่น
ออกมาข้างละ 1.50 เซนติเมตร ตรงกลางทำเป็นร่อง
ลึก 5 เซนติเมตร กว้าง 4 เซนติเมตร เดือย 2 ข้างหนา
2.5 เซนติเมตร ตัวล็อกด้านบนเจาะรูเพื่อที่จะใส่เหล็ก
ขนาด 1×1 นิ้ว ระยะห่างจากจุดศูนย์กลางเหล็ก 10
เซนติเมตร

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.2.1 ศึกษาข้อมูลรั้วเพื่อใช้ประกอบการ
ออกแบบและเขียนแบบรั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูป

คณะผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น โดยการ
สำรวจรั้วบ้านพักอาศัยขนาดเล็กในเขตพื้นที่อำเภอ
เมือง จังหวัดหนองคาย เพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับขนาด
และรูปร่างใช้ประกอบการออกแบบและเขียนแบบรั้ว
ซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูป

3.2.2 การออกแบบและเขียนแบบ

จากข้อมูลในหัวข้อ 2.1 คณะผู้จัดทำ
ได้ทำการออกแบบและเขียนแบบรั้วซีเมนต์มอร์ตาร์
สำเร็จรูป โดยแยกเป็นชิ้นส่วนต่างๆ ประกอบด้วย เสา
คาน และผนัง โดยใช้โปรแกรม Auto CAD เวอร์ชัน
2013

3.2.3 อัตราส่วนผสม

สำหรับอัตราส่วนผสมซีเมนต์มอร์ตาร์
สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้คือ อัตราส่วนปูนซีเมนต์ต่อ
ทรายเท่ากับ 1:1 และใช้อัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์
เท่ากับ 0.5

3.2.4 หัวข้อการทดสอบ

1) การทดสอบกำลังรับแรงอัดซีเมนต์
มอร์ตาร์ ตามมาตรฐาน ASTM C 109 [4]

2) การทดสอบความหนาแน่น

3) การทดสอบระยะเวลาในการ ก่อสร้าง

คณะผู้ศึกษาวิจัยจำนวน 2 คน ดำเนินการ
ก่อสร้างรั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูปด้วยตนเอง โดยทำ
การจับเวลาในการปฏิบัติงานก่อสร้างตั้งแต่เริ่มต้นจน
แล้วเสร็จ เปรียบเทียบกับระยะเวลาการก่อสร้างรั้วที่
ใช้รั้วอิฐบล็อกและอิฐมอญเป็นวัสดุก่อสร้าง (รูปที่ 1
A-D)



(A) การหล่อเสารั้ว (B) นำคานล็อกด้านล่าง
ประกอบเข้ากับเสา



(C) เทมอร์ตาร์เป็น (D) ประกอบตัวประสาน
ชิ้นส่วนเสา

รูปที่ 1 ขั้นตอนการก่อสร้างรั้วมอร์ตาร์สำเร็จรูป

4) การทดสอบค่าวัสดุและค่าแรงใน การก่อสร้าง

คณะผู้ศึกษาวิจัยทำการประมาณราคา
ก่อสร้างของรั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูป รั้วอิฐบล็อก
และรั้วอิฐมอญ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

4.1) ค่าวัสดุก่อสร้าง ดำเนินการ
ประมาณราคาวัสดุจากแบบรั้วขนาดเดียวกัน
โดยอ้างอิงราคาวัสดุภายในเขตพื้นที่จังหวัดหนองคาย
จากกรมบัญชีกลาง กระทรวงพาณิชย์ พ.ศ. 2560 [5]

4.2) ค่าแรง โดยที่ซีเมนต์รั้วมอร์ตาร์
สำเร็จรูปใช้ระยะเวลาจากการปฏิบัติงานก่อสร้าง

จริงเพื่อนำมาคิดค่าแรงงาน ในขณะที่รั้วอิฐบล็อกและรั้วอิฐมอญ ใช้วิธีการสอบถามช่างผู้รับเหมาก่อสร้างเกี่ยวกับขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงาน ประกอบกับการศึกษาขั้นตอนการวางแผนงานก่อสร้างจากหนังสือที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานก่อสร้าง [6]

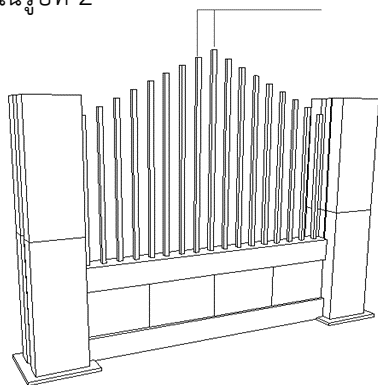
4. ผลการดำเนินโครงการ

4.1 ข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบจากการสำรวจ

จากการสำรวจรั้วบ้านพักอาศัยขนาดเล็กในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดหนองคายพบว่า การก่อสร้างรั้วโดยทั่วไปมีขนาดความกว้าง 2.00 เมตร และ สูง 1.60 เมตร ซึ่งผู้จัดทำโครงการจะใช้ข้อมูลนี้เป็นตัวกำหนดในการออกแบบและเขียนแบบรั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูป

4.2 การออกแบบและเขียนแบบ

จากข้อมูลในหัวข้อ 5.1 คณะผู้จัดทำได้ทำการออกแบบและเขียนแบบรั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูป โดยแยกออกเป็นชิ้นส่วนประกอบด้วย เสา คาน และผนัง โดยใช้โปรแกรม Auto CAD เวอร์ชัน 2013 ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 แบบรั้วมอร์ตาร์สำเร็จรูป

4.3 ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัด

ผลการทดลองกำลังรับแรงอัดของรั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูปที่อายุ 7 วันและ 28 พบว่า กำลังอัดของก้อนมอร์ตาร์ ที่อายุ 7 และ 28 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 212 และ 326 กก./ตร.ซม. ตามลำดับ ซึ่งกำลังรับแรงอัดของรั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูปที่อายุ 28 วัน ดังกล่าว สูงกว่ามาตรฐานกำลังรับแรงอัดของถนนคอนกรีตเสริมเหล็กภายในหมู่บ้าน ตามแบบ

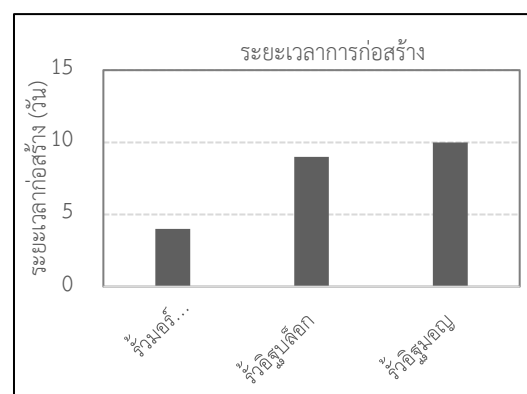
มาตรฐานงานทางสำหรับองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นที่กำหนดให้กำลังรับแรงอัดของคอนกรีตที่อายุ 28 วัน ไม่น้อยกว่า 280 กก./ตร.ซม. [7]

4.4 ผลการทดสอบความหนาแน่น

ผลการทดลองความหนาแน่นซีเมนต์มอร์ตาร์ที่อายุ 7 และ 28 วัน พบว่า ค่าความหนาแน่นมีค่าใกล้เคียงกัน โดยมีค่าความหนาแน่นที่อายุ 7 และ 28 วัน เท่ากับ 1,692 และ 1,658 กก./ลบ.ม. ตามลำดับ ซึ่งค่าความหนาแน่นดังกล่าวเบากว่าคอนกรีตเสริมเหล็กโดยทั่วไปที่มีน้ำหนักประมาณ 2,400 กก./ลบ.ม. [8]

4.5 ผลการศึกษาระยะเวลาในการก่อสร้าง

ผลการศึกษาระยะเวลาในการก่อสร้างรั้วในรูปแบบต่าง ๆ (รั้วอิฐบล็อก รั้วอิฐมอญ และรั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูป) จากการปฏิบัติงานก่อสร้างจริงโดยใช้มาตรฐานเดียวกัน และผู้ปฏิบัติงานจำนวน 2 คน เหมือนกัน พบว่า รั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูปมีระยะเวลาในการก่อสร้าง 4 วัน ในขณะที่รั้วอิฐบล็อกและรั้วอิฐมอญ ใช้ระยะเวลาในการก่อสร้าง 9 และ 10 วัน ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 3

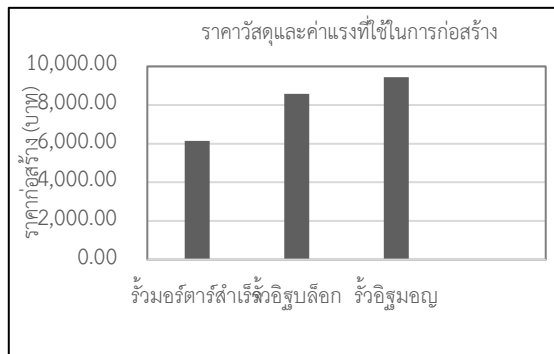


รูปที่ 3 ระยะเวลาการก่อสร้างรั้วแบบต่าง ๆ

4.6 ผลการศึกษาค่าวัสดุและค่าแรงที่ใช้ในการก่อสร้าง

ผลการศึกษาราคาวัสดุและค่าแรงในการก่อสร้างรั้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูป รั้วอิฐบล็อกและรั้วอิฐมอญ จากการบันทึกรายการวัสดุและค่าแรงต่อวันจากปฏิบัติงานจริงพบว่า รั้วอิฐมอญมีราคาวัสดุและค่าแรงที่ใช้ในการก่อสร้างสูงที่สุด รองลงมาได้แก่

ร้วอิฐบล็อกและร้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูป โดยมีราคาวัสดุและค่าแรงในการก่อสร้างต่อหนึ่งช่วงเสาเท่ากับ 10035, 8588, และ 6145 บาท ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 ราคาวัสดุและค่าแรงก่อสร้างร้วแบบต่าง ๆ

5. สรุปผลการดำเนินโครงการ

5.1 ร้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูปมีกำลังรับแรงอัดและความหนาแน่น ที่สามารถนำไปใช้งานได้จริง

5.2 ร้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูป มีระยะเวลาในการก่อสร้างน้อยกว่าร้วอิฐบล็อก และร้วอิฐมอญ

5.3 ร้วซีเมนต์มอร์ตาร์สำเร็จรูปมีราคาวัสดุและค่าแรงในการก่อสร้างน้อยกว่า ร้วอิฐบล็อก และร้วอิฐมอญ

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ผลการดำเนินโครงการครั้งนี้เป็นเพียงข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับแนวทางการนำซีเมนต์มอร์ตาร์มาทำเป็นร้วสำเร็จรูปจึงควรทำการศึกษาวิจัยคุณสมบัติในด้านอื่น ๆ เพิ่มเติม เพื่อความมั่นใจในการนำไปใช้งานได้จริง

6.2 เพิ่มระยะเวลาทดสอบ เพื่อดูพฤติกรรมการใช้งานในระยะยาว

6.3 ออกแบบลักษณะของร้วให้มีรูปแบบที่แปลกใหม่และประหยัดวัสดุมากกว่านี้

6.4 ออกแบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปให้มากขึ้นกว่าเดิม เพื่อความสะดวกในการถอดแบบ

เอกสารอ้างอิง

- [1] คมกฤษ ชูเกียรติมัน. 2561. กฎหมายควรรู้เมื่อจะก่อสร้างหรือตัดแปลงบ้าน. www.scgbuildingmaterials.com. [สืบค้นวันที่ 30 พฤษภาคม 2561].
- [2] บริษัทนุศาศิริ จำกัด(มหาชน). 2561. ปัจจัยความเสี่ยงในการดำเนินธุรกิจก่อสร้าง www.nusa_th.listedcompany.com. [สืบค้นวันที่ 30 พฤษภาคม 2561].
- [3] ศตวรรษ หฤหรรษ์พงศ์ ทวิช พูลเงิน และสมชาย ชูชีพสกุล. 2554. ปีที่ 34 ฉบับที่ 3. กำลังอัดและโครงสร้างจุลภาคของซีเมนต์มอร์ตาร์ผสมนาโนซิลิกา. วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี.
- [4] ASTM C 109. 1997. Standard Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortar. ASTM Book of Standard. 4(1): 71-75.
- [5] กระทรวงพาณิชย์. 2560. ราคากลางวัสดุก่อสร้าง. www.indexpr.moc.go.th. [สืบค้นวันที่ 15 ธันวาคม 2560].
- [6] กวี หวังนิเวศน์กุล. 2552. การบริหารงานวิศวกรรมก่อสร้าง. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร. สำนักพิมพ์ บริษัท ซีเอ็ด-ยูเคชั่น จำกัด(มหาชน).
- [7] กรมทางหลวงชนบท 2556. แบบมาตรฐานงานทางสำหรับ อปท. www.yotathai.com. [สืบค้นวันที่ 20 พฤษภาคม 2564].
- [8] กวี หวังนิเวศน์กุล. 2562. การออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก. กรุงเทพมหานคร. สำนักพิมพ์ บริษัท ซีเอ็ด-ยูเคชั่น จำกัด(มหาชน).

อุปกรณ์วงจรบูทแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์ DC Voltage Boot Circuit Device to Enable the Voltage on the Inverter Motor Driving

ธนพล แก้วคำแจ้ง^{1*}, วกร สีสัมฤทธิ์², ปริญญา โพธิ์หล้า³ และ พนมเดช นพอาจ⁴

Thanapon Keokhumcheng^{1*}, Waworn Seesumrit², Prarinaya Phphila³ and Phanomdet Noppaart⁴

^{*1234}สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคหนองบัวลำภู สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 จังหวัดหนองคาย 43000

^{*1234}Field of Electronic Technology, Nongbualumphu Technical College, Institute of Vocational Education : Northeastern Region 1, Nongkhai 43000

Received : 2021-05-01 Revised : 2021-06-05 Accepted : 2021-06-10

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อสร้างอุปกรณ์วงจรบูทแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์ โดยการควบคุมระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าไฟฟ้าตรงด้วยบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลอาดูโนโน แล้วทำการศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์ได้ออกแบบไว้ ให้มีค่าระดับแรงดันเอาต์พุตคงที่อยู่ที่ระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าไฟฟ้าตรง 300 โวลต์ โดยที่จะทำการปรับระดับรักษาแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเอาต์พุตให้คงที่ตลอดการใช้งาน ในขณะที่แรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงที่อินพุตอาจมีระดับแรงดันไม่คงที่ หรือ มีระดับแรงดันอินพุตมีขนาดต่ำกว่า 100 โวลต์ อุปกรณ์วงจรบูทแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์จะหยุดทำงาน

งานวิจัยนี้จะเป็นการหาความพึงพอใจของอุปกรณ์วงจรบูทแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์โดยมีผลออกมาในการทดลองใช้งานของโครงการ การศึกษาและหาความพึงพอใจอุปกรณ์วงจรบูทแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อน

มอเตอร์ อยู่ในระดับมาก มีค่าสถิติดังนี้ ($\bar{X}$ =4.73, S.D. =0.65)

Abstract

This research aims to create a DC voltage boot circuit device to provide the voltage at the inverter for motor driving by controlling the DC voltage level with micro controller Arduino NANO. In addition, a study of satisfaction Satisfied in use was conducted. To provide the designed motor drive voltage keep the output voltage level constant at the pressure level DC 300 volts, which will adjust the level to keep the output DC voltage constant throughout use. While the DC voltage at the input may be unstable or the input voltage level is less than 100 volts. The DC voltage boot circuit device to provide voltage to the inverter. Drive motor will stop working.

This research found the satisfaction of the DC voltage boot circuit device to provide the voltage at the inverter to drive the motor. The results came out in the trial work of the

*ธนพล แก้วคำแจ้ง

E-mail : kpongthanaponok@gmail.com.

project; education and satisfaction are in good level ($\bar{X} = 4.73$, $S.D. = 0.65$)

Keywords : Inverter Motor, Satisfaction

1. บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

พลังงานทดแทนหรือพลังงานสะอาด เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่กำลังเป็นที่นิยมและหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนให้ความสนใจในหลาย ๆ ปีที่ผ่านมาวิกฤตการณ์โลกร้อนทำให้มีหลายองค์กรทั้งภาครัฐและเอกชนได้ส่งเสริมและทำวิจัยเพื่อการอนุรักษ์พลังงานที่มีผลงานวิจัยเป็นที่ยอมรับในหลายรูปแบบ โดยเป็นอีกหนึ่งช่องทางของพลังงานทางเลือกเป็นพลังงานไฟฟ้าในอนาคต เพื่อทดแทนการใช้พลังงานที่ใช้กันมาในระยะเวลาที่ยาวนาน โดยเฉพาะพลังงานไฟฟ้า ในปัจจุบันประเทศไทย ประสบความสำเร็จเป็นอย่างดีในการนำเอาความร้อนของแสงอาทิตย์มาใช้ให้เป็นประโยชน์ ซึ่งเป็นการนำเอาพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้โดยตรงที่มีต้องอาศัยเทคโนโลยีสูงหรือสลับซับซ้อนนัก และการผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ทำได้ 2 วิธีคือ 1) การเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นไฟฟ้าโดยตรง และ 2) ใช้ความร้อนของแสงอาทิตย์ไปต้มน้ำหรือทำให้ก๊าซร้อน แล้วใช้ไอน้ำร้อนหรือก๊าซร้อนไปทำให้เทอร์ไบน์หรือกังหันใบพัดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหมุนอีกต่อหนึ่ง ในการเลือกใช้พลังงานงานจากแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้านั้น จะเป็นการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นไฟฟ้าโดยตรง ซึ่งเป็นหลักการสำคัญของเซลล์แสงอาทิตย์หรือโซลาร์เซลล์ (Solar Cell) โดยจะได้พลังงานไฟฟ้าเป็นไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรง จากนั้นนำแรงดันไฟฟ้าที่ได้ไปชาร์จเก็บไว้ในแบตเตอรี่ การนำไปใช้งานจึงต้องนำมาแปลงมาเป็นไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าสลับเสียก่อน โดยนำมาต่อเข้ากับอุปกรณ์ที่เรียกว่า อินเวอร์เตอร์ (Inverter) ซึ่งกำลังไฟฟ้าที่ได้ก็จะมีการสูญเสียจากการแปลงกระแสไฟฟ้าไฟฟ้าจากกระแสไฟฟ้าตรงเป็นกระแสไฟฟ้าสลับ ทำให้ลดทอนประสิทธิภาพการผลิตกระแสไฟฟ้าไฟฟ้าลงไป จากปัญหาที่เกิดขึ้นทางผู้วิจัย

จึงได้ศึกษาระบบการลดทอนประสิทธิภาพการผลิตกระแสไฟฟ้า ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตดังกล่าว โดยการศึกษาและออกแบบการทำงานจากการใช้อุปกรณ์เพาเวอร์อิเล็กทรอนิกส์ควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมการจ่ายไฟให้กับไมโครสวิตชิง (Micro Switching) เพื่อรักษาระดับแรงดันไฟฟ้าที่ลดทอนประสิทธิภาพการผลิต

จึงได้เกิดเป็นแนวคิดในการศึกษาและหาความพึงพอใจ [1] อุปกรณ์วงจรชุดแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์ ทางการเรียนรู้เน้นในทักษะด้านความสามารถใช้ และสามารถใช้งานได้อย่างจริง อันจะนำไปสู่การลงมือปฏิบัติจริงได้ ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนแก่นักเรียน นักศึกษา และสามารถใช้งานได้จริง อีกทั้งเพื่อศึกษาการพัฒนาและหาความพึงพอใจ [2] อุปกรณ์วงจรชุดแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่มอเตอร์

1.2 ลักษณะของงานวิจัย

เพื่อสร้างอุปกรณ์วงจรชุดแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์ โดยการควบคุมระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงด้วยบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลอาดูโนนาโน แล้วทำการศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์ที่ได้ออกแบบไว้ ให้มีค่าระดับแรงดันเอาต์พุตคงที่อยู่ที่ระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงขนาดแรงดัน 300 โวลต์ จากกลุ่มตัวอย่าง 20 คน ด้วยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (purposive sampling) จากประชากร 43 คน

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.3.1 เพื่อสร้างอุปกรณ์วงจรชุดแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์ให้สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในวิทยาลัยเทคนิคหนองบัวลำภู

1.3.2 เพื่อหาความพึงพอใจของอุปกรณ์วงจรชุดแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

อุปกรณ์วงจรบูทแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์ทำงานเต็มประสิทธิภาพ สำหรับใช้เรียนเพิ่มเติมจากผู้เรียน และ ผู้ที่สนใจ โดยเป็นการสร้างและนำไปศึกษาเพื่อหาความพึงพอใจ ในด้านของอุปกรณ์วงจรบูทแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์ อยู่ในเกณฑ์ดี

โดยการวิจัยในครั้งนี้ได้แบ่งเกณฑ์ความ พึงพอใจออกเป็น 2 ด้าน คือ

1.4.1 ด้านในการทดลองใช้งานของโครงการ

1.4.2 ด้านการอุปกรณ์วงจรบูทแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 สามารถนำอุปกรณ์วงจรบูทแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์ทำงานเต็มประสิทธิภาพให้สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในวิทยาลัยเทคนิคหนองบัวลำภู

1.5.2 สามารถนำอุปกรณ์วงจรบูทแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์ทำงานเต็มประสิทธิภาพให้สามารถใช้งานได้จริง

1.5.3 ความพึงพอใจของอุปกรณ์วงจรบูทแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์ทำงานเต็มประสิทธิภาพ ของผู้เรียนและผู้สนใจ

1.6 การดำเนินการ

1.6.1 ศึกษาข้อมูลการทำงานของอินเวอร์เตอร์และการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรง

1.6.2 ทำการศึกษาโครงสร้างการทำงานของ Arduino NANO

1.6.3 ออกแบบวงจรวงจรบูทแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่มอเตอร์

1.6.4 ทดสอบการทำงาน โดยการนำอุปกรณ์วงจรบูทแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์ มาจ่ายแรงดันไฟฟ้าอินพุต และวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงที่เอาต์พุต ให้ได้ตามการออกแบบ

1.6.5 กำหนดกลุ่มตัวอย่าง จากผู้ที่สนใจในวิทยาลัยเทคนิคหนองบัวลำภู จำนวน 43 คน ด้วยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง(purposive sampling) จำนวน 20 คน

1.6.6 นำไปทดลองใช้ โดยการนำอุปกรณ์วงจรบูทแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์ ทดลองต่อกับอินเวอร์เตอร์มอเตอร์ที่ใช้งานในสภาพจริง

1.6.7 เก็บข้อมูลหาความพึงพอใจ โดยใช้แบบสอบถามจากการออกแบบ เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (purposive sampling) 20 คน จากจำนวนผู้สนใจ จำนวน 43 คน

1.6.8 สรุปผลการทดลอง และ แก้ไขข้อผิดพลาด

1.6.9 นำเสนอเป็นต้นแบบอุปกรณ์วงจรบูทแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์

2. ทฤษฎี

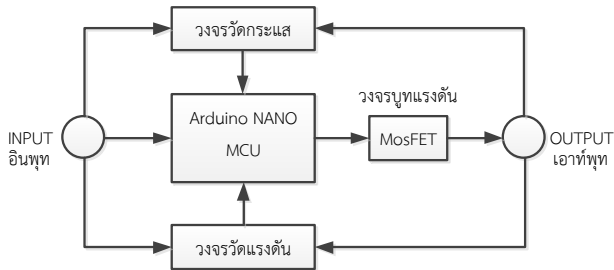
2.1 วงจรบูสต์คอนเวอร์เตอร์ (Boost Converter)

วงจรบูสต์คอนเวอร์เตอร์ (Boost Converter) เป็นวงจรที่ใช้สำหรับการแปลงแรงดัน ไฟฟ้าทางด้านเอาต์พุตให้มีค่ามากกว่า แรงดันทาง ด้านอินพุต ที่ป้อนเข้ามาในวงจรหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าวงจรทบระดับ วงจรบูสต์คอนเวอร์เตอร์จะใช้มอสเฟตกำลัง (MosFET) หรือไอจีบีที (IGBT)

2.1.1 โหมด 1 เมื่อสวิตช์เปิด (Mode 1 Switch On)

2.1.2 โหมด 2 สวิตช์ปิด (Mode 2 Switch Off)

ผังการทำงานอุปกรณ์วงจรboostแรงดันไฟฟ้า
กระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่มอเตอร์ แสดง
ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ภาพโครงสร้างการทำงานอุปกรณ์วงจร
boostแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้
แรงดันไฟฟ้าที่มอเตอร์

จากการทำงานของวงจรทั้ง 2 โหมดนี้ทำให้เห็น
ได้ชัดว่าวงจรบูสต์คอนเวอร์เตอร์ (Boost Converter)
จะมีการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับโหลดอยู่ตลอดเวลา
ถึงแม้ว่า จะมีบางส่วนของสวิตช์ไม่ได้ทำงานก็ตามและ
จากความสัมพันธ์ของการทำงานของวงจรบูสต์คอน
เวอร์เตอร์(Boost Converter) ทั้ง2โหมดนี้เราสามารถ
หาค่าแรงดันไฟฟ้าขาออกได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$V_a = V_s / (1-D) \quad (1)$$

เมื่อ

V_s = แรงดันของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแส
ไฟฟ้าตรง (DC)

D = ดิวตี้ไซเคิล (Duty Cycle)

V_a = แรงดันเอาต์พุต (Output)

2.1.3 ขณะสวิตช์นำกระแสไฟฟ้า

การทำงานของบูสต์คอนเวอร์เตอร์ใน
สถานะสวิตช์เปิด (Switch On) กระแสไฟฟ้าไฟฟ้า
จากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรง (V_{in}) จะไหล
ผ่านตัวเหนี่ยวนำโดยผ่านสวิตช์ ขณะเดียวกันไดโอด
จะถูกไบอัสย้อนกลับทำให้ไม่สามารถนำกระแสไฟฟ้า
ได้ แรงดันไฟฟ้าที่ตัวเหนี่ยวนำ (V_L) จะมีค่าเท่ากับ
แรงดันไฟฟ้าที่แหล่งจ่าย (V_{in}) ตามกฎแรงดันของ
เคอร์ชอฟตามสมการดังต่อไปนี้

$$V_L = V_{in} = L(dI_L / dt) \quad (2)$$

เมื่อ

V_L = แรงดันไฟฟ้าที่ตัวเหนี่ยวนำ

V_{in} = แรงดันไฟฟ้าที่แหล่งจ่าย

L = ค่าความเหนี่ยวนำ

I_L = กระแสไฟฟ้าไหลผ่านตัวเหนี่ยวนำ

2.1.4 ขณะสวิตช์หยุดนำกระแสไฟฟ้า

ขณะสวิตช์หยุดนำกระแสไฟฟ้า
กระแสไฟฟ้าไฟฟ้าในตัวเหนี่ยวนำจะเปลี่ยนแปลง
ทันทีทันใดไม่ได้ ไดโอดจะถูกไบอัสไปหน้าให้หน้า
กระแสไฟฟ้า ทำให้กระแสไฟฟ้าไฟฟ้าไหลผ่านตัว
เหนี่ยวนำอย่างต่อเนื่อง สมมติแรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต
(V_o) มีค่าคงที่ จากกฎของเคอร์ชอฟจะได้สมการ
ของแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวเหนี่ยวนำดังนี้

$$V_L = V_{in} - V_o \quad (3)$$

เมื่อ

V_L = แรงดันไฟฟ้าที่ตัวเหนี่ยวนำ

V_{in} = แรงดันไฟฟ้าที่แหล่งจ่าย

V_o = แรงดันไฟฟ้าที่เอาต์พุต

จากวงจรบูสต์คอนเวอร์เตอร์จะมีค่า Duty
Cycle (D) เป็นตัวกำหนดอัตราขยายแรงดันไฟฟ้า
เมื่อค่า Duty Cycle เพิ่มขึ้นอัตราขยายแรงดันไฟฟ้า
จะเพิ่มขึ้นแบบไม่เป็นเชิงเส้น ในทางปฏิบัตินิยมปรับ
อัตราขยายไม่เกิน 4 เท่าเพื่อให้วงจรเสถียรภาพ
สามารถหาค่า Duty Cycle (D) ได้ตามสมการ
ดังต่อไปนี้

$$D = [1 - (V_{in} / V_o)] \quad (4)$$

เมื่อ

D = อัตราการเกิดรูปคลื่นสี่เหลี่ยมใน 1 วินาที

V_{in} = แรงดันอินพุต

V_o = แรงดันเอาต์พุต

2.2 มอสเฟต

มอสเฟต (Metal-oxide-semiconductor
field-effect transistor : MOSFET) เป็นทรานซิสเตอร์
ที่ใช้อิทธิพลสนามไฟฟ้าในการควบคุมสัญญาณไฟฟ้า
โดยใช้ออกไซด์ของโลหะในการทำส่วน GATE นิยมใช้
ในวงจรดิจิทัล โดยนำไปสร้างลอจิกเกตต่าง ๆ เพราะ
มีขนาดเล็ก



รูปที่ 2 ตัวอย่าง มอสเฟต

2.3 การทำงานวงจร Inductor

ตัวเหนี่ยวนำ (Inductor) บางครั้งถูกเรียกว่า คอยล์หรือรีแอคเตอร์ (coil หรือ reactor) เป็นชิ้นส่วนในวงจรไฟฟ้าแบบพาสซีฟสองขั้วไฟฟ้า (ขา) มีคุณสมบัติในการป้องกันการเปลี่ยนแปลงของกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวมัน ประกอบด้วยตัวนำ เช่น ลวดทองแดงม้วนกันเป็นวงกลม เมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านตัวมัน พลังงานจะถูกเก็บไว้ชั่วคราวในรูปสนามแม่เหล็กในคอยล์นั้น เมื่อกระแสไฟฟ้านั้นเปลี่ยนแปลง, สนามแม่เหล็กที่แปรตามเวลาจะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าในตัวนำนั้น ตามกฎการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าของฟาราเดย์ ซึ่งจะต้านกับการเปลี่ยนแปลงของกระแสไฟฟ้า

2.4 โปรแกรม Proteus 8 Professional

โปรแกรม Proteus สามารถออกแบบวงจรไฟฟ้า พร้อมทั้งจำลองการทำงานของวงจรได้ ทั้งยังสามารถออกแบบลายวงจรพิมพ์ได้ ความสามารถที่โดดเด่นของ Proteus นั้น เป็นโปรแกรมที่สามารถจำลองพฤติกรรม (Simulator) การทำงานของวงจรที่ใช้ Microcontroller เบอร์ต่าง ๆ ได้มากมาย โดยไม่ต้องสิ้นเปลืองเวลาในการประกอบวงจร และโปรแกรมที่เขียนขึ้นใช้งานได้หรือไม่ โดยวงจรและโปรแกรม (Source code) ที่ตรวจสอบด้วยโปรแกรม Proteus เป็นที่เรียบร้อยแล้วว่าถูกต้อง จากนั้นก็สามารถสร้างวงจรจริงได้ตามต้องการ

2.5 การออกแบบโปรแกรมด้วย Arduino IDE

ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนางานสำหรับบอร์ด Arduino นั่นคือโปรแกรมที่เรียกว่า Arduino IDE ในการเขียนโปรแกรมและคอมไพล์ลงบอร์ดให้สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.6 บอร์ด Arduino nano

บอร์ด Arduino Nano ออกแบบมาให้มีขนาดเล็ก และใช้กับงานทั่ว ๆ ไปใช้ชิปไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ ATmega 168 หรือเบอร์ ATmega 328 โดยนำบอร์ดชนิดนี้มาใช้ในการทำงานวิจัยให้ได้ตามวัตถุประสงค์และขอบเขตของงานวิจัย



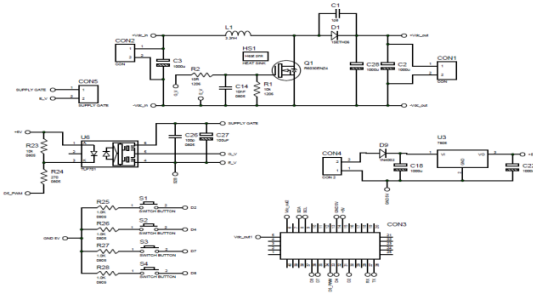
รูปที่ 3 แสดงบอร์ด Arduino Nano

3. การออกแบบ

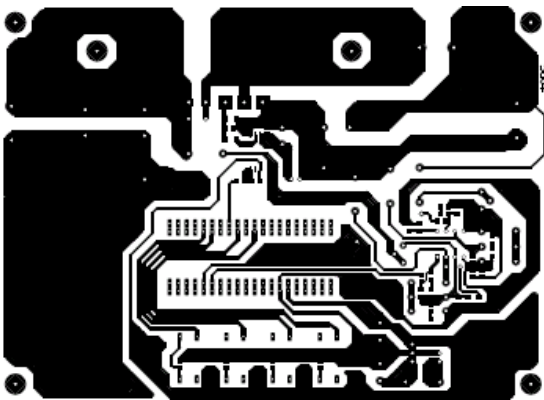
การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อสร้างอุปกรณ์วงจรบูตแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อน โดยการควบคุมระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงด้วยบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลอาดูโน นาโน แล้วทำการศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนที่ได้ออกแบบไว้ให้มีค่าระดับแรงดันเอาต์พุตคงที่อยู่ที่ระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรง 300 โวลต์ โดยผู้จัดทำโครงการได้ดำเนินโครงการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.1 การออกแบบวงจร

ใช้โปรแกรม Proteus ทำการออกแบบลายวงจรบูตแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนให้สามารถทำงานได้ตามแบบที่ได้ศึกษาและออกแบบไว้

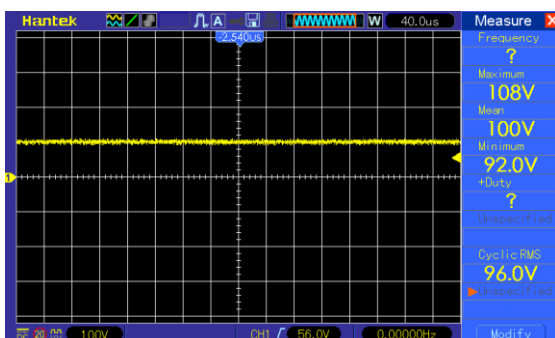


รูปที่ 4 วงจรแสดงอุปกรณ์ก่อนการออกแบบ
ลายวงจร



รูปที่ 5 แสดงลายวงจรที่ได้จากการออกแบบวงจร

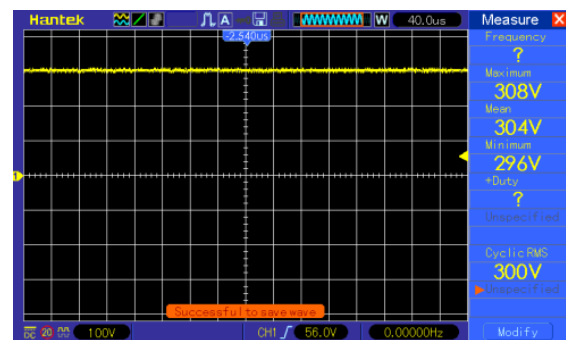
3.2 สัญญาณแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงอินพุต
สัญญาณแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงอินพุต จะถูก
ตั้งไว้ที่ระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงขนาด 100
โวลต์ จะมีลักษณะดังรูปสัญญาณที่จับได้ด้วยออส
ซิโลสโคปโดยตั้ง Volt/Div = 100 VDC และ
Time/Div = 40 μ S (โหมด x10)



รูปที่ 6 แสดงสัญญาณแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรง
อินพุต 100 โวลต์

3.3 สัญญาณแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรง
เอาต์พุต

สัญญาณแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรง
เอาต์พุต จะถูกตั้งไว้ที่ระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้า
ตรงขนาด 300 โวลต์ จะมีลักษณะดังรูปสัญญาณที่จับ
ได้ด้วยออสซิโลสโคป โดยออสซิโลสโคปโดยตั้ง
Volt/Div = 100 VDC และ Time/Div = 40 μ S
(โหมด x10)



รูปที่ 7 แสดงสัญญาณแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรง
เอาต์พุต 300 โวลต์

3.4 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

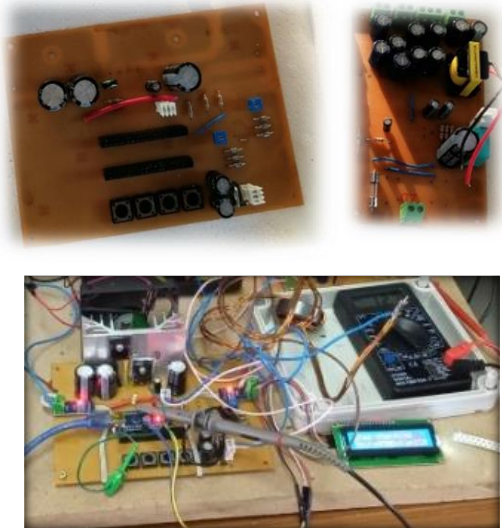
3.4.1 การสร้างเครื่องมือสำหรับการทดลอง
ครั้งนี้ วิจัยได้แบ่งการศึกษาออกเป็น ส่วน ๆ คือ
อุปกรณ์วงจรชุดแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้
แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อน นอกจากนั้นยัง
ทำการศึกษาประสิทธิภาพและความพึงพอใจอุปกรณ์
วงจรชุดแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้
แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อน สำหรับเก็บ
ข้อมูลโดยมีรายละเอียดและขั้นตอนในการดำเนิน การ
สร้างในแต่ละส่วนดังต่อไปนี้

1) ศึกษาความเป็นไปได้ของการนำเอา
Arduino NANO มาใช้เป็นตัวตรวจสอบสถานะของ
กระแสไฟฟ้าและแรงดัน

2) ออกแบบวงจรวัดแรงดันในส่วนของ
อินพุตและเอาต์พุต

3) ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ไฟฟ้าไฟฟ้
สำเร็จรูปมาใช้ในการวัดกระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้น

4) ประกอบวงจรภายในและออกแบบ
บรรจุภัณฑ์ ให้สะดวกต่อการใช้งาน



รูปที่ 8 วงจรบูทแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์ขณะออกแบบทดลอง



รูปที่ 9 วงจรบูทแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์ประสบความสำเร็จ



รูปที่ 10 แสดงการทำงานของหน้าปัดอุปกรณ์วงจรบูทแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์



รูปที่ 11 ภาพแสดงการต่ออุปกรณ์วงจรบูทแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์

3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อหาประสิทธิภาพและความพึงพอใจอุปกรณ์วงจรบูทแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์ นำอุปกรณ์วงจรบูทแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์ที่สร้างขึ้นมาทดสอบหาประสิทธิภาพและความพึงพอใจ จากนั้นจึงอุปกรณ์วงจรบูทแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์ตามที่ได้จากการทดสอบมาทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้อุปกรณ์วงจรบูทแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์ที่สมบูรณ์แบบ

3.5.1 การสร้างแบบประเมินการศึกษาหาประสิทธิภาพและความพึงพอใจของอุปกรณ์วงจรบูทแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์ โดยมีการกำหนดเป็นข้อสอบถามให้เป็นไปตามต้องการ กำหนดระดับเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า ให้น้ำหนักคะแนน 5 ระดับ กล่าวคือ

ระดับคะแนน

- 5 หมายถึง มีประสิทธิภาพและความพึงพอใจในการทำงานระดับ มากที่สุด
- 4 หมายถึง มีประสิทธิภาพในการทำงานระดับ มาก

- 3 หมายถึง มีประสิทธิภาพและความพึงพอใจ
ในการทำงานระดับ ปานกลาง
- 2 หมายถึง มีประสิทธิภาพและความพึง
พอใจในการทำงานระดับ พอใช้
- 1 หมายถึง มีประสิทธิภาพและความพึง
พอใจในการทำงานระดับต่ำควร
ปรับปรุง

เมื่อสร้างแบบประเมินการศึกษาหาประสิทธิภาพ
และความพึงพอใจของอุปกรณ์วงจรชุดแรงดันไฟฟ้า
กระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับ
มอเตอร์เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำไปทดสอบเพื่อเก็บ
ข้อมูลทำการศึกษหาประสิทธิภาพและความพึงพอใจ
ต่อไป

3.5.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพและ
ความพึงพอใจของอุปกรณ์วงจรชุดแรงดันไฟฟ้า
กระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับ
มอเตอร์ จากประชากรกลุ่มตัวอย่าง เป็นกลุ่มนักเรียน
นักศึกษา แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ และผู้สนใจ
ด้วยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (purposive sampling)
จำนวน 20 คน จากกลุ่มประชากร 43 คน

3.6 การดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล

การทดลองครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง
โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบเจาะจง (purposive
sampling) จำนวน 20 ตัวอย่าง ทำการทดลอง เมื่อ
ทำการทดลองแล้วก็ทำการทดสอบหาสมรรถนะทาง
กายภาพอุปกรณ์วงจรชุดแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้า
ตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับมอเตอร์
การทดลองแบบนี้สามารถทำได้ง่าย รวดเร็ว และ
ประหยัด ผู้วิจัยได้นำอุปกรณ์วงจรชุดแรงดันไฟฟ้า
กระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับ
มอเตอร์ไปดำเนินการทดลองเก็บข้อมูล

3.7 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยนำเครื่องมือ
ที่สร้างขึ้น ให้กลุ่มตัวอย่างได้ตอบแบบสอบถามและ
เก็บข้อมูลด้วยตนเอง เกณฑ์การวิเคราะห์ผล กำหนด
ได้ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงระดับความพึงพอใจ

ระดับคะแนน	ความหมาย
	ประสิทธิภาพ
4.50 - 5.00	มากที่สุด
3.50 - 4.49	มาก
2.50 - 3.49	ปานกลาง
1.50 - 2.49	พอใช้
1.00 - 1.49	ควรปรับปรุง

3.8 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.8.1 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic mean)

$$\bar{X} = \sum x / n \quad (5)$$

กำหนดให้

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

n แทน จำนวนครั้งในกลุ่ม

3.8.2 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$S.D. = \sqrt{[\sum (x - \bar{x})^2] / (N - 1)} \quad (6)$$

กำหนดให้ S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x แทน คะแนนแต่ละตัว

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

n แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

Σ แทน ผลรวม

4. ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อสร้างอุปกรณ์
วงจรชุดแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดัน
ไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับมอเตอร์ โดยการควบคุมระดับ
แรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงด้วยบอร์ดไมโครคอน
โทรลเลอร์ตระกูลอาดูโนน่าโนแล้วทำการศึกษาความ
พึงพอใจในการใช้งานเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าไฟฟ้าที่
อินเวอร์เตอร์ขับมอเตอร์ที่ได้ออกแบบไว้ ดังต่อไปนี้

4.1 ได้อุปกรณ์วงจรชุดแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อน

1 ชุด มีคุณภาพภาพการทำงานของโครงการ

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงประสิทธิภาพการทำงาน

อุปกรณ์วงจรชุดแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อน

ครั้งที่	ประสิทธิภาพการทำงาน		ผลการทดลอง	คุณภาพ (%)
	แรงดันอินพุต	แรงดันเอาต์พุต		
1	100	300.01	ยอมรับได้	100 %
2	100	304.00	ยอมรับได้	100 %
3	100	304.00	ยอมรับได้	100 %
4	100	304.00	ยอมรับได้	100 %
5	100	304.00	ยอมรับได้	100 %
6	100	304.00	ยอมรับได้	100 %

4.2 ผลการศึกษาหาประสิทธิภาพและความพึงพอใจอุปกรณ์วงจรชุดแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อน ผลการทดลองได้ดังนี้

ตารางที่ 4.2 ตารางผลการหาความพึงพอใจในการ

ทดลองใช้งานของโครงการการศึกษา

และหาความพึงพอใจอุปกรณ์วงจรชุด

แรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้

แรงดันไฟฟ้าไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อน

มอเตอร์

ความพึงพอใจในการทดลองใช้งาน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. มีความปลอดภัยระหว่างการปฏิบัติงาน	4.75	0.54	มากที่สุด
2. มีความสะดวกสบายในการใช้งาน	4.60	0.66	มากที่สุด
3. เทคนิคการออกแบบและระบบการทำงานถูกต้องตามหลักการ	4.80	0.51	มากที่สุด
4. รูปร่าง ขนาด น้ำหนัก มีความเหมาะสม	4.80	0.51	มากที่สุด
5. สามารถนำไปใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าได้หลายชนิด	4.40	1.02	มาก
6. มีระบบป้องกันความปลอดภัยที่ดี	4.60	0.73	มากที่สุด
7. สามารถใช้ในการทำงานทางไฟฟ้าได้เป็นอย่างดี	4.65	0.79	มากที่สุด
8. ทำให้อุปกรณ์ชุดแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงทำงานเต็มประสิทธิภาพ	4.45	0.92	มาก
9. โครงการ มีความสร้างสรรค์ เป็นสิ่งประดิษฐ์ที่มีความแปลกใหม่	4.65	0.79	มากที่สุด
10. สามารถนำไปต่อยอดและพัฒนากระบวนการผลิตสู่เชิงพาณิชย์ได้	4.80	0.51	มากที่สุด
11. ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน	4.75	0.54	มากที่สุด
12. ไม่เป็นการทำลายธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมหากเลิกใช้งาน	4.85	0.48	มากที่สุด
13. สามารถติดตั้งใช้งานได้ง่าย	4.85	0.48	มากที่สุด
14. มีประสิทธิภาพในการใช้งาน สามารถใช้งานได้เป็นระยะเวลานาน	4.65	0.79	มากที่สุด
15. ท่านคิดว่า โครงการสามารถสร้างมูลค่า หรือขายได้หรือไม่	4.70	0.78	มากที่สุด
โดยรวม	4.69	0.66	มากที่สุด

5. ผลการวิจัย

5.1 สรุปผลการทดลอง

5.1.1 คุณภาพภาพการทำงานของโครงการ การศึกษาและหาความพึงพอใจอุปกรณ์วงจรบูท แรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่ อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์ ขึ้นอยู่กับระดับแรงดัน อุปกรณ์วงจรบูทแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้ แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์ทำงานเต็ม ประสิทธิภาพ คือ ระดับแรงดันอินพุต 100 VDC แรงดันเอาต์พุตจะต้องได้ 300 VDC จึงจะถือว่าการ ทดลองสามารถทำงานได้ตามเงื่อนไข คุณภาพ แรงดันไฟฟ้าจะเท่ากับ 100 % แต่จากการทดลองได้ ทำการทดลอง ผลที่ได้เป็นไปตามเงื่อนไขในการ ทดลอง

5.1.2 ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียน นักศึกษา และผู้ที่สนใจ จำนวน 20 คน มีความพึงพอใจในการทดลองใช้งานของโครงการ การ พัฒนาและหาความพึงพอใจอุปกรณ์วงจรบูท แรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่ อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์ สามารถสรุปได้ว่า มีความพึง พพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และมีความคิดเห็น เกี่ยวกับความพึงพอใจในการทดลองใช้งานในแต่ละ ข้อคำถามที่แตกต่างกัน อาทิเช่น ข้อ 5 สามารถ นำไปใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าได้หลายชนิด ข้อ 8 ทำให้ อุปกรณ์บูทแรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงทำงานเต็ม ประสิทธิภาพ ระดับความพึงพอใจมาก ส่วนข้ออื่น ๆ จะอยู่ในระดับมากที่สุด เป็นต้น ซึ่งหมายถึง โครงการ การศึกษาและหาความพึงพอใจอุปกรณ์วงจรบูท แรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่ อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์ สามารถสร้างความพึงพอใจ เนื่องจากมีคุณภาพภาพในการทำงาน

5.2 ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็น

5.2.1 อุปกรณ์วงจรบูทแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์ ที่มีประสิทธิภาพและอายุการใช้งานที่ยาวนาน มากยิ่งขึ้น

5.2.2 ควรมีการดัดแปลง เพิ่มเติมให้ อุปกรณ์มีความคงทน แข็งแรงเพื่อป้องกันวงจร อิเล็กทรอนิกส์เสียหาย

5.2.3 สร้างชิ้นงานให้มีน้ำหนักเบา หรือ สามารถพกพาไปได้ทุกที่สะดวกสบายขณะทำงานเป็น เวลานาน ๆ

5.2.4 สร้างอุปกรณ์ให้โดดเด่น สามารถต่อยอดได้มากยิ่งขึ้น

5.2.5 สร้างอุปกรณ์ให้สามารถใช้งานใน ระยะเวลาที่ที่ไกลได้มากยิ่งขึ้น

5.3 ประสบการณ์ที่ผู้วิจัยได้รับ

จากการทำวิจัยโครงการในครั้งนี้ทำให้ผู้วิจัย ได้คิดค้นที่จะสร้างอุปกรณ์วงจรบูทแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าตรงเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์ เป็นการค้นคิดสิ่งที่เกิดขึ้นใกล้ๆ ตัว และได้ นำเอาความรู้ในวิชาที่ได้ศึกษามาประยุกต์ใช้กับงาน ฝีมือที่ทำเป็นงานวิจัยชิ้นนี้ขึ้นมา อีกทั้งยังทำให้ผู้วิจัย ได้เรียนรู้การใช้เครื่องมือและสถิติในการวิจัยเพื่อ เตรียมพร้อมสู่การวิจัยในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] ธนพล แก้วคำแจ้ง, 2563. การศึกษาความ พึงพอใจไม่เท่าของผู้สูงวัยแจ้งเตือนผ่าน แอปพลิเคชันไลน์.วารสารวิจัยและนวัตกรรม การอาชีวศึกษา:สถาบันการอาชีวศึกษาภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ1 สำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษา.
- [2] ธนพล แก้วคำแจ้ง, 2563. การศึกษาความ พึงพอใจต่อมือกลแขนกลเพื่อคนพิการ สังกัดด้วยเสียง.วารสารวิจัยและนวัตกรรม การอาชีวศึกษา:สถาบันการอาชีวศึกษาภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ1 สำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษา.
- [3] บุญชม ศรีสะอาด, (2545) หาค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน

- [4] พรรณี ลีกิจวัฒน์. (2544 : 10) ส่วน
เบี่ยงเบนมาตรฐาน.
- [5] พรรณี ลีกิจวัฒน์. (2544 : 8) มัชฌิมเลข
คณิตหรือค่าเฉลี่ย.
- [6] ARDUINO IDE ซอฟต์แวร์สำหรับโปรแกรม
ภาษา C เข้าถึงเมื่อ 5 กุมภาพันธ์ 2564 .
เข้าถึงได้จาก [http://www.sbt.ac.th/
new/sites/](http://www.sbt.ac.th/new/sites/).
- [7] กู๊ด Good, (1973) กล่าวว่า ความพึงพอใจ
- [8] ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโปรแกรมProteus8
professional เข้าถึงเมื่อ 5 กุมภาพันธ์
2564. [https://sites.google.com/
site/intuonwsw/](https://sites.google.com/site/intuonwsw/)
- [9] เคลิร์ก (Quirk, 1987)ความพึงพอใจหมายถึง
- [10] เชลลี (Shelli, 1995, p. 9 อ้างถึงใน ปรากฏ
การ กองแก้ว,2546, หน้า 17) ได้ศึกษาแนวคิด
เกี่ยวกับความพึงพอใจตัวเหี้ยวนำ เข้าถึง
เมื่อ 5 กุมภาพันธ์ 2564 . เข้าถึงได้จาก
<https://th.wikipedia.org/wiki/>
- [11] พาราสุรามาน เซทแฮมท และแบร์รี่
(Parasuraman, Zaithamal & Berry, 1994
อ้างถึงใน ภูษิต สายกิมซวน,2550,
หน้า 18 -20)
- [12] หลักการบริการที่ติ่มือเตอร์ เข้าถึงเมื่อ 5
กุมภาพันธ์ 2564. เข้าถึงได้จาก
<https://th.wikipedia.org/wiki/>
- [13] มอสเพส เข้าถึงเมื่อ 5 กุมภาพันธ์ 2564 .
เข้าถึงได้จาก[https://th.wikipedia.
org/wiki/](https://th.wikipedia.org/wiki/)
- [14] มาสโลว์ (Maslow, 1970 อ้างถึงใน รังสรรค์
ฤทธิ์ผาด,2550, หน้า 23) ทฤษฎีความ
ต้องการตามลำดับขั้น
- [15] ราณี เขาวนปรีชา (2538, หน้า18 อ้างถึง
ใน วฤทธิ์ สารฤทธิคาม, 2548, หน้า 31)
ความพึงพอใจ
- [16] วงจรบูสต์คอนเวอร์เตอร์ เข้าถึงเมื่อ 5
กุมภาพันธ์ 2564 เข้าถึงได้จาก
<http://dSPACE.spu.ac.th/bitstream/>
- [17] วิรุฬ พรรณเทวี (2542, หน้า 111) ได้ให้
ความหมายความพึงพอใจ.
- [18] โวลแมน (Wolman, 1973) ความพึงพอใจ
- [19] สาโรช ไสยสมบัติ (2534, หน้า 18 อ้างถึงใน
ปรากฏการ กองแก้ว,2546, หน้า 17) ความพึง
พอใจ.

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.)

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี

The Development of Web Application Database System ; Graduates Bachelor of Technology Program in Business computer, Udon Thani Vocational College

วนิดา อินทไชย¹, มุกดา เหมมัย², คชา โกศิลา^{3*} และสุทธิสา ประดิษฐ์⁴

Wanida Intachai^{1*}, Mookda Hemuthai², Kacha Kosila^{3*} and Suthisa Pradit⁴

^{*1234}สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 จังหวัดหนองคาย 43000

^{*1234}Field of Business Computer, Udonthani Vocational College, Institute of Vocational Education : Northeastern Region 1, Nongkhai 43000

Received : 2020-01-07 Revised : 2021-01-18 Accepted : 2021-01-18

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย 2) เพื่อประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ คณะอาจารย์ บัณฑิต และนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี ที่ใช้งานเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย ทั้งหมดจำนวน 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) เว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย 2) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย โดยการวิเคราะห์ใช้ข้อมูลสถิติค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) พบว่า ผลการประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อระบบที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.25$, S.D. = 0.20) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูล

บัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี การประเมินความพอใจมีทั้งหมด 4 ด้าน พบว่า โดยภาพรวมความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.12)

คำสำคัญ : เว็บแอปพลิเคชัน, ระบบฐานข้อมูล, บัณฑิตวิทยาลัย

Abstract

The purposes of this research were : 1) to develop web applications and database systems for the graduate school; 2) to assess the satisfaction towards the development of web applications, database system, graduate school. The sample group in this research was total 60 of graduate teachers and students of the Bachelor of Technology Program in Business computer Udon Thani Vocational College. The research instruments were : 1) web applications, database system for graduate schools, 2) user satisfaction assessment form. Jobs towards web applications, database system, graduate school The analysis was done

*คชา โกศิลา

E-mail: krukacha932@gmail.com

using statistical data, percentage, mean and standard deviation. The results of the study were as follows : Evaluation of the quality of The development of Web Application Database System Graduates Bachelor of Technology Program in Business computer for Udon Thani Vocational College, It was found that experts had a high level of opinion on the developed system. ($\bar{X} = 4.25$, $S.D. = 0.20$). The results of the evaluation of user's satisfaction on The development of Web Application Database System Graduates Bachelor of Technology Program in Business computer for Udon Thani Vocational College. There were 4 aspects of the satisfaction assessment, found that overall satisfaction was at a high level. ($\bar{X} = 4.33$, $S.D. = 0.12$)

Keywords : Web Application, Database System, Graduates School.

1. บทนำ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้อนุมัติให้สถาบันการอาชีวศึกษา 9 แห่งดำเนินการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการและถัดมาในปีการศึกษา 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้อนุมัติให้สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 และสถาบันการอาชีวศึกษาอื่น ๆ รวมทั้งสิ้น 19 แห่งดำเนินการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรีเพิ่มเติมซึ่งในการดำเนินการจัดการศึกษานี้ทางสถาบันการอาชีวศึกษาต่าง ๆ ทั่วประเทศจะต้องดำเนินการพัฒนาหลักสูตรที่จะเปิดสอนให้สอดคล้องกับบริบทของแต่ละสถาบันตรงตามความต้องการของสถานประกอบการและให้สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติพ. ศ. 2556 และกรอบคุณวุฒิการศึกษาวิชาชีพระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการพ. ศ. 2556 [1]

บัณฑิตวิทยาลัยที่สำเร็จการศึกษา มีการฝึกในการกำกับมาตรฐานและคุณภาพการจัดการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา สนับสนุนส่งเสริมการขับเคลื่อนการจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาสู่ความเป็นนานาชาติ และเป็นศูนย์กลางในการบริการวิชาการ อีกทั้งบัณฑิตวิทยาลัยมียุทธศาสตร์ในการสร้างและพัฒนาเครือข่ายการจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศ ระบบสารสนเทศ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และการสื่อสารผ่านทางอินเทอร์เน็ตเข้ามาเป็นตัวประสานการทำงานร่วมกันเพื่อสร้างโอกาสและการแข่งขันที่มีมากยิ่งขึ้น ระบบสารสนเทศจำเป็นอย่างยิ่งในการดำเนินงานขององค์กรหรือหน่วยงานต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานรัฐบาลหรือเอกชน เพื่อช่วยให้องค์กรได้รับข่าวสารข้อมูลที่มีอยู่ทั้งภายในและภายนอกองค์กรได้อย่างรวดเร็วทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนการทำงานโดยอาศัยกระบวนการข้อมูล ข่าวสารที่มีอยู่ กระบวนการที่ทำให้เกิดสารสนเทศนี้เรียกว่า การประมวลผลข้อมูล (Data Processing) และเรียกวิธีการประมวลผลข้อมูลสารสนเทศด้วยเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์หรือคอมพิวเตอร์นี้ว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology : IT) เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นกระบวนการต่าง ๆ และระบบงานที่ช่วยให้ได้สารสนเทศที่ต้องการ โดยหมายรวมถึงเครื่องมืออุปกรณ์ ต่าง ๆ ตลอดจนกระบวนการในการนำอุปกรณ์และเครื่องมืออื่น ๆ มาใช้งานเพื่อรวบรวม จัดเก็บ ประมวลผล และแสดงผลลัพธ์เป็นสารสนเทศในรูปแบบต่าง ๆ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป[1]

จากความสำคัญและประโยชน์ของการใช้ระบบสารสนเทศต่าง ๆ ทำให้ระบบสารสนเทศเข้ามามีบทบาทที่สำคัญในวงการการศึกษาในปัจจุบันตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงระดับอุดมศึกษา นอกจากจะเป็นประโยชน์กับตัวนักศึกษาในด้านของการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ที่นอกเหนือจากการเรียนในห้องเรียนแล้วยังช่วยอำนวยความสะดวกในเรื่องการติดต่อหรือรับทราบข่าวสารต่าง ๆ จากทางสถานศึกษา งานทะเบียนประวัติเป็นอีกระบบหนึ่งของสถานศึกษาที่มี

ความสำคัญ ซึ่งระบบงานเดิมจะประสบปัญหาในเรื่องของความล่าช้า เพราะยังใช้ระบบการกรอกด้วยมือสำหรับการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งบางครั้งอาจทำให้เกิดการเกิดการสูญหายระหว่างการเก็บรวบรวม ยากต่อการตรวจสอบ เนื่องจากเอกสารมีจำนวนมากและยังสิ้นเปลืองแรงงาน พื้นที่ รวมทั้งทรัพยากร กระดาษทำให้เกิดปัญหากับนักศึกษาในเรื่องของการกรอกข้อมูล รวมถึงการเก็บรักษา การแก้ไข การรายงานข้อมูล ประวัตินักศึกษาให้แก่อาจารย์ซึ่งทำให้เกิดความล่าช้า ในการรับทราบรายงานและการค้นหาข้อมูล ซึ่งมีความ ความจำเป็นทั้งสิ้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลบัณฑิตนักศึกษาขึ้นมา เพื่อลดปัญหาด้านการ ค้นหาเอกสาร แก้ปัญหาความซ้ำซ้อน ลดระยะเวลาการเข้าถึงข้อมูล และเพิ่มความถูกต้องให้กับข้อมูล ระบบฐานข้อมูลยังสามารถ เพิ่ม ลบ แก้ไข และค้นหา ทำให้บุคลากรเกิดความสะดวก ช่วยลดขั้นตอนการทำงาน เนื่องจากระบบที่พัฒนาขึ้นเป็นแบบเว็บแอปพลิเคชันทำงานรูปแบบออนไลน์บนระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อความสะดวกในใช้งานของบุคลากรทั้งยังสามารถเข้าถึงข้อมูลได้จากสถานที่ที่มีระบบอินเทอร์เน็ต เป็นการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดเก็บและการค้นคืนสารสนเทศ เพื่อให้เกิดประโยชน์และประสิทธิภาพในการบริหารงานในองค์กร

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี

1.1.2 เพื่อประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี

1.2 สมมติฐานของการวิจัย

ความพึงพอใจที่มีต่อการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานีอยู่ในระดับมาก

1.3 ขอบเขต

1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ระบบ Admin 1) สามารถจัดเก็บ เพิ่ม ลบ แก้ไข ค้นหาของข้อมูลบัณฑิตได้ 2) สามารถแสดงข้อมูลของข้อมูลบัณฑิตได้

ผู้ใช้งาน 1) บัณฑิตสามารถ เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลส่วนตัวได้ 2) บัณฑิตสามารถแก้ไขรหัสผ่านได้ 3) คณะอาจารย์ นักศึกษา สามารถแสดงข้อมูลบัณฑิตได้

1.3.2 ขอบเขตประชากร

1) ประชากร คือ คณะอาจารย์ บัณฑิต และนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี ที่ใช้งานเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิต หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี จำนวน 107 คน

2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ คณะอาจารย์ บัณฑิต และนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี ที่ใช้งานเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี จำนวน 60 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

1.3.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1) ตัวแปรต้น คือ เว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี

2) ตัวแปรตาม คือ ความพึงพอใจที่มีต่อการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี

2. วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี ได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือด้วยกระบวนการพัฒนา SDLC 7 ขั้นตอนของ (Michael Howard, 2006 : 12) ดังนี้

1. ค้นหาและเลือกสรรโครงการ (Project Identification and Selection)

ตารางที่ 1 ลำดับการทำงาน

ระยะเวลาดำเนินการ	พ.ศ. 2562					พ.ศ. 2563				
	ค.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	ค.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
1. เขียนโครงการเพื่อขออนุมัติ	■									
2. ศึกษารวบรวมเนื้อหา		■								
3. วิเคราะห์เนื้อหา			■							
4. ออกแบบแอปพลิเคชัน				■						
5. จัดสร้างแอปพลิเคชัน					■					
6. ทดสอบและปรับปรุง						■				
7. จัดทำรูปแบบโครงการ							■			
8. รายงานผลโครงการ								■		

2. ผู้จัดทำวิจัยได้สำรวจข้อมูลบัณฑิต รูปแบบมีการจัดเก็บข้อมูลบัณฑิตในปัจจุบัน

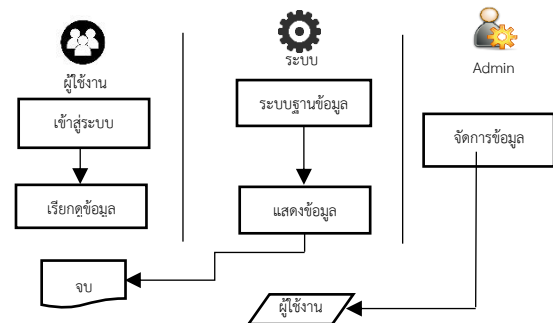
2.1 ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี

2.2 ทำให้เกิดกระบวนการทำงานคล่องตัวและมีประสิทธิภาพในด้านเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี

3. จัดตั้งและวางแผนโครงการ (Project Initiating and Planning)

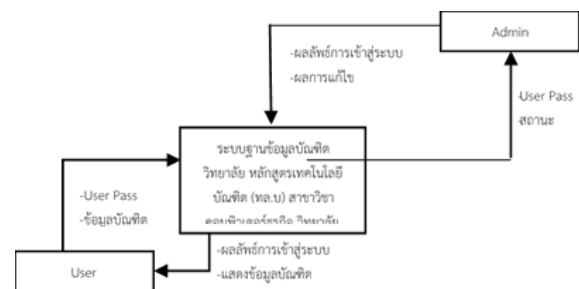
4. วิเคราะห์ระบบ (Analysis)

4.1 work Flow Diagram ระบบงาน



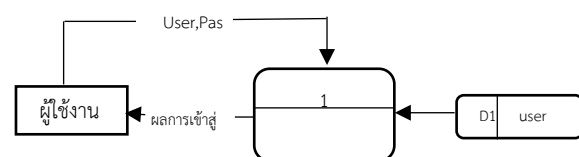
รูปที่ 1 Work Flow Diagram ระบบงาน

4.2 Context Diagram ของการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี

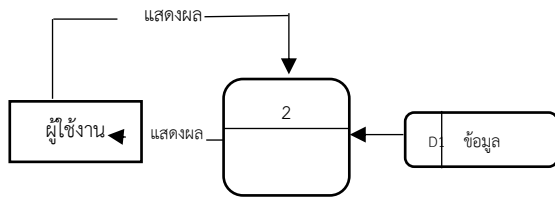


รูปที่ 2 Context Diagram ของการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย

4.3 แผนภาพแสดงการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram)



รูปที่ 3 Data Flow Diagram Level 1 ในส่วนของเข้าสู่ระบบ



รูปที่ 4 Data Flow Diagram Level 1 ในส่วน
ของข้อมูลบัณฑิต

5. ออกแบบเชิงตรรกะ (Logical Design)

5.1 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design) การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relation Database System) การจัดการข้อมูลต่าง ๆ ให้อยู่ในรูปตารางฐานข้อมูล

ตารางที่ 2 รายละเอียดของตารางข้อมูลบัณฑิต

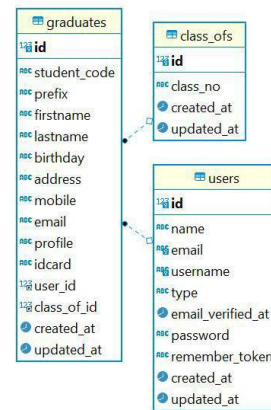
Relation : graduates						
Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
student_code	รหัสนักศึกษา		varchar(255)			
user_id	Username		Varchar (20)			
Passwoed	Password		Varchar (20)			
prefix	คำนำหน้า		varchar(255)			
firstname	ชื่อ		varchar(255)			
lastname	นามสกุล		varchar(255)			
profile	รูปภาพ		varchar(255)			
address	ที่อยู่		text			
mobile	เบอร์โทร		varchar(255)			
email	อีเมล		varchar(255)			
idcard	เลขประชาชน		varchar(255)			
birthday	วันเดือนปีเกิด		varchar(255)			
Created_at	เวลาเพิ่มข้อมูล		timestamp			
Updated_at	เวลาแก้ไขข้อมูล		timestamp			

ตารางที่ 3 รายละเอียดของตารางข้อมูลรุ่น

Relation : class_ofs						
Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
class_on	ชื่อรุ่น		varchar(255)			
Created_at	เวลาเพิ่มข้อมูล		timestamp			
Updated_at	เวลาแก้ไขข้อมูล		timestamp			

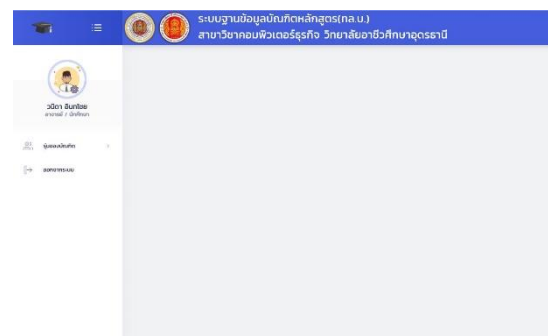
ตารางที่ 4 รายละเอียดของตารางข้อมูลผู้ใช้งาน

Relation : users						
Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Ref
name	ชื่อ		varchar(255)			
email	อีเมล		varchar(255)			
Username	เลขประชาชน		varchar(255)			
type	รุ่น		varchar(100)			
email_verified_at	ตรวจสอบอีเมล		timestamp			
password	รหัสผ		varchar(255)			
remember_token	เครื่องหมายจำ		varchar(100)			
Created_at	เวลาเพิ่มข้อมูล		timestamp			
Updated_at	เวลาแก้ไขข้อมูล		timestamp			



รูปที่ 5 ER-Diagram แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง
เอนทิตี (Entity Relationship Diagram)

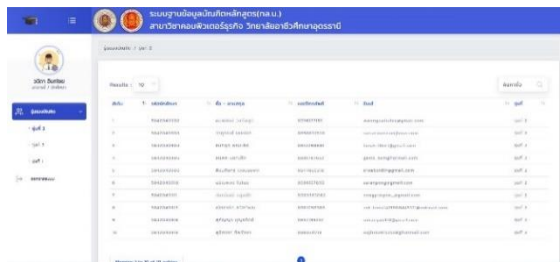
6. ออกแบบเชิงกายภาพ (Physical Design)



รูปที่ 6 แสดงหน้าเข้าสู่ระบบ

รูปที่ 7 แสดงหน้าลงทะเบียน

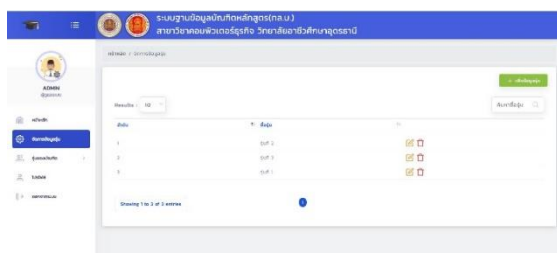
รูปที่ 8 แสดงหน้าผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบ



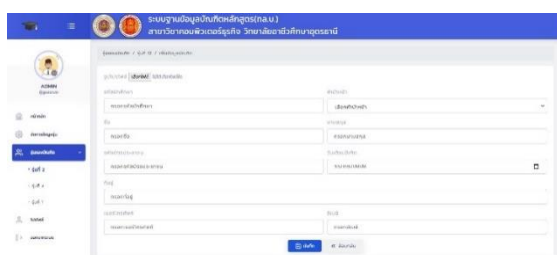
รูปที่ 9 แสดงหน้าข้อมูลบันทึกแต่ละรุ่น



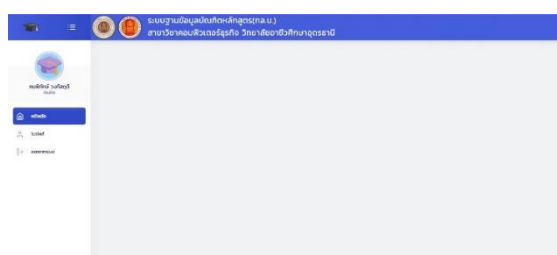
รูปที่ 10 แสดงหน้าการจัดการฐานข้อมูลสำหรับ Admin



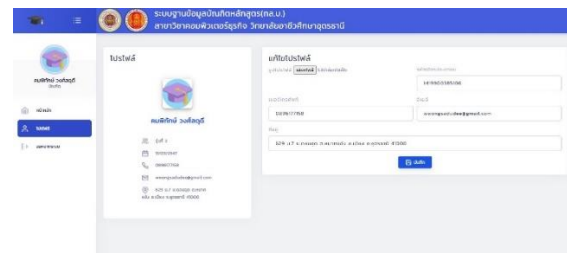
รูปที่ 11 แสดงหน้าเพิ่มรุ่นบันทึก



รูปที่ 12 แสดงหน้าการเพิ่มข้อมูลบันทึก



รูปที่ 13 แสดงหน้าบันทึกเข้าสู่ระบบ



รูปที่ 14 แสดงหน้าบันทึกแก้ไขโปรไฟล์

7. พัฒนาและติดตั้งระบบ (System Implement)

8. ซ่อมบำรุงระบบ System (Maintenance)

8.1 เก็บรวบรวมคำร้องขอให้ปรับปรุงระบบ

8.2 วิเคราะห์ข้อมูลร้องขอให้ปรับปรุงระบบ

เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน หรือระบบงานเดิมซึ่งอาจเป็นระบบที่ใช้คอมพิวเตอร์อยู่หรือไม่ก็ได้ เพื่อให้ทราบถึงรายละเอียดระบบงานที่ใช้ อยู่ข้อดี ข้อเสีย ทรัพยากร และความเหมาะสมของระบบงานในแต่ละส่วนเพื่อเตรียม ปรับเปลี่ยนให้เป็นระบบสารสนเทศใหม่

8.3 ออกแบบการทำงานที่ต้องการปรับปรุงระบบเป็นขั้นตอนแรกสุดของการพัฒนา ระบบสารสนเทศ ในการวางแผนระบบสารสนเทศนั้นมีจุดมุ่งหมายเพื่อการตรวจสอบระบบงานเบื้องต้น (Initial Investigation)

9. ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

9.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

9.2 ร่างแบบสอบถาม

9.3 นำแบบสอบถาม ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบ

9.4 ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์และความเหมาะสมของเนื้อหา

9.5 วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบประเมินกับลักษณะที่จะวัด (Index of Item Objective Congruence : IOC) เลือกประเด็นสอบถามที่มีค่า IOC ทั้งฉบับเท่ากับ 1.00 ซึ่งทุกข้อมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 สามารถใช้ประเมินได้ทั้งฉบับ

10. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้แก่คณะอาจารย์ บัณฑิต และนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานีที่ใช้งานเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัยหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี จำนวน 60 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

3.1 เว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี

3.2 แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี โดยผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 5 แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ

ประเด็นข้อความความสอดคล้อง	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
1. ด้านการออกแบบ			
1.1 ระบบฐานข้อมูลมีความเหมาะสม			
1.2 ระบบสมาชิกมีความเหมาะสมในการใช้งาน			
1.3 ความสวยงาม ความทันสมัย และความน่าสนใจของระบบ			
2. ด้านคุณภาพของระบบ			
2.1 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร			
2.2 ความเหมาะสมของการใช้สีพื้นหลัง			
2.3 การเชื่อมโยงของส่วนต่าง ๆ มีความสะดวก			
3. ด้านการใช้งาน			
3.1 ความเหมาะสมของเมนูการใช้งาน			
3.2 ความสะดวกในการใช้งานระบบ			
3.3 ข้อมูลสารสนเทศตอบสนองตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน			
4. ด้านประโยชน์และการนำไปใช้			
4.1 สามารถนำเอาข้อมูลในระบบไปใช้ได้จริง			
4.2 มีประโยชน์ในการเก็บข้อมูลในการทำงาน			
4.3 สามารถเป็นสื่อในการเผยแพร่และประชาสัมพันธ์วิทยาลัยได้			

3.3 แบบประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี โดยผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 6 แบบประเมินประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชันของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. ด้านการออกแบบ					
1.1 ระบบฐานข้อมูลมีความเหมาะสม					
1.2 ระบบสมาชิกมีความเหมาะสมในการใช้งาน					
1.3 ความสวยงาม ความทันสมัย และความน่าสนใจของระบบ					
2. ด้านคุณภาพของระบบ					
2.1 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร					
2.2 ความเหมาะสมของการใช้สีพื้นหลัง					
2.3 การเชื่อมโยงของส่วนต่าง ๆ มีความสะดวก					
3. ด้านการใช้งาน					
3.1 ความเหมาะสมของเมนูการใช้งาน					
3.2 ความสะดวกในการใช้งานระบบ					
3.3 ข้อมูลสารสนเทศตอบสนองตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน					
4. ด้านประโยชน์และการนำไปใช้					
4.1 สามารถนำเอาข้อมูลในระบบไปใช้ได้จริง					
4.2 มีประโยชน์ในการเก็บข้อมูลในการทำงาน					
4.3 สามารถเป็นสื่อในการเผยแพร่และประชาสัมพันธ์วิทยาลัยได้					

3.4 แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี

ตารางที่ 7 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. ด้านการออกแบบ					
1.1 ระบบฐานข้อมูลมีความเหมาะสม					
1.2 ระบบสมาชิกมีความเหมาะสมในการใช้งาน					
1.3 ความสวยงาม ความทันสมัย และความน่าสนใจของระบบ					
2. ด้านคุณภาพของระบบ					
2.1 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร					
2.2 ความเหมาะสมของการใช้สีพื้นหลัง					
2.3 การเชื่อมโยงของส่วนต่าง ๆ มีความสะดวก					
3. ด้านการใช้งาน					
3.1 ความเหมาะสมของเมนูการใช้งาน					
3.2 ความสะดวกในการใช้งานระบบ					
3.3 ข้อมูลสารสนเทศตอบสนองตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน					
4. ด้านประโยชน์และการนำไปใช้					
4.1 สามารถนำเอาข้อมูลในระบบไปใช้ได้จริง					
4.2 มีประโยชน์ในการเก็บข้อมูลในการทำงาน					
4.3 สามารถเป็นสื่อในการเผยแพร่และประชาสัมพันธ์วิทยาลัยได้					

4. ผลการวิจัย

ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี โดยผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

ตารางที่ 8 ผลการประเมินค่าดัชนีของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปลผล
	1	2	3		
1. ด้านการออกแบบ					
1.1 ความสะดวกในการใช้งาน	1	1	1	1	สอดคล้อง
1.2 ระบบสมาชิกมีความเหมาะสมในการเข้า	1	1	1	1	สอดคล้อง
1.3 ความสวยงาม ความทันสมัย และความ น่าสนใจของระบบ	1	1	1	1	สอดคล้อง
2. ด้านคุณภาพของระบบ					
2.1 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	1	1	1	1	สอดคล้อง
2.2 ความเหมาะสมของการใช้สีพื้นหลัง	1	1	1	1	สอดคล้อง
2.3 การเชื่อมโยงของส่วนต่าง ๆ มีความ สะดวก	1	1	1	1	สอดคล้อง
3. ด้านการใช้งาน					
3.1 ความเหมาะสมของเมนูการใช้งาน	1	1	1	1	สอดคล้อง
3.2 ความสะดวกในการใช้งานระบบ	1	1	1	1	สอดคล้อง
3.3 ข้อมูลสารสนเทศตอบสนองตรงตาม ความต้องการของผู้ใช้งาน	1	1	1	1	สอดคล้อง
4. ด้านประโยชน์และนำไปใช้					
4.1 สามารถนำเอาข้อมูลในระบบไปใช้ได้จริง	1	1	1	1	สอดคล้อง
4.2 มีประโยชน์ในการเก็บข้อมูลในการ ทำงาน	1	1	1	1	สอดคล้อง
4.3 สามารถเป็นสื่อในการเผยแพร่และ ประชาสัมพันธ์วิทยาลัยได้	1	1	1	1	สอดคล้อง

จากตารางพบว่า ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยภาพรวมมีความสอดคล้อง

ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี โดยผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพ

รายการประเมิน	χ	S.D.	แปลผล
1. ด้านการออกแบบระบบ			
1.1 ระบบฐานข้อมูลมีความเหมาะสม	4.25	0.96	มาก
1.2 ระบบสมาชิกมีความเหมาะสมในการใช้งาน	4.25	0.96	มาก
1.3 ความสวยงาม ความทันสมัย และความน่าสนใจของระบบ	4.50	0.58	มากที่สุด
2. ด้านคุณภาพของระบบ			
2.1 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	4.00	0.82	มาก
2.2 ความเหมาะสมของการใช้สีพื้นหลัง	4.25	0.50	มาก
2.3 การเชื่อมโยงของส่วนต่าง ๆ มีความสะดวก	4.25	0.96	มาก
3. ด้านการใช้งาน			
3.1 ความเหมาะสมของเมนูการใช้งาน	4.00	0.82	มาก
3.2 ความชัดเจนของส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบบนหน้าจอ	4.25	0.96	มาก
3.3 ข้อมูลสารสนเทศตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน	4.00	0.82	มาก
4. ด้านประโยชน์และการนำไปใช้			
4.1 สามารถนำเอาข้อมูลในระบบไปใช้ได้จริง	4.75	0.50	มากที่สุด
4.2 มีประโยชน์ในการเก็บข้อมูลในการทำงาน	4.25	0.96	มาก
4.3 สามารถเป็นสื่อในการเผยแพร่และประชาสัมพันธ์วิทยาลัยได้	4.25	0.50	มาก
รวม	4.25	0.20	มาก

จากตารางพบว่า ผลการประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี พบว่าผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยภาพรวมความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.25$)

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของคณะอาจารย์ บัณฑิต และนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี ที่ใช้งานเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิต หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.)

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี จำนวน 107 คน ที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านการออกแบบระบบ			
1.1 ระบบฐานข้อมูลมีความเหมาะสม	4.25	0.73	มาก
1.2 ระบบสมาชิกมีความเหมาะสมในการใช้งาน	4.60	0.53	มาก
1.3 ความสวยงาม ความทันสมัย และความน่าสนใจของ	4.33	0.71	มาก
2. ด้านคุณภาพของระบบ			
2.1 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	4.25	0.82	มาก
2.2 ความเหมาะสมของการใช้สีพื้นหลัง	4.45	0.57	มาก
2.3 การเชื่อมโยงของส่วนต่าง ๆ มีความสะดวก	4.37	0.88	มาก
3. ด้านการใช้งาน			
3.1 ความเหมาะสมของเมนูการใช้งาน	4.22	0.80	มาก
3.2 ความชัดเจนของส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบบนหน้าจอ	4.28	0.92	มาก
3.3 ข้อมูลสารสนเทศตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน	4.18	0.79	มาก
4. ด้านประโยชน์และการนำไปใช้			
4.1 สามารถนำเอาข้อมูลในระบบไปใช้ได้จริง	4.37	0.66	มาก
4.2 มีประโยชน์ในการเก็บข้อมูลในการทำงาน	4.45	0.77	มาก
4.3 สามารถเป็นสื่อในการเผยแพร่และประชาสัมพันธ์วิทยาลัยได้	4.23	0.81	มาก
รวม	4.33	0.12	มาก

จากตาราง พบว่า ผู้ตอบแบบประเมินจำนวน 107 คน มีความพึงพอใจในการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี โดยภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.33$)

5. สรุปผล

5.1 สรุปผลการวิจัย มีดังนี้

1) ผลการประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจต่อระบบที่พัฒนานั้นอยู่ในระดับมาก

2) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี การประเมินความพอใจมีทั้งหมด 4 ด้านพบว่า โดยภาพรวมความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

5.2 อภิปรายผล

1) ผลการวิเคราะห์ แบบประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 1 ท่าน พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานีที่ผู้วิจัยสร้างและออกแบบขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญมีความเชี่ยวชาญในการพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันโดยตรง จึงทำให้เว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี ที่มีคุณภาพ

2) ผลการวิเคราะห์ แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี การประเมินความพึงพอใจมีทั้งหมด 4 ด้านพบว่า โดยภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี ที่ให้การสนับสนุนการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] ดร.วิสุทธิ์ วิจิตรพัชรารณ. (2560) :
ความหมายของการพัฒนาระบบ . สืบค้น
เมื่อ 20 กรกฎาคม 2563,จาก
http://doed.edu.ku.ac.th/article/development_system.pdf
- [2] โยธิน ศิริเอ๋ย. (2560) : การพัฒนาระบบด้วย
SDLC. สืบค้นเมื่อ 21 กรกฎาคม 2563, จาก
https://sites.google.com/a/thoengwit.ac.th/master_site/sdlc.
- [3] Kru Mu (2560) : การจัดการฐานข้อมูล.
สืบค้นเมื่อ 23 กรกฎาคม 2563, จาก,
<https://sites.google.com/a/nongki.ac.th/apinya-punyawut/kar-cadkar-than-khxmml>.
- [4] เอ็ม.ดี.ซอฟต์ จำกัด M.D.Soft Co.,Ltd.
(2559) : เว็บแอปพลิเคชัน Web App.
สืบค้นเมื่อ 27 กรกฎาคม 2563, จาก
<https://mdsoft.co.th/ความรู้/359-web-application.html>
- [5] Prasert rk.. (2559) : ทฤษฎีความพึงพอใจ.
สืบค้นเมื่อ 28 กรกฎาคม 2563, จาก
[https://www.gotoknow.org/posts/492000%20\(12\)](https://www.gotoknow.org/posts/492000%20(12)).
- [6] ดร.ณัฐพล แสนคำ.(2563). การใช้งาน
Visual Studio Code.สืบค้นเมื่อวันที่ 3
สิงหาคม 2563, จาก <http://cs.bru.ac.th/สอนการใช้งาน-visual-studio-code-2/>.
- [7] Suranart Niamcome.(2556). Bootstrap
คืออะไร.สืบค้นเมื่อวันที่ 3 สิงหาคม 63, จาก
<http://www.siamhtml.com/bootstrap/>
- [8] ลาวัญญ์ นันทโวหาภัย.(2562). HTML+CSS
.สืบค้นเมื่อวันที่ 3 สิงหาคม 63, จาก
<https://www.w3.org/Style/Examples/011/firstcss.th.html>.
- [9] อีซี่ บร๊านเซส.(2559). MySQL.สืบค้นเมื่อ
วันที่ 3 สิงหาคม 63, จาก
<http://th.easyhostdomain.com/dedicated-servers/mysql.html>.

การพัฒนารูปแบบการบริหารโฮมสเตย์ เพื่อการท่องเที่ยวชุมชนบนฐาน
เศรษฐกิจพอเพียง ในพื้นที่อำเภอนongแสง จังหวัดอุดรธานี
Development of a homestay management model for community
tourism based on sufficiency economy in the area of NongSaeng
District Udon Thani Province

พูนคณิต เขตประทุม^{1*} และ ธนภฤต ทุริสุทธิ์²
Poonkanit Khatprathum^{1*} and Tanakrit Thurisut²

^{*12}สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การพัฒนาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี 41000

^{*12}Udon Thani Rajabhat University, Udon Thani 41000

Received : 2021-02-15 Revised : 2021-04-30 Accepted : 2021-05-06

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ เพื่อศึกษาสภาพพัฒนารูปแบบ และประเมินผลการพัฒนารูปแบบการบริหารโฮมสเตย์ เพื่อการท่องเที่ยวชุมชนบนฐานเศรษฐกิจพอเพียง ในพื้นที่อำเภอนongแสง จังหวัดอุดรธานี 2 ใช้วิธีวิจัยเชิงคุณภาพและวิจัยเชิงปริมาณ ดำเนินการวิจัย 3 ระยะ กลุ่มตัวอย่าง 214 คน กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยเชิงคุณภาพ จำนวน 15 คน และผู้ที่เกี่ยวข้อง 30 คน เครื่องมือวิจัยใช้แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างและแบบประเมิน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณ ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ วิเคราะห์เนื้อหาและสรุปภาพรวม

ผลการวิจัย พบว่า 1. ผลการศึกษาสภาพการบริหารโฮมสเตย์ เพื่อการท่องเที่ยวชุมชนบนฐานเศรษฐกิจพอเพียง ในพื้นที่อำเภอนongแสง จังหวัดอุดรธานี พบว่า ภาพรวม อยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่ 1) ด้านการมีกฎ กติกา การทำงานของคณะกรรมการ 2) ด้านการมีระบบการจูงจูงหน้าลงทะเบียน และชำระเงินล่วงหน้า 3) ด้านการมีคณะกรรมการบริหารกลุ่มโฮมสเตย์ 2. ผลการพัฒนา

*พูนคณิต เขตประทุม

E-mail : khatprathumpoonkanit@gmail.com.

รูปแบบการบริหารโฮมสเตย์ เพื่อการท่องเที่ยวชุมชนบนฐานเศรษฐกิจพอเพียงในพื้นที่อำเภอนongแสง จังหวัดอุดรธานี ได้รูปแบบที่เป็นเชิงข้อความประกอบด้วย หลักการพัฒนา วัตถุประสงค์การพัฒนา กิจกรรมการพัฒนา ตัวชี้วัดการพัฒนาและการประเมินผลการพัฒนา ซึ่งมีทั้งหมด 3 ด้าน 11 กิจกรรมการพัฒนา 3. ผลการประเมินผลการพัฒนารูปแบบการบริหารโฮมสเตย์เพื่อการท่องเที่ยวชุมชนบนฐานเศรษฐกิจพอเพียง ในพื้นที่อำเภอนongแสง โดยภาพรวม มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก เปรียบเทียบกับเกณฑ์แล้วปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 3.51 ทุกด้าน จึงถือว่าการพัฒนารูปแบบการบริหารโฮมสเตย์เพื่อการท่องเที่ยวชุมชนบนฐานเศรษฐกิจพอเพียง ในพื้นที่อำเภอนongแสง จังหวัดอุดรธานี ผ่านการประเมินสามารถนำไปปฏิบัติจริงได้

คำสำคัญ : การพัฒนารูปแบบการบริหาร, การบริหารโฮมสเตย์, เศรษฐกิจพอเพียง

Abstract

The purposes of this research were to:
1) study the condition, pattern development and evaluation of the development of homestay

management for community tourism based on sufficiency economy in the area of Nong Saeng District Udon Thani Province, divided in to 3 phases. Using qualitative research methods and quantitative research. The sample was 214 people. The target group in qualitative research was 15 people and 30 involved people. The research tool used questionnaires, Structured interview form and assessment form. The statistics used in quantitative data analysis were frequency, percentage, mean, standard deviation. Analyze qualitative data by analyzing content and making an overview.

