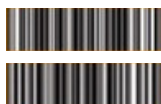


บทความวิจัย/วิชาการ

บทความพิเศษ

แนวทางการบริหารจัดการเพื่อพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงตามบริบทวิทยาลัยฯ ขนาดเล็ก เพื่อตอบสนองการพัฒนาประเทศ

- การพัฒนาเครื่องกรองฝุ่น PM2.5 เวอร์ชัน 4 ของวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
- คุณสมบัติซีเมนต์นอนซริงค์เกร้าท์ผสมซีเมนต์มอร์ตาร์
- การพัฒนาเครื่องบัดเศษหน่อไม้
- การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์
- การพยากรณ์ความต้องการผลผลิตผักออร์แกนิกในจังหวัดลำปาง:กรณีศึกษา ใบบุญบ้านสวนผัก ลำปาง
- ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชี โรงพยาบาลของรัฐบาล ในจังหวัดมหาสารคาม
- การทดแทนแปรงสีฟันด้วยข้าวกลองงอก(มะลิณสูลนทร์) ในขนมปังขาไก่
- ศักยภาพทางการบัญชีที่มีผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชี ในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม
- การศึกษาระบบการจัดการอาชีวศึกษา การสร้างสังคม แห่งการเรียนรู้และเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีต่อความพึงพอใจ ของนักเรียนสาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
- รูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์ บริหารการอาชีวศึกษาเพื่อลดจำนวนนักศึกษา ออกเรียนกลางคัน ของวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด
- การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน (RBL) ในรายวิชา กระบวนการควบคุมและการวัด ทางอุตสาหกรรมของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร
- พฤติกรรมผู้บริโภคในการตัดสินใจสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านโมบายแอปพลิเคชันในยุคโควิด 19 ในอำเภอเมือง จังหวัดเลย
- การศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการออกใบอนุญาตเข้าปฏิบัติงานพื้นที่บริเวณรางรถไฟกรณีศึกษา บริษัทในธุรกิจการเดินรถไฟ
- การพัฒนาสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น
- การพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมโดยประยุกต์ใช้การจัดกิจกรรมเป็นฐานและรูปแบบการเรียนรู้ MIAP เรื่องการผลิตสื่อการสอน
- การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน (RBL) ด้วยชุดฝึกวงจรเรียงกระแส