The result of this research was as follows :

1. The condition of homestay management for community tourism based on sufficiency economy in the area of Nong Saeng District Udon Thani Province. Found that the overall was moderate, includes 1) the rules and regulations of the committee 2) the presence of a system for pre-booking, registration and prepayment 3) the presence of a homestay group management committee.
2. The results of the development of the homestay management model for community tourism based on the sufficiency economy in the area of Nong Saeng Udon Thani Province, includes development principles, development objectives Development, activities Development indicators and development assessments. Total 3 aspects, 11 activities.
3. The results of the evaluation of the homestay management model for community-based tourism Sufficiency economy in the area of Nong Saeng Udon Thani Province. Overall, it was found that the suitability and feasibility were at a high level. The mean above the specified criteria was

3.51 on all aspects. All aspects were assessed and practicable.

Keywords : Development of management model, homestay management, sufficiency economy

1. บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ได้รับความนิยมในการเดินทางมาท่องเที่ยวเป็นอันดับต้น ๆ ของภูมิภาคแปซิฟิก รองจากประเทศจีนและฮ่องกง จากการที่เป้นจุดท่องเที่ยวยอดนิยมแห่งหนึ่งของโลกมีจำนวนนักท่องเที่ยวให้ความสนใจเดินทางมาท่องเที่ยวเป็นจำนวนมาก ปัญหาที่ตามมาของการท่องเที่ยวกระแสหลักคือเรื่องของความเสื่อมโทรมของแหล่งท่องเที่ยว ดังนั้นรัฐบาลจึงได้มีนโยบายด้านการท่องเที่ยวเพื่อส่งเสริมพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวรูปแบบต่าง ๆ เช่น การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ รวมทั้งการท่องเที่ยวเชิงเกษตรกรรม ให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการท่องเที่ยวมากขึ้น ทั้งในรูปแบบการจัดสหกรณ์การท่องเที่ยว การพัฒนาพื้นที่ชุมชนเป็นแหล่งท่องเที่ยว เพิ่มมาตรการอำนวยความสะดวกสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการท่องเที่ยวในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 การท่องเที่ยวได้ถูกกล่าวถึงในฐานะของธุรกิจการค้าบริการที่มีศักยภาพที่สามารถช่วย สร้างงานให้กับประชาชนและเพิ่มรายได้ให้กับประเทศรวมทั้งส่งเสริมให้การท่องเที่ยวมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนทั่วทุกภูมิภาคตามนโยบายของรัฐบาล [1]

ปัจจุบันการตื่นตัวในเรื่องการท่องเที่ยวได้ขยายตัวอย่างรวดเร็วทั่วทุกภูมิภาคในฐานะที่เป็นกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ที่ก่อให้เกิดรายได้เข้าประเทศจำนวนมาก และมีแนวโน้มการขยายตัวต่อเนื่องในอนาคต การท่องเที่ยวทุกรูปแบบควรคำนึงถึงธรรมชาติ สามารถสร้างแรงจูงใจให้นักท่องเที่ยวที่ชื่นชมในธรรมชาติ และความซาบซึ้งที่มีต่อวัฒนธรรมท้องถิ่นต่าง ๆ ซึ่ง

สามารถแปลความหมายและให้ความรู้แก่ผู้มาเยือน ช่วยลดผลกระทบในเชิงลบต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งที่เป็นธรรมชาติและวัฒนธรรมท้องถิ่นการนำเอาทุนทางธรรมชาติและทุนทางวัฒนธรรมมาใช้ประโยชน์ในการท่องเที่ยว นั้น สามารถสร้างโอกาสด้านรายได้แก่ชุมชนท้องถิ่นในแหล่งท่องเที่ยว แต่ต้องพึงระมัดระวังมิให้เกิดความเสียหายและความเสื่อมถอยของทรัพยากรปัญหาสำคัญประการหนึ่งที่พบในการจัดการท่องเที่ยวของไทยก็คือ การขาดผู้สนับสนุน กรมการพัฒนาชุมชน มีภารกิจเกี่ยวกับการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้และการมีส่วนร่วมของประชาชน ส่งเสริมและพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนฐานรากให้มีความมั่นคงและมีเสถียรภาพโดยสนับสนุนให้มีการจัดทำและใช้ประโยชน์จากข้อมูลสารสนเทศชุมชน ศึกษา วิเคราะห์ วิจัยจัดทำยุทธศาสตร์ชุมชน เพื่อให้เป็นชุมชนมีแนวทางเดียวกันในการจัดการท่องเที่ยวในชุมชนที่ชัดเจน [2]

การท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ตามรูปแบบการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยเป็นรูปแบบการท่องเที่ยวที่เปิดโอกาสให้นักท่องเที่ยวเลือกพักกับชุมชน เข้าพักอาศัยเสมือนเป็นสมาชิกของครอบครัวเพื่อให้ นักท่องเที่ยวได้เรียนรู้แลกเปลี่ยนประสบการณ์มีความใกล้ชิดกับชาวบ้านและการดำเนินวิถีชีวิต เรียนรู้วัฒนธรรมท้องถิ่น ภูมิปัญญาท้องถิ่น ไปพร้อมกับการท่องเที่ยว [3]

อำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี มีสถานที่ท่องเที่ยว ที่สำคัญ ได้แก่ 1) น้ำตกคอยนาง ทางขึ้นที่บ้านท่ายม ตำบลแสงสว่าง 2) น้ำตกธารงาม ทางขึ้นที่บ้านทับกุง ตำบลทับกุง 3) แหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศภูฝอยลม ทางขึ้นที่บ้านทับกุง ตำบลทับกุง 4) อ่างเก็บน้ำห้วยสามพาด ครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของตำบลทับกุง และ พื้นที่บางส่วนของตำบลหนองไฮ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี 5) อ่างเก็บน้ำคำลิ้นควาย บริเวณบ้านทับไฮ ตำบลแสงสว่าง อำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี นอกจากนั้นยังมีกลุ่มโฮมสเตย์หลายกลุ่ม ที่มีการพัฒนาเพื่อรองรับนักท่องเที่ยวได้ อาทิเช่น กลุ่มโฮมสเตย์ โฮมอภัยบ้านดิน บ้านท่าสี่ หมู่ที่ 3 ตำบลแสง

สว่าง กลุ่มโฮมสเตย์บ้านทับกุง หมู่ที่ 1 ตำบลทับกุง กลุ่มโฮมสเตย์บ้านทับกุง หมู่ที่ 3 ตำบลทับกุง และกลุ่มโฮมสเตย์ บ้านแสงทอง หมู่ที่ 6 ตำบลหนองแสง แต่จากการติดตามการดำเนินงานของผู้วิจัยยังพบว่า รูปแบบการจัดการยังไม่สมบูรณ์หลายด้านและยังไม่ผ่านมาตรฐานโฮมสเตย์ไทยของกรมการท่องเที่ยว กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา โดยเฉพาะมาตรฐานที่ 9 ด้านการบริหารของกลุ่มโฮมสเตย์ที่ต้องพึงพาทิศเอกชน ผู้นำส่วนราชการ องค์กรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกชุมชนในเรื่องการบริหารจัดการ คณะกรรมการบริหาร โครงสร้างต่าง ๆ ถ้าปล่อยไว้นานกลุ่มโฮมสเตย์จะไม่มีคามเข้มแข็ง ไม่มีมาตรฐาน ขาดความมั่นใจในระบบการบริหารจัดการที่เป็นระบบแบบแผน จึงเห็นสมควร ที่จะหาวิธีการเพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการกลุ่มโฮมสเตย์เพื่อการท่องเที่ยวชุมชนบนพื้นฐานเศรษฐกิจพอเพียง ในอำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี ต่อไป

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจ ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการกลุ่มโฮมสเตย์เพื่อการท่องเที่ยวชุมชน บนพื้นฐานเศรษฐกิจพอเพียง ในพื้นที่อำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาสภาพการบริหารโฮมสเตย์ เพื่อการท่องเที่ยวชุมชนบนพื้นฐานเศรษฐกิจพอเพียง ในพื้นที่อำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี

2.2 เพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารโฮมสเตย์ เพื่อการท่องเที่ยวชุมชนบนพื้นฐานเศรษฐกิจพอเพียง ในพื้นที่อำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี

2.3 เพื่อประเมินผลการพัฒนารูปแบบการบริหารโฮมสเตย์ เพื่อการท่องเที่ยวชุมชนบนพื้นฐานเศรษฐกิจพอเพียง ในพื้นที่อำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพและวิจัยเชิงปริมาณ ได้แบ่งการวิจัยออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพการบริหารโฮมสเตย์เพื่อการท่องเที่ยวชุมชนบนฐานเศรษฐกิจพอเพียง ในพื้นที่อำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี ประชากรที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ สมาชิกโฮมสเตย์ คณะกรรมการโฮมสเตย์ ผู้นำ คณะกรรมการกลุ่มอาชีพเครือข่ายโฮมสเตย์ ในอำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 472 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางของทาโรยามาเน ได้กลุ่มตัวอย่าง 214 คน และทำการสุ่มแบบง่ายโดยการจับสลาก เครื่องมือการวิจัยใช้แบบสอบถามลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-objective Congruence: IOC) ได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบการบริหารโฮมสเตย์เพื่อการท่องเที่ยวชุมชนบนฐานเศรษฐกิจพอเพียงในพื้นที่อำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ คือ ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์ในการดำเนินงานโฮมสเตย์เพื่อการท่องเที่ยวชุมชน ได้แก่ ตัวแทนสมาชิกโฮมสเตย์ คณะกรรมการโฮมสเตย์ ผู้นำ คณะกรรมการกลุ่มอาชีพเครือข่ายโฮมสเตย์ ผู้ทรงคุณวุฒิจากทีมปฏิบัติการระดับตำบล องค์การบริหารส่วนตำบลแสงสว่าง ตำบลหนองแสง และตำบลทับกุง รวมทั้งสิ้น จำนวน 15 คน เลือกแบบเจาะจง เครื่องมือการวิจัยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และสรุปภาพรวม

ระยะที่ 3 การประเมินผลการพัฒนารูปแบบการบริหารโฮมสเตย์เพื่อการท่องเที่ยวชุมชน บนฐานเศรษฐกิจพอเพียง ในพื้นที่อำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา ได้แก่ ตัวแทนสมาชิกโฮมสเตย์ คณะกรรมการโฮมสเตย์ ผู้นำ คณะกรรมการกลุ่มอาชีพเครือข่ายโฮมสเตย์

ผู้ทรงคุณวุฒิจากทีมปฏิบัติการระดับตำบล (ประกอบด้วย พัฒนาชุมชน/เกษตร/สาธารณสุข/การศึกษานอกโรงเรียน/องค์การบริหารส่วนตำบลแสงสว่าง/หนองแสง/ทับกุง) รวมทั้งสิ้น จำนวน 30 คน เลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบประเมินเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณารูปแบบการบริหารโฮมสเตย์เพื่อการท่องเที่ยวชุมชนบนฐานเศรษฐกิจพอเพียง มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไปถือว่าใช้ได้

4. สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย ดังนี้

4.1 ผลศึกษาสภาพการบริหารโฮมสเตย์เพื่อการท่องเที่ยวชุมชนบนฐานเศรษฐกิจพอเพียง ในพื้นที่อำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี พบว่า ระดับดำเนินการโฮมสเตย์เพื่อการท่องเที่ยวชุมชนบนฐานเศรษฐกิจพอเพียงในพื้นที่อำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี ภาพรวม อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.49$, $S.D. = 0.734$) เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากน้อยไปมาก ได้แก่ ลำดับที่ 1 ด้านการมีกฎ กติกา การทำงานของคณะกรรมการ ($\bar{X} = 3.39$, $S.D. = 0.771$) ลำดับที่ 2 การมีระบบการจูงจูงหน้าลงทะเลเบียน และชำระเงินล่วงหน้า ($\bar{X} = 3.41$, $S.D. = 0.812$) ลำดับที่ 3 การมีคณะกรรมการบริหารกลุ่มโฮมสเตย์ ($\bar{X} = 3.43$, $S.D. = 0.654$) ลำดับที่ 4 การกระจายผลประโยชน์อย่างเป็นธรรม ($\bar{X} = 3.55$, $S.D. = 0.688$) ลำดับที่ 5 การรวมกลุ่มของชาวบ้าน ($\bar{X} = 3.56$, $S.D. = 0.724$) ลำดับที่ 6 มีรายละเอียดค่าธรรมเนียมและบริการ ($\bar{X} = 3.63$, $S.D. = 0.757$)

4.2 ผลการพัฒนารูปแบบการบริหารโฮมสเตย์เพื่อการท่องเที่ยวชุมชนบนฐานเศรษฐกิจพอเพียงในพื้นที่อำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี ภาพรวม อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.49$, $S.D. = 0.734$) ได้รูปแบบที่เป็นเชิงข้อความ (Semantic Model) ที่ใช้

ภาษาเป็นสื่อในการบรรยาย หรืออธิบายปรากฏการณ์ที่ศึกษาด้วยภาษา แผนภูมิ หรือรูปภาพ เพื่อให้เห็นโครงสร้างทางความคิดองค์ประกอบ และความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของปรากฏการณ์นั้น และใช้ข้อความในการอธิบายเพื่อให้เกิดความกระจ่างมากขึ้น ประกอบด้วย หลักการพัฒนา วัตถุประสงค์การพัฒนา กิจกรรมการพัฒนา ตัวชี้วัดการพัฒนาและการประเมินผลการพัฒนา ซึ่งมีทั้งหมด 3 ด้าน 11 กิจกรรมการพัฒนา

4.3 ผลการประเมินผลการพัฒนารูปแบบการบริหารโฮมสเตย์เพื่อการท่องเที่ยวชุมชนบนฐานเศรษฐกิจพอเพียง ในพื้นที่อำเภอหนองแสง โดยภาพรวมมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.70$, $S.D. = 0.678$) และ ($\bar{X} = 3.66$, $S.D. = 0.371$) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากทุก เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์แล้วปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 3.51 ทุกด้าน จึงถือว่า การพัฒนารูปแบบการบริหารโฮมสเตย์เพื่อการท่องเที่ยวชุมชนบนฐานเศรษฐกิจพอเพียง พอเพียง ในพื้นที่อำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี ผ่านการประเมินสามารถนำไปปฏิบัติจริงได้

5. การอภิปรายผล

จากข้อค้นพบผู้วิจัยจึงอภิปรายผล 3 ประเด็นที่สำคัญสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

5.1 ผลการศึกษาสภาพการบริหารโฮมสเตย์เพื่อการท่องเที่ยวชุมชนบนฐานเศรษฐกิจพอเพียง ในพื้นที่อำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี พบว่า ระดับดำเนินการโฮมสเตย์เพื่อการท่องเที่ยวชุมชน บนฐานเศรษฐกิจพอเพียง ในพื้นที่อำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี ภาพรวม อยู่ในระดับปานกลาง หากพิจารณารายด้าน พบว่า อยู่ในระดับปานกลาง 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการมีกฎ กติกา การทำงานของคณะกรรมการ 2) ด้านการมีระบบการจองล่วงหน้า ลงทะเบียน และชำระเงินล่วงหน้า 3) ด้านการมีคณะกรรมการบริหารกลุ่มโฮมสเตย์ ตามลำดับ อาจ

สืบเนื่องจาก การบริหารโฮมสเตย์เพื่อการท่องเที่ยวชุมชนบนฐานเศรษฐกิจพอเพียงของกลุ่ม ยังไม่ปฏิบัติตามกฎ กติกาที่กำหนดไว้ ระบบการจองยังไม่มีประสิทธิภาพ ไม่มีการเลือกตั้งคณะกรรมการตามวาระการดำรงตำแหน่ง สอดคล้องกับงานวิจัยของ กนกรัตน์ ดวงพิกุล และ จารุพันธ์ เมระพันธุ์ ได้ศึกษาเรื่อง โฮมสเตย์กับการจัดการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนในจังหวัดน่าน ผลการวิจัยพบว่า ชุมชนมีการจัดการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ ประกอบด้วย 7 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการเข้าถึงพื้นที่ทางการท่องเที่ยวของโฮมสเตย์ 2) ด้านที่พักสำหรับนักท่องเที่ยว 3) ด้านอาหารสำหรับนักท่องเที่ยว 4) ด้านกิจกรรมและรายการนำเที่ยว 5) ด้านทรัพยากร และสภาพแวดล้อม 6) ด้านการประชาสัมพันธ์และส่งเสริมการขาย 7) ด้านการบริหารจัดการของกลุ่มโฮมสเตย์ ผู้ประกอบการโฮมสเตย์ให้ความสำคัญกับการจัดการท่องเที่ยวของโฮมสเตย์โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 อันดับแรก ได้แก่ 1) ด้านอาหารสำหรับนักท่องเที่ยว 2) ด้านที่พักสำหรับนักท่องเที่ยว 3) ด้านการบริหารจัดการของกลุ่มโฮมสเตย์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ศักยภาพการจัดการท่องเที่ยวของโฮมสเตย์

5.2 ผลการพัฒนารูปแบบการบริหารโฮมสเตย์เพื่อการท่องเที่ยวชุมชนบนฐานเศรษฐกิจพอเพียง ในพื้นที่อำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี ได้รูปแบบที่เป็นเชิงข้อความ (Semantic Model) ที่ใช้ภาษาเป็นสื่อในการบรรยาย หรืออธิบายปรากฏการณ์ที่ศึกษาด้วยภาษา แผนภูมิ หรือรูปภาพ เพื่อให้เห็นโครงสร้างทางความคิดองค์ประกอบ และความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของปรากฏการณ์นั้น และใช้ข้อความในการอธิบายเพื่อให้เกิดความกระจ่างมากขึ้น ประกอบด้วย หลักการพัฒนา วัตถุประสงค์การพัฒนา กิจกรรมการพัฒนา ตัวชี้วัดการพัฒนาและการประเมินผลการพัฒนา ซึ่งมีทั้งหมด 3 ด้าน 11 กิจกรรมการพัฒนา อาจสืบเนื่องจาก รูปแบบเดิมของการบริหารโฮมสเตย์เพื่อการท่องเที่ยวชุมชนบนฐานเศรษฐกิจพอเพียง ในพื้นที่อำเภอหนองแสง

จังหวัดอุดรธานี ยังขาดความชัดเจนในการกำหนดหลักการ วัตถุประสงค์ กิจกรรมการพัฒนา ตัวชี้วัดและการประเมินผล จึงต้องมีการพัฒนารูปแบบให้ดีขึ้นใหม่ และทำให้การบริหารมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ บุญชม ศรีสะอาด และ นิภา ศรีไพโรจน์ [4] ให้ความหมายของรูปแบบว่า หมายถึง โครงสร้างที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ หรือตัวแปรต่าง ๆ ผู้วิจัยสามารถใช้รูปแบบอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ หรือตัวแปรต่าง ๆ ที่มีในปรากฏการณ์ธรรมชาติหรือในระบบต่าง ๆ อธิบายลำดับขั้นตอนขององค์ประกอบหรือกิจกรรมในระบบ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ยุทธนา สมลา [5] ได้ศึกษาเรื่อง การบริหารจัดการแหล่งพักอาศัยแบบโฮมสเตย์ตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง : กรณีศึกษาหมู่บ้านบุไทร อำเภอน้ำเหือง จังหวัดนครราชสีมา วิเคราะห์แนวทางการนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาพัฒนาที่พักอาศัยแบบโฮมสเตย์ ร่วมกับการนำภูมิปัญญาท้องถิ่น ทรัพยากรท้องถิ่น รวมถึงวิถีชีวิตชุมชนมาใช้ได้อย่างเหมาะสม มีการกำหนดพื้นที่ศึกษาในหมู่บ้านบุไทร อำเภอน้ำเหือง จังหวัดนครราชสีมา โดยยึดดัชนีชี้วัด 8 ด้านของโฮมสเตย์มาตรฐานสำหรับการบริหารจัดการ ได้แก่ ด้านที่พัก ด้านอาหารและโภชนาการ ด้านความปลอดภัย ด้านการจัดการ ด้านกิจกรรมท่องเที่ยว ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านมูลค่าเพิ่ม และด้านส่งเสริมการตลาด กระบวนการวิจัยได้มีการเก็บข้อมูลจากข้อมูลทุติยภูมิก่อนในเบื้องต้นเพื่อทราบถึงข้อมูลทั่วไปของพื้นที่ศึกษา และการเก็บข้อมูลในภาคสนามที่ได้จากการสัมภาษณ์และสังเกต โดยแยกแบบสอบถามออกเป็น 3 ชุด สำหรับกลุ่มประชากร 4 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มเจ้าของบ้านพักโฮมสเตย์ จำนวน 18 หลัง เก็บข้อมูลได้ 100% 2) กลุ่มสมาชิกที่เข้าร่วมกิจกรรมอื่นของโฮมสเตย์ เก็บข้อมูลได้ 54 ราย จาก 110 ราย 3) กลุ่มนักท่องเที่ยว มีการเก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ.2549-มกราคม พ.ศ.2550 สามารถเก็บข้อมูลได้ 80 ราย และ 4) กลุ่มผู้นำโฮมสเตย์

ใช้วิธีการเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์จากผู้นำกลุ่มโฮมสเตย์ฯ และกรรมการบริหาร ทั้งหมดจำนวน 3 ราย ผลจากการศึกษาวิจัยพบว่า ชุมชนบ้านบุไทรได้มีการรวมกลุ่มสมาชิกเปิดทำที่พักอาศัยแบบโฮมสเตย์เพื่อเป็นกิจกรรมสร้างรายได้เสริมแก่ชุมชน โดยยึดเอาหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาแนวทางในการดำเนินงาน เพื่อให้การบริหารจัดการทรัพยากรของชุมชนเกิดความสมดุล และอยู่บนพื้นฐานของการพึ่งพาตนเองอย่างแท้จริง ผลจากการใช้หลักความพอประมาณ โฮมสเตย์บ้านบุไทรมีการวางแผนในการใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสมและเกิดประโยชน์ต่อชุมชน ทั้งส่วนที่เป็นที่พัก การให้บริการ และกิจกรรมท่องเที่ยว ล้วนเกิดจากการใช้ทรัพยากรภายในท้องถิ่นเป็นหลัก ทำให้ลดต้นทุนในการดำเนินงานลง รวมถึงในการดำเนินกิจกรรม ต่าง ๆ นั้น ได้มีการกำหนดบทบาทหน้าที่ให้สอดคล้องกับศักยภาพของแต่ละบุคคล ทำให้การเข้าร่วมกิจกรรมนั้นไม่ส่งผลเสียต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของเหล่าสมาชิก การใช้หลักความมีเหตุมีผล ทำให้การวางแผนดำเนินงานของโฮมสเตย์บ้านบุไทร มีความสอดคล้องกับเหตุและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับชุมชนทั้งในด้านวิถีชีวิตและวัฒนธรรม ประเพณีท้องถิ่น โดยอาศัยการมีส่วนร่วมของชุมชน รวมถึงการเสนอข้อคิดเห็นต่าง ๆ ในการดำเนินงาน การใช้หลักภูมิคุ้มกัน ทำให้สมาชิกที่ทำโฮมสเตย์ลดความเสี่ยงทางด้านการเงิน โดยมีสหกรณ์ออมทรัพย์ของชุมชนเป็นแหล่งเงินทุนดอกเบี้ยต่ำ ช่วยป้องกันผลกระทบต่อวัฒนธรรม ประเพณีท้องถิ่นและสิ่งแวดล้อม ด้วยการกำหนดกฎระเบียบ รวมถึงสร้างภูมิคุ้มกันด้านสิ่งแวดล้อมด้วยการปลูกฝังเยาวชนให้ช่วยกันดูแลรักษา ส่วนเงื่อนไขด้านความรู้ส่งผลให้เกิดการพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นมาประยุกต์กับศาสตร์สมัยใหม่ ออกมาในรูปของผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างรายได้ อีกทั้งยังสร้างความน่าสนใจให้กับโฮมสเตย์ด้วยการเป็นแหล่งเรียนรู้ด้านเกษตรกรรม สุดท้ายคือเงื่อนไขด้านคุณธรรม ส่งผลให้การดำเนินงานมีความโปร่งใส และการกระจายรายได้ที่เป็นธรรม มุ่งไปที่

ผลประโยชน์โดยรวมของชุมชนเป็นที่ตั้ง ทำให้เกิดความสามัคคีขึ้นในกลุ่มสมาชิก ซึ่งปัจจัยสำคัญที่สร้างความสำเร็จในการทำโฮมสเตย์ของชุมชนบ้านบุไทรนั้น มาจากภาวะความเป็นผู้นำของประธานกลุ่มฯ ที่เล็งเห็นถึงความสามารถของชุมชนในการที่จะพัฒนาทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดมูลค่าเพิ่ม รวมถึงต้องการยกระดับคุณภาพชีวิตของชุมชน และส่วนสำคัญอีกประการหนึ่งคือ การมีส่วนร่วมของเหล่าสมาชิกที่มีจุดมุ่งหมายเดียวกัน ในการที่จะพัฒนาชุมชนให้มีความก้าวหน้าและเกิดความเข้มแข็ง โดยยึดหลักในการพึ่งพาตนเองเป็นสำคัญ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะเป็นรากฐานที่เข้มแข็งให้กับชุมชนในการพัฒนาไปสู่ความยั่งยืนต่อไป ส่วนปัญหาที่พบก็คือ ชุมชนยังใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ยังไม่เต็มความสามารถ ทั้งบุคลากรและสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ชุมชนยังขาดการวางแผนการใช้ทรัพยากรในระยะยาว โดยเฉพาะแหล่งน้ำ อันเป็นผลสืบเนื่องจากนักท่องเที่ยวโฮมสเตย์และนักท่องเที่ยว ที่เข้ามาพักในรีสอร์ทใกล้เคียงมีจำนวนเพิ่มขึ้นทุกปี ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งนี้คือ ควรสร้างความเข้าใจและกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันในหมู่สมาชิก ควรพัฒนาโฮมสเตย์จากฐานทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดความหลากหลายมากขึ้น และควรวางแผนในการบริหารจัดการทรัพยากรของท้องถิ่นในระยะยาว โดยอาศัยความร่วมมือจากหน่วยงานราชการในการให้คำปรึกษาและวางระบบ และสอดคล้องกับงานวิจัยของเพ็ญจันทร์ สังข์แก้ว [6] ได้ศึกษาเรื่อง การจัดการการท่องเที่ยวโดยชุมชนบนพื้นที่สูง อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ การวิจัยเรื่อง การจัดการโดยชุมชนบนพื้นที่สูง ตำบลทุ่งสมอ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ จากการวิจัยและพัฒนาครั้งนี้ทำให้ชุมชนมีความรู้ความเข้าใจและสามารถจัดการท่องเที่ยวได้ ได้แก่ 1) การกำหนดรูปแบบการท่องเที่ยวโดยชุมชน ซึ่งมีโครงสร้างการบริหารประกอบด้วย ประธานกลุ่มวิสาหกิจโฮมสเตย์ รองประธานกลุ่ม งานบริหารทั่วไปได้แก่ ฝ่ายเลขานุการ ฝ่ายเหรียญกษาปณ์ ฝ่ายการตลาด ฝ่ายรักษาความปลอดภัย และงานบริหารกิจกรรม ได้แก่ ฝ่าย

โฮมสเตย์ ฝ่ายมัคคุเทศก์ และศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง 2) การจัดการโฮมสเตย์ ชาวบ้านได้รวมกลุ่มกันจดทะเบียนจัดตั้งกลุ่มวิสาหกิจโฮมสเตย์ตำบลทุ่งสมอขึ้นได้ มีรูปแบบเป็นกลุ่มวิสาหกิจ บ้านพักแต่ละหลังมีจุดขายที่แสดงถึงวิถีชนบทแตกต่างกันไป มีจุดท่องเที่ยวฐานความรู้ คือ ฐานที่ 1 เป็นศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง ฐานที่ 2 เกษตรปลอดสารและการแปรรูปผลิตภัณฑ์ทางเกษตร ฐานที่ 3 แหล่งผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด เต้าเห่าถ่านแบบเศรษฐกิจพอเพียง และการจัดการพื้นที่ตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง

5.3 ผลการประเมินผลการพัฒนารูปแบบการบริหารโฮมสเตย์ เพื่อการท่องเที่ยวชุมชนบนฐานเศรษฐกิจพอเพียง ในพื้นที่อำเภอหนองแสง โดยภาพรวมมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาทางด้าน พบว่า ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากทุกด้าน เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์แล้วปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 3.51 ทุกด้าน จึงถือว่า การพัฒนารูปแบบการบริหารโฮมสเตย์เพื่อการท่องเที่ยวชุมชนบนฐานเศรษฐกิจพอเพียง ในพื้นที่อำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี ผ่านการประเมิน สามารถนำไปปฏิบัติจริงได้ อาจสืบเนื่องจาก การพัฒนารูปแบบการบริหารโฮมสเตย์ เพื่อการท่องเที่ยวชุมชนบนฐานเศรษฐกิจพอเพียง ในพื้นที่อำเภอหนองแสง มีหลักการวัตถุประสงค์ กิจกรรมการพัฒนา ตัวชี้วัดและการประเมินผล ที่สอดคล้อง เชื่อมโยงกันอย่างเป็นเหตุเป็นผล และสอดคล้องกับการแก้ปัญหาการบริหารงานของกลุ่มที่ผ่านมาได้ สอดคล้องกับ ศิริชัย กาญจนวาสี [7] และ สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ [8] ได้กล่าวถึงมาตรฐานการประเมิน 4 ด้าน คือมาตรฐานด้านอรรถประโยชน์ (Utility standards) ประกอบด้วย 8 เกณฑ์ มาตรฐานด้านความเป็นไปได้ (feasibility standards) ประกอบด้วย 3 เกณฑ์ มาตรฐานด้านความเหมาะสม (propriety standards) ประกอบด้วย 8 เกณฑ์ มาตรฐานด้านความถูกต้อง (accuracy standards) ประกอบด้วย 11 เกณฑ์ รวมเกณฑ์ทั้งสิ้น 30 เกณฑ์ มาตรฐานด้านความเป็นไปได้ (feasibility standards) เป็นมาตรฐานเน้นความเป็น

จริงของการประเมินประกอบด้วย 3 เกณฑ์ คือวิธีการประเมินสามารถนำไป ใช้ปฏิบัติได้จริง การเป็นที่ยอมรับของผู้ถูกประเมินผู้ได้รับผลกระทบจากการประเมิน ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ผลที่ได้มีความคุ้มค่ากับผลงาน สามารถนำไปปรับปรุงการปฏิบัติงาน ขยายงานหรือลំเลิก ส่วนมาตรฐานด้านความเหมาะสม (propriety standards) มุ่งเน้นเกี่ยวกับเรื่อง กฎระเบียบ ศีลธรรม จรรยาบรรณที่เกี่ยวข้องกับการประเมิน ประกอบด้วย 8 เกณฑ์ คือ มีการกำหนดข้อตกลงอย่างเป็นทางการ มีการแก้ปัญหาของการประเมินด้วยความซื่อสัตย์ ไม่บิดเบือนความเป็นจริงอย่าง สันติวิธี รายงานการประเมินอย่างตรงไปตรงมาเปิดเผย และคำนึงถึงข้อจำกัดของการประเมิน มีการให้ความสำคัญต่อสิทธิในการรับรู้ข่าวสารของบุคคลทั่วไปอย่างเปิดเผย มีการเผยแพร่ผลการประเมินและเปิดโอกาสให้ผู้สนใจได้ศึกษาผลการประเมิน มีการคำนึงถึงสิทธิส่วนตัวของกลุ่มตัวอย่าง มีการเคารพในการปฏิสัมพันธ์ของผู้เกี่ยวข้อง รวบรวมข้อมูลจากบุคคลหลายฝ่ายที่เกี่ยวข้อง มีรายงานผลการประเมินที่สมบูรณ์ ยุติธรรม และเสนอทั้งจุดเด่น จุดด้อยของสิ่งที่ประเมิน ผู้ประเมินทำการประเมินด้วยความรับผิดชอบและมีจรรยาบรรณ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับความเมตตาและกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนภุต ทวีสุทธิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขมาโดยตลอด รวมทั้งได้ให้ข้อคิดที่เป็นประโยชน์ และช่วยเหลือเกื้อกูล ดูแลเอาใจใส่อย่างใกล้ชิดในการศึกษาค้นคว้าวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญผู้บริหารและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วน ที่ได้ให้ความกรุณาในการประเมินแนวทางพร้อมให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปใช้เป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัย ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

- [1] การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. (2549). แหล่งท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์. แหล่งที่มา : <http://www.bangkok.bizweek.com/> (28 ธันวาคม 2562).
- [2] กรมการพัฒนาชุมชน. (2552). คู่มือแผนปฏิบัติการราชการประจำปี. กรุงเทพฯ : กรมการพัฒนาชุมชน.
- [3] กัลยาณี กุลชัย. (2560). การพัฒนารูปแบบการจัดการการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ บ้านท่าคา อำเภอดำรงวิทยะ จังหวัดสมุทรสงคราม โดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมของชุมชน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [4] บุญชม ศรีสะอาด และ นิภา ศรีไพโรจน์. (2531). รายงานการวิจัยรูปแบบการสอนวิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัยที่มีประสิทธิภาพ.มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- [5] ยุทธนา สมลา. (2549). การบริหารจัดการแหล่งพักอาศัยแบบโฮมสเตย์ตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง : กรณีศึกษาหมู่บ้านบุไทร อำเภอดำรงวิทยะ จังหวัดนครราชสีมา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [6] เพ็ญจันทร์ สังข์แก้ว และคณะ. (2552). รายงานการวิจัยการจัดการการท่องเที่ยวโดยชุมชนบนพื้นที่สูง อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์. เพชรบูรณ์ : สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- [7] ศิริชัย กาญจนวาสี. (2537). ทฤษฎีการประเมิน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [8] สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. (2541). วิธีวิทยาการประเมินทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

การศึกษาความสำเร็จในการจัดทำบัญชีของวิสาหกิจขนาดกลาง

และขนาดย่อมในเขตจังหวัดอุดรธานี

A Study on the Successful Accounting Practice of Small and

Medium sized Enterprises in Udon Thani

สุวรรณา พรหมทอง^{1*}, ทศนีย์ ธนอนันต์ตระกูล², จุฑามาศ เทพสาร³, นิลาวลย์ มีชั้นช่วง⁴ และสุภาพร ชินศรี⁵Suwanna Phomthong^{1*}, Thassanee Thanaanantrakul², Juthamart Thepsarn³Nilawan Michanchuang⁴ and Supaporn Chinsri⁵¹²³⁴⁵สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 จังหวัดหนองคาย 43000¹²³⁴⁵Field of Accounting, Udonthani Vocational College, Institute of Vocational Education : Northeastern Region 1, Nongkhai 43000

Received : 2020-06-05 Revised : 2021-01-05 Accepted : 2021-01-06

บทคัดย่อ

การศึกษาความสำเร็จในการจัดทำบัญชีของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ในเขตจังหวัดอุดรธานี มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสำเร็จในการจัดทำบัญชีของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในเขตจังหวัดอุดรธานี เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสอบถาม กลุ่มตัวอย่างคือผู้บริหารวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ฝ่ายบัญชี ในเขตอำเภอเมืองอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี จำนวน 287 ราย ผลการวิจัย พบว่า ความเห็นของความเห็นของผู้บริหารฝ่ายบัญชีวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในเขตจังหวัดอุดรธานี เกี่ยวกับความสำเร็จในการจัดทำบัญชีของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ในเขตจังหวัดอุดรธานี โดยรวมอยู่ในระดับมาก แยกเป็นรายด้าน ดังนี้ ทักษะด้านความรู้ความสามารถ อยู่ในระดับมาก พิจารณาจากนักบัญชี มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดทำบัญชีอย่างถูกต้องครบถ้วนสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการจัดทำบัญชีได้และรู้ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่เป็นข้อบังคับขององค์กร มีความเข้าใจในวัตถุประสงค์การจัดตั้งขององค์กร

*สุวรรณา พรหมทอง

E-mail : Pomthong_s@hotmail.com

ปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก พิจารณาจากการบันทึกรายการ รวดเร็ว ถูกต้อง ครบถ้วนและแม่นยำ ความปลอดภัยในการใช้งาน การจัดทำบัญชี และความสะดวกและง่ายในการปฏิบัติงาน ทักษะด้านความร่วมมือ และประสานงาน อยู่ในระดับมาก พิจารณาจาก ความร่วมมือในการส่งเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำบัญชี ผู้สอบบัญชีได้เข้ามามีบทบาทในการให้คำแนะนำในการจัดทำบัญชีให้ถูกต้อง หัวหน้าฝ่ายบัญชีได้ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลทางบัญชีเป็นอย่างดีและทักษะด้านเอกสารและวิธีการบัญชีอยู่ในระดับมาก พิจารณาจากการบันทึกรายการบัญชี ลงสมุดรายวันซื้อ รายวันขาย รายวันรับ และรายวันทั่วไปและ การผ่านรายการจากสมุดรายวันขั้นต้นไปสมุดบัญชีแยกประเภท และเอกสารที่ใช้ในการประกอบการบันทึกบัญชีมีปริมาณที่เหมาะสม

คำสำคัญ : ความสำเร็จ, การจัดทำบัญชี, วิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อม

Abstract

A Study on the Success of Accounting for Small and Medium Enterprises (SMEs) in Udon Thani Province is intended to study the

success of the accounting of Medium and Small enterprises in Udon Thani province. The research tool was a questionnaire. The sample group was 287 executives of small and medium enterprises (SMEs) accounting department in Mueang Udon Thani district, Udon Thani Province amounted to in Udon Thani province. Opinion of the Management Accounting Department staff of Small and Medium Enterprises in Udon Thani Province on the success in the accounting of small and medium enterprises in Udon Thani, overall at a high level separated by each side as follows: Knowledge skills at a high level, considered by an accountant who has complete knowledge and understanding about the preparation of accounting. Able to resolve problems arising from accounting and know the procedures that are mandatory for the organization. Understanding the organizational objectives of the organization followed by skills in operational tools Very level considered by recording transactions that are fast, accurate, complete and accurate security of access accounting and convenience and ease of operation. Cooperation and coordination skills is at a high level, considering the cooperation in submitting documents related to the accounting. The auditor has played a role in giving advice in the preparation of accurate accounts. The Chief Accounting Officer has been very cooperative in providing accounting information and skills in documents and accounting methods at high level. Considered from accounting records post a purchase journal, sales daily, receive daily and general daily and posting from the primary journal to

the ledger account and the documents used in the accounting record are appropriate.

Keywords : Success, Accounting practice, Small and medium enterprise

1. บทนำ

ผู้ประกอบการ วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ที่ดำเนินการกิจการในรูปแบบนิติบุคคลนั้นเป็นผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีตามพระราชบัญญัติการบัญชี พ.ศ. 2543 โดยเมื่อสิ้นรอบระยะเวลาบัญชีต้องมีการจัดทำงบการเงิน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินงาน ฐานะการเงิน หรือการเปลี่ยนแปลงฐานะการเงินของกิจการ ซึ่งงบการเงินต้องส่งเสริมการนำเสนอข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อการตัดสินใจเชิงเศรษฐกิจ เพิ่มความสามารถในการเข้าถึงแหล่งเงินทุนให้มากขึ้น ส่งเสริมให้เกิดความสม่ำเสมอและเปรียบเทียบกันได้ช่วยให้ผู้ใช้งบการเงินเกิดความเชื่อมั่น นำไปสู่การเติบโตของธุรกิจและระบบเศรษฐกิจโดยรวม แต่ด้วยข้อจำกัดของ (SMEs) ที่ยังมีปัญหาหลายประการโดยเฉพาะปัญหาด้านการเงินที่สำคัญ คือ งบการเงินไม่น่าเชื่อถือ ขาดระบบบัญชีที่ดีและไม่เก็บเอกสารการค้ำจึงส่งผลให้น่าเชื่อถือของงบการเงินในกลุ่ม (SMEs) มีแนวโน้มที่จะลดลง

ปัจจุบันการดำเนินงานที่เป็นธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม SMEs มีเป็นจำนวนมาก และการบริหารงานของกิจการต้องมีความคล่องตัว มีความเป็นอิสระ และมีต้นทุนการดำเนินงานต่ำกว่าธุรกิจขนาดใหญ่ จึงมีบทบาทสำคัญในระบบเศรษฐกิจ ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาความสามารถในการประกอบการ ระดมทุน การจ้างงาน การกระจายอำนาจทางเศรษฐกิจ และการจัดหาบริการให้กับธุรกิจขนาดใหญ่ อีกทั้งยังเป็นตลาดจำหน่ายสินค้าของธุรกิจขนาดใหญ่ด้วย กล่าวคือ ธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม SMEs จะเจริญเติบโตเป็นธุรกิจขนาดใหญ่ได้นั้น ต้องอาศัยการบริหารงานที่มีประสิทธิภาพ และสามารถเอาชนะปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ได้ ในปัจจุบันธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม SMEs ยังประสบกับปัญหา

และข้อจำกัดในการประกอบธุรกิจหลายประการไม่ว่าจะเป็นปัญหาด้านการจัดการการตลาด ด้านแรงงาน ด้านเทคโนโลยีการผลิต และปัญหาทางด้านบัญชียังมีการจัดทำบัญชีที่ไม่สมบูรณ์และไม่ได้นำตัวเลขที่ได้มาใช้ในการวางแผนและตัดสินใจ ธุรกิจ SMEs ที่จดทะเบียนในรูปแบบหุ้นส่วน และบริษัทยังมีการดำเนินการเป็นธุรกิจครอบครัว นอกจากนี้ผู้ประกอบการหรือเจ้าของกิจการ มีความเชื่อมั่นในตนเองสูง ขาดความไว้วางใจพนักงาน ทั้งนี้เพราะบุคลากรที่ใช้ยังมีความรู้ความสามารถไม่เพียงพอ จึงไม่สามารถดำเนินงานตามขั้นตอนของการรวบรวมข้อมูลทางบัญชีได้อย่างถูกต้องในขณะที่เริ่มธุรกิจผู้ประกอบการกิจการส่วนมากไม่ได้เตรียมความพร้อมหรือให้ความสำคัญกับการจัดระบบบัญชีของกิจการให้เป็นระเบียบถูกต้องตามมาตรฐานการบัญชีที่รับรองเชื่อถือกันโดยทั่วไป เป็นเหตุให้บัญชีของกิจการสับสน ไม่สามารถตรวจสอบที่มาที่ไปของเงินได้ [3]

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจและต้องการทราบถึงความสำเร็จในการจัดทำบัญชีของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในเขตจังหวัดอุดรธานีเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาจัดทำบัญชีของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมให้มีประสิทธิภาพและบรรลุผลสำเร็จขององค์กรต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความสำเร็จในการจัดทำบัญชีของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในเขตจังหวัดอุดรธานี

3. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดกรอบแนวคิดจากทฤษฎี และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

ตัวแปรต้น

ความคิดเห็นด้านความสำเร็จ

- (1) ด้านความรู้ความสามารถ
- (2) ด้านเอกสารและวิธีการทางบัญชี
- (3) ด้านความร่วมมือและประสานงาน
- (4) ด้านเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

ตัวแปรตาม

ความสำเร็จในการจัดทำบัญชีของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม



3.2 แนวคิดเกี่ยวกับความสำเร็จ

คนเราเกิดมาทุกคนต่างมีความต้องการเป็นของตนเอง เป็นไปตามหลักของ Maslow's Hierachy of need เสมอ ได้แก่ การตอบสนองทางสรีระ ความมั่นคงปลอดภัย,ความรักการยอมรับ,การยกย่อง,และความสำเร็จใน ชีวิตตามที่ตนปรารถนาสูงสุด แตกต่างกันตรงที่ เนื้อหาเป็นการเฉพาะตน ระดับการยอมรับ การจดจ่อต่อสิ่งที่หวัง ในขั้นใดที่ตนให้ความสำคัญจึงเป็นตัวกำหนดแรงจูงใจของคนแต่ละคนที่ต่างกัน ในความสำเร็จในงาน ถือเป็นส่วนหนึ่งของความสำเร็จในชีวิต ทุกความสำเร็จจะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยปัจจัยต่อไปนี้เป็นหลักในการดำเนินชีวิต

3.2.1 ความต้องการ (Personal vision, need) ต้อง Identify ให้ได้ว่าเป็นอะไร คนที่อยู่วันๆ จะไม่มีข้อนี้

3.2.2 แรงจูงใจ (Motivation) แรงบันดาลใจ(Inspiration) อาจเกิดเองโดยธรรมชาติของบุคคลที่มีความ ปรารถนา หรือได้เห็น ได้สัมผัส เรียนรู้ (Telling Moment)

3.2.3 ความสามารถที่จะไปถึงเป้าหมาย (Competency) ได้แก่

3.2.3.1 ความรู้ ความเชี่ยวชาญ บุคลิกภาพ ความเป็นผู้นำ

3.2.3.2 ความทุ่มเท วิริยะ ลงมือกระทำการไม่ท้อถอย

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นทั้งรูปธรรมและนามธรรม นำมาดัดแปลงแก้ไขพัฒนาอย่างต่อเนื่อง หากบุคคลขาดข้อใดข้อหนึ่ง ย่อมจะไปไม่ถึงเป้าหมาย

ที่ต้องการได้ ดังนั้นบุคคล ที่จะประสบความสำเร็จ ได้ ในชีวิตต้องมียุทธศาสตร์ประกอบทั้ง 3 ข้อนิยามของความสำเร็จ “คือการที่ได้บรรลุถึงเป้าหมายความต้องการที่ตั้งไว้แล้วเกิดความสุข”แล้วเป้าหมายของเราคืออะไร “คือสิ่งที่ถูกกำหนดไว้ล่วงหน้าจากความต้องการของเรา”ความต้องการ”ของเราคืออะไร อันนี้แหละเป็นตัวปัญหาทำให้คนเราสับสนนิยามแห่งความสำเร็จที่ แตกต่างกัน

3.3 แนวคิดเกี่ยวกับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม

3.4 ความหมายของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม

วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (Small and Medium Enterprises = SMEs) เป็นวิสาหกิจที่มีจำนวนมากในประเทศไทย ผู้ประกอบการส่วนมากประกอบการในรูปของบุคคลธรรมดา คณะบุคคลหรือห้างหุ้นส่วนสามัญที่มีโชติบุคคล ห้างหุ้นส่วนจำกัด บริษัทจำกัด หรือกิจการร่วมค้า ซึ่งจะประกอบธุรกิจขายสินค้า ผลิตภัณฑ์ หรือให้บริการ ธุรกิจจะเกี่ยวข้องกับหน้าที่ทางภาษีอากรตามประมวลรัษฎากร [4]

สำหรับกรมสรรพากร ประมวลรัษฎากร ไม่ได้มีคำนิยาม SMEs ไว้ว่ามีลักษณะอย่างไร แต่ได้อาศัยอำนาจตามประมวลรัษฎากรออกกฎหมายเพื่อสนับสนุนส่งเสริมธุรกิจ SMEs เช่น ลดอัตราภาษีเงินได้ ยกเว้นภาษีเงินได้ การหักค่าสึกหรอ และค่าเสื่อมราคาในอัตราเร่ง เป็นต้น

3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัชชา ไชยวงศ์ [7] ความรู้ความสามารถของนักบัญชีที่มีต่อประสิทธิภาพการทำงานของนักบัญชีในจังหวัดตากการศึกษาวิจัยเรื่องนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความรู้ความสามารถของนักบัญชีและศึกษาผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของนักบัญชีในจังหวัดตาก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักบัญชีในเขตจังหวัดตาก จำนวน 95 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า 1)

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 1 พบว่า ความรู้ความสามารถของนักบัญชี เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า อยู่ในระดับที่มาก โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรกดังนี้ ด้านความรู้ในวิชาชีพ ด้านคุณค่าทางวิชาชีพ และด้านทักษะทางวิชาชีพ 2) ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 2 พบว่า ระดับประสิทธิภาพในการทำงานของนักบัญชีอยู่ในระดับที่มากโดยด้านคุณภาพงานและด้านความตรงต่อเวลาในการทำงานจะมีระดับที่เท่ากัน และรองลงมาคือ ด้านคุณภาพผลงาน

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้บริหารของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม จำนวน 4,742 ราย ในเขตจังหวัดอุดรธานี

4.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้บริหารของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม จำนวน 357 คน โดยกำหนดตาราง Krejcie และ Morgan และใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling)

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ซึ่งได้สร้างตามวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดของการวิจัยที่กำหนดขึ้น โดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้บริหารฝ่ายบัญชี จำนวน 5 ข้อ ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา ประสบการณ์การทำงานและรายได้ต่อเดือน

ตอนที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม จำนวน 6 ข้อ ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ประกอบด้วย รูปแบบธุรกิจ ประเภทธุรกิจระยะเวลาดำเนินงาน จำนวนพนักงานทั้งหมดในปัจจุบัน จำนวนของทุนดำเนินงานและเป้าหมายในการบริการและจัดจำหน่ายของธุรกิจ

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นความสำเร็จของนักบัญชี ประกอบด้วย ด้านความรู้ความสามารถ จำนวน 5 ข้อ ด้านเอกสารและวิธีการทางบัญชี จำนวน 5 ข้อ ด้านความร่วมมือและประสานงาน จำนวน 5 ข้อ และด้านเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน จำนวน 5 ข้อ ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะ

4.3 การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้บริหารฝ่ายวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม โดยใช้วิธีการประมวลผลโดยใช้สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ การแจกแจงความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage)

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของวิสาหกิจ ขนาดกลางและขนาดย่อม โดยใช้วิธีการประมวลผลโดยใช้สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) โดยนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ ซึ่งประกอบด้วย การแจกแจงความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage)

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำเร็จในการจัดทำบัญชีของธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในเขตจังหวัดอุดรธานี โดยใช้วิธีการประมวลผลทางหลักสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) นำแบบสอบถามเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจพิจารณาให้ข้อเสนอแนะ ได้ปรับปรุงแก้ไข แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม โดยการหาค่าความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC) ได้ค่าเท่ากับ 0.92

5. ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัย เรื่อง ความสำเร็จในการจัดทำบัญชี ของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในเขตจังหวัดอุดรธานี พบว่า ผู้บริหารฝ่ายวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุ 30–35 ปี ระดับการศึกษาปริญญาตรี ประสบการณ์การทำงาน 3-6 ปี และมีรายได้ต่อเดือนต่ำกว่า 25,000 บาท วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมส่วนใหญ่เป็นรูปแบบห้างหุ้นส่วน ประเภทธุรกิจซื้อขายสินค้า ระยะเวลาดำเนินงาน 5–10 ปี จำนวนพนักงานทั้งหมดในปัจจุบันน้อยกว่า 20 คน จำนวนทุนดำเนินงานต่ำกว่า 5 ล้านบาท และเป้าหมายการบริการและจัดจำหน่ายของธุรกิจอยู่ภายในประเทศ

ตารางที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับความสำเร็จในการจัดทำบัญชีของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ในเขตจังหวัดอุดรธานี โดยรวม

ความสำเร็จในการจัดทำบัญชี	$\bar{X}$	S.D.	ความเห็น
1. ทักษะด้านความรู้ความสามารถ	4.17	0.47	มาก
2. ทักษะด้านเอกสารและวิธีการทางบัญชี	4.07	0.57	มาก
3. ทักษะด้านความร่วมมือและประสานงาน	4.15	0.46	มาก
4. ทักษะด้านเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	4.17	0.58	มาก
โดยรวม	4.14	0.41	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้บริหารฝ่ายบัญชีวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมมีความเห็นเกี่ยวกับความสำเร็จในการจัดทำบัญชีของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ในเขตจังหวัดอุดรธานี โดยรวมแต่ละด้านอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.14$) โดยแยกเป็นด้านเรียงผลการวิเคราะห์ดังนี้ อันดับแรก คือ ทักษะด้านความรู้ความสามารถ และทักษะด้านเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ($\bar{X} = 4.17$) ทักษะ

ด้านความร่วมมือและประสานงาน ($\bar{X} = 4.15$) และ
ทักษะด้านเอกสารและวิธีการทางบัญชี ($\bar{X} = 4.07$)

ตารางที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความสำเร็จในการจัดทำ
บัญชีของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาด
ย่อม ในเขตจังหวัดอุดรธานี ด้าน
ความรู้ความสามารถ

ทักษะด้านความรู้ความสามารถ	$\bar{X}$	S.D.	ความ เห็น
1. นักบัญชีมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการจัดทำบัญชีอย่าง ถูกต้องครบถ้วน	4.39	0.66	มาก
2. นักบัญชีสามารถแก้ไขปัญหาที่ เกิดขึ้นจากการจัดทำบัญชีได้	4.13	0.69	มาก
3. นักบัญชีรู้ขั้นตอนการปฏิบัติงาน ที่เป็นข้อบังคับขององค์กร	4.11	0.70	มาก
4. นักบัญชีได้รับการอบรมความรู้ ใหม่ๆ เกี่ยวกับการจัดทำบัญชี จากวิทยากรผู้เชี่ยวชาญ	4.10	0.69	มาก
5. นักบัญชีเข้าใจในวัตถุประสงค์ การจัดตั้งขององค์กรเป็นอย่างดี	4.11	0.12	มาก
รวม	4.17	0.47	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้บริหารฝ่ายบัญชี
วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมมีความเห็น
เกี่ยวกับทักษะด้านความรู้ความสามารถอยู่ในระดับ
มาก ($\bar{X} = 4.17$) โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย
ดังนี้ นักบัญชีมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดทำ
บัญชีอย่างถูกต้องครบถ้วน ($\bar{X} = 4.39$) นักบัญชี
สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการจัดทำบัญชีได้
($\bar{X} = 4.13$) นักบัญชีรู้ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่เป็น
ข้อบังคับขององค์กร นักบัญชีเข้าใจในวัตถุประสงค์
การจัดตั้งขององค์กรเป็นอย่างดี ($\bar{X} = 4.11$) และนัก
บัญชีได้รับการอบรมความรู้ใหม่ๆ เกี่ยวกับการจัดทำ
บัญชีจากวิทยากรผู้เชี่ยวชาญ ($\bar{X} = 4.10$)

ตารางที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับความสำเร็จในการจัดทำ
บัญชีของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาด
ย่อมในเขตจังหวัดอุดรธานี
ด้านเอกสารและวิธีการทางบัญชี

ทักษะด้านเอกสารและวิธีการ ทางบัญชี	$\bar{X}$	S.D.	ความ เห็น
1. เอกสารที่ใช้ในการ ประกอบการบันทึกบัญชีมี ปริมาณที่เหมาะสม	4.07	0.72	มาก
2. การบันทึกรายการในสมุด บันทึก รายการขึ้นต้นถูกต้อง ครบถ้วน	4.17	0.76	มาก
3. การผ่านรายการจากสมุด บันทึกรายการขึ้นต้นไปยัง สมุดบันทึกรายการขึ้นปลาย ถูกต้องครบถ้วน	4.17	0.69	มาก
4. ความถูกต้องและขั้นตอน การอนุมัติเอกสารเบิกจ่าย วัตถุดิบ สินค้าคงเหลือและ วัสดุสำนักงาน	4.06	0.46	มาก
5. ผังบัญชีมีความถูกต้องและ เหมาะสม	3.87	0.90	มาก
รวม	4.07	0.57	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้บริหารฝ่ายบัญชี
วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมมีความเห็น
เกี่ยวกับทักษะด้านเอกสารและวิธีการทางบัญชีอยู่ใน
ระดับมาก ($\bar{X} = 4.07$) โดยเรียงลำดับจากมากไปหา
น้อย การบันทึกรายการบัญชี ในสมุดรายวันซื้อ
รายวันขาย รายวันรับ และรายวันทั่วไปและการผ่าน
รายการจากสมุดรายวันขึ้นต้นไปบัญชีแยกประเภท
($\bar{X} = 4.17$) เอกสารที่ใช้ในการประกอบการบันทึก
บัญชีมีปริมาณที่เหมาะสม ($\bar{X} = 4.07$) ความถูกต้อง
และขั้นตอนการอนุมัติเอกสารเบิกจ่ายวัตถุดิบ สินค้า
คงเหลือและวัสดุสำนักงาน ($\bar{X} = 4.06$) และชื่อบัญชี
มีมากเกินไป ($\bar{X} = 3.87$)

ตารางที่ 4 ข้อมูลเกี่ยวกับความสำเร็จในการจัดทำ
บัญชีของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาด
ย่อมในเขตจังหวัดอุดรธานี ด้านความ
ร่วมมือและประสานงาน

ทักษะด้านความร่วมมือ และประสานงาน	$\bar{X}$	S.D.	ความ เห็น
1. ความร่วมมือในการส่ง เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการ จัดทำบัญชี	4.28	0.62	มาก
2. ความร่วมมือจาก พนักงานในการจัดทำบัญชี	4.09	0.66	มาก
3. บุคลากรให้ความ ร่วมมือในการให้ข้อมูลทาง บัญชีอย่างถูกต้อง	4.14	0.75	มาก
4. ผู้สอบบัญชีมีบทบาทใน การให้คำแนะนำในการ จัดทำบัญชีให้ถูกต้อง	4.21	0.69	มาก
5. การประสานความ ร่วมมือกับวิสาหกิจอื่นใน การจัดทำบัญชี	4.02	0.74	มาก
รวม	4.15	0.46	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่า ผู้บริหารฝ่ายบัญชี
วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมมีความเห็น
เกี่ยวกับทักษะด้านความร่วมมือและประสานงาน
($\bar{X} = 4.15$) โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ความ
ร่วมมือในการส่งเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำบัญชี
($\bar{X} = 4.28$) ผู้สอบบัญชีได้เข้ามามีบทบาทในการให้
คำแนะนำให้ท่านจัดทำบัญชีให้ถูกต้อง ($\bar{X} = 4.21$)
หัวหน้าฝ่ายบัญชีได้ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูล
ทางบัญชีเป็นอย่างดี ($\bar{X} = 4.14$) ความร่วมมือจาก
พนักงานในการจัดทำบัญชี ($\bar{X} = 4.09$) และการ
ประสานความร่วมมือกับวิสาหกิจอื่นในการจัดทำ
บัญชี ($\bar{X} = 4.02$)

ตารางที่ 5 ข้อมูลเกี่ยวกับความสำเร็จในการจัดทำ
บัญชีของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาด
ย่อม ในเขตจังหวัดอุดรธานี ด้าน
เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

ทักษะด้านเครื่องมือที่ใช้ใน การปฏิบัติงาน	$\bar{X}$	S.D.	ความ เห็น
1. มีการนำเทคโนโลยีที่ ทันสมัยอำนวยความสะดวกใน การปฏิบัติงาน	4.13	0.69	มาก
2. ความปลอดภัยในการเข้าใช้ งาน การจัดทำบัญชี	4.14	0.71	มาก
3. การบันทึกรายการ รวดเร็ว ถูกต้อง ครบถ้วนและแม่นยำ	4.20	0.71	มาก
4. การเปรียบเทียบข้อมูล ย้อนหลัง	4.10	0.68	มาก
5. รูปแบบบัญชีตรงกับความต้องการ	4.08	0.75	มาก
รวม	4.17	0.58	มาก

จากตารางที่ 5 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมี
ความเห็นเกี่ยวกับทักษะด้านเครื่องมือที่ใช้ในการ
ปฏิบัติงาน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.17$) โดย
เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย การบันทึกรายการ
รวดเร็ว ถูกต้อง ครบถ้วนและแม่นยำ ($\bar{X} = 4.20$)
ความปลอดภัยในการเข้าใช้งาน การจัดทำบัญชี ($\bar{X} = 4.14$) ความสะดวก และง่ายในการปฏิบัติงาน ($\bar{X} = 4.13$) การเปรียบเทียบข้อมูลย้อนหลัง ($\bar{X} = 4.10$)
และทักษะด้านเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ($\bar{X} = 4.08$)

6. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาความสำเร็จในการจัดทำ
บัญชีของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในเขต
อุดรธานี สามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

6.1 ผู้บริหารฝ่ายบัญชีวิสาหกิจขนาดกลาง
และขนาดย่อมมีความเห็นเกี่ยวกับความสำเร็จในการ
จัดทำบัญชีของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ใน
เขตจังหวัดอุดรธานี โดยรวมแต่ละด้านอยู่ในระดับ

มาก โดยแยกเป็นด้านเรียงผลการวิเคราะห์ดังนี้ อันดับแรกคือ ทักษะด้านความรู้ความสามารถ รองลงมา ทักษะด้านเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ทักษะด้านความร่วมมือและประสานงาน และทักษะด้านเอกสารและวิธีการทำบัญชี

6.2 ผู้บริหารฝ่ายบัญชีวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม มีความเห็นเกี่ยวกับทักษะด้านความรู้ความสามารถอยู่ในระดับมาก ได้แก่ นักบัญชีมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดทำบัญชีอย่างถูกต้อง ครบถ้วน นักบัญชีสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการจัดทำบัญชีได้ นักบัญชีรู้ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่เป็นข้อบังคับขององค์กร นักบัญชีเข้าใจในวัตถุประสงค์การจัดตั้งขององค์กรเป็นอย่างดี และนักบัญชีได้รับการอบรมความรู้ใหม่ ๆ เกี่ยวกับการจัดทำบัญชีจากวิทยากรผู้เชี่ยวชาญ

6.3 ผู้บริหารฝ่ายบัญชีวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม มีความเห็นเกี่ยวกับทักษะด้านเอกสารและวิธีการทางบัญชีอยู่ในระดับมาก ได้แก่ การบันทึกรายการในสมุดบันทึก รายการขึ้นต้นถูกต้องครบถ้วน การผ่านรายการจากสมุดบันทึกรายการขึ้นต้นไปยังสมุดบันทึกรายการขึ้นปลายถูกต้องครบถ้วนเอกสารที่ใช้ในการประกอบการบันทึกบัญชีมีปริมาณที่เหมาะสม ความถูกต้องและขั้นตอนการอนุมัติเอกสารเบิกจ่ายวัตถุดิบ สินค้าคงเหลือและวัสดุสำนักงาน และผังบัญชีมีความถูกต้อง และเหมาะสม

6.4 ผู้บริหารฝ่ายบัญชีวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม มีความเห็นเกี่ยวกับทักษะด้านความร่วมมือและประสานงานอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ความร่วมมือในการส่งเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำบัญชี ผู้สอบบัญชีมีบทบาทในการให้คำแนะนำในการจัดทำบัญชีให้ถูกต้อง บุคลากรให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลทางบัญชีอย่างถูกต้องครบถ้วน ความร่วมมือจากพนักงานในการจัดทำบัญชีและการประสานความร่วมมือกับวิสาหกิจอื่นในการจัดทำบัญชี

6.5 ผู้บริหารฝ่ายบัญชีวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม มีความเห็นเกี่ยวกับทักษะด้านเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก ได้แก่ การบันทึก

รายการ รวดเร็ว ถูกต้อง ครบถ้วนและแม่นยำ ความปลอดภัยในการใช้งาน การจัดทำบัญชี มีการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงาน การเปรียบเทียบข้อมูลย้อนหลัง และทักษะด้านเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

7. การอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาความสำเร็จในการจัดทำบัญชีของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในเขตจังหวัดอุดรธานี สามารถอภิปรายได้ ดังนี้

7.1 ผู้บริหารฝ่ายบัญชีวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมมีความเห็นเกี่ยวกับความสำเร็จในการจัดทำบัญชีของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ในเขตจังหวัดอุดรธานี โดยรวมแต่ละด้านอยู่ในระดับมาก โดยแยกเป็นด้านเรียงผลการวิเคราะห์ 4 อันดับ ดังนี้ ทักษะด้านความรู้ความสามารถ รองลงมา ทักษะด้านเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ทักษะด้านความร่วมมือและประสานงาน และทักษะด้านเอกสารและวิธีการทำบัญชี ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาปัจจัยความสำเร็จของการใช้ระบบการเงินและบัญชีภาครัฐด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้แบบจำลองความสำเร็จของระบบสารสนเทศของ DeLone และ McLean กรณีสึกษากรมตรวจบัญชีสหกรณ์ ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการใช้ระบบการเงินและบัญชีภาครัฐด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ปัจจัยด้านคุณภาพสารสนเทศ ปัจจัยด้านคุณภาพระบบ ปัจจัยด้านคุณภาพของการบริการ ปัจจัยด้านการใช้งานระบบและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน และปัจจัยด้านประโยชน์ที่องค์กรได้รับ

7.2 ผู้บริหารฝ่ายบัญชีวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม มีความเห็นเกี่ยวกับการศึกษาความสำเร็จในการจัดทำบัญชี ด้านความรู้ความสามารถ อยู่ในระดับมาก เนื่องจากนักบัญชีมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดทำบัญชีอย่างถูกต้องครบถ้วน นักบัญชีสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการจัดทำบัญชีได้ นักบัญชีรู้ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่เป็นข้อบังคับขององค์กร นักบัญชีเข้าใจในวัตถุประสงค์การจัดตั้งของ

องค์กรเป็นอย่างดี และนักบัญชีได้รับการอบรมความรู้ใหม่ ๆ เกี่ยวกับการจัดทำบัญชีจากวิทยากรผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งสอดคล้องกับ ณัชชา ไชยวงศ์ [7] การศึกษาเรื่องความรู้ความสามารถของนักบัญชีที่มีต่อประสิทธิภาพการทำงานของนักบัญชีในจังหวัดตาก พบว่า ความรู้ความสามารถของนักบัญชีที่มีต่อประสิทธิภาพการทำงานของนักบัญชี ในจังหวัดตาก มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการมีความรู้ความสามารถโดยรวม เป็นรายด้านพบว่าอยู่ในระดับมาก โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 อันดับ ดังนี้ ด้านความรู้ในวิชาชีพ ด้านคุณค่าทางวิชาชีพ และด้านทักษะทางวิชาชีพ

7.3 ผู้บริหารฝ่ายบัญชีวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม มีความเห็นเกี่ยวกับการศึกษาความสำเร็จในการจัดทำบัญชี ด้านเอกสารและวิธีการทางบัญชีอยู่ในระดับมาก เนื่องจากการบันทึกรายการในสมุดบันทึก รายการขึ้นต้นถูกต้องครบถ้วน การผ่านรายการจากสมุดบันทึกรายการขึ้นต้นไปยังสมุดบันทึก รายการขึ้นปลายถูกต้องครบถ้วนของเอกสารที่ใช้ประกอบการบันทึกบัญชีมีปริมาณที่เหมาะสม ความถูกต้องและขั้นตอน การอนุมัติเอกสารเบิกจ่ายวัตถุดิบ สินค้าคงเหลือและวัสดุสำนักงาน และผังบัญชีมีความถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับ ผาณิต วงศ์ขาร และมาลี กาบมาลา [8] การจัดการเอกสารของสำนักงานธนารักษ์พื้นที่ขอนแก่น พบว่า ด้านการผลิตเอกสารหนังสือภายในเป็นเอกสารที่มีการจัดทำมากที่สุด และเจ้าหน้าที่ เป็นผู้ดำเนินการผลิตด้วยตนเอง ด้านการใช้เอกสาร สัญญาเช่าเป็นเอกสารที่มีการใช้มากที่สุด โดยใช้ เพื่อเป็นหลักฐานและการติดต่อสื่อสาร

7.4 ผู้บริหารฝ่ายบัญชีวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม มีความเห็นเกี่ยวกับการศึกษาความสำเร็จในการจัดทำบัญชี ด้านความร่วมมือและประสานงานอยู่ในระดับมาก เนื่องจากนักบัญชีมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการบัญชีการเงิน ผู้สอบบัญชีได้เข้ามามีบทบาทในการให้คำแนะนำให้ท่านจัดทำบัญชีให้ถูกต้อง หัวหน้าฝ่ายบัญชีได้ให้ความร่วมมือในการให้

ข้อมูลทางบัญชีเป็นอย่างดี ความร่วมมือจากพนักงานในการจัดทำบัญชี และการประสานความร่วมมือกับวิสาหกิจอื่นในการจัดทำบัญชี ซึ่งสอดคล้องกับ ธรณชนก ศรีทิพย์รัตน์ [9] การวิจัยเรื่องภาวะผู้นำ กระบวนการในการวางแผน การประสานงานและการดำเนินงานที่มีผลต่อคุณภาพชีวิตในการทำงานในองค์กร กรณีศึกษา : พนักงานบริษัท เทเลคอม ในเขตกรุงเทพมหานคร.พบว่า ภาวะผู้นำด้านลักษณะผู้นำ และภาวะผู้นำด้านการเป็น ผู้กำกับดูแลที่ดีภายใต้กรอบจริยธรรม และคุณธรรม และด้านการจัดระบบกลไกการบริหารองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ มีความสัมพันธ์กับ คุณภาพชีวิตในการทำงานในองค์กร

6.5 ผู้บริหารฝ่ายบัญชีวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อม มีความเห็นเกี่ยวกับการศึกษาความสำเร็จในการจัดทำบัญชีด้านเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก เนื่องจากการบันทึกรายการ รวดเร็ว ถูกต้อง ครบถ้วนและแม่นยำ ความปลอดภัยในการเข้าใช้งาน การจัดทำบัญชี มีการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงาน การเปรียบเทียบข้อมูลย้อนหลัง และทักษะด้านเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ซึ่งสอดคล้องกับ ชันแก้ว สมบูรณ์ [10] ความคุ้มค่าของการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พบว่า ความคุ้มค่าของการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการโดยภาพรวมมีความคุ้มค่าในระดับปานกลาง และมีความคุ้มค่าแต่ละด้านในระดับปานกลาง

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

8.1.1 สถานศึกษาควรนำผลการวิจัยมาประกอบการปรับปรุงหลักสูตรในการผลิตนักบัญชี เพื่อให้ได้นักบัญชีที่ตรงกับความต้องการของสถานประกอบการ

8.1.2 ควรมีการศึกษาวิจัยด้านอื่นที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำบัญชี เพื่อศึกษาความสำเร็จในการจัดทำ

บัญชีของ สถานประกอบการ เพื่อที่จะนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดทำบัญชี ในองค์กรให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

8.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

8.2.1 ควรมีการศึกษาความสำเร็จในการจัดทำบัญชีของผู้ประกอบการในด้านอื่น ๆ เพื่อให้สรุปครอบคลุมมากขึ้น

8.2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยในกลุ่มตัวอย่างอื่นเพื่อศึกษาความสำเร็จในการจัดทำบัญชีของสถานประกอบการ

เอกสารอ้างอิง

- [1] สภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2560). แผนพัฒนาธุรกิจแห่งชาติฉบับที่ 12. [สืบค้นวันที่ 11 พฤศจิกายน 2562] จาก :<http://www.ratchakitcha.soc.go.th>
- [2] สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (2562). วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม. [สืบค้นวันที่ 11 พฤศจิกายน 2562] จาก : <https://www.sme.go.th>
- [3] อภิญญา วิเศษสิงห์ (2562). ธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม. [สืบค้นวันที่ 11 พฤศจิกายน 2562] จาก : <http://www.elfms.ssru.ac.th>
- [4] สำนักงานพัฒนาธุรกิจการค้าจังหวัดอุดรธานี (2562). ข้อมูลบริษัทและห้างหุ้นส่วน. [สืบค้นวันที่ 13 พฤศจิกายน 2562] จาก : <https://www.sme.go.th>.
- [5] บุญชม ศรีสะอาด (2560 : 121). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

- [6] กันทา สะเอียบคง (2558). การศึกษาปัจจัยความสำเร็จของการใช้ระบบการเงินและ

บัญชีภาครัฐด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้แบบจำลองความสำเร็จของระบบ

สารสนเทศของ DeLone และ McLean (2003) กรณีศึกษา กรมตรวจบัญชี

สหกรณ์. คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

- [7] ณัฏชา ไชยวงศ์ (2560). ความรู้ความสามารถของนักบัญชีที่มีต่อประสิทธิภาพการทำงานของนักบัญชีในจังหวัดตาก. คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยนอร์ทเทิร์น.
- [8] ผาณิต วงศ์ซาร และมาลี กาบมาลา (2557). การจัดการเอกสารของสำนักงานธนารักษ์พื้นที่ขอนแก่น. คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [9] ธรรมนูญ ศรีทธิพิรัตน์ (2558). ภาวะผู้นำกระบวนการในการวางแผนการประสานงานและการดำเนินงาน ที่มีผลต่อคุณภาพชีวิตในการทำงานในองค์กร กรณีศึกษา : พนักงานบริษัท เทเลคอม ในเขตกรุงเทพมหานคร.
- [10] ชันแก้ว สมบูรณ์. (2554). ความคุ้มค่าของการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.

องค์ประกอบการจัดองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษายุคดิจิทัลสำหรับ

สถาบันการอาชีวศึกษาภายใต้สถานการณ์วิถีปกติใหม่ในประเทศไทย

An Organizational Elements of Educational Innovation in the Digital Era for
Vocational Education Institutions Under the New Normal Situation in Thailand

ปภาภัทร แสงแก้ว^{1*}, ปรางทิพย์ เสยกระโทก², สุริยะ วชิรวงศ์ไพศาล³ และ พงษ์ศักดิ์ ผกามา⁴

Paphaphat Sangkaew^{1*}, Prangthip Soeykrathoke²,

Suriya Wachirawongpaisarn³ and Phongsak Phakamach⁴

¹สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 จังหวัดหนองคาย 43000

¹Field of Accounting, Nongkhai Vocational College, Institute of Vocational Education : Northeastern Region 1, Nongkhai 43000

²วิทยาลัยธาตุพนม มหาวิทยาลัยนครพนม

²That Phanom Collage, Nakhon Phanom University

³สถาบันนวัตกรรมทางการศึกษา สมาคมส่งเสริมการศึกษาทางเลือก

³Institute of Educational Innovation, Association for the Promotion of Alternative Education

⁴วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

⁴College of Innovation Management, Rajamangala University of Technology Rattanakosin

Received : 2021-06-29 Revised : 2021-07-20 Accepted : 2021-07-21

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาองค์ประกอบการจัดองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษายุคดิจิทัลสำหรับสถาบันการอาชีวศึกษาภายใต้สถานการณ์วิถีปกติใหม่ในประเทศไทย การวิจัยใช้ระเบียบวิธีเชิงคุณภาพโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้บริหารสถาบันการอาชีวศึกษาที่เป็นเลิศในประเทศไทย 40 แห่ง จำนวน 40 คน จากการเลือกผู้บริหารแบบเจาะจงตามคุณสมบัติที่กำหนด การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างแบบเปิด การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสารัตถภาพและสัมพันธภาพ วิธีดำเนินการวิจัยมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นการศึกษาเอกสารและรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2) ขั้นการเก็บข้อมูลและกำหนดองค์ประกอบ 3) ขั้นการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบ และ 4) ขั้นการตรวจสอบและยืนยันรูปแบบที่เหมาะสมโดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน ผลการวิจัย พบว่า

องค์ประกอบการจัดองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษายุคดิจิทัลสำหรับสถาบันการอาชีวศึกษาภายใต้สถานการณ์วิถีปกติใหม่ในประเทศไทยมีองค์ประกอบที่สำคัญ 12 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การกำหนดวิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์ที่จะนำไปสู่องค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษา 2) การกำหนดโครงสร้างองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษาที่เหมาะสม 3) การสร้างวัฒนธรรมองค์กรที่สนับสนุนนวัตกรรมทางการศึกษาทุกมิติ 4) รูปแบบ กระบวนการ และการปฏิบัติที่เอื้อต่อการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางการศึกษา 5) การกำหนดโครงสร้างทางฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และแพลตฟอร์มดิจิทัลที่เหมาะสมสำหรับการบริการ 6) ทีมผู้นำเชิงนวัตกรรมที่มุ่งมั่นไปสู่การเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างเป็นระบบ 7) ทีมงานมีนิสัยแห่งนวัตกรรมในการสร้างสรรค์นวัตกรรมระดับอาชีวศึกษาที่มีคุณภาพ 8) การสร้างระบบนิเวศนวัตกรรมที่มีอัตลักษณ์เฉพาะตัว 9) นวัตกรรมจัดการความรู้ด้านทักษะอาชีพที่มี

*ปภาภัทร แสงแก้ว

E-mail : paphaphat30@gmail.com

ประสิทธิภาพ 10) การส่งเสริมบุคลากรในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้อย่างอิสระ 11) การสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ของทั่วทั้งองค์กร และ 12) การสร้างทางเลือกใหม่เพื่อการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะอาชีพในยุคดิจิทัล

คำสำคัญ : องค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษา, ยุคดิจิทัล, สถาบันการอาชีวศึกษา, สถานการณ์วิถีปกติใหม่

Abstract

The objective of this research was to study an organizational element of educational innovation in the digital era for vocational education institutions under new normal situations in Thailand. The qualitative methodology was used a in-depth interviews with 40 administrators of 40 best practice higher education institutions, based on a specific selection of administrators. Data collection using open end structured interview guide. Analysis conducted by emphasis and coherence data. The research method was carried out in 4 stages: 1) study, documents and relevant research reports, 2) conduct data collection and composition, 3) analysis and synthesis of the composition, and 4) appropriate component verification and confirmation stages using connoisseurship based on 9 experts. The research study revealed that an organizational elements of educational innovation in the digital era for vocational education institutions under new normal situations in Thailand were consisted of twelve elements: 1) stablishing a vision and strategy that will lead to an educational innovation organization; 2) setting an appropriate educational innovation organizational structure; 3)

creating an organizational culture that supports all dimensions of educational innovation; 4) models, processes and practices contributing to educational innovation; 5) determining the appropriate hardware, software and digital platforms for service; 6) innovative leadership team committed to educational innovation organization systematically; 7) the team has an innovative habit of creating quality vocational innovation; 8) creating a unique innovative ecosystem; 9) innovative knowledge management in effective career skills; 10) encouraging people to initiate, create and exchange knowledge freely; 11) inspiring learning across the organization; and 12) creating new options for learning and skill development in the digital era.

Keywords : Educational Innovative Organization, Digital Era, Vocational Education, New Normal Situation..

1. บทนำ

บริบทการจัดการศึกษาของสถาบันการอาชีวศึกษาในยุคการปฏิรูปการศึกษาตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษา พ.ศ. 2562 ได้กำหนดกรอบคุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาทุกระดับโดยคุณวุฒิอาชีวศึกษาประเภทวิชาและสาขาวิชาต้องครอบคลุมอย่างน้อย 4 ด้าน คือ (1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ หมายถึง ความเป็น ผู้มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ เจตคติและกิจนิสัยที่ดี ภูมิใจและรักษาเอกลักษณ์ของชาติไทย เคารพกฎหมาย เคารพสิทธิของผู้อื่น มีความรับผิดชอบตามบทบาทหน้าที่ของตนเองตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีจิตสาธารณะ และมีจิตสำนึกรักษ์สิ่งแวดล้อม (2) ด้านความรู้ หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง หลักการ ทฤษฎี

และแนวปฏิบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่เรียนหรือทำงาน โดยเน้นความรู้เชิงทฤษฎีและหรือข้อเท็จจริงเป็นหลัก (3) ด้านทักษะ หมายถึงความสามารถปฏิบัติงานซึ่งบุคคลนั้นควรทำได้เมื่อได้รับมอบหมาย โดยสามารถเลือกใช้วิธีการจัดการและแก้ปัญหาการทำงานด้วยทักษะด้านกระบวนการคิดที่เกี่ยวข้องกับการใช้ตรรกะ ทักษะการหยั่งรู้และความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตหรือทักษะการปฏิบัติหรือวิธีปฏิบัติที่มีความคล่องแคล่วและความชำนาญในการปฏิบัติตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาแต่ละระดับ และ (4) ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้ การใช้ความรู้ ทักษะทางสังคมในการทำงานหรือการศึกษาอบรมเพื่อการพัฒนาวิชาชีพของบุคคล ซึ่งประกอบด้วยความสามารถในการสื่อสารแบบผู้นำ ความรับผิดชอบ และความเป็นอิสระในการดำเนินการต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง เช่น ความสามารถในการตัดสินใจและความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น [1]

สถาบันการอาชีวศึกษาเป็นสถาบันเพื่อการฝึกอาชีพ ผู้บริหารและครูผู้สอนย่อมเป็นตัวจักรสำคัญต่อแนวทางการปฏิรูปอาชีวศึกษา การพัฒนางานวิชาการและคุณภาพ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเปิดโอกาสให้หารือร่วมคิดร่วมปฏิบัติงานกับผู้เรียน การส่งเสริมให้ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมนอกหลักสูตร แสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองและการสอนอย่างเต็มศักยภาพ การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ จัดหาสื่อการเรียนรู้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ การสร้างสถาบันแห่งนวัตกรรมระดับอาชีวศึกษา และควรมีการติดตามผลอย่างเป็นระบบ จัดให้มีการรายงานผลการปฏิบัติงานของสถาบันให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษามีส่วนร่วมรับรู้อย่างต่อเนื่องทุกขั้นตอน ดังนั้นการบริหารงานวิชาการและการฝึกปฏิบัติการสายอาชีพถือเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนา สถาบันการอาชีวศึกษาได้รับการกระจายอำนาจในการบริหารทั้งด้านการพัฒนาหลักสูตร การจัดการกระบวนการเรียนการสอน การจัด

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน การวัดผลและประเมินผล และการสร้างสื่อและแหล่งเรียนรู้ ทั้งนี้เพื่อให้การพัฒนาคุณภาพผู้เรียนสอดคล้องตามกรอบมาตรฐาน มีแผนการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ และมีความชัดเจนต่อการนำไปปฏิบัติจริง ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้กำหนดให้มีจุดเน้นการพัฒนาคุณภาพสำหรับเป็นแนวทางการขับเคลื่อนหลักสูตร การจัดการเรียนรู้ รวมถึงการวัดและประเมินผลสู่การเพิ่มคุณภาพผู้เรียนเป็นสำคัญ [2]

การเรียนการสอนยุคแห่งการเปลี่ยนแปลงแบบพลิกโฉม (Education Disruption) ได้มีรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลายที่ใช้นวัตกรรมและแก้ปัญหาการจัดการศึกษาในด้านต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากการระบาดของโรคระบาดโคโรนาไวรัส (โควิด-19) ที่ส่งผลกระทบต่อการจัดการศึกษาเป็นอย่างมากดังที่ปรากฏและการใช้ชีวิตในวงจรการศึกษาภายใต้ความปกติใหม่ (New Normal) ยังไม่มีรูปแบบที่ตายตัว [3] การพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาจึงกลายเป็นเครื่องมือสำคัญในการจัดการเรียนรู้ในยุคปัจจุบัน ทั้งนี้เพื่อยุติความเหลื่อมล้ำและพัฒนาผู้เรียนในระดับอาชีวศึกษาให้เกิดคุณลักษณะต่าง ๆ รวมถึงทักษะปฏิบัติการสายอาชีพให้เป็นที่ต้องการในยุคปัจจุบันที่มีความเจริญก้าวหน้าด้านระบบไอซีที นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา และมีการสื่อสารที่ส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงของแหล่งสารสนเทศและความรู้ในสังคม [4] ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนจึงต้องปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับกระบวนการทัศน์การเรียนรู้ใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นบุคคลที่มีความสามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยเฉพาะความสามารถในการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาในการแสวงหาความรู้ได้อย่างเต็มที่ [5] อย่างไรก็ตาม จากสถานการณ์วิกฤติโควิด-19 เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญของการศึกษาระดับอาชีวศึกษาและส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของผู้เรียนในระดับอาชีวศึกษาเป็นอย่างมาก โดยวิกฤติในครั้งนี้ทำให้สถาบันอาชีวศึกษาทุกแห่งต้องปรับรูปแบบ

การจัดการเรียนการสอนโดยผู้เรียนและผู้สอนได้มีการปรับตัวให้คุ้นชินกับการเรียนและการฝึกปฏิบัติการอาชีพแบบออนไลน์หรือการใช้ห้องเรียนปฏิบัติการเสมือนจริง (Virtual Classroom) มาอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ปีการศึกษา 2563 เป็นต้นมา หลายวิชาเริ่มเห็นทิศทางความเป็นไปได้ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ซึ่งเป็นเรื่องที่ต้องพยายามปรับตัวมาโดยตลอดและนี่อาจเป็นโอกาสในการต่อยอดการศึกษาได้ในอนาคต [3] หากมีการสร้างองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษาในสถาบันการอาชีวศึกษา ก็จะสามารถบรรเทาผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งสถาบันการอาชีวศึกษาทุกแห่งควรมีการปรับรูปแบบการบริหารจัดการองค์กรสู่การเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษาเป็นการเฉพาะตัวอีกด้วย

กระแสการเปลี่ยนแปลงเชิงดิจิทัลทางการศึกษา (Educational Digital Transformation) ต้องฉีกก้ำกัสน้อย่างใกล้ชิดระหว่างผู้รับผิดชอบทางการศึกษาและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อกำหนดนโยบายและระเบียบวิธีปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะหรือคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามกรอบแห่งการเรียนรู้ยุคใหม่ [6] ดังนั้นการที่องค์กรทางการศึกษาจะประสบความสำเร็จและอยู่รอดส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับความคิดสร้างสรรค์ การค้นพบสิ่งใหม่ ๆ และการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางการศึกษา [5] จากองค์กรแบบการดั้งเดิมไปสู่การเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษา (Educational Innovative Organization) ที่ต้องมีการพัฒนารูปแบบการบริหารงานใหม่ ๆ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษารวมไปถึงการสร้างนิสัยนวัตกรรมให้เกิดขึ้นกับคนในองค์กรนั่นก็คือ ครูและบุคลากรในสถานศึกษาต้องมีความคิดริเริ่ม สามารถสร้างสรรค์รูปแบบการทำงานใหม่ ๆ การสร้างสื่อและใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่ ๆ อยู่เสมอ ทั้งนี้เพื่อการพัฒนาสถาบันให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ของสังคมยุคดิจิทัล สถาบันการศึกษาควรที่จะรับผิดชอบในการสร้างนวัตกรรมและเครือข่ายแห่งความคิดสร้างสรรค์ภายใน

ที่มีพื้นฐานจากการเรียนรู้ร่วมกันของครูผู้สอนและผู้ศึกษา ทั้งนี้ก็นำผลงานมาทำให้เกิดประโยชน์เชิงวิชาการและนวัตกรรมทางการศึกษาสมัยใหม่ และเผยแพร่สู่ “ นวัตกรรม ” (Innovator) ของสถาบันการศึกษาอื่น ๆ และกลุ่มผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ ที่สนใจในการพัฒนาสถานศึกษาสมัยใหม่ ตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำที่อยู่ในคลัสเตอร์ (Cluster) เป้าหมายเดียวกัน โดยมารวมกลุ่มกันเป็นเครือข่ายและมีนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างต่อเนื่องร่วมกัน ทั้งนี้เพื่อเสริมสร้างความแข็งแกร่งของวงการการศึกษาของประเทศไทยร่วมกันและขยายขอบเขตของความรู้ให้กว้างขวางออกไป [7]

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบการจัดองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษายุคดิจิทัลสำหรับสถาบันการอาชีวศึกษาภายใต้สถานการณ์วิถีปกติใหม่ในประเทศไทย โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของนวัตกรรมทางการศึกษา ขั้นตอนการสร้างและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา การเผยแพร่ นวัตกรรมทางการศึกษา และการสร้างองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษาในสถาบันการอาชีวศึกษาภายใต้สถานการณ์วิถีปกติใหม่ (New Normal Situation) โดยนำเสนอองค์ประกอบและรูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษาในบริบทของการบริหารจัดการสถาบันการอาชีวศึกษา ทั้งนี้ได้แสดงให้เห็นแนวคิด รูปแบบ วิธีการ และกระบวนการเชิงนวัตกรรมที่เหมาะสมและเพียงพอสำหรับการมุ่งสู่องค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษา เพื่อให้สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการศึกษา ออกแบบพัฒนา และสร้างองค์ความรู้ใหม่สำหรับการสร้างองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษาในสถาบันการอาชีวศึกษาให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพตามมาตรฐานการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2561 ภายใต้สถานการณ์วิถีปกติใหม่ในประเทศไทย โดยสอดคล้องกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี พ.ศ. 2561-2580 และแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 เพื่อการพัฒนาประเทศไทยต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาองค์ประกอบการจัดองค์กรแห่ง
นวัตกรรมการศึกษายุคดิจิทัลสำหรับสถาบันการ
อาชีวศึกษาภายใต้สถานการณ์วิฤกษ์ใหม่ในประเทศไทย

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ
(Qualitative) เพื่อศึกษาองค์ประกอบการจัดองค์กร
แห่งนวัตกรรมการศึกษายุคดิจิทัลสำหรับสถาบัน
การอาชีวศึกษาภายใต้สถานการณ์วิฤกษ์ใหม่ใน
ประเทศไทย

3.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key Informants)

กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็น
ผู้บริหารสถาบันการอาชีวศึกษาที่เป็นเลิศในประเทศ
ไทย 40 แห่ง จำนวน 40 คน จากการเลือกผู้บริหาร
แบบก้อนหิมะ (Snowball Sampling) โดยเจาะจง
ผู้บริหารที่มีผลงานการบริหารเชิงประจักษ์และเคย
ได้รับรางวัลคุณภาพในการบริหารงานอาชีวศึกษาของ
ประเทศไทยตามคุณสมบัติที่กำหนด ได้แก่

3.1.1 ผู้บริหารในระดับผู้อำนวยการหรือ
อธิการบดีในสถาบันการอาชีวศึกษาภาครัฐและ
เอกชน

3.1.2 ผู้บริหารที่มีประสบการณ์ในการบริหาร
สถาบันการอาชีวศึกษาภาครัฐและเอกชน อย่างน้อย 3 ปี

3.1.3 ผู้บริหารที่ประสบความสำเร็จและมี
รางวัลคุณภาพเชิงประจักษ์ในการสร้างองค์กรแห่ง
นวัตกรรมการศึกษาทุกระดับ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างแบบเปิด
โดยการพิจารณาประเด็นที่สอดคล้องและเหมาะสม
กับบริบทของการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมการ
ศึกษายุคดิจิทัลสำหรับการบริหารจัดการสถาบัน
การอาชีวศึกษา กำหนดประเด็นการวิจัยในบริบทของ
องค์กรแห่งนวัตกรรมการศึกษาที่ประกอบด้วย

3.2.1 นวัตกรรมการศึกษา

3.2.2 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนา
นวัตกรรมการศึกษา

3.2.3 การเผยแพร่ นวัตกรรมทางการศึกษา

3.2.4 การสร้างองค์กรแห่งนวัตกรรมการ
การศึกษาในสถาบันการอาชีวศึกษาภายใต้
สถานการณ์วิฤกษ์ใหม่

3.2.5 ปัจจัยการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมการ
การศึกษาในสถาบันการอาชีวศึกษาภายใต้
สถานการณ์วิฤกษ์ใหม่

3.2.6 องค์ประกอบที่เป็นองค์กรแห่ง
นวัตกรรมการศึกษาในสถาบันการอาชีวศึกษา
ภายใต้สถานการณ์วิฤกษ์ใหม่

การสร้างและตรวจสอบเครื่องมือจะเสนอ
ต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา
(Content validity) ตลอดจนความเหมาะสมของ
ภาษาและการใช้ถ้อยคำ จากนั้นนำมาทดสอบหาค่า
ความเที่ยงโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค
(Cronbach's Alpha Coefficient) และหาค่าอำนาจ
จำแนกรายข้อโดยหาค่า Item total Correlation ได้
ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ .944

3.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยมี 4 ขั้นตอน
ได้แก่ 1) ขั้นการศึกษาเอกสารและรายงานการวิจัยที่
เกี่ยวข้อง 2) ขั้นการเก็บข้อมูลและกำหนด
องค์ประกอบ 3) ขั้นการวิเคราะห์และสังเคราะห์
รูปแบบ และ 4) ขั้นการตรวจสอบและยืนยัน
องค์ประกอบที่เหมาะสมโดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ
ด้านระบบไอซีที นวัตกรรม และเทคโนโลยีทางการ
ศึกษา (Connoisseurship) จำนวน 9 คน

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ทั้ง
แบบออฟไลน์และออนไลน์ โดยเก็บข้อมูลระหว่าง
เดือนมกราคม-มีนาคม พ.ศ. 2564

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมภาษณ์และสรุปใน
ลักษณะเชิงเนื้อหาเชิงอุปนัย (Content Analysis)
โดยนำมาสังเคราะห์เพื่อหารูปแบบของการจัดองค์กร
แห่งนวัตกรรมการศึกษายุคดิจิทัลสำหรับการ

บริหารจัดการสถาบันการอาชีวศึกษาภายใต้
สถานการณ์วิฤกษ์ใหม่ในประเทศไทย

4. ผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยเรื่อง “องค์ประกอบการจัด
องค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษายุคดิจิทัลสำหรับ
สถาบันการอาชีวศึกษาภายใต้สถานการณ์วิฤกษ์ใหม่
ในประเทศไทย” สามารถแสดงผลการวิจัยและการ
วิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้

4.1 นวัตกรรมทางการศึกษา (Educational Innovation)

จากแนวคิดทฤษฎีและความเห็นของ
นักวิชาการสามารถกล่าวได้ว่า นวัตกรรมทาง
การศึกษา หมายถึง นวัตกรรมใหม่ที่เกิดจาก
แนวความคิด รูปแบบวิธีการ กระบวนการ หรือ
เครื่องมือต่าง ๆ ที่ออกแบบด้วยความคิดที่สร้างสรรค์
เพื่อมาใช้งานในแวดวงการศึกษา มีการทดลองใช้งาน
และทดสอบประสิทธิภาพอย่างเป็นระบบ ในที่สุดก็
กลายเป็นนวัตกรรมที่ได้รับการยอมรับและสามารถ
นำไปใช้กับการพัฒนาระบบการศึกษาให้มีคุณภาพได้
ต่อไป ดังนั้นสามารถจำแนกประเภทของนวัตกรรม
ทางการศึกษาตามขอบข่ายของการจัดการศึกษาใน
ระดับอาชีวศึกษาโดยมีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ด้าน
ต่อไปนี้ 1) นวัตกรรมด้านหลักสูตร (Curriculum), 2)
นวัตกรรมด้านวิธีการเรียนการสอน (Instructional),
3) นวัตกรรมด้านสื่อการสอน (Courseware), 4)
นวัตกรรมด้านการวัดและการประเมินผล
(Evaluation) และ 5) นวัตกรรมด้านการบริหาร
จัดการ (Management) [8] แสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 นวัตกรรมทางการศึกษา

เมื่อพิจารณาในมุมมองของนวัตกรรมทาง
การศึกษา (Educational Innovator) นั้นพบว่า ใน
องค์กรทางการศึกษาสามารถผลิตนวัตกรรมได้
หลากหลายรูปแบบโดยอาจจำแนกเป็น 3 ลักษณะ
สำคัญ ได้แก่ 1) นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (Product
Innovation) ซึ่งอาจหมายถึง การพัฒนาสื่อ วัสดุ และ
อุปกรณ์การเรียนการสอน เป็นต้น 2) นวัตกรรม
กระบวนการ (Process Innovation) ซึ่งอาจหมายถึง
กระบวนการให้บริการทางวิชาการและการจัด
กระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน ชุมชน และ
ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เป็นต้น และที่สำคัญสำหรับ
ผู้บริหารสถาบันการอาชีวศึกษาก็คือ 3) นวัตกรรม
ทางการบริหาร (Administrative Innovation) ซึ่ง
เป็นสิ่งที่ผู้นำในองค์กรทางการศึกษาระดับอาชีวศึกษา
ต้องคิดค้นวิธีการ แนวทางการบริหารจัดการ
อาชีวศึกษาใหม่ ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและ
ประสิทธิผลในการดำเนินงานในภาพรวมขององค์กร
ให้มีคุณลักษณะที่แตกต่าง เป็นที่ยอมรับของ
ผู้รับบริการและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยทั่วไป โดย
นวัตกรรมทางการบริหารสถาบันการอาชีวศึกษานี้
กลายเป็นตัวแปรต้นหรือกลไกที่สำคัญในการ
ขับเคลื่อนให้เกิดนวัตกรรมอื่น ๆ ในองค์กรให้มี
สมรรถนะสูงขึ้นตามเป้าหมายที่กำหนด

4.2 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา

จากการทบทวนแนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมทางการศึกษาคบทุกมิติรวมถึงการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้บริหารสถาบันการอาชีวศึกษาสามารถสรุปขั้นตอนการสร้างและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาให้มีคุณภาพ ประสิทธิภาพ และสามารถนำไปใช้ในการสร้างและพัฒนาได้จริงประกอบด้วยขั้นตอนมาตรฐาน 6 ขั้นตอน แสดงดังภาพที่ 2 โดยมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้ [9]

4.2.1 ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดสิ่งที่จะพัฒนา (Determining) นั่นคือ การตั้งเป้าหมายและประเด็นสำคัญในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียน

4.2.2 ขั้นตอนที่ 2 การระบุนวัตกรรม (Identifying) นั่นคือ การกำหนดเป็นกรอบแนวคิดของกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งจะประกอบด้วย สื่อการสอน หรือวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เทคนิค วิธีการ และกระบวนการ เป็นต้น ที่คิดว่าเหมาะสมที่สุดที่ใช้แก้ปัญหาหรือพัฒนาผู้เรียนให้ได้ตามความต้องการ

4.2.3 ขั้นตอนที่ 3 การสร้างและพัฒนา (Creation and Development) นั่นคือ กำหนดวิธีการจัดทำนวัตกรรมนั้น ๆ อย่างละเอียด มีการตรวจสอบคุณภาพ และการตรวจประเมินประสิทธิภาพในระหว่างการสร้างและพัฒนา แล้วจึงจัดทำนวัตกรรมให้สมบูรณ์ตามข้อกำหนดโดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (R&D)

4.2.4 ขั้นตอนที่ 4 การทดลองใช้และปรับปรุง (Experimentation and Improvement) นั่นคือ การทดลองใช้นวัตกรรมทางการศึกษา เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้จริง รวมถึงการตรวจสอบคุณภาพด้วยการหาประสิทธิภาพหรือประสิทธิผลของนวัตกรรมทางการศึกษา

4.2.5 ขั้นตอนที่ 5 การนำไปใช้ในสถานการณ์จริง (Implementation) นั่นคือ การทดลองใช้นวัตกรรมทางการศึกษาและปรับปรุงแก้ไขจนมั่นใจในคุณภาพของนวัตกรรมทางการศึกษาแล้วก็

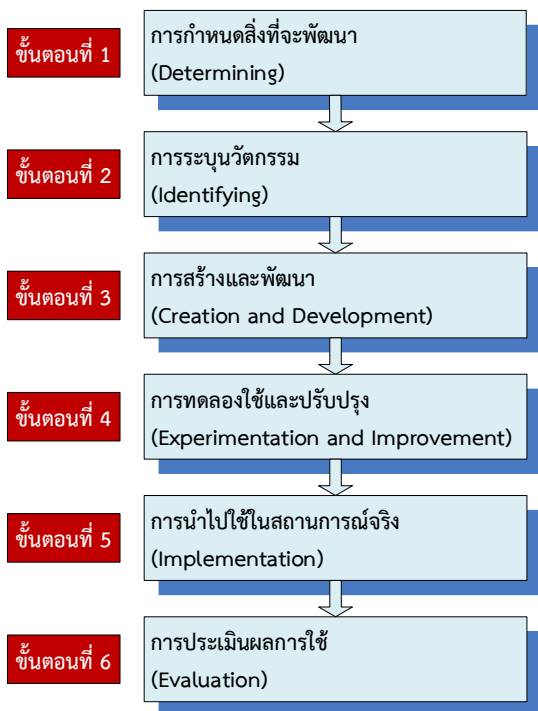
นำไปใช้จริงในสถานการณ์จริงของการจัดการเรียนการสอนที่เกิดขึ้น รวมถึงการเก็บข้อมูลการใช้เป็นระยะ ๆ

4.2.6 ขั้นตอนที่ 6 การประเมินผลการใช้ (Evaluation) นั่นคือ การเก็บรวบรวมข้อมูลที่แสดงถึงผลการใช้นวัตกรรมทางการศึกษาด้วยเทคนิควิธีต่าง ๆ ซึ่งจะแสดงถึงคุณภาพตามที่กำหนดและสามารถนำมาเขียนรายงานผลในรูปแบบของการวิจัยและพัฒนาขยายผล และเผยแพร่ นวัตกรรมทางการศึกษานั้นต่อไป

4.3 การเผยแพร่ นวัตกรรมทางการศึกษา

การเผยแพร่ (Diffusion) หมายถึง กระบวนการที่ทำให้นวัตกรรมได้รับการยอมรับและถูกนำไปใช้โดยสมาชิกของชุมชนตามเป้าหมาย ฉะนั้นการเผยแพร่จึงเป็นกระบวนการซึ่งนวัตกรรมจะถูกนำไปถ่ายทอดผ่านช่องทางของการสื่อสาร (Communication Channels) ในช่วงเวลาหนึ่ง (Time) กับสมาชิกที่อยู่ในระบบสังคมหนึ่ง (Social System) ให้เกิดการยอมรับ (Adoption) จากการวิเคราะห์ลักษณะของการเผยแพร่พบว่า มีสิ่งที่เกี่ยวข้องอยู่ 5 ประการที่มีอิทธิพลในการดำเนินการของกระบวนการเผยแพร่ ได้แก่ (1) ตัวนวัตกรรมเอง (2) สารสนเทศหรือข้อมูลที่นำไปใช้ในการสื่อสารในเรื่องของนวัตกรรมนั้น (3) เงื่อนไขด้านเวลา (4) ธรรมชาติของระบบสังคมหรือชุมชนที่นวัตกรรมจะนำไปเผยแพร่ และ (5) การยอมรับ การวิจัยทางด้านการเผยแพร่ นวัตกรรมจะเป็นการศึกษาถึงปัจจัย 5 ประการนี้ว่ามีผลอย่างไร และมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างไรในการส่งเสริมให้มีการยอมรับและใช้ผลผลิตของนวัตกรรมถึงนักเทคโนโลยีทางการศึกษา (Teece et al., 2018)

การเผยแพร่ นวัตกรรมทางการศึกษาเป็นกระบวนการที่จะนำไปสู่การยอมรับและการใช้นวัตกรรมโดยสามารถแบ่งวิธีการเผยแพร่ นวัตกรรมทางการศึกษาที่มีประสิทธิภาพออกเป็น 6 ขั้นตอน ได้แก่



รูปที่ 2 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา

4.3.1 Injection: เป็นขั้นตอนการนำเอาแนวความคิดหรือวิธีการปฏิบัติใหม่ ๆ เข้าไปแนะนำให้สมาชิกในองค์กรหรือสถาบันแห่งหนึ่งได้รับทราบ

4.3.2 Examination: แนวคิดหรือวิธีการปฏิบัติใหม่ ๆ ที่นำเสนอได้รับความสนใจจากสมาชิกในองค์กรหรือสถาบันนั้น ๆ มีการศึกษาค้นคว้า การวางแผนวิจัยและพัฒนา ตลอดจนจนถึงมีการก่อรูปคณะกรรมการด้านนวัตกรรมทางการศึกษาขึ้นมาพิจารณาเป็นการเฉพาะ

4.3.3 Preparation: ผู้เกี่ยวข้องในสถาบันหรือองค์กรตัดสินใจที่จะทดลองใช้นวัตกรรมทางการศึกษานั้นและนำไปสู่การเตรียมการรวบรวมบุคลากรและทรัพยากรต่าง ๆ จนกระทั่งถึงการฝึกอบรมก่อนใช้นวัตกรรมทางการศึกษาที่พัฒนานั้น

4.3.4 Sampling: เมื่อมีการทดลองนำนวัตกรรมนั้นไปใช้ครั้งแรก การใช้ระเบียบวิธีการวิจัยโดยสุ่มตัวอย่างผู้ใช้บางส่วนมาให้ข้อมูลเพื่อการศึกษาวเคราะห์ความเป็นไปได้ สมรรถนะผลกระทบ และพิจารณาผลการใช้ที่ผ่านมา

4.3.5 Spread: เป็นการกระจายหรือขยายผลของนวัตกรรมทางการศึกษาที่ได้รับการทดลองใช้ และได้ผลดีไปสู่ประชากรกลุ่มเป้าหมายในวงกว้าง โดยเฉพาะกลุ่มที่เชื่อถือได้ว่ามีศักยภาพเพียงพอต่อการใช้นวัตกรรมทางการศึกษานั้นโดยมุ่งสู่ประสิทธิภาพขององค์กรในภาพรวม

4.3.6 Institutionalization: นวัตกรรมทางการศึกษานั้นได้รับการยอมรับและมีการนำไปใช้ในการปฏิบัติงาน กลายเป็นแนวปฏิบัติที่แพร่หลายจนเป็นปกติวิสัยของการปฏิบัติโดยสมาชิกทั้งหมด

4.4 การสร้างองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษาในสถาบันการอาชีวศึกษาภายใต้สถานการณ์วิฤติใหม่

จากการวิเคราะห์เอกสารและผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญพบว่า ความเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษาที่ประสบความสำเร็จในการบริหารสถาบันการอาชีวศึกษาโดยมีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

4.4.1 การกำหนดทิศทางองค์กรในด้านนวัตกรรม ประกอบด้วย

(1) มีการกำหนดวิสัยทัศน์ร่วมกันโดยผู้นำ การนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมการเปลี่ยนแปลงเจตนาธรรมและการดำเนินการปรับจุดเน้นขององค์กรนั้น องค์กรจะต้องมีวิสัยทัศน์ มีความชัดเจนและแสดงถึงการอุทิศตนให้แก่องค์กร ในการที่จะปฏิบัติงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ขององค์กร การอุทิศตนของผู้บริหารระดับสูงให้กับองค์กรเป็นพื้นฐานในการสร้างความสำเร็จในการสร้างนวัตกรรม เป็นความท้าทายของผู้บริหารที่จะสามารถแปลงแนวคิดไปสู่การปฏิบัติ ยอมรับกับความเสี่ยงในนวัตกรรมหรือความล้มเหลวที่อาจเกิดขึ้น

(2) การออกแบบองค์กร การจัดโครงสร้างให้มีความเหมาะสมกับบริบทต่าง ๆ ขององค์กรนับเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้องค์กรปฏิบัติงานได้บรรลุวัตถุประสงค์ นอกจากนี้เครือข่ายในองค์กรยังเป็นส่วนสำคัญและเป็นกลไกที่ทำให้

ระบบต่าง ๆ ในองค์กรสามารถทำงานได้สอดคล้องกัน
อย่างดี

(3) บุคคลมีส่วนสนับสนุนและอำนวยความสะดวกต่อการเกิดนวัตกรรม ผู้ที่เป็นนักสร้างสรรค์นวัตกรรมหรือทีมจำเป็นต้องมีความเข้าใจในเทคโนโลยีที่ซ่อนอยู่ในนวัตกรรมและสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ ผู้สนับสนุนองค์กร (Sponsor) อาจไม่จำเป็นต้องรู้เทคโนโลยีแต่มีความเชื่อมั่นในศักยภาพของนวัตกรรมนั้น ๆ ผู้ดูแลด้านเทคโนโลยีมีความสำคัญ ในการทำหน้าที่เลือกรับข่าวสารและส่งต่อข่าวสารต่าง ๆ ไปยังผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการสร้างนวัตกรรม

4.4.2 การทำให้เกิดการสร้างนวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง โดยมีความเชื่อมโยงและเกิดขึ้นพร้อมกันเพื่อสร้างความเป็นอันหนึ่งอันเดียวในการขับเคลื่อนองค์กรนวัตกรรม ประกอบด้วย

(1) มีทีมงานทำงานที่มีประสิทธิภาพ มีการใช้ทีมงานในการแก้ปัญหาต่าง ๆ อย่างเหมาะสม มีการลงทุนในการคัดเลือกและสร้างทีมในการทำงานเพื่อให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพ

(2) มีการขยายการพัฒนาและฝึกฝนในระยะยาว การฝึกฝนและพัฒนาให้บุคลากรมีทักษะในการปฏิบัติงานจึงเป็นเครื่องมือสำคัญต่อการส่งเสริมให้เกิดสร้างนวัตกรรมในองค์กร เนื่องจากทำให้บุคลากรได้รับรู้เหตุผลของการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ และยังเป็นจุดเริ่มต้นที่แสดงให้เห็นว่า มีการมอบอำนาจการตัดสินใจส่งผลให้บุคลากรมีความเชื่อมั่นในการสร้างสรรค์นวัตกรรมให้เกิดขึ้นภายในองค์กร

(3) มีการติดต่อสื่อสารในทุกทิศทาง การติดต่อสื่อสารกับภายในองค์กร ระหว่างองค์กรและภายนอกองค์กร โดยเฉพาะภายในองค์กรจะต้องมีการติดต่อทั้ง 3 ทาง คือ ติดต่อกับระดับสูงกว่าระดับต่ำกว่า และระดับเดียวกัน องค์กรสามารถใช้การสื่อสารได้หลายช่องทางและใช้สื่อหลายประเภทเพื่อลดความแตกต่างระหว่างภายในองค์กรที่ทำหน้าที่แตกต่างกันและสร้างความเข้าใจในการดำเนินกิจกรรมขององค์กรให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

(4) เปิดรับมุมมองจากภายนอก มีการกำหนดทิศทางการดำเนินงานขององค์กรจากมุมมองของผู้รับบริการทั้งภายในและภายนอก สำรวจโอกาสภาวะคุกคามต่าง ๆ ที่สามารถเข้าถึงได้ผ่านทางการสื่อสารขององค์กร ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้องค์กรได้รับมือกับภาวะคุกคามต่าง ๆ พร้อมกับแสวงหาโอกาสใหม่ ๆ ในการสร้างสรรค์นวัตกรรมให้เกิดขึ้นในองค์กร

4.4.3 การทำให้เกิดการสร้างนวัตกรรมอย่างยั่งยืน ประกอบด้วย

(1) สร้างวัฒนธรรมที่ทำให้ความคิดสร้างสรรค์เป็นความรู้สึกร่วมขององค์กร วัฒนธรรมที่สนับสนุนให้เกิดนวัตกรรม คือ การสร้างพฤติกรรมนวัตกรรมให้เกิดขึ้นกับบุคลากร เช่น ความท้าทายในการเริ่มสิ่งใหม่ ความกล้าคิด กล้าทำ และกล้าแสดงออก เป็นต้น

(2) สร้างระบบการจัดการความรู้และองค์กรแห่งการเรียนรู้ องค์กรจำเป็นต้องสร้างระบบการจัดการความรู้เพื่อให้ความรู้ต่าง ๆ มีการหมุนเวียนและสร้างให้เกิดองค์กรแห่งการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

(3) การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องขององค์กร เป็นสิ่งที่มีอิทธิพลระดับสูงต่อการสร้างนวัตกรรมและมีผลโดยตรงต่อนวัตกรรมที่มาจาก การดัดแปลงหรือพัฒนาของเดิมที่มีอยู่ เนื่องจากการปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่องทำให้พบข้อบกพร่องของสินค้าหรือบริการได้ชัดเจน รวมไปถึงการขยายนโยบายที่มีเป้าหมายเฉพาะเจาะจงในงานแต่ละประเภทที่ต้องอาศัยความเข้าใจในนโยบายนั้นอย่างเป็นลำดับขั้น

กล่าวโดยสรุปได้ว่า การสร้างองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษาในสถาบันการอาชีวศึกษาคือ การทำให้สถาบันมีการกระทำใหม่ การสร้างใหม่หรือการพัฒนาดัดแปลงจากสิ่งใด ๆ แล้วทำให้การศึกษาหรือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้เรียนสายอาชีพมีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าเดิม ทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงในการเรียนรู้และปฏิบัติการให้รวดเร็ว มีแรงจูงใจในการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ ทำให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด

กับผู้เรียน ดังนั้น สถาบันจึงต้องมีความสามารถคิดค้นทำสิ่งใหม่ ๆ เพื่อการพัฒนาได้ตั้งแต่กระบวนการทำงาน และการผลิตผลงาน ทั้งในรูปแบบการบริหาร การจัดทำหลักสูตร การสร้างสื่อหรือวิธีการจัดการเรียนการสอนสายอาชีพ การฝึกปฏิบัติในสถานประกอบการ รวมถึงการวัดและประเมินผล เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนตามศักยภาพ และมีสมรรถนะพร้อมในการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น และประกอบอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นที่ต้องการของสถานประกอบการต่อไป

4.5 ปัจจัยการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษาในสถาบันการอาชีวศึกษาภายใต้สถานการณ์วิถีปกติใหม่

รูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษาที่ได้รับการพิสูจน์และเป็นที่ยอมรับทางวิชาการ โดยการเชื่อมโยงสู่บริบทขององค์กรทางการศึกษาทุกระดับของประเทศไทย ซึ่งพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษาในระดับอาชีวศึกษานั้นต้องประกอบไปด้วยปัจจัยหลัก ได้แก่ ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรม บรรยากาศนวัตกรรม และนิสัยนวัตกรรม [10] โดยมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

4.5.1 ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรม (Innovative Leadership) สามารถสรุปคุณลักษณะของผู้บริหารองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษาในประเด็นการมีภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรม อาทิ 1) ผู้บริหารมีวิสัยทัศน์นโยบาย และกรอบการทำงานที่ชัดเจน 2) ผู้บริหารพร้อมรับฟังความคิดเห็นและเป็นตัวอย่างที่ดีแก่บุคลากร และ 3) ผู้บริหารเอาใจใส่ต่อการพัฒนากระบวนการเป็นสำคัญ ส่วนบทบาทสำคัญของผู้บริหารด้านทรัพยากรมนุษย์ที่จะก้าวไปสู่องค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษาให้ประสบผลสำเร็จสรุปประเด็นสำคัญ ได้แก่ 1) ผู้บริหารทรัพยากรมนุษย์ต้องทำงานคู่กันกับผู้บริหารองค์กรทางการศึกษาและเป็นผู้สนับสนุนกันและสนับสนุนกัน 2) เป็นนักบริหารการเปลี่ยนแปลงและความเสี่ยงทางการศึกษา 3) ผู้บริหารหน่วยงานทรัพยากรมนุษย์แบบมีกลยุทธ์ และ 4) ผู้บริหารหน่วยงานทรัพยากรมนุษย์ที่เป็น

ผู้สนับสนุนและประสานให้เกิดความสอดคล้องทั่วทั้งองค์กร

ส่วนแนวทางการพัฒนาภาวะผู้นำที่สำคัญที่ระบุถึงขั้นตอนการพัฒนาภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถาบันการอาชีวศึกษาว่าควรดำเนินการตามขั้นตอนมาตรฐานดังต่อไปนี้

(1) การนำสู่การเรียนรู้ (Leading to Learn) เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการพัฒนาความคิดเชิงนวัตกรรมในงานที่มุ่งเน้นการเปิดใจยอมรับแนวคิด/วิธีการทำงานใหม่ ๆ และพร้อมที่จะเรียนรู้ในมุมมองที่หลากหลาย

(2) การนำสู่การคิด (Leading to Think) ผู้บริหารจะต้องคิดอย่างมีวิสัยทัศน์หรือการคิดเชิงกลยุทธ์ (Strategic Thinking) ที่สามารถวิเคราะห์ถึงจุดเด่นและจุดที่ต้องพัฒนา รวมทั้งโอกาสและอุปสรรค เพื่อนำผลการวิเคราะห์ไปกำหนดเป็นแผนงานและกลยุทธ์การพัฒนาสถาบันการศึกษา

(3) การนำสู่การเปลี่ยนแปลง (Leading to Change) การขับเคลื่อนสถาบันการศึกษาด้วยแผนงานหรือกลยุทธ์ใหม่ ๆ จะนำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงที่ดีจะต้องเริ่มจากกระบวนการปรับทัศนคติเชิงบวกเพื่อให้บุคลากรทุกคนมีทิศทางการทำงานร่วมกันผ่านการสื่อสารเชิงสร้างสรรค์ ผู้บริหารมีบทบาทในการโน้มน้าวและเจรจาเพื่อให้บุคลากรทุกคนเข้าใจตรงกันว่าการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นส่งผลกระทบต่อเชิงบวกต่อบุคลากรอย่างไร

(4) การนำสู่การสร้างสรรคนวัตกรรม (Leading to Innovate) เมื่อบุคลากรภายในสถาบันการศึกษาตระหนักถึงประโยชน์ของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวแล้ว ผู้บริหารจะต้องสนับสนุนปัจจัยที่ส่งเสริมต่อการเรียนรู้เชิงนวัตกรรม เช่น ระบบไอซีที แหล่งเรียนรู้ออนไลน์ สื่อและอุปกรณ์ และแพลตฟอร์มทางการศึกษาต่าง ๆ เป็นต้น เพื่อนำไปสู่การพัฒนา นวัตกรรมการเรียนการสอนให้มีคุณภาพ [11]

(5) การนำสู่การเผยแพร่ นวัตกรรม (Leading to Dissemination) เมื่อแน่ใจแล้วว่า

นวัตกรรมที่สร้างขึ้นนั้นผ่านการทดลองใช้ได้อย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพตามที่ต้องการ นวัตกรรมนั้นก็พร้อมที่จะได้รับการเผยแพร่ให้เป็นที่รู้จักและยอมรับนำไปใช้กันอย่างแพร่หลาย ผู้บริหารต้องเข้าใจถึงรูปแบบและวิธีการเผยแพร่ นวัตกรรมและเป็นผู้สนับสนุนการเผยแพร่อย่างเป็นทางการต่อไป

4.5.2 บรรยากาศนวัตกรรม (Innovative Climate) จากการวิเคราะห์แนวทางการจัดการศึกษาในระดับอาชีวศึกษาของไทยเพื่อขับเคลื่อนสู่ยุคไทยแลนด์ 4.0 โดยเน้นการวิเคราะห์จากนโยบายพบว่าการสร้างบรรยากาศนวัตกรรมประกอบด้วย 1) การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนานวัตกรรม 2) การพัฒนาความเป็นมืออาชีพของบุคลากรทางการศึกษา 3) การส่งเสริมและพัฒนาระบบเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา และ 4) การสร้างความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนา [12]

4.5.3 นิสัย นวัตกรรม (Innovative Behavior) จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับองค์กรแห่งนวัตกรรมพบว่า คุณลักษณะบุคลากรขององค์กรที่สามารถเป็นนวัตกรรมมีลักษณะนิสัย ได้แก่ 1) มีภาวะผู้นำ ทำงานอย่างมืออาชีพ มีจิตสำนึกและจริยธรรมในการทำงานไปสู่เป้าหมาย 2) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดเชิงบวก และเชี่ยวชาญในเทคโนโลยีและนวัตกรรม 3) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์ผลงานได้ตามมาตรฐาน 4) มีความพร้อมทั้งทักษะหลักและทักษะรอง ทำงานได้หลายอย่าง (Multi-Function) พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงและปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง และ 5) สามารถใช้เทคโนโลยีได้อย่างกว้างขวางเหมาะสมกับงาน [10]

4.6 องค์ประกอบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษาในสถาบันการอาชีวศึกษาภายใต้สถานการณ์วิถีปกติใหม่

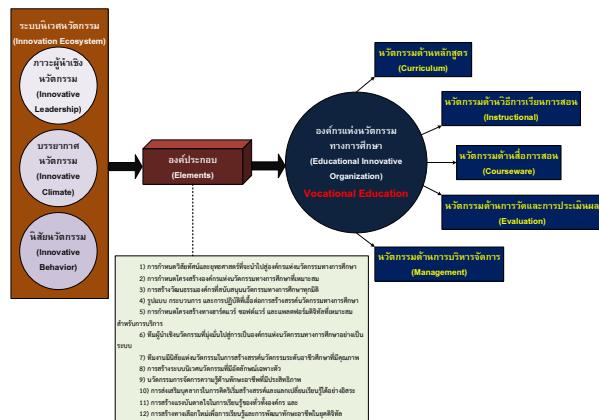
จากข้อมูลจากข้อ 1-5 สามารถนำมากำหนดเป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับผลการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้บริหารรวมถึงการสังเคราะห์เอกสารจากประเด็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า องค์ประกอบ

ทั้งภายในและภายนอกเบื้องต้นของการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษายุคดิจิทัลในสถาบันการอาชีวศึกษา 12 องค์ประกอบ ได้แก่

- 1) การกำหนดวิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์ที่จะนำไปสู่องค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษา
- 2) การกำหนดโครงสร้างองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษาที่เหมาะสม
- 3) การสร้างวัฒนธรรมองค์กรที่สนับสนุนนวัตกรรมทางการศึกษาทุกมิติ
- 4) รูปแบบ กระบวนการ และการปฏิบัติที่เอื้อต่อการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางการศึกษา
- 5) การกำหนดโครงสร้างทางฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และแพลตฟอร์มดิจิทัลที่เหมาะสมสำหรับการบริการ
- 6) ทีมผู้นำเชิงนวัตกรรมที่มุ่งมั่นไปสู่การเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างเป็นระบบ
- 7) ทีมงานมีนิสัยแห่งนวัตกรรมในการสร้างสรรค์นวัตกรรมระดับอาชีวศึกษาที่มีคุณภาพ
- 8) การสร้างระบบนิเวศนวัตกรรมที่มีอัตลักษณ์เฉพาะตัว
- 9) นวัตกรรมจัดการความรู้ด้านทักษะอาชีพที่มีประสิทธิภาพ
- 10) การส่งเสริมบุคลากรในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้อย่างอิสระ
- 11) การสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ของทั่วทั้งองค์กร และ
- 12) การสร้างทางเลือกใหม่เพื่อการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะอาชีพในยุคดิจิทัล

นอกจากนี้ ผลการสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญด้านระบบไอซีที นวัตกรรม และเทคโนโลยีทางการศึกษา จำนวน 9 คน สามารถยืนยันได้ถึงรูปแบบของการจัดองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษายุคดิจิทัลสำหรับการบริหารจัดการสถาบันการอาชีวศึกษาในประเทศไทย โดยผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับเนื้อหาสาระที่ระบุถึงองค์ประกอบและรูปแบบของการจัดองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษายุคดิจิทัล แต่ได้ปรับปรุง

ถ้อยคำและบทวิเคราะห์เพิ่มเติมเพื่อให้เนื้อหาสาระมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้นและสามารถนำไปสู่บทสรุปในลำดับถัดไป รูปแบบขององค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษายุคดิจิทัลสำหรับสถาบันการอาชีวศึกษาภายใต้สถานการณ์วิถีปกติใหม่ในประเทศไทยแสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 องค์ประกอบการจัดองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษายุคดิจิทัลสำหรับสถาบันการอาชีวศึกษาภายใต้สถานการณ์วิถีปกติใหม่ในประเทศไทย

5. สรุปผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง “องค์ประกอบการจัดองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษายุคดิจิทัลสำหรับสถาบันการอาชีวศึกษาภายใต้สถานการณ์วิถีปกติใหม่ในประเทศไทย” สามารถนำมาสรุปและอภิปรายผลการวิจัยจากการวิเคราะห์ข้อมูลรอบด้านแบบสารัตถภาพและสัมพันธภาพตามวัตถุประสงค์การวิจัยรวมถึงนำเสนอเป็นบทสรุปและข้อเสนอแนะเชิงนโยบายโดยภาพรวมดังนี้

จากผลการวิจัยและการสังเคราะห์ข้อมูลสามารถสรุปโดยภาพรวมได้ว่า การบริหารจัดการสถาบันการอาชีวศึกษาภายใต้สถานการณ์วิถีปกติใหม่สามารถนำไปสู่การเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษาและก้าวเดินต่อไปได้ โดยเริ่มจากการหาบุคลากรที่เหมาะสมกับงาน การผูกใจคนเก่งให้อยู่กับองค์กร การนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาปรับใช้อย่าง

เหมาะสม และการนำกลยุทธ์ที่เกี่ยวข้องกับดิจิทัลมาช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพของสถาบัน นอกจากนี้สถาบันการอาชีวศึกษาต้องสามารถจัดการงานวิจัยและนวัตกรรมที่คิดค้นได้เป็นอย่างดี ทั้งในด้านการบริหารจัดการ การจัดการการเรียนรู้ การฝึกปฏิบัติการสายอาชีพ และการจัดการเชิงวิชาการ ทำให้ผู้ทำงานด้านนี้มีความสุข สนุกกับงาน มีมาตรฐานสูงตามที่สถาบันต้องการ และได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องครบถ้วนทุกด้าน เป็นสถาบันที่สามารถจัดการงานวิจัยและพัฒนาได้สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียนนวัตกร เป็นที่ชื่นชมของสถาบันการศึกษาอื่น ๆ และมีส่วนร่วมในการพัฒนาสังคมแห่งการเรียนรู้ที่ยั่งยืนและไม่สิ้นสุด นอกจากนี้ผู้นำสถาบันการอาชีวศึกษาควรพยายามส่งเสริมให้ผู้วิจัย ผู้คิดค้น ผู้ร่วมงานทุกคนที่เกี่ยวข้องและมีส่วนร่วมในการกำหนดตัวแบบเชิงนวัตกรรมและการวางแผนเชิงกลยุทธ์ของสถาบัน รวมทั้งทำให้บุคลากรรู้สึกว่าการนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ความคิดผ่านองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยและพัฒนาเป็นหน้าที่และความรับผิดชอบของทุกคน ยิ่งไปกว่านั้น ผู้นำหรือผู้บริหารสถาบันการอาชีวศึกษาควรจะต้องเปิดโอกาสให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นอย่างเป็นอิสระและมีส่วนร่วมในการกำหนดทิศทางขององค์กรอย่างสร้างสรรค์เพื่อมุ่งสู่องค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษายุคดิจิทัลที่สามารถเติบโตได้อย่างยั่งยืนต่อไปในอนาคต

นอกจากนี้ ผลการสังเคราะห์ข้อมูลการวิจัยที่ผ่านมารวมถึงผลการสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญพบว่า องค์ประกอบการจัดองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษายุคดิจิทัลสำหรับสถาบันการอาชีวศึกษาภายใต้สถานการณ์วิถีปกติใหม่ในประเทศไทยมีโครงสร้างพื้นฐานดังภาพที่ 3 โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญ 12 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การกำหนดวิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์ที่จะนำไปสู่องค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษา 2) การกำหนดโครงสร้างองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษาที่เหมาะสม 3) การสร้างวัฒนธรรมองค์กรที่สนับสนุนนวัตกรรมทาง

การศึกษาทุกมิติ 4) รูปแบบ กระบวนการ และการปฏิบัติที่เอื้อต่อการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางการศึกษา 5) การกำหนดโครงสร้างทางฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และแพลตฟอร์มดิจิทัลที่เหมาะสมสำหรับการบริการ 6) ทีมผู้นำเชิงนวัตกรรมที่มุ่งมั่นไปสู่การเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างเป็นระบบ 7) ทีมงานมีนิสัยแห่งนวัตกรรมในการสร้างสรรค์นวัตกรรมระดับอาชีวศึกษาที่มีคุณภาพ 8) การสร้างระบบนิเวศนวัตกรรมที่มีอัตลักษณ์เฉพาะตัว 9) นวัตกรรมการจัดการความรู้ด้านทักษะอาชีพที่มีประสิทธิภาพ 10) การส่งเสริมบุคลากรในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้อย่างอิสระ 11) การสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ของทั่วทั้งองค์กร และ 12) การสร้างทางเลือกใหม่เพื่อการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะอาชีพในยุคดิจิทัล อีกทั้งการขับเคลื่อนให้องค์กรมุ่งสู่การเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษายุคดิจิทัลสำหรับการบริหารจัดการสถาบันการอาชีวศึกษาให้ประสบผลสำเร็จได้นั้น ควรมีการศึกษาเพื่อนำองค์ประกอบทั้งหมดที่กล่าวมาระบุกำหนดเป็นนโยบาย กลยุทธ์ ระเบียบปฏิบัติ และการสร้างข้อกำหนดที่จำเป็นสำหรับสถาบันการอาชีวศึกษาแต่ละแห่ง ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับข้อกำหนดโครงสร้างและวัฒนธรรมองค์กรที่ต้องสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงไปสู่องค์กรทางการศึกษายุคดิจิทัลด้วย

จากผลการวิจัยสามารถนำมาอภิปรายผลในประเด็นสำคัญโดยภาพรวมได้ว่า “องค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษา” เป็นองค์กรที่เกิดจากการสร้างสรรค์สิ่งใหม่หรือมีการปรับปรุงทั้งรูปแบบวิธีการทำงานและกระบวนการเดิมแล้วทำให้การจัดการศึกษามีประสิทธิภาพและคุณภาพดีขึ้น โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ [13] และ [14] ที่พบว่าการสร้างองค์กรให้เป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษานั้นผู้บริหารย่อมมีบทบาทสำคัญในการกำหนดและควบคุมทิศทางให้บรรลุถึงเป้าประสงค์ ซึ่งต้องเป็นผู้ที่มีภาวะผู้นำในลักษณะต่าง ๆ อาทิ ผู้นำแห่งการเปลี่ยนแปลงมีอาชีพ มีวิสัยทัศน์ในการบริหารงานที่พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงแบบพลิก

โฉม สามารถสร้างบรรยากาศแห่งนวัตกรรมสร้างสรรค์โดยให้การสนับสนุนอย่างเพียงพอ การพัฒนาครูผู้สอนและบุคลากรให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถในการสร้างสรรค์และเผยแพร่นวัตกรรมระดับอาชีวศึกษาที่มีคุณภาพระดับสากล มีการสร้างแรงจูงใจและความมุ่งมั่นปรารถนาในการสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ให้สำเร็จจนกลายเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาในสถาบันการอาชีวศึกษายุคดิจิทัล นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ [15] ที่พบว่าความสำคัญของสถาบันการศึกษาที่ต้องสนับสนุนการขับเคลื่อนงานวิจัยทางด้านนวัตกรรมการศึกษา ควรเริ่มตั้งแต่บ่มเพาะความคิดเชิงนวัตกรรมในระดับรากฐานให้กับผู้วิจัยและผู้คิดค้นของสถาบันการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศที่สนใจในการนำผลผลิตจากงานวิจัยและพัฒนาไปต่อยอดเชิงวิชาการโดยมุ่งเน้นเฉพาะงานที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้จริงและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน จากที่กล่าวมาทั้งหมดสามารถยืนยันได้ว่า องค์ประกอบการจัดองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษายุคดิจิทัลสำหรับสถาบันการอาชีวศึกษาภายใต้สถานการณ์วิถีปกติใหม่ในประเทศไทยมีความเหมาะสมสำหรับนำไปใช้ในการจัดการศึกษาในระดับอาชีวศึกษาประเทศไทยให้มีคุณภาพภายใต้สถานการณ์วิถีปกติใหม่และวิถีถัดไป (Next Normal) อย่างแท้จริง

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายที่เกิดจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้สามารถอธิบายโดยภาพรวมได้ว่า ผลพวงแห่งการปรับเปลี่ยนแบบพลิกโฉมทางการศึกษาเฉกเช่นในปัจจุบัน ทำให้บทบาทและหน้าที่หลักของสถาบันการอาชีวศึกษายุคใหม่ภายใต้สถานการณ์วิถีปกติใหม่และวิถีถัดไปมีลักษณะที่ควรจะเป็นก็คือ การสนับสนุนเครื่องมือในการคิด การฝึกปฏิบัติที่เล็งเห็นประโยชน์จากนวัตกรรมเพื่อสังคม การเป็นที่ปรึกษาให้แก่บุคลากรภายในและหน่วยงานนวัตกรรมภายนอกที่มองเห็นความเป็นไปได้ของการสร้างองค์กรแห่ง

นวัตกรรมทางการศึกษาที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดแล้ว ทิศทางของสถาบันจะถูกกำหนดจากความเห็นร่วมกันของสถาบันที่จะอยู่รอดได้ในอนาคต โดยต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์และสามารถดึงศักยภาพของคนในสถาบันออกมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และไม่ยึดติดกับกฎเกณฑ์เดิม ๆ ที่จำกัดจินตนาการของคนในแวดวงการศึกษาอีกต่อไป

6.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป ประกอบด้วย

6.2.1 ควรนำองค์ประกอบ รูปแบบ และวิธีการที่ค้นพบไปใช้กับการบริหารจัดการสถาบันการอุดมศึกษา โดยทำการวิจัยเชิงลึกเพื่อศึกษาความเหมาะสม ความเป็นไปได้ และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการสร้างองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษาในระดับอาชีวศึกษายุคดิจิทัล

6.2.2 ควรศึกษาวิจัยเชิงลึกเพื่อให้ได้มาซึ่งระเบียบหรือวิธีปฏิบัติที่เหมาะสมสำหรับการสร้างองค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษาในระดับอาชีวศึกษาที่มีประสิทธิภาพและสามารถเป็นแผนงานที่ประยุกต์ใช้งานได้จริงในการบริหารจัดการสถาบันการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาประเทศไทย

กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยและตีพิมพ์เผยแพร่จากวิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 วิทยาลัยธาตุพนม มหาวิทยาลัยนครพนม วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ สถาบันนวัตกรรมการศึกษา สมาคมส่งเสริมการศึกษาทางเลือก และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2561). มาตรฐานศึกษาระดับการอาชีวศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.

- [2] พงษ์ศักดิ์ ผกามาศ, ชัยวัฒน์ ประสงค์สร้าง และอุษา งามมีศรี. (2561). คุณลักษณะของผู้บริหารสถาบันการอาชีวศึกษาที่มีอิทธิพลต่อความทุ่มเทในการทำงานของบุคลากรทางการศึกษาในภาคตะวันออกของประเทศไทย. การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติด้านมนุษยศาสตร์และสังคมวิทยา ครั้งที่ 8 (NICHSS2018). 29-30 พฤศจิกายน 2561.
- [3] Hamdan, K.M., Al-Bashaireh, A.M., Zahran, Z., Al-Daghestani, A., Al-Habashneh, S. and Shaheen, A.M. (2021). University Students' Interaction, Internet Self-Efficacy, Self-Regulation and Satisfaction with Online Education during Pandemic Crises of COVID-19 (SARS-CoV-2). International Journal of Educational Management. Vol. 35 No. 3, pp. 713-725.
- [4] พงษ์ศักดิ์ ผกามาศ, สำเริง อ่อนสัมพันธ์, สุริยะ วชิรวงศ์ไพศาล, ดร.ณิ ปัญจรัตน์, ฤทธิเดช พรหมดี และเชิดศักดิ์ ศุภโสภณ. (2564). องค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษายุคไทยแลนด์ 4.0. การประชุมวิชาการระดับชาติ พะเยาวิจัย ครั้งที่ 10. มหาวิทยาลัยพะเยา. 28-29 มกราคม 2564. หน้า 3513-3528.
- [5] Deng, L. and Ma, W. (2018). New Media for Educational Change. pp. 3-11. New York: Springer.

- [6] Brunetti, F., Matt, D.T., Bonfanti, A., De Longhi, A., Pedrini, G. and Orzes, G. (2020). Digital Transformation Challenges: Strategies Emerging from a Multi-Stakeholder Approach. *The TQM Journal*. Vol. 32, No. 4, pp. 697- 724.
- [7] ดร.ณิ ปัญจรัตน์กร, สำเริง อ่อนสัมพันธ์, สุริยะ วชิรวงศ์ไพศาล, ฤทธิเดช พรหมดี, อุษา งามมีศรี และพงษ์ศักดิ์ ผกามาต. (2564). แนวทางการบริหารงานระบบไอซีทีเพื่อพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษา. เอกสารการประชุมวิชาการระดับชาติ พะเยาวิทย์ ครั้งที่ 10. มหาวิทยาลัยพะเยา. 28-29 มกราคม 2564. หน้า 3892-3907.
- [8] Alves, M.F.R., Galina, S.V.R. and Dobelin, S. (2018). Literature on Organizational Innovation: Past and Future. *Innovation and Management Review*. Vol. 15 No. 1, pp. 2-19.
- [9] Konst (e. Penttilä), T. and Kairisto-Mertanen, L. (2020). Developing Innovation Pedagogy Approach. On the Horizon. Vol. 28 No. 1, pp. 45-54.
- [10] พงษ์ศักดิ์ ผกามาต และดร.ณิ ปัญจรัตน์กร. (2563). องค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมสำหรับผู้บริหารสถาบันอุดมศึกษาเอกชนในกรุงเทพมหานคร. การประชุมวิชาการ และเผยแพร่ผลงานวิจัยคัดสรร สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ระดับชาติ ครั้งที่ 2. 1-2 กุมภาพันธ์ 2563.
- [11] Zainal, M.A. and Matore, M.E.E.M. (2019). Factors Influencing Teachers' Innovative Behaviour: A Systematic Review. *Creative Education*. Vol. 10, pp. 2869-2886.
- [12] Reetu, Yadav, A. and Redhu, K. (2020). Organizational Climate and Organizational Effectiveness Relationship: Mediating Role of Job Satisfaction. *International Journal of Advanced Science and Technology*. Vol. 29 No. 4s, pp. 2970-2982.
- [13] Fernandez, A.A. and Shaw, G.P. (2020). Academic Leadership in a Time of Crisis: The Coronavirus and COVID-19. *Journal of Leadership Studies*. Vol. 14 No. 1, pp. 39-45.
- [14] Sirakaya, M. and Cakmak, E.K., (2018). Effects of Augmented Reality on Student Achievement and Self-Efficacy in Vocational Education and Training. *International Journal for Research in Vocational Education and Training (IJRVET)*. European Educational Research Association. Vol. 5 No. 1, pp. 1-18.
- [15] Da'as, R., Watted, A. and Barak, M. (2020). Teacher's Withdrawal Behavior: Examining the Impact of Principals' Innovative Behavior and Climate of Organizational Learning. *International Journal of Educational Management*. Vol. 34 No. 8, pp. 1339-1355.

การศึกษาด้านการปรับปรุงทางด้านกายภาพของอาคารเรียนและห้องปฏิบัติการ
สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1
The Physical improvement studies of School Buildings and Laboratories
of Department of Mechanical Tools under the Institute
of Vocational Education Northeastern Region 1

ปิยะฉัตร ไตรแสง^{1*}, สมชาติ ศรีสมพงษ์² และ กนกวรรณ พิทักษ์สมุท³
Piyachat Trisang^{1*}, Somchart Srisompong² and Khanokwan Pitaksmout³

^{*123}สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 จังหวัดหนองคาย 43000

^{*123}Field of Architecture Technology, Nongkhai Technical College, Institute of Vocational Education : Northeastern Region 1, Nongkhai 43000

Received : 2021-09-16 Revised : 2021-09-22 Accepted : 2021-09-28

บทคัดย่อ

การศึกษาด้านการปรับปรุงทางด้านกายภาพของอาคารเรียนและห้องปฏิบัติการ สาขาวิชาเครื่องกลวิทยาลัยในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาลักษณะการใช้อาคารเรียนและพื้นที่ปฏิบัติการ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 2) เพื่อศึกษาอัตราการใช้ห้องและอัตราการใช้พื้นที่ห้องปฏิบัติการ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 และ 3) เพื่อจัดทำระบบข้อมูลสารสนเทศด้านการใช้อาคารเรียน สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษา ได้แก่ ครู อาจารย์ นักเรียน นักศึกษา สาขาวิชาเครื่องมือกล ทุกระดับชั้นวิทยาลัยในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 จำนวน 350 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบสอบถามประสิทธิภาพของการใช้อาคารเรียนและ

ห้องปฏิบัติการสาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้จัดแบ่งเป็น 4 ส่วน 1) ข้อมูลเบื้องต้นจากการทบทวนวรรณกรรม และแหล่งข้อมูลอื่น ๆ 2) ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจพื้นที่และสังเกตแบบมีส่วนร่วมโดยผู้วิจัย 3) ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามของนักศึกษาและอาจารย์ และ 4) ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ตัวแทนนักเรียน นักศึกษาและอาจารย์ประจำสาขาวิชา ผลการวิจัย พบว่า

นักเรียน นักศึกษา และอาจารย์ มีความคิดเห็นด้านปัญหาที่พบในการใช้พื้นที่อาคาร ได้แก่ด้านอาคาร เรียนมากที่สุด รองลงมาคือ สภาพแวดล้อมและด้านการจัดห้องเรียน ความคิดเห็นด้านการปรับปรุงพื้นที่ภายในอาคาร นักเรียน นักศึกษาและของอาจารย์ มีความคิดเห็นด้านการปรับปรุงพื้นที่ภายในอาคาร ได้แก่ อาคารเรียน มากที่สุด รองลงมาคือ ห้องเรียน และห้องน้ำ ตามลำดับ

นักเรียน นักศึกษาและอาจารย์มีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าควรมีอาคารเรียนสำหรับสาขาเครื่องกล โดยเฉพาะ นักเรียน นักศึกษาและอาจารย์ส่วนใหญ่คิดว่าอาคารเรียนในปัจจุบันที่ใช้งานอยู่ไม่เหมาะสมต่อการใช้งาน สิ่งควรปรับปรุงหรือแก้ปัญหา

*ปิยะฉัตร ไตรแสง

E-mail : Piyachat.tri@gmail.com

มากที่สุดคือ ห้องเรียนในแต่ละชั้น รองลงมาคือ ส่วน
สนับสนุนต่าง ๆ เช่น ห้องน้ำ/ห้องเก็บอุปกรณ์ และ
คิดว่าจำนวนชั้นเรียนของอาคารเรียนในปัจจุบันยังไม่
เพียงพอ ตามลำดับ นักเรียนนักศึกษาและอาจารย์
ส่วนใหญ่คิดว่าห้องเรียนต่าง ๆ ที่อยู่ภายในอาคาร
เรียนปัจจุบันมีความเหมาะสมต่อการใช้งานและจัด
กิจกรรมการเรียนการสอนไม่เหมาะสมจะมีแนว
ทางการปรับปรุง อุปกรณ์/สื่อการเรียน รองลงมาคือ
ขนาดของห้องเรียน และคิดว่าอาคารเรียนสำหรับ
สาขาเครื่องมือกลควรจัดให้มีห้องเรียนปฏิบัติการและ
ห้องเรียนพิเศษ แยกออกจากกัน ตามลำดับ

คำสำคัญ : อาคารเรียน , พื้นที่ปฏิบัติการ

Abstract

The Physical improvement studies of School Buildings and Laboratories of Department of Mechanical Tools under the Institute of Vocational Education Northeastern Region 1 has been prepared with the following objectives : 1) To study the use characteristics of school buildings and operating areas of Mechanic 2) To study room utilization rate and laboratory space in mechanic of Colleges under the Institute of Vocational Education Northeastern Region 1 and 3) to establish an information system on the use of school buildings and Mechanic. The colleges under the Institute of Vocational Education Northeastern Region 1. The sample group was used in this study was 350 people, there were students, teachers, professors, in the field of mechanic at all levels, under the Institute of Vocational Education Northeastern Region 1. The research instrument was questionnaires about the efficiency of the use of mechanical buildings and laboratories under the Institute of Vocational Education Northeastern Region 1.

Data collection ; a researcher divided the information into 4 parts : 1) Preliminary data from the literature review and other sources 2) data obtained from area surveys and participants observed by the researcher 3) data from questionnaires of students and teachers and 4) data from interviewed with students, representative students, and professors in the field of study. The results of the research found that ;

The students' and teachers' opinions on problems with the use of school building spaces including the building; it was found that the school building was at the highest level, followed by the environment and classroom arrangement. The students' and teachers' opinions on the improvement of indoor space in the building; it was found that improvement of indoor space, the school building was at the highest level, followed by the classrooms and the bathrooms, respectively.

The students and teachers have a consistent opinion that there should be a specific building for the mechanic field. Most students and teachers thought that the current school buildings are unsuitable to use. What should be improved or solved the most are classrooms on each floor, followed by supporting parts such as toilets/device storage and the number of classes in the current school buildings are not enough respectively. Most activities appropriately. There should be guidelines for improving learning equipment and media, followed by the size of the classroom. And they thought that the school building for the mechanic field should

separate classrooms for operations and special classrooms, respectively.

Keywords : school building , operating area

1. บทนำ

สถาบันการศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 เป็นสถาบันอุดมศึกษาด้านวิชาชีพและเทคโนโลยี จัดตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดการศึกษา ส่งเสริมวิชาการและวิชาชีพชั้นสูงที่ชำนาญการปฏิบัติ การสอน การวิจัย การถ่ายทอดวิทยาการและเทคโนโลยี ทุนบำรุงศาสนา ศิลปะและวัฒนธรรม และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม รวมทั้งให้บริการวิชาการและวิชาชีพแก่สังคม ตามพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ.2551 เป็นหน่วยงานทางการศึกษาที่จัดตั้งขึ้นมาเพื่อประสานความร่วมมือให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการใช้ทรัพยากรร่วมกันในการผลิตและพัฒนาากำลังคนอาชีวศึกษา ตอบสนองต่อยุทธศาสตร์การพัฒนากลุ่มจังหวัด ท้องถิ่นและประเทศ รองรับการกระจายอำนาจการบริหารจัดการจากส่วนกลางอีกด้วย[1] โดยกฎกระทรวงการรวมสถานศึกษาอาชีวศึกษาเพื่อจัดตั้งสถาบันการอาชีวศึกษา พ.ศ.2555 มีวิทยาลัยในสังกัด 10 วิทยาลัย ใน 5 จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประกอบด้วย จังหวัดหนองคาย จังหวัดอุดรธานี จังหวัดหนองบัวลำภู จังหวัดเลย และจังหวัดบึงกาฬ [2] โดยทางสถาบันได้ตระหนักในหน้าที่และภาระงานด้านการจัดการศึกษา โดยองค์ประกอบของการจัดการศึกษา ที่ประกอบด้วยอาจารย์ผู้สอน อุปกรณ์การเรียนรู้อะไรก็ตามแล้ว ห้องเรียนรู้อะไรก็ตามที่ปฏิบัติงานเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่ง เนื่องจากเป็นสถานที่รองรับการเรียนการสอน ข้อมูลสารสนเทศด้านอาคารเรียนจึงมีความสำคัญมากประการหนึ่ง เนื่องด้วยการก่อสร้างอาคารต่าง ๆ ภายในวิทยาลัยได้มีเพิ่มจำนวนมากขึ้นจนถึงปัจจุบัน อีกทั้งไม่มีการปรับปรุงพัฒนาทางด้านอาคารเรียนอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับสภาพการใช้และปริมาณจำนวนห้องเรียนอย่างเพียงพอ และสอดคล้องกับจำนวนนักเรียน นักศึกษา ตลอดจนแผนกวิชาที่เปิดทำการ

เรียนการสอน อย่างไรก็ตามการวางแผนการก่อสร้างอาคารเรียนเท่าที่ผ่านมายังประสบปัญหาอยู่ เพราะขาดข้อมูลสำหรับนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการตัดสินใจของผู้บริหาร จึงก่อให้เกิดปัญหาหรือข้อโต้แย้งกันอยู่เสมอว่าจำนวนความต้องการอาคารเรียนที่แผนกวิชาต่าง ๆ ประสงค์จะดำเนินการในแต่ละปีนั้นมีความจำเป็นเร่งด่วนมากเพียงพอกัน และพื้นที่ปฏิบัติงานที่มีอยู่แล้วนั้นได้นำมาใช้ประโยชน์ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดหรือไม่ จนกว่าจะมีระบบข้อมูลสารสนเทศด้านอาคารเรียนที่ทันสมัย อีกทั้งความจำเป็นที่ต้องใช้อาคารตามภาระงานในปัจจุบัน และการคาดคะเนภาระงานในช่วงปีถัดไปเป็นการยากสำหรับการจัดระบบการเรียนการสอนของวิทยาลัยในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 จัดให้มีการเรียนการสอนแบบบรรยายในชั้นเรียนตามพื้นที่และปฏิบัติตามอาคารต่าง ๆ ดังนั้นเรื่องอาคารเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งห้องที่ใช้เพื่อการเรียนการสอนจึงนับเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องดำเนินการจัดสรรให้เหมาะสม

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ได้ตระหนักถึงความจำเป็นดังกล่าว จึงได้ดำเนินการสำรวจและศึกษาถึงประโยชน์ของการใช้พื้นที่ปฏิบัติการ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยในสังกัดสถาบันฯ ทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพของการใช้พื้นที่ปฏิบัติการ รวมทั้งเพื่อเตรียมการรองรับความต้องการใช้ห้องเรียนที่จะเพิ่มมากขึ้น และเป็นข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นสำหรับผู้บริหารให้ประกอบการวางแผนเกี่ยวกับการใช้พื้นที่ปฏิบัติการให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และมีประสิทธิภาพ ประโยชน์ที่สถาบันอุดมศึกษาจะได้รับ [3] 1) สถาบันอุดมศึกษามีแนวทางในการบริหารจัดการอาคาร/สถานที่อย่างมีประสิทธิภาพสามารถลดค่าใช้จ่ายในภาพรวม และเพิ่มรายได้รวมทั้งสถานศึกษา/หน่วยงาน ภายนอกเข้าใช้ประโยชน์พื้นที่ในช่วงเวลาที่สถาบันไม่ได้ใช้จัดการเรียนการสอนและการวิจัย 2) สถาบันอุดมศึกษาสถาบันการศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีเกณฑ์มาตรฐานในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการใช้

ประโยชน์อาคารทำให้สามารถเปรียบเทียบกันได้ให้
 ความสำคัญในการบริหารจัดการอาคาร/สถานที่ซึ่ง
 เป็นทรัพย์สินที่สำคัญของสถาบันและการพัฒนา
 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการอาคาร
 สถานที่ 3) สถาบันได้มีโอกาสประเมินตนเองพิจารณา
 กำหนดแนวทางปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์
 อาคาร และดำเนินการในมิติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น
 การออกแบบอาคารใหม่ และปรับปรุงอาคารที่มีอยู่
 เดิมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ การ
 ประหยัดพลังงานหรือลดการปล่อยก๊าซ Green
 House Gas (GHG)

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาลักษณะการใช้อาคารเรียนและ
 พื้นที่ปฏิบัติการ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยในสังกัด
 สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

2.2 เพื่อศึกษาอัตราการใช้ห้องและอัตราการใช้
 พื้นที่ห้องปฏิบัติการ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยใน
 สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

2.3 เพื่อจัดทำระบบข้อมูลสารสนเทศด้านการใช้
 อาคารเรียน สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยในสังกัด
 สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

3. วิธีดำเนินการวิจัย

ประเด็นในการศึกษาของงานวิจัยชิ้นนี้ ได้แบ่ง
 ออกเป็น 2 ประเด็นหลักคือ

3.1 ปัญหาในการใช้งานพื้นที่ภายในอาคารเรียน

3.2 แนวทางในการแก้ไขปัญหา

3.2.1 ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ
 จากการทบทวนวรรณกรรมเพื่อหาประเด็นคำถาม
 และข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2.2 ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการ
 ใช้งานพื้นที่ภายในอาคารเรียน รวมไปถึงปัญหาอื่น ๆ
 ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานวิจัยชิ้นนี้ โดยผู้วิจัยได้ทำการ
 เก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูล 3 ส่วน คือ

1) การสำรวจพื้นที่โดยผู้วิจัยข้อมูลที่ได้จาก
 การสำรวจพื้นที่ และสังเกตแบบมีส่วนร่วมกับใช้งาน

ของนักเรียน นักศึกษา การวางแผนผังของการทำงาน
 ในพื้นที่แต่ละส่วนของอาคารเรียนและบันทึกภาพถ่าย

2) นักเรียน นักศึกษา สาขาวิชาเครื่องกล
 ข้อมูลจากการสัมภาษณ์และแบบสอบถาม

3) อาจารย์ประจำสาขาวิชาเครื่องกล ข้อมูล
 จากการสัมภาษณ์และแบบสอบถาม

3.2.3 ขั้นตอนที่ 3 ผู้วิจัยออกแบบแบบ
 สอบถามด้วยตนเอง โดยนำข้อมูลที่ได้จากการทบทวน
 วรรณกรรมและการสำรวจพื้นที่มาประกอบกับการ
 ตั้งประเด็นคำถามในแบบสอบถาม

3.2.4 ขั้นตอนที่ 4 นำแบบสอบถามไป
 ทดสอบเบื้องต้น (Pre-test) หนึ่งครั้งกับกลุ่มตัวอย่าง
 จำนวน 20 คน โดยแบ่งเป็นนักเรียน นักศึกษา 15 คน
 และอาจารย์ประจำ 5 คน เพื่อทดสอบความถูกต้อง
 และความเข้าใจของผู้ทำแบบสอบถาม ก่อนนำมา
 ปรับปรุงแก้ไข

3.2.5 ขั้นตอนที่ 5 นำแบบสอบถามที่แก้ไข
 แล้วและผ่านการตรวจจากอาจารย์ที่ปรึกษาลงภาค
 สนามเพื่อเก็บข้อมูลจากนักเรียน นักศึกษาและ
 อาจารย์ประจำ ในขณะเดียวกันจะทำการสัมภาษณ์
 ตัวแทนนักเรียน นักศึกษาในแต่ละชั้นปีไปด้วย

3.2.6 ขั้นตอนที่ 6 การเก็บรวบรวมข้อมูล
 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามด้วยตนเอง
 และนำมาจัดแยกกลุ่มข้อมูลที่ได้จากนักศึกษา และ
 ข้อมูลที่ได้จากอาจารย์ เพื่อนำแบบสอบถามนั้นไปสู่
 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

3.2.7 ขั้นตอนที่ 7 วิเคราะห์ข้อมูล การ
 วิเคราะห์ข้อมูล ส่วนที่ได้จากแบบสอบถามนำข้อมูล
 มาหาค่าร้อยละทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบให้เห็นลำดับ
 ของความสำคัญของปัญหาต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการ
 ใช้งานพื้นที่อาคารเรียน ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ นำมาสู่
 วิธีการเสนอแนะเป็นแนวทางด้านการจัดการเรียนการ
 สอน หรือด้านการออกแบบที่ช่วยให้เกิดประโยชน์
 และตอบสนองต่อผู้ใช้งานให้ได้มากที่สุดโดยข้อมูลที่ได้
 จากนักศึกษาและอาจารย์ผู้วิจัยจะนำมาวิเคราะห์ถึง
 ความเหมือนและความแตกต่างกัน

ของปัญหาที่เกิดขึ้น และพิจารณาบนพื้นฐานของข้อจำกัดต่าง ๆ ที่จะส่งผลต่อการเสนอแนะวิธีในการแก้ปัญหาการใช้งานพื้นที่ภายในอาคารเรียนปัจจุบัน

3.2.8 ขั้นตอนที่ 8 นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้งหมด มาสรุปและอภิปรายผล เพื่อเสนอแนะเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาการใช้งานพื้นที่ภายในอาคารเรียน

4. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

หัวข้อ	อาจารย์		นักเรียน นักศึกษา		ทั้งหมด	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ						
- ชาย	68	19.43	274	78.28	342	97.71
- หญิง	-	0.00	8	2.29	8	2.29
รวม	68	100.00	282	100.00	350	100.00
2. สถานะ						
- ครู อาจารย์	47	72.72	-	-	47	13.43
- พนักงานราชการ	8	10.39	-	-	8	2.29
- ครูพิเศษสอน	13	16.89	-	-	13	3.71
- นักเรียน นักศึกษา	-	-	282	100.00	282	80.57
รวม	68	100.00	282	100.00	350	100.00
3. ระดับการศึกษา (เฉพาะนักเรียน นักศึกษา)						
- ปวช.1	-	-	58	20.57	58	20.57
- ปวช.2	-	-	51	18.09	51	18.09
- ปวช.3	-	-	33	11.70	33	11.70
- ปวส.1	-	-	76	26.95	76	26.95
- ปวส.2	-	-	64	22.69	64	22.69
รวม	-	-	282	100.00	282	100.00

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งเป็นอาจารย์ทั้งสิ้น 68 คน เป็นชายทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100.00 เป็นนักเรียน นักศึกษาทั้งสิ้นจำนวน 282 คน เป็นเพศชาย จำนวน 274 คน คิดเป็นร้อยละ 78.28 เพศหญิง จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 2.29 สถานะ ครู อาจารย์ จำนวน 47 คน คิดเป็นร้อยละ 72.72 พนักงานราชการ จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 10.39 ครูพิเศษสอน จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 16.89 และนักเรียน นักศึกษา จำนวน 282 คน คิดเป็นร้อยละ 80.57 มีระดับการศึกษา (เฉพาะนักเรียน นักศึกษา) ระดับ ปวช.1 จำนวน 58 คน คิดเป็นร้อยละ 20.57 ระดับ ปวช.2 จำนวน 51 คน คิดเป็นร้อยละ 18.09 ระดับ ปวช.3 จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 11.70 ระดับ ปวส.1 จำนวน 76 คน คิดเป็นร้อยละ 26.96 และ ระดับ ปวส.2 จำนวน 64 คน คิดเป็นร้อยละ 22.69 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นปัญหาต่าง ๆ

หัวข้อ	อาจารย์		นักเรียน นักศึกษา		ทั้งหมด	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1.ท่านคิดว่าปัจจุบันท่านพบเจอปัญหาเกี่ยวกับการใช้พื้นที่อาคารด้านใดมากที่สุด						
ด้านอาคารเรียน	31	45.59	176	62.41	207	59.14
ด้านการจัดห้องเรียน	15	22.06	75	26.60	90	25.71
ด้านสภาพแวดล้อม เช่น แสง การระบายอากาศ เสียง รบกวนภายในอาคาร ฯลฯ	22	32.35	31	10.99	53	15.15
รวม	68	100.00	282	100.00	350	100.00
2.ท่านคิดว่าอาคารเรียนปัจจุบันของท่านสมควรมีการปรับปรุงแก้ไขในส่วนใดบ้าง						
อาคารเรียน	21	30.89	85	30.14	106	30.29
ห้องเรียน	19	27.94	76	26.95	95	27.14
บริเวณโดยรอบอาคารเรียน	12	17.65	45	15.96	57	16.29
ห้องน้ำ	16	23.52	69	24.46	85	24.28
อื่นๆ	-	-	7	2.49	7	2.00
รวม	68	100.00	282	100.00	350	100.00

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ความคิดเห็นด้านปัญหาที่พบในการใช้พื้นที่อาคาร ในส่วนของอาจารย์คือด้านอาคารเรียนมากที่สุด จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 45.59 รองลงมาคือ สภาพแวดล้อม จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 32.35 และด้านการจัดห้องเรียน จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 22.06 ส่วนนักเรียน นักศึกษา ปัญหาที่พบในการใช้พื้นที่อาคารมากที่สุด คือด้านอาคารเรียน จำนวน 176 คน คิดเป็นร้อยละ 62.41 รองลงมา คือ ด้านการจัดห้องเรียน จำนวน 75 คน คิดเป็นร้อยละ 26.60 และด้านสภาพแวดล้อม จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 10.99 ตามลำดับ

ความคิดเห็นด้านการปรับปรุงพื้นที่ภายในอาคารในส่วนของอาจารย์ คืออาคารเรียนมากที่สุด จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 30.89 รองลงมาคือห้องเรียน จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 27.94 และห้องน้ำ จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 23.52 ส่วนนักเรียน นักศึกษา ความคิดเห็นด้านการปรับปรุงพื้นที่ภายในอาคารมากที่สุด คืออาคารเรียน จำนวน 85 คน คิดเป็นร้อยละ 30.14 รองลงมา คือ ห้องเรียน จำนวน 76 คน คิดเป็นร้อยละ 26.95 และห้องน้ำ จำนวน 69 คน คิดเป็นร้อยละ 24.46 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลด้านการจัดการอาครเรียน
และห้องเรียน

หัวข้อ	อาจารย์		นักเรียน นักศึกษา		ทั้งหมด	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
อาคารเรียน						
1.ท่านคิดว่าควรมีอาคารเรียน สำหรับสาขาเครื่องมือกล โดยเฉพาะหรือไม่						
ควร	68	100.00	261	92.55	329	94.00
ไม่ควร	-	-	21	7.45	21	6.00
รวม	68	100.00	282	100.00	350	100.00
2.ท่านคิดว่าอาคารเรียน ปัจจุบันของสาขาเครื่องมือกล มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน ของท่านหรือไม่						
เหมาะสม	11	16.18	26	9.22	37	10.57
ไม่เหมาะสม	57	83.82	256	90.78	313	89.43
รวม	68	100.00	282	100.00	350	100.00
3.ท่านคิดว่าอาคารเรียนของ ท่านควรมีการปรับปรุงหรือ แก้ปัญหาในส่วนใดมากที่สุด						
ห้องเรียนในแต่ละชั้น	23	33.82	85	30.14	108	30.86
บริเวณโดยรอบอาคารเรียน	7	10.29	63	22.34	70	20.00
แสงสว่างภายในอาคารเรียน	11	16.18	42	14.89	53	15.14
บริเวณทางเดินภายใน	8	11.76	38	13.48	46	13.14
อาคาร						
ส่วนสนับสนุนต่างๆ เช่น ห้องน้ำ/ห้องเก็บอุปกรณ์	19	27.94	54	19.15	73	20.86
รวม	68	100.00	282	100.00	350	100.00
4.ท่านคิดว่าอาคารเรียนสาขา เครื่องมือกล มีจำนวนชั้นเรียน เพียงพอหรือไม่						
เพียงพอ	21	30.88	27	9.57	48	13.71
ไม่เพียงพอ	47	69.12	255	90.43	302	86.29
รวม	68	100.00	282	100.00	350	100.00
ห้องเรียน						
5.ท่านคิดว่าควรจัดให้มี ห้องเรียนต่างๆ อยู่ภายใน อาคารเดียวกันหรือไม่						
ควร	57	83.82	239	84.75	296	84.57
ไม่ควร	11	16.18	43	15.25	54	15.43
รวม	68	100.00	282	100.00	350	100.00
6.ท่านคิดว่าห้องเรียนต่างๆ ที่ อยู่ภายในอาคารเรียนปัจจุบัน มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน และจัดกิจกรรมการเรียน การสอนหรือไม่						
เหมาะสม (ตอบข้อ 5)	19	27.94	25	8.87	44	12.57
ไม่เหมาะสม (ตอบข้อ 4)	49	72.06	257	91.13	306	87.43
รวม	68	100.00	282	100.00	350	100.00
4. ถ้าไม่เหมาะสมท่านคิดว่า จะมีแนวทางการปรับปรุง ด้านใด						
ขนาดของห้องเรียน	11	22.45	73	26.40	84	27.45
ลักษณะการจัดโต๊ะเก้าอี้ใน ห้องเรียน	7	14.29	14	5.45	21	6.86
จำนวนนักศึกษาต่อชั้นเรียน	8	16.33	32	12.45	40	13.07
ทางเดินภายในห้องเรียน	6	12.24	26	10.12	32	10.47
การระบายอากาศ	5	10.20	25	9.73	30	9.80
อุปกรณ์/สื่อการเรียน	12	24.49	69	26.85	81	26.47
อื่นๆ	-	-	18	7.00	18	5.88
รวม	49	100.00	257	100.00	306	100.00
5.ท่านคิดว่าอาคารเรียน สำหรับสาขาเครื่องมือกลควร จัดให้มีห้องเรียนปฏิบัติการ และห้องเรียนพิเศษ แยกออก จากกันหรือไม่						
ควร	5	26.32	3	12.00	8	18.18
ไม่ควร	14	73.68	22	88.00	36	81.82
รวม	19	100.00	25	100.00	44	100.00

จากตารางที่ 4.3 พบว่า นักเรียนนักศึกษาและ
อาจารย์มีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า ควรมีอาคาร
เรียนสำหรับสาขาเครื่องมือกล โดยเฉพาะ จำนวน
329 คน คิดเป็นร้อยละ 94.00 คิดว่าไม่ควร จำนวน

21 คน คิดเป็นร้อยละ 6.00 นักเรียน นักศึกษาและ
อาจารย์ส่วนใหญ่คิดว่าอาคารเรียนในปัจจุบันที่ใช้งาน
อยู่ไม่เหมาะสมต่อการใช้งาน จำนวน 313 คน คิดเป็น
ร้อยละ 89.43 และคิดว่าเหมาะสม จำนวน 37 คน
คิดเป็นร้อยละ 10.57 นักเรียน นักศึกษาและอาจารย์
ส่วนใหญ่คิดว่าส่วนที่ควรปรับปรุงหรือแก้ปัญหา
มากที่สุดคือ ห้องเรียนในแต่ละชั้น จำนวน 108 คน คิด
เป็นร้อยละ 30.86 รองลงมาคือ ส่วนสนับสนุนต่าง ๆ
เช่น ห้องน้ำ/ห้องเก็บอุปกรณ์ จำนวน 73 คน คิดเป็น
ร้อยละ 20.86 นักเรียน นักศึกษาส่วนใหญ่คิดว่า
จำนวนชั้นเรียนของอาคารเรียนในปัจจุบันยังไม่
เพียงพอ จำนวน 255 คน คิดเป็นร้อยละ 90.43 ส่วน
อาจารย์คิดว่าจำนวนชั้นเรียนเพียงพอแล้วทั้ง 21 คน
คิดเป็นร้อยละ 30.88 นักเรียน นักศึกษาและอาจารย์
ส่วนใหญ่คิดว่าควรจัดห้องเรียนต่าง ๆ ให้อยู่ภายใน
อาคารเดียวกัน จำนวน 296 คน คิดเป็นร้อยละ 83.57
ตามลำดับ

นักเรียน นักศึกษาและอาจารย์ส่วนใหญ่คิดว่า
ห้องเรียนต่าง ๆ ที่อยู่ภายในอาคารเรียนปัจจุบันมี
ความเหมาะสมต่อการใช้งานและจัดกิจกรรมการเรียน
การสอน ไม่เหมาะสม จำนวน 306 คน คิดเป็นร้อยละ
87.43 คิดว่าเหมาะสม จำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ
12.57 นักเรียน นักศึกษาและอาจารย์ส่วนใหญ่คิดว่า
ไม่เหมาะสมจะมีแนวทางการปรับปรุง อุปกรณ์/สื่อ
การเรียน จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 24.49
รองลงมาคือ ขนาดของห้องเรียน 11 คน คิดเป็นร้อย
ละ 22.45 นักเรียน นักศึกษาและอาจารย์ส่วนใหญ่คิด
ว่าอาคารเรียนสำหรับสาขาเครื่องมือกลควรจัดให้มี
ห้องเรียนปฏิบัติการและห้องเรียนพิเศษ แยกออกจาก
กัน จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 18.18 ไม่ควรแยก
ออกจากกัน จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 81.82
ตามลำดับ

5. สรุปผลการวิจัย

นักเรียน นักศึกษา และอาจารย์ มีความคิดเห็น
ด้านปัญหาที่พบในการใช้พื้นที่อาคาร ได้แก่ ด้าน
อาคาร เรียนมากที่สุด รองลงมาคือ สภาพแวดล้อม

และด้านการจัดห้องเรียน ความคิดเห็นด้านการปรับปรุงพื้นที่ภายในอาคาร นักเรียน นักศึกษาและของอาจารย์ มีความคิดเห็นด้านการปรับปรุงพื้นที่ภายในอาคาร ได้แก่ อาคารเรียน มากที่สุด รองลงมาคือ ห้องเรียน และห้องน้ำ ตามลำดับ

นักเรียน นักศึกษาและอาจารย์มีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า ควรมีอาคารเรียนสำหรับสาขาเครื่องกล โดยเฉพาะ นักเรียน นักศึกษาและอาจารย์ส่วนใหญ่คิดว่าอาคารเรียนในปัจจุบันที่ใช้งานอยู่ไม่เหมาะสมต่อการใช้งาน สิ่งควรปรับปรุงหรือแก้ปัญหามากที่สุดคือ ห้องเรียนในแต่ละชั้น รองลงมาคือ ส่วนสนับสนุนต่าง ๆ เช่น ห้องน้ำ/ห้องเก็บอุปกรณ์ และคิดว่าจำนวนชั้นเรียนของอาคารเรียนในปัจจุบันยังไม่เพียงพอ ตามลำดับ

นักเรียน นักศึกษาและอาจารย์ส่วนใหญ่คิดว่า ห้องเรียนต่าง ๆ ที่อยู่ภายในอาคารเรียนปัจจุบันมีความเหมาะสมต่อการใช้งานและจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ไม่เหมาะสม จะมีแนวทางการปรับปรุงอุปกรณ์/สื่อการเรียน รองลงมาคือ ขนาดของห้องเรียน และคิดว่าอาคารเรียนสำหรับสาขาเครื่องมือกลควรจัดให้มีห้องเรียนปฏิบัติการและห้องเรียนพิเศษ แยกออกจากกัน ตามลำดับ

6. อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่ได้ศึกษาผู้วิจัยได้ทำการอภิปรายผลโดยสรุปได้ดังนี้

6.1 ด้านประเด็นปัญหาต่าง ๆ นักเรียน นักศึกษาและอาจารย์ส่วนใหญ่พบเจอปัญหาเกี่ยวกับการใช้พื้นที่ในส่วนของอาคารเรียนมากที่สุด และคิดว่าควรมีการปรับปรุงแก้ไขด้านอาคารเรียนและห้องเรียนต่าง ๆ ผู้ใช้งานอาคารมักพบปัญหาด้านพื้นที่ภายในอาคารเรียน เช่น พื้นที่สำหรับทำงาน ทำกิจกรรม เมื่อ นักเรียน นักศึกษาส่วนใหญ่โดยเฉพาะชั้นปีที่ 1 มักจะมีกิจกรรมที่ทำร่วมกันเป็นหมู่คณะซึ่งจำนวนนักศึกษาค่อนข้างมาก และยังขาดพื้นที่ที่รองรับกิจกรรมนั้น ๆ อยู่ ในปัจจุบันหากมีกิจกรรมหรือการจัดงานของสาขาวิชา การปรับปรุงในส่วนอาคารเรียนและ

ห้องเรียน สอดคล้องกับการสำรวจและสังเกตในเบื้องต้นที่ พบว่า ในวิชาที่ใช้อุปกรณ์ในการทำงานมาก พื้นที่ภายในห้องเรียนค่อนข้างจำกัด ด้วยขนาดของห้องเรียน และครุภัณฑ์ต่าง ๆ ที่อยู่ภายในห้อง จึงทำให้ในทุกครั้งต้องมีการจัดพื้นที่ภายในห้องโดยการเคลื่อนย้ายโต๊ะ เก้าอี้ หรืออุปกรณ์ที่ไม่จำเป็นออกมาไว้ที่บริเวณโถงทางเดินเพื่อให้ภายในห้องรองรับการติดตั้งผลงาน รวมถึงจำนวนนักเรียน นักศึกษาได้เพียงพอ

6.2 ด้านการจัดการอาคารเรียนและห้องเรียน นักเรียน นักศึกษาและอาจารย์ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าควรมีอาคารเรียน โดยเฉพาะของสาขาเครื่องกล ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ว่า อาคารเรียนที่มีการออกแบบจากความต้องการของผู้ใช้งานโดยตรงจะตอบสนองการใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และควรเป็นอาคารเรียนเฉพาะสาขา และมีห้องต่าง ๆ ดังนี้ ห้องเก็บวัสดุ-อุปกรณ์ ห้องอ่านหนังสือ ห้องสมุด ห้องจัดนิทรรศการ ห้องพักครู ห้องปฏิบัติการ เป็นต้น เนื่องจากสาขาเครื่องกล เป็นสาขาวิชาที่มีการเรียนการสอนที่เฉพาะทาง จำเป็นต้องมีพื้นที่เอื้อต่อการเรียนรู้ทักษะเฉพาะทางที่จะส่งเสริมวิชาชีพ จากปัญหาและความต้องการในการใช้งานของผู้ใช้อาคารโดยตรง แต่ละส่วนของอาคารเรียนจะช่วยนักเรียน นักศึกษาและอาจารย์ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าอาคารเรียนในปัจจุบันของสาขาเครื่องกลไม่เหมาะสมต่อการใช้งาน เนื่องจากขาดพื้นที่ที่สำหรับกิจกรรมในส่วนอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากห้องเรียน เช่น พื้นที่ทำกิจกรรม หรือพื้นที่ปฏิบัติงานเฉพาะทางของนักเรียน นักศึกษา ซึ่งอาคารเรียนในปัจจุบันยังพบปัญหาการใช้งานอยู่ การปรับปรุงแก้ไขนักเรียน นักศึกษาและอาจารย์ส่วนใหญ่มีความเห็นว่าควรปรับปรุงในส่วนของห้องเรียนแต่ละชั้นมากที่สุด เนื่องจาก ในปัจจุบันการจำนวนห้องเรียนไม่สอดคล้องกับจำนวนนักศึกษารวมไปถึงพื้นที่ และขนาดของห้องเรียนบางห้องที่ไม่เพียงพออีกด้วย นักเรียน นักศึกษาและอาจารย์ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าจำนวนชั้นเรียนในอาคารเรียน

ปัจจุบันไม่เพียงพอ ทั้งนี้ทำให้นักศึกษารู้สึกถึงจำนวนชั้นเรียนไม่เพียงพออาจจะเป็นเพราะยังขาดส่วนสนับสนุนอื่น เช่น พื้นที่พักผ่อน พื้นที่สำหรับทำกิจกรรม ฯ จากการศึกษานในกรณีศึกษาของสาขาเครื่องกล วิทยาลัยในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 พบว่าสาขาเครื่องกล มีแนวคิดทำให้แต่ละชั้นเป็นการแบ่งการใช้งานห้องเรียนแต่ละชั้นปี ตั้งแต่ชั้นปีที่ 1-5 แต่การใช้งานจริงคือนักเรียน นักศึกษาทุกคนสามารถใช้พื้นที่อาคารได้อย่างเท่าเทียมกันนักเรียน นักศึกษาและอาจารย์ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าการจัดให้ห้องเรียนต่าง ๆ อยู่ในอาคารเดียวกัน เนื่องจากในปัจจุบันห้องเรียนต่าง ๆ อยู่กระจายกันไปตามแต่ละอาคารภายในวิทยาลัย ทำให้การใช้งานค่อนข้างลำบากทั้งในเรื่องของการรักษาความปลอดภัยระหว่างอาจารย์และนักเรียน นักศึกษา, การขนของหรือเคลื่อนย้ายผลงานและอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นต้น ทั้งนี้ได้สอดคล้องกับสมมติฐาน การวิจัยที่ว่า พื้นที่ภายในอาคารเรียนและสิ่งอำนวยความสะดวกภายในอาคารเรียนมีความเหมาะสมจะมีผลต่อการส่งเสริมการทำกิจกรรมและการเรียนการสอนของนักเรียน นักศึกษา หากห้องเรียนและส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานด้านการเรียน อยู่ในบริเวณที่ใกล้เคียงกันจะทำให้เอื้อต่อการใช้งานและการทำกิจกรรมของนักเรียน นักศึกษาได้มากยิ่งขึ้น

นักเรียน นักศึกษาและอาจารย์ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าอาคารเรียนในปัจจุบันของสาขาเครื่องกล มีพื้นที่การใช้งานในห้องเรียนและจำนวนห้องเรียน ไม่เพียงพอ ซึ่งสอดคล้องกับการสำรวจพื้นที่ภายในอาคารที่สังเกตเห็นได้ว่าจำนวนนักเรียน นักศึกษาค่อนข้างมาก แต่พื้นที่ที่จัดเป็นห้องเรียนค่อนข้างมีจำกัด จึงทำให้ในปัจจุบันจำนวนห้องเรียนไม่สอดคล้องกับจำนวนนักเรียน นักศึกษา ส่วนพื้นที่การใช้งานภายในห้องเรียนที่ไม่เพียงพอ จะเกิดขึ้นในการเรียนบางวิชาที่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์เฉพาะด้าน หรือใช้พื้นที่ในการทำงานค่อนข้างมากเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับหลักการของ ปริญญา อังศุสิงห์ [4] ที่มี

หลักการพิจารณากำหนดขนาดพื้นที่ห้องเรียนเพื่อให้พิจารณาถึง กิจกรรมที่จัดให้มีขึ้นภายในห้องเรียนซึ่งกิจกรรมในแต่ละประเภทต้องการเนื้อที่มากน้อยแตกต่างกัน รวมไปถึงจำนวนนักเรียนที่เข้าใช้ห้องเรียนมีจำนวนมากน้อยเพียงใด

7. ข้อเสนอแนะ

การแก้ไขปัญหาด้วยการออกแบบปรับปรุง (Design & Improvement Solution) การแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยการออกแบบปรับปรุง เกิดจากการสำรวจพื้นที่ภายในอาคารเรียนโดยผู้วิจัย, ข้อมูลจากแบบสอบถามกับกลุ่มเป้าหมาย ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะส่วนของปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ภายในห้องเรียนและอาคารเรียน เช่น รูปแบบของการจัดโต๊ะเก้าอี้ภายในห้องเรียน, ครุภัณฑ์เครื่องใช้ต่าง ๆ ที่ยังไม่เหมาะสมต่อการใช้งาน หรือบริเวณโถงทางเดินภายในอาคารที่ยังพบปัญหาด้านแสงสว่างไม่เพียงพอ, ขาดพื้นที่สำหรับพักผ่อน ตามที่ได้สรุปผลไว้ข้างต้น การออกแบบและการปรับปรุงพื้นที่จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่เหมาะสมต่อการนำมาปรับใช้เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวพื้นที่ภายในอาคารเรียนและห้องเรียนให้ใช้งานบนข้อจำกัดได้อย่างเกิดประโยชน์และตอบสนองต่อการใช้งานมากที่สุด

7.1 แนวทางในแก้ไขปัญหาดังกล่าว

7.1.1 การออกแบบการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ภายในห้องเรียนให้มีความเหมาะสมต่อการใช้งานให้ได้ในหลายวิชา เนื่องจากข้อจำกัดในด้านจำนวนห้องเรียนที่ไม่เพียงพออาจจะทำให้ไม่สามารถจัดไว้เพื่อเรียนเพียงแค่วิชาใดวิชาหนึ่งเท่านั้น

7.1.2 การออกแบบพื้นที่บริเวณโถงทางเดิน ให้มีจุดพักผ่อน หรือที่นั่งพักคอยมากขึ้น เพื่อตอบสนองการใช้งานของนักศึกษาที่มักจะมานั่งรอระหว่างคาบเรียนในแต่ละวิชา

7.1.3 การออกแบบให้มีพื้นที่ส่วนอื่น ๆ นอกเหนือจากห้องเรียน เพื่อความสะดวกในการใช้งาน เช่น พื้นที่เก็บของ, พื้นที่สำหรับจัดกิจกรรม, พื้นที่สุขุขหรือ เป็นต้น

7.1.4 การปรับปรุงในพื้นที่และสภาพแวดล้อมในส่วนต่าง ๆ ของอาคารเรียนและห้องเรียนให้ตอบสนองความต้องการและข้อเสนอแนะจากกลุ่มตัวอย่าง เช่น ห้องน้ำ วัสดุอุปกรณ์, พื้นที่สำหรับทำกิจกรรมและเก็บของ

7.1.5 การปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายในอาคารเรียนและห้องเรียนบางจุดให้เหมาะสมต่อการใช้งาน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551. (26 กุมภาพันธ์ 2551). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 125 ตอนที่ 6 43 ก. หน้า 3.
- [2] สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1. (2563). แผนปฏิบัติการประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2564. สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1. อำเภอเมืองหนองคาย จังหวัดหนองคาย.
- [3] กำจร ตติยกวี. (2556). แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพ การใช้ประโยชน์อาคารของสถาบันอุดมศึกษา.รองเลขาธิการคณะกรรมการการอุดมศึกษา.
- [4] ปริญญ์ อังสุสิงค์. (2521). การบริหารอาคารสถานที่ และสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

รูปแบบการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ
และคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์

The Management Model of The Testing Center and Performance
Certification of the People in Accordance with the Career and
Professional Qualifications to Develop the Quality of Learners
and Communities in Petchabun Province

สุบรรณ ชัยยะ^{1*}

Suban Chaiya^{1*}

¹วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000

²Petchabun Polytechnic College, Vocational Education Commission, Petchabun 67000

Received : 2020-12-09 Revised : 2021-01-08 Accepted : 2021-01-08

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ และวัตถุประสงค์เฉพาะ 1) เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและแนวทางการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ 2) เพื่อสร้างรูปแบบการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ 3) เพื่อทดลองใช้รูปแบบการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ 4) เพื่อประเมินผลการใช้รูปแบบการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิ

วิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ ดำเนินการวิจัยเป็น 4 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 การศึกษาสภาพปัจจุบันและแนวทางการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ โดยการวิเคราะห์เอกสาร และจากการสอบถามกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอน จำนวน 37 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) และสัมภาษณ์แนวทางการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ตอนที่ 2 สร้างรูปแบบการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ โดยการสนทนากลุ่มผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 15 คน และตรวจสอบ

*สุบรรณ ชัยยะ

E-mail : ban.c2.2013@gmail.com.

ร่างรูปแบบโดยการสนทนากลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 คน รวมทั้งประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 11 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ตอนที่ 3 ทดลองใช้รูปแบบ โดยโครงการทดลองใช้รูปแบบซึ่งมีกิจกรรมภายใต้โครงการ จำนวน 4 กิจกรรม กำหนดระยะเวลา 1 ปีการศึกษา เริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2562 ถึง เดือนมีนาคม 2563 ตอนที่ 4 ประเมินผลการใช้รูปแบบการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ โดยผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอน ผู้เรียน และชุมชน ได้มาโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยใช้แบบสอบถามและแบบรายงาน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า

1. สภาพปัจจุบันเกี่ยวกับการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง และแนวทางการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ สรุปได้ว่า ควรกำหนดจุดมุ่งหมายของศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล ควรกำหนดกลไกการดำเนินงานศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล ควรกำหนดกระบวนการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล และควรกำหนดการติดตามและประเมินผลการดำเนินงานศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล

2. รูปแบบที่สร้างขึ้นมี 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1) จุดมุ่งหมายของศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล 2) กลไกการดำเนินงานศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล 3)

กระบวนการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล และ 4) การติดตามและประเมินผลการดำเนินงานศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล

3. ผลการทดลองใช้รูปแบบการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์โดยเริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2562 ถึง เดือนมีนาคม 2563 ดำเนินกิจกรรมภายใต้โครงการทดลองใช้รูปแบบ ผลการทดลองพบว่า ความสำเร็จของโครงการทดลองใช้รูปแบบการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก และความพึงพอใจที่มีต่อโครงการทดลองใช้รูปแบบการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด

4. ผลการประเมินผลการใช้รูปแบบการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ พบว่า

4.1 ผลการประเมินศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ ของวิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ โดยสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) (Thailand Professional Qualification Institute Public Organization) พบว่า ความพร้อมขององค์กรหรือวิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ ผ่านหลักเกณฑ์การประเมินทุกด้าน

4.2 ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ ธุรกิจเสริมสวย ที่มีสมรรถนะด้านความรู้ ทักษะ และ

เจตคติในการทำงาน ปีการศึกษา 2562 มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า ปีการศึกษา 2561 คิดเป็นร้อยละ 11.13

4.3 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด

4.4 จำนวนผู้เรียนและชุมชนที่ผ่านการทดสอบและรับรองสมรรถนะตามมาตรฐานอาชีพได้มีงานทำ/ต่อยอดทำธุรกิจประสบผลสำเร็จ มีจำนวนรวม 112 คน คิดเป็นร้อยละ 100

4.5 จำนวนผู้มาใช้บริการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ ของวิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ หลังใช้รูปแบบ พบว่า ปีการศึกษา 2562 จำนวน 79 คน และปีการศึกษา 2563 จำนวน 112 คน มีจำนวนผู้มาใช้บริการเพิ่มขึ้นจำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 41.77

4.6 ความคิดเห็นของชุมชนที่มีต่อการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : รูปแบบ, ศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล, มาตรฐานอาชีพ และคุณวุฒิวิชาชีพ

Abstract

The objectives of this research were : 1) to study the current condition , problem and guideline for the management of the testing center and certify the performance of the person according to the standard , career and professional qualifications to develop the quality of learners and communities in Phetchabun Polytechnic College ; 2) to create the management model of the testing center and certify the performance of the person in

accordance with the standard, career and professional qualifications to develop the quality of learners and communities in Phetchabun Polytechnic College; 3) to try out the management model of the testing center and certify the performance of the person according to the standard , career and professional qualifications to develop the quality of learners and communities in Phetchabun Polytechnic College; and 4) to evaluate the results of using management model of the testing center and certify the performance of the person in accordance with the standard , career and professional qualifications to develop the quality of learners and communities in Phetchabun Polytechnic College. The research was conducted in 4 parts as follows: 1) study the current condition problem and guideline for the management of the testing center and certify the performance of the person according to the standard, career and professional qualifications to develop the quality of learners and communities in Phetchabun Polytechnic College. By document analysis, inquiries of 38 college administrator and teachers , was obtained by stratified random sampling and interviewing guideline for the management of the testing center and certify the performance of the person according to the standard , career and professional qualifications to develop the quality of learners and communities in Phetchabun Polytechnic College by 6 experts were obtained by Purposive Sampling. 2) Create the management model of the testing center and certify the performance of the

person according to the standard , career and professional qualifications to develop the quality of learners and communities in Phetchabun Polytechnic College by chatting group of 22 stakeholders and model experts and inspect the pattern draft by 9 experts , including assessing the suitability and possibility of the model by 17 experts were obtained by Purposive Sampling. 3) try out the management model by a model trial project which has 5 activities under the project , the period is 1 academic year operation started from May 2019 - March 2020. Part 4. Evaluate the results of the use of management model of the testing center and certify the performance of the person according to the standard, career and professional qualification to develop the quality of learners and communities in Phetchabun Polytechnic College by college administrators, teachers , learners and communities were obtained by Purposive Sampling. By using questionnaires and reports, data analysis by determining the percentage, mean, standard deviation and content analysis.

Result of the study found that

1. The current condition for management of the testing center and certify the performance of the person according to the standard , career and professional qualifications to develop the quality of learners and communities in Phetchabun Polytechnic College was average overall value at the moderate level. The problem for management of the testing center and certify the performance of the person according to the standard , career and professional

qualifications to develop the quality of learners and communities in Phetchabun Polytechnic College was average overall value at high level and guideline for the management of the testing center and certify the performance of the person according to the standard, career and professional qualifications to develop the quality of learners and communities in Phetchabun Polytechnic College concluded that should established the principles and scope of work, should established the purpose, operating mechanism, actions and evaluation.

2. The created pattern has 5 main elements : 1) principles and scope of the testing center and certify the performance of the person according to the standard 2) aims of the testing center and certify the performance of the person according to the standard ; 3) action mechanism of the testing center and certify the performance of the person according to the standard 4) management process of the testing center and certify the performance of the person according to the standard; and 5) monitoring and evaluation of the performance of the testing center and certify the performance of the person according to the standard

3. Result of the management model try out of the testing center and certify the performance of the person according to the standard , career and professional qualifications to develop the quality of learners and communities in Phetchabun Polytechnic College , operation started from May 2019 - March 2020. Carry out activities under the project of try out the model , the

results of the experiment showed that the satisfaction of the participants of all 5 activities under the project of try out the model. Overall, the average was at the highest level.

4. Evaluation result of using management model of the testing center and certify the performance of the person according to the standard, career and professional qualifications to develop the quality of learners and communities in Phetchabun Polytechnic College found that :

4.1 The satisfaction of learners to the management of the testing center and certify the performance of the person according to the standard, career and professional qualifications to develop the quality of learners and communities in Phetchabun Polytechnic College was average overall value at high level.

4.2 The opinion of the community on the management of the testing center and certify the performance of the person according to the standard, career and professional qualifications to develop the quality of learners and communities in Phetchabun Polytechnic College was average overall value at high level.

4.3 The number of people using the service of the testing center and certify the performance of the person according to the standard, career and professional qualification to develop the quality of learners and communities in Phetchabun Polytechnic College increases after using the model.

4.4 The number of learners and communities who passed the professional qualification test and got a job / to continue doing business successfully.

Keywords : model, testing center and certify the performance of the person, standard career and professional qualifications

1. บทนำ

รัฐบาลให้ความสำคัญกับการพัฒนาคนทุกช่วงวัย โดยส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อให้มีความรู้และทักษะที่สามารถประกอบอาชีพได้หลากหลายตามแนวโน้มการจ้างงาน และสร้างแรงงานที่มีทักษะและพัฒนาคุณภาพมาตรฐานการศึกษาให้เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2560 : 5-6) ได้กำหนดเป้าหมายในการนำพาประเทศเข้าสู่โมเดล “ประเทศไทย 4.0 (Thailand 4.0)” ที่มุ่งปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่ “เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม” ภายในปี 2573

วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ ได้รับการรับรองให้เป็นศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ จากสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) ในสาขาวิชาชีพธุรกิจเสริมสวย อาชีพช่างทำผมบุรุษ และอาชีพช่างทำผมสตรี ซึ่งปัจจุบันการดำเนินงานมีปัญหา อุปสรรค ในการบริหารจัดการ และการจัดการเรียนการสอน เรื่อง ผลการปฏิบัติงาน ไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดไว้ คุณภาพผู้เรียนที่สอดคล้องกับสมรรถนะวิชาชีพ จำนวนผู้มาใช้บริการและจำนวนผู้ผ่านการทดสอบ เพื่อขอรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ และกระบวนการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและแนวทางการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์

2.2 เพื่อสร้างรูปแบบการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐาน

อาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน และชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์

2.3 เพื่อทดลองใช้รูปแบบการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน และชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์

2.4 เพื่อประเมินผลการใช้รูปแบบการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์

3. ขอบเขตของการวิจัย มี 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การศึกษาสภาพปัจจุบันและแนวทางการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์

ตอนที่ 2 การสร้างรูปแบบการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัย สารพัดช่างเพชรบูรณ์

ตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์

ตอนที่ 4 การประเมินผลการใช้รูปแบบการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์

3.1 กรอบแนวความคิดการวิจัย

ประกอบด้วยแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบ แนวคิดทฤษฎีและหลักการบริหารจัดการแนวคิดและหลักการคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานอาชีพ แนวคิดและหลักการเกี่ยวกับสมรรถนะวิชาชีพ

บริบทของวิทยาลัยวิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ และดำเนินการตามกระบวนการพัฒนารูปแบบ

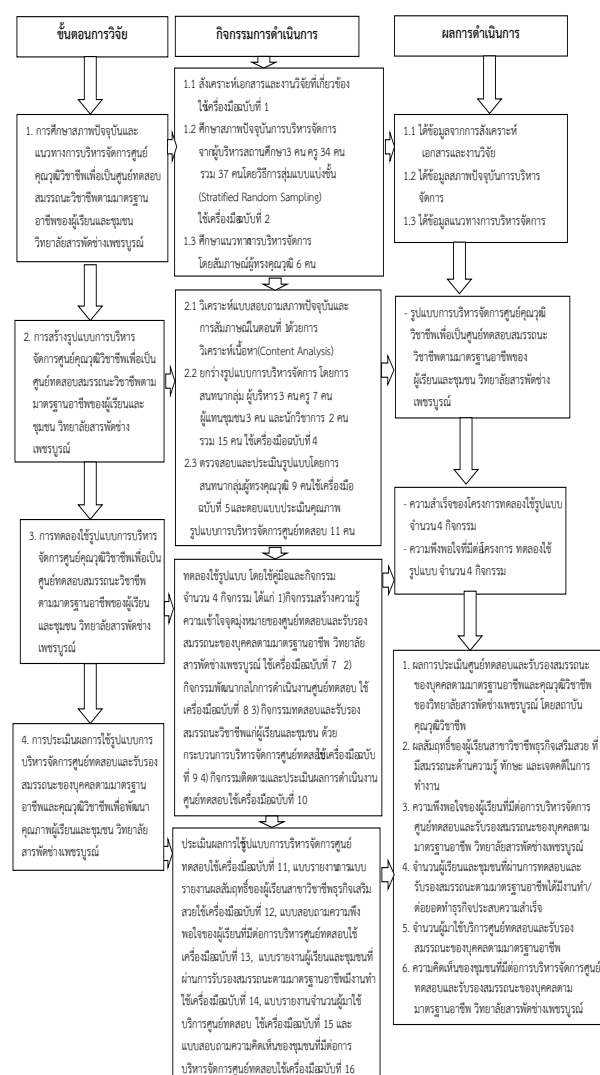
3.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

3.2.1 ศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ ของวิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ เป็นศูนย์ทดสอบที่มีประสิทธิภาพ

3.2.2 ผู้เรียน/ผู้สำเร็จการศึกษา มีสถานที่ทดสอบและรับรองสมรรถนะตามมาตรฐานอาชีพ

3.2.3 ผู้บริหารสถานศึกษา สามารถนำผลการวิจัยนี้ใช้เป็นข้อมูลสารสนเทศบริหารจัดการศูนย์ทดสอบ

4. วิธีดำเนินการวิจัย



5. ผลการวิจัย

5.1 ตอนที่ 1 ผลการสภาพปัจจุบันและแนวทางการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ แบ่งเป็น

5.1.1 ผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ใน 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านจุดมุ่งหมายของศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล 2) ด้านกลไกการดำเนินงานศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล 3) ด้านกระบวนการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล 4) ด้านการติดตามและประเมินผลการดำเนินงานศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล

5.1.2 ผลศึกษาสภาพปัจจุบันการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ พบว่าในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ได้แก่ ด้านจุดมุ่งหมายของศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล รองลงมา ได้แก่ ด้านกลไกการดำเนินงานศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล

5.1.3 ผลการศึกษาแนวทางการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ โดยการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งผลมีดังต่อไปนี้

ด้านจุดมุ่งหมายของศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล ประกอบด้วย 1) เพื่อเป็นศูนย์การทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ 2) เพื่อการรับรองสมรรถนะของกำลังคนตามมาตรฐานอาชีพเพื่อตอบสนองความต้องการของภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม 3) เพื่อช่วยยกระดับความก้าวหน้าของผู้ประกอบอาชีพและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของผู้ประกอบการ

และ 4) เพื่อส่งเสริมการพัฒนาศูนย์วิชาชีพ ด้วยระบบการรับรองสมรรถนะบุคคลในอาชีพให้เป็นมาตรฐานและเป็นที่ยอมรับในสังคม

ด้านกลไกการดำเนินงานศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล ประกอบด้วย 1) มีวิธีการประเมินเครื่องมือการประเมิน และกระบวนการประเมินที่เหมาะสม 2) การพัฒนาครูผู้สอนด้านการใช้สื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษา เพื่อการจัดการเรียนรู้และฝึกทักษะอย่างมีระบบ 3) การส่งเสริมให้ครูผู้สอนได้ศึกษาดูงานในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล 4) การดำเนินงานด้วยความเป็นกลางของผู้ประเมินหรือเจ้าหน้าที่สอบ และ 5) การดำเนินงานของหน่วยรับรองศูนย์ทดสอบและศูนย์ฝึกอบรม

ด้านกระบวนการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตอนการวางแผนการบริหารจัดการ (Plan : P) 2) ขั้นตอนการปฏิบัติตามแผน (Do : D) 3) ขั้นตอนการติดตามและประเมินผล (Check : C) 4) ขั้นตอนการปรับปรุงและพัฒนา (Act : A)

ด้านการติดตามและประเมินผลการดำเนินงานศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล ประกอบด้วย 1) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ 2) ความคิดเห็นของชุมชนที่มีต่อการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ 3) จำนวนผู้มาใช้บริการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ หลังใช้รูปแบบ และ 4) จำนวนผู้เรียนและชุมชนที่ผ่านการทดสอบสมรรถนะวิชาชีพได้มีงานทำ/ต่อยอดทำธุรกิจประสบผลสำเร็จ

5.2 ตอนที่ 2 ผลการสร้างการสร้างรูปแบบการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนา

คุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ แบ่งเป็น

5.2.1 ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ ได้แก่ 1) ด้านจุดมุ่งหมายของศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล 2) ด้านกลไกการดำเนินงานศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล 3) ด้านกระบวนการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล 4) ด้านการติดตามและประเมินผลการดำเนินงาน

5.2.2 ผลการยกย่องรูปแบบการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ โดยการสนทนากลุ่มผู้เกี่ยวข้องและผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนารูปแบบ ร่วมจัดทำคู่มือการใช้รูปแบบ มี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) จุดมุ่งหมายของศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล 2) กลไกการดำเนินงานศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล 3) กระบวนการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล และ 4) การติดตามและประเมินผลการดำเนินงานศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล

5.2.3 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบ โดยการสนทนากลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ ได้แก่

2.3.1 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบโดยการสนทนากลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 คน ร่วมกันวิพากษ์และให้ข้อเสนอแนะ ตามประเด็นการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ซึ่งมี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) จุดมุ่งหมายของศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล 2) กลไกการดำเนินงานศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล 3) กระบวนการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล และ 4) การติดตามและประเมินผลดำเนินงานศูนย์ทดสอบและรับรอง

สมรรถนะของบุคคล มีความเหมาะสมทุกองค์ประกอบ และได้ให้ข้อเสนอแนะให้ผู้วิจัยไปปรับปรุง แก้ไขเพิ่มเติมตามฉันทามติของผู้ทรงคุณวุฒิ และนำไปทดลองใช้ในขั้นตอนต่อไป

2.3.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ พบว่าทั้ง 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) จุดมุ่งหมายของศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล 2) กลไกการดำเนินงานศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล 3) กระบวนการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล และ 4) การติดตามและประเมินผลการดำเนินงานศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อรูปแบบที่พัฒนาขึ้น ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากที่สุดและระดับมาก

5.3 ตอนที่ 3 ทดลองใช้รูปแบบการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์

โดยการดำเนินการตามคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารจัดการและกิจกรรมของโครงการเพื่อทดลองใช้รูปแบบ ซึ่งประกอบด้วย 4 กิจกรรม ได้แก่ 1) กิจกรรมสร้างความรู้ความเข้าใจจุดมุ่งหมายของศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ 2) กิจกรรมพัฒนากลไกการดำเนินงานศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ 3) กิจกรรมดำเนินงานทดสอบและรับรองสมรรถนะวิชาชีพแก่ผู้เรียนและชุมชน ด้วยกระบวนการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ 4) กิจกรรมติดตามและประเมินผลดำเนินงานศูนย์ทดสอบและรับรอง

สมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ วิทยาลัย
สารพัดช่างเพชรบูรณ์

ความสำเร็จของโครงการทดลองใช้รูปแบบการ
บริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของ
บุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อ
พัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่าง
เพชรบูรณ์ ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก เมื่อ
พิจารณาเป็นรายกิจกรรม พบว่า ทุกกิจกรรมมีค่าเฉลี่ย
อยู่ในระดับมาก กิจกรรมที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่
กิจกรรมดำเนินงานทดสอบและรับรองสมรรถนะ
วิชาชีพแก่ผู้เรียนและชุมชน ด้วยกระบวนการบริหาร
จัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตาม
มาตรฐานอาชีพ วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์
รองลงมาได้แก่ กิจกรรมพัฒนากลไกการดำเนินงาน
ศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตาม
มาตรฐานอาชีพ วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ และ
กิจกรรมที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ได้แก่ กิจกรรมติดตาม
และประเมินผลการดำเนินงานศูนย์ทดสอบและ
รับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ
วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์

5.4 ตอนที่ 4 ผลการประเมินผลการใช้รูปแบบการ
บริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของ
บุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อ
พัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่าง
เพชรบูรณ์ มีผลดังนี้

5.4.1 ผลการประเมินศูนย์ทดสอบและรับรอง
สมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิ
วิชาชีพ ของวิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ โดย
สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) (Thailand
Professional Qualification Institute Public
Organization) พบว่า ความพร้อมขององค์กรหรือ
วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ ผ่านหลักเกณฑ์การ
ประเมินทุกด้าน

5.4.2 ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ
ธุรกิจเสริมสวย ที่มีสมรรถนะด้านความรู้ ทักษะ และ
เจตคติในการทำงาน เมื่อเปรียบเทียบกับปีการศึกษา
2561-2562 พบว่า อาชีพช่างทำผมสตรี ปีการศึกษา

2562 สูงกว่า ปีการศึกษา 2561 ร้อยละ 9.87 อาชีพ
ช่างทำผมบุรุษ ปีการศึกษา 2562 สูงกว่าปีการศึกษา
2561 ร้อยละ 12.39 เฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเรียน
สูงขึ้นร้อยละ 11.13

5.4.3 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการ
บริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของ
บุคคลตามมาตรฐานอาชีพ วิทยาลัยสารพัดช่าง
เพชรบูรณ์ ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด
พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ปฏิบัติงานอย่าง
ระมัดระวัง ทำงานคำนึงถึงความปลอดภัยของตนเอง
และผู้อื่น มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด

5.4.4 จำนวนผู้เรียนและชุมชนที่ผ่านการ
ทดสอบและรับรองสมรรถนะตามมาตรฐานอาชีพได้มี
งานทำ/ต่อยอดทำธุรกิจประสบผลสำเร็จ มีจำนวน
รวม 112 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ทำงานในสถาน
ประกอบการ จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 23.22
และเป็นผู้ประกอบการจนประสบความสำเร็จ จำนวน
86 คน คิดเป็นร้อยละ 76.78

5.4.5 จำนวนผู้มาใช้บริการหลังใช้รูปแบบ ใน
ปีการศึกษา 2562 จำนวน 79 คน และปีการศึกษา
2563 จำนวน 112 คน มีจำนวนผู้มาใช้บริการเพิ่มขึ้น
จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 41.77

5.4.6 ความคิดเห็นของชุมชนที่มีต่อการ
บริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของ
บุคคลตามมาตรฐานอาชีพ วิทยาลัยสารพัดช่าง
เพชรบูรณ์ พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อ
พิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่
ผลการบริหารจัดการผู้เรียนมีความสามารถในการ
ทำงานร่วมกับผู้อื่นและการทำงานเป็นทีม มีค่าเฉลี่ย
อยู่ในระดับมาก

6. อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

6.1 อภิปรายผล

6.1.1 ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันและแนว
ทางการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรอง
สมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิ

วิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัย
สารพัดช่างเพชรบูรณ์

(1) ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันพบว่า
ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้อาจเป็น
เพราะว่า ผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนยังมีความรู้
ความเข้าใจ และเน้นสมรรถนะเพื่อการให้ผู้สำเร็จ
การศึกษามีความสามารถและผ่านการประเมินตาม
มาตรฐานอาชีพ สอดคล้องกับผลการวิจัยของสุธิดา
ห่อวัฒนกุล [9] ที่ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการ
จัดการศึกษาเพื่อเสริมสมรรถนะทางวิชาชีพของ
บัณฑิต ในสาขาที่เป็นความต้องการของตลาดแรงงาน

(2) ผลการศึกษาแนวทางการบริหารจัดการ
จัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล
ตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนา
คุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่าง
เพชรบูรณ์ สรุปได้ดังนี้ 1) ด้านจุดมุ่งหมายของศูนย์
ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล เพื่อเป็นศูนย์
การทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตาม
มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ เพื่อการรับรอง
สมรรถนะของกำลังคนตามมาตรฐานอาชีพ เพื่อ
ตอบสนองความต้องการของภาคธุรกิจและ
อุตสาหกรรม 2) ด้านกลไกการดำเนินงานศูนย์ทดสอบ
และรับรองสมรรถนะของบุคคล ประกอบด้วย วิธีการ
ประเมิน เครื่องมือการประเมิน และกระบวนการ
ประเมินที่เหมาะสม การพัฒนาครูผู้สอนด้านการใช้สื่อ
และเทคโนโลยีทางการศึกษาเพื่อการจัดการเรียนรู้
และฝึกทักษะอย่างมีระบบ 3) ด้านกระบวนการบริหาร
จัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล
ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการวางแผนการบริหาร
จัดการ (Plan : P) ขั้นปฏิบัติตามแผนการบริหาร
จัดการ (Do : D) ขั้นการติดตามและประเมินผล
(Check : C) และ ขั้นการปรับปรุงและพัฒนา (Act :
A) 4) ด้านการติดตามและประเมินผลการดำเนินงาน
ศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล
ประกอบด้วย ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการ
บริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของ
บุคคล ความคิดเห็นของชุมชนที่มีต่อการบริหาร

จัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล
และจำนวนผู้มาใช้บริการศูนย์ทดสอบและรับรอง
สมรรถนะของบุคคล ดังที่ เดมมิ่ง (Deming, W.E) [11]
ได้กล่าวว่า การจัดการอย่างมีคุณภาพเป็น
กระบวนการที่ดำเนินการต่อเนื่องเพื่อให้เกิดผลผลิต
และบริการที่มีคุณภาพขึ้น เรียกว่า วงจรคุณภาพหรือ
วงจรเดมมิ่ง

6.1.2 ผลการสร้างรูปแบบการบริหารจัดการ
ศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตาม
มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพ
ผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ สรุป
รูปแบบที่สร้างขึ้นมี 4 องค์ประกอบ ได้แก่

องค์ประกอบที่ 1 จุดมุ่งหมายของศูนย์
ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล มี 4 องค์ประกอบ
ย่อย/ตัวแปร ได้แก่ 1) เพื่อเป็นศูนย์การทดสอบและ
รับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและ
คุณวุฒิวิชาชีพ 2) เพื่อการรับรองสมรรถนะของกำลัง
คนตามมาตรฐานอาชีพเพื่อตอบสนองความต้องการ
ของภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม 3) เพื่อช่วยยกระดับ
ความก้าวหน้าของผู้ประกอบอาชีพและเพิ่มขีดความ
สามารถในการแข่งขันของผู้ประกอบการ 4) เพื่อ
พัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน ด้วยระบบการรับรอง
สมรรถนะบุคคลในอาชีพให้เป็นมาตรฐานและเป็นที่
ยอมรับในสังคม สอดคล้องกับแนวคิดของ คีเวส
(Keeves) [12] ได้กล่าวว่า องค์ประกอบของรูปแบบ
โดยสรุปควรประกอบด้วย 1) หลักการของรูปแบบ
2) จุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายของรูปแบบ 3) วิธีการ/
กระบวนการของรูปแบบ 4) การประเมินผลของรูปแบบ

องค์ประกอบที่ 2 กลไกการดำเนินงานศูนย์
ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล มี 4
องค์ประกอบย่อย/ตัวแปร ได้แก่ 1) การดำเนินการ
สอบของศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล
2) วิธีการประเมิน เครื่องมือการประเมิน และ
กระบวนการประเมินที่เหมาะสม 3) การดำเนินงาน
ด้วยความเป็นกลาง ความเป็นธรรม และความ
เที่ยงตรงของเจ้าหน้าที่สอบหรือผู้ประเมิน 4) การ
บริหารจัดการด้านฐานข้อมูลคุณวุฒิวิชาชีพและระบบ

สารสนเทศในการบริหารฐานข้อมูล สอดคล้องกับ ไมตรี บุญทศ [5] ที่ได้สรุปองค์ประกอบของรูปแบบ ดังนี้ 1) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 2) ทฤษฎีพื้นฐาน และหลักการของรูปแบบ 3) ระบบงานและกลไกของรูปแบบ 4) วิธีดำเนินงานของรูปแบบ และ 5) แนวการประเมินรูปแบบ

องค์ประกอบที่ 3 กระบวนการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นการวางแผนการบริหารจัดการ (Plan : P) ขั้นที่ 2 การปฏิบัติการบริหารจัดการ (Do : D) ขั้นที่ 3 การติดตามและประเมินผล (Check : C) ขั้นที่ 4 การปรับปรุงและพัฒนา (Act : A) ซึ่งเป็นกระบวนการบริหารที่มีความครอบคลุมและดำเนินการตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับแนวคิดของ บราวน์และโมเบิร์ก (Brown and Moberg) [10] ที่ได้สังเคราะห์รูปแบบ ขึ้นมาจากแนวคิดเชิงระบบ (Systems Approach) กับหลักการบริหารตามสถานการณ์ ประกอบด้วย สภาพแวดล้อม (Environment) เทคโนโลยี (Technology) โครงสร้าง (Structure) กระบวนการจัดการ (Management Process) และการตัดสินใจสั่งการ (Decision making)

องค์ประกอบที่ 4 การติดตามและประเมินผลการดำเนินงานศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล มี 5 องค์ประกอบย่อย/ตัวแปร ได้แก่ 1) คุณภาพผู้เรียนที่มีสมรรถนะด้านทักษะในการทำงาน ด้านความรู้ ความเข้าใจงานที่ทำ และด้านกิจนิสัยหรือเจตคติในการทำงาน 2) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ 3) ความคิดเห็นของชุมชนที่มีต่อการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ 4) จำนวนผู้มาใช้บริการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ หลังใช้รูปแบบ และ 5) จำนวนผู้เรียนและชุมชนที่ผ่านการทดสอบ

สมรรถนะวิชาชีพได้มีงานทำ/ต่อยอดทำธุรกิจประสบผลสำเร็จ ซึ่ง วิรัช วิรัชนิภาวรรณ [7] กล่าวว่า การบริหารจัดการ (Management Administration) มีกระบวนการบริหารงานที่ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ การคิด (Thinking) หรือการวางแผน (Planning) การดำเนินงาน (Acting) และการประเมินผล (Evaluating)

6.1.3 ผลการทดลองใช้รูปแบบการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคล ตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์

(1) ผลการประเมินความสำเร็จของโครงการทดลองใช้รูปแบบการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบ ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก กิจกรรมที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ กิจกรรมดำเนินงานทดสอบและรับรองสมรรถนะวิชาชีพแก่ผู้เรียนและชุมชน ด้วยกระบวนการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ คมสันต์ ชโนศวรรย์ [2] เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนวิชาชีพตามสมรรถนะวิชาชีพ

(2) ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อโครงการทดลองใช้รูปแบบการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบ ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด กิจกรรมที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ กิจกรรมพัฒนากลไกการดำเนินงานศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ บุญเชิด ดิษสมาน [4] ที่ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมสมรรถนะวิชาชีพช่างเครื่องเรือนไม้

6.1.4 ผลการประเมินผลการใช้รูปแบบการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ สรุปผลได้ดังนี้

(1) ผลการประเมินพบว่า ความพร้อมขององค์กรหรือวิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ ผ่านหลักเกณฑ์การประเมินทุกด้าน สอดคล้องกับข้อบังคับสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) [1] ว่าด้วยหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขในการออกหนังสือรับรองแก่องค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ พ.ศ.2561

(2) ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนสาขาวิชาชีพธุรกิจเสริมสวย ที่มีสมรรถนะด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติในการทำงาน เมื่อเปรียบเทียบกับปีการศึกษา 2561-2562 พบว่า อาชีพช่างทำผมสตรี ปีการศึกษา 2562 สูงกว่า ปีการศึกษา 2561 ร้อยละ 9.87 อาชีพช่างทำผมบุรุษ ปีการศึกษา 2562 สูงกว่า ปีการศึกษา 2561 ร้อยละ 12.39 เฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเรียนสูงขึ้น ร้อยละ 11.13 สอดคล้องกับผลงานวิจัยของโมนิกา (Monica et al) [13] ที่ได้ทำการวิจัยผลการประเมินการใช้หลักสูตรฐานสมรรถนะสำหรับการเรียนการสอน และเสนอแนวทางการวัดสมรรถนะของบุคคลในด้านต่าง ๆ ได้แก่ 1) การวัดความสามารถทางปัญญา 2) การประเมินความสามารถในการจัดการ 3) การประเมินทักษะทางด้านเทคโนโลยี โดยประเมินจากการใช้งานอุปกรณ์ดิจิทัลคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ 4) การประเมินทักษะทางภาษา โดยการประเมินการพูดและการเขียนและได้วิเคราะห์

(3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพวิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ปฏิบัติงานอย่างระมัดระวัง ทำงานคำนึงถึงความปลอดภัยของตนเองและผู้อื่น สอดคล้องกับสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ [8] ได้กล่าวไว้ว่า คุณวุฒิวิชาชีพแห่งชาติมีจุดมุ่งหมายในการเป็นศูนย์กลางการรับรองสมรรถนะของกำลังคนที่มีสมรรถนะตามมาตรฐานอาชีพตอบสนองความต้องการของภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม

(4) ผลการรายงานจำนวนผู้เรียนและชุมชนที่ผ่านการทดสอบและรับรองสมรรถนะตามมาตรฐานอาชีพได้มีงานทำ/ต่อยอดทำธุรกิจประสบผลสำเร็จ มีจำนวนรวม 112 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ทำงานในสถานประกอบการ จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 23.22 และเป็นผู้ประกอบการจนประสบความสำเร็จ จำนวน 86 คน คิดเป็นร้อยละ 76.78 สอดคล้องกับแนวคิดของ สตรีกแลนด์ (Strickland) [14] ได้กล่าวถึงขั้นตอนการพัฒนารูปแบบซึ่งเรียกว่า “ADDIE Model”

(5) ผลการรายงานจำนวนผู้มาใช้บริการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ ของวิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ หลังใช้รูปแบบ พบว่า มีจำนวนผู้มาใช้บริการเพิ่มขึ้น จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 41.77 และผลการประเมินรูปแบบ มีความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติอยู่ในระดับมากและมีประโยชน์อยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ณรงค์ อภัยใจ [3] เรื่อง รูปแบบการบริหารจัดการศึกษา เพื่อส่งเสริมอาชีพสำหรับเด็กด้อยโอกาส โรงเรียนในโครงการตามพระราชดำริ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ปัจจัยนำเข้า ประกอบด้วยการบริหารสถานศึกษา 4 ด้าน คือ ด้านวิชาการ ด้านบริหารงานบุคคล ด้านงบประมาณ และด้านบริหารทั่วไป 2) ด้านกระบวนการ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือการวางแผน การดำเนินงาน การตรวจสอบ การปรับปรุงและการรายงานผล 3) ด้านผลผลิต ได้แก่ คุณภาพผู้เรียน และประสิทธิภาพ การบริหารจัดการ

(6) ผลการศึกษาความคิดเห็นของชุมชนที่มีต่อการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพวิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับแนวคิดของ วาโร เฟ็งสวัสต์ [6] ได้กล่าวว่า รูปแบบที่ดีควรมีลักษณะ ดังนี้ 1) รูปแบบควรประกอบด้วยความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างระหว่างตัวแปรมากกว่าความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงธรรมดา 2) รูปแบบควรนำไปสู่การทำนายผลที่ตามมา

3) รูปแบบควรอธิบายโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของเรื่องที่ศึกษาได้อย่างชัดเจน 4) รูปแบบควรเป็นการเพิ่มองค์ความรู้ (Body of Knowledge) ในเรื่องที่กำลังศึกษา และ 5) รูปแบบในเรื่องใด จะเป็นประโยชน์อยู่กับกรอบของทฤษฎีในเรื่องนั้น ๆ

6.2 ข้อเสนอแนะ

6.2.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

(1) สนับสนุนให้ผู้บริหารสถานศึกษา และครูผู้สอนร่วมกันวางแผนและเตรียมจัดทำกิจกรรมเพื่อนำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้ให้มีประสิทธิภาพ

(2) ดำเนินการนิเทศการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ ตามขั้นตอนในคู่มือการใช้รูปแบบ

6.2.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

(1) ควรมีการศึกษาวิจัยเรื่องรูปแบบการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

(2) ควรมีการศึกษาวิจัยเรื่องกลยุทธ์การบริหารจัดการศูนย์ทดสอบและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและชุมชน ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

เอกสารอ้างอิง

- [1] ข้อบังคับสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) ว่าด้วยหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขในการออกหนังสือรับรอง แก่องค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ พ.ศ. 2561. ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 136 ตอนพิเศษ 50 ง, 27 กุมภาพันธ์ 2561.

- [2] คมสันต์ ชโนศวรรย์. (2561). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนวิชาชีพตามสมรรถนะวิชาชีพ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาการศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [3] ณรงค์ อภัยใจ. (2561). รูปแบบการบริหารจัดการศึกษา เพื่อส่งเสริมอาชีพสำหรับเด็กด้วยโอกาสโรงเรียนในโครงการตามพระราชดำริ. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- [4] บุญเชิญ ดิษสมาน. (2558). การพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมสมรรถนะวิชาชีพช่างเครื่องเรือนไม้. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาการศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [5] ไมตรี บุญทศ. (2554). การพัฒนารูปแบบการบริหารเพื่อ การประกันคุณภาพภายในที่ส่งผลต่อคุณภาพโรงเรียน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. คุรุศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี. [6] วาโร เฟิงส์สวัสดิ์. (2553). การวิจัยพัฒนารูปแบบ. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 2(4).
- [7] วิรัช วิรัชนิภาวรรณ. (2550). การบริหารจัดการและการบริหารการพัฒนาของหน่วยงานของรัฐ. กรุงเทพฯ : เอ็กซ์เปอร์เน็ท. [8] สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ. (2560). มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ. กรุงเทพฯ: สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน).
- [9] สุธิดา หอวัฒนกุล. (2558). การพัฒนารูปแบบการจัดการศึกษาเพื่อเสริมสมรรถนะทางวิชาชีพของบัณฑิต ในสาขาที่เป็นความต้องการของตลาดแรงงาน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- [10] Brown, W.B. and Moberg, D. J. (1980).
Organization Theory and
Management: A Macro Approach.
New York: Wiley & Sons.
- [11] Deming, William Edwards, 1995. Out
of the Crisis. Cambridge: Massachusets
Institute of Technology Press.
- [12] Keeves, P.J. (1988). Educational
research, methodology, and
measurement : An international
handbook. Oxford : Pergamon Press.
- [13] Monica Edwards. (2009). “Luis Manuel
Sanchez- Ruiz and Carlos Sanchez-
Diaz.” In Proceeding of IEEE. Volume
97.No.10 (October 2009).
- [14] Strickland, A. W. (2006). Addie. Idaho
State University College of Education
Science, Math & Technology
Education. Retrieved March 2, 2017.
From [http://www. ed.isu. edu/addie/
index.htm](http://www.ed.isu.edu/addie/index.htm)

คำศัพท์ร่วมสมัย : ยุคศตวรรษที่ 21 ยุคดิจิทัล และยุคไทยแลนด์ 4.0

Contemporary Vocabulary : 21st Century Era, Digital Era and Thailand 4.0 Era

ศิริ ถีอาสนา^{1*}, เสน่ห์ คำสมหมาย² และ เฉลิมเกียรติ ถีอาสนา³

Siri Thee-Arsana^{1*}, Sanae Komsommai² and Chalermgiat Theeasana³

¹สาขาวิชาการบริหารการศึกษามหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตขอนแก่น ขอนแก่น 40000

²Field of Education management, Sripatum University Khon Kaen Campus, Khon Kaen, 40000

³แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40000

³Electronics Program, Khon Kaen Technical College, Khon Kaen province 40000

Received : 2021-06-21 Revised : 2021-07-08 Accepted : 2021-07-08

บทคัดย่อ

ยุคศตวรรษที่ 21 ยุคดิจิทัล และยุคไทยแลนด์ 4.0 ทั้ง 3 ยุค อยู่ในห้วงเวลาเดียวกัน เว้นยุคดิจิทัล เกิดก่อนเล็กน้อย การกำหนดยุคย่อยคล้ายกัน คือ 1.0-4.0 เว้น ยุคศตวรรษที่ 21 ทุกยุคพูดถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรม ในห้วงเวลานี้โลกมีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็วมีกระทบในวงกว้าง และเกิดปัญหาในการปรับตัวเช่น Covid-19 โลกตระหนักและเห็นความสำคัญความจำเป็นของนวัตกรรมยิ่งคอมพิวเตอร์ และ สมาร์ทโฟนมีบทบาทสูงมาก ผู้คนในมีลักษณะบริโภคนิยม เป็นยุคไร้พรมแดนในการติดต่อสื่อสาร ทั่วโลกเกิดการตื่นตัวและพยายามปรับให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงในยุคนี้ เป็นยุคที่เพิ่มความฉลาดให้กับเทคโนโลยี เป็นยุคที่อินเทอร์เน็ตเพื่อทุกสิ่ง (Internet of Thing)

คำสำคัญ : คำศัพท์ร่วมสมัย, ยุคศตวรรษที่ 21, ยุคดิจิทัล, ยุคไทยแลนด์ 4.0

Abstract

The 21st century era, the digital era, and the Thailand 4.0 era, all three eras are at the same time, except for the digital age a little

earlier. The definition of sub-eras is similar, 1.0 - 4.0, with the exception of the 21st century. All eras talk about technology and innovation. During this time, the world is changing rapidly with a wide impact. And there are problems in adaptation such as Covid-19. The world recognizes and sees the importance of innovation. Computers and Smart Phones play a very high role. People are consumeristic. It was an era without borders in communication. All over the world are awake and trying to adapt to the changes in this era. It is an era that adds intelligence to technology. It is an era where the Internet is for all things: Internet of Thing

Keywords : Contemporary Vocabulary, 21st Century Era, Digital Era, Thailand 4.0 Era

1. บทนำ

ผู้เขียนอยู่ในแวดวงทางการศึกษาทำหน้าที่สอนวิจัย และบริการสังคมมาเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 40 ปี พบว่า ประมาณ 10-20 ปีที่ผ่านมา เริ่มได้ยินศัพท์ใหม่ ๆ แปลก ๆ ขึ้นมาถี่มาก อาทิ ยุคศตวรรษที่ 21

*ศิริ ถีอาสนา

E-mail : srthsn@hotmail.com

ยุคดิจิทัล และ ยุคไทยแลนด์ 4.0 นั้นแสดงว่า คำเหล่านี้มีความสำคัญมาก จึงเป็นมูลเหตุให้ผู้เขียน ทำการศึกษา ในเบื้องต้นได้ทำการค้นหา (search) ว่า คำเหล่านี้ปรากฏในเอกสารสำคัญของชาติจำนวนมาก น้อยเพียงใด ผลการสืบค้นพบว่าในยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ.2561-2580 [1] มีคำว่า ยุคศตวรรษที่ 21 ปรากฏอยู่ 9 แห่ง/จุด ยุคดิจิทัล ปรากฏอยู่ 30 แห่ง/จุด และ ยุคไทยแลนด์ 4.0 ปรากฏอยู่ 1 แห่ง/จุด แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบสอง พ.ศ.2560-2564 [2] มีคำว่า ยุคศตวรรษที่ 21 ปรากฏอยู่ 4 แห่ง/จุด ยุคดิจิทัล ปรากฏอยู่ 81 แห่ง/จุด และ ยุคไทยแลนด์ 4.0 ปรากฏอยู่ 5 แห่ง/จุด แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560-2579[3] มีคำว่า ยุคศตวรรษที่ 21 ปรากฏอยู่ 57 แห่ง/จุด ยุคดิจิทัล ปรากฏอยู่ 71 แห่ง/จุด และ ยุคไทยแลนด์ 4.0 ปรากฏอยู่ 42 แห่ง/จุด และ มาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ.2561 [4] มีคำว่า ยุคศตวรรษที่ 21 ปรากฏอยู่ 2 แห่ง/จุด ยุคดิจิทัล ปรากฏอยู่ 10 แห่ง/จุด และ ยุคไทยแลนด์ 4.0 ปรากฏอยู่ 7 แห่ง/จุด แค่นี้ก็คงพอ ยืนยันได้ว่าคำเหล่านี้มีความสำคัญในยุคนี้จริง ๆ และ ผู้เขียนเห็นว่าคำศัพท์สำคัญ (Key words) ทั้ง 3 คำ เหล่านี้ปรากฏขึ้นมาพร้อม ๆ กัน หรือในยุคเดียวกัน หรือสมัยเดียวกัน หรือร่วมสมัยกัน (Contemporary) จึงเป็นที่มาของบทความนี้ว่า คำศัพท์ร่วมสมัย

2. การดำเนินการศึกษา

2.1 ยุคศตวรรษที่ 21 (21st Century Era)

ยุคศตวรรษที่ 21 คำคำนี้มักได้ยินอยู่บ่อย บางครั้งก็เกิดความสับสน ด้วยความอยากรู้อยากเห็น ทำการ สืบค้นจากสื่อออนไลน์ ที่ผู้เขียนเชื่อว่าเป็นแหล่งที่ ทันสมัยและเชื่อถือได้ จึงได้ทำการคัดเลือกมานำเสนอ พอสังเขป ดังนี้

2.1.1 ศตวรรษที่ 21 สำหรับทางคริสต์ ศาสนา หมายถึง คริสต์ศตวรรษแรกของคริสต์ สหัสวรรษที่ 3 และเป็นคริสต์ศตวรรษปัจจุบัน เริ่ม นับตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 2001 จนถึงวันที่ 31

ธันวาคม ค.ศ. 2100 หรือเรียกว่า ยุค 2001 คือเรียก ตามปีเริ่มต้นคริสต์ศตวรรษที่ 21 [5]

2.1.2 ศตวรรษที่ 21 เป็นโลกของเทคโนโลยี และนวัตกรรม เครื่องจักรและหุ่นยนต์ ถูกนำเข้ามาใช้ งานทดแทนแรงงานคน เพราะฉะนั้นเราควรมีทักษะ บางอย่างที่เราเครื่องจักรหรือหุ่นยนต์ทำแทนไม่ได้ เช่น ทักษะการคิดแบบผู้เชี่ยวชาญ และการสื่อสารที่ ซับซ้อน ซึ่งจะมีโอกาสมากกว่าคนอื่น เพราะทักษะขั้น สูงเหล่านี้เครื่องจักรไม่สามารถทำแทนได้ [6]

2.1.3 ศตวรรษที่ 21 (21st) หมายถึง ช่วง เวลาระหว่าง ค.ศ.2001 – ค.ศ. 2100 หรือ พ.ศ.2544 – พ.ศ.2643 ระบุปัญหา [7] ได้อธิบายเพิ่มเติมใน เรื่องนี้ว่า ศตวรรษ หมายถึง ช่วงเวลาในรอบ 100 ปี เริ่มนับตั้งแต่ปีที่ขึ้นต้นด้วยเลข 1 เป็นปีแรกของ ศตวรรษจนถึง 100 เช่น คริสต์ศตวรรษที่ 18 หมายถึง

ช่วงเวลาระหว่าง ค.ศ.1701- ค.ศ.1800 คริสต์ศตวรรษที่ 20 หมายถึง ช่วงเวลาระหว่าง ค.ศ. 1901- ค.ศ. 2000 เรานิยมกล่าวถึงช่วงเวลาเป็น ศตวรรษของคริสต์ศักราช ตัวอย่างเช่น ปัจจุบันโลก เข้าสู่คริสต์ ศตวรรษที่ 21 แล้ว หมายถึงช่วงเวลา ระหว่าง ค.ศ.2001- ค.ศ.2100 ส่วนสหัสวรรษ หมายถึง ช่วงเวลาในรอบ 1000 ปี เริ่มนับตั้งแต่ปีที่ขึ้น ด้วยเลข 1 เป็นปีแรกของสหัสวรรษ จนถึงปีที่ลงท้าย ด้วยหลัก 1000 ตัวอย่างเช่น สหัสวรรษที่ 1 หมายถึง ช่วงเวลาระหว่าง ค.ศ.1- ค.ศ.1000 สหัสวรรษที่ 2 หมายถึง ช่วงเวลาระหว่าง ค.ศ.1001 - ค.ศ.2000 สหัสวรรษที่ 3 หมายถึง ช่วงเวลาระหว่าง ค.ศ.2001- ค.ศ.3000

2.1.4 ศตวรรษที่ 21 เป็นศตวรรษปัจจุบัน ของยุค Anno Domini (1)* หรือ Common Era (2)* ตามปฏิทินเกรกอเรียน (3)* เริ่มในวันที่ 1 มกราคม ค.ศ.2001 และจะสิ้นสุดในวันที่ 31 ธันวาคม ค.ศ. 2100 เป็นศตวรรษแรกของสหัสวรรษที่ 3 แตกต่าง จากศตวรรษที่เรียกว่ายุค 2000 ซึ่งเริ่มในวันที่ 1 มกราคม ค.ศ.2000 และจะสิ้นสุดในวันที่ 31 ธันวาคม ค.ศ.2099 [8] *หมายเหตุ : Anno Domini (1)*; Common Era (2)* แนะนำให้ศึกษาเพิ่มเติมได้ที่ [9];

[10] เกรกอเรียน (3)*แนะนำให้ศึกษาเพิ่มเติมได้ที่

[11]

2.1.5 ศตวรรษที่ 21 คือ ศตวรรษปัจจุบัน ถัดตามปฏิทินเกรกอเรียน เริ่มในวันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 2001 และจะสิ้นสุดในวันที่ 31 ธันวาคม ค.ศ. 2100 ศตวรรษที่ 21 เป็นศตวรรษแรกของสหัสวรรษที่ 3 จุดเริ่มต้นของศตวรรษที่ 21 เกิดขึ้นจากการเพิ่มขึ้นของเศรษฐกิจโลกและการบริโภคนิยมของโลกที่สาม ทำให้ความกังวลทั่วโลกเกี่ยวกับการก่อการร้ายและการเพิ่มขึ้นขององค์กรเอกชน ผลกระทบจากภาวะโลกร้อน และระดับน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง มีเกาะหายไประหว่างปี 2550 ถึง 2557 เกิดอาหรับสปริง (1)* ของต้นปี ค.ศ. 2010 นำไปสู่ผลลัพธ์ที่หลากหลายในโลกอาหรับส่งผลให้เกิดสงครามกลางเมืองและรัฐบาลหลายแห่งล้มล้าง สหรัฐอเมริกายังคงเป็นมหาอำนาจของโลกในขณะที่จีนถูกมองว่าเป็นมหาอำนาจระดับโลกที่เกิดขึ้นใหม่ ในปี พ.ศ. 2560 ประชากรโลกประมาณครึ่งหนึ่ง (49.3%) อาศัยอยู่ใน "ประชาธิปไตยบางรูปแบบ" แม้ว่าจะมีเพียง 4.5 เปอร์เซ็นต์เท่านั้นที่อาศัยอยู่ใน "ระบอบประชาธิปไตยเต็มรูปแบบ" สหภาพยุโรปได้ขยายตัวอย่างมากในศตวรรษที่ 21 โดยเพิ่ม 13 ประเทศสมาชิก ประเทศสมาชิกส่วนใหญ่ของสหภาพยุโรปแนะนำสกุลเงินทั่วไป ยูโรและสหราชอาณาจักรถอนตัวออกจากสหภาพยุโรป ในปี 2020 การระบาดของ COVID-19 ได้แพร่กระจายไปทั่วโลกทำให้เกิดการหยุดชะงักของเศรษฐกิจโลกอย่างรุนแรงรวมถึงภาวะเศรษฐกิจถดถอยทั่วโลกครั้งใหญ่ที่สุดนับตั้งแต่เกิดภาวะเศรษฐกิจตกต่ำครั้งใหญ่ ด้วยการแพร่หลายของอุปกรณ์พกพาทำให้มากกว่าครึ่งหนึ่งของประชากรโลกสามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้ (ประมาณปี 2018) หลังจากความสำเร็จของโครงการจีโนมมนุษย์ (2)* บริการหาลำดับดีเอ็นเอก็พร้อมใช้งานและราคาไม่แพง

[12] *หมายเหตุ : อาหรับสปริง (1)*; จีโนมมนุษย์ (2)* แนะนำให้ศึกษาเพิ่มเติมได้ที่ [13] และ [14]

ดังนั้นจึงพอสรุปได้ว่า ยุคศตวรรษที่ 21 หมายถึง คริสต์ศตวรรษแรกของคริสต์สหัสวรรษที่

3 เริ่มนับตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ค.ศ.2001 จนถึงวันที่ 31 ธันวาคม ค.ศ.2100 หรือ พ.ศ.2544-พ.ศ.2643 ยุคศตวรรษที่ 21 เป็นยุคของเทคโนโลยีและนวัตกรรมเครื่องจักรและหุ่นยนต์ ถูกนำเข้ามาใช้งานทดแทนแรงงานคน ในยุคนี้เกิดปรากฏการณ์ที่สำคัญ และกระเทือนไปทั่วโลกคือการบริโภคนิยมของโลกที่สาม ความกังวลทั่วโลกเกี่ยวกับการก่อการร้าย ผลกระทบจากภาวะโลกร้อนและระดับน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องมีเกาะหายไป เกิดอาหรับสปริงซึ่งผลกระทบกระเทือนทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมืองไปทั่วโลก สหรัฐอเมริกายังคงเป็นมหาอำนาจของโลกในขณะที่จีนถูกมองว่าเป็นมหาอำนาจระดับโลกที่เกิดขึ้นใหม่ เกิดการระบาดของ COVID-19 ได้แพร่กระจายไปทั่วโลก ทำให้เกิดการหยุดชะงักของเศรษฐกิจโลกอย่างรุนแรง มีการแพร่หลายของอุปกรณ์พกพาทำให้มากกว่าครึ่งหนึ่งของประชากรโลกสามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้ ความสำเร็จของโครงการจีโนมมนุษย์

2.2 ยุคดิจิทัล (Digital Era)

ในปัจจุบัน ในกลุ่มนักเรียนนักศึกษา ครู อาจารย์ นักวิชาการ นักธุรกิจ กลุ่มพ่อค้าประชาชน โดยทั่วไปมักพูดถึง ดิจิทัล หรือยุคดิจิทัลกันมาก ผู้เขียนจึงเกิดแรงบันดาลใจใคร่รู้อาจได้ทำการศึกษา ค้นคว้า ก็พบข้อมูลที่หลากหลาย จึงได้คัดเลือกเพื่อนำเสนอพอสังเขป ดังนี้

บริษัท WICE Logistics [15] ได้เสนอข้อมูลของคำว่า “ยุคดิจิทัล” โดยแบ่งเป็น 4 ยุคคือ

2.2.1 Digital 1.0 เปิดโลกอินเทอร์เน็ต ยุคนี้เป็นยุคเริ่มต้นของ “Internet” เป็นช่วงเวลาที่กิจกรรมและการดำเนินชีวิตของผู้คนเปลี่ยนจากออฟไลน์ (offline) มาเป็นออนไลน์ (online) มากขึ้น เช่น การส่งจดหมายทางไปรษณีย์ก็เปลี่ยนมาเป็นการส่งอีเมล E-mail และอีกหนึ่งตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือการถือกำเนิดของเว็บไซต์ Website ที่ทำให้เราเข้าถึงทุกอย่างได้ง่ายขึ้นและทั่วถึง การอัปเดตรวดเร็วตลอด 24 ชั่วโมง การเปลี่ยนแปลงครั้งนี้ได้ส่งผลกระทบครั้งใหญ่และเป็นวงกว้าง การดำเนินกิจกรรมสะดวกและรวดเร็ว เริ่มมีกิจกรรมเชิงพาณิชย์และ

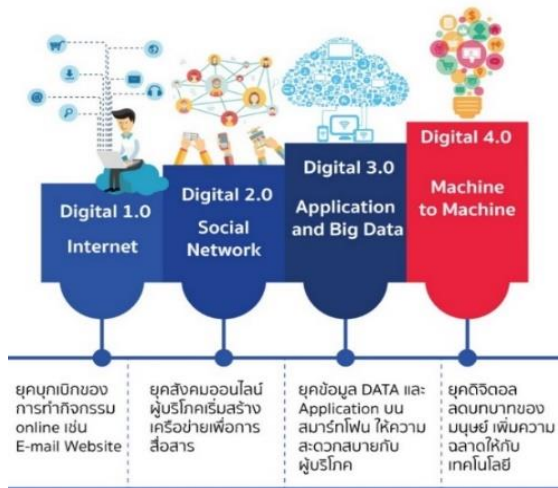
โฆษณาผ่านเครื่องมือออนไลน์เหมือนกับมีหน้าร้านที่ทุกคนบนโลกจะเห็นเราได้ง่ายขึ้น

2.2.2 Digital 2.0 ยุคโซเชียลมีเดียต่อยอดจากยุค 1.0 ก็จะเป็นยุคที่ผู้บริโภคเริ่มสร้างเครือข่ายติดต่อสื่อสารกันในโลกออนไลน์ เครือข่ายสังคม Social Network นี้เริ่มจากการคุยหรือแชทกับเพื่อน สมาคม กลุ่มเล็ก ๆ ของผู้คนที่ต้องการความสะดวกสบายในการติดต่อสื่อสาร จุดเล็ก ๆ นี้เริ่มพัฒนาและขยายวงกว้างไปสู่การดำเนินกิจกรรมในเชิงธุรกิจ โดยนักธุรกิจส่วนใหญ่มองว่า Social Media เป็นเครื่องมือเชื่อมต่อและสร้างเครือข่ายทางธุรกิจให้แก่พวกเขาได้เป็นอย่างดีด้วยการคลิกเพียงครั้งเดียว อีกทั้งยังช่วยในการพัฒนา Brand วัตถุประสงค์ดำเนินงานของธุรกิจ ส่งเสริมภาพลักษณ์แบรนด์ เสมือนว่า Social Media เป็นกระบอกเสียงและเวทีเสนองานแก่นักธุรกิจผู้สายตาชาวโลกเป็นอย่างดี เครื่องมือโซเชียลยังสามารถเป็นอำนาจในการต่อรองของผู้บริโภคที่กำลังตัดสินใจเลือกสินค้าและบริการ เนื่องจากมีตัวเลือกและร้านค้าให้เห็นมากขึ้นอีกด้วย

2.2.3 Digital 3.0 ยุคแห่งข้อมูลและบิ๊กดาต้า ยุคแห่งการใช้ข้อมูลที่วิ่งเข้าออกเป็นล้าน ๆ ดาต้า การเติบโตของโซเชียลมีเดียและ E-Commerce จากยุค 2.0 ทำให้เกิดการขยายของข้อมูลอย่างมหาศาล ทุกแพลตฟอร์มไม่ว่าจะเป็น สื่อโซเชียล เว็บไซต์เบราว์เซอร์ หรือแม้แต่ธุรกิจอย่างธนาคาร โลจิสติกส์ ประกันภัย รีเทล ต่างมีข้อมูลเข้าออกเป็นจำนวนมากในแต่ละวัน และเริ่มมีการนำข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ดังคำกล่าวที่ว่า “ใครมีข้อมูลมาก ก็มีอำนาจมาก” ข้อมูลถูกนำมาประมวลผล จับสาระ วิเคราะห์ถึงความต้องการของผู้บริโภคเพื่อสร้างสินค้าและบริการที่สามารถตอบสนองโจทย์ของลูกค้าได้ ทุกองค์กรต่างเห็นความสำคัญของการนำบิ๊กดาต้ามาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด แต่การนำบิ๊กดาต้ามาตอบสนองอย่างเรียลไทม์นั้น จำเป็นต้องมีระบบคลาวด์ หรือ Cloud Computing มาช่วยอำนวยความสะดวก จัดเก็บข้อมูล เลือกทรัพยากรตามการใช้งาน และทำให้เราสามารถเข้าถึงข้อมูลบนคลาวด์จาก

ที่ใดก็ได้ ผู้ใช้ทุกคนสามารถเข้าถึงระบบข้อมูลต่าง ๆ ผ่านอินเทอร์เน็ต สามารถจัดการ บริหารข้อมูล และแบ่งปันข้อมูลกับผู้อื่น (Shared Services) ลดต้นทุนและลดความยุ่งยากเพื่อโฟกัสกับงานหลัก เพิ่มความเร็วในการบริการและการทำธุรกิจได้มากขึ้น บิ๊กดาต้าสามารถนำมาต่อยอดโดยการคิดค้น ค้นหา และประยุกต์ใช้ข้อมูลนั้น พัฒนาเป็นแอปพลิเคชัน Application ที่ให้ความสะดวกสบายแก่ผู้บริโภคผ่านทางสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตอีกด้วย

2.2.4 Digital 4.0 เมื่อเทคโนโลยีมีมันสมองและเรามาถึงยุคที่ความฉลาดของเทคโนโลยีจะทำให้อุปกรณ์ต่าง ๆ สื่อสารและทำงานกันเองได้อย่างดีอัตโนมัติ เทคโนโลยีในสามยุคแรกที่กล่าวไปเปรียบเสมือนเป็นแขน ขา ให้แก่นุษย์ เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวก หยิบจับ คำนวณ ประมวลผลให้มนุษย์ มีแขน ขา แต่ไม่มีสมองเป็นของตัวเอง ในยุค 4.0 เทคโนโลยีถูกนำมาพัฒนาต่อยอดเพื่อลดบทบาทของมนุษย์ และเพิ่มศักยภาพของมนุษย์ในการใช้ความคิดเพื่อข้ามขีดจำกัด สร้างสรรค์พัฒนาสิ่งใหม่ๆ โดยจะใช้ชื่อยุคนี้ว่าเป็นยุค Machine-to-Machine เช่น เราสามารถเปิด-ปิด หรือสั่งงานอื่น ๆ กับเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านตัวเองผ่านแอปพลิเคชันโดยไม่ต้องเดินไปกดสวิตช์ หรือตัวอย่างที่ถูกนำมาใช้งานจริงแล้วอย่างการพูดคำว่า “แคปเจอร์” กับแอปถ่ายภาพในสมาร์ทโฟน โทรศัพท์ก็จะถ่ายรูปให้อัตโนมัติโดยที่เราไม่ต้องกดถ่ายด้วยซ้ำ หรือแม้แต่เทคโนโลยีจำลองสถานการณ์ Simulation จำลองสถานการณ์เพื่อฝึกอบรมพนักงาน วางแผนสถานการณ์โดยที่ไม่ต้องเดินทางไปถึงสถานที่จริง หรือเป็นสื่อการเรียนรู้แบบ Interactive เป็นต้น และ WICE Logistics ได้เสนอภาพประกอบเพื่อความเข้าใจใน Digital Era มากยิ่งขึ้น ดังนี้



ที่มา : WICE logistic, ดิจิทัล 4.0 [15]

2.2.5 Digital Era หรือยุคดิจิทัลนั้น คือสิ่งที่โลกของเรากำลังให้ความสำคัญทั้งในด้านธุรกิจการทำงานด้านสาธารณูปโภคไปจนถึงการใช้ชีวิตประจำวันของคนทั่ว ๆ ไป ดิจิทัลที่ว่าเป็นการเรียกรวมๆ ของเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นมาเพื่อช่วยให้ชีวิตของผู้คนสะดวกสบายยิ่งขึ้นและสนองความต้องการของมนุษย์ในแบบใหม่ ๆ อีกด้วย โดยสิ่งที่คนส่วนมากเข้าถึงและใช้กันเป็นประจำในชีวิตประจำวันก็คือ โซเชียลมีเดีย (Social Media) โซเชียลมีเดียนั้นมีลักษณะเป็นกลุ่มสังคมบนโลกออนไลน์ที่มีหน้าที่เป็นแหล่งสื่อสารใหม่และเป็นแหล่งพบปะคุยกันของผู้คนผ่านอุปกรณ์อย่าง smart phone, Tablet, PC และ laptop เป็นต้น [16]

พระราชบัญญัติ สภาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2562 ได้เสนอความหมายของคำว่า “ดิจิทัล” ว่าเป็นเทคโนโลยีที่ใช้วิธีการทางสัญลักษณ์ศูนย์และหนึ่งหรือสัญลักษณ์อื่นมาแทนค่าสิ่งทั้งปวง เพื่อใช้สร้าง หรือก่อให้เกิดระบบต่าง ๆ เพื่อให้มนุษย์ใช้ประโยชน์ [17]

Igi-Global [18] ได้ขยายความของ Digital Era ไว้ดังนี้

1. เป็นยุคที่อยู่ในช่วงศตวรรษที่ 21 เปลี่ยนจากการปฏิวัติอุตสาหกรรมไปสู่การครอบงำทางเศรษฐกิจใหม่ของเทคโนโลยีสารสนเทศ
2. เป็นช่วงเวลาในประวัติศาสตร์ของมนุษย์ที่โดดเด่นด้วยการเปลี่ยนจากอุตสาหกรรมดั้งเดิมไปสู่

เศรษฐกิจโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)

3. เป็นช่วงเวลาและเทคโนโลยีดิจิทัลมีบทบาทโดดเด่นในการกำหนดและควบคุมพฤติกรรมกรรมการแสดงมาตรฐาน ฯลฯ ของสังคมชุมชนองค์กรและบุคคล
4. เป็นยุคที่อยู่ภายใต้อิทธิพลอย่างมากของอินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีดิจิทัลเช่น การประมวลผลแบบคลาวด์ อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง อุปกรณ์พกพาและความเป็นจริงเสมือน
5. เป็นสภาพแวดล้อมที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล
6. ผลของการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลที่มีผลต่อองค์กร
7. เป็นช่วงเวลาแห่งประวัติศาสตร์เกิดขึ้นหลังจากการสร้างเทคโนโลยีการสื่อสารหลักที่มีอยู่ ถือได้ว่าเป็นช่วงเวลาปัจจุบันของประวัติศาสตร์
8. เป็นความโดดเด่นด้วยเทคโนโลยีที่เพิ่มความเร็วและความกว้างของการหมุนเวียนความรู้ภายในเศรษฐกิจและสังคม
9. เป็นคำที่ใช้อธิบายยุคปัจจุบันซึ่งเทคโนโลยีดิจิทัลถูกนำมาใช้ในเกือบทุกด้าน

David Thomas [19] ได้เสนอความหมายของยุคดิจิทัลว่า บางครั้งเรียก ยุคข้อมูลข่าวสารเป็นช่วงเวลาที่คุณคนจำนวนมากสามารถเข้าถึงข้อมูลจำนวนมาก โดยส่วนใหญ่ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ บางครั้งใช้ The Digital Revolution เป็นความก้าวหน้าของเทคโนโลยีจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และกลไกแบบอนาล็อกไปสู่เทคโนโลยีดิจิทัลที่มีอยู่ในปัจจุบัน ยุคนี้เริ่มต้นในช่วงทศวรรษที่ 1980 และกำลังดำเนินอยู่ในปัจจุบัน การปฏิวัติดิจิทัลยังถือเป็นจุดเริ่มต้นของยุคข้อมูล

จากการศึกษาความหมายของ Digital Era จากผู้รู้ทั้งหลายข้างต้นพอสรุปได้ว่า ยุคนี้เริ่มต้นราว ค.ศ. 1980 ถือเป็นจุดเริ่มต้นของยุคข้อมูล Digital เป็นเทคโนโลยีที่ใช้วิธีการทางสัญลักษณ์ศูนย์และหนึ่งหรือสัญลักษณ์อื่นมาแทนค่าสิ่งทั้งปวงเพื่อใช้สร้างหรือก่อให้เกิดระบบต่าง ๆ ได้ แบ่งออกเป็น 4 ยุคย่อยคือ ยุค Digital 1.0 เป็นยุคบุกเบิกของการทำกิจกรรม

Online เช่น E-mail, Website ยุค Digital 2.0 เป็นยุคสังคมออนไลน์ ผู้บริโภคเริ่มสร้างเครือข่ายเพื่อการสื่อสาร ยุค Digital 3.0 เป็นยุคข้อมูล Data และ Application บนสมาร์ตโฟน และ ยุค Digital 4.0 เป็นยุคที่ลดบทบาทของมนุษย์เพิ่มความฉลาดให้กับเทคโนโลยี

2.3 ยุคไทยแลนด์ 4.0 (Thailand 4.0 Era)

ผู้เขียนได้พยายามสืบค้นความหมายของคำนี้โดยกำหนดคำสำคัญ หรือ Key words ของคำนี้ว่า ยุคไทยแลนด์ 4.0 หรือ ไทยแลนด์ยุค 4.0 หรือ ไทยแลนด์ 4.0 ได้พบข้อมูลเป็นจำนวนมาก ผู้เขียนขอเสนอโดยสังเขป ดังนี้

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ [20] กล่าวว่า ประเทศไทยยุค 4.0 หรือไทยแลนด์ 4.0 เป็นวิสัยทัศน์เชิงนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย หรือ โมเดลพัฒนาเศรษฐกิจของรัฐบาลภายใต้การนำของพลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรีและหัวหน้าคณะรักษาความสงบแห่งชาติ (คสช.) ที่เข้ามาบริหารประเทศบนวิสัยทัศน์ที่ ว่า “มั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน” ที่มีภารกิจสำคัญในการขับเคลื่อนปฏิรูปประเทศด้านต่าง ๆ เพื่อปรับแก้ จัดระบบ ปรับทิศทาง และสร้างหนทางพัฒนาประเทศให้เจริญ สามารถรับมือกับโอกาสและภัยคุกคามแบบใหม่ ๆ ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว รุนแรงในศตวรรษที่ 21 ได้ “ประเทศไทย 4.0” เป็นความมุ่งมั่นของนายกรัฐมนตรี ที่ต้องการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจ ไปสู่ “Value-Based Economy” หรือ “เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม” โดยมีฐานคิดหลักคือ เปลี่ยนจากการผลิตสินค้า “โภคภัณฑ์” ไปสู่สินค้าเชิงนวัตกรรม” เปลี่ยนจากการขับเคลื่อนประเทศด้วยภาคอุตสาหกรรม ไปสู่การขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรมและเปลี่ยนจากการเน้นภาคการผลิตสินค้า ไปสู่การเน้นภาคบริการมากขึ้นดังนั้น “ประเทศไทย 4.0” จึงควรมีการเปลี่ยนวิธีการทำที่มีลักษณะสำคัญคือ เปลี่ยนจากการเกษตรแบบดั้งเดิมในปัจจุบันไปสู่การเกษตรสมัยใหม่ ที่เน้นการบริหารจัดการและเทคโนโลยี (Smart Farming) โดยเกษตรกรต้อง

จำรูยขึ้น และเป็นเกษตรกรแบบเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneur) เปลี่ยนจาก Traditional SMEs หรือ SMEs ที่มีอยู่และรัฐต้องให้ความช่วยเหลืออยู่ตลอดเวลาไปสู่การเป็น Smart Enterprises และ Startups บริษัทเกิดใหม่ที่มีศักยภาพสูง เปลี่ยนจาก Traditional Services ซึ่งมีการสร้างมูลค่าค่อนข้างต่ำ ไปสู่ High Value Services และเปลี่ยนจากแรงงานทักษะต่ำไปสู่แรงงานที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และทักษะสูง เพื่อให้เกิดผลจริงต้องมีการพัฒนาวิทยาการ ความคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรม วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการวิจัยและพัฒนา แล้วต่อยอดในกลุ่มเทคโนโลยี และอุตสาหกรรมเป้าหมาย ดังนี้

- 1) กลุ่มอาหาร เกษตร และเทคโนโลยีชีวภาพ เช่น สร้างเส้นทางธุรกิจใหม่ (New Startups) ด้านเทคโนโลยีการเกษตรเทคโนโลยีอาหาร เป็นต้น
- 2) กลุ่มสาธารณสุข สุขภาพ และเทคโนโลยีทางการแพทย์เช่น พัฒนาเทคโนโลยีสุขภาพ เทคโนโลยีการแพทย์ สปา เป็นต้น
- 3) กลุ่มเครื่องมือ อุปกรณ์อัจฉริยะ หุ่นยนต์ และระบบเครื่องกลที่ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุม เช่น เทคโนโลยีหุ่นยนต์ เป็นต้น
- 4) กลุ่มดิจิทัล เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมต่อและบังคับอุปกรณ์ต่างๆ ปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยีสมองกลฝังตัวเช่น เทคโนโลยีด้านการเงิน อุปกรณ์เชื่อมต่อออนไลน์โดยไม่ต้องใช้คน เทคโนโลยีการศึกษา อี-มาร์เก็ตเพลส อี-คอมเมิร์ซ เป็นต้น และ
- 5) กลุ่มอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ วัฒนธรรม และบริการที่มีมูลค่าสูงเช่น เทคโนโลยีการออกแบบ ธุรกิจไลฟ์สไตล์ เทคโนโลยีการท่องเที่ยว การเพิ่มประสิทธิภาพการบริการ เป็นต้น

“Thailand 4.0” เป็นวิสัยทัศน์เชิงนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย หรือ โมเดลพัฒนาเศรษฐกิจของรัฐบาล ภายใต้การนำของพลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรีและหัวหน้าคณะรักษาความสงบแห่งชาติ (คสช.) ที่เข้ามาบริหารประเทศบนวิสัยทัศน์ที่ ว่า “มั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน” ที่มีภารกิจสำคัญในการขับเคลื่อนปฏิรูปประเทศด้าน

ต่าง ๆ เพื่อปรับแก้ จัดระบบ ปรับทิศทาง และสร้างหนทางพัฒนาประเทศให้เจริญ สามารถรับมือกับโอกาสและภัยคุกคามแบบใหม่ ๆ ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและรุนแรงในศตวรรษที่ 21 ได้ “Thailand 4.0” เป็นวิสัยทัศน์เชิงนโยบาย ที่เปลี่ยนเศรษฐกิจแบบเดิมไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม ได้แก่ 1) เปลี่ยนจากการผลิตสินค้าโภคภัณฑ์ไปสู่สินค้าเชิงนวัตกรรม 2) เปลี่ยนจากการขับเคลื่อนประเทศด้วยภาคอุตสาหกรรมไปสู่การขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี และความคิดสร้างสรรค์ 3) เปลี่ยนจากการเน้นภาคการผลิตสินค้าไปสู่การเน้นภาคบริการมากขึ้น

ประเทศไทยในอดีตที่ผ่านมามีการพัฒนาด้านเศรษฐกิจเป็นไปอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ยุคแรกยุคแรกเรียกว่า “Thailand 1.0” เน้นการเกษตรเป็นหลัก เช่น ผลิตและขาย พืชไร่ พืชสวน หมู หมา กา ไก่ เป็นต้น ยุคสอง เรียกว่า “Thailand 2.0” เน้นอุตสาหกรรม แต่เป็นอุตสาหกรรมเบา เช่น การผลิตและขายรองเท้า เครื่องหนัง เครื่องดื่ม เครื่องประดับ เครื่องเขียน กระเป๋า เครื่องนุ่งห่ม เป็นต้นปี 2559 จัดอยู่ในยุคที่สามเรียกว่า “Thailand 3.0” เป็นอุตสาหกรรมหนักและการส่งออก เช่น การผลิตและขาย ส่งออก เหล็กกล้า รถยนต์ ถ่านน้ำมัน แยกก๊าซธรรมชาติ ปูนซีเมนต์ เป็นต้น แต่ประเทศไทยในยุคที่ 1.0, 2.0 และ 3.0 รายได้ประเทศยังอยู่ในระดับปานกลาง จึงต้องรีบพัฒนาเศรษฐกิจสร้างประเทศ

จึงเป็นเหตุให้นำไปสู่ยุคที่สี่ ให้รหัสใหม่ว่า “ประเทศไทย 4.0” ให้เป็นเศรษฐกิจใหม่ (New Engines of Growth) มีรายได้สูง โดยวางเป้าหมายให้เกิดภายใน 5-6 ปีนี้ คล้ายๆ กับการวางแผนอนาคตทางเศรษฐกิจที่ชัดเจนของประเทศที่พัฒนา เช่น สหรัฐอเมริกา “A Nation of Makers” อังกฤษ “Design of Innovation” อินเดีย “Made in India” หรือ ประเทศเกาหลีใต้ที่วางโมเดลเศรษฐกิจในชื่อ “Creative Economy” [21]

Thailand 1.0 – 4.0 ขยายความของแต่ละยุคได้ว่า Thailand 1.0 การพัฒนาประเทศบนฐานรายได้

ได้ภาคเกษตรกรรมและหัตถกรรมเป็นหลัก ใช้จุดแข็งของประเทศคือทรัพยากรธรรมชาติเป็นหลัก แต่ประชากรมีรายได้ค่อนข้างต่ำ Thailand 2.0 การพัฒนาประเทศโดยเน้นอุตสาหกรรมเบา เน้นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและแรงงานราคาถูก มีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมากขึ้น เรียกได้ว่าเป็นยุคอุตสาหกรรม (Industrialization) ทำให้ยกระดับรายได้ประชากรมาเป็นรายได้ปานกลาง Thailand 3.0 การพัฒนาประเทศโดยใช้อุตสาหกรรมหนักเป็นตัวขับเคลื่อน เร่งรัดการผลิตเพื่อเป็นการส่งเสริมการส่งออก เน้นการลงทุนและการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ เศรษฐกิจขยายตัวขึ้นอย่างต่อเนื่อง ยุคนี้เป็นยุคของโลกาภิวัตน์ (Globalization) ประเทศไทยได้เผชิญกับดักและยังไม่สามารถก้าวข้ามทั้ง 3 กับดักคือ 1) กับดักประเทศรายได้ปานกลาง 2) กับดักความเหลื่อมล้ำ และ 3) กับดักความไม่สมดุล และเนื่องจากประเทศไทยเผชิญกับกับดักในช่วงการพัฒนาประเทศ Thailand 3.0 รัฐบาลจึงได้ประกาศยุทธศาสตร์ Thailand 4.0 ซึ่งจะเป็นการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจไทยโดยเน้นการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม ซึ่งจะนำไปสู่ “เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม (Value-Based Economy)” เพื่อเพิ่มมูลค่าของสินค้าและบริการ ซึ่งจะเป็นโมเดลเศรษฐกิจแบบ “ทำน้อย ได้มาก” และคาดหวังจะทำให้ประเทศไทยถูกจัดอันดับเป็นประเทศในโลกที่หนึ่งภายในปี ค.ศ. 2032 [22]

Thailand 1.0–4.0 คือโมเดลในการพัฒนาเศรษฐกิจของรัฐบาลไทย แต่แตกต่างกันที่กลุ่มการลงทุนหลักของประเทศในขณะนั้นคือ ในแต่ละยุคสมัยรัฐก็จะให้ความสนใจและส่งเสริมพัฒนาเศรษฐกิจในอุตสาหกรรมที่แตกต่างกันคือ Thailand 1.0 ซึ่งช่วงนั้นรัฐก็จะเน้นการลงทุนทางภาคเกษตรกรรม เช่น หมู หมา กา ไก่ พืชไร่ พืชสวน ส่วนการส่งออกสมัยนั้นยังเป็นแค่พวกไม้สัก ดีบุกเท่านั้นเอง Thailand 2.0 ที่มุ่งเน้นอุตสาหกรรมเบาแต่หันมาใช้แรงงานจำนวนมากแทน เช่น เครื่องนุ่งห่ม รองเท้า กระเป๋า เครื่องประดับ Thailand 3.0 ซึ่งเป็นยุคของ

อุตสาหกรรมหนักและการส่งออก มีการลงทุนจากต่างประเทศมากขึ้น ใช้เทคโนโลยีสูงขึ้น เน้นเรื่องชิ้นส่วนยานยนต์ แผงวงจรไฟฟ้าที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น และเรื่องของการลงทุน มีการขยายไปลงทุนในต่างประเทศอีกด้วย และ Thailand 4.0 นี้เป็นการ ‘ขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรม’ ซึ่งเป็นการพูดถึง New S-Curve (1)* หรือก็คือการพัฒนาเปลี่ยนแปลงใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ ซึ่งก็คล้ายๆ กับการ Disruption (2)* ที่เข้ามาพัฒนาสินค้าที่มีอยู่แล้วให้ดียิ่งขึ้น และล้มล้างพฤติกรรมแบบเดิม ๆ [23] *หมายเหตุ New S-Curve (1)* แนะนำให้ศึกษาเพิ่มเติมได้ที่ [24] และ Disruption (2)* แนะนำให้ศึกษาเพิ่มเติมได้ที่ [25]

Thailand 4.0 พยายามที่จะเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจของราชอาณาจักรจากที่พึ่งพาผลิตภัณฑ์การผลิตไปสู่การขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม การวิจัยและพัฒนา (Thailand-business-news.2017)

Thailand 4.0 เป็นวิสัยทัศน์เฉพาะภาคส่วนในการเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจไทยโดยดึงออกจากกับดักรายได้ปานกลางและพัฒนาไปสู่ประเทศที่มีรายได้สูงและมีนวัตกรรมที่ไม่หยุดนิ่ง เพื่อให้การเปลี่ยนแปลงนี้เกิดขึ้น ได้มีการวางนโยบายที่จะย้ายเศรษฐกิจของประเทศจากที่พึ่งพาการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่บุกเบิกของตนเองผ่านการวิจัยการพัฒนาและการประดิษฐ์ [27]

จากการศึกษาความหมายข้างต้นพอสรุปได้ว่าประเทศไทยยุค 4.0 หรือ ยุคไทยแลนด์ 4.0 เป็นวิสัยทัศน์เชิงนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยภายใต้การนำของพลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรีให้สามารถรับมือกับโอกาสและภัยคุกคามแบบใหม่ ๆ ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว รุนแรงในศตวรรษที่ 21 ได้ และเพื่อให้หลุดพ้นจากกับดักรายได้ปานกลางสู่การประเทศในโลกที่ 1 ภายในปี ค.ศ. 2032 โดยการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม” ได้กำหนดอุตสาหกรรมเป้าหมายเพื่อการพัฒนาของประเทศ 2 ประเภทคือ ประเภทที่ 1 คือ First S-curve เป็นการต่อยอด 5 อุตสาหกรรมเดิมที่มีศักยภาพ

ประกอบด้วย 1.1 Next-Generation Automotive 1.2 Smart Electronics 1.3 Affluent, Medical and Wellness Tourism 1.4 Agriculture and Biotechnology และ 1.5 Food for the Future ประเภทที่ 2 คือ **New S-curve** เป็นการเติม 5 อุตสาหกรรมอนาคต ประกอบด้วย 2.1 Robotics 2.2 Aviation and Logistics 2.3 Biofuels and Biochemicals 2.4 Digital และ 2.5 Medical Hub

ถึงตรงนี้ ผู้เขียนขอทำความเข้าใจของคำศัพท์สำคัญทั้ง 3 มาใส่ตารางเปรียบเทียบกัน เพื่อให้เห็นการร่วมสมัย (ยุคเดียวกัน) ความใกล้เคียง ความเชื่อมโยง ความเกี่ยวพัน ความเหมือน ความแตกต่าง ดังต่อไปนี้

บทสรุป

จากการศึกษาความหมายคำศัพท์สำคัญทั้งสามแล้วนำมาเปรียบเทียบกันพบสาระสำคัญ คือ เป็นคำศัพท์ที่เกิดขึ้นในอยู่ในช่วงเวลาเดียวกัน เว้นยุคดิจิทัล เกิดก่อนเล็กน้อย การกำหนดยุคย่อยคล้ายกันคือ 1.0-4.0 เว้น ยุคศตวรรษที่ 21 ทุกยุคได้พูดถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรม ในยุคนี้ โลกมีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็วกระทบในวงกว้างรุนแรง และเกิดปัญหาในการปรับตัวเช่น Covid-19 ตระหนักและเห็นความสำคัญ ความจำเป็นของนวัตกรรมยิ่ง computer และ Smart Phone มีบทบาทสูงมาก ผู้คนมีลักษณะบริโภคนิยม กระแสประชาธิปไตย สิ่งแวดล้อมมาแรงเป็นยุคไร้พรมแดนในการติดต่อสื่อสารทั่วโลกเกิดการตื่นตัวและพยายามปรับให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงในยุคนี้รวมทั้งไทยด้วย เป็นยุคที่เพิ่มความฉลาดให้กับ Technology Internet เพื่อทุกสิ่ง : Internet of Thing

หวังว่าบทความทางวิชาการชิ้นนี้ คงก่อประโยชน์ให้กับ นักเรียน นักศึกษา ครูอาจารย์ นักธุรกิจ และพ่อค้าประชาชนโดยทั่วหน้ากัน

ยุคศตวรรษที่ 21	ยุคดิจิทัล	ยุคไทยแลนด์ 4.0	Key words ร่วมสมัย
ยุคศตวรรษที่ 21 หมายถึง คริสต์ศตวรรษแรกของคริสต์สหัสวรรษที่ 3 เริ่มนับตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 2001 จนถึงวันที่ 31 ธันวาคม ค.ศ. 2100 หรือ พ.ศ. 2544-พ.ศ. 2643 ยุคศตวรรษที่ 21 เป็นยุคของเทคโนโลยีและนวัตกรรมเครื่องจักรและหุ่นยนต์ ถูกนำมาเข้ามาใช้งานทดแทนแรงงานคน ในยุคนี้เกิดปรากฏการณ์ที่สำคัญ และกระเทือนไปทั่วโลกคือ การบริโภคนิยมของโลกที่สาม ความกังวลทั่วโลกเกี่ยวกับการก่อการร้าย ผลกระทบจากภาวะโลกร้อน และระดับน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องมีเกาะหายไป เกิดอาหริบสปริงซึ่งผลกระทบกระเทือนทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมืองไปทั่วโลก สหรัฐอเมริกายังคงเป็นมหาอำนาจของโลกในขณะที่จีนถูกมองว่าเป็นมหาอำนาจระดับโลกที่เกิดขึ้นใหม่ เกิดการระบาดของ COVID-19 ได้แพร่กระจายไปทั่วโลกทำให้เกิดการหยุดชะงักของเศรษฐกิจโลกอย่างรุนแรง มีการแพร่หลายของอุปกรณ์พกพาทำให้มากกว่าครึ่งหนึ่งของประชากรโลกสามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้ เกิดความสำเร็จของโครงการจีโนมมนุษย์	ยุคดิจิทัล เริ่มต้นราว ค.ศ. 1980 ถือเป็นจุดเริ่มต้นของยุคข้อมูล Digital เป็นเทคโนโลยีที่ใช้วิธีการทางสัญลักษณ์ศูนย์และหนึ่ง หรือสัญลักษณ์อื่นมาแทนค่าสิ่งทั้งปวงเพื่อใช้สร้างหรือก่อให้เกิดระบบต่างๆ ได้แบ่งออกเป็น 4 ยุคย่อยคือ ยุค Digital 1.0 เป็นยุคบุกเบิกของการทำกิจกรรม Online เช่น E-mail, Website ยุค Digital 2.0 เป็นยุคสังคมออนไลน์ ผู้บริโภคเริ่มสร้างเครือข่ายเพื่อการสื่อสาร ยุค Digital 3.0 เป็นยุคข้อมูล Data และ Application บนสมาร์ตโฟน และ ยุค Digital 4.0 เป็นยุคที่ลดบทบาทของมนุษย์เพิ่มความฉลาดให้กับเทคโนโลยี	ยุคไทยแลนด์ 4.0 เป็นวิสัยทัศน์เชิงนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย ภายใต้การนำของพลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรีให้สามารถรับมือกับโอกาสและภัยคุกคามแบบใหม่ ๆ ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วรุนแรงในศตวรรษที่ 21 ได้ และเพื่อให้หลุดพ้นจากกับดักรายได้ปานกลางสู่การประเทศในโลที่ 1 ภายในปี ค.ศ. 2032 โดยการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม” ได้กำหนดอุตสาหกรรมเป้าหมายเพื่อการพัฒนาของประเทศ 2 ประเภทคือ ประเภทที่ 1 คือ First S-curve เป็นการต่อยอด 5 อุตสาหกรรมเดิมที่มีศักยภาพประกอบด้วย 1.1 Next-Generation Automotive 1.2 Smart Electronics 1.3 Affluent, Medical and Wellness Tourism 1.4 Agriculture and Biotechnology) และ 1.5 Food for the Future ประเภทที่ 2 คือ New S-curve เป็นการเติม 5 อุตสาหกรรมอนาคต ประกอบด้วย 2.1 Robotics) 2.2 Aviation and Logistics 2.3 Biofuels and Biochemicals 2.4 Digital และ 2.5 Medical	- อยู่ในห้วงเวลาเดียวกัน - เริ่มต้น <i>ยุคดิจิทัล</i> เกิดก่อนเล็กน้อย - การกำหนดยุคย่อยคล้ายกันคือ 1.0-4.0 เว้น <i>ยุคศตวรรษที่ 21</i> - พุดถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมทุกยุค - โลกมีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็ว กระทบในวงกว้างและเกิดปัญหาในการปรับตัวเช่น Covid-19 - ตระหนักและเห็นความสำคัญ ความจำเป็นของนวัตกรรมยิ่ง - computer และ Smart Phone มีบทบาทสูงมาก - ผู้คนมีลักษณะบริโภคนิยม - กระแสประชาธิปไตย - สิ่งแวดล้อมมาแรง - ยุคไร้พรหมแดนในการติดต่อสื่อสาร - ทั่วโลกเกิดการตื่นตัวและพยายามปรับให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงในยุคนี้ - เป็นยุคที่เพิ่มความฉลาดให้กับ Technology - Internet เพื่อทุกสิ่ง: Internet of Thing

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2564). ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. ๒๕๖๑ - ๒๕๘๐). [ออนไลน์] แหล่งที่มา: https://www.nesdc.go.th/download/document/SAC/NS_PlanOct2018.pdf. [3 มิถุนายน 2564]

[2] สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2564). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่สิบสอง พ.ศ. ๒๕๖๐ - ๒๕๖๔. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: https://www.nesdc.go.th/download/document/SAC/NS_PlanOct2018.pdf. [3 มิถุนายน 2564].