เจ้าของ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1			สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา	
ที่ปรึกษา	ว่าที่ร้อยตรี ธนุ	วงศ์จินดา	เลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา		
	นายยศพล	เวณุโกเศศ	รองเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา		
	ดร.พีระพล	พูลทวี	นายกสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1		
	ดร.เฉลิมศักดิ์	นามเชียงใต้	นายกสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3		
	นายสถิตย์	สำราญสุข	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2		
	นายสมใจ	เข่าวพานิช	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3		
	นายลิขิต	พลเหลา	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4		
	ดร.ธนภัทร	แสงจันทร์	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา รักษาการแทนผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5		
บรรณาธิการอาวุโส	ศ.ดร.สัมพันธ์	ฤทธิเดช	เลขาธิการคณะกรรมการการอุดมศึกษา		
รองบรรณาธิการอาวุโส	ศ.ดร.อลงกลด	แทนอมทอง	มหาวิทยาลัยขอนแก่น		
	ศ.พล.ต.ต.ดร.เกียรติพงษ์	มีเพียร	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม		
	รศ.ดร.ไพโรจน์	สติยากร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ		
	รศ.ดร.ธเนศ	ธนียธีรพันธ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี		
	ดร.ววิทย์	ศรีตระกูล	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1		
รองบรรณาธิการ	รศ.ดร.บัณฑิต	สุขสวัสดิ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ		
	นายอุดมภูเบศวร์	สมบูรณ์เรศ	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1		
	นายพงศ์วิวัฒน์	ฮงทอง	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1		
	ดร.สุนทรผลไท	จันทระ	ทำหน้าที่ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1		
ผู้ช่วยบรรณาธิการ	ดร.อนิรุทธิ์	จันทมูล	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3		
	นายถาวร	ราชรองเมือง	ผู้อำนวยการอาชีวศึกษาบัณฑิต		
	นายชัชวาล	ปูนขันธุ์	ผู้อำนวยการสำนักยุทธศาสตร์และความร่วมมืออาชีวศึกษา		
กองบรรณาธิการ	รศ.ดร.บ๋องร	เหม้ง	มหาวิทยาลัยขอนแก่น วิทยาเขตหนองคาย		
	รศ.ดร.กฤตติกา	แสนโภชน์	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี		
	รศ.ดร.ศิริ	ถิอาสนา	มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี		
	รศ.ดร.ชญาดา	สุระวนิชกุล	มหาวิทยาลัยขอนแก่น วิทยาเขตหนองคาย		
	ผศ.ดร.ชูชัย	สุจิวิกุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี		
	ผศ.ดร.กนกอร	บุญมี	มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ		
	ผศ.ดร.สมชาย	อินทะตา	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม		
	ผศ.ดร.นิรันดร์	วิทิตนันต์	มหาวิทยาลัยบูรพา		
	ผศ.ลือพงษ์	ลือนาม	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		
	ดร.เดชาวิชัย	พิมพ์โคตร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1		
	ดร.จักรี	ตันเชื้อ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2		
	ดร.ถาวร	อุทรัพย์	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3		
	ดร.รุ่งสว่าง	บุญหนา	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4		
	ดร.กาญจนา	เจื่อนกลาง	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5		
	ดร.สนิท	หลุหรรษาสิน	สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา		
	ดร.อาทิตย์	จิรวัดผล	วิทยาลัยการอาชีพหนองคาย		
	เลขานุการกองบรรณาธิการ	นางกรรณิกา	สายสิญจน์	ทำหน้าที่ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา	
	ผู้ช่วยเลขานุการกองบรรณาธิการ	นางปวีณา	สมบูรณ์เรศ	ทำหน้าที่ ผู้อำนวยการศูนย์ยกระดับความสามารถด้านภาษา	
		นางปภาภัทร	แสงแก้ว	ทำหน้าที่ ผู้อำนวยการสำนักพัฒนากิจการนักศึกษาและกิจการพิเศษ	
	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 098-2629714	
	นางสาวชไมพร	โมรา	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1	โทร. 042-411445 มือถือ 094-5058558	
	นางสาวมนทกานต์	ศรีตระกูล	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1	โทร. 042-411445 มือถือ 080-7584343	



	หน้า
- แนวทางการบริหารจัดการเพื่อพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงตามบริบทวิทยาลัยฯ ขนาดเล็ก เพื่อตอบสนองการพัฒนาประเทศ	1-10
สุนทรพจน์ จันทระ, สมพร ปานคำ, ธนากร คุ่มภัย และ รัตนาภรณ์ ชัยางคบุตร	
- การพัฒนาเครื่องกรองฝุ่น PM2.5 เวอร์ชัน 4 ของวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย	11-22
เกรียงศักดิ์ ดอนชัย	
- คุณสมบัติซีเมนต์นินชิ่งเกร้าท์ผสมซีเมนต์มอร์ตาร์	23-29
พัชร อ่อนพรม, พันธวิช แทนประสิทธิ์, เลิศศักดิ์ ใจบุญ, วินัย ชัยเพชร, ภาควงภูมิ กลั่นไพร, โชคทวี ธรรมสร และ จิรเดช ละครจำ	
- การพัฒนาเครื่องบดเศษหม้อไม้	30-35
พงศกร สุรินทร์, ขาญณรงค์ กันทะ, วรณนธ์ มาวิเลิศ, ยุทธภูมิ ชันทะเชียว และ มนินทรา ใจคำปัน	
- การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์	37-47
ชินภัทร แก้วโกมินทวงษ์, จิรวัดน์ บรรจงไกรพิชัย, โสพล ศรีทา, อนุสรณ์ ดวงกระสินธุ์ และ มยติชัย ราชกิจ	
- การพยากรณ์ความต้องการผลผลิตผักกอกนึ่งในจังหวัดลำปาง : กรณีศึกษา ใบบุญบ้านสวนผัก ลำปาง	48-57
รัชนิวรรณ สันลาด, จุฬามาศ คำนาสิก, นครินทร์ แปงแก้ว, ภัทราพร ท้าวขว้าง และ อนาวิน ทิพย์บุญราช	
- ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชีโรงพยาบาล	58-67
ของรัฐบาลในจังหวัดมหาสารคาม	
ดารุณี ธรรมประวัติ และ วิสาข์รัตน์ ภวภูตานนท์ ณ มหาสารคาม	
- การทดแทนแปงสาลี่ด้วยข้าวกล้องงอก (มะลิณีสุนทร) ในขนมปังขาไก่	68-76
นิภาพร กุลณา, สุรีย์ ทองกร, พยงค์ศักดิ์ บุญศิริ, รัชมี ตาหลวง, รมิดา เรือนสังข์ และ พชรินทร์ กุลณา	
- ศักยภาพทางการบัญชีที่มีผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชีในสำนักงานบัญชี	78-90
เขตจังหวัดมหาสารคาม	
นันทิยา อังกรพัฒนานุกุล, มลิวรรณ ศรีมงคล และ วิไลลักษณ์ เทพหัสติน ณ อยุธยา	
- การศึกษาระบบการจัดการอาชีวศึกษา การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้และเทคโนโลยีดิจิทัล	91-103
ที่มีต่อความพึงพอใจของนักเรียนสาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาในสังกัด	
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	
สุตาวัลย์ ศรีมาลัย, จิตติวรดา แสงสว่าง และ เฉวียง วงศ์จินดา	
- รูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษาเพื่อลดจำนวนนักศึกษา	104-112
ออกเรียนกลางคัน ของวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด	
อาคม จันทน์นาม, ประสิทธิ์ พ้องเสียง, บัญชา หวานใจ, ชกรณเกียรติ สิทธิจันทร์ และ วรณวิศา วัฒนสินธุ์	

- การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน (RBL) ในรายวิชากระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรมของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร 113-124
ธนากร คุ่มภัย, แสงอาทิตย์ เจ้วัฒนพงศ์, พัฒนพงษ์ มาตุ่น, ปรัชญา หนูปลอด และ สุนิษา บัวอรุณ
- พฤติกรรมผู้บริโภคในการตัดสินใจสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านโมบายแอปพลิเคชันในยุคโควิด 19 125-131
ในอำเภอเมือง จังหวัดเลย
ยุพิน ป้องศิริ, ดวงเดือน คำอ่อน และ พิมพใจ จันทาคำ
- การเพิ่มประสิทธิภาพ การออกใบอนุญาตเข้าปฏิบัติงานพื้นที่บริเวณรางรถไฟ กรณีศึกษา บริษัทในธุรกิจบริการเดินรถไฟ 132-141
เจษฎา จิตเจริญ, ศักดิ์ชาย รักการ และ พงนิย์ ศรีวิเชียร
- การพัฒนาสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 142-150
วรรณวิศา วัฒนสินธุ์ และยุภา อาบสุวรรณ
- การพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมโดยประยุกต์ใช้การจัดกิจกรรมเป็นฐานและรูปแบบการเรียนรู้ MIAP เรื่อง การผลิตสื่อการสอน 151-160
กัญญวิทย์ กลิ่นบำรุง, จักรกฤษณ์ เบญจมาหา และ ศักดิ์วิชิต มั่นคง
- การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน (RBL) ด้วยชุดฝึกวงจรเรียงกระแส 161-169
จารุณี แก้วหาดี และ วรรณวิศา วัฒนสินธุ์

แนวทางการบริหารจัดการเพื่อพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูง
ตามบริบทวิทยาลัยฯ ขนาดเล็ก เพื่อตอบสนองการพัฒนาประเทศ

Management guidelines for the development of high-performance vocational workforce
in the context of a small college to meet the development of the country.