- [3] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2561). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๐ – ๒๕๗๙. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: <http://backoffice.onec.go.th/uploads/Book/1651-file.pdf>. [3 มิถุนายน 2564]
 - [4] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2561). มาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ. 2561. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: <http://backoffice.Onec.go.th/uploads/Book/1651-file.pdf>. [3 มิถุนายน 2564]
 - [5] วิกีพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2563). คริสต์ศตวรรษที่ 21. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%84%E0%...> [3 มีนาคม 2564].
 - [6] มูลนิธิยุวพัฒน์. (2562). เปลี่ยนตัวเองสู่วัยรุ่นในศตวรรษที่ 21. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://www.yuvabadhanafoundation.org/th/%E0%B8%82%E0%...> [3 มีนาคม 2564].
 - [7] ทुरुปลูกปัญญา. (2552). การแบ่งช่วงเวลาคือศตวรรษศตวรรษ และสหัสวรรษ. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://119.6.166.126/digitalschool/p4/hi4_1/lesson1/content1/more/page06.php. [3 มีนาคม 2564].
 - [8] Definitions.net. (2019). Definitions for 21st century. [Online] Available from: <https://www.definitions.net/definition/21st+century>. [2021, March 3].
 - [9] วิกีพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2563). ศักดิ์ศรี. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%84%E0%B8%...> [3 มีนาคม 2564].
 - [10] วิกีพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2564). ศาสนา. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%AA%E0%...> [3 มีนาคม 2564].
 - [11] วิกีพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2562). ปฏิทินกริกอเรียน. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%9B%E0%B8%8F%...> [3 มีนาคม 2564].
 - [12] Wikipedia, the free encyclopedia. (2021). 21st century. [Online] Available from: https://en.wikipedia.org/wiki/21st_century. [2021, March 3].
 - [13] วิกีพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2562). อาหรับสปริง. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%E0%B8%B2%E0%B8%AB%E0%B8%A3%...> [3 มีนาคม 2564].
 - [14] คลังความรู้ Scimath. (2561). จีโนม (genome). [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://www.scimath.org/lesson-biology/item/8801-2018-09-21-02-13-37>. [3 มีนาคม 2564].
 - [15] บริษัท WICE Logistics. (2560). ดิจิทัล 4.0. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://www.wice.co.th/2018/01/11/digital-4-0-technology/>. [3 มีนาคม 2564].
 - [16] ซับเบรน. (2562). Digital Era คืออะไร. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://www.sub-brain.com/marketing/important-people-in-digital-era/>. [3 มีนาคม 2564].

- [17] สำนักคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2562). พระราชบัญญัติสภาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2562. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: [https://www.ondego.th/assets/portals/. 1/files/%E0%...](https://www.ondego.th/assets/portals/.1/files/%E0%...) [9 มีนาคม 2564].
- [18] Igi-Global. (2020). What is Digital Era. [Online] Available from: <https://www.igi-global.com/dictionary/ethical-values-and-responsibilities-of-directors-in-the-digital-era/7612>. [2021, March 3].
- [19] David Thomas. (2019). What is the digital age ?. [Online] Available from: <https://blog.ventivtech.com/blog/what-is-the-digital-age>. [2021, March 3].
- [20] มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. ประเทศไทยในยุค 4.0 โมเดลพัฒนาเศรษฐกิจแนวใหม่. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: [http://ced.sci.psu.ac.th/km/km/experience-km/2560/thailand 4.0](http://ced.sci.psu.ac.th/km/km/experience-km/2560/thailand-4.0). [3 มีนาคม 2564].
- [21] ระบบไทยแลนด์ 4.0 กับการพัฒนาเศรษฐกิจไทย.(2560). Thailand 4.0 คืออะไร?. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา:<https://sites.google.com/site/adecmju.4608/home/prawati-khwam-pen-ma>. [3 มีนาคม 2564].
- [22] สมาร์ท เอสเอ็มอี: Smart SME. (2559). (ไทยแลนด์ 4.0: EP.1) การปฏิวัติอุตสาหกรรมไทยจาก 1 ถึง 4. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา:<https://www.smartsme.co.th/content/56185>. [10 มีนาคม 2564].
- [23] สถานเอกอัครราชทูตไทย ณ กรุงวอชิงตัน. (2559). รู้จักกับ Thailand 4.0 แบบเข้าใจง่าย อ่านรอบเดียว เล่าได้เป็นช่องเป็นฉาก!!!!. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: [https://thaiembdc.org/th/2016/12/29/%E0%B8%A3%E0%](https://thaiembdc.org/th/2016/12/29/%E0%B8%A3%E0%...) [17 มีนาคม 2564].
- [24] อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิ สถาบันยานยนต์. (2562). First S-CurveและNew S-Curve คืออะไร ?. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.thaiauto.or.th/2012/th/news/news-detail.asp?newsId=3680>. [10 มีนาคม 2564].
- [25] โคราไลน์: Coraline. (2560). Disruption คืออะไรกันแน่ ?. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://www.coraline.co.th/single-post/2019/08/19/what-is-disruption>. [10 มีนาคม 2564].
- [26] Thailand-business-news. (2017). Thailand 4.0, What do you need to know ?. [Online]. Available from: <https://www.thailand-business-news.com/featured/54286-thailand-4-0-need-know.html>. [2021, March 3].
- [27] Aware. (2017). Powering Thailand 4.0. [Online] Available from: <https://www.aware.co.th/powering-to-thailand-4-0/>. [2021, March 3].

การทบทวนวรรณกรรมเรื่อง : เทคโนโลยีการทอดสุญญากาศ

A REVIEW ARICLES : VACUUM FRYING TECHNOLOGY

ฤทธิชัย อัสวราชันย์^{1*}, และ เสมอขวัญ ตันติกุล²ittichai Assawarchan^{1*}, and Samerkhwan Tantikul²^{1,2}คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290^{1,2}Faculty of Engineering and Argo Industry, Maejo University, chingmai 50290

Received : 2020-08-03 Revised : 2021-01-03 Accepted : 2021-01-04

บทคัดย่อ

การทอดสุญญากาศใช้ความดันและอุณหภูมิต่ำกว่าการทอดแบบดั้งเดิม (การทอดที่สภาวะบรรยากาศ) การทอดสุญญากาศเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่เหมาะสมในการปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหารในทางกลับกันผลิตภัณฑ์อาหารทอดสุญญากาศมีผลดีต่อสุขภาพของผู้บริโภคเนื่องจากมีคุณค่าทางโภชนาการมากกว่าผลิตภัณฑ์อาหารทอดแบบดั้งเดิม บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ข้อมูลที่ครอบคลุมกับผู้อ่านเข้าใจพื้นฐานของเทคโนโลยีการทอดสุญญากาศ ข้อมูลจากรายงานวิจัยล่าสุด

ปัจจุบันการทอดสุญญากาศถูกนำมาใช้พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่จากผักและผลไม้ทอดกรอบ รวมถึงการนำเทคโนโลยีใช้ในการผลิตเชิงพาณิชย์สำหรับอุตสาหกรรมแปรรูปขนาดเล็ก และระดับอุตสาหกรรม บทความนี้ครอบคลุมเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับระบบทอดสุญญากาศ การทอดสุญญากาศผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิต และการสภาวะที่เหมาะสม ชนิดบรรจุภัณฑ์ และอายุการเก็บรักษาอาหารทอดสุญญากาศ

คำสำคัญ : ผักและผลไม้กรอบ, การทอดสุญญากาศ, การดูดซับน้ำมัน

Abstract

Vacuum frying is a new, reasonable technology using lower pressure and temperature than conventional frying (atmospheric frying) in order to improve the quality of food products. Vacuum frying, on the other hand, has proved to be a better and healthier alternative option than conventional frying. This review paper was aimed to provide the reader comprehensive information about the basics of vacuum frying technology, recent research updates.

Nowadays, vacuum frying process may be adopted as a method of food preservation or new product from crispy fruit and vegetable development, and proper commercialization of the technology in small as well as in large industrial scales. The review covered the vacuum frying system, the vacuum frying process, product, process and optimization, and type of packaging, and shelf life of vacuum fried foods.

Keywords : Crispy fruit and vegetable, vacuum frying, oil uptake learning management

*ฤทธิชัย อัสวราชันย์

E-mail : rittichai.assawarchan@gmail.com

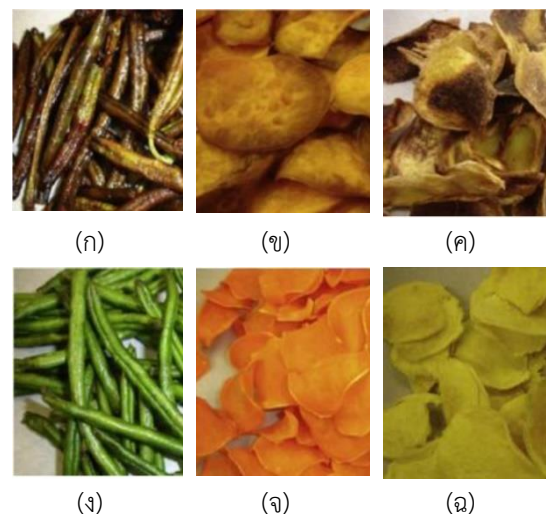
1. บทนำ

การทอดสุญญากาศเป็นเทคโนโลยีการทอดผักและผลไม้ที่ความดันสุญญากาศ ส่งผลให้อุณหภูมิในการทอดลดต่ำลง เพื่อปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้กรอบ และสามารถรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ (สี กลิ่น และรส) ได้เป็นอย่างดี หลักการของการทอดสุญญากาศ คือการระเหยนํ้าออกจากอาหารผ่านตัวกลางทางความร้อน (น้ำมันพืช) ที่มีค่าความจุความร้อนที่สูงกว่าการใช้ตัวกลางอากาศมากกว่า 1,000 เท่า การทอดสุญญากาศเป็นการแปรรูปด้วยตัวกลางความร้อนอย่างน้ำมันพืช และแลกเปลี่ยนความร้อนภายใต้ความดันต่ำกว่าระดับบรรยากาศด้วยการสร้างระบบสุญญากาศด้วยการใช้ปั๊มดูดอากาศออกจากระบบตลอดเวลาส่งผลต่อคุณสมบัติทางความร้อนของน้ำมันเช่น จุดเดือดมีค่าลดลง และสามารถใช้ความร้อนอุณหภูมิต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส ในการทอด ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์แปรรูปมีคุณภาพด้านกลิ่น สี และรสชาติใกล้เคียงกับธรรมชาติเดิมส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้เกิดการสัมผัสกับออกซิเจนน้อยมาก และเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันต่ำในน้ำมัน รวมถึงการทอดในระบบสุญญากาศสามารถใช้ในการทอดผลไม้ที่มีปริมาณน้ำตาลสูงและผักสดที่มีปริมาณน้ำมากให้มีความกรอบเพื่อใช้บริโภคเป็นอาหารขบเคี้ยวช่วยลดการไหม้ของน้ำตาล และเปลี่ยนสภาพเป็นการก่อตัวของคาราเมล (caramel formation) ในสถานะของแข็งซึ่งจะเป็นผลึกที่กั้นการระเหยนํ้าออกจากโครงสร้างเซลล์ การทอดภายใต้สภาวะบรรยากาศจึงไม่เหมาะสมกับทอดผลไม้และผักที่มีน้ำตาลสูงและมีความชื้นต่ำได้ [1,2]

เทคโนโลยีการทอดสุญญากาศนั้นจะใช้อุณหภูมิและเวลาที่ต่ำกว่าการทอดที่สภาวะปกติ ส่งผลต่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้กรอบที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับได้ทางสมบัติทางเคมี-กายภาพ รสชาติ กลิ่น รายงานวิจัยของ Shyu et al [3] พบว่าการทอดสุญญากาศสามารถลดปริมาณน้ำมันลงเมื่อเปรียบเทียบกับผัก และผลไม้ทอดในบรรยากาศปกติ

และสามารถชะลอการหืนของน้ำมัน สอดคล้องกับรายงานวิจัยของ Granda et al [4] พบว่าการทอดสุญญากาศสามารถช่วยลดการเกิดสารจำพวกอะคริลาไมด์ (Acrylamide) ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง ซึ่งเกิดจากการไหม้ของสารประกอบคาร์โบไฮเดรตในผักและผลไม้ การทอดสุญญากาศสามารถรักษาคูณค่าทางโภชนา เช่น วิตามินและแร่ธาตุของการแปรรูปผักและผลไม้ทอดกรอบได้ดีกว่าการทอดที่สภาวะบรรยากาศ

รายงานวิจัยของ Da Silva et al [5] อธิบายกลไกที่สำคัญในการสร้างสภาวะสุญญากาศโดยการดูดอากาศออกจากหม้อทอดส่งผลให้ความดันเกจที่เกิดขึ้นในหม้อทอดมีค่าความดันต่ำกว่า 7-10 กิโลปาสกาล สภาวะดังกล่าวเรียกความดันสุญญากาศสามารถช่วยลดจุดเดือดของน้ำมัน ส่งผลให้สามารถทอดที่อุณหภูมิต่ำกว่า 90 องศาเซลเซียส และสามารถลดการเกิดออกซิเดชันเมื่อเทียบกับการทอดที่สภาวะบรรยากาศมากกว่า 10-12 เท่า [1,2,5] ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 เปรียบเทียบลักษณะปรากฏของการทอดที่สภาวะบรรยากาศ และของการทอดสุญญากาศ พบว่าการทอดสุญญากาศสามารถช่วยรักษาคูณภาพของผัก และผลไม้ได้ดีกว่าการทอดที่สภาวะบรรยากาศ

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบการทอดที่สภาวะบรรยากาศ
และการทอดสุญญากาศ

รายการ เปรียบเทียบ	การทอดที่ สภาวะ บรรยากาศ	การทอด สุญญากาศ
อุณหภูมิ	160-200 องศาเซลเซียส	80-110 องศา เซลเซียส
ปฏิกิริยาออกซิ เดชัน	สูง	ต่ำ
การเกิดสาร อะคริลไมด์ (Acrylamide)	สูง	ไม่เกิดสารอะคริ ลไมด์
การเปลี่ยนแปลง สมบัติทางเคมี- กายภาพ	ไม่สามารถ รักษาสี กลิ่น ของผลิตภัณฑ์ ผักและผลไม้มี ลักษณะไหม้ และสีคล้ำเมื่อ ใช้อุณหภูมิสูง	รักษาสี, กลิ่น และรสของ ผลิตภัณฑ์ผัก และผลไม้ได้
ปริมาณการดูด ซับน้ำมัน	ดูดซับน้ำมัน ประมาณร้อยละ 40-55 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักต่อ น้ำหนัก	ดูดซับน้ำมัน ประมาณ 10-15 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักต่อ น้ำหนัก
ข้อจำกัด	ไม่สามารถ แปรรูปกับ ผลิตภัณฑ์ผัก และผลไม้มี น้ำตาลสูงได้	สามารถใช้กับ ผลิตภัณฑ์ผัก และผลไม้มี น้ำตาลสูงได้

ที่มา : ฤทธิชัย [2]

จากที่กล่าวข้างต้นได้อธิบายความสำคัญของเทคโนโลยีการทอดสุญญากาศเพื่อให้ผู้อ่านเกิดความเข้าใจความแตกต่างระหว่างการทอดที่ความดันปกติและการทอดสุญญากาศ ตารางที่ 1 แสดงรายการเปรียบเทียบความแตกต่างของการทอดที่สภาวะปกติและการทอดสุญญากาศ บทความปริทัศน์เชิงวิชาการนี้ได้รวบรวมการเนื้อหาจากบทความวิจัยต่าง ๆ และตำรา รวมถึงหนังสือที่เกี่ยวข้องของเทคโนโลยีการทอดสุญญากาศของผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้กรอบเพื่อเป็นแนวทางให้ผู้สนใจได้ศึกษาและใช้เป็นแนวทางการศึกษาหลักการทำงานของเครื่องจักรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงทางเคมี-กายภาพของผักและผลไม้หลังจากผ่านการทอดสุญญากาศ

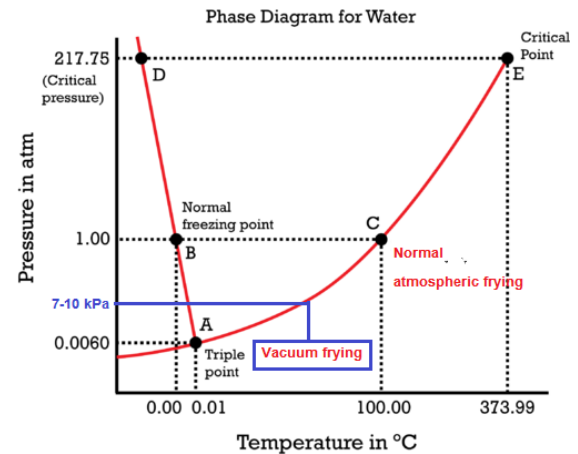
2. หลักการเบื้องต้นของเทคโนโลยีการทอดสุญญากาศ

2.1 หลักการของเทคโนโลยีการทอดสุญญากาศ

Dueik and Bouchon [1] และฤทธิชัย [2] อธิบายหลักการทำงานของเทคโนโลยีการทอดสุญญากาศว่าเพื่อลดความดันอากาศด้วยการดูดอากาศออกจากหม้อทอดจนกระทั่งหม้อทอดมีความดันควมมีค่าต่ำกว่า 7 กิโลปาสกาล ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางความร้อนของน้ำมันพืช เช่น จุดเดือดของน้ำมันพืชที่ความดันบรรยากาศเท่ากับ 160 องศาเซลเซียส แต่เมื่ออยู่ภายใต้สภาวะสุญญากาศจุดเดือดของน้ำมันลดลงที่อุณหภูมิต่ำกว่า 90 องศาเซลเซียส รวมทั้งสมบัติทางความร้อนของน้ำในผัก และผลไม้ก็จะถูกลดต่ำลงเป็นไปตามความสัมพันธ์ของ Phase diagram for water (รูปที่ 2) ดังนั้นเมื่อสมบัติทางความร้อนของน้ำมัน และน้ำมีค่าลดลง ระบบการทอดสุญญากาศก็จะใช้พลังงานความร้อนในการระเหยน้ำออกจากผลิตภัณฑ์ (latent heat of vaporization) ของการระเหยน้ำออกจากผลิตภัณฑ์ได้ที่อุณหภูมิต่ำสามารถทอดสุญญากาศในช่วงอุณหภูมิเท่ากับ 70-90 องศาเซลเซียสเป็นช่วง

อุณหภูมิที่เหมาะสมในการถ่ายเทความร้อนและมวล ความชื้นรวมทั้งเป็นช่วงอุณหภูมิการทอดที่เหมาะสมต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเนื้อเยื่อของผักและผลไม้จากการเกิดปฏิกิริยาทางเคมีต่าง ๆ สอดคล้องกับ Andres-Bello et al [6] อธิบายประเด็นสำคัญของการทอดสุญญากาศเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยลดปริมาณการดูดซับน้ำมันของอาหารและการสูญเสียความชุ่มชื้นที่ผิวของผักและผลไม้โดยการลดความดันของหม้อทอด ส่งผลต่อสมบัติทางความร้อนของน้ำมันและอาหารให้มีอุณหภูมิในการระเหยที่ต่ำลง

Yamsaengsung et al [7] อธิบายการถ่ายเทความร้อนระหว่างน้ำมัน และผลิตภัณฑ์อาหารในระหว่างการทอดสุญญากาศ พบว่ากลไกการถ่ายเทความร้อนในระหว่างการทอดสุญญากาศมีกลไกเริ่มจากการนำความร้อนจากน้ำมันถ่ายเทไปยังผลิตภัณฑ์เกิดการระเหยนํ้าออกจากผลิตภัณฑ์อาหาร สามารถแบ่งออกเป็นสองช่วง ได้แก่ การสูญเสียน้ำกับการดูดซับน้ำมันโดยการลดความชื้นในระหว่างการทอดสุญญากาศนั้นมีอัตราการสูญเสียน้ำออกเป็น 2 ส่วน คือ อัตราการระเหยนํ้าที่ผิวด้วยอัตราคงที่ (constant rate period) และการระเหยนํ้าที่ผิวด้วยอัตราลดลง (falling rate period) ระหว่างการทอดสอดคล้องกับทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงมวลความชื้นในระหว่างการอบแห้ง แต่การทอดสุญญากาศนั้นมีอัตราการระเหยนํ้าที่ผิวด้วยอัตราคงที่เท่านั้น สามารถเร่งอัตราการถ่ายโอนน้ำออกจากเนื้อเยื่อภายในออกได้อย่างรวดเร็ว และมีการระเหยนํ้าที่ผิวด้วยอัตราลดลงที่น้อยมากจนไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเซลล์ ส่งผลให้ตลอดการถ่ายโอนความชื้นออกจากผลิตภัณฑ์เกิดภายใต้อุณหภูมิที่ต่ำ สามารถรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้ดี



รูปที่ 2 แผนผังวัฏภาคของน้ำ [2]

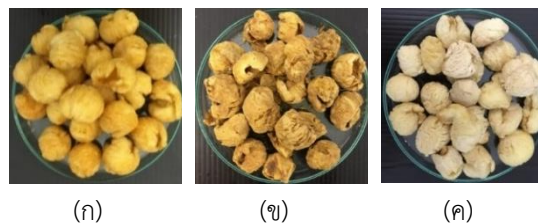
Pandey et al [8] ศึกษาผลของค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนในระหว่างการทดลองการทอดสุญญากาศของมันฝรั่งทอดที่อุณหภูมิ 120 และ 140 องศาเซลเซียส และที่ความดัน 1.33 กิโลปาสคาล ด้วย Lumped Capacitance Method พบว่า ค่าความร้อนของน้ำมันอยู่ที่ 217 ± 13 และ 258 ± 37 วัตต์ต่อตารางเมตร องศาเซลวิน ที่อุณหภูมิ 120 และ 140 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนเพิ่มขึ้น 3.6 เท่า เมื่อเทียบกับสมบัติทางความร้อนของน้ำมันพืชที่สภาวะความดันบรรยากาศปกติ ในขณะที่งานวิจัยของ Mir-Bel et al [9] ศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนระหว่างการทอดมันฝรั่งในระหว่างการทอดสุญญากาศที่อุณหภูมิ 100-140 องศาเซลเซียสและความดันสุญญากาศระดับปานกลางที่ 19.5-25.9 กิโลปาสคาล พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนมีค่ามากถึง 700 - 1600 วัตต์ต่อตารางเมตร องศาเซลวิน โดยปัจจัยที่มีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน เช่น อุณหภูมิของน้ำมัน ความดัน และขนาดของผลิตภัณฑ์สามารถเรียกเป็นค่าพารามิเตอร์ของ bubbling efficiency (BE) โดยการเทียบอัตราส่วนพื้นที่ต่อปริมาตรของผลิตภัณฑ์ และสามารถใช้สมการอนุพันธ์ของ Gompertz ใช้เพื่อทำนายค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของการทอดสุญญากาศที่สภาวะต่างๆ ได้อย่างแม่นยำ รายงานวิจัยของ Halder et al

[10] พบว่าปัจจัยของอุณหภูมิ ความชื้น ความดัน ต่อการเกิดสารจำพวกอะคริลาไมด์ และปริมาณน้ำมันภายในมันฝรั่งแผ่นระหว่างการทอดสุญญากาศโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทำนายการเกิดปริมาณสารจำพวกอะคริลาไมด์ พบว่าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มีความแม่นยำในการทำนายปริมาณสารจำพวกอะคริลาไมด์ ผลการวิเคราะห์ที่ระดับความดันที่ใช้อยู่ที่ประมาณ 40 กิโลปาสกาล พบว่าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สามารถทำนายปริมาณสารจำพวกอะคริลาไมด์ และปริมาณน้ำมันภายในมันฝรั่งแผ่นระหว่างการทอดสุญญากาศได้ใกล้เคียงผลการทดลอง

รัชชานนท์ และคณะ [11] เปรียบเทียบวิธีการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อลำไยกรอบต่ออัตราการระเหยน้ำ และอายุการเก็บรักษาของเนื้อลำไยกรอบด้วยการทอดสุญญากาศ (vacuum frying) การอบแห้งด้วยคลื่นไมโครเวฟสุญญากาศ (microwave vacuum drying) และการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (freeze drying) พบว่าเนื้อลำไยกรอบด้วยการทอดสุญญากาศมีอัตราการระเหยน้ำในเนื้อลำไยได้ดีกว่าวิธีการแปรรูปด้วยการอบแห้งด้วยคลื่นไมโครเวฟสุญญากาศ และการทอดสุญญากาศ พบว่าอัตราการระเหยน้ำเท่ากับ 1.65 ± 0.04 , 0.28 ± 0.07 และ 0.07 ± 0.00 กรัมต่อชั่วโมง และมีอายุการเก็บรักษาเนื้อลำไยกรอบมีค่าเท่ากับ 94, 176 และ 254 วัน (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช.1083/2554) ของการแปรรูปด้วยเทคนิคการแปรรูปด้วย การทอดสุญญากาศ การอบแห้งด้วยคลื่นไมโครเวฟสุญญากาศ และการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ตามลำดับ จากข้อมูลที่กล่าวมานั้นพบว่า อัตราการระเหยน้ำของการทอดสุญญากาศนั้นมีค่าสูงกว่าการอบกรอบด้วยเทคนิคการอบแห้งด้วยคลื่นไมโครเวฟสุญญากาศและการอบแห้งด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งเท่ากับ 589.28 และ 2,357.14 เท่า

Wongchantra et al [12] ประเมินต้นทุนพลังงานในการผลิตของการทอดสุญญากาศได้เท่ากับ 70-80 บาทต่อกิโลกรัมแห้ง ในขณะที่การอบกรอบด้วยเทคนิคการอบแห้งด้วยคลื่นไมโครเวฟสุญญากาศ

นั้นมีต้นทุนการผลิตเท่ากับ 250-300 บาทต่อกิโลกรัมแห้ง เนื่องจากแหล่งกำเนิดคลื่นไมโครเวฟนั้นใช้พลังงานไฟฟ้าในปริมาณมาก และการอบแห้งด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งนั้นมีต้นทุนเท่ากับ 800-1,200 บาทต่อกิโลกรัมแห้ง



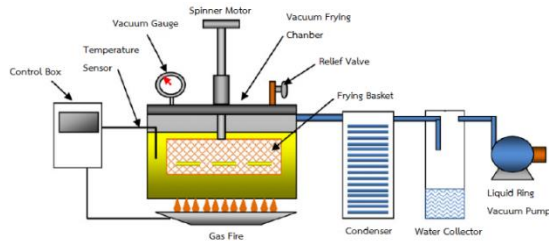
รูปที่ 3 ภาพถ่ายเนื้อลำไยกรอบด้วยการแปรรูปแบบต่าง ๆ (ก) การอบแห้งด้วยคลื่นไมโครเวฟสุญญากาศ (ข) การทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (ค) การทอดสุญญากาศ [11]

เนื่องจากใช้พลังงานในการแช่เยือกแข็ง และการระเหิด แม้ว่ามีความอายุการเก็บรักษาที่ดีกว่าการอบแห้งด้วยคลื่นไมโครเวฟสุญญากาศ และการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง แต่การทอดสุญญากาศมีข้อได้เปรียบด้านเทคโนโลยีสามารถนำมาใช้กับการแปรรูป และช่วยรักษาคุณภาพของผักและผลไม้ มีอัตราการระเหย รวมทั้งมีต้นทุนพลังงานต่ำกว่าการอบแห้งด้วยคลื่นไมโครเวฟสุญญากาศ และการอบแห้งด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

2.2 หลักการทำงานของเครื่องทอดสุญญากาศ

Yamsaengsung et al [7] ได้อธิบายแผนผังภาพการทำงานของอุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้ในเทคโนโลยีการแปรรูปด้วยการทอดสุญญากาศ แบ่งออกเป็น 4 ส่วนที่สำคัญได้แก่ หม้อทอดสุญญากาศ แหล่งกำเนิดความร้อน ระบบควบคุมการทำงาน และปั๊มดูดอากาศ สำหรับการสร้างสภาวะสุญญากาศ (รูปที่ 4) โดยหลักการทำงานของเครื่องทอดสุญญากาศนั้น เริ่มจากการให้ความร้อนกับน้ำมันพืชในหม้อทอดพร้อมทั้งดูดอากาศออกจากหม้อทอดเพื่อให้ระบบมีความดันสุญญากาศ จากนั้นนำผักและผลไม้ลงไปทอดในหม้อสุญญากาศ เมื่อผักและผลไม้สัมผัสกับน้ำมัน เกิดการ

ระเหยนํ้า โดยแรงดันไอนํ้าที่เกิดจากการระเหยนํ้าจากผักและผลไม้ออกมาผ่านเข้าเครื่องควบแน่นเป็นหยดน้ำ



รูปที่ 4 ไดอะแกรมแสดงอุปกรณ์และชิ้นส่วนต่างๆของเทคโนโลยีการทอดสุญญากาศ [7]

ฤทธิชัย [2] และ รัชชานนท์ และคณะ [12] อธิบายหลักการทำงานของเครื่องทอดสุญญากาศที่มีระบบเหวี่ยงไล่นํ้ามันในสภาวะสุญญากาศ โดยมีส่วนประกอบขั้นตอนไปตามทฤษฎีในการออกแบบเครื่องจักรแปรรูปอาหาร โดยพิจารณาถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามหลักของการออกแบบทางวิศวกรรมเชิงพลังงาน ความร้อน และของไหล ระบบการวัดและควบคุมการทำงานเพื่อออกแบบเชิงหลักการ (conceptual engineering design) ประกอบด้วยการขึ้นรูปหม้อทอด และถังพักนํ้ามัน ระบบให้ความร้อน ระบบควบคุมการหมุนเหวี่ยงตะกร้าบรรจุผักและผลไม้ ปัมสุญญากาศ ระบบควบแน่นไอนํ้า (รูปที่ 5) โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 หม้อทอดและถังพักนํ้ามันนั้นขึ้นรูปด้วยวัสดุที่ใช้สำหรับแปรรูปอาหาร เช่น แผ่นสแตนเลส SUS 304 และ SUS 316 ที่มีความหนาและรอยเชื่อมที่เหมาะสมสามารถทนต่อแรงดันที่เกิดขึ้นได้ในระหว่างการทอด การออกแบบหม้อทอดสุญญากาศเป็นไปตามมาตรฐานของคณะกรรมการรับรองระบบงานวิศวกรรมและเทคโนโลยี (Accreditation Board of Engineering and Technology, ABET) โดยหม้อทอด และถังพักนํ้ามันถูกติดตั้งในระดับความสูงที่ต่างกัน โดยหม้อทอดถูกติดตั้งให้มีความสูงกว่าหม้อพักนํ้ามันในระดับ 1.25 เท่าของความสูงหม้อ

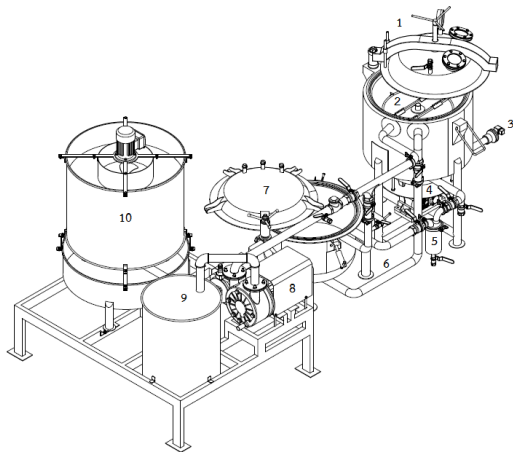
ทอด เพื่อสะดวกต่อการถ่ายเทนํ้ามันจากหม้อทอดไปยังถังพักนํ้ามัน

2.2.2 ระบบการให้ความร้อนและระบบควบคุมทำงานร่วมกัน โดยการให้ความร้อนของเครื่องทอดสุญญากาศมักใช้แหล่งความร้อนจากหัวเผาแก๊สหุงต้ม (liquefied petroleum gas) โดยควบคุมปริมาณแก๊สหุงต้มด้วยโซลินอยล์วาล์ว และกล่องควบคุมอุณหภูมิ (temperature controller) ปัจจุบันหม้อทอดสุญญากาศจะใช้การถ่ายเทความร้อนโดยตรงด้วยการเผาไหม้เชื้อเพลิงจากหัวเผาแก๊สหุงต้ม อย่างไรก็ตามถ้าเป็นเครื่องทอดในระดับอุตสาหกรรมใช้อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนด้วยไอนํ้า

2.2.3 ปัมสุญญากาศ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ดูดอากาศออกจากหม้อทอดและถังพักนํ้ามัน โดยการทำงาน จะให้หลักการดูดอากาศออกจากหม้อทอดและไอนํ้าที่ระเหยออกมาควบแน่นด้วยความเย็นด้วยคอนเดนเซอร์ และระบายความร้อนด้วยนํ้าโดยใช้หอทำความเย็น (cooling tower) เป็นของเหลวและถูกดักเก็บถังเก็บของเหลว ปัจจุบันปัมสุญญากาศที่นิยมใช้กันเครื่องทอดสุญญากาศ ได้แก่ ปัมสุญญากาศแบบใช้นํ้าเป็นตัวจับไอนํ้า (liquid ring type) แต่เนื่องจากปัมสุญญากาศแบบใช้นํ้าเป็นตัวจับไอนํ้านั้นมีความร้อนเกิดขึ้นสูงจำเป็นต้องมีระบบหล่อเย็นเพื่อช่วยลดอุณหภูมิเพื่อให้อัตราการดูดอากาศมีประสิทธิภาพสูงตลอดเวลา

หลักการทำงานของเครื่องทอดสุญญากาศระบบเหวี่ยงไล่นํ้ามันในสภาวะสุญญากาศเริ่มจากการให้ความร้อนกับนํ้ามันผ่านหัวเผาแก๊สหุงต้ม และปัมสุญญากาศดูดอากาศออกจากหม้อทอดสุญญากาศ (ปิดวาล์วให้หม้อสุญญากาศอยู่ในระบบปิด) โดยภายในหม้อทอดสุญญากาศนั้นมีตะกร้าทอดติดตั้งกับฐานแกนเหวี่ยง และถังพักนํ้ามันให้มีสภาวะสุญญากาศในระดับความดันที่เท่ากัน จากนั้นเมื่อนำผักและผลไม้ลงไปทอดในหม้อทอดสุญญากาศตามเวลาที่ต้องการแล้ว เปิดวาล์วจากหม้อทอดเพื่อให้ นํ้ามันไหลลงไปยังถังพักนํ้ามัน ตามหลักการแรงโน้มถ่วงโลกเมื่อนํ้ามันไหลเข้าไปเก็บที่ถังพักจนหมดแล้ว

ปิดวาล์วที่หม้อสุญญากาศอีกครั้งจากนั้นเปิดระบบหมุนเหวี่ยงเพื่อสลัดน้ำมัน จากนั้นตะแกรงทอดติดตั้งกับฐานแกนเหวี่ยงก็จะเหวี่ยงสลัดน้ำมันออกจากผักและผลไม้ภายใต้สภาวะสุญญากาศตลอดเวลา และเมื่อเหวี่ยงสลัดน้ำมันตามเวลาที่กำหนดแล้ว ก็เปิดฝาถังทอดสุญญากาศ และนำผักและผลไม้ที่ผ่านการทอดสุญญากาศสัมผัสกับออกซิเจน โครงสร้างของผักและผลไม้จะเป็นสภาพแห้ง และมีเนื้อสัมผัสในลักษณะที่กรอบ



รูปที่ 5 แบบร่างทางวิศวกรรมของเครื่องทอดสุญญากาศระบบเหวี่ยงสลัดน้ำภายใต้สุญญากาศ (1) หม้อทอดสุญญากาศ (2) ตะแกรงบรรจุอาหาร (3) ท่อส่งแก๊ส LPG พร้อมเซ็นเซอร์ (4) แกนสลัดน้ำมัน (5) ตัวกรองน้ำมัน (6) ท่อส่งน้ำมัน (7) หม้อพักน้ำมัน (8) ปั๊มสุญญากาศขนาด 3 แรงม้า (9) ถังพักน้ำเย็น (10) คูลิ่งทาวเวอร์ [2]

3. สภาวะที่เหมาะสมการแปรรูปผักและผลไม้กรอบด้วยเทคนิคการทอดสุญญากาศ

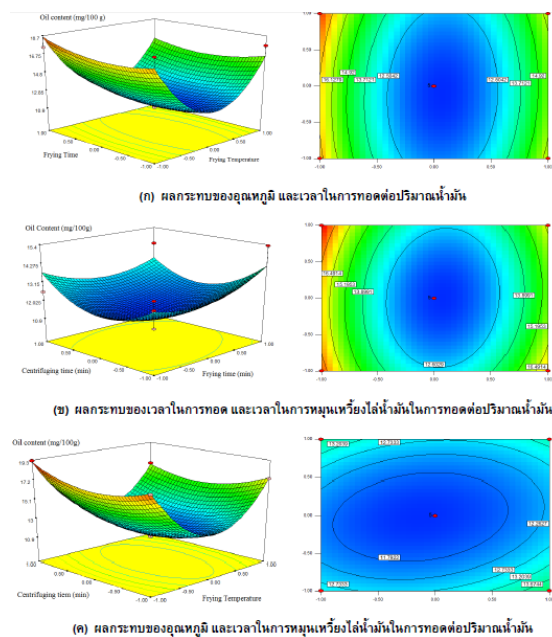
การแปรรูปผักและผลไม้กรอบด้วยเทคนิคการทอดสุญญากาศ นั้นมีสภาวะที่เหมาะสมแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสมบัติทางเคมี-กายภาพของผัก และผลไม้ชนิดต่าง ๆ ดังนั้นจำเป็นต้องศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการทอดสุญญากาศ และปัจจัยที่ผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์หลังการทอดสุญญากาศ รายงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการศึกษาการทอดสุญญากาศ นั้น พบว่ามีปัจจัยหลักที่เกี่ยวข้องต่อคุณภาพของ

ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ อุณหภูมิของน้ำมัน เวลาในการทอด และเวลาในการหมุนเหวี่ยงสลัดน้ำมัน พบว่าการใช้ความดันสุญญากาศที่ 1.33 ถึง 90 กิโลปาสคาล และเหวี่ยงสลัดน้ำมันภายใต้ความดันสุญญากาศ ที่ระดับความเร็วรอบที่ 140-1,000 รอบต่อนาที และเหวี่ยงสลัดน้ำมันเท่ากับ 2-10 นาทีเป็นสภาวะที่เหมาะสมของการทอดสุญญากาศ ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพ เช่น โครงสร้างภายในของเซลล์ ความชื้น ปริมาณน้ำตาล รูปร่าง ขนาด คุณค่าทางโภชนาการ สี กลิ่น และรส

การหาสภาวะที่เหมาะสมของการทอดสุญญากาศ นิยมหาในรูปแบบทางสถิติด้วยวิธีการพื้นผิวตอบสนอง (Response surface methodology, RSM) ของการทอดสุญญากาศในการศึกษาจึงนิยมการออกแบบการทดลองแบบบ็อกซ์-เบห์นเคน (Box-Behnken Design, BBD) เป็นวิธีหนึ่งที่น่าสนใจเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของเงื่อนไขกระบวนการผลิตและเงื่อนไขในการผลิตที่เหมาะสม สอดคล้องกับรายงานวิจัยของพิชามญช์ และฤทธิชัย [13], รัชชานนท์ และฤทธิชัย [14]

นันท์ณภัส และฤทธิชัย [15] ศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมของการทอดสุญญากาศของ ถั่วลิสงน้ำว่าแผ่น เนื้อลำไย และมะม่วงแผ่นด้วยการออกแบบการทดลองแบบบ็อกซ์-เบห์นเคน รูปที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ปัจจัยของอุณหภูมิของน้ำมัน เวลาในการทอด และเวลาในการหมุนเหวี่ยงสลัดน้ำมันต่อปริมาณน้ำมันที่หลงเหลือของการทอดสุญญากาศของมะม่วงแผ่นด้วยโปรแกรมทางสถิติสามารถแสดงในรูปแบบของกราฟ 3 มิติของพื้นผิวตอบสนอง และวิเคราะห์กราฟโครงร่างของพื้นผิวตอบสนองต่อปริมาณน้ำมันที่หลงเหลือในผลิตภัณฑ์ ซึ่งต้องการสภาวะในการแปรรูปที่มีผลให้มีปริมาณน้ำมันน้อยที่สุด นอกจากนี้เทคนิคนี้ยังถูกใช้พิจารณาสมบัติด้านอื่น ๆ เช่น ปริมาณสารอาหารที่หลงเหลือ กับสมบัติทางเนื้อสัมผัส เช่น ค่าความกรอบ รายงานวิจัยของ Diamante et al [16] ได้สรุปสภาวะที่เหมาะสมใน

การทอดสุญญากาศของผักและผลไม้ชนิดต่าง ๆ ตาม
รายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 2



รูปที่ 6 การวิเคราะห์หาสภาวะที่เหมาะสมของ
การทอดสุญญากาศของมะม่วงแผ่น [15]

4. ผลกระทบของน้ำมันในระหว่างการทอด สุญญากาศ

4.1 การดูดซับน้ำมันในระหว่างการทอด สุญญากาศ

รายงานวิจัยของ Andres-Bello et al [6] ได้อธิบายถึงการลดการดูดซับน้ำมันในอาหารทอดสุญญากาศ พบว่า ผลของการทอดสุญญากาศ และการเหวี่ยงสลัดน้ำมันภายใต้สภาวะสุญญากาศนั้น สามารถช่วยลดการดูดซับน้ำมันได้มากกว่าทอดที่ความดันปกติมากถึง 3-4 เท่า และสนับสนุนแนวความคิดว่าเทคโนโลยีการทอดสุญญากาศเป็นตัวเลือกที่เป็นไปได้ในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยว จากผักและผลไม้ที่มีปริมาณน้ำมันต่ำ

ตารางที่ 2 สภาวะที่เหมาะสมของการทอด
สุญญากาศสำหรับผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกัน

ผลิตภัณฑ์	อุณหภูมิ (องศา เซลเซียส)	เวลา (นาที)	ความดัน (กิโลปาสกาล)	เวลาหมุนเหวี่ยง
แอปเปิ้ล	98	4.5	6.48	เวลา 3 นาที
แอปพริคอต	100	72.5	2.3	เวลา 4 นาที
กล้วย	110	20	8.0	-
แครอท	98	5	6.48	เวลา 3 นาที
กิลีเชียว	105	8	6.2	เหวี่ยงสลัดน้ำมันที่ 750 รอบ/นาที เป็นเวลา 4 นาที
เห็ด	90	12.5	4.25	เหวี่ยงสลัดน้ำมันที่ 400 รอบ/นาที เวลา 10 นาที
มันฝรั่ง	98	6.5	6.48	คงผลิตภัณฑ์ในหม้อสุญญากาศเป็นเวลา 3 นาที

ที่มา: ดัดแปลง Diamante et al [16]

สอดคล้องกับรายงานวิจัยของ Dueik and Bouchon [1] พบว่าการดูดซับน้ำมันของผลิตภัณฑ์ทอดสุญญากาศมีน้อยกว่ากับผลิตภัณฑ์ที่ทอดในบรรยากาศปกติมากถึง 4 เท่า และพบว่าการดูดซับน้ำมันมีความสัมพันธ์กับปริมาณความชื้นอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากปริมาณน้ำมันมีผลกระทบโดยตรงต่อสัดส่วนการสูญเสียความชื้นของผลิตภัณฑ์และการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเนื้อเยื่อผักและผลไม้ Dueik et al [17] ศึกษาโครงสร้างภายในเนื้อเยื่อของผลิตภัณฑ์แครอท, แอปเปิ้ล และมันฝรั่ง ที่ผ่านการทอดสุญญากาศด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (scanning electron microscope) พบว่าผลิตภัณฑ์อาหารทอดสุญญากาศมีลักษณะของช่องว่างระหว่างเซลล์ที่มีขนาดเล็ก และมีจำนวนช่องว่างที่น้อยกว่าผลิตภัณฑ์ที่ทอดในบรรยากาศปกติ ซึ่งช่องว่างระหว่างเนื้อเยื่อเซลล์ดังกล่าวมีผลต่อการดูดซับน้ำมัน โดยถ้ามีช่องว่างขนาดใหญ่เนื้อเยื่อเซลล์มีขนาดเล็ก และจำนวนน้อยก็จะช่วยในการลดการดูดซับน้ำมัน รวมถึงการหมุนเหวี่ยงไล่น้ำมันในสภาวะสุญญากาศนั้นส่งผลต่อการลดการดูดซับน้ำมันได้ถึงร้อยละ 73 ของผลิตภัณฑ์มันฝรั่งทอดที่บรรยากาศปกติ ในขณะที่ผลิตภัณฑ์แครอท และแอปเปิ้ลการ

ทอดสุญญากาศสามารถลดการดูดซับน้ำมันสูงถึง 64 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับต่อไป

Pandey and Moreira [18] พบว่า แนวทางในการแยกน้ำมันออกจากผิวมันฝรั่งทอดสุญญากาศขึ้นอยู่กับเวลาในการทอด และเวลาในการหมุนเหวี่ยงเพื่อไล่สไลด์น้ำมันเมื่อเพิ่มความเร็วยก และเวลาในการหมุนเหวี่ยงเป็นเทคนิคการลดการดูดซับน้ำมันควรใช้ระยะเวลาในการทอดน้อย และใช้เวลาในการเหวี่ยงสไลด์น้ำมันให้นานขึ้นสามารถช่วยลดปริมาณน้ำมันที่ผิวของมันฝรั่ง โดยในระหว่างการหมุนเหวี่ยงสไลด์น้ำมันหม้อทอดสุญญากาศยังเหลือความร้อนสะสมในระหว่างการทอดซึ่งความร้อนส่วนนี้ยังสามารถถ่ายเทเข้าสู่ผลิตภัณฑ์ได้อย่างต่อเนื่องส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในอาหารอย่างต่อเนื่อง ผลการศึกษาการทอดสุญญากาศที่ความดันระดับปานกลางร่วมกับความดันระดับสูงมีความสัมพันธ์ระหว่างสภาวะของกระบวนการทอดและการดูดซับน้ำมันในมันฝรั่ง นอกจากนี้ปัจจัยของอุณหภูมิ เวลาในการทอด และเวลาในการหมุนเหวี่ยง มีผลต่อปริมาณน้ำมันแล้ว ขั้นตอนการเคลือบด้วยสารห่อหุ้มสารให้กลิ่นรสที่ผิวของผักและผลไม้ก่อนนำไปทอดสุญญากาศ ก็เป็นหลักการที่สำคัญในการช่วยลดปริมาณน้ำมันที่สะสมในผลิตภัณฑ์ได้ รายงานวิจัยของ *Piyalungka et al* [19] ศึกษาผลของการแช่สารละลายมอลโทเดกซ์ทริน คือคาร์โบไฮเดรตประเภท polysaccharide ร่วมกับการใช้การสันตะเหือนเพื่อเป็นการเตรียมผักทองแผ่นก่อนนำไปทอดสุญญากาศ พบว่าสามารถลดการดูดซับน้ำมันได้ถึงร้อยละ 16 และสามารถรักษาสารประกอบกลุ่มแคโรทีนอยด์ได้เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 70 เมื่อเปรียบเทียบกับทอดสุญญากาศที่สภาวะเดียวกัน

ปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซับน้ำมันของผักและผลไม้ที่ผ่านการทอดสุญญากาศนั้น ขึ้นอยู่การหาสภาวะที่เหมาะสมของอุณหภูมิ เวลาในการทอด และเวลาในการหมุนเหวี่ยงไล่ไขมันในสภาวะสุญญากาศ และเทคนิคการเตรียมขั้นต้นเช่น การแช่ในสารละลายมอลโทเดกซ์ทรินเพื่อเคลือบด้วยสารห่อหุ้มสารให้กลิ่น

รสที่ผิวของผักและผลไม้ก่อนนำไปทอดสุญญากาศ ก็เป็นเทคนิคที่สำคัญในการลดการดูดซับน้ำมันในผักและผลไม้

4.2 การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของน้ำมันในระหว่างการทอดสุญญากาศ

Crosa et al [20] ศึกษาผลกระทบการทอดสุญญากาศและการทอดที่สภาวะบรรยากาศต่อการเสื่อมสลายของน้ำมัน องค์ประกอบของกรดไขมันและปริมาณ alpha-tocopherol ในน้ำมันดอกทานตะวันจำนวน 2 ชนิด คือน้ำมันดอกทานตะวันที่มีปริมาณกรดโอเลอิกสูงและ น้ำมันดอกทานตะวันที่มีประกอบด้วยสารต้านอนุมูลอิสระสังเคราะห์ (Tertiary Butylhydroquinone, TBHQ-SO) การเสื่อมสลายของน้ำมันสามารถหาได้โดยการวัดกรดไขมันอิสระ (Free fatty acids, FFA), ปริมาณ Peroxide value (PV), p-anisidine (p-AV), สารประกอบที่มีขั้วทั้งหมด (Total polar compound, TPC) และความคงตัวต่อปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidative stability) เก็บตัวอย่างน้ำมันทุก ๆ 4 ชั่วโมงเป็นเวลา 10 วันติดต่อกัน ผลการศึกษาพบว่า ค่าของ FFA, p-AV และ TPC โดยใช้น้ำมันดอกทานตะวันที่มีประกอบด้วยสารต้านอนุมูลอิสระสังเคราะห์ TBHQ-SO กับการทอดที่สภาวะบรรยากาศซึ่งมีค่า FFA, p-AV และ TPC เท่ากับ 0.201 g oleic acid/100 g, 207.0 meq O₂/kg และ 25.0 %w/w ซึ่งสูงกว่าค่าที่ได้จากการทอดสุญญากาศที่ 0.073 g oleic acid/100g, 25.8 meq O₂/kg และ 11.2 %w/w ตามลำดับ

เมื่อใช้น้ำมันดอกทานตะวันที่มีปริมาณกรดโอเลอิกสูงกับการทอดที่สภาวะบรรยากาศมีค่า FFA, p-AV และ TPC เท่ากับ 0.327 g oleic acid/100g, 82.0 meq O₂/kg และ 21.9 %w/w ตามลำดับ และการทอดสุญญากาศมีค่าเท่ากับ 0.099 g oleic acid/100g, 33.3 meq O₂/kg และ 6.4 %w/w ตามลำดับ ค่าความคงตัวต่อปฏิกิริยาออกซิเดชันในน้ำมันดอกทานตะวัน TBHQ-SO มีค่าเท่ากับ 2.44 และ 7.95 สำหรับการทอดที่สภาวะบรรยากาศ และการทอดสุญญากาศ

ตามลำดับ และน้ำมันดอกทานตะวันที่มีปริมาณกรดโอเลอิกสูงมีค่าความคงตัวต่อปฏิกิริยาออกซิเดชันเท่ากับ 0.65 และ 2.67 ตามลำดับ ร้อยละไขมันไม่อิ่มตัวลดลงทุก ๆ สภาวะของการทดลองยกเว้นการทอดสุญญากาศ ปริมาณ alpha-tocopherol ลดลงเมื่อใช้น้ำมันดอกทานตะวัน TBHQ-SO ในการทอดสุญญากาศซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 4.90 แต่ในการทอดที่บรรยากาศปกติมีปริมาณ alpha-tocopherol เท่ากับร้อยละ 53.62 สำหรับน้ำมันดอกทานตะวัน HO-SO มีปริมาณ alpha-tocopherol เท่ากับร้อยละ 96.87 และ ร้อยละ 99.76 ตามลำดับ

4.3 การบรรจุหีบห่อและอายุการเก็บรักษา

ผลติดกันที่ผักและผลไม้กรอบด้วยเทคนิคการทอดสุญญากาศจำเป็นต้องบรรจุอย่างถูกต้องเพื่อรักษาคุณภาพโดยเฉพาะเนื้อสัมผัส ผลติดกันเหล่านี้ยังมีแนวโน้มที่กลืนกินเพราะปริมาณของน้ำมัน ดังนั้นในหัวข้อนี้รวบรวมเอกสาร และบทความวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบรรจุหีบห่อ และการศึกษาอายุการเก็บรักษา โดยมีรายละเอียดดังนี้

Fan et al [21] รายงานเกี่ยวกับความคงตัวของการเก็บรักษาของแครอทแผ่นทอดสุญญากาศบรรจุในถุงโพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (LDPE) ขนาดความหนาเท่ากับ 25 ไมครอน และเติมก๊าซไนโตรเจน 95 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณถุง และซีลปากถุงโพลีเอทิลีน ผลติดกันที่ถูกเก็บไว้ในที่ไม่มีแสง และควบคุมอุณหภูมิที่ 0 10 และ 25 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 6 เดือน เพื่อหาอายุการเก็บรักษาพบว่าเวลาและอุณหภูมิในการเก็บรักษากระทบต่อความชื้นและค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) รวมถึงปริมาณไขมันในแครอทแผ่นเพิ่มขึ้นจากการดูดซับกลับ ส่งผลให้เกิดกลิ่นหืนเกิดการออกซิเดชันของไขมัน รวมทั้งเกิดการสลายตัวของเบต้าแคโรทีนอยด์ และวิตามินซีของแครอทแผ่นจะลดลง ค่ากรดของแครอทแผ่นจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิและเวลาในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น อายุการเก็บรักษาโดยประมาณของแครอทแผ่นที่จะใช้ค่ากรดที่มีค่าเท่ากับ 3 มิลลิกรัมต่อกรัมเป็นตัวกำหนดระยะเวลาในการเก็บรักษา ผลติดกันที่อาหารการทอด

สุญญากาศสัมผัสกับก๊าซออกซิเจนเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของลิพิด คือ ปฏิกิริยาออกซิเดชันระหว่างออกซิเจนกับลิพิดทำให้เกิดสารที่หืนและรสชาติผิดปกติ เรียกว่าการหืน (rancidity) เป็นปฏิกิริยาถูกใช้เพราะอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นจะกระตุ้นโมเลกุลกรดไขมันที่เหลือให้เกิดปฏิกิริยา

Presswood [22] ศึกษาเกี่ยวกับความคงตัวของไขมันของผลิตภัณฑ์อาหารที่ผ่านการทอดสุญญากาศที่เก็บเนื้อไว้ในถุง Polyethylene (PET) และถุง Aluminium foil laminate (AFL) และเติมไนโตรเจน เพื่อวิเคราะห์ผลของปัจจัยของค่าความชื้นสุดท้าย (M_f) และค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ของผลิตภัณฑ์พบว่าผลิตภัณฑ์ใน polyethylene (PET) ทำให้เกิดการสลายตัวของกรดไขมันอิสระ (FFAs) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญสำหรับบรรจุภัณฑ์ทั้ง PET และ AFL ผลการสลายตัวของ FFAs เพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 8 (กรดโอเลอิก) และตรวจพบค่า Totox ไม่เกินร้อยละ 32 หลังจากผ่านไป 32 สัปดาห์เก็บที่อุณหภูมิ 15-25 องศาเซลเซียส ปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญแต่ระดับของกรดไลโนเลอิก และกรดไลโนเลนิกลดลงในช่วง 17 สัปดาห์ที่ผ่านมาของการเก็บรักษาและระดับเฉลี่ยสูงขึ้นเมื่อบรรจุภัณฑ์ชนิด AFL พบว่า มีอัตราการเกิดออกซิเดชันต่ำ และเกิดปริมาณโทโคฟีรอลลดลงจากความเข้มข้นเริ่มต้นและเมื่อบรรจุไว้ในถุง AFL ปริมาณโทโคฟีรอลส่งผลต่อการเกิดออกซิเดชันของ Sterol มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อนำผลิตภัณฑ์ไปเก็บไว้ในบรรจุภัณฑ์ PET ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการทอดสุญญากาศสามารถยืดอายุการเก็บไว้ได้ถึง 32 สัปดาห์ที่อุณหภูมิ 15-25 องศาเซลเซียสและไม่มีการเสื่อมสภาพของไขมัน บรรจุภัณฑ์ชนิด AFL ลดการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเนื่องจากมีอัตราการถ่ายเทออกซิเจนและไอน้ำต่ำ ผลการทดลองพบว่าผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้ทอดสุญญากาศสามารถบรรจุในถุง LDPE, PET และ AFL โดยเติมไนโตรเจนในบรรจุภัณฑ์ช่วยลดอัตราการถ่ายเทออกซิเจน สามารถช่วย

เพิ่มอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ ค่าความกรอบ และการมีกลิ่นหืนน้อย

5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การแปรรูปผักและผลไม้กรอบด้วยการทอดสุญญากาศเป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสม สามารถรักษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์อาหาร และคุณภาพด้านกลิ่น สี และรสใกล้เคียงกับธรรมชาติเดิม ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้กรอบมีความน่ารับประทาน รวมถึงเป็นผลิตภัณฑ์อาหารทอดที่มีปริมาณไขมันต่ำ การทอดสุญญากาศสามารถลดการไหม้ของน้ำตาล และไม่มีการเกิดสารจำพวกอะคริลาไมด์ (acrylamide)

ปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซับน้ำมันของผลิตภัณฑ์อาหารทอด ได้แก่ อุณหภูมิในการทอด เวลา และเวลาในการเหี่ยยงไล่น้ำมันในสภาวะสุญญากาศ ถูกนำมาใช้เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมของการทอดสุญญากาศสำหรับผลิตภัณฑ์อาหารชนิดต่างๆ นอกจากนี้บทความนี้ได้กล่าวถึงประเภทของบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์อาหารทอดสุญญากาศ ได้แก่ บรรจุภัณฑ์ชนิด polyethylene (PET) และ aluminium foil laminate (AFL) และเติมไนโตรเจนสามารถช่วยยืดอายุการอายุการเก็บรักษา ลดการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของลิพิด ช่วยรักษาค่าความกรอบ และอัตราการเกิดกลิ่นหืนของผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้กรอบด้วยเทคนิคการทอดสุญญากาศ

กิตติกรรมประกาศ

บทความปริทัศน์เชิงวิชาการนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยเรื่องการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในกระบวนการผลิตลำไยทอดกรอบอบแห้งด้วยเทคนิคการทอดสุญญากาศ (รหัสโครงการ CRP5805020370) ซึ่งได้รับเงินทุนสนับสนุนจากสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน)

เอกสารอ้างอิง

- [1] V. Dueik and P. Bouchon. "Development of healthy low-fat snacks: understanding the mechanisms of quality changes during atmospheric and vacuum frying". Food Reviews International 27. pp. 408-432. 2001.
- [2] ฤทธิชัย อัครราชันย์.การแปรรูปด้วยความร้อนและไม่ใช้ความร้อนด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่. สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ (งานสำนักพิมพ์) มหาวิทยาลัยแม่โจ้, พ.ศ. 2561, หน้า 283-286.
- [3] S.L. Shyu and L.S. Hwang. "Effects of processing conditions on the quality of vacuum fried apple chips". Food Research International 34, pp. 133-142. 2001.
- [4] C. Granda, R.G. Moreira and E. Tichy. "Reduction of acrylamide formation in potato chips by low-temperature vacuum frying". Journal of Food Science 69, pp. 405-411. 2004.
- [5] P.F. Da Silva and R.G. "Moreira Vacuum frying of high-quality fruit and vegetable based snacks". LWT-Food Science and Technology 41, pp. 1758-1767. 2008.
- [6] A. Andrés-Bello, P. García-Segovia and J. Martínez- Monzó. "Vacuum frying process of gilthead sea bream (*Sparus aurata*) fillets". Innovative Food Science and Emerging Technologies 11. pp. 630-633. 2010.

- [7] R. Yamsaengsung, C. Rungsee and C. Prasertsit. "Simulation of the heat and mass transfer processes during the vacuum frying of potato chips". Songklanakarin Journal of Science and Technology 30. pp. 109-115. 2008.
- [8] A. Pandey and R.G. Moreira. Batch "vacuum frying system analysis for potato chips". Journal of Food Process Engineering 35, pp. 863-873. 2012.
- [9] J. Mir-Bel, R. Oria and M.L. Salvador "Influence of temperature on heat transfer coefficient during moderate vacuum deep-fat frying". Journal of Food Engineering 113, pp.167-176. 2012.
- [10] A. Halder, A. Dhall and A.K.Datta, "An improved, easily implementable, porous media based model for deep-fat frying – Part I: Model development and input parameters". Food and Bioprocess Technology 85, pp. 209-219. 2007.
- [11] นายรัชชานนท์ วงศ์จันทรา, จันทร์จิรา วันชนะ และ ฤทธิชัย อัครราชันย์, "ผลกระทบของเทคโนโลยีแบบผสมผสานต่อปริมาณจุลินทรีย์และอายุการเก็บรักษาของการแปรรูปลำไยกรอบ", เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ และการประกวดนวัตกรรม, ครั้งที่ 1, พ.ศ. 2560, หน้า 147-152.
- [12] รัชชานนท์ วงศ์จันทรา. "การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในกระบวนการผลิตลำไยทอดกรอบ ด้วยเทคนิคการทอดสุญญากาศ" รายงานปัญหาพิเศษหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ประเทศไทย. พ.ศ. 2558.
- [13] พิชามญช์ ทิพย์เมืองพรม และฤทธิชัย อัครราชันย์, "สภาวะที่เหมาะสมในการทอดสุญญากาศกล้วยน้ำว้าแผ่น", เอกสารประกอบการประชุมวิชาการพะเยาวิชาการ, ครั้งที่ 7, พ.ศ. 2561. หน้า 1317-1325.
- [14] รัชชานนท์ วงศ์จันทรา, และฤทธิชัย อัครราชันย์, "สภาวะที่เหมาะสมในการทอดสุญญากาศกล้วยน้ำว้าแผ่น" เอกสารประกอบการประชุมวิชาการพะเยาวิชาการ, ครั้งที่ 7, พ.ศ. 2561. หน้า 1317-1325.
- [15] นันทวัฒน์ ระหงษ์ และฤทธิชัย อัครราชันย์, "สภาวะที่เหมาะสมของการแปรรูปมะม่วงแผ่นกรอบโดยใช้การวิเคราะห์แบบบ็อกซ์-เบย์นิกเน". เอกสารประกอบการประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ระดับชาติ, ครั้งที่ 20, พ.ศ. 2562, หน้า 12-18.
- [16] L.M. Diamante, S. Shi, A. Hellmann and J. Busch J. Vacuum frying foods: products, process and optimization. International Food Research Journal 22 (1), pp. 15-22. 2015.

- [17] V. Dueik, M.C. Moreno and P. Bouchon. "Microstructural approach to understand oil absorption during vacuum and atmospheric frying". Journal of Food Engineering, 111(3), pp. 528-536. 2012.
- [18] A. Pandey and R.G. Moreira. "Batch vacuum frying system analysis for potato chips". Journal of Food Process Engineering 35, pp. 863-873. 2012.
- [19] P. Piyalungka, M.B. Sadiq, R. Assavarachan and L.T. Nguyen "Effects of osmotic pretreatment and frying conditions on quality and storage stability of vacuum-fried pumpkin chips". International journal of Food Science & Technology 54(10), pp. 2963-2972. 2019.
- [20] M.J. Crosa, V. Skerl, M. Cadenazzi, L. Olazabal, S. Silva, G. Suburu and M. Torres. "Changes produced in oils during vacuum and traditional frying of potato chips". Food Chemistry 146, pp. 603-607. 2014.
- [21] L. Fan, M. Zhang and A.S. Mujumdar A S. "Storage stability of carrot chips". Drying Technology 25, pp. 1537- 1543. 2007.
- [22] H. Presswood. "Lipid stability of dehydrated (vacuum fried) beef strips stored in two packaging types". Publikation/Sveriges Lantbruks universitet, Institutionen för livsmdelsvetenskap. Uppsala, Sweden, 2012.
- [23] มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช.1083/2554. ผักและผลไม้ทอดกรอบ. พ.ศ. 2564.
[ออนไลน์] แหล่งที่มา : <https://www.tisi.go.th> (วันที่ 1 ม.ค.64)

การศึกษาพัฒนาชุดการสอน วิชาการขับรถยนต์ รหัสวิชา 2101-2105 ของนักศึกษา
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2566 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย
A Study and Development of a Teaching Set for the Driving Subject : Course 2101-2105
of Vocational Certificate Program Student, Mechanical Department, NongKhai

ชินภัทร แก้วโกมินทอง^{1*}

Chinnapat Kaewgominthawong^{1*}

¹สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 จังหวัดหนองคาย 43000

¹Field of Mechanical Technology, Nongkhai Technical College, Institute of Vocational Education : Northeastern Region 1, Nongkhai 43000

Received : 2021-04-21 Revised : 2021-08-30 Accepted : 2021-08-31

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาชุดการสอน วิชาการขับรถยนต์ รหัสวิชา 2101-2105 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2566 2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น ก่อนเรียนและหลังเรียน 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอน และ 5) เพื่อประเมินคุณภาพชุดการสอนที่พัฒนา โดยครูที่ได้รับการเผยแพร่ ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ 1) นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างยนต์ ที่เรียนในรายวิชาการขับรถยนต์ รหัสวิชา 2101-2105 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย จำนวน 15 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง 2) ครูที่ได้รับการเผยแพร่ชุดการสอนที่ประเมินแบบประเมินคุณภาพชุดการสอน จำนวน 29 สถานศึกษา เครื่องมือที่ใช้ใน

การวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาการขับรถยนต์ รหัสวิชา 2101-2105 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2566 จำนวน 1 แผน 2) ชุดการสอน มี 11 หน่วยการสอน จำนวน 1 ชุด 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 2 ชุด แบบคู่ขนาน ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน จำนวน 60 ข้อ มีค่าความยาก (P) ทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.51 และมีค่าอำนาจจำแนก (B) ทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.43 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.875 และ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จำนวน 60 ข้อ มีค่าความยาก (P) ทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.49 และมีค่าอำนาจจำแนก (B) ทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.30 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.892 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้อยู่โดยใช้ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น จำนวน 15 ข้อ มีค่าความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.86-1.00 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.59 ถึง 0.74 และความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) เท่ากับ 0.961 และ 5) แบบประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยครูที่ได้รับการเผยแพร่ที่มีต่อชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น แบบประเมินแบ่งเป็น 5 ด้าน รวมจำนวน 21 ข้อ

*ชินภัทร แก้วโกมินทอง

E-mail : chinnapat_17@hotmail.com

มีค่าความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.86-1.00 ผลการวิจัย พบว่า 1) ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นได้ผ่านกระบวนการขั้นตอนในการจัดทำอย่างเป็นระบบ และวิธีการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยได้ศึกษาจากหลักสูตร เนื้อหา เทคนิคและวิธีการจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง รวมถึงรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP ที่พัฒนาขึ้น มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 83.58 และ 84.67 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่า สมมติฐานที่กำหนดไว้ E_1/E_2 เท่ากับ 80/80 2) ดัชนีประสิทธิผลของชุดการสอน มีค่าเท่ากับ 0.7617 ผู้เรียนมีคะแนนเพิ่มจากก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 76.17 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียน เท่ากับ 21.40 และค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 50.80 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการรู้โดยใช้ชุดการสอน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.29 5) ความคิดเห็นของครู ผู้สอนที่มีต่อคุณภาพของชุดการสอน ภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเหมาะสมมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.55 ดังนั้นจากผลการวิจัย สามารถสรุปได้ว่า ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพนำไปใช้ในการสอนเพื่อทักษะการขับรถยนต์ของผู้เรียนได้จริง

คำสำคัญ : การจัดกิจกรรมการเรียนรู้, ชุดการสอน, ประสิทธิภาพชุดการสอน, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The research objectives were : 1) to develop the teaching set, Driving Course Code 2101-2105 : Vocational Certificate Program student ; 2) to study the index of the effectiveness of the results of learning activities using the teaching set ; 3) to compare the academic achievement of Vocational

Certificate students who studied from the instructional activities that using the teaching set with pretest and post-test ; 4) to study the students' satisfaction; and 5) to assess the quality of the developed teaching set. The sample were 1) a group of 15 Second year vocational certificate students in automotive mechanics who studied in the driving course, code 2101-2105, in the first semester of academic year 2017, Nong Khai Technical College, Muang, Nong Khai Province which selected by Purposive sampling; 2) teachers who published the Teaching set to evaluate the quality assessment form of the teaching set across the country, a total of 29 educational institutions. The research instruments were 1) a lesson plan of the driving course, code 2101-2105 ; 2) a teaching set which consists of 11 units ; 3) There were two sets of pre- and post-study achievement tests which were a parallel as follow ; the sixty questions of Achievement test before studying. It had the difficulty (P) which was equal to 0.51, the discrimination (B) was equal to 0.43 and the reliability was equal to 0.875 in the whole edition. And the sixty questions of Achievement test after studying, it had the Difficulty (P) which was equal to 0.49, the discrimination (B) was equal to 0.30 and the Reliability was equal to 0.892 in the whole edition, 4) a questionnaire on students' satisfaction with learning management by using the developed teaching set of 15 questions had the IOC between 0.86-1.00, the Discrimination from 0.59 to 0.74 and the Reliability with the Alpha-Coefficient method was equal to 0.961 ; and 5) the quality

Assessment Form in 5 sides, total 21 items by the teacher, who had been published the teaching set, had the IOC between 0.86 - 1.00. The results of the research showed that 1) The teaching set that developed through a systematic process and method of writing appropriate lesson plans by studying the curriculum, content, techniques and methods from the relevant documents and an improved MIAP learning management model with the efficiency of process (E_1) and the efficiency of outcome (E_2) was equal to 83.58 and 84.67 respectively. So, it was higher than the established assumption E_1/E_2 was 80/80, 2) the effectiveness index of the teaching set was 0.7617, showing that the students had a 76.17 percent that increase from before study, 3) students who had been managed to study by using a teaching set had an average point equal to 21.40 pre-test scores, and the post-test mean was equal to 50.80, which was statistical significant at the level of .05, 4) The overall of the satisfaction of the students with the learning management using the teaching set was at a mean of 4.38, and the standard deviation of 0.29 ; and 5) the teachers' opinions on the teaching. In conclusion, the developed teaching kit can be used to teach the learners on driving skills.

Keywords : Organizing learning activities, teaching set, efficacy of teaching set, Academic achievement

1. บทนำ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวาง เน้นสมรรถนะเฉพาะด้านด้วยการปฏิบัติ

จริง สามารถเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพ และโอกาสของผู้เรียน [7] สำหรับสภาพพึงประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรดังกล่าวข้างต้น ได้กำหนดหลักเกณฑ์การใช้หลักสูตรว่า การจัดการเรียนการสอนเน้นการปฏิบัติจริง สามารถจัดการเรียนการสอนได้หลากหลายรูปแบบ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในวิธีการและการดำเนินงาน มีทักษะการปฏิบัติงานในขอบเขตสำคัญและบริบทต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันซึ่งส่วนใหญ่เป็นงานประจำ สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะไปสู่บริบทใหม่ สามารถให้คำแนะนำ แก้ปัญหาเฉพาะด้านและรับผิดชอบต่อตนเอง และผู้อื่นมีส่วนร่วมในคณะทำงานหรือมีการประสานงานกลุ่ม รวมทั้งมีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ เจตคติ และกิริยาสำนึก ที่เหมาะสมในการทำงาน [7] การจัดการศึกษาระดับอาชีวศึกษาเป็นการจัดการศึกษาเพื่ออาชีพ มีเป้าหมายที่จะผลิตและพัฒนากำลังคนในสาขาวิชาชีพต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานและสังคม โดยพยายามเน้นการจัดการเรียนการสอนทางด้านทักษะวิชาชีพ ควบคู่กับทฤษฎีความรู้ต่าง ๆ ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะความชำนาญ และประสบการณ์ตามความมุ่งหมาย หลักสูตรอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สภาพการจัดการเรียนการสอนที่เป็นอยู่ตั้งแต่ปีการศึกษา 2557-ปีการศึกษา 2559 การเรียนการสอนใน รายวิชาการขับรถยนต์ (2101-2105) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สาขาวิชาช่างยนต์ พบว่า 1) วิธีการเรียนการสอน ครูใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเป็นส่วนใหญ่ยังขาดเทคนิคหรือวิธีการสอนแบบใหม่ ๆ ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วม 2) หลักการจัดการเรียนการสอนเป็นการยึดครูเป็นศูนย์กลาง เน้นการเรียนกับครู จึงทำให้การเรียนกับเพื่อนมีน้อย และไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง 3) การจัดการเรียนการสอนควรเน้นการปฏิบัติจริง สามารถจัดการเรียนการสอนได้หลากหลายรูปแบบ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในวิธีการ 4) ผู้เรียนไม่สามารถประยุกต์ใช้

ความรู้และทักษะไปสู่บริบทใหม่ 5) การขาดทักษะในการแก้ปัญหาเฉพาะด้าน และขาดความรับผิดชอบต่อนตนเองและผู้อื่น 6) ขาดการมีส่วนร่วมในคณะทำงาน หรือมีการประสานงานกลุ่ม รวมทั้งขาดในเรื่องการมีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ เจตคติและกิจนิสัยที่เหมาะสมในการทำงาน 7) ขาดทักษะการฝึกปฏิบัติ เนื่องจากสื่อของจริงมีน้อย เช่น รถยนต์ฝึกขับ หรือสื่อต่าง ๆ เช่น เครื่องหมายจราจรการรับรู้เกี่ยวกับกฎจราจร และขาดความสนใจในการเรียนท่ายที่สุด ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ (ดังแสดงผลในภาค ผวนก) ความพยายามในการแก้ปัญหาดังกล่าว ผู้ศึกษาในฐานะผู้สอนรายวิชาการขับรถยนต์ (2101-2105) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ในวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ได้ดำเนินการดังนี้ 1) จัดทำเอกสารใบความรู้ประจำรายวิชา การขับรถยนต์ (2101-2105) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 2) ออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึงว่า นักเรียนมีความพร้อม มีความสนใจ มีความตั้งใจ เมื่อได้รับงานใหม่ที่ไม่เคยทำมาก่อน ทำให้นักเรียนพบปัญหา และสนใจที่จะแก้ปัญหานั้น ทำให้นักเรียนสนใจที่จะศึกษา เพื่อแก้ปัญหาและ 3) จัดทำสื่อของจริงให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ สำหรับการจัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึงว่านักเรียนมีความพร้อม มีความสนใจ มีความตั้งใจ เมื่อได้รับงานใหม่ที่ไม่เคยได้มาก่อน จะทำให้นักเรียนพบปัญหา และสนใจที่จะแก้ปัญหานั้น ทำให้นักเรียนสนใจที่จะศึกษา เพื่อแก้ปัญหาระบบการนี้เอง จะเป็นเหตุให้นักเรียนต้อง การศึกษาหาข้อมูล หาวิธีการว่าจะแก้ปัญหานั้นอย่างไร และจะนำข้อมูลข่าวสารที่ได้รับนั้น ไปใช้แก้ปัญหาก หากพิสูจน์ทราบได้ว่าสามารถใช้แก้ปัญหาก็ ผู้เรียนก็จะเกิดการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา ซึ่งผู้เรียนจะมีการเรียนรู้ต้องผ่านกระบวนการ 4 ขั้น คือ 1) ขั้นสนใจเรียน M : (Motivation) 2) ขั้นศึกษาข้อมูล I : (Information) 3) ขั้นพยายาม A : (Application) และ 4) ขั้นสำเร็จผล P : (Progress) สุชาติ [6] แนวทางการแก้ปัญหาผู้รายงานจึงเห็นว่า ควรมีการพัฒนาชุดการสอน

ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการ MIAP ขึ้นมาใช้เพราะ (1) ด้านวิธีการเรียนการสอนเป็นวิธีสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กระบวนการ MIAP เป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสุชาติ [6] กล่าวว่า กระบวนการของสิ่งเร้าที่ทำให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ โดยแสดงออกด้วยพฤติกรรมใหม่ ที่ได้รับจากสถานการณ์ของกระบวนการของสิ่งเร้าหรือสิ่งแวดล้อมของการเรียนรู้ (2) ด้านสื่อการเรียนการสอนมีการใช้สื่อหลัก และสื่อเสริมหลายประเภท และ (3) ด้านสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนการสอน มีการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนที่ส่งเสริมการเรียนรู้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาชุดการสอนวิชาการขับรถยนต์ รหัสวิชา 2101-2105 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

2.2 เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น

2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น

2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น

2.5 เพื่อประเมินคุณภาพชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น โดยครูที่ได้รับการเผยแพร่ที่มีต่อชุดการสอน

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ชุดการสอนวิชาการขับรถยนต์ รหัสวิชา 2101-2105 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

3.2 ค่าดัชนีประสิทธิผลของผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอน ของผู้เรียนมีคะแนนเพิ่มจากก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 50

3.3 ผู้เรียนที่เรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.4 ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก

3.5 ผลการประเมินคุณภาพชุดการสอน อยู่ในระดับมาก

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ ได้แก่

4.1.1 นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างยนต์ ที่เรียนในรายวิชาการขับรถยนต์ รหัสวิชา 2101-2105 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย จำนวน 15 คน โดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

4.1.2 ครูที่ได้รับการเผยแพร่ชุดการสอนที่ประเมินแบบประเมินคุณภาพชุดการสอน 29 สถานศึกษา

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

4.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้มีทั้งหมด 5 ชนิด ดังนี้

1) แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาการขับรถยนต์ รหัสวิชา 2101-2105 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2566 จำนวน 1 แผน 11 หน่วยการเรียนรู้

2) ชุดการสอน จำนวน 11 ชุดการสอน

3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 2 ชุด แบบคู่ขนาน ชุดละจำนวน 60 ข้อ

4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการรู้โดยใช้ชุดการสอน จำนวน 15 ข้อ

5) แบบประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยครูที่ได้รับการเผยแพร่ที่มีต่อชุดการสอน แบ่งเป็น 5 ด้าน รวมจำนวน 21 ข้อ

4.3 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

4.3.1 ชุดการสอน วิชาการขับรถยนต์ รหัสวิชา 2101-2105 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2566 จำนวน 11 หน่วย ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2566 โดยศึกษาหลักการ จุดมุ่งหมาย และเกณฑ์การใช้หลักสูตร

2) ศึกษาเนื้อหาจากคู่มือ การวัดและประเมิน ผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

3) วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา สารการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ หน่วยการเรียนรู้ วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง รูปแบบและขั้นตอนการใช้ชุดการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหา

4) สร้างชุดการสอน โดยการกำหนดรูปแบบของชุดการสอน เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก เพื่อให้ผู้เรียนมีกำลังใจในการทำแบบฝึกหัด ใบงานสร้างความสนใจผู้เรียน ใช้ภาษาเข้าใจง่าย มีความหมาย และเหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน

5) ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีทั้งหมด 11 ชุด ดังนี้

(1) ชุดการสอนที่ 1 เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจราจร

(2) ชุดการสอนที่ 2 เรื่องสัญญาณจราจรและเครื่องหมายจราจร

(3) ชุดการสอนที่ 3 เรื่องตรวจสภาพรถยนต์ก่อนการใช้งาน

(4) ชุดการสอนที่ 4 เรื่องอุปกรณ์ควบคุมและแผงหน้าปัด

(5) ชุดการสอนที่ 5 เรื่องการควบคุมบังคับรถยนต์

(6) ชุดการสอนที่ 6 เรื่องการออกรถ เชลลความเร็ว หยุดรถและจอดรถ

(7) ชุดการสอนที่ 7 เรื่องการขับรถยนต์ในสภาวะต่าง ๆ

(8) ชุดการสอนที่ 8 เรื่องการขับรถยนต์อย่างปลอดภัยตามกฎหมายจราจร

(9) ชุดการสอนที่ 9 เรื่องมารยาทในการขับรถยนต์ตามกฎหมาย

(10) ชุดการสอนที่ 10 เรื่องการบำรุงรักษารถยนต์

(11) ชุดการสอนที่ 11 เรื่องการเตรียมพร้อมเพื่อสอบใบขับขี่

6) กำหนดองค์ประกอบในการสร้างชุดการสอน มีส่วนประกอบดังนี้

(1) คำแนะนำ

(2) คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน/บทบาทของครูผู้สอน

(3) แผนภูมิแสดงขั้นตอนการเรียนรู้การสอน/คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

(4) คำอธิบายรายวิชา/เนื้อหาสาระ/ สาระสำคัญ

(5) จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม/สมรรถนะของนักเรียน/กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/การประเมินผลการเรียนรู้

(6) แผนการจัดการเรียนรู้

(7) แบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ และใบงาน

(8) แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

(9) เกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติงาน

(10) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน/เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

(11) แบบฝึกหัด

(12) แบบประเมินด้านคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

(13) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

4.3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบ ทดสอบอิงเกณฑ์ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

ซึ่งผู้รายงานค้นคว้าดำเนินการสร้างขึ้นเองตามขั้นตอนดังนี้

1) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2 ชุด ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยเป็นข้อสอบอิงเกณฑ์ชนิด 4 ตัวเลือก ชุดละ 60 ข้อ

2) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้ง 2 ชุด เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 7 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้สูตร IOC [4]

3) วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ผลการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จำนวน 60 ข้อ ทั้ง 2 ชุด ปรากฏว่าค่า IOC ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.95 และค่า IOC ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.96 สามารถจัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน-หลังเรียน เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

4) นำข้อสอบที่ปรับปรุงแล้ว พิมพ์เป็นฉบับร่าง ทั้ง 2 ชุด ไปทดสอบกับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน

5) นำกระดาษคำตอบมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อโดยวิธีการของ Brennan [2] แล้วคัดข้อสอบที่มีเกณฑ์ของค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 ไว้พบว่า

(1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน พบว่าข้อสอบเข้าเกณฑ์ 60 ข้อ ซึ่งมีค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.78 และมีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.24 ถึง 0.83 แล้วนำข้อสอบมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยวิธีของ Lovett [5] พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.875

(2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน พบว่าข้อสอบเข้าเกณฑ์ 60 ข้อ ซึ่งมีความยาก (P) ตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.93 และมีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.92 แล้วนำข้อสอบมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยวิธีของ Lovett [5] พบว่า มีความเชื่อมั่นทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.892

6) จัดพิมพ์ข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

4.3.3 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนรู้ ของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการสอน มีลักษณะเป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ ชนิดมาตราส่วนประมาณค่าและเกณฑ์การแปลผล [2] และวิธีการสร้างแบบวัดความ พึงพอใจ เป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จาก 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) มี 5 ระดับ

2) นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่สร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา IOC ความเหมาะสมของข้อคำถามและประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหาของแบบวัดความ พึงพอใจ โดยใช้สูตร IOC (Index of Congruence) เลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ถึง 1.00 หรือข้อคำถามที่ผู้เชี่ยวชาญ โดยคะแนนพิจารณาความสอดคล้อง

3) นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย ที่ไม่ใช่ประชากร จำนวน 15 คน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Power) เป็นรายข้อ โดยวิธีหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับ

คะแนนรวม (Item-Total Correlation) [5] และคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า r ที่มีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.59 ถึง 0.74 ถือว่ามีค่าอำนาจจำแนกสูง จำนวน 15 ข้อ มาเป็นข้อคำถามนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4) นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปหาความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) [2] โดยค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจมีค่าเท่ากับ 0.961

5) จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

4.3.4 การสร้างแบบประเมินชุดการสอน โดยครู ที่ได้รับการเผยแพร่ที่มีต่อชุดการสอน แบ่งเป็น 5 ด้านรวมจำนวน 21 ข้อ มีวิธีการสร้าง ดังนี้

1) สร้างแบบประเมินชุดการสอน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ตามเกณฑ์ของลิเคิร์ต (Likert) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 5 ด้าน รวมจำนวน 21 ข้อ กำหนดเกณฑ์ การให้คะแนนของความเหมาะสม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมี 5 ระดับ [2] ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) มี 5 ระดับ

2) นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่า ข้อคำถามแต่ละข้อวัด คุณลักษณะที่ต้องการวัดหรือไม่ แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความเหมาะสมและถือเกณฑ์ความเหมาะสม ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 ซึ่งผู้เชี่ยวชาญเป็นชุดเดียว หรือข้อคำถามที่ ผู้เชี่ยวชาญ โดยคะแนนพิจารณาความสอดคล้อง

3) นำแบบประเมินมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4) จัดพิมพ์แบบประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยครูที่ได้รับการเผยแพร่ที่มีต่อ ชุดการสอนวิชาการชั้นมัธยมศึกษา รหัสวิชา 2101-2105 ระดับ

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 เพื่อนำไปใช้กับครูที่ได้รับการเผยแพร่ ชุดการสอนต่อไป

4.3.5 ขั้นการใช้ชุดการสอนเพื่อทดลองใช้และหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่สร้างขึ้น ดำเนินการทดลองใช้ชุดการสอน ตามรูปแบบ One-Group Pretest-posttest Design มีรูปแบบการทดลองดังนี้ [6]

O ₁	T	O ₂
----------------	---	----------------

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการทดลอง

O ₁	หมายถึง	ทดสอบก่อนการทดลอง
T	หมายถึง	การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอน วิชาการชั้นมัธยมศึกษา 2101-2105 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556
O ₂	หมายถึง	ทดสอบหลังการทดลอง

รูปที่ 1 แบบการทดลองกลุ่มเดียวทดสอบก่อน-หลัง (One-Group Pretest - posttest Design)

4.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการทดลองกับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ที่เรียนวิชาการชั้นมัธยมศึกษา รหัสวิชา 2101-2105 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 15 คน โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

4.4.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 60 ข้อ

4.4.2 เมื่อเริ่มต้นดำเนินการทดลอง ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงข้อตกลงที่จะใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

4.4.3 ดำเนินการสอนตามขั้นตอนของการใช้ชุดการสอนร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาการชั้นมัธยมศึกษา 2101-2105 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 จำนวน 11 หน่วย

4.4.4 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทำใบงานและแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละชุดการสอน เพื่อนำไปวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

4.4.5 หลังการเรียนการสอนในหน่วยจบลงแล้วจึงทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 60 ข้อ

4.4.6 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติต่อไป

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้วางแผนการจัดทำข้อมูลและดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้

4.5.2 การวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดการสอนร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้

4.5.3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนกับผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของนักเรียน โดยใช้ชุดการสอนร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples)

4.5.4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอนร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สูตรค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.5.5 ความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อชุดการสอน โดยใช้สูตรค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5. ผลการวิจัย

5.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน

5.1.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) ของชุดการสอน โดยคะแนนระหว่างเรียนซึ่งได้จากการทำใบงานและแบบทดสอบหลังเรียนของแต่ละชุด แสดงผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ
(E_1) ของชุดการสอน

ลำดับที่	คะแนนจากการทำใบงานและแบบทดสอบย่อยหลังเรียนในแต่ละชุดการสอน					
	ชุดที่ 1 (50)	ชุดที่ 2 (70)	ชุดที่ 3 (70)	ชุดที่ 4 (50)	ชุดที่ 5 (60)	ชุดที่ 6 (70)
$\bar{X}$	41.40	58.67	59.00	41.13	49.73	58.67
S.D.	2.20	1.91	1.96	1.25	2.76	2.44
ร้อยละ	82.80	83.81	84.29	82.27	82.89	83.81

คะแนนจากการทำใบงานและแบบทดสอบย่อยหลังเรียนในแต่ละชุดการสอน						ร้อยละ
ชุดที่ 7 (60)	ชุดที่ 8 (30)	ชุดที่ 9 (30)	ชุดที่ 10 (50)	ชุดที่ 11 (30)	รวม (570)	
50.27	25.07	25.40	41.80	25.27	476.40	83.58
2.43	1.53	1.72	1.61	1.67	6.86	1.20
83.78	83.56	84.67	83.6	84.22	83.58	83.58

จากตารางที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 83.58

5.1.2 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดการสอน ซึ่งได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แสดงผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)
ของชุดการสอน

ที่	การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์				คะแนน ความก้าวหน้า	ร้อยละ
	ก่อนเรียน (60)	ร้อยละ	หลังเรียน (60)	ร้อยละ		
$\bar{X}$	21.40	35.67	50.80	84.67	29.40	49.00
S.D.	2.72	4.53	1.61	2.69	3.07	5.11
ร้อยละ	35.67	59.44	84.67	84.67	49.00	81.67

จากตารางที่ 2 พบว่า ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ชุดการสอน (E_2) มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 50.80 คิดเป็นร้อยละ 84.67 และมีคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ย เท่ากับ 29.40 คิดเป็นร้อยละ 49.00

5.2 การวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของจากตารางที่ 2 พบว่า ดังนั้นดัชนีประสิทธิผลของชุดการสอน มีค่าเท่ากับ 0.7617 แสดงว่านักเรียนมีคะแนนเพิ่มจากก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 76.17

5.3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนกับผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้อยู่โดยใช้ชุดการสอน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนกับผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอน วิชาการขับรถยนต์ รหัสวิชา 2101-2105 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

ที่	การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์				คะแนน ความก้าวหน้า	ร้อยละ
	ก่อนเรียน (60)	ร้อยละ	หลังเรียน (60)	ร้อยละ		
$\bar{X}$	21.40	35.67	50.80	84.67	29.40	49.00
S.D.	2.72	4.53	1.61	2.69	3.07	5.11
ร้อยละ	35.67	59.44	84.67	84.67	49.00	81.67

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้อยู่โดยใช้ชุดการสอน วิชาการขับรถยนต์ รหัสวิชา 2101-2105

5.4 การวิเคราะห์การวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนกับผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียน เท่ากับ 21.40 และค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 50.80 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.5 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้อยู่โดยใช้ชุดการสอน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้อยู่โดยใช้ชุดการสอน

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
1	ความชัดเจนของวัตถุประสงค์	4.22	0.26	มาก
2	ความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์	4.24	0.42	มาก
3	ความเหมาะสมของเนื้อหาเกี่ยวกับระดับความรู้ของนักเรียน	4.55	0.39	มากที่สุด
4	ความน่าสนใจของเนื้อหาที่สอน	4.43	0.51	มาก
5	ความเหมาะสมในการเชื่อมโยงเนื้อหาระหว่างหน่วย	4.39	0.71	มาก
6	ความเหมาะสมของวิธีสอน	4.27	0.55	มาก
7	ความเหมาะสมของเวลาที่ให้สอน	4.36	0.43	มาก
8	ความรู้ที่ได้รับจากการเข้าเรียน	4.19	0.41	มาก
9	สื่อมีความเหมาะสม เข้าใจ ทำให้ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย	4.62	0.63	มากที่สุด
10	เนื้อหาการเรียนเข้าใจง่าย	4.21	0.71	มาก
11	การเตรียมการสอนของครูผู้สอนมีความพร้อม	4.46	0.22	มาก
12	บรรยากาศในการเรียนการสอนไม่เคร่งเครียด	4.39	0.29	มาก
13	นักเรียนมีความสุขกับการเรียน	4.48	0.41	มาก
14	ครูมีความเป็นกันเองกับนักเรียน	4.37	0.53	มาก
15	มีกิจกรรมหลากหลายไม่น่าเบื่อ	4.51	0.60	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม		4.38	0.29	มาก

จากตารางที่ 4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.29

5.6 การหาคุณภาพของชุดการสอนโดยความคิดเห็น ของครูผู้สอนที่มีต่อชุดการสอน โดยใช้สูตรค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อชุดการสอน

ข้อที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ผลการประเมิน
1.	เนื้อหาสาระ			
	1.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา/มาตรฐานรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา	3.60	0.27	มาก
	1.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.28	0.41	มาก
	1.3 มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.39	0.58	มาก
	1.4 เนื้อหามีความถูกต้อง	4.27	0.44	มาก
	1.5 มีความสอดคล้องกับทุกขั้นตอน	4.41	0.62	มาก
	1.6 เนื้อหาสามารถเชื่อมโยงสู่การปฏิบัติงานจริง	4.33	0.51	มาก
	1.7 จัดรูปแบบของใบเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม	4.49	0.38	มาก
	1.8 สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.47	0.64	มาก
2.	ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้			
	2.1 กิจกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.26	0.46	มาก
	2.2 แบบประเมินผลมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.28	0.40	มาก
	2.3 สร้างกิจกรรมเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน	4.47	0.38	มาก
3.	การใช้ภาษา			
	3.1 ถูกต้องตามหลักภาษา	4.38	0.33	มาก
	3.2 อ่านทำความเข้าใจง่าย	4.58	0.79	มากที่สุด
4.	การจัดพิมพ์และการจัดรูปแบบ			
	4.1 รูปแบบวิธีการถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.65	0.76	มากที่สุด
	4.2 ตัวอักษรอ่านง่าย	4.40	0.52	มาก
	4.3 ภาพประกอบมีความชัดเจนและสอดคล้องกับเนื้อหา	4.45	0.59	มาก
	4.4 การแบ่งวรรคตอนมีความถูกต้องเหมาะสม	4.34	0.72	มาก
	4.5 การจัดรูปแบบเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้	4.65	0.73	มากที่สุด
5.	ประโยชน์ต่อการเรียนการสอน			
	5.1 มีประโยชน์ต่อผู้เรียนและครูผู้สอน	4.55	0.80	มากที่สุด
	5.2 สามารถพัฒนาทักษะต่าง ๆ ของผู้เรียนและนำไปใช้ในวิชาชีพได้	4.68	0.75	มากที่สุด
	5.3 ใช้เป็นแบบอย่างที่ดีได้	4.47	0.51	มาก
	เฉลี่ยรวม	4.40	0.55	มาก

จากตารางที่ 5 พบว่า ความคิดเห็นของครูผู้สอน ที่มีต่อชุดการสอน ภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.55 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ และเรียงลำดับตามคะแนนเฉลี่ย 5 ข้อ ปรากฏผลดังนี้ ข้อที่ 1) รายการประเมินที่ 1.7 จัดรูปแบบของใบเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก มีค่าเท่ากับ 4.49 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.38 ข้อที่ 2) รายการประเมินที่ 2.3 สร้างกิจกรรมเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก มีค่าเท่ากับ 4.47 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.38 ข้อ

ที่ 3) รายการประเมินที่ 3.2 อ่านทำความเข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 4.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.79 ข้อที่ 4) รายการประเมินที่ 4.1 รูปแบบวิธีการถูกต้องตามหลักวิชาการ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 4.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.76 และ ข้อที่ 5) ประโยชน์ต่อการเรียนการสอน รายการประเมินที่ 5.2 สามารถพัฒนาทักษะต่าง ๆ ของผู้เรียนและนำไปใช้ในวิชาชีพได้ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 4.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.75

6. สรุปผลการวิจัย

6.1 การพัฒนาชุดการสอน มีค่าเฉลี่ย E_1/E_2 เท่ากับ 83.58/84.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ E_1/E_2 เท่ากับ 80/80

6.2 ดัชนีประสิทธิผลของชุดการสอน มีค่าเท่ากับ 0.7617

6.3 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียน เท่ากับ 21.40 และค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 50.80 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6.4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.29

6.5 การหาคุณภาพชุดการสอนโดยความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อชุดการสอน ภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเหมาะสมมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.55

7. อภิปรายผล

7.1 ผลการพัฒนาชุดการสอนวิชาการขับรถยนต์ พบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.58/84.67 หมายความว่า นักเรียนทั้งหมดได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำใบงานและแบบทดสอบหลังเรียนของแต่ละชุด ทั้ง 11 ชุดการสอน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อาจเนื่องมาจากชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นได้ผ่าน

กระบวนการขั้นตอนในการจัดทำอย่างเป็นระบบและวิธีการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยได้ศึกษาหลักสูตร เนื้อหา เทคนิคและวิธีการจากเอกสารที่เกี่ยวข้องรวมถึงรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP ที่ผู้สอนได้จัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยผ่านขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ แทน [1] ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่องชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชางานจักรยานยนต์ เรื่องระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์ สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยการอาชีพนครสวรรค์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

- 1) พัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชางานจักรยานยนต์ เรื่อง ระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยการอาชีพนครสวรรค์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 3) ศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ มีประสิทธิภาพ 81.00/82.00 81.50/82.50 และ 81.00/82.50 ตามลำดับ เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

7.2 ดัชนีประสิทธิผลของชุดการสอน มีค่าเท่ากับ 0.7617 หมายความว่า นักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 76.17 เนื่องจากการจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและสอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

7.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยชุดการสอนนี้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เพราะการเรียนโดยใช้ชุดการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สามารถทำให้ผู้เรียนได้รับการฝึกเป็นรายบุคคล และได้ฝึกปฏิบัติกิจกรรมแล้วสรุปความคิดรวบยอด และการใช้แบบฝึกเสริมทักษะเป็นการตอบสนองการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับงานวิจัยของ อังคณา [8] ได้ออกแบบสร้างและพัฒนาชุดการสอน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

- 1) เพื่อออกแบบสร้างชุดฝึกมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกที่มีระบบป้องกัน
- 2) เพื่อออกแบบสร้างชุดฝึกดิจิทัลมัลติมิเตอร์แบบปรับเลือกฟิล์มที่มีระบบป้องกัน
- 3) เพื่อออกแบบสร้างชุดฝึกดิจิทัลมัลติมิเตอร์แบบปรับเลือกฟิล์มอัตโนมัติที่มีระบบป้องกัน
- 4) เพื่อออกแบบสร้างชุดฝึกการใช้งานมัลติมิเตอร์และทดลองขยายฟิล์มการวัดแอนะล็อกมัลติมิเตอร์
- 5) เพื่อออกแบบสร้างชุดฝึกมาตรวัดกำลังไฟฟ้าและอิมพีแดนซ์เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- 6) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัส 2105-2004 ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80
- 7) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนโดยใช้ชุดการสอนวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 ก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียน ปวช.1 กลุ่ม 1 จำนวน 20 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาประกอบด้วย

- 1) ชุดการสอน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 จำนวน 15 หน่วย
- 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ชุดการสอน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 ผลการวิจัยพบว่า

- 1) ได้ชุดการสอนวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วยชุดฝึก 5 เครื่อง
- 2) ประสิทธิภาพของชุดการสอน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 มีค่าเฉลี่ย E_1/E_2 เท่ากับ 84.33/85.17
- 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 22.77 และค่าเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 51.10 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7.4 นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29 เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP เป็นการจัดกิจกรรมการสอนที่นักเรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ก่อให้เกิดบรรยากาศที่ดีในการเรียน มีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน ส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก

7.5 ความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อชุดการสอน ภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเหมาะสมมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.55 ผลการประเมินโดยครูผู้สอนเห็นว่ามีประสิทธิภาพนำไปใช้ในการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถการเรียนรู้ของนักเรียนได้จริง ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นมีการวางแผนและพัฒนาอย่างเป็นระบบ และปรับปรุงแก้ไขหลายครั้งโดยคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

8. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

8.1 ครูผู้สอนวิชาการชั้นมัธยมศึกษา 2101-2105 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ควรนำ ชุดการสอนที่ผู้วิจัยค้นคว้าสร้างและพัฒนาขึ้นนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้

8.2 ครูควรศึกษาวิธีการสอนและเทคนิคการสอนให้เข้าใจก่อนนำไปใช้ และควรทำความเข้าใจกับการเรียนเพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงสุด

8.3 ครูต้องพยายามให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการคิด กระบวนการเรียนรู้ เปิดโอกาสแก่ผู้เรียนทุกคนเท่า ๆ กัน ชี้ให้เห็นความสำคัญของตนเองและผู้อื่น ควรกระตุ้นและให้กำลังใจนักเรียนให้เกิดความมั่นใจในการเรียน และกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเองต่อกลุ่มและมีความรับผิดชอบในภาระงาน

8.4 ครูผู้สอนควรแจ้งผลการปฏิบัติกิจกรรมทันที เช่น ผลการตรวจใบงาน การทำแบบทดสอบแต่ละชุด การสอน และผลประเมินกิจกรรมกลุ่มร่วมมือ การเสนอผลงานที่ป้ายนิเทศ หน้าชั้นเรียนที่ตัวแทนกลุ่มต้องให้คะแนนซึ่งกันและกัน ครูผู้สอนต้องคอยสังเกตเพื่อนอาจไม่เที่ยงตรง ครูให้คะแนนทุกขั้นตอนเพื่อเป็นการกระตุ้นนักเรียนให้ความร่วมมือและปรับปรุงแก้ไขในทุกกิจกรรม

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

8.5 ควรนำเอาชุดการสอน วิชาการชั้นมัธยมศึกษา 2101-2105 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ไปทำการศึกษากับเนื้อหาวิชาอื่น หรือในเรื่องอื่น ๆ

8.6 ควรมีการศึกษาเชิงเปรียบเทียบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การพัฒนาชุดการสอน วิชาการชั้นมัธยมศึกษา 2101-2105 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 กับรูปแบบวิธีการสอนอื่น ๆ หรือกับนักเรียนต่างระดับกัน หรือช่วงชั้นต่างกัน

8.7 ควรทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ กับวิชาอื่น ๆ โดยใช้วิธีด้วยแบบกลุ่มร่วมมือ (Learning Together) กับวิธีการสอนอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

- [1] แทน โมรราย. ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชางานจักรยานยนต์ เรื่องระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยการอาชีพ นครสวรรค์. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2552.

- [2] บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก, 2545.
- [3] ผ่องพรรณ ตรัยมงคล และสุภาพ ฉัตรภรณ์. การออกแบบการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2545.
- [4] สมนึก ภัททิยธนี. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กทม. : ประสานการพิมพ์, 2546.
- [5] สมบัติ ท้ายเรือคำ. เอกสารประกอบการสอนวิชาการวิจัยการศึกษาเบื้องต้น. ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2547.
- [6] สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์. โครงการสอนวิชาเทคนิคและวิธีการสอนวิชาชีพ MIAP. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2549.
- [7] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2556). หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม, 2556.
- [8] อังคณา อัดถาพร. รายงานการออกแบบสร้างและพัฒนาชุดการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556, 2562.

การสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนรายวิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
รหัสวิชา 20101-2001
Development and Efficiency of Teaching Materials on Gasoline Engine Job
Subject Code 20101-2001

ธีระพล บุญธรรม^{1*}
Theeraphon Boontham ^{1*}

¹สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 จังหวัดมหาสารคาม 44000

¹Field of Mechanical Technology, Institute of Vocational Education : Northeastern Region 3, Mahasarakham 44000

Received : 2021-10-07 Revised : 2021-11-03 Accepted : 2021-11-08

บทคัดย่อ

การสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนรายวิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 20101-2001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 มีวัตถุประสงค์ต่อไปนี้ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนรายวิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 20101-2001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 โดยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 80/80 2) หาค่าดัชนีประสิทธิผลของเอกสารประกอบการสอนรายวิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 20101-2001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ มีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.50 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนรายวิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 20101-2001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยได้แก่นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่แบบฝึกหัดและใบงาน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียนของนักเรียน แบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดัชนีค่าความสอดคล้อง ค่าอำนาจจำแนก ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

ผลการวิจัย พบว่า เอกสารประกอบการสอนรายวิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 20101-2001 มีประสิทธิภาพ 82.68/81.42 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ดัชนีประสิทธิผลของเอกสารประกอบการสอนรายวิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 20101-2001 มีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.6637 ซึ่งหมายความว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 66.37 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 20101-2001 พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากการสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนรายวิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 20101-2001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 พบว่า อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, รายวิชาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

*ธีระพล บุญธรรม

E-mail : theeraponb15@gmail.com

Abstract

The purposes of this study were to : 1) develop and test the efficiency of teaching materials on Gasoline Engine ; Job subject code 20101-2001 in Vocational Certificate 2019 by setting the standard performance criterion at 80/80 2) test the effectiveness index of the Teaching Materials on Gasoline Engine Job ; subject code 20101-2001 in Vocational Certificate 2019 by setting the effectiveness index at > 0.50 , and 3) study the students' satisfaction towards a teaching materials on Gasoline Engine Job ; subject code 20101-2001 in Vocational Certificate 2019. The sampling group were the 1st year certificate students in Auto Mechanic at Mahasarakham Technical College for 2nd semester of academic year 2019. The tools in this study were the achievement tests, Pre-test and Post-test and the questionnaire about student's satisfactions. The data were analyzed by using Percentage, Mean, Standard Deviation, Discriminant Index, Index of Consistency and Reliability.

Research findings were : Teaching Materials on Gasoline Engine Job; subject code 20101-2001 in Vocational Certificate 2019 was at 82.68/81.42 in the efficiency, higher than the standard criteria at 80/80. The effectiveness index of Teaching Materials on Gasoline Engine Job; subject code 20101-2001 was 0.6637, the students had increased of knowledge 66.37%. The student's achievement was higher than those before being taught at the 0.05 level if significance. And the student's satisfactions have rated at high levels for Teaching Materials on Gasoline Engine Job

subject code 20101-2001 in Vocational Certificate 2019.

Keywords : Effectiveness of teaching materials, Learning effectiveness, Gasoline engine course

1. บทนำ

การจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาคนไทยให้มีลักษณะที่พึงประสงค์ คือให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข การศึกษาให้มีคุณภาพสูงสุด เพื่อให้เกิดการพัฒนาลักษณะของคนไทยที่พึงปรารถนา คือ เก่ง ดี และมีสุข เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยเน้นกระบวนการให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้พัฒนาตนเอง ค้นพบประสบการณ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง รับรู้และร่วมกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความรู้และนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมได้ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มุ่งเน้นผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาอย่างมีคุณภาพ ได้มาตรฐาน ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม ระดับประเทศ และภูมิภาค ส่งเสริมการอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมวิชาชีพ โดยคำนึงถึงคุณภาพและความเป็นเลิศทางวิชาชีพ จัดหาสื่อ/หนังสือ วัสดุฝึก อุปกรณ์การเรียนการสอน ที่ทันสมัยและเพียงพอ สร้างเสริมทักษะอาชีพ ปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรม วิถีประชาธิปไตย ความมีวินัย เสริมสร้างทักษะชีวิต หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 สาขาวิชาช่างยนต์ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม มีจุดประสงค์ เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะด้านภาษา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สังคมศึกษา สุขศึกษาและพลศึกษาในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการบริหารและการจัดการวิชาชีพ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและหลักการทำงานอาชีพที่สัมพันธ์เกี่ยวกับการพัฒนาวิชาชีพช่างยนต์ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าของเศรษฐกิจ สังคม

และเทคโนโลยี ให้มีความเข้าใจในหลักการและกระบวนการทำงานในกลุ่มงานพื้นฐานด้านช่างยนต์ ให้นักเรียนสามารถปฏิบัติงานได้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของตน ให้สามารถปฏิบัติงานด้านช่างยนต์ ในสถานประกอบการและประกอบอาชีพอิสระ รวมทั้งการใช้ความรู้ และทักษะเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นได้ ให้มีความเข้าใจในการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ให้มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ชื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบต่อสังคมสิ่งแวดล้อม ต่อต้านความรุนแรงและสารเสพติด มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ คุณภาพของผู้สำเร็จ การศึกษาระดับคุณวุฒิการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ ประกอบด้วย ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ ความเสียสละ ความซื่อสัตย์สุจริต ความกตัญญูกตเวที ความอดทน การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน การมีจิตสำนึกและเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพและสังคม พฤติกรรมลักษณะนิสัย ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความรักสามัคคี ความขยัน ประหยัด อดทนการพึ่งตนเอง ทักษะทางปัญญา ความรู้ในหลักทฤษฎี ความสนใจใฝ่รู้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความสามารถในการคิด วิเคราะห์ การพัฒนาผู้เรียนครูต้องศึกษากระบวนการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยซึ่งสอดคล้องกับพิษณุ พองศรี ได้กล่าวไว้ว่าการวิจัยเข้ามามีบทบาทในด้านต่าง ๆ มากขึ้นเป็นกลไกหรือเครื่องมือสำคัญในการใช้หาความรู้เพื่อแก้ปัญหาหรือเอาชนะอุปสรรค เพราะการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถ มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามหลักสูตร ครูควรนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีต่าง ๆ รูปแบบวิธีการสอนแบบใหม่ ๆ จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำงานกลุ่มรู้จักกลไกการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นเครื่องมือในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับวัชรพล วิบูลยศรีน [9] ได้กล่าวถึงความสำคัญและความจำเป็นของนวัตกรรม

และสื่อการเรียนการสอนเป็นปัจจัยสำคัญยิ่งในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์ สภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนรายวิชา ทฤษฎีนักเรียนจะขาดความสนใจใฝ่ที่จะศึกษา การรับรู้ ส่งผลให้เกิดความเบื่อหน่ายและไม่สนใจในการเรียนในรายวิชาทฤษฎี ในฐานะครูผู้สอนวิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 20101-2001 จากเหตุผลดังกล่าว เพื่อให้กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงได้สร้างเอกสารประกอบการสอน วิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 20101-2001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์นี้ขึ้นมา เพื่อที่จะได้นำผลที่ได้จากการศึกษาเอกสารประกอบการสอนไปพัฒนาคุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 20101-2001 และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่จะให้เกิดกับนักเรียน เพื่อที่จะทำให้นักเรียนและครูแผนกวิชาช่างยนต์ในสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาและผู้สนใจมีเอกสารประกอบการสอนที่มีมาตรฐานตามเกณฑ์ที่กำหนด เป็นการเสริมสร้างการศึกษาด้วยตนเองของนักเรียน ให้มีนิสัยสนใจใฝ่เรียนรู้และกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ยิ่งขึ้นไป ผู้วิจัยจึงได้จัดทำเอกสารประกอบการสอนโดยศึกษาหลักสูตรจัดทำคู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ เอกสารประกอบการเรียน ใบเนื้อหา สื่อประกอบการสอนแบบฝึกหัด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เต็มตามจุดประสงค์ของหลักสูตร สมรรถนะรายวิชา ในการเรียนรู้วิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 20101-2001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 เพื่อใช้ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้เรียนในการเรียนรู้ให้บรรลุวัตถุประสงค์และการพัฒนาการเรียนของนักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 สร้างและหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน โดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชางาน

เครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 20101-2001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 โดยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ร้อยละ 80/80

2.2 หาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนการสอน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 20101-2001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562

2.3 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ออกสารประกอบการสอน วิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 20101-2001 ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 5 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม ที่สร้างขึ้น

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

3.1.1 กลุ่มเป้าหมาย ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 5 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม ที่ลงทะเบียนเรียนวิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 20101-2001 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 14 คน ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

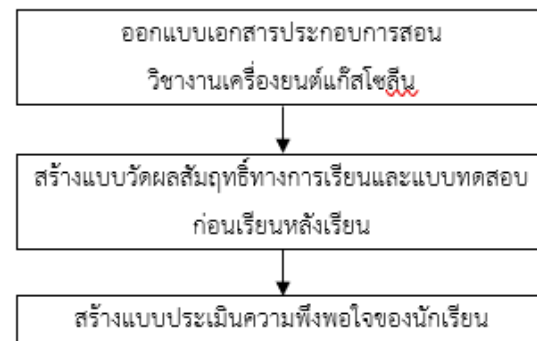
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 3 ส่วน

3.2.1 เอกสารประกอบการสอนวิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 20101-2001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ที่ผู้วิจัยค้นคว้าสร้างขึ้น จำนวน 9 หน่วย ระยะเวลาในการเรียนและการสอนจำนวน 126 ชั่วโมง

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 20101-2001 จำนวน 120 ข้อ เป็นชนิด 4 ตัวเลือก

3.2.3 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยวิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 20101-2001

3.3 การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนการสร้างดังนี้



รูปที่ 1 การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ

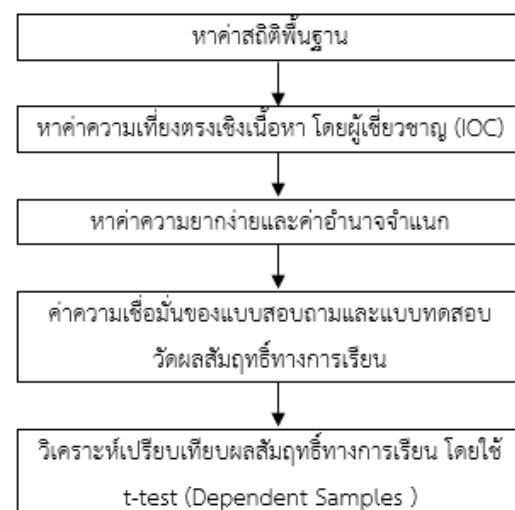
3.4 วิธีการดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.4.1 แบบแผนและการดำเนินการทดลอง การวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มเดียว มีการทดลองก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest Posttest Design [5])

3.4.2 การดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพ ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ตั้งแต่วันที่ 14 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2562 ถึงวันที่ 10 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวางแผนการจัดทำข้อมูลและดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้



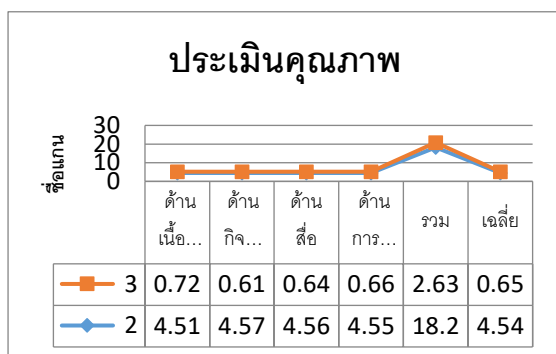
รูปที่ 2 การวางแผนการจัดทำข้อมูลและดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล

4. ผลการวิจัย

การนำเสนอรายงานวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน รายวิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ข้อสอบจำนวน 120 ข้อ พบว่ามีค่าความเชื่อมั่น (IOC)=0.9671

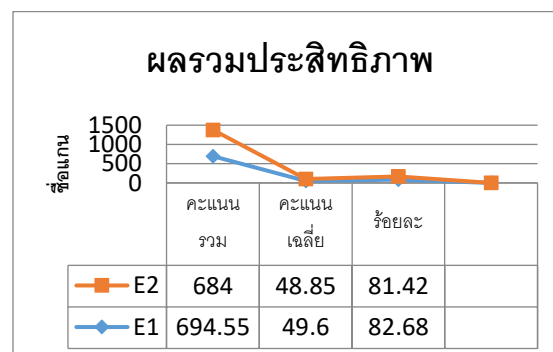
ตารางที่ 1 สรุปผลการประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 20101-2001 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน



จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 20101-2001 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ครอบคลุมทั้ง 6 ด้าน พบว่าโดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวมทุกด้านเท่ากับ ($\bar{X}$ = 4.58, S.D. = 0.55) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านสาระสำคัญ ด้านเนื้อหา, ด้านกิจกรรมการสอน, ด้านการประเมินผล ($\bar{X}$ = 4.60, S.D. = 0.55) ด้านสื่อการสอนมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ($\bar{X}$ = 4.58, S.D. = 0.55) และด้านจุดประสงค์การเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ($\bar{X}$ = 4.50, S.D. = 0.55)

4.2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 20101-2001 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1/E_2 ที่ตั้งไว้ 80/80

ตารางที่ 2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน (E_1) รวมเอกสารประกอบการสอน



จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลรวมประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน (E_1/E_2) รวมเอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 1-9 จำนวนนักเรียน 14 คน พบว่า ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน มีประสิทธิภาพ 82.68/81.42 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

4.3 การวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลเอกสารประกอบการสอน ใช้สูตรดังนี้

ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของวิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 20101-2001 พบว่าค่าดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0.6637 ซึ่งหมายความว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 66.37

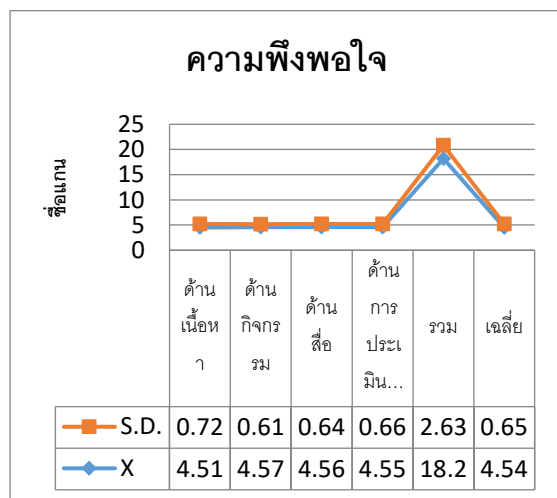
ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอน วิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D.	$\sum D$	$\sum D^2$	df	t
ก่อนเรียน	14	26.85	2.3	308	6890	13	27.79*
หลังเรียน	14	48.85	2.2				

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอน วิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน



จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอน วิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 20101-2001 อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวมทุกด้านเท่ากับ ($\bar{X}$ = 4.54, S.D. = 0.65)

5. สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน รายวิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 20101-2001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2562 สรุปได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

5.1.1 สรุปผลการวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ข้อสอบจำนวน 120 ข้อ พบว่ามีค่าความเชื่อมั่น (IOC)=0.9671

5.1.2 สรุปผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ยอมรับเอกสารประกอบการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทั้งด้านเนื้อหา แบบฝึกหัด ใบงานแบบทดสอบ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและด้านสื่อการสอน มีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับเห็นด้วยที่สุด

5.2 สรุปผลของการวิจัย

5.2.1 สรุปผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน พบว่า มีประสิทธิภาพไว้ 82.68/81.42 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

5.2.2 สรุปผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของเอกสารประกอบการสอน มีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.6637 ซึ่งหมายความว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 66.37

5.2.3 สรุปผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน โดยใช้ t-test พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

5.2.4 สรุปผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอน พบว่า อยู่ในระดับมาก

6. อภิปรายผล

อภิปรายผลการสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน ได้ดังนี้

6.1 ผลการศึกษาค่าประสิทธิภาพตัวแรกที่ได้จากเอกสารประกอบการสอน พบว่าเอกสารประกอบการสอนมีประสิทธิภาพ 82.68 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80 การใช้เอกสารประกอบการสอน นอกจากมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดแล้ว ยังสามารถพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน ได้แก่กล้าแสดงความคิดเห็นอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนได้เป็นที่น่าสนใจมีทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม

มีความรับผิดชอบ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน นักเรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนวิชาปฏิบัติได้อย่างดี

6.2 ดัชนีประสิทธิผลของเอกสารประกอบการสอนวิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน มีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.6637 ซึ่งหมายความว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 66.37

6.3 การวิจัยแสดงว่าเอกสารประกอบการสอนวิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีความก้าวหน้าและพัฒนาทางการเรียนเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม นักเรียนได้ทราบผลการพัฒนาความก้าวหน้าเป็นรายบุคคล มีการเสริมแรงตามกฎของการวางเงื่อนไข การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับคะแนนทดสอบหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอน

6.4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอน พบว่า อยู่ในระดับมาก

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ควรศึกษาวิจัยการพัฒนาสื่อประกอบการสอนแบบออนไลน์ วิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 2101-2001 ของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562

7.2 ควรศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนกับการเรียนด้วยวิธีสอนแบบอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

- [1] คชนพพงษ์ สุมาลัยโรจน์, ความพึงพอใจของผู้ปกครองนักเรียนต่อการบริหารงานสถานศึกษาในอำเภอหนองม่วงไข่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาแพร่ เขต 1. วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาบริหารการศึกษา, อุดรดิตถ์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์, 2550.
- [2] บุญชม ศรีสะอาด, การแปลผลเมื่อใช้เครื่องมือรวบรวมข้อมูลแบบมาตราส่วนประมาณค่า, สืบค้นเมื่อ 12 ตุลาคม 2563 จาก https://edumsuacth/jem/home/journal_file/63.pdf , พ.ศ.2563.
- [3] บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย, พิมพ์ครั้งที่ 6, กรุงเทพฯ : จามจุรีโปรดักต์, พ.ศ.2549.
- [4] รุ่งทิพา สมรักษ์, การสร้างและหาประสิทธิภาพการเรียนการสอนโดยใช้ เอกสารประกอบการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น(2100-1007) สาขาวิชางานเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต, พ.ศ.2552.
- [5] ประภาพรพรณ เสงี่ยมวงศ์, การพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ ด้วยการวิจัยในชั้นเรียน, กรุงเทพฯ : บริษัทกมลสมัย จำกัด, พ.ศ. 2551.
- [6] เปรม เพ็งยอด, การรายงานการใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2102 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556, แผนกช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์, พ.ศ.2559.
- [7] สงวน ศรีราม, การสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชาทฤษฎีเครื่องมือกล รหัสวิชา 2102-2003 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556. แผนกช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์, พ.ศ.2557.
- [8] ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น, พ.ศ.2543.
- [9] วิชรพล วิบูลย์ศรีน. นวัตกรรมและสื่อการเรียนการสอนภาษาไทย . กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2556.

- [10] สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. พจนานุกรม
การแปลไทยเป็นไทย.ฉบับราชบัณฑิตยสถาน
,ม.ป.พ., พ.ศ.2554.
- [11] สุนันทา สุนทรประเสริฐ. การสร้างสื่อการ
สอนและนวัตกรรมการเรียนรู้สู่การพัฒนา
ผู้เรียน.ราชบุรี : บริษัทธรรมรักษ์การพิมพ์,
พ.ศ.2547.
- [12] สุวิทย์ มูลคำ และสุนันทา สุนทรประเสริฐ.
การพัฒนาผลงานทางวิชาการสู่การเลื่อน
วิทยฐานะ.กรุงเทพฯ : บริษัทดวงกมลสมัย
จำกัด, พ.ศ.2550.
- [13] อนันต์ โปดา. การสร้างและหาประสิทธิภาพ
เอกสารประกอบการสอนวิชาวัดละเอียด
ช่างยนต์ รหัสวิชา 2101-2114 สำหรับ
นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขา
งานยานยนต์.วิทยาลัยเทคนิคสตูล, พ.ศ.
2550.
- [14] อาคม ปาสีโล. การสร้างและหาประสิทธิภาพ
ของเอกสารประกอบการสอนรายวิชา
โครงการรหัสวิชา 3101-6001 ตาม
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
พุทธศักราช 2546.สาขางาน
เทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิค
อุบลราชธานี., พ.ศ.2558.
- [15] อำนวย เกาตระกุล. คู่มือการเขียนแผนการ
สอนการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ.
กรุงเทพฯ : เอ็มพันธ์, พ.ศ.2552.

รายงานการสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน วิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1

รหัสวิชา 20102-2008 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

The Creating of Teaching Materials on Machine tool 1 Subject; Subject

Code 20102-2008 Based on The Vocational Certificate Curriculum 2019;

Office of Vocational Education Commission

ธีระวัฒน์ เสวภาคย์ไพบูลย์^{1*}

Lerawat Saowapakpiboon^{1*}

¹แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 จังหวัดหนองคาย 43000

¹Machine Shop Department, Nongkhai Technical College, Institute of Vocational Education : Northeastern Region 1, Nongkhai 43000

Received : 2021-10-25 Revised : 2021-11-10 Accepted : 2021-11-10

บทคัดย่อ

รายงานการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) เพื่อสร้างและประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา 2) เพื่อหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนตามเกณฑ์ 80/80 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอน 4) เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 3 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขางานเครื่องมือกล วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษา

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 ในเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 17 คน ได้มาโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย ประกอบด้วย 1) เอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 2) แบบประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 4) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยส่วนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้ 1) คุณภาพเอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64$, $S.D. = 0.49$) และตามความคิดเห็นของครูผู้สอนมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.61$, $S.D. = 0.56$) 2) เอกสารประกอบการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.97/80.69 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

*ธีระวัฒน์ เสวภาคย์ไพบูลย์

E-mail : srthsn@hotmail.com

ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนที่สร้างขึ้น พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอน ที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.45$, $S.D. = 0.55$)

คำสำคัญ : เอกสารประกอบการสอน, เครื่องมือกล, ประสิทธิภาพ

Abstract

The purposes of this research were 1) to create and quality evaluate the teaching materials on Machine Tool 1, subject code 20102-2008. Based on the Vocational Certificate Curriculum 2019, Office of Vocational Education Commission; 2) to investigate the efficiency of teaching materials to the criterion of 80/80; 3) to compare the students' learning achievement before and after learning with the teaching materials and; 4) to study the students' satisfaction towards the teaching materials on Machine Tool 1 subject, subject code 20102-2008. The sample selected by a random purposive sampling in this study were 17 students from the 1st year certificate students group 3 in Machine Shop field at NongKhai Technical College in 2nd semester of Academic year 2020. The research instruments were 1) the teaching materials on Machine Tool 1, subject code 20102-2008. 2) the questionnaires on quality evaluation of teaching materials. 3) the learning achievement test and 4) the questionnaires on students' satisfactory. Statistical analyses used in this research were descriptive statistics and t-test dependent.

To study, the learning sample group was taken to perform Pretest, then the theory was instructed by using the teaching materials and the exercises were conducted after each lesson completion. The Posttest was used at the end of course. the score from the exercises and tests were calculated to evaluate the efficiency. Finally, the students are satisfaction to the teaching materials.

The result of this research found that : The experts' comments on quality assessment form to teaching materials was at the most quality level ($\bar{X} = 4.64$, $S.D. = 0.49$), the teaches' comments on quality assessment form to teaching materials was at the most quality level ($\bar{X} = 4.61$, $S.D. = 0.56$) teaching materials on Machine Tool 1, subject code 20102-2008 was at 80.97/80.69 in the efficiency, the learning achievement of students in experimental group, after practiced with the lessons were significantly at the .05 level and the students' satisfaction on the teaching materials was at high level ($\bar{X} = 4.45$, $S.D. = 0.55$)

Keywords : Teaching Materials, Machine Tools, Efficiency of teaching materials.

1. บทนำ

การจัดการเรียนการสอนด้านอาชีวศึกษานับได้ว่ามีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศเป็นอย่างมาก ดังจะเห็นได้จากรัฐบาลเกือบทุกสมัยได้ให้ความสำคัญกับผู้เรียนสายอาชีพอย่างมาก เนื่องจากประเทศไทยยังขาดแคลนแรงงานในระดับช่างฝีมือ และระดับช่างเทคนิคที่จำเป็นสำหรับภาคอุตสาหกรรมการผลิต การบริการ และภาคเกษตรกรรม นอกจากนี้รัฐบาลก็มีนโยบายให้กระทรวงศึกษาธิการเพิ่มสัดส่วนของผู้เรียนสายอาชีพกับสายสามัญให้เพิ่มสูงขึ้นทุก ๆ ปี

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขางานเครื่องมือกล เป็นหนึ่งในหลักสูตรที่สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พัฒนาขึ้นและได้กำหนดรายวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 (Machine Tool 1) รหัสวิชา 20102-2008 ไว้ในวิชาหมวดสมรรถนะวิชาชีพ กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเฉพาะ ซึ่งผู้เลือกเรียนสาขาวิชานี้จะต้องได้เรียนทุกคน เนื่องจากเป็นวิชาที่มีความสำคัญต่อการประกอบอาชีพ และเป็นวิชาบังคับที่จะต้องเรียนก่อนจึงจะสามารถเรียนต่อในรายวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ [1]

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ที่ลงทะเบียนในรายวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 ย้อนหลัง 3 ปี การศึกษา คือ ปีการศึกษา 2560-2562 ที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอน จำนวน 47 คน พบว่า มีนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำกว่าค่าเป้าหมายคุณภาพการศึกษาที่สถานศึกษากำหนด คือ มีผลการเรียนต่ำกว่าเกรด 2.0 (ได้แก่ เกรด 1.5, 1, 0, ขร., และ มส.) จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 53.19 ซึ่งเป็นตัวเลขที่มีเปอร์เซ็นต์ค่อนข้างสูงมาก ผู้วิจัยซึ่งเป็นครูที่ทำการสอนรายวิชาดังกล่าวจำเป็นต้องพัฒนาสื่อการเรียนการสอน และปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนการสอนใหม่เพื่อพัฒนาให้นักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้นกว่าเดิม ทั้งนี้เพราะดังกล่าวเป็นหนึ่งในรายวิชาหมวดทักษะวิชาชีพกลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะที่มีความสำคัญต่อผู้เรียน อีกทั้งเป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพและต่อการศึกษาในรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างและประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์ 80/80

2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอน

2.4 เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอน

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 ผู้เชี่ยวชาญและครูผู้สอนมีความคิดเห็นต่อเอกสารประกอบการสอนที่สร้างขึ้น โดยเฉลี่ยมีคุณภาพอยู่ในระดับมากมาตราส่วนการประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert Scales)

3.2 เอกสารประกอบการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

3.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.4 นักเรียนมีความพึงพอใจของการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมากมาตราส่วนการประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต

4. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

4.1 ตัวแปรต้น

4.1.1 เอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008

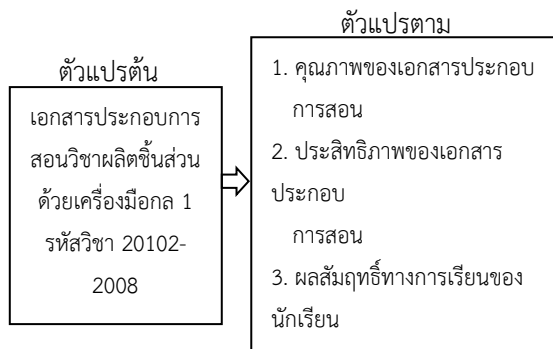
4.2 ตัวแปรตาม

4.2.1 คุณภาพของเอกสารประกอบการสอน

4.2.2 ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน

4.2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอน

4.2.4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน



5. วิธีดำเนินการวิจัย

5.1 แบบแผนการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ใช้แบบแผนการวิจัยเชิงทดลองแบบทดลองกลุ่มเดียว โดยการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One-Group Pretest-Posttest Design) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงแบบแผนของการวิจัย

O ₁	X	O ₂
(Pretest)	(Treatment)	(Posttest)
ทดสอบก่อน	ให้ตัวแปร	ทดสอบหลัง
ทดลอง	ทดลอง	การทดลอง

เมื่อ O₁ หมายถึง การวัดผลก่อนการทดลองของกลุ่มทดลอง

O₂ หมายถึง การวัดผลหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง

X หมายถึง การเรียนการสอนโดยให้ตัวแปรทดลอง

5.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขางานเครื่องมือกล กลุ่มที่ 1-6 วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 102 คน

5.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขางานเครื่องมือกล กลุ่มที่ 3 วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 17 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มที่ผู้วิจัยสอน

5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.3.1 แบบประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน จำนวน 52 ข้อ ตามมาตรฐาน 5 ระดับของลิเคิร์ต ครอบคลุมตัวแปรที่ศึกษา 7 ด้าน

5.3.2 เอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม จำนวน 3 หน่วยเรียน ประกอบด้วย

- 1) หน่วยที่ 1 เครื่องเจาะและงานเจาะ
- 2) หน่วยที่ 2 เครื่องกลึงและงานกลึง
- 3) หน่วยที่ 3 เครื่องกัดและงานกัด

5.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 จำนวน 60 ข้อ เป็นแบบทดสอบฯ ชนิด 4 ตัวเลือก

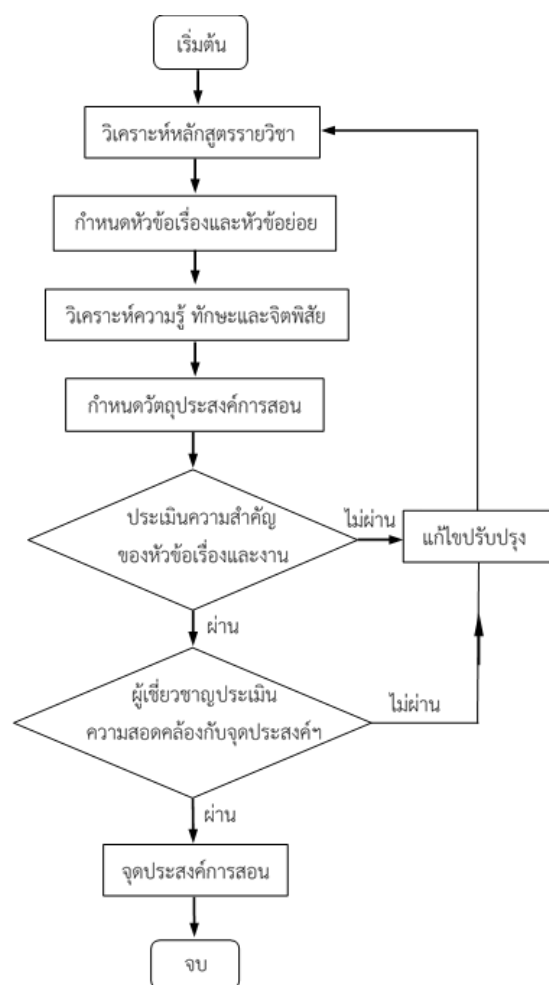
5.3.4 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการเรียนด้วยวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008

5.4 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีขั้นตอนดังนี้

5.4.1 การศึกษาและการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา โดยมีขั้นตอนดังรูปที่ 2 และรายละเอียด ดังนี้

- 1) ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาเพื่อกำหนดหัวข้อเรื่อง (Topic) หัวข้อย่อย (Elements)
- 2) กำหนดระดับของความรู้ ทักษะ และจิตพิสัย

- 3) กำหนดหัวข้อเรื่องและหัวข้อย่อย
- 4) กำหนดจุดประสงค์การสอน
- 5) ประเมินความสำคัญของหัวข้อเรื่องและงาน
- 6) ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของ หัวข้อเรื่องกับจุดประสงค์การสอน

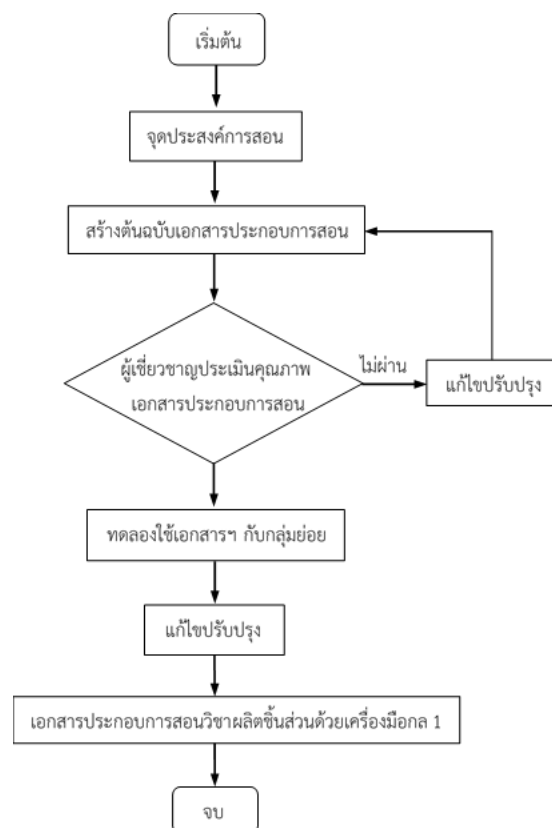


รูปที่ 2 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

5.4.2 การสร้างเอกสารประกอบการสอน วิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา เช่น จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา โดยมีขั้นตอนดังรูปที่ 3 และรายละเอียด ดังนี้

- 1) นำจุดประสงค์การสอนที่ได้ทำการวิเคราะห์แต่ละหน่วยแล้วไปสร้างเอกสารประกอบการสอน
- 2) สร้างต้นแบบของเอกสารประกอบการสอน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 หน่วย

เรียน ประกอบด้วย หน่วยที่ 1 เครื่องเจาะและงานเจาะ หน่วยที่ 2 เครื่องกลึงและงานกลึง หน่วยที่ 3 เครื่องกัดและงานกัด โดยแต่ละหน่วยเรียนมีส่วนประกอบ ดังนี้



รูปที่ 3 แสดงขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการสอน

- (1) แบบทดสอบก่อนเรียน
- (2) ชื่อหน่วยเรียน
- (3) สารระสำคัญ คือ ความคิดรวบยอดของแต่หน่วยเรียนที่อธิบายให้ผู้เรียนได้ทราบล่วงหน้าว่า จะต้องศึกษาและปฏิบัติในเรื่องใดบ้าง
- (4) สารการเรียนรู้ คือ หัวข้อเรื่องสำคัญของ แต่ละหน่วยเรียน
- (5) จุดประสงค์การสอนคือ พฤติกรรมปลายทางที่คาดหวังไว้ว่าผู้เรียนจะมีความรู้ สามารถเรียนรู้และทักษะอะไรบ้างหลังจากจบแต่ละหน่วยเรียนแล้ว
- (6) ใบเนื้อหาหรือใบความรู้ คือ รายละเอียดของแต่ละสาระการเรียนรู้หรือหัวข้อเรื่องที่เรียบเรียงขึ้นให้สอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือ

จุดประสงค์การสอนที่ผ่านกระบวนการศึกษาและการวิเคราะห์จากหลักสูตรรายวิชาแล้ว ใบเนื้อหาหรือใบความรู้แต่ละสาระการเรียนรู้ประกอบด้วย ข้อความบรรยาย รูปภาพประกอบและตารางประกอบ

(7) แบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน คือ ชุดคำถาม ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้สำหรับทดสอบความรู้ความเข้าใจและใช้การประเมินความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย

(8) แบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน คือ ชุดคำถามที่สร้างขึ้นเพื่อใช้สำหรับทดสอบความรู้ ความเข้าใจและใช้การประเมินความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย

(9) ใบงาน คือ เอกสารที่กำหนดรายละเอียดขั้นตอน วิธีการและเงื่อนไขต่าง ๆ ในการปฏิบัติงาน เพื่อฝึกผู้เรียนให้มีสมรรถนะตามวัตถุประสงค์การสอนที่ได้กำหนดไว้

(10) ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน คือ เอกสารหรือเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลและประเมินผลการปฏิบัติของผู้เรียนแต่ละใบงาน เป็นการให้คะแนนโดยพิจารณา ที่ขนาดของชิ้นงานจากจุดที่วัด เช่น ขนาดความยาว ความหนาผิว ขนาดมุม เป็นต้น

3) ประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน โดยนำเอกสารประกอบการสอนที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญและครูผู้สอนประเมินผล จำนวน 7 ด้าน ได้แก่ ด้านใบเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ด้านแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน ด้านแบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน ด้านใบงาน ด้านรูปภาพประกอบ ด้านภาษา และด้านการจัดพิมพ์ และรูปเล่ม

4) แก้ไข ปรับปรุงเอกสารประกอบการสอนตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ

5) ทดลองใช้เอกสารประกอบการสอนเบื้องต้น โดยมีขั้นตอนดังนี้

(1) ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) โดยการนำเอกสารประกอบการสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 1 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขางานเครื่องมือกล วิทยาลัยเทคนิค

หนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 และไม่เคยเรียนวิชานี้มาก่อน จำนวน 3 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง คือ นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนดี (เกรดเฉลี่ยมากกว่า 3.00 ขึ้นไป) จำนวน 1 คน นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนปานกลาง (เกรดเฉลี่ย 2.50-3.00) จำนวน 1 คน และนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนอ่อน (เกรดเฉลี่ยน้อยกว่า 2.50) จำนวน 1 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของภาษา ความถูกต้องของเนื้อหา ความยากง่ายของเนื้อหา ลำดับขั้นตอนการดำเนินเรื่อง ภาษาที่ใช้ การจัดพิมพ์ รูปภาพประกอบ ขั้นตอนการปฏิบัติงานและความเหมาะสมของเวลา จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดแบบทดสอบหลังเรียน และคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ พบว่า ได้ค่า E_1/E_2 เท่ากับ 74.22/72.78 และนำข้อมูล ที่ได้จากการทดลองไปแก้ไขปรับปรุงเอกสารประกอบการสอนให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

(2) ทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) โดยการนำเอกสารประกอบการสอนที่ได้รับ การปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งแล้ว มาทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 2 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขางานเครื่องมือกล วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ซึ่งไม่เคยเรียนวิชานี้มาก่อน และไม่ใช่ นักเรียนกลุ่มทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 10 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง คือ นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนดี จำนวน 3 คน นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนปานกลาง จำนวน 4 คน และนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนอ่อน จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของภาษา ความถูกต้องของ

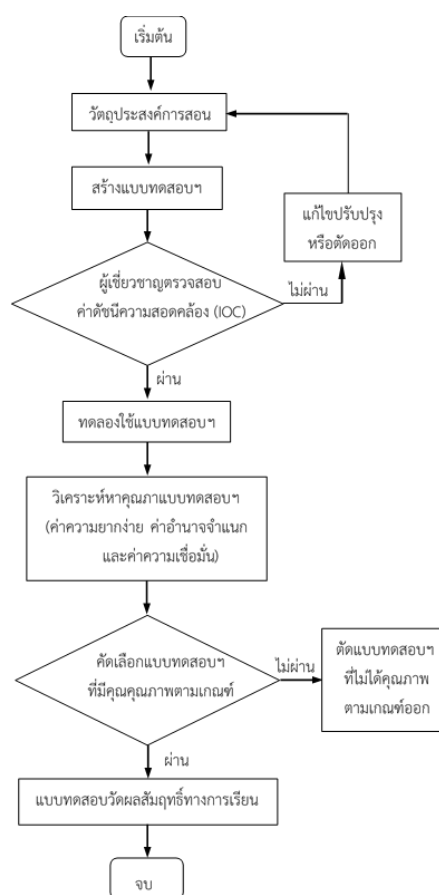
เนื้อหา ความยากง่ายของเนื้อหา ลำดับขั้นตอนการดำเนินเรื่อง ภาษาที่ใช้ การจัดพิมพ์ รูปภาพประกอบ ขั้นตอนการปฏิบัติงานและความเหมาะสม ของเวลา จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียนและคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ พบว่า ได้ค่า E_1/E_2 เท่ากับ 76.07/76.33 และนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปแก้ไขปรับปรุงเอกสารประกอบ การสอนให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

(3) ทดลองใช้เอกสารประกอบการสอนที่ได้ ทำการแก้ไขปรับปรุงแล้วในขั้นตอนทดลองกลุ่มเล็ก โดยนำไปทดลองภาคสนาม (Try out) กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 กลุ่มที่ 5 สาขางานเครื่องมือกล วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 และไม่เคยเรียนวิชานี้มาก่อน จำนวน 20 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง แล้วนำผลการทดลองมาคำนวณหาประสิทธิภาพ พบว่า ได้ค่า E_1/E_2 เท่ากับ 80.76/80.56 จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปแก้ไขปรับปรุงเอกสารประกอบการสอนให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

(4) ทดลองใช้เอกสารประกอบการสอนจริง (Trial run) โดยนำเอกสารประกอบการสอนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 3 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขางานเครื่องมือกล วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 และไม่เคยเรียนวิชานี้มาก่อน จำนวน 17 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ซึ่งเป็นกลุ่มที่ผู้วิจัยสอน

5.4.3 การสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีขั้นตอนดังรูปที่ 4 และรายละเอียดดังนี้

- 1) ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบฯ
- 2) สร้างแบบทดสอบฯ ตามรูปแบบของของ ล้วน สายยศ และบุคคลอื่น ๆ [3]
- 3) วิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน
- 4) สร้างต้นฉบับของแบบทดสอบฯ ให้สอดคล้องกับวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 72 ข้อ



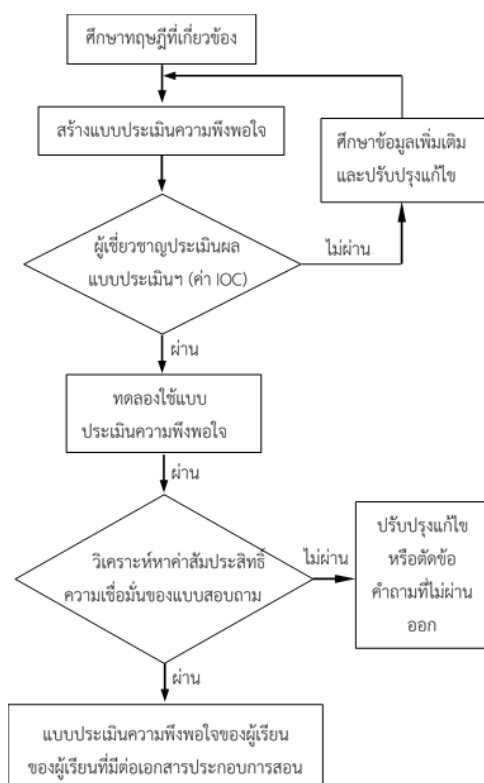
รูปที่ 4 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบฯ

- 5) วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบฯ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญช่วยตรวจสอบความสอดคล้องกับจุดประสงค์การสอน (Index of Item Objective Congruence : IOC)
- 6) แก้ไขปรับปรุงแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

7) ทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 1-2 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขางานเครื่องมือกล วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ที่ลงทะเบียนเรียน 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 และเคยผ่านการเรียนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 2102-2008 มาแล้ว จำนวน 30 คน

8) วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบฯ เช่น ค่าดัชนีความยากง่าย (D) ค่าดัชนีอำนาจจำแนก (V) และค่าค่าความเชื่อมั่น แล้วคัดเลือกแบบทดสอบฯ ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ไว้ โดยแบบทดสอบฯ จำนวน 60 ข้อ มีค่าดัชนีความยากง่ายเฉลี่ยเท่ากับ 0.58 และมีค่าดัชนีอำนาจจำแนกเฉลี่ยเท่ากับ 0.45 และค่าความเชื่อมั่นตามสูตรของคูเดอร์ริชาร์ดสันสูตรที่ 20 (Kuder-Richardson Kr-20) เท่ากับ 0.941

5.4.4 การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน โดยมีขั้นตอน ดังรูปที่ 5 และรายละเอียด ดังนี้



รูปที่ 5 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

1) ศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจและวิธีการสร้างเครื่องมือประเมินความพึงพอใจ

2) เลือกรูปแบบเครื่องมือและกำหนดเกณฑ์ ในการวัดเจตคติ

3) สร้างแบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนการประมาณค่า (Rating scales) ตามแบบของลิเคิร์ท (Likert Scales) แบ่งเป็น 5 ระดับดังนี้ [4]

ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

4) ปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินตามข้อเสนอแนะ และคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

5) จัดพิมพ์แบบประเมินความพึงพอใจฉบับร่าง

6) นำแบบสอบถามฉบับร่างไปให้ผู้เชี่ยวชาญช่วยตรวจสอบ

7) ทดลองใช้แบบสอบถามกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 1-2 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขางานเครื่องมือกล วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 และเคยผ่านการเรียนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 2102-2008 มาแล้ว จำนวน 30 คน

8) วิเคราะห์หาความเชื่อมั่น พบว่าแบบสอบถามมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient : α) เท่ากับ 0.8611

5.5 การดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-Experiment) แบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียวโดยการทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลอง (One-Group Pretest-Posttest Design) มีขั้นตอนดังนี้

5.5.1 ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 3 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขางานเครื่องมือกล วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 17 คน

5.5.2 ทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest) เป็นขั้นตอนในนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในการทำแบบทดสอบฯ

5.5.3 ดำเนินการทดลอง เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 จำนวน 3 หน่วยเรียน เมื่อเรียนจบแต่ละหน่วยเรียนแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ

5.5.4 ทดสอบหลังการทดลอง (Posttest) เป็นขั้นตอนหลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 ครบทั้ง 3 หน่วยเรียนแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบฯ อีกครั้ง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลไปใช้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการของผลลัพธ์ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทดสอบความก้าวหน้าทางการเรียน

5.5.5 ประเมินผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน เป็นขั้นตอนสุดท้ายในการทดลอง ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลไปวิเคราะห์ผลประเมินความพึงพอใจ

5.6 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

5.6.1 นำคะแนนที่นักเรียนทำได้จากการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบท้ายหน่วยเรียนมาคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

5.6.2 นำคะแนนที่นักเรียนทำได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนจบทุกหน่วยเรียนมาคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

5.6.3 ทดสอบความก้าวหน้าทางการเรียน โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่นักเรียนได้จากการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (t-test dependent) ที่นัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

5.6.4 นำข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

6. ผลการวิจัย

การวิจัยเพื่อสร้าง ประเมินคุณภาพ หาประสิทธิภาพ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2562 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

6.1 ผลการประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน

6.1.1 ผลการประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนของผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 ของผู้เชี่ยวชาญ จำแนกตามรายด้าน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านใบเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.56	0.54	มากที่สุด
ด้านแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน	4.64	0.51	มากที่สุด
ด้านแบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน	4.70	0.50	มากที่สุด
ด้านใบงาน	4.54	0.53	มากที่สุด
ด้านรูปภาพประกอบ	4.67	0.44	มากที่สุด
ด้านภาษา	4.60	0.51	มากที่สุด
ด้านการจัดพิมพ์และรูปเล่ม	4.76	0.39	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.64	0.49	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 ของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านจำแนกตามรายด้าน พบว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.49) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านการจัดพิมพ์และรูปเล่ม ($\bar{X} = 4.76$, S.D. = 0.39) รองลงมา คือ ด้านแบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.50) ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านด้านใบงาน ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.53)

6.1.2 ผลการประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนของผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 ของครูผู้สอน จำแนกตามรายด้าน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านใบเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.66	0.54	มากที่สุด
ด้านแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน	4.69	0.49	มากที่สุด
ด้านแบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน	4.60	0.61	มากที่สุด
ด้านใบงาน	4.55	0.61	มากที่สุด
ด้านรูปภาพประกอบ	4.67	0.54	มากที่สุด
ด้านภาษา	4.62	0.58	มากที่สุด
ด้านการจัดพิมพ์และรูปเล่ม	4.49	0.58	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.61	0.56	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 จำแนกตามรายด้านของครูผู้สอน พบว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.61$, S.D. = 0.56) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน ($\bar{X} = 4.69$, S.D. = 0.49) รองลงมาคือ ด้านรูปภาพประกอบ ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.54) ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ด้านการจัดพิมพ์และรูปเล่ม ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.55)

6.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน

หลังจากนำเอกสารประกอบ การสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างแล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน ปรากฏผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008

คะแนนที่ได้จากการทดลอง	N	Σx	$\bar{x}$	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	17	3,400	200.00	80.97
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	17	823	48.41	80.69

จากตารางที่ 4 หลังจากที่น่าเอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 ไปทดลองสอนกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 17 คน กลุ่มตัวอย่างได้ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้องคิดเป็น ร้อยละ 80.97 ของคะแนนรวมทั้งหมด และกลุ่มตัวอย่างสามารถทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ถูกต้องคิดเป็น ร้อยละ 80.69 แสดงว่าการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

6.3 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน

ผลการทดสอบค่าความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้ค่าที (t-test dependent) เป็นการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียน ปรากฏผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์หาความก้าวหน้าทางการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008

คะแนนที่ได้จากการทดลอง	N	ΣD	ΣD^2	t
ก่อนเรียน	17	-	-	-
หลังเรียน	17	680	27,302	65.3197*

*ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 และตารางแจกแจงค่าที (t-Distribution) ที่ $df = N-1$ (16) ค่า α (0.05) ทดสอบทางเดียว (One tail) มีค่าเท่ากับ 1.7459 แต่ค่า t ที่คำนวณได้เท่ากับ 65.3197 มากกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า การเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 นี้ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

6.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน

ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 ปรากฏผลดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น รหัสวิชา 20100-1007 จำแนกตามรายชื่อ

คำถาม	n = 17		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
เนื้อหาชัดเจน อ่านแล้วเข้าใจง่าย	4.53	0.51	มากที่สุด
เนื้อหามีความยาวเหมาะสม	4.47	0.51	มาก
ปริมาณของเนื้อหาแต่ละหน่วยเรียนมีความเหมาะสม	4.53	0.51	มากที่สุด
การนำเสนอเนื้อหามีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน	4.47	0.62	มาก
ใช้สำนวนภาษาบรรยายเนื้อหา เข้าใจง่าย ชัดเจน	4.47	0.51	มาก
ขนาดของตัวหนังสือมีความเหมาะสม	4.41	0.62	มาก
แบบตัวอักษรมีความสวยงามและอ่านง่าย	4.47	0.62	มาก

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น รหัสวิชา 20100-1007 จำแนกตามรายชื่อ (ต่อ)

คำถาม	n = 17		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
รูปภาพประกอบชัดเจนเข้าใจง่าย	4.41	0.51	มาก
ขนาดของภาพประกอบเหมาะสม และดึงดูดความสนใจของผู้เรียน	4.65	0.49	มากที่สุด
แบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนแบบทดสอบท้ายหน่วยเรียนและใบงานส่งเสริมให้เข้าใจเนื้อหาของหน่วยเรียนมากยิ่งขึ้น	4.18	0.73	มาก
ปริมาณของแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนและแบบทดสอบท้ายหน่วยเรียนมีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	4.24	0.56	มาก
ใบงานมีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	4.47	0.51	มาก
การวัดผลและประเมินผลมีความชัดเจน	4.59	0.51	มากที่สุด
นักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาวิชาจากเอกสารประกอบการสอนได้ตลอดเวลาและเป็นอย่างอิสระ	4.53	0.51	มากที่สุด
การเรียนรู้ด้วยเอกสารประกอบการสอนนี้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนง่ายมากขึ้น	4.35	0.49	มาก
เฉลี่ย	4.45	0.55	มาก

จากตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 พบว่า โดยรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ

มาก ($\bar{X} = 4.45$, S.D. = 0.55) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ข้อขนาดของภาพประกอบเหมาะสม และดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.49) รองลงมา คือ ข้อการวัดผลและประเมินผลมีความชัดเจน ($\bar{X} = 4.59$, S.D. = 0.51) ส่วนข้อที่ค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ข้อแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน แบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน และใบงานส่งเสริมให้เข้าใจเนื้อหาของหน่วยเรียนมากยิ่งขึ้น ($\bar{X} = 4.18$, S.D. = 0.73)

7. สรุปผลการวิจัย

7.1 สรุปผลการหาคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนของผู้เชี่ยวชาญ และครูผู้สอน

ผลการประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 ของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พบว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.49) และผลการประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 ของครูผู้สอน 16 คน จากสถานศึกษาที่ส่งเอกสารประกอบการสอนเผยแพร่พบว่า โดยรวมมีคุณภาพอยู่ใน ระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.61$, S.D. = 0.56) ดังตารางที่ 2 และตารางที่ 3

7.2 สรุปผลการหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน

ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.97/80.69 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

7.3 สรุปผลการหาค่าความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การจัดการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนนี้ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มสูงขึ้น

7.4 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน

ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.45$, $S.D. = 0.55$)

8. อภิปรายผลการวิจัย

8.1 อภิปรายผลการประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน

จากผลการวิจัย พบว่า เอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 มีผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64$, $S.D. = 0.49$) และผลการประเมินคุณภาพของครูผู้สอนอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.61$, $S.D. = 0.56$) ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยมีขั้นตอนการจัดทำเอกสารประกอบการสอนอย่างเป็นระบบ และมีแบบแผนที่ชัดเจน เริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุจากการเรียนการสอน กำหนดองค์ประกอบของเอกสารประกอบการสอน การศึกษารายละเอียดหลักสูตร การศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมากำหนดเป็นจุดประสงค์การสอน และเนื้อหาในแต่ละหน่วยหรือแต่ละตอน การจัดทำรูปภาพโดยการถ่ายภาพจริงจากฝึกงาน และภาพถ่ายจากของจริงขณะปฏิบัติงานขณะปฏิบัติงาน สิ่งเหล่านี้จึงทำให้เอกสารประกอบการสอนที่สร้างขึ้นนี้จัดได้ว่าเป็นสื่อหรือนวัตกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ งานวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของปราโมทย์ อุทัยวัฒน์ [5] ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1005 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผลการวิจัย พบว่า เอกสารประกอบการสอนมีผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.75$, $S.D. = 0.41$) และมีผลการประเมินคุณภาพโดยครูผู้สอนอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$, $S.D. = 0.51$) สอดคล้องกับงานวิจัยของพรรษา เสริฐผล [9] ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น รหัส

อาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ ผลการวิจัย พบว่า เอกสารประกอบการสอนมีผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.15$, $S.D. = 0.42$) และมีผลการประเมินคุณภาพโดยครูผู้สอนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.16$, $S.D. = 0.49$) สอดคล้องกับงานวิจัยของกฤษฎา กาญจนรัชต์ [6] ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผลการวิจัย พบว่า เอกสารประกอบการสอนมีผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.40$, $S.D. = 0.44$) และมีผลการประเมินคุณภาพโดยครูผู้สอนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.27$, $S.D. = 0.47$) สอดคล้องกับงานวิจัยของชนะ สุทธิประภา [7] ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผลการวิจัย พบว่า เอกสารประกอบการสอนมีผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.49$) สอดคล้องกับงานวิจัยของกฤษฎา กาญจนรัชต์ [8] ได้วิจัยเรื่องสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชาพื้นฐานการเขียนแบบเพื่องานก่อสร้าง (Basic Drawing For Construction Work) รหัสวิชา 20106-1001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างก่อสร้าง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผลการวิจัย พบว่า เอกสารประกอบการสอนมีผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.75$, $S.D. = 0.41$) และมีผลการประเมินคุณภาพโดยครูผู้สอนอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$, $S.D. = 0.51$) สอดคล้องกับงานวิจัยของพรรษา เสริฐผล [9] ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น รหัส

วิชา 2100-1001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผลการวิจัย พบว่า เอกสารประกอบการสอนมีผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.36$)

8.2 อภิปรายผลการหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน

จากผลการวิจัย พบว่า เอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.97/80.69 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ทั้งนี้เนื่องจากเอกสารประกอบการสอนมีขั้นตอนการจัดทำที่เป็นระบบและมีแบบแผนที่ชัดเจน เช่น มีการทดลองใช้เบื้องต้นกับนักเรียนกลุ่มเล็ก และมีการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำข้อบกพร่องมาแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้องสมบูรณ์ก่อนนำไปใช้จริง จึงทำให้เอกสารประกอบการสอนที่สร้างขึ้นนี้จัดได้ว่าเป็นสื่อหรือนวัตกรรมการเรียนการสอน ที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลงานวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของปราโมทย์ อุทัยวัฒน์ [5] ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1005 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผลการวิจัย พบว่า เอกสารประกอบการสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.28/84.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 สอดคล้องกับงานวิจัยของธนา อ่อนศรี [10] ได้วิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2101-2005 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผลการวิจัย พบว่า เอกสารประกอบการสอนมีประสิทธิภาพ 81.18/83.05 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 สอดคล้องกับงานวิจัยของเอกศักดิ์ สงวนคา [11] ได้วิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพ

เอกสารประกอบการสอนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผลการวิจัย พบว่า เอกสารประกอบการสอนมีประสิทธิภาพ 84.86/81.83 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 สอดคล้องกับงานวิจัยของทองพูน เบญจเจด [12] ได้วิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น รหัสวิชา 3100-0009 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ผลการวิจัยพบว่า เอกสารประกอบการสอนมีประสิทธิภาพ 82.14/81.03 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 และสอดคล้องกับงานวิจัยของชาญ โชติกลาง [13] ได้วิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมซ่อมบำรุง รหัสวิชา 2103-2114 ผลการวิจัย พบว่า เอกสารประกอบการสอนมีประสิทธิภาพ 82.31/81.83

8.3 อภิปรายผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 พบว่า คะแนนทดสอบก่อนเรียนแตกต่างจากคะแนนทดสอบหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนแสดงว่า การเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 นี้ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากเอกสารประกอบการสอนมีขั้นตอนการจัดทำที่เป็นระบบ และมีแบบแผนที่ชัดเจน เช่น มีการทดลองใช้เบื้องต้นกับนักเรียนกลุ่มเล็ก และมีการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำข้อบกพร่องมาแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้องสมบูรณ์ก่อนนำไปใช้จริง จึงทำให้เอกสารประกอบการสอนที่สร้างขึ้นนี้จัดได้ว่าเป็นสื่อหรือนวัตกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้

นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนอยู่ในระดับมาก โดยเฉพาะในข้อที่นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ข้อขนาดของภาพประกอบเหมาะสม และดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และข้อการวัดผลและประเมินผล มีความชัดเจน สิ่งเหล่านี้จึงเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนแสวงหาความรู้และสนใจในการอ่านด้วยตนเอง ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลงานวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของมานพ เปลี่ยนแก้ว [14] ได้ศึกษาผลการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1005 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกันโดยที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของจงรัตน์ วิสุทธิคุณ [15] ได้วิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2102-2106 ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกันโดยที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของวรกร เวชประสิทธิ์ [16] ได้วิจัยเรื่องการสร้างและศึกษาหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชางานวัดละเอียด รหัสวิชา 3100-0005 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างหลังการใช้สูงกว่าก่อนการใช้เอกสารประกอบการสอนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของปราโมทย์ พันธุ์สว่าง [17] ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1005 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546) ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกัน โดยที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของสุธา บัวดำ [18] ได้วิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1007 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคสตูล ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกันโดยที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

8.4 อภิปรายผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.45$, $S.D. = 0.55$) โดยเฉพาะในข้อที่นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ข้อขนาดของภาพประกอบเหมาะสม และดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ($\bar{X} = 4.65$, $S.D. = 0.49$) และข้อการวัดผลและประเมินผล มีความชัดเจน ($\bar{X} = 4.59$, $S.D. = 0.51$) สิ่งเหล่านี้จึงเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนแสวงหาความรู้ และสนใจในการอ่านด้วยตนเอง ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของปราโมทย์ อุทัยวัฒน์ [5] ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1005 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการสอนที่พัฒนาขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.35$, $S.D. = 0.53$) สอดคล้องกับงานวิจัยของคงศักดิ์ ตันตราวัฒน์พันธ์ [19] ได้วิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชางาน

เครื่องมือกลเบื้องต้น รหัสวิชา 20100-1007 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น รหัสวิชา 20100-1007 อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$, $S.D. = 0.52$) สอดคล้องกับงานวิจัยของจิตรา ลือรัตนกุลชัย [20] ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาเอกสารประกอบการสอน วิชาการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 2102-2102 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546) ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.38$, $S.D. = 0.35$) สอดคล้องกับงานวิจัยของประสิทธิ์ สุพรรณ [21] ที่ได้รายงานผลการศึกษาและการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชางานฝึกฝีมือ รหัสวิชา 2100-1004 สำหรับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546) ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.43$)

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

9.1.1 ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนจะสูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไม่ได้ขึ้นอยู่กับเอกสารประกอบการสอนเพียงอย่างเดียวเท่านั้น หากแต่ขึ้นอยู่กับผู้สอนด้วย ดังนั้นในกรณีที่ผู้สอนต้องการนำเอกสารประกอบการสอนนี้ไปใช้ จำเป็นต้องศึกษาเนื้อหาวิชา รวมถึงการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้และเตรียมสื่อการเรียนการสอนไว้ล่วงหน้า เพื่อให้การจัด การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

9.1.2 ผู้สอนควรจัดทำสื่อการสอนเพิ่มเติม นอกจากเอกสารประกอบการสอนนี้ เช่น สื่อการเรียนการสอนด้วยโปรแกรม Microsoft Office Power Point สื่ออิเล็กทรอนิกส์และสื่อของจริง ทั้งนี้เพื่อเพิ่ม

ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น โดยอาศัยจังหวะและเวลาในการใช้สื่อการสอนในแต่ละครั้งให้สัมพันธ์กับเนื้อหาที่สอน

9.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

9.2.1 ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับพัฒนาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนกับการสอนแบบปกติ

9.2.2 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาชุดการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยพัฒนาสื่อการสอนอื่น ๆ เพิ่มเติมจากเอกสารประกอบการสอน เช่น สื่อการเรียนการสอนด้วยโปรแกรม Microsoft Office Power Point สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และสื่อของจริง เป็นต้น

9.2.3 ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการในภาคปฏิบัติเพิ่มเติมจากภาคทฤษฎี หรือทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติรวมกัน

9.2.4 ควรมีการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 20102-2008 เป็นแบบทดสอบมาตรฐาน ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ และนำไปใช้ทดสอบในรายวิชาดังกล่าวอย่างกว้างขวางในสถานศึกษาอาชีวศึกษา ซึ่งจะเป็ประโยชน์ต่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้และปรับปรุง หลักสูตรรายวิชาให้เหมาะสมกับในอนาคต ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] คณะกรรมการการอาชีวศึกษา. สำนักงาน. หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างกลโรงงาน. (เอกสารอัดสำเนา)., 2562.
- [2] ขวลิต ชูกำแพง. การวิจัยหลักสูตรและการสอน. มหาสารคาม : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม., 2553.
- [3] ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริสาสน์., 2538.
- [4] อาภรณ์ ใจเที่ยง. หลักการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โอ. เอส. พรินติ้ง. แฮร์ส., 2546.
- [5] ปราโมทย์ อุทัยวัฒน์. รายงานผลการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาช่างเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1005 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยการอาชีพสว่างแดนดิน., 2559.
- [6] กฤษฎา กาญจนรัตน์. รายงานผลการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยสารพัดช่างราชบุรี, 2559
- [7] ชนะ สุทธิประภา. รายงานผลการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. ศรีสะเกษ : แผนกวิชาช่างกลโรงงาน. วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ, 2559.
- [8] กฤษฎา กาญจนรัตน์. รายงานผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาพื้นฐานการเขียนแบบเพื่องานก่อสร้าง รหัสวิชา 20106-1001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างก่อสร้าง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. ราชบุรี: วิทยาลัยสารพัดช่างราชบุรี, 2562.
- [9] ھرรรษา เสริฐผล. รายงานการพัฒนาเอกสารประกอบการสอน วิชาเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1001 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. กระทรวงศึกษาธิการ. อุตรธานี: แผนกวิชาช่างเทคนิคพื้นฐาน. วิทยาลัยสารพัดช่างอุตรธานี, 2556.
- [10] ธนา อ่อนศรี. การสร้างและหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2101-2005 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. กรุงเทพฯ: แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษมหนคร, 2559.
- [11] เอกศักดิ์ สงวนคา. รายงานการสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน วิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพนครศรีธรรมราช., 2559.

- [12] ทองพูน เบ็ญเจิด. การสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น รหัสวิชา 3100-0009 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557. สุรินทร์: แผนกวิชาช่างกลโรงงาน. วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์, 2558.
- [13] วิชาญ โชติกลาง. การสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมซ่อมบำรุง รหัสวิชา 2103-2114. แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา., 2558.
- [14] มาณพ เปลี่ยนแก้ว. ผลการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1005 เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง 2546). ปราจีนบุรี : แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ. วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี, 2556.
- [15] จงรัตน์ วิสุทธิคุณ. รายงานการสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชางานเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 2102-2106. สาขาวิชาเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง วิทยาลัยเทคนิคยะลา., 2555.
- [16] วรกร เวชประสิทธิ์. รายงานการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชางานวัดละเอียด รหัสวิชา 3100-0005 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546. สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท, 2555.
- [17] ปราโมทย์ พันธุ์สว่าง. การพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1005 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546). ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. นครปฐม: แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ. วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม, 2555.
- [18] สุธา บัวดำ. การสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1007 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. สตูล: แผนกวิชาช่างกลโรงงาน. วิทยาลัยเทคนิคสตูล, 2554.
- [19] คงศักดิ์ ตันทรวัฒน์พันธ์. รายงานการสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น รหัสวิชา 20100-1007 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคพังงา., 2562.
- [20] จิตรา ลีรัตนกุลชัย. การพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์รหัสวิชา 2102-2102 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546). อุดรธานี : แผนกวิชาช่างกลโรงงาน. วิทยาลัยสารพัดช่างอุดรธานี, 2554.
- [21] ประสิทธิ์ สุพรรณ. รายงานผลการศึกษาและการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชางานฝึกฝีมือ รหัสวิชา 2100-1004 สำหรับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546). ขอนแก่น: แผนกวิชาช่างกลเทคนิคพื้นฐาน. วิทยาลัยสารพัดช่างขอนแก่น, 2554.

องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ของคุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

Components and Indicators of Desirable Characteristics of Industrial Teacher

Students at Rajamangala University of Technology

พงศกร คำภาบุตร^{1*}, ศิริ ถีอาสนา² และ สมเจตน์ ภูศรี³Pongsakorn Khampabut^{1*}, Siri Theearsa² and Somjet Phusri³¹สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จังหวัดขอนแก่น 40000¹Field off Technical Education, Faculty of Technical Education, Rajamangala University of Technology Isan, Khon Khen 400000^{2,3}สาขาวิชาบริหารการจัดการการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม 44000¹Field of Educational Management, Faculty of Education, Maha Sarakham Rajabhat University, Maha Sarakham 44000

Received : 2020-12-09 Revised : 2021-01-16 Accepted : 2021-01-19

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์การวิจัยคือ เพื่อศึกษาและยืนยันองค์ประกอบหลักและตัวบ่งชี้คุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล โดยศึกษาข้อมูลจากกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา นโยบายมหาวิทยาลัย และงานวิจัย จำนวน 26 แหล่ง โดยการวิเคราะห์-สังเคราะห์ ความถี่ของข้อมูลด้วยตารางเมตริก และยืนยันข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 คน แปลผลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัย พบว่า องค์ประกอบหลักประกอบด้วย 1) ด้านทักษะปัญญา ประกอบด้วยตัวบ่งชี้คือ 1.1) มีความสามารถและทักษะในสาขาวิชาชีพ 1.2) มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์-สังเคราะห์ 1.3) มีภาวะความเป็นผู้นำที่ดี 1.4) มีความสามารถในการทำงานเป็นทีม 1.5) มีความรู้และทักษะในการสร้างนวัตกรรมทางช่างอุตสาหกรรม 1.6) มีทักษะการบริหารจัดการงานอุตสาหกรรม 2) ด้านความรู้ ประกอบด้วยตัวบ่งชี้คือ 2.1) มีความรู้ในศาสตร์สาขา

วิชาชีพและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง 2.2) มีความรู้และทักษะในการสื่อสารและการถ่ายทอดทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ 2.3) มีความรู้และเท่าทันการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีสารสนเทศ 2.4) มีความรู้และทักษะการใช้เทคโนโลยีในสาขาวิชาชีพ 2.5) มีความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 2.6) มีความรู้ด้านความปลอดภัยและมาตรฐานวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม 3) ด้านคุณธรรมจริยธรรม ประกอบด้วยตัวบ่งชี้คือ 3.1) มีระเบียบวินัย 3.2) มีความรับผิดชอบ 3.3) มีความซื่อสัตย์สุจริต 3.4) มีความอดทน ขยันหมั่นเพียร 3.5) มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ 3.6) มีจิตอาสา

คำสำคัญ : องค์ประกอบและตัวบ่งชี้, คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษา, นักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม

Abstract

The present study aimed to investigate major components and indicators of desirable characteristics of industrial teacher students at Rajamangala University of Technology. Twenty-six sources of data, including Thai

*พงศกร คำภาบุตร

E-mail : pongsakorn2526kum@gmail.com.

Qualifications Framework for Higher Education, university policies, and research, were examined. The frequency of data was then analyzed and synthesized using a matrix table. In addition, interviews with five qualified experts were conducted and subsequently analyzed through content analysis.

The findings revealed three major components : 1) Cognitive Skills which included six indicators consisting of 1.1) technical skills, 1.2) analytical and synthetic thinking skills, 1.3) leadership, 1.4) teamwork skills, 1.5) skills in industrial innovation creation, and 1.6) industrial management skills; 2) Knowledge which consisted of six indicators including 2.1) knowledge of technical and relevant fields, 2.2) communication and delivery skills in Thai and foreign languages, 2.3) information technology literacy, 2.4) skills in the use of technical technology, 2.5) skills in the application of information technology, and 2.6) knowledge of safety and standards for industrial occupations ; 3) Ethics and Morals, there were six indicators, including 3.1) discipline, 3.2) responsibilities, 3.3) honesty and integrity, 3.4) perseverance, 3.5) professional ethics, and 3.6) the spirit of volunteering.

Keywords : components and indicators, student desirable characteristics, industrial teacher students.

1. บทนำ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตที่จบจากสถาบันอุดมศึกษาจะต้องมีคุณสมบัติตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ที่กำหนดมาตรฐานของผลการเรียนรู้ครอบคลุม 5 ด้าน คือ 1)

ด้านคุณธรรมจริยธรรม 2) ด้านความรู้ 3) ด้านทักษะทางปัญญา 4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และ 5) ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ [1]

สถาบันการศึกษาในกลุ่มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ซึ่งประกอบด้วย 1) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี 2) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี 3) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร 4) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ 5) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ 6) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย และ 7) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ซึ่งทั้ง 7 มหาวิทยาลัยนี้มีการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์บัณฑิต เป็นหลักสูตรที่มีจุดประสงค์ผลิตครูวิชาชีพด้านครุศาสตรบัณฑิตที่จะต้องมีความรู้ ทักษะตามมาตรฐานวิชาชีพคุณธรรมจริยธรรม และจรรยาบรรณในวิชาชีพ [2] ซึ่งบัณฑิตที่จบการศึกษาจะต้องไปประกอบอาชีพเป็นครูช่างอุตสาหกรรม จึงจำเป็นต้องมีคุณสมบัติดังกล่าวนี้ หากผู้ที่เป็นครูไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ตามที่รับผิดชอบได้ อาจส่งผลกระทบต่อ ผู้เรียน สังคมและชาติบ้านเมืองได้ เพราะฉะนั้นการผลิตครูช่างอุตสาหกรรมจึงมีความสำคัญในการผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ก่อนจบเป็นครู

ในยุคปัจจุบันสิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มีความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทำให้ความเจริญทางด้านวัตถุพัฒนาก้าวหน้าไปมาก[3] การปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ผู้เรียนต้องปรับตัวให้สามารถตามทันการเปลี่ยนแปลง สามารถแข่งขันก้าวสู่การเป็นประเทศที่เจริญ และสามารถปรับตัวให้เข้ากับความหลากหลายของวัฒนธรรมและเชื้อชาติ [4] จากการศึกษาพบว่า ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพบัณฑิตไทยมีหลายด้าน เช่น ปัญหาเกี่ยวกับความสามารถในการใช้ภาษาไทย และภาษาต่างประเทศ ปัญหาด้านคุณธรรมจริยธรรม

ปัญหาทางด้านความรู้ความสามารถทางด้านวิชาการ ปัญหาด้านการขาดความสามารถในเชิงการคิด วิเคราะห์และการคิดในเชิงบูรณาการ ปัญหาในด้านการขาดการเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ และปัญหาการขาดนิสัยของการใฝ่รู้ เป็นต้น [5] ในการพัฒนาให้นักศึกษาสามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุขทั้งด้านการดำเนินชีวิตและด้านหน้าที่การทำงาน สามารถปรับตัวให้รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถเอาตัวรอด เป็นบัณฑิตที่มีคุณสมบัติพร้อม และประสบความสำเร็จในการทำงานได้นั้น จำเป็นต้องเสริมสร้างให้นักศึกษามีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ พัฒนาจิตสำนึกต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จิตสำนึกต่อการเป็นพลเมืองที่ดีให้สังคมในอนาคตมากยิ่งขึ้น [6] ซึ่งจะต้องเสริมสร้างผู้เรียนให้มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต สร้างนิสัยใฝ่รู้ มีความคิดสร้างสรรค์ มีคุณธรรม มีระเบียบวินัย มีการเรียนรู้ในศาสตร์ วิทยาการให้สามารถประกอบอาชีพได้อย่างหลากหลาย และมีความสามารถในการเข้าถึงองค์กร กลุ่มบุคคล ชุมชน ประชาชน และสื่อต่าง ๆ ได้ [3]

ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาวิจัยเรื่อง องค์ประกอบและตัวบ่งชี้คุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล เพื่อที่จะทำให้ทราบถึงคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม เพื่อสามารถนำไปเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบาย การจัดกิจกรรม/โครงการ การปรับปรุงหรือพัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนการสอนของหลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรม บัณฑิต ที่เหมาะสมเอื้อต่อการพัฒนานักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในสังคมไทยและสังคมโลก เป็นการสร้างความสมดุลระหว่างเทคโนโลยีที่ทันสมัยกับทรัพยากรมนุษย์ อันเป็นการเตรียมความพร้อมเข้าสู่สังคมได้อย่างมั่นใจ และเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาการศึกษาของสถานศึกษาที่จัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษา อันจะนำไปสู่การพัฒนาประเทศไทยให้เจริญมั่นคงสืบไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาองค์ประกอบหลักและตัวบ่งชี้ของคุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

2.2 เพื่อยืนยันองค์ประกอบหลักและตัวบ่งชี้ของคุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

3. ขอบเขตการวิจัย

3.1 ขอบเขตด้านกลุ่มเป้าหมายที่ทำการศึกษา

3.1.1 แนวคิด หลักการ ทฤษฎี เอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นจำนวน 26 แหล่งข้อมูล

3.1.2 ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 คน เพื่อยืนยันองค์ประกอบของคุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

3.2 ขอบเขตด้านตัวแปรที่ทำการศึกษา

ตัวแปรที่ทำการศึกษาดังนี้ องค์ประกอบหลักและตัวบ่งชี้ของคุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ประกอบด้วย ประกอบด้วย 1. ด้านทักษะปัญญา 2. ด้านความรู้ และ 3. ด้านคุณธรรมจริยธรรม

3.3 ขอบเขตด้านสถานที่

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น และสถานที่ทำงานของผู้ทรงคุณวุฒิ

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยผู้วิจัยมีกระบวนการในการวิเคราะห์ – สังเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ จนนำไปสู่ขั้นตอนการยืนยันองค์ประกอบหลักและตัวบ่งชี้คุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลโดยผู้ทรงคุณวุฒิ โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เป็นกระบวนการที่ผู้วิจัยรวบรวมแนวคิด เอกสาร กรอบ

มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา นโยบายการพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์นักศึกษา/บัณฑิตของสถาบันการศึกษาต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียน นักศึกษา และบัณฑิต จำนวน 26 แหล่งข้อมูล [1], [7] – [31]

4.2 การวิเคราะห์ความสอดคล้องข้อมูล เป็นกระบวนการที่ผู้วิจัยนำข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทั้งหมดที่รวบรวมมาวิเคราะห์-สังเคราะห์ความถี่ ขององค์ประกอบหลักและตัวบ่งชี้คุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม ด้วยตารางเมตริก โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้ คือ

4.2.1 นำกรอบมาตรฐานการเรียนรู้ ที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม [1] ที่ประกอบด้วย 1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม 2) ด้านความรู้ 3) ด้านทักษะทางปัญญา 4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และ 5) ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นตัวตั้งในการพิจารณา

4.2.2 พิจารณาองค์ประกอบหลักและตัวบ่งชี้จากกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา นโยบายการคุณลักษณะที่พึงประสงค์นักศึกษาหรือบัณฑิตของสถาบันการศึกษาต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ว่ามีความสอดคล้องกับแนวคิดองค์ประกอบตามข้อ 1) หรือไม่ ด้วยตารางเมตริก แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์-สังเคราะห์องค์ประกอบหลักและตัวบ่งชี้คุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการวิเคราะห์-สังเคราะห์องค์ประกอบและตัวบ่งชี้คุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม

องค์ประกอบหลัก และตัวบ่งชี้	แหล่งข้อมูล					ความถี่
	1	2	3	...	26	
1. ด้านคุณธรรมจริยธรรม 1) ตัวบ่งชี้ 2) ตัวบ่งชี้						
2. ด้านความรู้ 1) ตัวบ่งชี้ 2) ตัวบ่งชี้						
3. ด้านทักษะทางปัญญา 1) ตัวบ่งชี้ 2) ตัวบ่งชี้						

จากตารางที่ 1 เป็นการตรวจสอบความสอดคล้องขององค์ประกอบหลักและตัวบ่งชี้คุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม โดยการทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่องค์ประกอบหลักและตัวบ่งชี้มีความตรงกันหรือสอดคล้องกับแหล่งข้อมูล

4.3 สรุปผลการวิเคราะห์-สังเคราะห์ข้อมูล เป็นกระบวนการที่ผู้วิจัยนำเอาองค์ประกอบหลักและตัวบ่งชี้คุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม ที่มีความสอดคล้องกัน ตั้งแต่ 13 ความถี่ (ร้อยละ 50) ขึ้นไปผู้วิจัยจะนำมาเป็นองค์ประกอบหลักและตัวบ่งชี้ของการพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

4.4 การสร้างเครื่องมือ(แบบสัมภาษณ์) เป็นกระบวนการที่ผู้วิจัยศึกษาหลักการ ทฤษฎี เกี่ยวกับการออกแบบและสร้างแบบสัมภาษณ์ หรือเทคนิควิธีการการสัมภาษณ์ โดยแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง ประกอบด้วย 1) คำชี้แจงในการสัมภาษณ์งานวิจัย 2) ข้อคำถามในการสัมภาษณ์เกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของผู้ทรงคุณวุฒิ และข้อคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในประเด็นเกี่ยวกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล และ 3) ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิในประเด็นเกี่ยวกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

4.5 การสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นกระบวนการที่ผู้วิจัยดำเนินการเข้าสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 คนเพื่อยืนยันองค์ประกอบหลักและตัวบ่งชี้คุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ตามกำหนดเวลาและสถานที่ตามที่นัดหมาย

4.6 สรุปผลการสัมภาษณ์ยืนยันองค์ประกอบหลักและตัวบ่งชี้คุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม เป็นกระบวนการที่ผู้วิจัยแปลผลของข้อมูลการสัมภาษณ์ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

5. กลุ่มเป้าหมายที่ทำการศึกษา

5.1 แนวคิด หลักการ ทฤษฎี เอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นจำนวน 26 แหล่งข้อมูล

5.2 ผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อเป็นการยืนยันองค์ประกอบหลักและตัวบ่งชี้ของคุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ – สังเคราะห์จากแหล่งข้อมูล จากนั้นได้ทำการคัดเลือกผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน โดยการใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดคุณสมบัติของผู้ทรงคุณวุฒิไว้ดังนี้

5.1 เป็นผู้ที่มีประสบการณ์สอนในกลุ่มช่างอุตสาหกรรมทั้งในสถาบันการอาชีวศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล มหาวิทยาลัย/สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า หรือ

5.2 เป็นผู้ที่มีวุฒิทางการศึกษาตั้งแต่ปริญญาโทขึ้นไปหรือ

5.3 เป็นผู้ที่มีตำแหน่งทางวิชาการเทียบเท่าระดับชำนาญการพิเศษ หรือผู้ช่วยศาสตราจารย์ขึ้นไปแล้วทำการคัดเลือกผู้ทรงคุณวุฒิตามคุณสมบัติที่กำหนดไว้ข้างต้นได้จำนวน 5 คน ดังนี้

5.3.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐนันท์ มุลสระคู สังกัดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

5.3.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรอนงค์ ปัญญาศิริรัตน์ สังกัดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

5.3.3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จารุวรรณ ธาระศัพท์ สังกัดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

5.3.4 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาญชัย เหลาหา สังกัดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

5.3.5 นายอำนาจ ทองแสน (ครูเชี่ยวชาญ) สังกัดวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

6. เครื่องมือการวิจัย

6.1 ตารางเมตริกวิเคราะห์-สังเคราะห์องค์ประกอบและตัวบ่งชี้คุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

6.2 แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างเพื่อยืนยันองค์ประกอบหลักและตัวบ่งชี้คุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์ข้อมูลโดย ความถี่ และการวิเคราะห์เนื้อหา

8. ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์-สังเคราะห์องค์ประกอบหลักของคุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลจากแหล่งข้อมูล 26 แหล่งข้อมูล โดยใช้ตารางเมตริกสามารถสรุปองค์ประกอบหลักและตัวบ่งชี้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สรุปองค์ประกอบหลักและตัวบ่งชี้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษา
ครูช่างอุตสาหกรรม

องค์ประกอบ หลัก	ตัวบ่งชี้
1. ด้านทักษะ ปัญญา	1.1) มีความสามารถและทักษะในสาขา วิชาชีพ 1.2) มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์- สังเคราะห์ 1.3) มีภาวะความเป็นผู้นำที่ดี 1.4) มีความสามารถในการทำงานเป็นทีม
2.ด้านความรู้	2.1) มีความรู้ในศาสตร์สาขาวิชาชีพ 2.2) มีความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง 2.3) มีความรู้และทักษะในการสื่อสารและ การถ่ายทอด 2.4) มีความรู้และทักษะในการใช้ ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ 2.5) มีความรู้และเท่าทันการเปลี่ยนแปลง ของเทคโนโลยีสารสนเทศ 2.6) มีความรู้และทักษะการใช้เทคโนโลยีใน สาขาวิชาชีพ 2.7) มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ
3.ด้าน คุณธรรม จริยธรรม	3.1) มีระเบียบวินัย 3.2) มีความรับผิดชอบ 3.3) มีความซื่อสัตย์สุจริต 3.4) มีความอดทน ขยัน หมั่นเพียร 3.5) มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ 3.6) มีจิตอาสา

จากตารางที่ 2 เป็นตัวบ่งชี้หลักและตัวบ่งชี้ที่มีความสอดคล้องกัน ตั้งแต่ 13 ความถี่ (ร้อยละ 50) โดยจะประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก 27 ตัวบ่งชี้ คือ ด้านทักษะทางปัญญา จำนวน 4 ตัวบ่งชี้ ด้านความรู้ จำนวน 7 ตัวบ่งชี้ และด้านคุณธรรมจริยธรรม จำนวน 6 ตัวบ่งชี้ และผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์-สังเคราะห์ไปเขียนองค์ประกอบหลักของคุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล โดยการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน และวิเคราะห์ข้อมูลโดย

การวิเคราะห์เนื้อหา สามารถสรุปผลยืนยันองค์ประกอบดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สรุปการยืนยันองค์ประกอบหลักและ
ตัวบ่งชี้ของคุณลักษณะที่พึงประสงค์
สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม

องค์ประกอบ หลัก	ตัวบ่งชี้
1. ด้านทักษะ ปัญญา	1.1) มีความสามารถและทักษะในสาขา วิชาชีพ 1.2) มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์- สังเคราะห์ 1.3) มีภาวะความเป็นผู้นำที่ดี 1.4) มีความสามารถในการทำงานเป็นทีม 1.5) มีความรู้และทักษะในการสร้าง นวัตกรรมทางช่างอุตสาหกรรม 1.6) มีทักษะการบริหารจัดการงาน อุตสาหกรรม
2.ด้านความรู้	2.1) มีความรู้ในศาสตร์สาขาวิชาชีพและ ศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง 2.2) มีความรู้และทักษะในการสื่อสาร และการถ่ายทอดทั้งภาษาไทยและ ภาษาต่างประเทศ 2.3) มีความรู้และเท่าทันการเปลี่ยนแปลง ของเทคโนโลยีสารสนเทศ 2.4) มีความรู้และทักษะการใช้เทคโนโลยี ในสาขาวิชาชีพ 2.5) มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ 2.6) มีความรู้ด้านความปลอดภัยและ มาตรฐานวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม
3.ด้านคุณธรรม จริยธรรม	3.1) มีระเบียบวินัย 3.2) มีความรับผิดชอบ 3.3) มีความซื่อสัตย์สุจริต 3.4) มีความอดทน ขยันหมั่นเพียร 3.5) มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ 3.6) มีจิตอาสา

จากตารางที่ 3 ข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์-สังเคราะห์ด้วยตารางเมตริก (Matrix table) และยืนยันโดยผู้ทรงคุณวุฒิโดยสามารถสรุปการวิเคราะห์

เนื้อหาการสัมภาษณ์ คือ องค์ประกอบหลัก คุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นสอดคล้องกับการวิเคราะห์ เพราะด้านด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี ที่กำหนดไว้เป็นตัวตั้งในการวิเคราะห์เป็นสิ่งที่แทรกอยู่ในตัวบ่งชี้ย่อยอยู่แล้ว ส่วนตัวบ่งชี้ของคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษา 1) ด้านทักษะปัญญา สรุปได้ว่าจากจำนวน 4 ตัวบ่งชี้ ข้อควรเพิ่มเติมให้นักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มีความสามารถและทักษะในการสร้างนวัตกรรมทางช่างอุตสาหกรรม และมีทักษะการบริหารจัดการงานอุตสาหกรรม รวมเป็น 6 ตัวบ่งชี้ 2) ด้านความรู้ สรุปได้ว่าจากจำนวน 7 ตัวบ่งชี้ควรมีการรวบรวมตัวบ่งชี้ที่มีความคล้ายคลึงกันเช่น มีความรู้ในศาสตร์สาขาวิชาชีพและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง มีความรู้และทักษะในการสื่อสารและการถ่ายทอดทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ เป็นต้น และควรให้เพิ่มการมีความรู้ด้านความปลอดภัยและมาตรฐานวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม รวมเป็น 6 ตัวบ่งชี้ และ 3) ด้านคุณธรรมจริยธรรม สรุปได้ว่าจากจำนวน 6 ตัวบ่งชี้ เห็นว่ามีความเหมาะสมดังที่มีการวิเคราะห์สังเคราะห์ไว้แล้ว

9. สรุปผลการวิจัย

องค์ประกอบหลักและตัวบ่งชี้ของคุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม องค์ประกอบที่ 1) ด้านทักษะปัญญา จำแนกตัวบ่งชี้ได้ดังนี้ 1.1) มีความสามารถและทักษะในสาขาวิชาชีพ 1.2) มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์-สังเคราะห์ 1.3) มีภาวะความเป็นผู้นำที่ดี 1.4) มีความสามารถในการทำงานเป็นทีม 1.5) มีความรู้และทักษะในการสร้างนวัตกรรมทางช่างอุตสาหกรรม 1.6) มีทักษะการบริหารจัดการงานอุตสาหกรรม องค์ประกอบที่ 2) ด้านความรู้ จำแนกตัวบ่งชี้ได้ดังนี้ 2.1) มีความรู้ในศาสตร์สาขาวิชาชีพและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง 2.2) มีความรู้และทักษะในการสื่อสารและการถ่ายทอดทั้ง

ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ 2.3) มีความรู้และเท่าทันการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีสารสนเทศ 2.4) มีความรู้และทักษะการใช้เทคโนโลยีในสาขาวิชาชีพ 2.5) มีความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 2.6) มีความรู้ด้านความปลอดภัยและมาตรฐานวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม องค์ประกอบที่ 3) ด้านคุณธรรมจริยธรรม จำแนกตัวบ่งชี้ได้ดังนี้ 3.1) มีระเบียบวินัย 3.2) มีความรับผิดชอบ 3.3) มีความซื่อสัตย์สุจริต 3.4) มีความอดทน ขยันหมั่นเพียร 3.5) มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ 3.6) มีจิตอาสา

10. อภิปรายผลการวิจัย

10.1 ผลการวิจัยพบว่าองค์ประกอบหลัก คุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับศึกษานักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ประกอบด้วย 3 ด้านคือ 1) ด้านทักษะปัญญา 2) ด้านความรู้ และ 3) ด้านคุณธรรมจริยธรรม ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552 [1] ที่กำหนดว่า มาตรฐานผลการเรียนรู้ของแต่ละระดับคุณวุฒิในระดับปริญญาตรีของสถาบันอุดมศึกษาต้องกำหนดเป้าหมายและดำเนินการจัดการศึกษาเพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์อย่างน้อย 5 ด้าน 1) ด้านคุณธรรมจริยธรรม 2) ด้านความรู้ 3) ด้านทักษะทางปัญญา 4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และ 5) ทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

10.2 ผลการวิเคราะห์-สังเคราะห์และการยืนยัน การศึกษาตัวบ่งชี้ด้านทักษะปัญญา ประกอบด้วย 6 ตัวบ่งชี้ คือ 1) มีความสามารถและทักษะในสาขาวิชาชีพ 2) มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์-สังเคราะห์ 3) มีภาวะความเป็นผู้นำที่ดี 4) มีความสามารถในการทำงานเป็นทีม 5) มีความรู้และทักษะในการสร้างนวัตกรรมทางช่างอุตสาหกรรม 6) มีทักษะการบริหารจัดการงานอุตสาหกรรมซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรเกียรติ์ ธาดาวัฒนาวิทย์

[28] ได้ทำการวิจัยเรื่อง คุณลักษณะบัณฑิตที่สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศไทยตามแนว “ประเทศไทย 4.0” โดยในงานวิจัยได้เสนอคุณลักษณะบัณฑิตที่สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศไทยตามแนว “ประเทศไทย 4.0” มี 12 ประเด็น คือ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การคิดสร้างสรรค์ 3) การสร้างผลงาน 4) ความรับผิดชอบต่อสังคม 5) ทำงานร่วมกับผู้อื่น 6) ภาวะผู้นำ 7) ภูมิใจในความเป็นไทย 8) ความรู้ด้านเทคโนโลยีและดิจิทัล 9) เรียนรู้ตลอดชีวิต 10) สมรรถนะทางวัฒนธรรม 11) ความเป็นผู้ประกอบการ และ 12) ทักษะการทำงาน

10.3 ผลการวิเคราะห์ –สังเคราะห์และการยืนยันการศึกษาตัวบ่งชี้ด้านความรู้ ประกอบด้วย 6 ตัวบ่งชี้ คือ 1) มีความรู้ในศาสตร์สาขาวิชาชีพและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง 2) มีความรู้และทักษะในการสื่อสารและการถ่ายทอดทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ 3) มีความรู้และเท่าทันการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีสารสนเทศ 4) มีความรู้และทักษะการใช้เทคโนโลยีในสาขาวิชาชีพ 5) มีความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 6) มีความรู้ด้านความปลอดภัยและมาตรฐานวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม ซึ่งสอดคล้องกับคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี [25] ซึ่งคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ประกอบด้วย 1) ค่านิยมที่ดี ประกอบด้วยตัวบ่งชี้ เช่น ความกตัญญูต่องานที่ รู้จักกาลเทศะและเทศะ ให้เกียรติผู้อื่น มีจิตใจดีงาม อยู่ในกรอบศีลธรรม 2) ศักยภาพและความสามารถ ประกอบด้วยตัวบ่งชี้ เช่น มีความรู้ทางวิชาการ มีระบบการคิดที่มีเหตุผล มีความถนัดทางเทคโนโลยี ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีกับการทำงาน มีทักษะการสื่อสาร และ 3) ความเป็นผู้นำ ประกอบด้วยตัวบ่งชี้ เช่น สามารถเป็นผู้นำ ความสามารถในการประสานงาน การปฏิบัติงานในวิชาชีพ

10.4 ผลการวิเคราะห์–สังเคราะห์และการยืนยันการศึกษาตัวบ่งชี้ด้านคุณธรรมจริยธรรม ประกอบด้วย 6 ตัวบ่งชี้ คือ 1) มีระเบียบวินัย 2) มีความรับผิดชอบ 3) มีความซื่อสัตย์สุจริต 4) มีความ

อดทน ขยันหมั่นเพียร 5) มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ 6) มีจิตอาสา ซึ่งสอดคล้องกับ มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (หลักสูตรที่ 1) พ.ศ. 2562) [7] ได้กำหนดคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรม มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตบัณฑิตทางด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม ด้านเป็นคนดี มีคุณธรรม จริยธรรม ประกอบด้วยตัวบ่งชี้ เช่น มีจรรยาบรรณวิชาชีพ มีความรัก ศรัทธา ซื่อสัตย์สุจริต มีความรับผิดชอบต่อ เอาใจใส่ และช่วยเหลือ เห็นแก่ประโยชน์ผู้อื่น เป็นแบบอย่างที่ดี

11. ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย

11.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

คณะวิชาที่จัดการเรียนการสอนในหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต(ครูช่างอุตสาหกรรม) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ควรนำองค์ประกอบหลักและตัวบ่งชี้ไปเป็นแนวทางในการกำหนดคุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม โดยส่งเสริมให้ผู้ที่มีส่วนได้เสียมีส่วนร่วมในการพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรมทั้งคณะผู้บริหาร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา องค์การนักศึกษา ฝ่ายหรือหน่วยงานต่าง ๆ ของคณะเป็นต้น จะส่งผลให้นักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล มีคุณลักษณะสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ วัตถุประสงค์ของหลักสูตร วัตถุประสงค์ของคณะ และความต้องการของสังคมต่อไป

11.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

11.2.1 ควรศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล เพื่อให้ทราบถึงมุมมอง แนวคิด สภาพความเป็นจริงทั้งในปัจจุบันและอนาคตจาก ผู้บริหาร อาจารย์ นักศึกษา ผู้ที่สำเร็จการศึกษา และผู้ใช้บัณฑิต เพื่อจะเป็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษาครูช่าง
อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลต่อไป

11.2.2 ควรศึกษารูปแบบการพัฒนา
คุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับนักศึกษาครูช่าง
อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลที่
เหมาะสม เพื่อที่จะสามารถนำไปเป็นแนวทางในการ
นำไปใช้ประโยชน์ในการกำหนดนโยบาย การจัด
กิจกรรม/โครงการ การปรับปรุงหรือพัฒนาหลักสูตร
การจัดการเรียนการสอนของหลักสูตรครุศาสตร์
อุตสาหกรรมบัณฑิต ที่เหมาะสมต่อการพัฒนา
นักศึกษา บุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องในแต่ละด้าน ให้
สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในสังคมไทยและสังคมโลก
เป็นการสร้างความสมดุลระหว่างเทคโนโลยีที่ทันสมัย
กับทรัพยากรมนุษย์ อันเป็นการเตรียมความพร้อมเข้า
สู่สังคมได้อย่างมั่นใจ และเป็นกำลังสำคัญในการ
พัฒนาการศึกษาของสถาบันการอาชีวศึกษาและ
ประเทศไทยให้เจริญยิ่งขึ้นต่อไป

12. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้จะสำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี ด้วยความ
ช่วยเหลืออย่างยิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร.ศิริ
ถิสาสนา รองศาสตราจารย์ ดร.สมเจตน์ ภูศรี ที่ให้
ความช่วยเหลือ สนับสนุน และตรวจทานแก้ไข
ข้อบกพร่องเพื่อให้งานวิจัยนี้มีความสมบูรณ์ด้วยความ
เอาใจใส่เป็นอย่างดี ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความ
อนุเคราะห์ให้สัมภาษณ์งานวิจัยตลอดจนให้คำแนะนำ
อันเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ และ
ขอขอบคุณท่านอธิการบดี ท่านรองอธิการบดีประจำ
วิทยาเขตขอนแก่น ท่านคณบดีคณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน อีกทั้งบิดา
มารดา ภรรยา เครือญาติและผู้มีพระคุณทุกท่านที่
ช่วยให้กำลังใจในการทำงานวิจัยให้สำเร็จ

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ. สำนักงาน
คณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2552).
ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอ
มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ
พ.ศ.2552. เข้าถึงเมื่อ (10 ตุลาคม 2562)
เข้าถึงได้จาก (<http://www.mua.go.th/users/tqf-hed/news/FilesNews/FilesNews2/news2.pdf>.)
- [2] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน.
(2562). หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
บัณฑิต (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562)
- [3] สำนักนายกรัฐมนตรี. สำนักงาน
คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคม
แห่งชาติ (2554). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและ
สังคมแห่งชาติฉบับที่ 11(2555-2559).
- [4] Ministry of Education. (2011).
Guidelines for Learning
Management Toward ASEAN
Community. Bangkok: The
Agricultural Co-operative Federation
of Thailand, LTD: Printing House.
- [5] สุธรรม อารีกุล. (2540). อุดมศึกษาไทย :
วิกฤตและทางออก. กรุงเทพฯ: สำนักงาน
กองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- [6] กระทรวงวัฒนธรรม. สำนักเฝ้าระวังทาง
วัฒนธรรม. (2559). นักเรียน/นักศึกษา
แสดงพฤติกรรมชั่วสาวในที่สาธารณะ
ผู้ปกครองอาจถูกเรียกมาตักเตือน.
เข้าถึงเมื่อ (10 ตุลาคม 2562) เข้าถึงได้จาก
(https://www.mculture.go.th/surveillance/ewt_news.php?nid=1308&filename=index.)

- [7] กระทรวงศึกษาธิการ. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2562). ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (หลักสูตรสี่ปี) พ.ศ.2562. เข้าถึงเมื่อ (10 ตุลาคม 2562) เข้าถึงได้จาก (http://www.mua.go.th/users/tqf-hed/news/data6/Bachelor%20of%20Industrial%20Education-4Y-2562_m1.pdf.)
- [8] กระทรวงศึกษาธิการ. สำนักงาน คณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2562). ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ (หลักสูตรสี่ปี) พ.ศ.2562. เข้าถึงเมื่อ (10 ตุลาคม 2562) เข้าถึงได้จาก (http://www.mua.go.th/users/tqf-hed/news/data6/Bachelor%20of%20Industrial%20Education-4Y-2562_m1.)
- [9] กระทรวงศึกษาธิการ. สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2561). ประกาศกระทรวง ศึกษาธิการเรื่อง มาตรฐานการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2561. เข้าถึงเมื่อ (10 ตุลาคม 2562) เข้าถึงได้จาก (<http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2561/E/228/T4.PDF>)
- [10] กระทรวงศึกษาธิการ. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2561) มาตรฐานการศึกษาชาติ พ.ศ. 2561. เข้าถึงเมื่อ (10 ตุลาคม 2562) เข้าถึงได้จาก (<http://www.sesa17.go.th/site/images/Publish2.pdf>.)
- [11] จันทนา ทองประยูร. (2558). คุณลักษณะบัณฑิต ไทยที่พึงประสงค์ในบริบทอาเซียน. ในวารสารอิเล็กทรอนิกส์การเรียนรู้ทางไกลเชิงนวัตกรรม, ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 หน้า 91-110.
- [12] จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2555). คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. เข้าถึงเมื่อ (10 ตุลาคม 2562) เข้าถึงได้จาก <http://acad.md.chula.ac.th/upload/article/65/11532416023.pdf>
- [13] นางลักษณ์ ใจฉลาด. (2559). คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาคณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏในประเทศไทย. ในวารสารวิชาการบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยสวนดุสิต, ปีที่ 12 ฉบับที่ 3 หน้า 59-78.
- [14] ปัญญา ชูช่วย, ศัจฉนันท์ แก้ววงศ์ศรี และวิภาวรรณ ศรีใหม่. (2558). วิเคราะห์องค์ประกอบคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตสถาบันอุดมศึกษาในภาคใต้. การประชุมวิชาการหาดใหญ่วิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 6.สงขลา : มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.
- [15] พิชัย บุญมาหนองคู, ศิริ ถีอาสนา และวุฒิกกร สายแก้ว. (2557). การพัฒนายุทธศาสตร์เพื่อพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษามหาสารคามเขต 1. วารสารบริหารการศึกษา มศว. ปีที่ 11ฉบับที่ 20.
- [16] พิธชา บัวศรี. (2558). การพัฒนาเกณฑ์และตัวบ่งชี้คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์เพื่อประเมินนักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ. ในวารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา, ปีที่ 27 ฉบับที่ 94.
- [17] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน. (2562). คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์. เข้าถึงเมื่อ (15 ตุลาคม 2562) เข้าถึงได้จาก (<https://www.rmuti.ac.th/2019/resolution/>)

- [18] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ. (2562). คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ. เข้าถึงเมื่อ (15 ตุลาคม 2562) เข้าถึงได้จาก (<http://eq.rmutsb.ac.th/policy.php>)
- [19] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา. (2559). ประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พ.ศ. 2559. เข้าถึงเมื่อ (15 ตุลาคม 2562) เข้าถึงได้จาก https://webs.rmutl.ac.th/assets/upload/files/2016/08/20160818112112F_95034.PD
- [20] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก (2562). ประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก. เข้าถึงเมื่อ (16 ตุลาคม 2562) เข้าถึงได้จาก (<http://student.rmutto.ac.th/index.php?menu=pageside&page=13>)
- [21] มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2555) ประกาศมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เรื่องคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช พ.ศ. 2555. เข้าถึงเมื่อ (16 ตุลาคม 2562) เข้าถึงได้จาก (<https://www.stou.ac.th/thai/gradstdy/Masters/filedoc/post/%E0%B8%84%E0%B8>)
- [22] มหาวิทยาลัยมหิดล. (2561) คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์. เข้าถึงเมื่อ (17 ตุลาคม 2562) เข้าถึงได้จาก (<http://www.student.mahidol.ac.th/newstudent/manual61/2- mahidol6.html>)
- [23] มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา. (2558). ประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาเรื่องคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา พ.ศ. 2559 – 2562. เข้าถึงเมื่อ (10 ตุลาคม 2562) เข้าถึงได้จาก (<http://regis.aru.ac.th/register/%E0%B8%0%B8%A8%202559-2562.pdf>)
- [24] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. (2561). คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. เข้าถึงเมื่อ (16 ตุลาคม 2562) เข้าถึงได้จาก (<http://acdserv.kmutnb.ac.th/desirable-characteristics-of-graduates>)
- [25] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. (2562). คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. เข้าถึงเมื่อ (14 ตุลาคม 2562) เข้าถึงได้จาก (<http://webkmuttacth/saffairs/rule/>)
- [26] วัชรินทร์ จงกลสถิต, พิณสุตา สิริธวัชศรี และ สุวิมล ว่องวานิช. (2560). คุณลักษณะบัณฑิตทันตแพทย์ที่พึงประสงค์ในประชาคมอาเซียน. ในวารสารสุทธิปริทัศน์, ปีที่ 31 ฉบับที่ 98 หน้า 137-149.
- [27] วิทยาลัยพระยาบาลบรมราชชนนี อุดรดิตถ์. (2562). คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของวิทยาลัยพระยาบาลบรมราชชนนี อุดรดิตถ์. เข้าถึงเมื่อ (10 ตุลาคม 2562) เข้าถึงได้จาก (<http://www.sabcnu.com/%e0%b8%84%e>)
- [28] สุรเกียรติ์ ธาตาวินาวิทย์. (2561). คุณลักษณะบัณฑิตที่สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศไทยตามแนว “ประเทศไทย 4.0”. วารสารวิทยาลัยดุสิตธานี, 12(2), 404-416.

- [29] อธิวัฒน์ โพธิ์พนา และสุเมธ พิสิฐ. (2559). คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัยเจ้าพระยาตามทัศนะของผู้ใช้บัณฑิตภาคใต้. ในการประชุมวิชาการระดับชาติ นเรศวรวิจัย ครั้งที่ 12 หน้า 1625. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- [30] Lozano, R. et al. (2017). Connecting Competences and Pedagogical Approaches for Sustainable Development in Higher Education: A Literature Review and Framework Proposal. Access (20 October 2019). Available (<http://www.mdpi.com:8080/2071-1050/9/10/1889/pdf>.)
- [31] World Economic Forum. (2016). The 10 Skills You Need to Thrive in the Fourth Industrial Revolution. Access (20 October 2019). Available (<https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-10-skills-you-need-to-thrive-in-the-fourth-industrial-revolu>

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้

แบบใช้โครงงานเป็นฐานของวิทยาลัยการอาชีพปราณบุรี

Training Course Development to Develop Teacher Competencies in Project Base

Learning Management of Pranburi Industrial and Community Education College

ราชัน ทองคำ^{1*} และ กาญจนา บุญส่ง²Rachan TongKum^{1*} and Kanchana Boonsong²^{*12}สาขาวิชาการบริหารการศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี 76000^{*12}Administration Program, Faculty of Education, Phetchaburi Rajabhat University, Phetchaburi 76000

Received : 2021-03-08 Revised : 2021-03-16 Accepted : 2021-06-23

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้วัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน และ 2) ผลการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมเพื่อพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงาน เป็นฐานของวิทยาลัยการอาชีพปราณบุรี วิธีการดำเนินการวิจัย มี 4 ขั้นตอน คือ 1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน 2) การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม 3) การทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรม และ 4) การประเมินหลักสูตรฝึก กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ครู จำนวน 6 คน และ นักเรียน นักศึกษา ปีการศึกษา 2563 จำนวน 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมรรถนะการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานและการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน มีค่าความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 2) แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน มีค่าความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 3) แบบประเมินคุณภาพการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานของครูผู้สอน มีค่าความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 และ 4) แบบประเมินคุณภาพ

โครงงานของผู้เรียนที่ผ่านการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน มีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1. หลักสูตรฝึกอบรมเพื่อพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ของวิทยาลัยการอาชีพปราณบุรีที่สร้างขึ้น มี 6 องค์ประกอบ คือ 1) หลักการและเหตุผลของการฝึกอบรม 2) วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม 3) โครงสร้างเนื้อหาของการฝึกอบรม 4) การจัดกิจกรรมฝึกอบรม 5) สื่อที่ใช้ในการฝึกอบรม และ 6) การวัดและประเมินผล สำหรับเนื้อหาการฝึกอบรมมี 4 ด้าน คือ 1) ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสมรรถนะและการพัฒนาสมรรถนะ 2) ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน 3) ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน และ 4) แนวทางการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน 2. ผลการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมเพื่อพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานของวิทยาลัยการอาชีพปราณบุรี พบว่า ครูมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสมรรถนะและการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน หลังการฝึกอบรมมีสูงกว่าก่อนฝึกอบรม มีร้อยละความก้าวหน้า เท่ากับ 85.53

*ราชัน ทองคำ

E-mail : rtc5766@gmail.com

นักเรียน นักศึกษาที่ผ่านการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน สามารถทำโครงงานได้ และคุณภาพโครงงานโดยรวม อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม, สมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้, การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน

Abstract

The research methodology was conducted in 4 steps: 1. basic information study, 2. training course development, 3. training course trial and 4. training course evaluation. The target group of this research are 6 teachers and 45 students in academic year 2020. The research instruments are as follows: 1) a test to measure the knowledge and understanding of the competency of project-based learning management and writing a project-based learning management plan. The consistency value is between 0.80-1.00; and 2) evaluation form for project-based learning management plan. The consistency value is between 0.80-1.00 third one is the quality assessment form of project-based learning activities for teachers the consistency value is between 0.80-1.00. The fourth one is project quality assessment form of the learner who has been through the chronological learning have consistency between 0.80-1.00. The statistics that use for data analysis were percentage, mean and standard deviation.

The results of this study showed that : Firstly, There are 6 components of the Pranburi vocational college on the training courses for teacher competency development in project-based learning management : 1. the principles and rationale of the training, 2. the

objectives of the training, 3. the structure of the training content, 4. the organization of training activities, 5. the training materials and 6. Measurement and evaluation.

There are 4 training content areas :

1) Fundamentals of Competency and Competency Development 2) Fundamentals of Project-Based Learning Management 3) Basic Knowledge of Writing a Study Plan. Knowledge in project-based learning 4) guidelines for writing a project-based learning plan Secondly, the results of the experiment using the training courses for teacher competency development in project-based learning management of Pranburi Vocational College. It was found that teachers had knowledge and understanding of competency and project-based learning management after training is higher than before training. The percentage of progress is 85.53 students who have completed project-based learning able to do project and overall project quality very level.

Keywords : Development of training courses, Teacher competencies in learning management, Project-based learning management

1. บทนำ

การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ.2551 ที่เน้นการจัดการอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมวิชาชีพให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564) และแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560-2579 เพื่อ

ผลิตและพัฒนากำลังคนที่มีสมรรถนะวิชาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพได้โดยตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน ที่สอดคล้องกับ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี หรือประกอบอาชีพ อิสระ [1] การตอบสนองการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเกิด กระบวนการเรียนรู้ ที่เกิดจากความรู้เดิมและความ ความรู้ใหม่ผสมผสานกันจนเป็นองค์ความรู้ของตนเอง การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project Base Learning) เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอด ชีวิตมีความสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วย ตนเอง โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงานและการเรียนรู้แบบ ร่วมมือซึ่งมีขั้นตอนการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการ แสวงหาความรู้ การใช้กระบวนการคิด และทักษะใน การแก้ปัญหาผู้เรียนจะเรียนรู้ โดยสร้างองค์ความรู้ ด้วยตนเอง โดยใช้โครงงานเป็นฐานซึ่งการจัดการ เรียนรู้ลักษณะนี้ ผู้เรียนต้องศึกษาค้นคว้าทดลอง ปฏิบัติและแก้ปัญหาเพื่อสร้างผลงานหรือชิ้นงาน เป็น การฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการกระทำเพื่อสร้างองค์ ความรู้ที่ถาวรด้วยตัวผู้เรียนเอง การจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการ ใช้กิจกรรมโครงงาน ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ ขั้น เตรียมความพร้อม ขั้นกำหนดและเลือกหัวข้อ ขั้น เขียนเค้าโครงของโครงงาน ขั้นปฏิบัติงานโครงงาน ขั้นนำเสนอผลงาน และขั้นประเมินโครงงาน โดย อาศัยกระบวนการ 6 ขั้นตอน ในการศึกษาหาคำตอบ ในเรื่องนั้น ๆ มีครูผู้สอนหรือครูที่ปรึกษาคอยกระตุ้น แนะนำ และให้คำปรึกษาผู้เรียนอย่างใกล้ชิด ผลจาก งานวิจัยของ ปรีศนา ทองก้อน สะท้อนให้เห็นว่าหาก สามารถพัฒนาให้ครูมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการ เขียนแผนการจัดการเรียนรู้และมีความสามารถ จัดการเรียนรู้แบบโครงงานได้นั้นจะเป็นการส่งเสริม ให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิด และทักษะการแก้ปัญหา ผู้เรียนจะเรียนรู้โดยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ [2]

ในปัจจุบันการจัดการศึกษาทางด้าน อาชีวศึกษา ให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ แบบ โครงงานเป็นฐาน โดยกำหนดเอาไว้เป็นนโยบายการ จัดการเรียนการสอนทางด้านอาชีวศึกษา [3] การ จัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน มีความ เหมาะสมกับผู้เรียนอาชีวศึกษาเป็นอย่างมากเพราะ มาตรฐานการอาชีวศึกษา พ.ศ.2561 กำหนด คุณสมบัติของผู้สำเร็จการศึกษาอาชีวศึกษาที่พึง ประสงค์ ไว้ว่า 1) ด้านความรู้ ผู้สำเร็จการศึกษา ต้อง มีความรู้ตามหลักการ ทฤษฎี และแนวปฏิบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่เรียน และ 2) ด้านทักษะ ผู้สำเร็จการศึกษาต้องมีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 และที่สำคัญการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็น ฐาน มีหน่วยงานทางการศึกษาได้กำหนดเป็น นโยบายและขับเคลื่อนให้สถานศึกษาสังกัดสำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้จัดการเรียนการ สอน มีการรายงานผลนิเทศติดตามโครงการการ จัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน

บุคคลที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน คือ ครู เพราะความรู้ความสามารถของครูนั้นจะส่งผล โดยตรงต่อคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน เพราะในยุค ปัจจุบันกระบวนการเรียนรู้มีหลากหลายวิธีเพื่อให้เกิด ความสอดคล้องและเหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน และสถานศึกษานั้น ครูต้องยึดมาตรฐานหลักสูตร วิเคราะห์เนื้อหาให้สอดคล้องกับผู้เรียน เพื่อนำไปสู่ คุณภาพการเรียนรู้ ฉะนั้นการพัฒนาสมรรถนะครูให้ เป็นบุคคลที่มีคุณภาพเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ดังความ หมายของการพัฒนาสมรรถนะ คือ กระบวนการเพิ่ม ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของบุคลากร โดยใช้ วิธีการต่าง ๆ ให้ได้มาซึ่งการพัฒนาองค์กรให้ประสบ ความสำเร็จและมีประสิทธิภาพ วิธีการพัฒนาสมรรถนะ บุคลากร มีหลากหลายวิธีขึ้นอยู่กับหน่วยงานที่จะต้อง เลือกใช้วิธีการต่าง ๆ ตามความเหมาะสม สอดคล้อง กับวัตถุประสงค์ นโยบายของหน่วยงานและให้เหมาะสมกับ ผู้เข้ารับการพัฒนา เช่น การฝึกอบรม การศึกษาดูงาน การสัมมนา และการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นต้น การ ฝึกอบรมเป็นกระบวนการที่สำคัญและจำเป็นสำหรับ

หน่วยงานต่าง ๆ ที่จะต้องบริหารงานบุคคลให้มีประสิทธิภาพเป็นการช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนฝีมือ รวมถึงผู้ที่มีความสามารถเฉพาะในเรื่องต่าง ๆ ได้ และเป็นการพัฒนาคนให้มีความรู้ทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติควบคู่กันไป ส่งผลให้บุคลากรมีความเข้มแข็งในงานนั้น ๆ มากยิ่งขึ้น อันจะส่งผลนำไปสู่การพัฒนาประเทศได้เร็วที่สุด มีงานวิจัยยืนยันหลายเรื่องสนับสนุนว่าเป็นการพัฒนาที่เป็นระบบมากที่สุด ผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อพัฒนาสมรรถนะครูภาษาไทยด้านการสอนคิดวิเคราะห์ เมื่อนำหลักสูตรมาใช้ฝึกอบรม พบว่า หลังการฝึกอบรมมีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่าก่อนการฝึกอบรมผลการใช้หลักสูตรฝึกอบรมเพื่อพัฒนาสมรรถนะครูภาษาไทยนั้นมีประสิทธิภาพสูงตามเกณฑ์มาตรฐาน [4] เช่นเดียวกับผลการวิจัยของอรุณ ผลจิตร เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสมรรถนะการจัดการชั้นเรียนของครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครศรีธรรมราช ผลการวิจัยพบว่า หลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสมรรถนะการจัดการชั้นเรียนของครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครศรีธรรมราช หลักสูตรสามารถเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการชั้นเรียนของครู หลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม ครูที่เข้ารับการฝึกอบรมเห็นว่า หลักสูตรมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และประการสุดท้าย การติดตามและประเมินผลหลังการฝึกอบรม 1 เดือน พบว่า ครูสามารถนำสมรรถนะการจัดการชั้นเรียนไปบูรณาการและประยุกต์ใช้ อยู่ในระดับดีถึง ระดับดีมาก [5] ส่วนผลการวิจัยของธีรกรณ์ พรเสนาเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อสร้างสมรรถนะด้านการวิจัยในชั้นเรียนของครูวิทยาลัยการอาชีพสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ ผลการวิจัยพบว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ความเข้าใจการวิจัยในชั้นเรียนหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม [6]

ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาตามมาตรฐานสถานศึกษา ประจำปีการศึกษา 2562

วิทยาลัยการอาชีพปราณบุรี พบข้อสังเกต โดยมีจุดที่ควรพัฒนา 2 ด้าน ได้แก่ 1) วิทยาลัยฯ ควรส่งเสริมสนับสนุนให้ครูจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิควิธีที่หลากหลายมากขึ้น และ 2) ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ทักษะการวิจัยเพื่อการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ หรือการคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ประเภทต่าง ๆ ตามความถนัดและความสนใจของผู้เรียน และท้ายที่สุด สถานศึกษาควรมีการพัฒนาการจัดการอาชีวศึกษาและฝึกอบรมวิชาชีพเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนในระดับกึ่งฝีมือ ระดับฝีมือ ระดับเทคโนโลยีในทุกสาขาวิชาชีพ ให้มีคุณภาพและมาตรฐาน พัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียน จากความเป็นมาดังกล่าว จึงเห็นสมควรในการพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ในลักษณะการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ครูพัฒนาความรู้ความเข้าใจและความสามารถเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน โดยหลักสูตรฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้นจะส่งผลให้ ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถนำความรู้ ทักษะจากการฝึกอบรมไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาผู้เรียนเพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 อย่างแท้จริง

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ของวิทยาลัยการอาชีพปราณบุรี

2.2 เพื่อทดลองใช้หลักสูตรหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ของวิทยาลัยการอาชีพปราณบุรี

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรกลุ่มเป้าหมาย ครู และนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยการอาชีพปราณบุรี ประจำปีการศึกษา 2563 แบ่งเป็น ครู จำนวน 6 คน ได้มา โดยได้รับการคัดเลือกจากมติที่ประชุมของสถานศึกษา

เพื่อเป็นครูแกนนำของแต่ละแผนกวิชา และนักเรียนจำนวน 25 คน นักศึกษา จำนวน 20 คน ได้มาจากคัดเลือกของครู

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูลประกอบการวิจัย คือ 1) แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมรรถนะการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานและการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน จำนวน 30 ข้อ 2) แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน จำนวน 9 หัวข้อการประเมิน 3) แบบประเมินคุณภาพการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานของครูผู้สอน จำนวน 4 หัวข้อการประเมิน และ 4) แบบประเมินคุณภาพโครงงานของผู้เรียนที่ผ่านการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน จำนวน 3 หัวข้อการประเมิน

3.3 การดำเนินการวิจัย มี 4 ตอน รายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ดำเนินการดังนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลที่สำคัญและจำเป็นสำหรับการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ได้แก่ แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม และบริบทวิทยาลัยการอาชีพปรางบุรี เพื่อนำผลจากการศึกษามาเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการร่างหลักสูตรฝึกอบรม

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ดำเนินการดังนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลพื้นฐานที่วิเคราะห์ได้ในขั้นตอนที่ 1 มากำหนดเป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม โดยองค์ประกอบของหลักสูตรได้มาจากการสังเคราะห์ ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกองค์ประกอบของหลักสูตรฝึกอบรมที่มีความถี่ ร้อยละ 50 ขึ้นไป มากำหนดเป็นองค์ประกอบและเนื้อหาการฝึกอบรม จากนั้นนำหลักสูตร ที่พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรม ประเมินความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ

เพื่อให้ได้หลักสูตรฝึกอบรมที่เหมาะสมก่อนนำไปทดลองใช้จริง

ขั้นตอนที่ 3 การใช้หลักสูตรฝึกอบรม ดังนี้

1) ขั้นตอนการฝึกอบรมภาคทฤษฎี ผู้วิจัยได้นำมาใช้ฝึกอบรมกับครู วิทยาลัยการอาชีพปรางบุรีจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 6 คน ซึ่งเป็นครูที่ได้รับการคัดเลือกจากมติที่ประชุมของสถานศึกษา เพื่อเป็นครูแกนนำของแต่ละแผนกวิชาเข้ารับการฝึกอบรมครั้งนี้ การดำเนินการฝึกอบรมมีภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ในภาคทฤษฎีใช้ระยะเวลา 8 ชั่วโมง 30 นาที มีการทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจก่อนและหลังการฝึกอบรม เครื่องมือที่ใช้คือ แบบทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสมรรถนะการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานและการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผ่านการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน 2) ส่วนภาคปฏิบัติใช้ระยะเวลา 12 ชั่วโมง 30 นาที โดยครูจำนวน 6 คน จะต้องเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน จำนวน 1 แผน และมีการประเมินความเหมาะสมแผนการจัดการเรียนรู้จากคณะกรรมการ ก่อนที่จะนำไปใช้สอนจริง เครื่องมือที่ใช้คือ แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ผู้ประเมิน จำนวน 3 คน ได้แก่ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ หัวหน้างานพัฒนาหลักสูตร หัวหน้าแผนกวิชา และ 3) ขั้นตอนติดตามผล ระยะเวลา 90 วัน ขั้นตอนนี้เป็นการนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน เข้าสู่กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ให้กับนักเรียนจำนวน 25 คน และนักศึกษาจำนวน 20 คน หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปแล้วประมาณ 30 วัน ได้มีการติดตามเพื่อประเมินผลจากคณะกรรมการ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ หัวหน้างานพัฒนาหลักสูตร และหัวหน้าแผนกวิชา เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบประเมินคุณภาพ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานของครูผู้สอน และหลังจากนั้นอีก 60 วัน ได้มีการติดตามผลการเรียนรู้ของนักเรียนและนักศึกษาจำนวน 45 คน มีการจัดแสดงโครงงานในห้องเรียน และประเมินคุณภาพจากคณะกรรมการ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ หัวหน้างานวิจัย สิ่งประดิษฐ์ และหัวหน้าแผนกวิชา เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบประเมินคุณภาพโครงงานของผู้เรียนที่ผ่านการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน

ขั้นตอนที่ 4 ประเมินประสิทธิผลหลักสูตรฝึกอบรม ดำเนินการ โดยนำผลข้อมูลหลังการใช้หลักสูตรมาตรวจสอบกับเกณฑ์ประสิทธิผลของหลักสูตร ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิผลของหลักสูตร ดังนี้ 1) ครูที่ได้รับการฝึกอบรม มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับสมรรถนะและจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานและการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน หลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนเข้ารับการฝึกอบรม คิดเป็นร้อยละ 80 2) ครูที่ได้รับการฝึกอบรม สามารถเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ภาพรวม มีความเหมาะสม ที่ค่าระดับ มาก 3) ครูที่ได้รับการฝึกอบรม สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ภาพรวม มีคุณภาพระดับ มาก และ 4) นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน สามารถทำงานโครงงานได้ และภาพรวมโครงงานมีคุณภาพระดับ มาก

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน รายละเอียด ดังนี้ 1) ร้อยละ ใช้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรม ของครูที่เข้ารับการฝึกอบรม และ 2) ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สำหรับประเมินแผนการจัดการเรียนรู้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอนและโครงงานของ นักเรียน นักศึกษา

4. ผลการวิจัย

4.1 หลักสูตรฝึกอบรมเพื่อพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานของวิทยาลัยการอาชีพปราณบุรี ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มี 6 องค์ประกอบ คือ 1) หลักการและเหตุผลของการฝึกอบรม 2) วัตถุประสงค์การฝึกอบรม 3) โครงสร้างเนื้อหาของการฝึกอบรม 4) การจัดกิจกรรมฝึกอบรม 5) สื่อที่ใช้ในการฝึกอบรม และ 6) การวัดและประเมินผล สำหรับเนื้อหาของหลักสูตรฝึกอบรม มี 4 ด้าน ได้แก่ 1) ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสมรรถนะและการพัฒนาสมรรถนะ 2) ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน 3) ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน และ 4) แนวทางการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ภาพรวมผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตร ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

4.2 ผลการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมเพื่อพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานของวิทยาลัยการอาชีพปราณบุรี พบว่า

1) ครูที่เข้ารับการฝึกอบรม มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับสมรรถนะและจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน หลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม คิดเป็นร้อยละ 85.53 แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบผลคะแนนก่อนและหลังการฝึกอบรมของครูผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน จำนวน 6 คน

ครูผู้เข้าร่วม ศึกษา	μ	σ	ระดับ คุณภาพ
ครูคนที่ 1	3.84	0.057	มาก
ครูคนที่ 2	3.50	0.079	ปานกลาง
ครูคนที่ 3	3.50	0.83	ปานกลาง
ครูคนที่ 4	3.40	0.12	ปานกลาง
ครูคนที่ 5	4.40	0.85	มาก
ครูคนที่ 6	4.30	0.21	มาก
รวม 6 คน	3.82	0.44	มาก

2) ครูที่เข้ารับการฝึกอบรม สามารถเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน และความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงาน เป็นฐาน ของครูผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน จำนวน 6 คน

การทดสอบ	จำนวนผู้เข้าอบรม	คะแนนเต็ม	เฉลี่ยคะแนนที่ได้	คิดเป็นร้อยละ
ก่อนฝึกอบรม	6	30	17.6	58.66
หลังฝึกอบรม	6	30	25.66	85.53

3) ครูที่ผ่านการฝึกอบรม สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานให้กับผู้เรียน และคุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.82 แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลผลการประเมินคุณภาพการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานของครูผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมจำนวน 6 คน

รายละเอียดโครงงาน	จำนวน	μ	σ	ระดับคุณภาพ
โครงงานของนักเรียน	5	3.86	0.26	มาก
โครงงานของนักศึกษา	4	3.88	0.35	มาก
รวม	9	3.87	0.14	มาก

และ 4) นักเรียน นักศึกษา ที่ผ่านการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน สามารถจัดทำโครงงานได้คุณภาพโครงงาน ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.87 แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลผลการประเมินคุณภาพโครงงาน จำนวน 9 โครงงาน

ครูผู้เข้าร่วมศึกษา	μ	σ	ระดับความเหมาะสม
ครูคนที่ 1	4.02	0.109	มาก
ครูคนที่ 2	3.79	0.132	มาก
ครูคนที่ 3	3.59	0.66	มาก
ครูคนที่ 4	3.67	0.13	มาก
ครูคนที่ 5	3.86	0.19	มาก
ครูคนที่ 6	3.91	0.18	มาก
รวม 6 คน	3.81	0.18	มาก

5. อภิปรายผลการวิจัย

5.1 จากผลการวิจัย พบว่า การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน มี 6 องค์ประกอบ คือ 1) หลักการและเหตุผลของการฝึกอบรม 2) วัตถุประสงค์การฝึกอบรม 3) โครงสร้างเนื้อหาของการฝึกอบรม 4) การจัดกิจกรรมฝึกอบรม 5) สื่อที่ใช้

ในการฝึกอบรม และ 6) การวัดและประเมินผล และผลการตรวจสอบหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานของวิทยาลัยการอาชีพปราณบุรี จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พบว่าโครงสร้างหลักสูตรความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด และผลการประเมินความสอดคล้องขององค์ประกอบของหลักสูตรฝึกอบรมในแต่ละด้านเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือมีค่าความสอดคล้องมากกว่า 0.50 ทุกประเด็น หมายความว่าองค์ประกอบของร่างหลักสูตรฝึกอบรมมีความสอดคล้องกัน อันเนื่องมาจากผู้วิจัยได้พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม โดยการดำเนินการอย่างเป็นกระบวนการ ผ่านการหาคุณภาพตามขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมจากคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ทำให้ได้หลักสูตรฝึกอบรมที่สมบูรณ์เหมาะสมนำไปใช้ฝึกอบรม ซึ่งผลการพัฒนาหลักสูตรนี้ สอดคล้องกับผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อพัฒนาความสามารถด้านภาษาของผู้เรียนสำหรับครูระดับประถมศึกษา หลักสูตรฝึกอบรมมีองค์ประกอบดังนี้ ความเป็นมา หลักการ จุดมุ่งหมาย สมรรถนะสำคัญ โครงสร้างเนื้อหา กิจกรรม สื่อและแหล่งเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล [7] และสอดคล้องผลการวิจัยของนิตรัตน์ โคตะ เรื่องการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูผู้สอนระดับประถมศึกษา เพื่อเสริมสร้างทักษะการจัดการเรียนรู้ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มีองค์ประกอบของหลักสูตรฝึกอบรม ได้แก่ หลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้างหลักสูตร การวัดและประเมินผล และสื่อ/แหล่งเรียนรู้ [8]

5.2 จากผลการวิจัย พบว่า ครูที่เข้ารับการฝึกอบรม มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับสมรรถนะและจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานและการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน หลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม คิดเป็นร้อยละ

85.53 ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่าหลักสูตรฝึกอบรมสามารถพัฒนาให้ครู มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมรรถนะและจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานและการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานเพิ่มขึ้นจริง ทั้งนี้เนื่องมาจากการฝึกอบรมที่ส่งเสริมให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ปฏิบัติจริง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ รู้จักวิธีการแก้ไขปัญหา เพิ่มพูนประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานและประสบการณ์เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานการฝึกอบรม เน้นการปฏิบัติ และเน้นทฤษฎีทำให้ผู้เข้าอบรมมีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานได้ [9] และผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการฝึกอบรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้เรียนรู้จากวิทยากรที่มีความชำนาญด้านการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน มีการศึกษาใบความรู้และทำกิจกรรมในเอกสารประกอบการฝึกอบรม มีการสะท้อนปัญหาและการนำเสนอผลการปฏิบัติงาน ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนความคิด ทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีสมรรถนะด้านความรู้ความเข้าใจหลักการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานรวมถึงการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานมากขึ้น จึงส่งผลให้การฝึกอบรม ด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน บรรลุตามวัตถุประสงค์การฝึกอบรม

5.3 จากผลการวิจัย พบว่า ครูที่ผ่านการเข้ารับการฝึกอบรม มีความสามารถเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน และความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ภาพรวมอยู่ในระดับมากผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่าหลักสูตรฝึกอบรมสามารถพัฒนาให้ครูมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากผู้เข้าอบรมได้รับความรู้เกี่ยวกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 6 ขั้นตอนอย่างครบถ้วน ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเขียนนั้นมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน ทั้งนี้เป็นผลมาจากการเชิญวิทยากรที่มีความชำนาญได้ถ่ายทอดความรู้ จึงช่วยให้

ให้บรรยากาศในการฝึกอบรมเป็นไปด้วยความตั้งใจ รวมถึงมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เข้ารับการอบรมทำให้ได้ข้อคิดเห็นที่แตกต่าง ความคิดที่สร้างสรรค์ และจากการที่ครูได้เขียนแผนการจัดการเรียนรู้แล้วมีการนำเสนอผลงาน ตลอดจนการให้วิทยากรได้ตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะนำมาแก้ไข จึงทำให้ครูสามารถจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ได้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พรสวรรค์ ศิริวัฒน์ [10] เรื่อง การพัฒนาครูด้านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิด โดยใช้หลักการบริหารวงจร PDCA โรงเรียนบ้านโชนาสาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุรินทร์เขต 3 ผลการวิจัยพบว่า ผู้เข้ารับการอบรมทุกคนสามารถจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิด โดยใช้หลักการบริหารวงจร PDCA ได้ และแต่ละแผนมีความเหมาะสม ที่จะนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ [10] และสอดคล้องกับงานวิจัยของมยุรี นาสมใจ เรื่อง การพัฒนาครูด้านการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โรงเรียนหนองไผ่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ผลการวิจัยพบว่า ด้านความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มเป้าหมายมีความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยเฉลี่ยความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก [11] และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยศวัฒน์ คำภู [12] เรื่อง การพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้แบบฐานสมรรถนะโดยใช้โครงงานเป็นฐาน วิทยาลัยการอาชีพพรหมานิคม สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ผลการติดตามการพัฒนาศักยภาพครูในการจัดการเรียนรู้แบบฐานสมรรถนะโดยใช้โครงงานเป็นฐาน วิทยาลัยการอาชีพพรหมานิคม สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ครูสามารถเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบฐานสมรรถนะโดยใช้โครงงานเป็นฐาน อยู่ในระดับมากที่สุด [12]

5.4 จากผลการวิจัย พบว่า ครูที่ผ่านการฝึกอบรมมีความสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานให้กับผู้เรียน และคุณภาพการจัดกิจกรรมการ

เรียนแบบใช้โครงงานเป็นฐาน ภาพรวมอยู่ในระดับมากผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่าหลักสูตรฝึกอบรมสามารถพัฒนาครูให้มีสมรรถนะในการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานได้จริง ทั้งนี้เนื่องจากครูที่ผ่านกระบวนการอบรมในภาคทฤษฎีและในภาคปฏิบัติแล้วได้รับความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ทั้ง 6 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมความพร้อม ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดและเลือกหัวข้อ ขั้นตอนที่ 3 การเขียนเค้าโครงของโครงงาน ขั้นตอนที่ 4 การปฏิบัติโครงงาน ขั้นตอนที่ 5 การนำเสนอผลงาน ขั้นตอนที่ 6 การประเมินโครงงาน และในขณะทำการการสอนนั้นได้รับการติดตามเป็นระยะจากหัวหน้าแผนกวิชาเพื่อสอบถามปัญหาที่เกิดขึ้นในขณะทำการสอน แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข และที่สำคัญครูผู้สอนนั้นได้มีการเตรียมการสอนอย่างเป็นระบบ มีแผนการจัดการเรียนรู้ แจกจุดประสงค์เนื้อหาให้กับผู้เรียน ความพร้อมของอุปกรณ์และสื่อการสอน และที่สำคัญมีการวิเคราะห์สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา และกระบวนการเรียนรู้ มีการเชื่อมโยงหลักสูตรกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนสามารถออกแบบการจัดการเรียนรู้ ตามองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ กำหนดสาระสำคัญ จุดประสงค์ เนื้อหา เลือกสรรกระบวนการที่ผู้เรียน สื่อ การวัดผลและการประเมินผล ที่จะให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาตามมาตรฐานการเรียนรู้ และเติมศักยภาพของแต่ละบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญนำ เพชรล้ำ เรื่องการพัฒนาครูด้านการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปสู่การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานตามกระบวนการ 5 ขั้นตอน และจากการติดตามผลการจัดกิจกรรมด้วยการสังเกตพฤติกรรมการสอน ค่าเฉลี่ยโดยรวมทุกด้านระดับคุณภาพมาก [13]

5.5 จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียน นักศึกษาที่ผ่านการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน สามารถจัดทำโครงงาน และคุณภาพโครงงาน ภาพรวมอยู่ใน

ระดับมาก ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่าหลักสูตรการฝึกอบรม สามารถทำให้ครูผู้สอน มีความรู้ มีทักษะ และเจตคติที่ดีต่อกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ส่งผลให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนเขียนขึ้นมาซึ่งได้รับคำแนะนำจากท่านวิทยากรเพื่อให้เกิดความเหมาะสมก่อนนำไปใช้สอนจริง และขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ครูผู้สอนได้สอนตามกระบวนการและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานทั้ง 6 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมความพร้อม ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดและเลือกหัวข้อ ขั้นตอนที่ 3 การเขียนเค้าโครงของโครงงาน ขั้นตอนที่ 4 การปฏิบัติโครงงาน ขั้นตอนที่ 5 การนำเสนอผลงาน ขั้นตอนที่ 6 การประเมินโครงงาน ทำให้นักเรียน นักศึกษา รู้จักคิด และเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงานได้เองตามความสนใจ นักเรียนสามารถเลือกหัวข้อโครงงานได้สอดคล้องกับความต้องการและความสนใจอยากรู้ อยากเห็นของตนเองขั้นการวางแผนในการทำโครงงาน ทำให้นักเรียนสามารถจัดทำโครงงานได้ตามแผนที่วางไว้ ซึ่งครูมีหน้าที่คอยให้ความช่วยเหลือให้กำลังใจ และจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ที่จำเป็นให้กับนักเรียน การเขียนรายงานครูผู้สอนสร้างความรู้ความเข้าใจ และทักษะเกี่ยวกับกระบวนการเขียนรายงานโครงงาน จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานโครงงาน ทำให้นักเรียน นักศึกษาสามารถแสดงพฤติกรรมแสดงความรู้ใหม่และสรุปองค์ความรู้ของตนเองในรูปแบบของจัดทำโครงงานได้ โดยเฉพาะด้านการนำเสนอผลงาน นักเรียน นักศึกษา มีการเตรียมความพร้อม มีลำดับขั้นในการนำเสนอตอบคำถามชัดเจน และความรู้ที่ได้รับจากการทำโครงงานนี้ นักเรียน นักศึกษา สามารถนำความรู้ไปปรับใช้แก่สาขาวิชาของตนเอง สอดคล้องกับแนวคิด การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project Base Learning) เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงานและการเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งมีขั้นตอนการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการแสวงหาความรู้

การใช้กระบวนการคิด และทักษะในการแก้ปัญหา ผู้เรียน จะเรียนรู้ โดยสร้าง องค์ความรู้ด้วยตนเองโดยใช้โครงงานเป็นฐาน [14]

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้

6.1.1 จากผลการวิจัย พบว่า การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ของวิทยาลัยการอาชีพปราณบุรีนั้น มี 6 องค์ประกอบด้วยกัน ดังนั้น สถานศึกษาหรือหน่วยงานทางการศึกษา หากนำหลักสูตรฝึกอบรมไปใช้ ควรศึกษารายละเอียดหลักสูตรให้เข้าใจ ก่อนทำการฝึกอบรมโดยวิทยากรต้องให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความกระตือรือร้นฝึกอบรมทั้งในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ กิจกรรมการฝึกอบรมควรเสริมสร้างให้ครูผู้เข้ารับการฝึกอบรมเข้าใจอย่างลึกซึ้ง เช่น การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้เน้นไปที่ผู้เรียนให้มาก ในด้านการเขียนรายงานโครงงาน เป็นต้น และที่สำคัญครูผู้สอนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในการฝึกอบรมต้องตระหนักและมุ่งมั่นที่จะพัฒนาตนเองในขณะการฝึกอบรมอาจมีการปรับกระบวนการฝึกอบรมตามบริบท เพื่อให้การดำเนินการฝึกอบรมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับบริบท ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมากที่สุด

6.1.2 จากผลการวิจัย พบว่า ครูที่เข้ารับการฝึกอบรม มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับสมรรถนะและการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานและการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน หลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม ดังนั้น สถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ควรจัดอบรมเพื่อพัฒนาครูผู้สอนของสถานศึกษา ให้มีความรู้ความเข้าใจกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาสมรรถนะของครูผู้สอน อันจะเป็นผลดีต่อการจัดการศึกษา

6.1.3 จากผลการวิจัย พบว่า ครูที่ผ่านการเข้ารับการฝึกอบรม มีความสามารถเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน และเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ดังนั้น สถานศึกษาควรส่งเสริมให้ครูจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อจะทำให้สถานศึกษามีแผนการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย

6.1.4 จากผลการวิจัย พบว่า ครูที่ผ่านการฝึกอบรม มีความสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานให้กับผู้เรียน และคุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ดังนั้นสถานศึกษาควรส่งเสริมสนับสนุนให้ครูผู้สอน จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ให้นักเรียนนักศึกษา มีทักษะและกระบวนการในการแก้ปัญหา มีการคิดวิเคราะห์ อย่างมีเหตุผลกล้าแสดงความคิดเห็น การทำงานเป็นกลุ่ม รวบรวมผลงานได้อย่างมีขั้นตอนและเป็นระบบ

6.1.5 จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียน นักศึกษา ที่ผ่านการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน สามารถจัดทำโครงงาน และคุณภาพโครงงาน ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ดังนั้น สถานศึกษา ควรมีแหล่งเรียนรู้ในสถานศึกษา เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน เช่น มีเอกสารตำราที่เพียงพอ ระบบอินเทอร์เน็ตที่มีคุณภาพ และสถานศึกษาควรส่งเสริมให้มีเวทีการประกวดผลโครงงานโดยมีการร่วมมือกับภาคเอกชน เพื่อเป็นการต่อยอดความคิดให้กับนักเรียน นักศึกษา ให้ไปถึงระดับประเทศ

6.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

6.2.1 ควรวิจัยเรื่องการพัฒนาครูโดยใช้หลักสูตรฝึกอบรมเพื่อพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ของวิทยาลัยการอาชีพปราณบุรี ไปทดลองใช้ให้กับครูผู้สอน ในสถานศึกษาอื่น ๆ เพื่อพัฒนาให้ครูมีความรู้ความเข้าใจด้านการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน

6.2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยในด้านปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานที่เกิดขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2559). แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ
- [2] ปรีศนา แก้วปัญญา. (2555). การพัฒนาครูด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน โรงเรียนเทศบาล 5 สีหรัชวิทยา อำเภอเมืองจังหวัดอุดรธานี. วิทยานิพนธ์ สาขาวิชา การบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- [3] แม็คเคอเคชั่น. (2558). ครูอาชีพะแห่งศตวรรษที่ 21 กรุงเทพฯ: ฐานการพิมพ์.
- [4] ชาลินี เกสรพิกุล. (2555). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อพัฒนาสมรรถนะครูภาษาไทยด้านการสอนคิดวิเคราะห์. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย, 2555 : 200-203.
- [5] อรุณ จุติผล. (2557). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสมรรถนะการจัดการชั้นเรียนของครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานครศรีธรรมราช. วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยทักษิณ, 2557:181-182.
- [6] ชีรกรณ์ พรเสนา. (2560). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านการวิจัยในชั้นเรียนของครูวิทยาลัยการอาชีพสตึก จังหวัดบุรีรัมย์. วารสารบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 13 : 50-56.
- [7] อนุชิต จันทศิลา. (2559). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อพัฒนาเสริมสร้างสมรรถนะด้านการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถด้านภาษาของผู้เรียนสำหรับครูระดับประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ สาขาบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

- [8] นิลรัตน์ โคตะ. (2558). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมผู้สอนระดับประถมศึกษา เพื่อเสริมสร้างทักษะการจัดการเรียนรู้ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ. วิทยานิพนธ์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- [9] กฤตชน วงศ์รัตน์. (2556). การฝึกอบรมและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์. คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.
- [10] พรสวรรค์ ศิริวัฒน์. (2552). การพัฒนาครูด้านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิด โดยใช้ หลักการการบริหาร PDCA. มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์.
- [11] มยุรี นาสมใจ. (2555). การพัฒนาครูด้านการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โรงเรียนบ้านไผ่หนองไผ่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- [12] ยศวัฒน์ คำภู. (2562). การพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้แบบฐานสมรรถนะโดยใช้โครงการเป็นฐานวิทยาลัยการอาชีพพรพนานิคม สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. วิทยานิพนธ์สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- [13] บุญนำ เพชรล้ำ. (2556). การพัฒนาครูด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ โรงเรียนบ้านหนองพุ่ม อำเภอกำแพงศรี จังหวัดชัยภูมิ. วิทยานิพนธ์ สาขาวิชา การบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- [14] สมชาย วัฒนารักษ์. (2558). การจัดการเรียนรู้แบบฐานสมรรถนะ โดยใช้โครงการเป็นฐาน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เอ็มพันธ์

การศึกษารูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาและความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์
ในรายวิชา ทฤษฎีโครงสร้าง กรณศึกษา: ระดับ ปวส.1 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคนนทบุรี

The Study of Learning Styles of Students and Their Opinions Toward Online
Teaching Class in the Subject of Theory of Structures: A Case Study of Diploma I,
Building Construction Division, Nan Technical College.

หทัยมาศ สิริกันชัย^{1*} และ ชูชัย สุจิวิรกุล²

Hathaimas Sirikanchai^{1*} and Chuchai Sujivorakul²

^{*1}ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ 10140

^{*2}Department of Civil Technology Education, Faculty of Industrial Education and Technology,

King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok, 10140

Received : 2021-06-02 Revised : 2021-06-14 Accepted : 2021-06-15

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เกี่ยวกับการศึกษารูปแบบการเรียนรู้ (Learning Styles) ของนักศึกษา และศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์ กลุ่มตัวอย่างที่คัดเลือกใช้แบบเจาะจง คือ นักศึกษา ปวส. ที่ลงทะเบียนวิชาทฤษฎีโครงสร้าง จำนวน 44 คน ภาคเรียนฤดูร้อน ปีการศึกษา 2563 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (ก) ห้องเรียนออนไลน์ที่จัดการเรียนการสอนแตกต่างกัน 2 รูปแบบ คือ ห้องเรียนออนไลน์แบบปกติ และห้องเรียนออนไลน์แบบกลับด้าน สำหรับนักศึกษากลุ่ม 1 และ 2 ตามลำดับ (ข) สื่อการสอนเป็น Power Point และวิดีโอการสอนผ่าน YouTube (ค) แบบสอบถามรูปแบบการเรียนรู้ VARK Learning Styles (ง) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ และ (จ) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ประกอบไปด้วยค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าน้ำหนักของรูปแบบการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มส่วนใหญ่

เป็นแบบ A หรือการเรียนรู้ผ่านการฟัง โดยมีค่าน้ำหนักเท่ากับ 3.11 และ 3.35 สำหรับกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ ส่วนรูปแบบการเรียนรู้ที่นักศึกษาเลือกเป็นลำดับที่ 2, 3 และ 4 มีรูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกันไปในแต่ละกลุ่มของนักศึกษา นอกจากนี้ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์ ได้พบว่า นักศึกษาทั้งสองกลุ่มมีความคิดเห็นอยู่ในภาพรวมระดับมาก อย่างไรก็ตามสังเกตเห็นว่านักศึกษากลุ่มที่ 2 ที่ใช้รูปแบบห้องเรียนออนไลน์แบบกลับด้านให้ความคิดเห็นการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ที่ดีกว่า สุดท้ายนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกิดขึ้นกับนักศึกษาทั้งสองกลุ่มที่เรียนออนไลน์มีค่าเฉลี่ยคะแนนสอบที่ไม่แตกต่างกันกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในห้องเรียนปกติในปีการศึกษาที่ผ่านมา

คำสำคัญ : การจัดการเรียนการสอนออนไลน์,

รูปแบบการเรียนรู้, ความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์

Abstract

This research is about to study the learning style of students and to examine

*หทัยมาศ สิริกันชัย

E-mail : address: hath.siri@gmail.com

students' opinions and academic achievement towards online teaching and learning management. The selected samples were 44 diploma students enrolled in Theory of Structures subject during summer semester of Academic Year 2020. The research instruments consisted of: (a) Online classrooms that offers two different teaching styles: regular online classroom and flipped online classroom for 1st and 2nd student groups, respectively; (b) PowerPoint teaching materials and YouTube video tutorials ; (c) VARK Learning Styles questionnaire ; (d) student feedback questionnaire on the online learning experience of students ; and (d) A test to measure academic achievement. Statistics used for analysis includes Mean, Standard Deviation (S.D.), and weighting of the learning styles. The results showed that the learning styles of both groups of students were mostly an A style or listening learning with the weights of 3.11 and 3.35 for 1st and 2nd student groups, respectively. The learning styles that students picked for 2nd, 3rd, and 4th ranks would be different for each group of students. Furthermore, the student's opinions toward the online teaching and learning management were found that both groups of students had overall opinion with high level. However, the 2nd group of students using the flipped online classroom model provided slightly better opinion feedback on online teaching and learning management. Finally, the academic achievement of students resulting from both groups using online learning had no significant difference in examination scores compared with the last-year academic

achievement of students using regular classroom.

Keywords : Online Teaching, Learning Styles, Opinions of Online Teaching Management

1. บทนำ

จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ส่งผลกระทบเป็นวงกว้างทั่วโลก เศรษฐกิจหยุดชะงัก เกิดรูปแบบการใช้ชีวิตบนพื้นฐานวิถีใหม่ (New Normal) โดยเฉพาะวงการการศึกษาที่ต้องเดินทาง และปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทำให้ส่งผลกระทบต่อทั้งผู้เรียนและผู้สอนในระดับต่าง ๆ ที่ต้องปรับตัวให้ก้าวทันการเปลี่ยนแปลงในด้านการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

นักเรียน และนักศึกษาของอาชีวศึกษา ส่วนใหญ่มีลักษณะการเรียนรู้ที่เน้นปฏิบัติทางสายอาชีพ มีผู้วิจัยหลากหลายได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียนอาชีวศึกษา เช่น ขจรพงษ์ พุ่มกรไกรภพ [1] ได้ทำการศึกษาการจัดการเรียนการสอนของอาชีวศึกษาในรูปแบบการฝึกทักษะเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกและลงมือปฏิบัติกับสายงานที่ผู้เรียนสนใจ โดยการจัดการเรียนนั้นจะมีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนได้ตระหนักถึงการนำทฤษฎีมาใช้ก่อนการลงมือปฏิบัติจริง พลตรี สังข์ศรี [2] ได้ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาโครงการสำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และ ตันติกร คมคาย และคณะ [3] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐานโดยใช้สื่อสังคมออนไลน์สนับสนุนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ เป็นต้น นอกจากนี้ ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ที่ส่งผลกระทบต่อการจัดการเรียนการสอน จึงมีการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ และผลสัมฤทธิ์ที่ได้รับ เช่น พงษ์ศักดิ์

บุญภักดี [4] ได้ศึกษาการประเมินการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์บนพื้นฐานวิถีใหม่ พบว่า ความพร้อมของนักศึกษาสำหรับการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์บนพื้นฐานวิถีใหม่ อยู่ในระดับมาก จำนวน 5 รายการ คือ 1) นักศึกษามีสมาร์ตโฟน (Smart Phone) ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ 2) นักศึกษามี Facebook สำหรับใช้ติดต่อสื่อสารได้ 3) นักศึกษามี Gmail 4) นักศึกษามี/เคยใช้ Google Classroom 5) นักศึกษามีสัญญาณอินเทอร์เน็ตใช้งานที่บ้าน ในขณะที่ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อห้องเรียนสำหรับการสอนแบบออนไลน์บนพื้นฐานวิถีชีวิตใหม่ฯ ในภาพรวมมีค่าระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด สำหรับส่วอื่น บุญลือ [5] ได้ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ที่เหมาะสม พบว่ารูปแบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนก่อนเรียน 2) ขั้นตอนระหว่างเรียน และ 3) ขั้นตอนการประเมินผล ส่วนการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ พบว่า นักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ และกลุ่มที่เรียนในชั้นเรียนแบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นั้นแสดงว่าการเรียนการสอนออนไลน์สามารถก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ที่ได้เท่ากับการเรียนในชั้นเรียนแบบปกติ

สำหรับการศึกษาปัจจุบัน ไม่ว่าประเทศใดต้องก้าวจากที่เรียกว่าสิ่งที่เป็นทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติ ความรู้ที่อยู่ในการปฏิบัติเป็นความรู้ที่ไม่ชัดเจนแต่ปฏิบัติได้ ทำแล้วได้ผลหรือบางที่ไม่ได้ผล แต่เกิดการเรียนรู้ ฉะนั้นการเรียนสมัยใหม่ต้องไม่ใช่แค่เพื่อให้ได้ความรู้ แต่ต้องได้ทักษะ หรือ Skills [6] ซึ่งในบริบทของอาชีวศึกษาจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนวิธีการสอนเพื่อให้ก้าวทันการเปลี่ยนแปลงตามนโยบายการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนของสายวิชาชีพมีความหลากหลายที่ครอบคลุมทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ ในส่วนของวิชาทฤษฎี ผู้สอนจำเป็นต้องปรับตัวในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการ

จัดการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ ให้ก้าวทันและนำนวัตกรรมใหม่ ๆ เข้ามาปรับใช้ในห้องเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการออกแบบห้องเรียนออนไลน์สำหรับนักศึกษาสายอาชีพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายวิชาคำนวณที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์โครงสร้างอาคาร ของสาขาวิชาช่างก่อสร้างระดับ ปวส. ที่ผู้เรียนส่วนใหญ่จะให้ความสำคัญ สนใจ และตั้งใจเรียนรู้ที่น้อยมาก การดึงความสนใจจากผู้เรียนในห้องเรียนค่อนข้างเป็นไปได้ด้วยความยากลำบาก โดยเฉพาะเมื่อเจอสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด-19 ที่ไม่ปกติในช่วงเวลานี้ ทำให้ผู้สอนต้องรับบทบาทหนักในการจัดการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยต้องการศึกษารูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา และทำการศึกษากิจการเรียนการสอนออนไลน์ที่แตกต่างกันสองแบบ คือ การเรียนรู้แบบปกติ หรือแบบเชิงรับ (Passive Learning) และการเรียนรู้แบบกลับด้าน หรือแบบเชิงรุก (Active Learning) พร้อมทั้งทำการศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษา ระดับ ปวส. ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์ โดยในการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบเชิงรุก หรือ Active Learning เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำ และได้ใช้กระบวนการคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เขาได้กระทำลงไป [7] เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม และมีปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่หลากหลาย โดยวิธีการสอนที่เน้นการเรียนแบบ Active Learning มีรูปแบบที่แตกต่างกันได้แก่ แบบระดมสมอง (Brainstorming) แบบเน้นปัญหา/โครงการเป็นฐาน (Problem/Project – based Learning) แบบแลกเปลี่ยนความคิด (Think – Pair – Share) แบบใช้เกม (Game – based Learning) ฯลฯ ซึ่งแต่ละวิธีก็มีรูปแบบการเรียนจัดการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน เมื่อการสอนในห้องเรียนไม่ได้ใช้ห้องเรียนปกติอีกต่อไป มีการปรับใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ โดยการนำรูปแบบการเรียนรู้แบบ Flipped Classroom หรือห้องเรียนกลับ

ด้าน สุรุจ คุ้มโชติ [8] ได้กล่าวถึง Flipped Classroom ว่าเป็นกลยุทธ์การเรียนรู้แบบหนึ่งที่ทำให้สามารถทำกิจกรรม Active Learning และการพัฒนาทักษะต่าง ๆ มีมากขึ้น หลักการสำคัญของ Flipped Classroom คือ การเอาเนื้อหาที่เรามักจะสอนแบบ Direct Instruction หรือการให้ความรู้ทางตรงกับนักศึกษาไปไว้นอกห้องเรียน และการเอากิจกรรมต่าง ๆ ที่เคยทำเป็นการบ้าน หรืองานที่ทำนอกห้องเรียน เข้ามาอยู่ในห้องเรียนแทน ทำให้สามารถทำ Active Learning ได้ ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้วิธีการนี้มาประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนมีโอกาสในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ลองผิด ลองถูก ทำการบ้านที่ได้รับมอบหมาย และกลับมาเข้าชั้นเรียนออนไลน์เพื่อชี้แนะแนวทาง รับทราบปัญหาต่าง ๆ ระหว่างที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง รวมถึงการอธิบายโจทย์จากความเข้าใจและให้ผู้เรียนได้มีโอกาสและเปลี่ยนความคิดเห็นได้ ซึ่งเป็นการกลับด้านจากเดิมที่ผู้เรียนจะต้องเข้าชั้นเรียนเพื่อฟังครูผู้สอนอธิบาย ทำตัวอย่างให้ดู และสามารถโต้ตอบในชั้นเรียน โดยที่ผ่านมากรณีการ ปัญญาดี [9] ได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ออนไลน์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกออนไลน์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทำให้เห็นว่า การใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนมีระยะเวลาในการเรียนรู้อย่างไม่จำกัด และสามารถทบทวนได้เท่าที่ต้องการ ไม่รู้สึกกดดันในห้องเรียน ทำให้บรรยากาศในการเรียนรู้สามารถสร้างได้ด้วยตนเอง

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษารูปแบบการเรียนรู้ (Learning Styles) ของนักศึกษาระดับ ปวส.1 แผนกวิชาช่างก่อสร้างวิทยาลัยเทคนิคนนทบุรี

2.1 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์แบบปกติ และรูปแบบออนไลน์แบบกลับด้าน

2.3 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกิดขึ้นกับนักศึกษาจากการเรียนรูปแบบออนไลน์

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคนนทบุรี

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างประกอบไปด้วย

1) นักศึกษาระดับ ปวส.1 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาทฤษฎีโครงสร้าง จำนวน 44 คน ภาคเรียนฤดูร้อน ปีการศึกษา 2563 โดยวิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง โดยกลุ่มนี้เป็นตัวอย่างหลักที่ใช้ศึกษารูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาและผลที่ได้รับจากการจัดการเรียนการสอนออนไลน์

2) นักศึกษาระดับ ปวส. ที่ได้เรียนรายวิชาทฤษฎีโครงสร้าง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โดยกลุ่มนี้มาเอาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับจากการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติมาเปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนักศึกษาที่เรียนออนไลน์ตามที่ได้กล่าวมา

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 เครื่องมือสำหรับการทดลอง

ห้องเรียนออนไลน์ที่จัดการเรียนการสอนแตกต่างกัน 2 รูปแบบ คือ ห้องเรียนออนไลน์แบบปกติ และห้องเรียนออนไลน์แบบกลับด้านสำหรับนักศึกษากลุ่ม 1 และ 2 ตามลำดับ รายละเอียดความแตกต่างของขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนของห้องเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ได้อธิบายไว้ในหัวข้อ 3.3.2

3.2.2 สื่อการสอน

การนำเสนอโดยใช้ Power Point และ การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษาโดยใช้ไฟล์

วิดีโอการสอนผ่าน YouTube วิชาทฤษฎีโครงสร้าง โดยมีเนื้อหา 2 ส่วน คือ 1. แรงเฉือนและโมเมนต์ดัดในคาน (Shear Force and Bending Moment in Beam) และ 2. โครงถัก (Truss)

ในการใช้สื่อการสอนห้องเรียนออนไลน์แบบกลับด้าน จะใช้การอัดคลิปวิดีโอการสอนโดยครูผู้สอนเอง และเตรียมอัปโหลดไว้สำหรับให้ผู้เรียนสามารถเข้ามาเรียนในห้องเรียนออนไลน์ได้ด้วยตัวเอง โดยที่ผู้สอนมีหน้าที่ชี้แจง แนะนำวิธีการใช้ และให้ข้อเสนอแนะ แนวทางในการเข้าเรียนได้ด้วยตนเอง

3.2.3 แบบสอบถามรูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา

แบบสอบถามรูปแบบการเรียนรู้ VARK Learning Styles เป็นของชุดคำถามของ Fleming [10] โดยได้ถูกแปลเป็นภาษาไทยโดย สุริพร ปุทธิภักตพงศ์ [11] ซึ่งได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบสอบถามมาแล้ว

3.2.4 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์แบ่งออกเป็น 2 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 : รูปแบบการสอนห้องเรียนออนไลน์ปกติ หรือแบบเชิงรับ (Passive Learning) ประกอบไปด้วย 3 ด้าน 17 ข้อ ประกอบไปด้วย ด้านเทคนิควิธีการสอนของครูผู้สอน มีจำนวน 6 ข้อ ด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียนออนไลน์ มีจำนวน 4 ข้อ และด้านประโยชน์และคุณภาพที่ได้รับจากการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ มีจำนวน 7 ข้อ ชุดที่ 2 : รูปแบบการสอนห้องเรียนออนไลน์แบบกลับด้าน (Active Learning) ประกอบไปด้วย 3 ด้าน 18 ข้อ ประกอบไปด้วย ด้านเทคนิควิธีการสอนของครูผู้สอน มีจำนวน 6 ข้อ ด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียนออนไลน์ มีจำนวน 5 ข้อ และด้านประโยชน์และคุณภาพที่ได้รับจากการจัดการ

เรียนการสอนโดยใช้ YouTube และออนไลน์ มีจำนวน 7 ข้อ

โดยแบบสอบถามทั้ง 2 ชุดนี้ มีระดับความคิดเห็นโดยใช้เกณฑ์การประเมิน 5 ระดับ ระดับเกณฑ์ประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าตามแนวคิดของ Likert อ้างอิงจากบุรินทร์ รุจจนพันธุ์ [12] สำหรับการประเมินความเที่ยงตรงของแบบสอบถามหรือค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence, IOC) จากผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นครูชำนาญการพิเศษ และครูเชี่ยวชาญ จำนวนรวม 3 ท่าน

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

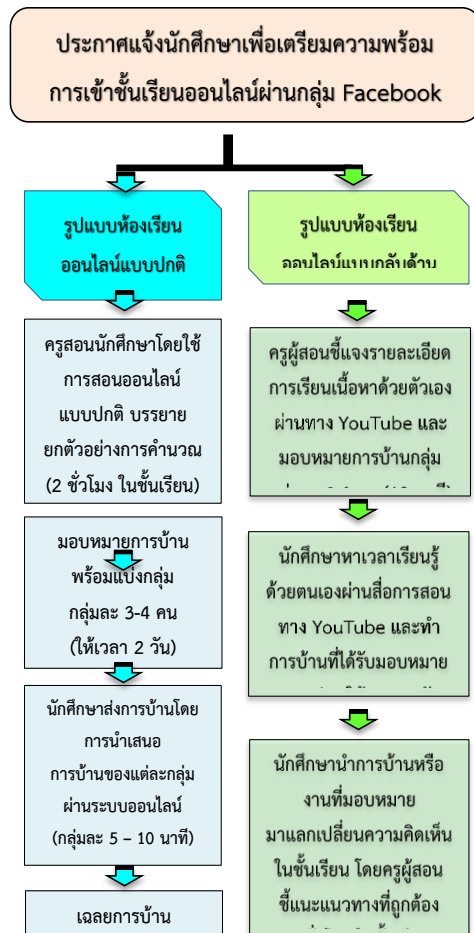
3.3.1 ขั้นเตรียมการ

ประกอบไปด้วย (ก) ผู้วิจัยเตรียมความพร้อมสำหรับเอกสารต่าง ๆ ได้แก่ สื่อการสอนสำหรับห้องเรียนออนไลน์แบบปกติ และแบบกลับด้าน (ข) จัดเตรียมแบบสอบถามเพื่อประเมินรูปแบบการเรียนรู้ (VARK Learning Style) ของนักศึกษา เพื่อจะได้รู้จักตัวตนของผู้เรียนมากขึ้น และเพื่อปรับวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสม (ค) ทำการแบ่งกลุ่มผู้เรียนสำหรับห้องเรียนออนไลน์ออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ (1) ห้องเรียนออนไลน์แบบปกติ และ (2) ห้องเรียนออนไลน์แบบกลับด้าน (ง) ชี้แจงนักศึกษาเกี่ยวกับการจัดรูปแบบชั้นเรียนที่แตกต่างกัน พร้อมกับวิธีการวัดและประเมินผลต่าง ๆ

3.3.2 ขั้นทดลอง

ในการจัดชั้นเรียนออนไลน์ ผู้สอนแบ่งวิธีการสอนออกเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้ (1) รูปแบบการสอนห้องเรียนออนไลน์แบบปกติหรือแบบเชิงรับ (Passive Learning) โดยใช้วิธีการสอนออนไลน์ผ่านโปรแกรม Google Meet แบบสอนสดในห้องเรียนและมอบหมายงานกลุ่มเพื่อให้นักศึกษานำเสนองานเป็นกลุ่มรูปแบบออนไลน์ พร้อมกับการประเมินผลจากการนำเสนอและการตอบคำถาม พร้อมเฉลยการบ้านในห้องเรียน (2) รูปแบบการสอนห้องเรียนออนไลน์แบบกลับด้านหรือแบบเชิงรุก (Active Learning) โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านสื่อการสอน

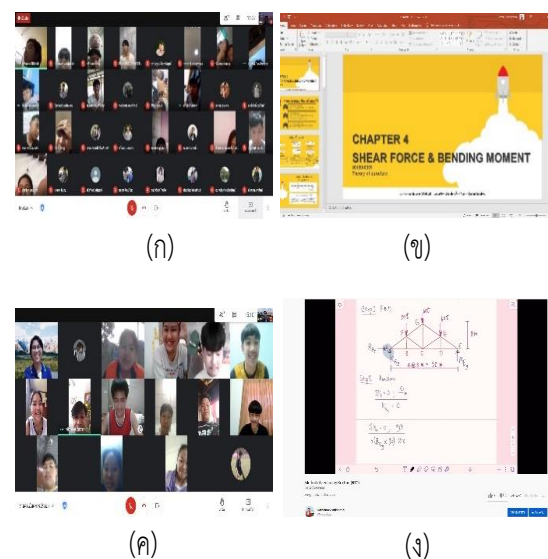
YouTube ด้วยตนเอง และมอบหมายการบ้านกลุ่ม พร้อมทั้งนำการบ้านมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในห้องเรียน โดยการนำเสนอแนวคิดในการทำโจทย์ของแต่ละกลุ่ม และมีผู้สอนช่วยชี้แนะ โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 เปรียบเทียบขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน สำหรับห้องเรียนออนไลน์แบบปกติ (Passive Learning) และ ห้องเรียนออนไลน์แบบกลับด้าน (Active Learning)

ความแตกต่างที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอนของห้องเรียนออนไลน์สำหรับทั้ง 2 รูปแบบ คือ รูปแบบห้องเรียนออนไลน์แบบปกติ (Passive Learning) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการบรรยายแบบห้องเรียนปกติ โดยใช้สื่อการสอนเป็น PowerPoint โดยในระหว่างชั้นเรียนออนไลน์ผู้เรียนสามารถซักถามสิ่งที่ไม่เข้าใจ และมีการมอบหมายการบ้านให้ผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนส่งการบ้านโดยใช้

วิธีการนำเสนอ ส่วนรูปแบบห้องเรียนออนไลน์แบบกลับด้าน (Active Learning) ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้เนื้อหาด้วยตนเองผ่านการดูวิดีโอการสอนที่เตรียมครูได้บันทึกไว้ผ่าน YouTube โดยกลุ่มผู้เรียนจะต้องช่วยกันทำการบ้านภายในเวลาที่กำหนด เมื่อกลับมาเข้าชั้นเรียนออนไลน์ตามคาบเรียนที่จัดไว้ ผู้เรียนจะช่วยกันนำเสนอการบ้าน และให้แนวคิดในการทำโจทย์ปัญหาที่ให้ไป โดยมีครูผู้สอนทำหน้าที่ชี้แนะแนวทางที่ถูกต้อง และเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กันในคาบเรียน บรรยายภาคชั้นเรียนออนไลน์ได้แสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 (ก) บรรยายภาคชั้นเรียนออนไลน์แบบปกติ (ข) สื่อการสอน PowerPoint ที่ใช้จัดการเรียนการสอน (ค) บรรยายภาคการเข้าชั้นเรียนออนไลน์แบบกลับด้านเพื่อนำเสนอการบ้าน และ (ง) คลิปวิดีโอสื่อการสอน YouTube สำหรับห้องเรียนกลับด้าน

3.3.3 ชั้นประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้ตามรูปแบบของแต่ละกลุ่มเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจะดำเนินการดังนี้ (ก) นักศึกษาทำการประเมินแบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์ (ข) ทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายบทเรียนโดยการสอบข้อเขียนแสดงวิธีทำ (ค) นำผลที่ได้รับในข้อ ก ไปวิเคราะห์เปรียบเทียบกับผลที่

ได้รับจากแบบสอบถามรูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา (VARK Learning Styles)

3.3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

(ก) วิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งมีเกณฑ์ในการประเมิน 5 ระดับ (Best W.Jonh) โดยอ้างอิงจากสัมฤทธิ์ ทางเพ็ง [13] ดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง เห็นด้วยมาก
- ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง

กลาง

- ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง เห็นด้วยน้อย
- ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

(ข) การจัดลำดับ (Ranking) รูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาทำได้โดยพิจารณาจากค่าน้ำหนักของรูปแบบการเรียนรู้ ซึ่งหาได้จากสมการที่ (1)

$$\text{น้ำหนักของรูปแบบการเรียนรู้} = \frac{(f1w1)+(f2w2)+(f3w3)+(f4w4)}{\text{จำนวนนักศึกษาทั้งหมด}} \quad (1)$$

โดยที่ f1, f2, f3 และ f4 คือความถี่ของนักศึกษา (คน) ในการเลือกตอบรูปแบบการเรียนรู้ w1, w2, w3 และ w4 คือน้ำหนักที่ขึ้นอยู่กับลำดับในการเลือกรูปแบบการเรียนรู้ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4, 3, 2, และ 1 เมื่อเลือกลำดับที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ

(ค) การตรวจสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์แต่ละกลุ่มตัวอย่างของนักศึกษา ได้ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) โดยกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. ผลการศึกษา

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการตอบแบบสอบถาม VARK LEARNING STYLE

จากตารางที่ 1 และ 2 ได้นิยามรูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นดังนี้ : V = Visual – รูปแบบการเรียนรู้ผ่านภาพหรือการมองเห็น, A = Auditory

– รูปแบบการเรียนรู้ผ่านการฟัง, R = Read/Write – รูปแบบการเรียนรู้ผ่านการอ่านเขียน, และ K = Kinetics – ผู้ที่ถนัดการเรียนรู้ผ่านการได้ลงทำ

จากตารางที่ 1 พบว่า นักศึกษา ปวส.1 สาขาวิชาช่างก่อสร้าง ของกลุ่มที่ 1 มีรูปแบบการเรียนรู้แบบ A หรือรูปแบบการเรียนรู้ผ่านการฟัง เป็นลำดับที่ 1 โดยมีค่าน้ำหนักเท่ากับ 3.11 (เต็ม 10) นอกจากนี้ ยังพบว่า ลำดับที่ 2 และ 3 มีค่าน้ำหนักที่ใกล้เคียงกันคือ รูปแบบการเรียนรู้แบบ K หรือการเรียนรู้ผ่านการได้ลงทำ มีค่าน้ำหนักเท่ากับ 2.74 ส่วนรูปแบบการเรียนรู้แบบ V หรือการเรียนรู้ผ่านภาพหรือการมองเห็น มีค่าน้ำหนักเท่ากับ 2.44 และลำดับสุดท้ายคือ รูปแบบการเรียนรู้แบบ R หรือรูปแบบการเรียนรู้ผ่านอ่านเขียน มีค่าน้ำหนักเท่ากับ 1.70 เมื่อสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาและนำมาเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการตอบแบบสอบถาม VARK Learning Styles จะเห็นว่าผลที่ได้มีความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการสังเกตในชั้นเรียน นักศึกษาส่วนใหญ่ชอบการเรียนรู้ที่ได้จากการฟัง ชอบให้ครูผู้สอนบรรยาย อธิบาย ขยายความจากตัวอย่างโจทย์ปัญหาที่ให้ไป ส่วนใหญ่จะรอเป็นผู้รับฟังอย่างเดียว ไม่ค่อยมีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาคำตอบด้วยตัวเอง ส่วนในรูปแบบที่เกี่ยวกับการลงมือทำค่อนข้างสอดคล้องกับบริบทในสายอาชีพ เนื่องจากรายวิชาส่วนใหญ่จะเกี่ยวกับวิชาที่ต้องใช้ทักษะการปฏิบัติงาน การลงทำด้วยตัวเอง สามารถพัฒนาทักษะที่ได้จากการลงมือปฏิบัติ สำหรับรูปแบบการมองเห็นภาพ เมื่อสังเกตผู้เรียนจะพบว่า ในการสอนรายวิชาที่เกี่ยวกับคำนวณ กรณีที่ไม่มีตัวอย่างหรือรูปแบบที่ชัดเจน นักศึกษาจะไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ด้วยตัวเอง ต้องอาศัยครูผู้สอนที่จะเป็นผู้ชี้แนวทาง ลำดับสุดท้ายคือรูปแบบการเรียนรู้ที่ได้จากการอ่านเขียน ซึ่งเป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเองอย่างมาก จะไม่ค่อยพบในนักศึกษายุคปัจจุบันที่มีสื่อออนไลน์ที่ประกอบด้วยภาพเคลื่อนไหวและเสียง ที่ไม่ต้องใช้จินตนาการหรือทำความเข้าใจด้วยตนเอง

ตารางที่ 1 ค่าความถี่ในการเลือกและการคำนวณ
น้ำหนักของรูปแบบการเรียนรู้ของ
นักศึกษาในกลุ่มที่ 1 ห้องเรียน แบบปกติ
(จำนวน 27 คน, เพศชาย 21 คน, เพศ
หญิง 6 คน)

รูปแบบ การเรียนรู้	ความถี่ของนักศึกษา (คน) ในการเลือก				น้ำหนัก ของ รูปแบบ การเรียนรู้	ลำดับ การ เรียนรู้
	ลำดับ 1	ลำดับ 2	ลำดับ 3	ลำดับ 4		
V	6	6	9	6	2.44	3
A	12	8	5	2	3.11	1
R	1	4	8	14	1.70	4
K	8	9	5	5	2.74	2
รวม	27	27	27	27	10	

จากตารางที่ 2 พบว่า นักศึกษา ปวส.1 สาขาวิชาช่างก่อสร้าง ของกลุ่มที่ 2 ส่วนใหญ่มีรูปแบบการเรียนรู้แบบ A หรือรูปแบบการเรียนรู้ผ่านการฟัง เป็นลำดับที่ 1 โดยมีน้ำหนักเท่ากับ 3.35 ขณะที่ลำดับที่ 2, 3 และ 4 มีค่าน้ำหนักที่ใกล้เคียงกันคือ รูปแบบการเรียนรู้แบบ V หรือรูปแบบการเรียนรู้ผ่านภาพหรือการมองเห็น มีค่าน้ำหนักเท่ากับ 2.35 ส่วนรูปแบบการเรียนรู้แบบ R หรือรูปแบบการเรียนรู้ผ่านอ่านเขียน มีค่าน้ำหนักเท่ากับ 2.24 และลำดับสุดท้ายคือ รูปแบบการเรียนรู้แบบ K หรือการเรียนรู้ผ่านการได้ลองทำ มีค่าน้ำหนักเท่ากับ 2.06 เมื่อสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในชั้นเรียนของกลุ่มที่ 2 และนำมาเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการตอบแบบสอบถาม VARK Learning Styles จะพบว่าผลที่ได้มีความสอดคล้องกัน นอกจากนักศึกษส่วนใหญ่ว่าชอบการเรียนรู้โดยการฟังจากที่ครูบรรยาย ขยายความจากตัวอย่างโจทย์ปัญหาที่ให้ไป ยังมีนักศึกษส่วนใหญ่ว่าชอบจะชอบการมองเห็นภาพและชอบอ่านเขียน เรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งแตกต่างจากนักศึกษากลุ่มที่ 1 นักศึกษากลุ่มนี้ชอบเรียนรู้ด้วยตนเองซึ่งจะ

สอดคล้องกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์แบบกลับด้าน (Active Learning) อย่างไรก็ตาม นักศึกษาส่วนใหญ่ที่ชอบเรียนรู้ด้วยตนเอง ก็จะไม่ชอบการเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติ

ตารางที่ 2 ค่าความถี่ในการเลือกและการคำนวณ
น้ำหนักของรูปแบบการเรียนรู้ของ
นักศึกษาในกลุ่มที่ 2 ห้องเรียน แบบกลับ
ด้าน (จำนวน 17 คน, เพศชาย 12 คน,
เพศหญิง 5 คน)

รูปแบบ การเรียนรู้	ความถี่ของนักศึกษา (คน) ในการเลือก				น้ำหนัก ของ รูปแบบ การเรียนรู้	ลำดับ การ เรียนรู้
	ลำดับ 1	ลำดับ 2	ลำดับ 3	ลำดับ 4		
V	3	4	6	4	2.35	2
A	9	5	3	0	3.35	1
R	2	6	3	6	2.24	3
K	3	2	5	7	2.06	4
รวม	17	17	17	17	10	

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์

4.2.1 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์ (กรณีห้องเรียนออนไลน์แบบปกติ)

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์ พบว่า กลุ่มห้องเรียนปกติ (กลุ่มที่ 1) ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นในระดับมาก ($\bar{X} = 4.09$, $S.D. = 0.87$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน สามารถแบ่งได้เป็น 3 ด้าน เรียงลำดับมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียนออนไลน์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.23$, $S.D. = 0.76$) ด้านเทคนิควิธีการสอนของครูผู้สอนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.12$, $S.D. = 0.89$) และด้านประโยชน์และคุณภาพที่ได้รับจากการ

จัดการเรียนการสอนออนไลน์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.99$, $S.D. = 0.91$) ตามลำดับ และจากการสอบถามปัญหาแบบปลายเปิดโดยให้นักศึกษาให้ข้อเสนอแนะพบว่า การใช้งานอินเทอร์เน็ตของนักศึกษามีความขัดข้อง สัญญาณมือถือไม่เสถียรเป็นบางครั้ง จึงอาจจะพลาดประเด็นสำคัญในบางเรื่องขณะที่ครูบรรยาย นักศึกษาบางคนไม่ชอบการเรียนออนไลน์ ทำให้ไม่มีความกระตือรือร้นที่จะเข้าเรียน ไม่ตรงต่อเวลา ทำให้เกิดความล่าช้าในชั้นเรียน และนักศึกษาบางคนให้เหตุผลว่ามีการบ้านเยอะ และไม่ชอบทำงานกลุ่ม การใช้ห้องเรียนออนไลน์จึงเป็นไปด้วยความยากลำบากสำหรับนักศึกษาที่ไม่มีความพยายาม และกระตือรือร้นที่สำคัญต้องมีความรับผิดชอบต่อตัวเองอีกด้วย

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์แบบปกติ

รายการประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์ปกติ	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านเทคนิควิธีการสอนของครูผู้สอน	4.12	0.89	มาก
2. ด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียนออนไลน์	4.23	0.76	มาก
3. ด้านประโยชน์และคุณภาพที่ได้รับจากการจัดการเรียนการสอนออนไลน์	3.99	0.91	มาก
รวมทั้งหมด	4.09	0.87	มาก

4.2.2 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์ (กรณีห้องเรียนออนไลน์แบบกลับด้าน)

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์แบบกลับด้าน

รายการประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์แบบกลับด้าน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านเทคนิควิธีการสอนของครูผู้สอน	4.10	0.58	มาก
2. ด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียนออนไลน์	4.28	0.65	มาก
3. ด้านประโยชน์และคุณภาพที่ได้รับจากการจัดการเรียนการสอนโดย YouTube และออนไลน์	4.20	0.61	มาก
รวมทั้งหมด	4.19	0.61	มาก

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์ พบว่า กลุ่มห้องเรียนแบบกลับด้าน (Active Learning) โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นในระดับมาก ($\bar{X} = 4.19$, $S.D. = 0.61$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน สามารถแบ่งได้เป็น 3 ด้าน เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียนออนไลน์มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.28$, $S.D. = 0.65$) ด้านประโยชน์และคุณภาพที่ได้รับจากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ YouTube และออนไลน์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.20$, $S.D. = 0.61$) และด้านเทคนิควิธีการสอนของครูผู้สอนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.10$, $S.D. = 0.58$) ตามลำดับ และจากการสอบถามปัญหาแบบปลายเปิดโดยให้นักศึกษาให้ข้อเสนอแนะพบว่า นักศึกษาบางคนไม่ค่อยเข้าใจภาษาที่ใช้ในการอธิบายกรณีที่ดูคลิปวิดีโอ อยากให้มีกิจกรรมระหว่างเรียนเพิ่มเติมเพื่อดึงดูดความสนใจในชั้นเรียน นอกจากนี้ เมื่อสังเกตจากชั้นเรียนและแบบสอบถามปลายเปิดเห็นว่า มีความพร้อมและกระตือรือร้นในการเรียน และมีความสนใจมากกว่ากลุ่มที่ 1 ที่เรียนในห้องเรียนออนไลน์แบบปกติ เนื่องจากไม่ถูกจำกัดเวลา

ในการเรียนรู้ สามารถเลือกเวลาเรียนได้ และความถี่ในการดูวิดีโอไม่มีข้อจำกัด นักศึกษาส่วนใหญ่จึงชอบการเรียนรู้ด้วยตัวเองผ่านคลิปวิดีโอการสอน ซึ่งเหมาะกับการเรียนรู้ของนักศึกษากลุ่มนี้มากกว่าเนื่องจากนักศึกษาส่วนหนึ่งมีรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาจากการจัดการเรียนการสอนห้องเรียนออนไลน์ และการเรียนในห้องเรียนปกติ (ปีการศึกษาที่ผ่านมา)

ตารางที่ 5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้จากการจัดการเรียนการสอน

กลุ่มผู้เรียน	ค่าเฉลี่ยคะแนน (เต็ม 10) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้รับจากการสอบแต่ละเนื้อหา	
	แรงเหวี่ยงและโมเมนต์ดัด	โครงถัก
เรียนออนไลน์แบบปกติ	4.94 (2.99)	4.54 (2.21)
เรียนออนไลน์แบบกลับด้าน	6.24 (3.39)	5.12 (2.80)
เรียนในห้องเรียน (ของนักศึกษาปีการศึกษาที่ผ่านมา)	5.37 (2.89)	4.84 (2.06)

*ตัวเลขในวงเล็บเป็นค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากตารางที่ 5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้จากการจัดรูปแบบการเรียนการสอนออนไลน์ที่แตกต่างกัน และนำมาเปรียบเทียบกับจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ มีค่าเฉลี่ยคะแนนสอบในแต่ละเนื้อหาที่ไม่แตกต่างกันมากนัก โดยเมื่อนำผลสัมฤทธิ์ไปวิเคราะห์ทางสถิติแบบ One-way ANOVA ดังแสดงในตารางที่ 6 พบว่า นักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์แบบต่าง ๆ และกลุ่มที่เรียนในชั้นเรียนแบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มี

นัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยในเนื้อหาแรงเหวี่ยงและโมเมนต์ดัดได้ค่า $F = 1.387$ และ $Sig. = .257$ เนื้อหาโครงถักได้ค่า $F = 0.799$ และ $Sig. = .454$ และคะแนนรวมของทั้งสองเนื้อหาได้ค่า $F = 0.834$ และ $Sig. = .439$ ดังนั้นสามารถบ่งบอกได้ว่านักศึกษาทั้ง 3 กลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่แตกต่างกัน โดยมีความเฉลี่ยของคะแนนไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้สถิติ One-way ANOVA ของคะแนนสอบทั้งหมด

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	36.710	2	18.355	.834	.439
Within Groups	1474.662	67	22.010		
Total	1511.371	69			

หากพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแยกเป็นรายกลุ่ม โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยคะแนนจากมากไปหาน้อย จะพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนออนไลน์แบบกลับด้านมีค่าเฉลี่ยเป็นลำดับที่ 1 กลุ่มที่เรียนในห้องเรียนปกติมีค่าเฉลี่ยเป็นลำดับที่ 2 และกลุ่มที่เรียนออนไลน์แบบปกติมีค่าเฉลี่ยเป็นลำดับที่ 3 เนื่องจากการสังเกตพฤติกรรมในห้องเรียนของแต่ละกลุ่ม กลุ่มที่เรียนออนไลน์แบบกลับด้าน ซึ่งเป็นกลุ่มที่เรียนผ่านวิดีโอ YouTube สามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ทำให้สามารถใช้เวลาในการทำความเข้าใจเนื้อหา คำอธิบายและการทำโจทย์ได้ชัดเจนขึ้น ผู้เรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับเรียนในห้องเรียน ที่ไม่มีการอัดวิดีโอ ทำให้ต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจอย่างมาก และกลุ่มที่คะแนนน้อยที่สุดคือ กลุ่มเรียนออนไลน์แบบปกติ นักศึกษาส่วนใหญ่ไม่ค่อยมีความกระตือรือร้นในการเข้าชั้นเรียน ทำให้บางคนพลาดโอกาสในการทำความเข้าใจในบางเนื้อหา และไม่กล้าตั้งคำถามเมื่อไม่แน่ใจ และ

การทำงานกลุ่มของนักศึกษาในกลุ่มนี้ค่อนข้างเป็นไปได้ด้วยความลำบาก สมาชิกในกลุ่มบางคนไม่ให้ความร่วมมือกับสมาชิกในกลุ่มของตัวเองอีกด้วย

5. สรุปผลการศึกษาและการวิจารณ์ผลการศึกษา

จากผลการศึกษารูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา และความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ในรายวิชาทฤษฎีโครงสร้าง กรณศึกษา : ระดับ ปวส.1 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคนนทบุรี ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยพร้อมทั้งวิจารณ์ผล ได้ดังนี้

5.1 ผลการศึกษารูปแบบการเรียนรู้ (Learning Styles) ของนักศึกษาระดับ ปวส.1 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคนนทบุรี

จากการศึกษาพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ของทั้งสองกลุ่มที่ศึกษาในระดับ ปวส.1 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคนนทบุรี มีรูปแบบการเรียนรู้แบบ A หรือการเรียนรู้ผ่านการฟัง โดยมีค่าน้ำหนักเท่ากับ 3.11 และ 3.35 (เต็ม 10) สำหรับกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ ส่วนรูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาเลือกเป็นลำดับที่ 2, 3 และ 4 มีความแตกต่างกันในแต่ละกลุ่ม โดยที่กลุ่มที่ 1 มีความชอบการเรียนรู้ที่ต้องใช้การลงมือทำหรือปฏิบัติ การมองเห็นภาพที่ต้องชัดเจน อย่างเช่น การทำโจทย์คำนวณในรายวิชาทฤษฎีโครงสร้าง ต้องมีการอธิบายยกตัวอย่างให้ชัดเจน นักศึกษากลุ่มนี้จึงจะสามารถเรียนรู้ได้ดี สำหรับลำดับสุดท้ายคือการอ่าน เขียน ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่กลุ่มที่ 1 จะพบน้อยมาก และเมื่อใช้การเรียนออนไลน์แบบปกติกับกลุ่มที่ 1 จะให้ผลสอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจริง นักศึกษาส่วนใหญ่ขาดการเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และไม่มีคามกระตือรือร้นที่จะพยายามทำความเข้าใจ สำหรับกลุ่มที่ 2 เป็นการจัดการเรียนการสอนออนไลน์แบบกลับด้านที่ผู้เรียนต้องใช้เวลาเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาในกลุ่มนี้ โดยนักศึกษาชอบเรียนรู้ผ่านมองเห็นภาพและชอบอ่าน เขียน เรียนรู้ด้วยตนเอง แต่จะไม่ชอบการเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติ เมื่อเปรียบเทียบกับ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่ม จะเห็นว่ากลุ่มที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์มากกว่ากลุ่มที่ 1 ซึ่งทำให้สามารถวิเคราะห์ได้ว่า รูปแบบการเรียนรู้มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกด้วย ดังนั้นความสนใจและรูปแบบในการเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นสิ่งที่สำคัญที่ครูผู้สอนควรตระหนักและทำการศึกษาก่อนที่จะเริ่มการจัดการเรียนการสอน เพื่อที่เลือกรูปแบบการสอนให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ของนักศึกษา ในการศึกษา รูปแบบการเรียนรู้แบบ VARK Learning Styles นี้ เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับ จงกลณี ดุ้ยเจริญ และคณะ [14] ที่ได้ศึกษารูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาพยาบาลบรมราชชนนี ได้พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่จะมีรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมทั้งสี่ลักษณะซึ่งคล้ายคลึงกันกับที่ได้พบในนักศึกษาอาชีวศึกษา แต่งานวิจัยดังกล่าวได้พบมากที่สุดคือ นักศึกษาชอบการอ่านหรือเขียนมากที่สุด ซึ่งแตกต่างกับรูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับ ปวส. ที่พบในการศึกษานี้ที่ชอบการเรียนรู้ผ่านการฟัง

5.2 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์

จากการศึกษาพบว่า นักศึกษาทั้งสองกลุ่มมีความคิดเห็นต่อการเรียนออนไลน์อยู่ในระดับมาก ซึ่งตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยกลุ่มนักศึกษาห้องเรียนออนไลน์แบบปกติมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นในระดับมาก ($\bar{X} = 4.09$, $S.D. = 0.87$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน สามารถแบ่งได้เป็น 3 ด้าน เรียงลำดับมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียนออนไลน์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.23$, $S.D. = 0.76$) ด้านเทคนิควิธีการสอนของครูผู้สอนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.12$, $S.D. = 0.89$) และด้านประโยชน์และคุณภาพที่ได้รับจากการจัดการเรียนการสอนออนไลน์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.99$, $S.D. = 0.91$) ตามลำดับ สำหรับกลุ่มนักศึกษาห้องเรียนแบบกลับด้านมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.19$, $S.D. = 0.61$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน สามารถแบ่งได้เป็น 3 ด้าน เรียงลำดับมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียนออนไลน์อยู่ในระดับมาก

($\bar{X} = 4.28$, $S.D. = 0.65$) ด้านประโยชน์และคุณภาพที่ได้รับจากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ YouTube และออนไลน์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.20$, $S.D. = 0.61$) และด้านเทคนิควิธีการสอนของครูผู้สอนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.10$, $S.D. = 0.58$) ตามลำดับ เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบทั้งสองกลุ่มจะเห็นว่า ทั้งกลุ่มห้องเรียนออนไลน์แบบปกติ และห้องเรียนออนไลน์แบบกลับด้าน นักศึกษามีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์เป็นลำดับที่ 1 คือ ทางด้านสภาพแวดล้อมในห้องเรียนออนไลน์อยู่ในระดับมาก เนื่องจากนักศึกษาส่วนใหญ่มีความพร้อมในเรื่องอุปกรณ์สมาร์ตโฟน สัญญาณอินเทอร์เน็ต และการใช้แอปพลิเคชันสำหรับการเรียนต่าง ๆ ส่วนความคิดเห็นที่แตกต่างกันของทั้ง 2 กลุ่ม คือกลุ่มห้องเรียนออนไลน์ปกติมีความคิดเห็นในด้านเทคนิควิธีการสอนของครูผู้สอนจะอยู่ลำดับที่ 2 แต่กลุ่มห้องเรียนออนไลน์แบบกลับด้านมีความคิดเห็นในด้านประโยชน์และคุณภาพที่ได้รับจากการจัดการเรียนการสอนออนไลน์อยู่ลำดับที่ 2 ซึ่งสลับลำดับกัน เมื่อสังเกตพฤติกรรมพร้อมกับเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักศึกษาทำให้สามารถวิเคราะห์ได้ว่า กลุ่มผู้เรียนห้องเรียนออนไลน์ปกติพอใจกับการเรียนออนไลน์แบบสอนสด แต่ยังขาดในเรื่องของการกระตือรือร้นที่จะเข้าเรียน การตรงต่อเวลา ซึ่งทำให้บางครั้งอาจจะมีพลาดเนื้อหาสำคัญ และจุดสังเกตคือ ความพยายามในการเรียนรู้ค่อนข้างน้อยและด้วยความที่เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการคำนวณที่มีความซับซ้อนพอสมควร ทำให้นักศึกษาบางคนทำโจทย์ไม่ได้ ไม่ค่อยเข้าใจ จึงส่งผลให้นักศึกษาบางคนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ลดลงเนื่องจากไม่พร้อมที่จะปรับตัวให้เข้ากับรูปแบบการเรียนรู้อย่างปัจจุบันนี้ แต่สำหรับกลุ่มผู้เรียนห้องเรียนออนไลน์แบบกลับด้าน มีความพึงพอใจในการเรียนแบบที่ต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง รู้สึกสะดวกสบาย เพราะสามารถกลับไปทบทวนเมื่อไรก็ได้ ไม่รู้สึกกดดัน ทำให้นักศึกษากลุ่มนี้มีความสุขในการเรียน ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่ากลุ่มแรก และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับรูปแบบการเรียนรู้นักศึกษา

ทั้งสองกลุ่มมีความสอดคล้องกับความคิดเห็นที่ทั้งสองกลุ่มได้ตอบแบบสอบถามเช่นเดียวกัน ในด้านความเห็นของนักศึกษามีความสอดคล้องกับผลการศึกษาของสิริรักษ์ ศรีมาลา และรุ่งทิพา หวังเรืองสิทธิ์ [15] กล่าวว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีความรู้สึกลังเลที่จะตอบการตอบคำถามการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

5.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ห้องเรียนแบบปกติ ห้องเรียนออนไลน์แบบกลับด้าน และการเรียนในห้องเรียนปกติ

จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกิดขึ้นกับนักศึกษาจากการเรียนรูปแบบออนไลน์ที่แตกต่างกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในห้องเรียนปกติ (สำหรับปีการศึกษาที่ผ่านมา) พบว่า มีค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาไม่แตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาแยกเป็นรายกลุ่มสามารถเรียงลำดับค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบจากมากไปหาน้อย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มห้องเรียนออนไลน์แบบกลับด้านมีค่าเฉลี่ยคะแนนสอบเป็นลำดับที่ 1 กลุ่มที่เรียนในห้องเรียนปกติมีค่าเฉลี่ยคะแนนสอบเป็นลำดับที่ 2 และกลุ่มที่เรียนออนไลน์แบบปกติมีค่าเฉลี่ยคะแนนสอบเป็นลำดับที่ 3 นอกจากนี้ จากการสังเกตพฤติกรรมในห้องเรียนของแต่ละกลุ่มของนักศึกษา จะเห็นว่ากลุ่มที่เรียนออนไลน์แบบกลับด้านสามารถใช้เวลาในการทำความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียนได้ตลอดเวลาตามที่ต้องการ ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น โดยเมื่อเปรียบเทียบกับห้องเรียนปกติอาจจะต้องใช้ระยะเวลานานในการทำทำความเข้าใจในเนื้อหา สำหรับกลุ่มที่เรียนออนไลน์แบบปกติได้คะแนนสอบน้อยที่สุด เนื่องจากขาดความกระตือรือร้นในการเข้าเรียน ความเอาใจใส่และสนใจในชั้นเรียนมีน้อยมากเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่น ๆ ทำให้นักศึกษากลุ่มนี้มีคะแนนค่อนข้างต่ำ การทำงานกลุ่มก็เป็นไปด้วยความยากลำบากเช่นเดียวกัน ดังนั้น ผู้วิจัยมีความเห็นว่า ในการจัดการเรียนการสอนในครั้ง

ต่อไป การใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานจะช่วยยกระดับชั้นเรียนให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ เสถียร พูลผล และปฏิพล อรรถนพ บริบูรณ์ [16] ที่ได้ออกแบบรูปแบบการเรียนรู้และนำมาออกแบบแนวทางการจัดการเรียนรู้รูปแบบใหม่ ซึ่งมีการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มีการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนควบคู่ไปกับการสอนรูปแบบออนไลน์

เอกสารอ้างอิง

- [1] ขจรพงษ์ พงษ์มรไกรภพ, “MIAP กับการจัดการเรียนรู้วิชาชีพ”, วารสารวิจัยและนวัตกรรม สถาบันการอาชีวศึกษา กรุงเทพมหานคร, ปีที่ 2, ฉบับที่ 2, หน้า 14, ปี 2562.
- [2] พลตรี สังข์ศรี, “รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานวิชาชีพโครงการ สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา”, วารสารวิชาการ T-VET Journal สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3, ปีที่ 3, ฉบับที่ 5, หน้า 107, ปี 2563.
- [3] ตันติกร คมคาย, ทรงศักดิ์ สองสนิท และ พงศ์ธร โพธิ์พลศักดิ์, “การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานโดยใช้สื่อสังคมออนไลน์ สนับสนุนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ”, วารสารวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม, ปีที่ 5, ฉบับที่ 2, หน้า 30, ปี 2561.
- [4] พงษ์ศักดิ์ บุญภักดี, “การประเมินการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์บนฐานวิถีชีวิตใหม่สำหรับนักศึกษาอาชีวศึกษา”, วารสารวิชาการ T-VET Journal สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3, ปีที่ 4, ฉบับที่ 8, หน้า 47, ปี 2563
- [5] สุวัฒน์ บุญลือ, “รูปแบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ที่เหมาะสมสำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี”, วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด, ปีที่ 11 ฉบับที่ 2, หน้า 250, ปี 2560.
- [6] วิจารย์ พานิช, การสร้างการเรียนรู้สู่ศตวรรษ ที่ 21, นครปฐม : บริษัท ส เจริญการพิมพ์ จำกัด, พ.ศ. 2556.
- [7] Bonwell, C.C. and Eison, J.A., “Active Learning Creating Excitement in The Classroom”. ASHEERIC Education Report No.1, The George Washington University, Washington DC, 1991, pp. 1 – 47.
- [8] สุรวุฒิ ช่างโชติ. (2564 เมษายน 30). ถอดบทเรียน Active Learning [Online]. แหล่งที่มา: <https://celt.li.kmutt.ac.th/km/index.php/active-learning-new-learning-platforms/>
- [9] กรณิการ์ ปัญญาดี, “ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกออนไลน์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคอมพิวเตอร์ 3 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2”, วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ปทุมธานี, 2558.
- [10] Fleming N. “Vark Classification of Learning Styles”. London, Educational: SEDA, 2008.
- [11] สุริพร ปวุฒิกัทรพงศ์. (2564, มกราคม 10). แบบสอบถาม ฉันจะเรียนได้ดีที่สุดอย่างไร [Online]. แหล่งที่มา: vark-learn.com/แบบสอบถาม/
- [12] บุรินทร์ รุจจนพันธุ์. (2563 ธันวาคม 25). เกณฑ์การแปลความหมาย[Online]. แหล่งที่มา : <http://www.thaiall.com/blog/tag/likert/>

- [13] สัมฤทธิ์ กางเพ็ง. (2563 ธันวาคม 25). การ
ใช้เกณฑ์แปลความหมายค่าเฉลี่ย
แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณ
[Online]. แหล่งที่มา: <http://www.thaiall.com/blog/tag/likert/>
- [14] จงกลณี ตัญเจริญ,ปรางทิพย์ ทาเสนาะ เอล
เทอร์, รำไพ หมั่นสระเกษ, อิศราวรรณ
สนธิภูมาส และทรงสุตา หมื่นไธสง,
“รูปแบบการเรียนรู้แบบวาร์คของนักศึกษา
พยาบาลศาสตรบัณฑิตในวิทยาลัยพยาบาล
บรมราชชนนี นครราชสีมา”,
วารสารวิชาการสาธารณสุข, ปีที่ 29, ฉบับที่
6, หน้า 1082, ปี 2563.
- [15] สิริรักษ์ ศรีมาลา และรุ่งทิวา หวังเรือง
สถิตย์, “ผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจของ
นักศึกษาพยาบาลต่อการจัดการเรียนการ
สอนการพยาบาลทารกแรกเกิด”,
วารสารวิชาการสาธารณสุข, ปีที่ 24,
ฉบับที่ 4, หน้า 757, ปี 2558.
- [16] เสถียร พูนผล และปฏิพล อรรถนพบริบูรณ์,
“การสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาเภสัช
ศาสตร์ที่มีต่อการเรียนการสอนออนไลน์
ในช่วงโควิด 19 เพื่อออกแบบแนวทางการ
จัดการเรียนรู้รูปแบบใหม่ของคณะเภสัช
ศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม”. การประชุม
วิชาการครั้งที่ 15 ประจำปี 2563 สมาคม
เครือข่ายการพัฒนาวชิชาชีพอาจารย์และ
องค์กร ระดับอุดมศึกษาแห่งประเทศไทย
(ควอท), 15 กรกฎาคม 2563,
หน้า 36 – 47.

แนวทางการพัฒนาโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี
สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

Guidelines for Developing Vocational Education Programmed for Rural Development of
Phetchaburi College of Agriculture and Technology under the Office of the Vocational
Education Commission

ภาวิณี ศูนย์กลาง^{1,*}, ดร. นวรัตน์ ประทุมตา² และ รศ.ดร. กาญจนา บุญส่ง³

Pavinee Soonklang^{1,*}, Dr. Nawarat Pratoomta² and Assoc. Prof. Dr. Kanchana Boonsong³

¹สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี รหัสไปรษณีย์ 76170

Received : 2020-11-26 Revised : 2020-12-05 Accepted : 2021-01-07

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ประเมินบริบท ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลผลิต (ด้านผลกระทบ ด้านประสิทธิผล ด้านความยั่งยืน ด้านการถ่ายโยงความรู้) ของโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท 2) ศึกษา แนวทางการพัฒนาโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนา ชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี สำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ได้แก่ ผู้บริหาร ครูผู้สอนครูที่ปรึกษาประจำกลุ่มบุคลากรทางการศึกษา นักเรียนและศิษย์เก่า จำนวน 163 คน โดยใช้ วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้นตามสัดส่วน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบ สัมภาษณ์ แบบสอบถาม มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.98 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ความถี่ ค่าเฉลี่ย ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติเชิงพรรณนา ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลการประเมินบริบท ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และ ผลผลิตของโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท โดย ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้าน ผลผลิต รองลงมาคือ ด้านบริบท และด้านกระบวนการ ตามลำดับ (2) แนวทางการพัฒนาโครงการอาชีวศึกษาเพื่อ การพัฒนาชนบท พบว่า ด้านบริบท ผู้บริหารควรกำหนด วัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการอย่างชัดเจน พัฒนา ความรู้และความสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน อยู่ในสังคมอย่างมีความสุข ด้านปัจจัยนำเข้า พบว่า ควร สนับสนุนการทำสื่อไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนและรับ

สมัครนักเรียนซึ่งเป็นเกษตรกรผู้ที่ประกอบอาชีพทางการ เกษตร เพื่อให้ได้รับการพัฒนาตรงตามจุดประสงค์ของ โครงการ ด้านกระบวนการ พบว่า ควรพัฒนารูปแบบการ จัดการเรียนการสอนโดยเพิ่มช่องทางเลือกในการเรียนรู้ จัดทำวิจัยในชั้นเรียนเพื่อช่วยแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน ส่งเสริมสนับสนุนงบประมาณการเรียนการสอน จัดทำ หลักสูตรให้ตรงกับความต้องการของเกษตรกร เพื่อได้นำ ความรู้ไปพัฒนาอาชีพ ด้านผลผลิตพบว่า ผู้บริหารควร กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินให้สอดคล้องกับสภาพ ความเป็นจริงของผู้เรียน และรายงานผลต่อผู้บังคับบัญชา เพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

คำสำคัญ : แนวทางการพัฒนา, โครงการอาชีวศึกษา, การ พัฒนาชนบท

Abstract

The purposes of this research were 1) Assess the context project inputs, process and output (Effect of Effectiveness Sustainability Knowledge transfer) 2) Study the development of vocational education projects for rural development of Phetchaburi college of agriculture and technology under office of the vocational education commission. Samples were Including executives Teachers, teachers, advisors of educational personnel group 163 students. The confidence

* ภาวิณี ศูนย์กลาง

E-mail address: pavinee12340@gmail.com

value was 0.98. The statistics used to analyze the data were frequency, mean, standard deviation and descriptive statistics. The results of the research were (1) the results of the contextual assessment, inputs, processes and productivity of the vocational education program for rural development. The overall picture is at a high level. The side with the highest average was productivity, followed by context and process, respectively. (2) Guidelines for the development of vocational education projects for rural development, it was found that in the context the administrators should clearly define the project objectives and goals. Develop knowledge and ability to apply in daily life and live happily in society. In terms of the input factor, it was found that media should be used for teaching and learning and recruiting students. Farmers who work in agriculture in order to be developed in accordance with the objectives of the project process side found that instructional management models should be developed by increasing learning options. Conduct classroom research to help solve problems of achievement. Learning to promote and support the teaching budget create courses to meet the needs of farmers. In order to apply knowledge to career development productivity, it was found that administrators should set the criteria used in the assessment according to the real situation of the learners and report the results to the supervisor to find solutions to improve them to be more effective

Keywords : Guidelines for developing, Vocational education programmed, Rural development

1. คำนำ

การพัฒนาประเทศไทยในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564) อยู่ในช่วงสถานการณ์โลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วมีการแข่งขันกันทางด้านเศรษฐกิจที่เข้มข้นขึ้น ประเทศไทยมีข้อจำกัดของปัจจัยพื้นฐานเชิงยุทธศาสตร์เพื่อเพิ่มขีด

ความสามารถในการแข่งขัน สำหรับภาคการเกษตร มุ่งเน้นให้เกษตรกรมีการรวมกลุ่มผลิตสินค้าเกษตรที่มีความปลอดภัย และตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค การสร้างบุคลากร ด้านการเกษตร การให้ความสำคัญในการบริหารจัดการบนพื้นฐานของการสร้างความร่วมมือและการสร้างเครือข่ายและการบริหารจัดการด้านองค์ความรู้ในการถ่ายทอดและการพัฒนาตนเองของเกษตรกรสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 [1] มาตรา 8 ระบุว่า “การจัดการศึกษาและอบรมวิชาชีพให้จัดได้โดยรูปแบบ ดังต่อไปนี้ 1) การศึกษาในระบบ 2) การศึกษานอกระบบ 3) การศึกษาระบบทวิภาคี เพื่อประโยชน์ในการผลิตและพัฒนากำลังคน สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถจัดอาชีวศึกษาได้ตามวรรคหนึ่ง

วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี ได้ดำเนินงานโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท โดยรับบุตรหลานเกษตรกรเข้ามาศึกษาต่อในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ในการบูรณาการรายวิชาต่าง ๆ เข้าสู่อาชีพของผู้เรียน เน้นการเรียนการสอนด้วยตนเองเป็นสำคัญและจัดการเรียนการสอนที่ยึดหยุ่นตามความต้องการของแต่ละท้องถิ่น ทั้งนี้ผู้เรียนจะต้องเข้ามาเรียนในสถานศึกษา และจัดให้มีการเรียนการสอนแบบกลุ่มที่ศูนย์เรียนรวมในหมู่บ้าน โดยครูผู้สอนออกไปให้ความรู้แก่ผู้เรียนสัปดาห์ละหนึ่งถึงสองครั้ง พร้อมกันนี้ผู้เรียนใช้เวลาที่ว่างจากการเรียนทำโครงการเกษตรอยู่ที่ไร่นาของตนเองภายใต้การนิเทศของครูผู้สอน จึงกล่าวได้ว่าครู อาจารย์เป็นผู้ให้ความรู้เนื้อหาเทคนิคและวิธีการ ผู้เรียนก็นำไปทดลองปฏิบัติในไร่นาของตนเอง ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยตรงจากการปฏิบัติ ผักผื่นจนเกิดทักษะและความชำนาญตลอดจนมีคุณธรรมจริยธรรมในการอยู่ร่วมกันในสังคม และรับผิดชอบในการพัฒนาสังคม วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี ได้ดำเนินการตามโครงการอาชีวศึกษา เพื่อพัฒนาชนบทที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ทั้งหมด 7 กลุ่ม จำนวน 163 คน ได้แก่ ไร่พื้นเมือง กลุ่มผลิต

ไร่พื้นเมือง สถานที่เรียนศาลากลาง หมู่บ้านเวียงคอย ตำบลไร่ส้ม อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี เกษตรอินทรีย์ กลุ่มผลิตพืชผักอินทรีย์ สถานที่เรียนศาลาหมู่บ้านหนองบัว ตำบลท่ายาง อำเภوتاเยียง จังหวัดเพชรบุรี วานทางจระเข้ กลุ่มผลิตวานทางจระเข้ สถานที่เรียนศาลาหมู่บ้านเขานกกระจิบ อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สับปะรดราชบุรี กลุ่ม

ผลิตสับปะรด สถานที่เรียนบริษัท วีแอนด์เค สับปะรดกระป๋อง จำกัด อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี หุบกะพง กลุ่มเกษตรกรทั่วไป สถานที่เรียนสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง อำเภอลำลูกขัน จังหวัดเพชรบุรี แก่งกระจาน (บ้านน้ำทรัพย์) กลุ่มเกษตรกรทั่วไป สถานที่เรียนศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงบ้านน้ำทรัพย์ อำเภอกำแพงแสน จังหวัดเพชรบุรี และบางสะพาน กลุ่มเกษตรกรทั่วไป สถานที่เรียนศาลาหมู่บ้านฝ่ายท่า อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เนื่องจากยังไม่มีมีการประเมินโครงการให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ตัวชี้วัดของโครงการยังไม่มีประสิทธิภาพ [2]

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาและประเมินโครงการอาชีวศึกษาเพื่อพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการประเมินโดยใช้รูปแบบการประเมิน CIPP Model ของสตัฟเฟิลบีม (Stufflebeam) ได้พัฒนารูปแบบการประเมินจาก CIPP เป็น CIPPIEST คือ ส่วนขยายของรูปแบบการประเมินผลผลิตออกเป็นการประเมินผลกระทบ (Impact Evaluation) การประเมินประสิทธิผล (Effectiveness Evaluation) การประเมินความยั่งยืน (Sustainability Evaluation) และการประเมินการถ่ายทอดส่งต่อ (Transportability Evaluation) ของ Stufflebean and Shinkfield [3] รายละเอียดดังนี้ ด้านบริบท (Context evaluation) ด้านปัจจัยนำเข้า (Input Evaluation) ด้านกระบวนการ (Process Evaluation) ด้านผลผลิต (Product Evaluation) ด้านผลกระทบ (Impact Evaluation) ด้านประสิทธิผล (Effectiveness Evaluation) ด้านความยั่งยืน (Sustainability Evaluation) และด้านการถ่ายทอดความรู้ (Transportability Evaluation) การประยุกต์แนวคิดทฤษฎีให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงาน การปรับใช้กลยุทธ์ในการแก้ไขปัญหา ทั้งนี้เพื่อนำผลการประเมินในครั้งนี้ไปพัฒนาการจัดการเรียนการสอนตามโครงการอาชีวศึกษาเพื่อพัฒนาชนบทให้บรรลุวัตถุประสงค์ต่อไป

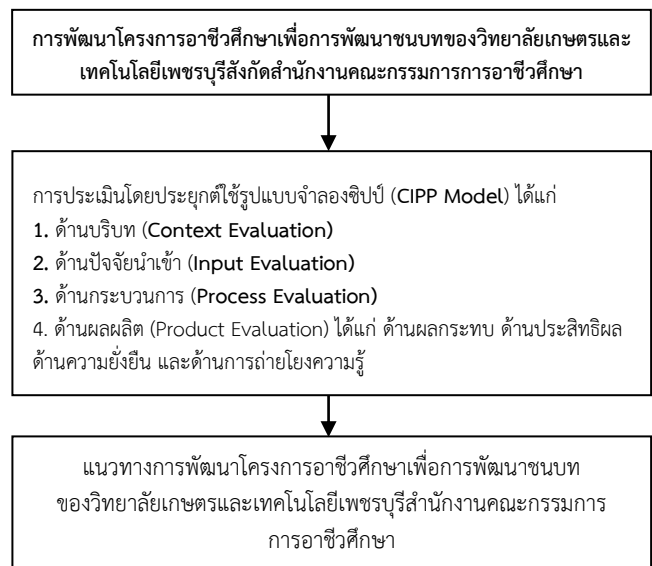
2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อประเมินบริบท ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลผลิต (ด้านผลกระทบ ด้านประสิทธิผล ด้านความยั่งยืน ด้านการถ่ายทอดความรู้) ของโครงการอาชีวศึกษาเพื่อพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

2.2 เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาโครงการอาชีวศึกษาเพื่อพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

3. กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เรื่อง แนวทางการพัฒนาโครงการอาชีวศึกษาเพื่อพัฒนาชนบท ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการประเมินโดยใช้รูปแบบการประเมิน CIPP Model ของสตัฟเฟิลบีมได้พัฒนารูปแบบการประเมินจาก CIPP เป็น CIPPIEST คือ ส่วนขยายของรูปแบบการประเมินผลผลิตออกเป็นการประเมินผลกระทบ (Impact Evaluation) การประเมินประสิทธิผล (Effectiveness Evaluation) การประเมินความยั่งยืน (Sustainability Evaluation) และการประเมินการถ่ายทอดส่งต่อ (Transportability Evaluation) ของ Stufflebean and Shinkfield ดังนี้ ด้านบริบท (Context Evaluation) ด้านปัจจัยนำเข้า (Input Evaluation) ด้านกระบวนการ (Process Evaluation) ด้านผลผลิต (Product Evaluation) ด้านผลกระทบ (Impact Evaluation) ด้านประสิทธิผล (Effectiveness Evaluation) ด้านความยั่งยืน (Sustainability Evaluation) และด้านการถ่ายทอดความรู้ (Transportability Evaluation) รายละเอียดดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ประชากร ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอน ครูที่ปรึกษาประจำกลุ่ม บุคลากรทางการศึกษา นักเรียน ศิษย์เก่าของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี รวมทั้งสิ้นจำนวน 274 คน

4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอน ครูที่ปรึกษาประจำกลุ่ม บุคลากรทางการศึกษา นักเรียน ศิษย์เก่าของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี รวมทั้งสิ้นจำนวน 163 คน กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ตาราง Krejcie และ Morgan [4] ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้นตามสัดส่วน (Proportional Stratified Random Sampling)

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์ รายละเอียดมีดังนี้

4.2.1 แบบสอบถาม (Questionnaires) เกี่ยวกับการประเมินโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างให้ครอบคลุมตามกรอบของการวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 ข้อคำถามเกี่ยวกับการประเมินโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ [5]

4.2.2 แบบสัมภาษณ์ (Interview) เกี่ยวกับการพัฒนาโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 16 คน ประกอบด้วย ผู้อำนวยการวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี จำนวน 1 คน รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ จำนวน 1 คน ครูที่ปรึกษาประจำกลุ่มไก่พื้นเมือง กลุ่มผลิตไก่พื้นเมือง จำนวน 1 คน ครูที่ปรึกษาประจำกลุ่มเกษตรอินทรีย์ กลุ่มผลิตพืชผักอินทรีย์ จำนวน 1 คน ครูที่ปรึกษาประจำกลุ่มว่านหางจระเข้ กลุ่มผลิตว่านหางจระเข้ จำนวน 1 คน ครูที่ปรึกษาประจำกลุ่มสับปะรดราชบุรี กลุ่มผลิตสับปะรด สถานที่เรียนบริษัท วิแอนด์เค สับปะรดกระป๋อง จำกัด จำนวน 1 คน ครูที่ปรึกษาประจำกลุ่มหุบกะพง กลุ่มเกษตรทั่วไป จำนวน 1 คน ครูที่ปรึกษาประจำกลุ่มแก่งกระจาน (บ้านน้ำซับ) กลุ่มเกษตรทั่วไป จำนวน 1 คน ครูที่ปรึกษาประจำกลุ่มบางสะพาน กลุ่มเกษตรทั่วไป

จำนวน 1 คน อดีตนายกองค้การบริหารส่วนตำบลไร่ส้ม นักเรียนกลุ่มผลิตไก่พื้นเมือง จำนวน 1 คน ประธานสมาพันธ์เกษตรกรมัยยั้งจังหวัดเพชรบุรี นักเรียนกลุ่มผลิตพืชผักอินทรีย์ จำนวน 1 คน ผู้ใหญ่บ้าน หมู่ 8 ตำบลทับใต้ กลุ่มผลิตว่านหางจระเข้ จำนวน 1 คน ประธานกลุ่มพัฒนาเยาวชนตำบลหนองพันจันทร์ นักเรียนกลุ่มผลิตสับปะรด จำนวน 1 คน ผู้จัดการสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง นักเรียนกลุ่มเกษตรทั่วไปจำนวน 1 คน ผู้ใหญ่บ้านน้ำทรัพย์ หมู่ 9 ตำบลแก่งกระจาน นักเรียนกลุ่มเกษตรทั่วไปจำนวน 1 คน และผู้อำนวยการกองคลังสำนักงานเทศบาลบ้านกรูด นักเรียนกลุ่มเกษตรทั่วไป จำนวน 1 คน

4.2.3 การสร้างเครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

4.2.3.1 แบบสอบถาม มีวิธีการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1) ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี จากเอกสาร ตำราต่างๆ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท

2) กำหนดเนื้อหาของแบบสอบถามให้ครอบคลุมการประเมินโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท

3) สร้างแบบสอบถามตามเนื้อหาของ การประเมินโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท ประกอบด้วย ด้านบริบท (Context Evaluation) ด้านปัจจัยนำเข้า (Input Evaluation) ด้านกระบวนการ (Process Evaluation) และด้านผลผลิต (Product Evaluation) โดยรายละเอียดของแต่ละด้านมีดังนี้

1. ด้านบริบท (Context Evaluation) ประกอบด้วย (1) นโยบายของสถานศึกษา (2) วัตถุประสงค์ของโครงการ (3) เป้าหมายของโครงการ และ (4) ความสำเร็จของโครงการ

2. ด้านปัจจัยนำเข้า (Input Evaluation) ประกอบด้วย (1) ความรู้ความสามารถของบุคลากรทางการศึกษา (2) ความเหมาะสมของงบประมาณที่ได้รับจัดสรรจากสำนักงาน สอศ. (3) ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ และ (4) รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

3. ด้านกระบวนการ (Process Evaluation) ประกอบด้วย (1) การดำเนินงานตามกิจกรรมการเรียนการสอน (2) การนิเทศ กำกับ ติดตาม การดำเนินงาน (3) การตรวจสอบ และ (4) การปฏิบัติงาน และ (4) การพัฒนาบุคลากรทางการศึกษา

4. ด้านผลผลิต (Product Evaluation) ประกอบด้วย

4.1 การประเมินผลกระทบ (Impact Evaluation) ได้แก่ 1) ชื่อเสียงของสถานศึกษา 2) การเป็นที่ยอมรับจากชุมชนหรือสังคม

4.2 การประเมินประสิทธิผล (Effectiveness Evaluation) ได้แก่ ประสิทธิภาพด้านการจัดการเรียนการสอน

4.3 การประเมินความยั่งยืน (Sustainability Evaluation) ได้แก่ ความมั่นใจของชุมชนด้านองค์ความรู้

4.4 การประเมินการถ่ายโยงความรู้ (Transportability Evaluation) ได้แก่ 1) การนำความรู้ไปถ่ายทอดให้กับผู้อื่น 2) การนำความรู้ไปปรับใช้บริบทของตนเอง

4) นำเสนอแบบสอบถามฉบับร่างเสนอที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบแก้ไขสำนวนภาษา ความครอบคลุมและความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา แล้วนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง

5) นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) และความถูกต้องของภาษา (Wording) พร้อมปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำให้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น นำแบบสอบถามมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC เท่ากับ 1.00

6) นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับผู้บริหาร ครูผู้สอน ครูที่ปรึกษาประจำกลุ่ม บุคลากรทางการศึกษา และนักเรียนนักศึกษา ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกาญจนบุรี จำนวน 30 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของ Cronbach [5]

7) นำแบบสอบถามมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามโดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของ Cronbach [5] โดยมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.98

8) จัดทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4.2.3.2 แบบสัมภาษณ์ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1) นำข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยการประเมินโครงการอาชีวศึกษาเพื่อ

การพัฒนาชนบทจากนั้นนำข้อคำถามในแต่ละด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดสองข้อเป็นประเด็นในการสัมภาษณ์

2) นำแบบสัมภาษณ์เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาความถูกต้องปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3) จัดทำแบบสัมภาษณ์ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4) ผู้วิจัยได้ดำเนินการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิและขออนุญาตนัดหมาย วัน เวลา และสถานที่ในการสัมภาษณ์

5) ผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ตามวัน เวลา และประเด็นที่กำหนดไว้และนำเสนอเป็นความเรียงในลำดับต่อไป

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1 แบบสอบถาม (Questionnaire) การประเมินโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

5.1.1 ขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1.2 จัดส่งแบบสอบถามพร้อมสำเนาหนังสือขออนุญาตไปยังกลุ่มตัวอย่างทางไปรษณีย์ด้วยตนเอง จำนวน 163 ฉบับ โดยผู้วิจัยแนบซองเปล่าติดแสตมป์และจำหน่ายซองที่อยู่ของผู้วิจัยและขอความอนุเคราะห์ส่งแบบสอบถามคืนตามกำหนด ได้กลับแบบสอบถามกลับคืนมา คิดเป็นร้อยละ 100

5.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยแบบสัมภาษณ์ ผู้วิจัยสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาตามความคิดเห็นของแต่ละท่านด้วยตัวของผู้วิจัยเอง เมื่อสัมภาษณ์จบในแต่ละประเด็นหัวข้อ ผู้วิจัยสรุปความคิดเห็นในแต่ละด้าน ในการสัมภาษณ์แต่ละครั้งใช้เครื่องบันทึกเสียงสมุดจดบันทึก โดยขออนุญาตบันทึกเสียงและจดบันทึกลงสมุดก่อนที่จะบันทึกและนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เป็นความเรียง

5.3 นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม ไปประมวลผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางสถิติเพื่อวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษามีขั้นตอน ดังนี้

5.3.1 วิเคราะห์ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยหาค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และแปลความหมายระดับความคิดเห็นที่มีต่อการประเมินโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมาย [5] รายละเอียด ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง ระดับความคิดเห็นที่มีต่อการประเมินโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท อยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง ระดับความคิดเห็นที่มีต่อการประเมินโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท อยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง ระดับความคิดเห็นที่มีต่อการประเมินโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท อยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง ระดับความคิดเห็นที่มีต่อการประเมินโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท อยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง ระดับความคิดเห็นที่มีต่อการประเมินโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท อยู่ในระดับน้อยที่สุด

5.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์แนวทางการพัฒนาโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ 1) ผู้วิจัยอ่านข้อมูลทั้งหมด แล้วทำความเข้าใจในภาพรวมตามความคิดเห็น ของผู้ให้ข้อมูล 2) นำข้อความที่ผู้ให้ข้อมูลมาจัดกลุ่มคำ (Phase) ที่เป็นประเด็นเดียวกันแล้วขีดด้วยเส้นเน้นคำหรือข้อความนั้นๆ ในแต่ละบุคคล 3) อ่านทบทวนกลุ่มคำทั้งหมดที่จัดกลุ่มไว้จนเข้าใจกับความคิดของผู้ให้ข้อมูล 4) วิเคราะห์โดยการตีความหมายในรูปของการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) หรือตีความสร้างข้อสรุปแบบอุปมาน (Inductive Method) คือ การพิจารณาความเหมือนกัน ความแตกต่างกัน ความสัมพันธ์กันมาหาข้อสรุปแล้วบรรยายเป็นความเรียง

6. ผลการวิจัย

จากผลการศึกษาแนวทางการพัฒนาโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรีสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษารายละเอียดมีดังนี้

6.1 ผลการประเมินบริบท ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลผลิตของโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พบว่า ผลการประเมินโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.46$, S.D.= 0.51) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทุกด้านอยู่ในระดับมาก โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านผลผลิตและผลลัพธ์ ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.57) รองลงมาคือ ด้านบริบท ($\bar{X} = 4.42$, S.D. = 0.58) และด้านกระบวนการ ($\bar{X} = 4.39$, S.D. = 0.60)

ตารางที่ 1 ประเมินบริบท ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลผลิต (ด้านผลกระทบ ด้านประสิทธิผล ด้านความยั่งยืน ด้านการถ่ายทอดความรู้) ของโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยภาพรวมและรายด้าน

การพัฒนาโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านบริบท	4.42	0.58	มาก
2. ด้านปัจจัยนำเข้า	4.38	0.56	มาก
3. ด้านกระบวนการ	4.39	0.60	มาก
4. ด้านผลผลิต	4.52	0.57	มาก
4.1 ด้านผลกระทบ	4.46	0.59	มากที่สุด
4.2 ด้านประสิทธิผล	4.50	0.59	มากที่สุด
4.3 ด้านความยั่งยืน	4.57	0.55	มากที่สุด
4.4 ด้านการถ่ายทอดความรู้	4.54	0.57	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.46	0.51	มาก

6.2 จากการสัมภาษณ์เพื่อหาแนวทางการพัฒนาโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา รายละเอียดมีดังนี้

6.2.1 ด้านบริบท พบว่า ควรมีการกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการอย่างชัดเจน พัฒนาความรู้และความสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน อยู่ในสังคมอย่างมีความสุข

6.2.2 ด้านปัจจัยนำเข้า พบว่า ควรพัฒนาวิชาชีพควบคู่กับการเพิ่มพูนความรู้คุณวุฒิทางการศึกษาให้กับกลุ่มเป้าหมาย เพิ่มความรู้เรื่องเทคโนโลยีการสื่อสาร และฝึกทักษะในการสื่อสาร เช่น ระบบออนไลน์ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้มีความรู้และมีประสิทธิภาพจากการนำสื่อการสอนไปใช้ในการเรียนรู้ สนับสนุนการทำสื่อไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน และรับสมัครนักเรียนซึ่งเป็นเกษตรกรผู้ที่ประกอบอาชีพทางการเกษตร เพื่อให้ได้รับการพัฒนาตรงตามจุดประสงค์ของโครงการ

6.2.3 ด้านกระบวนการ พบว่า ควรพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยเพิ่มทางเลือก เช่น เรียนรู้ด้วยตนเอง หรือระบบออนไลน์ และเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการพัฒนา ปรับกระบวนการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และจัดทำวิจัยในชั้นเรียนเพื่อช่วยแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่งเสริมสนับสนุนงบประมาณการเรียนการสอน ผู้นำองค์กรหรือสถาบันต้องตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการเรียนการสอน พร้อมทั้งจัดทำหลักสูตรให้ตรงกับความต้องการของเกษตรกร เพื่อให้เกษตรกรจะได้นำความรู้ไปพัฒนาอาชีพ

6.2.4 ด้านผลผลิต พบว่า ควรกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของผู้เรียน และรายงานผลต่อผู้บังคับบัญชาเพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

7. อภิปรายผล

จากผลการศึกษาแนวทางการพัฒนาโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี ผู้วิจัยจะกล่าวถึงประเด็นสำคัญจากการค้นพบในการศึกษาครั้งนี้ ดังนี้

7.1 ผลการประเมินบริบท ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลผลิตของโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยภาพรวมพบว่า อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ทุกด้านอยู่ในระดับมาก ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก ผู้บริหารสถานศึกษาได้ตระหนักถึงบทบาท หน้าที่ของตนเองในการพัฒนาสถานศึกษาให้ประสบความสำเร็จจึงได้กำหนดเป้าหมาย ของโครงการเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ หากผู้บริหารสถานศึกษาประยุกต์ใช้รูปแบบการประเมินของ CIPP Model ของสตีฟเฟิลบีม (Stufflebeam) จะช่วยส่งผลให้การกำหนดวิสัยทัศน์ จุดมุ่งหมาย และโครงสร้างหลักสูตรมีความชัดเจน ทั้งส่วนของงบประมาณ อาคารสถานที่ มีการบริหารและนิเทศการกำกับติดตามการจัดการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล การประกันคุณภาพการศึกษาที่ครอบคลุม ส่งผลให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์เป็นที่ยอมรับจากชุมชนหรือสังคม เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์สามารถในการนำความรู้ความสามารถไปใช้พัฒนางาน หรือเชื่อมโยงความรู้ไปสู่การทำงานหรือพัฒนาองค์ความรู้ ขยายองค์ความรู้ไปสู่ผู้อื่นอย่างถูกต้องเหมาะสม [6] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การประเมินโครงการอาชีวศึกษาเพื่อพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตาก พบว่า ยุทธวิธีที่ใช้ในการดำเนินการในหลักสูตรและยุทธวิธีที่ใช้ในการสอนผู้เรียนที่เรียน ในโครงการสื่อการเรียนการสอน อาคารสถานที่ และงบประมาณ มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก [7] ได้ศึกษาการประเมินโครงการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมของนักเรียนโรงเรียนแก่งไทรน้อยศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 โดยประยุกต์ใช้รูปแบบ CIPPIEST พบว่า ผลการประเมินในภาพรวมต่อโครงการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมของนักเรียนโรงเรียนแก่งไทรน้อยศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 โดยประยุกต์ใช้รูปแบบ CIPPIEST มีผลการประเมินโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

7.2 แนวทางการพัฒนาโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา รายละเอียดมีดังนี้

7.2.1 ด้านบริบท พบว่า ควรมีการกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการอย่างชัดเจน พัฒนาความรู้และความสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน อยู่ในสังคมอย่างมีความสุข [8] ได้ศึกษาการประเมิน

โครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย : กรณีศึกษาสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาภาพสินธุ์ เขต 2 โดยใช้รูปแบบการประเมิน CIPPIEST Model พบว่า 1) ผลการประเมินด้านบริบทโดยภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ใน ระดับมากที่สุด โครงการมีวัตถุประสงค์ เป้าหมายที่ชัดเจน เหมาะสม ผลการประเมินด้าน ปัจจัยนำเข้าโดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มาก เนื้อหาและช่วงเวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสม และ ผู้บริหารเห็นความสำคัญ ให้การส่งเสริมสนับสนุนการ ดำเนินโครงการ 3) ผลการประเมินด้านกระบวนการโดย ภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก การกำกับ ติดตาม ประเมินผล คลอบคลุมวัตถุประสงค์ เป้าหมายของ โครงการ ขั้นตอน วิธีการประเมินผล มีความเหมาะสม และการจัดกิจกรรมตามโครงการมีความเหมาะสมกับเด็ก 4) ผล การประเมินด้านผลผลิตโดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ใน ระดับมาก ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ตาม กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนมีความสนใจในการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านการทดลองอย่างง่าย และเด็กมี พัฒนาการทักษะการเรียนรู้ด้านต่างๆ ดีขึ้น 4.1) ผลการ ประเมินด้านผลกระทบ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ใน ระดับมาก ผลการศึกษาแนวทางการพัฒนาโครงการ อาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและ เทคโนโลยีเพชรบุรี ใน 8 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านบริบท 2) ด้าน ปัจจัยนำเข้า 3) ด้านกระบวนการ 4) ด้านผลผลิตหรือ ผลลัพธ์ 5) ด้านผลกระทบ 6) ด้านประสิทธิผล 7) ด้านความ ยั่งยืน 8) ด้านการถ่ายโยงความรู้ สรุปได้ดังนี้

7.2.2 ด้านปัจจัยนำเข้า พบว่า ควรพัฒนาวิชาชีพ ควบคู่กับการเพิ่มพูนความรู้คุณวุฒิทางการศึกษาให้กับ กลุ่มเป้าหมาย เพิ่มความรู้เรื่องเทคโนโลยีการสื่อสาร และ ฝึกทักษะในการสื่อสาร เช่น ระบบออนไลน์ มีแนวทางใน การการพัฒนาต้องเตรียมบุคลากรของวิทยาลัยให้มีความรู้ ความสามารถ มุ่งพัฒนาเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และมี ประสิทธิภาพจากการนำสิ่งสื่อไปใช้ในการเรียนรู้ สนับสนุน การทำสื่อไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน และรับสมัคร นักเรียนซึ่งเป็นเกษตรกรผู้ที่ประกอบอาชีพทางการเกษตร เพื่อให้ได้รับการพัฒนาตรงตามจุดประสงค์ของโครงการ [9]

ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การประเมินหลักสูตรจินตคณิต โดย CIPPIEST Model นำมาอภิปรายผลได้ดังนี้ ด้านบริบท ผล การวิเคราะห์ด้านบริบทผลการวิเคราะห์ความคิดเห็น เกี่ยวกับหลักสูตรจินตคณิตของผู้เกี่ยวข้อง โดยภาพรวมอยู่ ในระดับมาก ทั้งนี้เกิดจากหลักสูตรจินตคณิตสอดคล้องกับ ความต้องการของผู้เรียนในปัจจุบัน เอื้อต่อการเรียนใน ระบบโรงเรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ ของผู้เรียน เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้และนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ อีกทั้งยังส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมด้าน ความรับผิดชอบและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะพื้นฐานที่ จำเป็นในศตวรรษที่ 21 [10] ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการประเมิน โครงการอำเภอควบคุมโรคเข้มแข็งแบบยั่งยืน จังหวัด มุกดาหาร โดยใช้รูปแบบการประเมินแบบ CIPPIEST Model พบว่า การดำเนินโครงการต่าง ๆ ถ้าสอดคล้องกับ นโยบายของรัฐบาลหรือกระทรวงต้นสังกัดจะส่งผลให้การ ดำเนินงานบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดไว้ และ โครงการอำเภอควบคุมโรคเข้มแข็งแบบยั่งยืนยังมี วัตถุประสงค์เป้าหมายที่ชัดเจนสามารถวัดและประเมินผล ระดับความสำเร็จได้

7.2.3 ด้านกระบวนการ พบว่า ควรพัฒนารูปแบบ การจัดการเรียนการสอนโดยเพิ่มทางเลือก เช่น เรียนรู้ด้วย ตนเอง หรือระบบออนไลน์ และเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของ การพัฒนา ปรับกระบวนการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ และจัดทำวิจัยในชั้นเรียนเพื่อช่วยแก้ปัญหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่งเสริมสนับสนุนงบประมาณการ เรียนการสอน ผู้นำองค์กรหรือสถาบันต้องตระหนักถึง ความสำคัญของการจัดการเรียนการสอน พร้อมทั้งจัดทำ หลักสูตรให้ตรงกับความต้องการของเกษตรกร เพื่อให้ เกษตรกรจะได้นำความรู้ไปพัฒนาอาชีพ [7] ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การประเมินโครงการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ของ นักเรียนโรงเรียนแวงน้อย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 พบว่า ด้านผลผลิต โครงการ พัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ของนักเรียนโรงเรียนแวงน้อย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 มีผล การประเมินอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เพราะโรงเรียนแวงน้อย ศึกษามีการนำความรู้ที่ได้จากการจัดกิจกรรม ไปประยุกต์ใช้

ในชีวิตประจำวันของนักเรียน หลังเข้าร่วมกิจกรรมนักเรียนมีระเบียบ วินัย กิริยามารยาท ไปในทางบวก หลังจากการเข้าร่วมโครงการ ระดับผลการประเมินอยู่ด้านนี้ อยู่ในระดับมาก [9] ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การประเมินหลักสูตรจินตคณิต โดย CIPPIEST Model พบว่า เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ครูใช้การสอนได้อย่างเหมาะสมกับเนื้อหา ครุมอบหมายงานและให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสม่ำเสมอคำนึงถึงความสามารถของผู้เรียนรายบุคคล มีการจัดบรรยากาศในห้องเรียนให้มีบรรยากาศที่ดี รวมทั้งการนำผลการประเมินผู้เรียนมาปรับใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนได้เต็มศักยภาพ

7.2.4 ด้านผลผลิต พบว่า ควรกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของผู้เรียน และรายงานผลต่อผู้บังคับบัญชาเพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และนำผลที่ได้รับไปขยายผลหรือเผยแพร่เพื่อเป็นแรงผลักดันให้เกิดการขยายผลการดำเนินการเป็นกรณีตัวอย่าง เพื่อสร้างความเชื่อถือให้เกิดขึ้นแก่สังคม [9] ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การประเมินหลักสูตรจินตคณิต โดย CIPPIEST Model พบว่า เกิดจากหลักสูตรจินตคณิตสามารถพัฒนาทักษะด้านการคิดของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีวิธีคิดที่แตกต่างจากการเรียนในระบบโรงเรียน หลักสูตรตอบสนองความต้องการของผู้เรียน และผู้ปกครอง ทำให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในตนเองสามารถนำความรู้ และทักษะจากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

9.1.1 ในสภาพปัจจุบันการกำหนดทิศทางของโครงการ วัตถุประสงค์ยังขาดความชัดเจน บางโครงการไม่สามารถปฏิบัติได้ ดังนั้น ควรกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการที่ชัดเจนเป็นรูปธรรม สามารถปฏิบัติได้จริง เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาโครงการอาชีวศึกษาให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

9.1.2 ควรดำเนินการคัดเลือกนักเรียนซึ่งเป็นเกษตรกรผู้ที่ประกอบอาชีพทางการเกษตร เพื่อให้ได้รับการ

พัฒนาตรงตามจุดประสงค์ของโครงการสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

9.1.3 ควรจัดทำหลักสูตรให้มีความสอดคล้องกับบริบทของสถานศึกษา ควบคู่ไปกับพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยการเพิ่มช่องทางการเลือกในการเรียนรู้ให้ตรงกับความต้องการของเกษตรกร เพื่อให้เกษตรกรจะได้นำความรู้ไปพัฒนาอาชีพตนเองได้

9.1.4 ควรกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินผลให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของผู้เรียน พร้อมทั้งกำกับ ติดตาม สรุปผลการประเมินอย่างต่อเนื่อง มีการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการพัฒนาโครงการ กระตุ้นให้เกิดการขยายผลการดำเนินการเป็นกรณีตัวอย่าง เพื่อสร้างความเชื่อถือให้เกิดขึ้นแก่สังคม

9.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

9.2.1 ควรศึกษาถึงรูปแบบการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของโครงการอาชีวศึกษา เพื่อทำให้การบริหารสถานศึกษามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

9.2.2 ควรศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกอาชีพของนักเรียน เพื่อใช้เป็นข้อมูลจัดทำหลักสูตรของสถานศึกษา

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, "พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551". สำนักพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว ครั้งที่ 1, พ.ศ. 2551.
- [2] วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี, "รายงานผลการประเมินโครงการอาชีวศึกษา" ครั้งที่ 1, พ.ศ. 2560.
- [3] D. L. Stufflebeam and A. J. Shinkfield, "Systematic evaluation", Kluwer-Nijhoff, (2007) Inc., 2007, pp. 169-172.
- [4] V. Krejcie and W. Morgan, "Determining sample size for research activities", Athlone, 1970, pp. 256-279.
- [5] บุญชม ศรีสะอาด, "การวัดผลและประเมินผล" ครั้งที่ 5, สำนักสุวีริยาสาสน์, พ.ศ. 2556.
- [6] สุวิมล ปันนาง, "การประเมินโครงการอาชีวศึกษาเพื่อพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตาก" ครั้งที่ 1, พ.ศ. 2559.

- [7] มนิตา เจริญภูมิ, “การประเมินโครงการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมของนักเรียนโรงเรียนวงษ์น้อยศึกษา สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25” ครั้งที่ 1, พ.ศ. 2559.
- [8] ราไฟ แสงนิกุล, “การประเมินโครงการบ้าน นักวิทยาศาสตร์น้อยประเทศไทย : กรณีศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตร เขต 2” ครั้งที่ 1, พ.ศ. 2559.
- [9] สุปัญญา ชาดง, การประเมินหลักสูตรจินตคณิต โดย CIPPIEST Model, พ.ศ. 2561.
- [10] วิบูลย์ สุธรรมมา, “การประเมินโครงการอำเภอควบคุม โรคไข้แมลงบ่งชี้ ยืน จังหวัดมุกดาหาร โดยใช้รูปแบบ การประเมินแบบ CIPPIEST Model” ครั้งที่ 1, พ.ศ. 2557.

คำแนะนำสำหรับผู้เขียน

สารสังเขปของวารสาร

วารสารวิจัยและนวัตกรรมอาชีวศึกษา จัดทำโดยสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1-5 รับผิดชอบต่อผู้เขียนทั้งในและนอกสถาบันฯ บทความที่เสนอเพื่อขอรับการพิจารณาอาจเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษก็ได้ บทความต้องมีย่อหน้าย่อ และเอกสารอ้างอิงและแบบฟอร์มตามที่วารสารกำหนด ใช้ผู้ทรงคุณวุฒิทั้งภายในและภายนอกสถาบันฯ ที่เกี่ยวข้อง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ท่าน กำหนดตีพิมพ์ ปีละ 2 ฉบับ (มกราคม-มิถุนายน และ กรกฎาคม-ธันวาคม)

วัตถุประสงค์ (Aim and Scope)

วารสารวิจัยและนวัตกรรมอาชีวศึกษา มีนโยบายเพื่อเป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ผลงานวิจัยและนวัตกรรม ที่นำไปสู่การพัฒนาการอาชีวศึกษา หรือ การนำองค์ความรู้ด้านการอาชีวศึกษาที่ผ่านกระบวนการวิจัยและนวัตกรรม แล้วนำไปสู่การพัฒนาสถานประกอบการ ชุมชน เศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม ประกอบไปด้วยขอบเขตเนื้อหา ด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศ บริหารธุรกิจ และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการอาชีวศึกษา

ข้อกำหนดเกี่ยวกับบทความวิชาการที่จะส่งตีพิมพ์ในวารสารนี้

1. เป็นผลงานวิชาการที่ไม่เคยเผยแพร่ที่ไหนมาก่อน
2. เป็นผลงานที่ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิไม่น้อยกว่า 2 ท่าน
3. ผลงานที่ต้องเรียบเรียงถูกต้องตามรูปแบบที่วารสารวิจัยและนวัตกรรมอาชีวศึกษากำหนดอย่างเคร่งครัด

การเตรียมต้นฉบับ

บทความต้องมีความยาวประมาณ 8-10 หน้ากระดาษ A4 ส่วนการกำหนดคอลัมน์ การตั้งค่าน้ำกระดาษ รายละเอียดขนาดอักษร แบบอักษร การกำหนดหัวข้อ รายละเอียดการพิมพ์ รูปภาพ ตารางและเอกสารอ้างอิง ให้ศึกษาจากคำแนะนำในการจัดทำบทความตามที่วารสารกำหนด โดยสามารถดาวน์โหลดแบบฟอร์มสำเร็จรูป (template) ได้ที่ <http://www.iven1.ac.th/pdf/Template.docx>

บทคัดย่อ (Abstract) ให้มีทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ แปลจากบทคัดย่อภาษาไทย ควรได้รับการตรวจสอบและแก้ไขจากผู้สอน/ผู้เชี่ยวชาญภาษาอังกฤษก่อนส่งบทความ และควรมีคำสำคัญ (Key words) จำนวน 4-6 คำ

เนื้อเรื่อง (Text) ประกอบด้วย

- 1) บทนำ (Introduction)
- 2) วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)
- 3) ผลการวิจัยหรือผลการทดลอง (Result)
- 4) อภิปรายผลการวิจัย (Discussion)
- 5) สรุปผลการวิจัย (Conclusion)
- 6) ข้อเสนอแนะ (Suggestion)

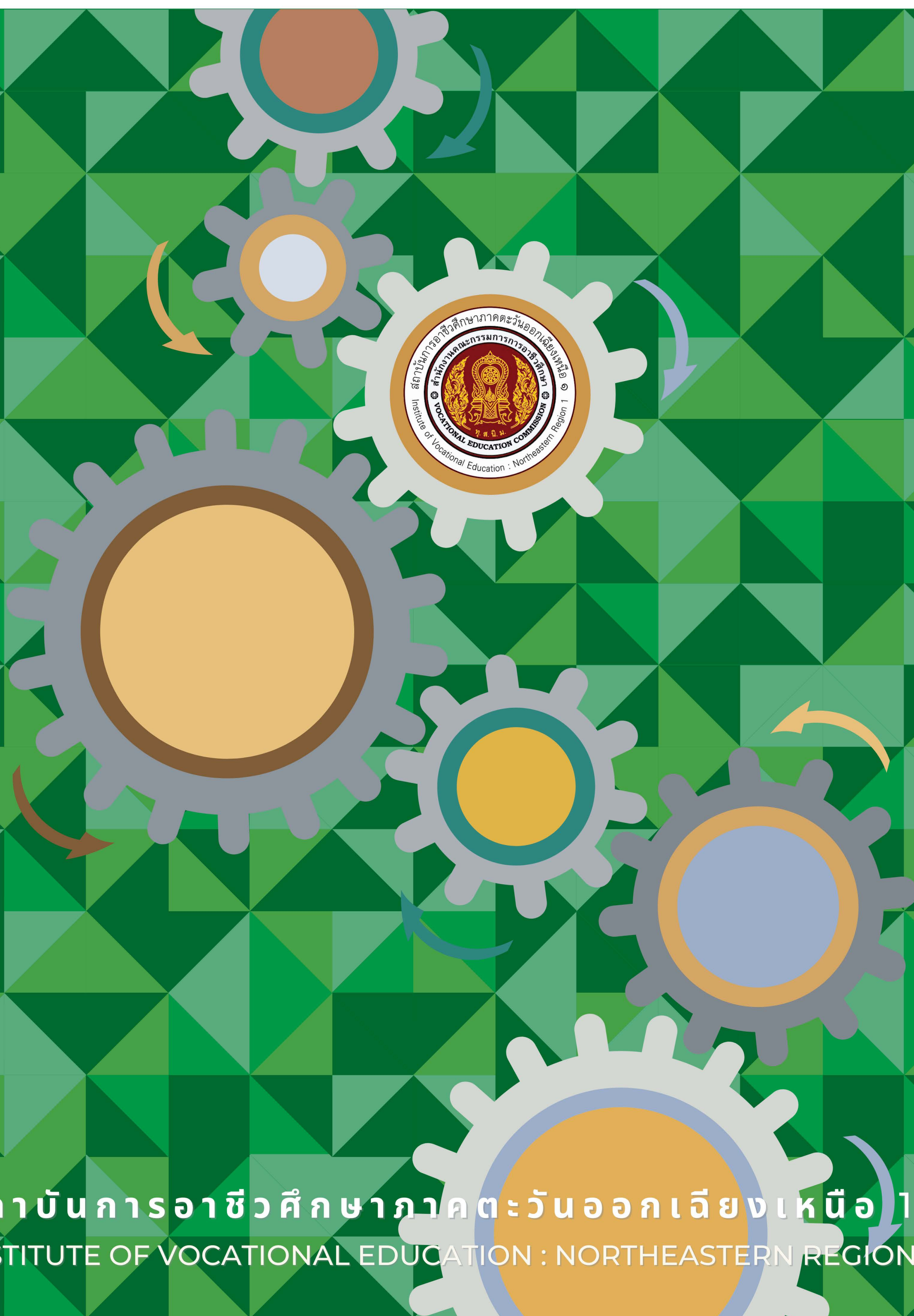
7) เอกสารอ้างอิง (Reference) การอ้างอิงในบทความใช้การอ้างอิงแบบตัวเลข ตามมาตรฐานสากล โดยใช้หมายเลขในเครื่องหมายก้ามปู ดังที่แสดงไว้ในส่วนท้ายของประโยคนี้ [1] การอ้างอิงท้ายบทความ จะต้องมีการอ้างอิงหรือกล่าวถึงในบทความ และจัดเรียงตามลำดับการอ้างอิงที่ปรากฏในบทความ ใช้การอ้างอิงตามรูปแบบของ IEEE

ตัวอย่าง [1] ชื่อผู้แต่ง, “ชื่อบทความ,” ชื่อวารสาร, ปีที่, ฉบับที่, เลขหน้าบทความที่อ้างอิง, ปีที่พิมพ์.

[2] นิตยา เงินประเสริฐศรี, “องค์การมหาชน,” วารสารสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์, ปีที่ 27, ฉบับที่ 15, หน้า 37-42, มกราคม-มิถุนายน, 2554.

[3] J.K. Author, “Title of chapter in the book,” in *Title of His Published Book*, xth ed.

City of Publisher, Country if not USA: Abbrev. of Publisher, year, ch. x, sec. x,



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1-5
INSTITUTE OF VOCATIONAL EDUCATION : NORTHEASTERN REGION 1-5



042-411-445



042-411-447



Journal@ivene1.ac.th



306 หมู่ 5 ต.โพธิ์ชัย อ.เมือง
จ.หนองคาย 43000



thaijo.org/index.php/ve-irj