¹สุนทรผลไท จันทระ

²สมพร ปานดำ

³ธนากร คุ่มภัย

⁴รัตนารักษ์ ชียางคะบุตร

วิทยาลัยการอาชีพอุดรธานี ^{1,4}

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ²

วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง ³

บทนำ

การศึกษาเป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาคนในชาติ เพราะการศึกษาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาคนในชาติให้เป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ มีทักษะเฉพาะ รวมไปถึงมีคุณธรรมจริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุข ดังนั้น ทุกภาคส่วนจึงให้ความสำคัญกับระบบการศึกษา และการจัดการการศึกษา ในอันดับต้น ๆ ไม่ว่าจะเป็นการวางแผนการจัดการศึกษาตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ หรือแม้กระทั่งแผนการศึกษาแห่งชาติ ล้วนให้ความสำคัญ และวางแผนในการกำหนดการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 การเพิ่มประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการศึกษาในทุกระดับ ทุกประเภท และการพัฒนาระบบการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งตามแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ได้กำหนดวิสัยทัศน์ให้ “คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาและเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดำรงชีวิตอย่างเป็นสุข สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21” แต่ในสถานการณ์ปัจจุบัน สถานศึกษาแต่ละแห่งมีความแตกต่างกันในเรื่องขนาดของสถานศึกษา และจำนวนผู้เรียน ทำให้ได้รับการจัดสรรงบประมาณสนับสนุนที่แตกต่างกัน ส่งผลให้คุณภาพของผู้เรียนแตกต่างกันไปด้วย ซึ่งปัญหาดังกล่าว ถือว่าเป็นปัญหาด้านการเหลื่อมล้ำทางการศึกษาที่เกิดจากขนาดของสถานศึกษาซึ่งมีจำนวนนักเรียนที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะสถานศึกษาขนาดเล็ก ที่มีจำนวนนักเรียนน้อย ทำให้ได้รับการจัดสรรงบประมาณรายหัวต่อจำนวนผู้เรียนน้อยตามไปด้วย ซึ่งส่งผลให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมา ได้แก่ ปัญหาด้านการบริหารจัดการ เช่น ปัญหาอัตราครูต่อจำนวนผู้เรียน ปัญหาจำนวนนักเรียนต่อห้องต่ำกว่ามาตรฐาน เป็นต้น ปัญหาด้านการเรียนการสอน ครูสอนไม่เต็มเวลา เนื่องจากต้องใช้เวลาในการปฏิบัติภารกิจอื่นนอกเหนือจากการเรียนการสอนที่ได้รับมอบหมาย เพราะไม่มีงบประมาณในการจ้างเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานเฉพาะด้าน ปัญหาด้านความพร้อมของปัจจัยสนับสนุน ขาดวัสดุ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ สิ่งก่อสร้าง ขาดสื่อเหมือนจริงในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้ ส่งผลให้สถานศึกษาที่มีขนาดเล็กไม่สามารถจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพตามมาตรฐานการศึกษาที่กำหนดไว้ได้

ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องหาแนวทางยกระดับคุณภาพการศึกษา หาแนวทางการบริหารจัดการเพื่อพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงตามบริบทวิทยาลัยฯ ขนาดเล็ก เพื่อตอบสนองการพัฒนาประเทศที่พัฒนาอย่างต่อเนื่องในยุค Thailand 4.0 ซึ่งถือว่าเป็นยุคเทคโนโลยีดิจิทัล ที่มีการแข่งขันกันสูง การศึกษาจึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการยกระดับ

คุณภาพทรัพยากรมนุษย์ในประเทศเพื่อเตรียมกำลังคนให้พร้อม และยังเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมไทย
สู่เวทีเศรษฐกิจในระดับภูมิภาคและระดับนานาชาติต่อไป

การศึกษาไทย 4.0

การศึกษา 4.0 คือ การจัดการศึกษาที่สอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้เรียนที่เปลี่ยนไปการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่
เป็นเครื่องกระตุ้นการเรียนรู้ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างสรรค์นวัตกรรมและการวิจัยด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเพิ่ม
ขีดความสามารถแข่งขันของประเทศ^[2] การจัดการศึกษาในทุกระดับมีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาศักยภาพของคน เมื่อประเทศ
ไทยก้าวเข้าสู่ “ไทยแลนด์ 4.0” สถาบันการศึกษาต่าง ๆ ควรมีการจัดการศึกษาที่สอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้เรียน
ที่เปลี่ยนไปและสอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศและทิศทางการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560-2574
ซึ่งประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย 3 ประการ ได้แก่

1. คนไทยเป็นพลเมืองดี มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และสมรรถนะที่สอดคล้องกับ
บทบัญญัติของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ร.บ.การศึกษาแห่งชาติ ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และยุทธศาสตร์ประเทศ
ไทย 4.0

2. สังคมไทยเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณธรรม จริยธรรม รู้รักสามัคคี และร่วมมือผนึกกำลังมุ่งสู่การพัฒนา
ประเทศอย่างยั่งยืนตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3. ประเทศไทยก้าวข้ามกับดักประเทศที่มีรายได้ปานกลางและความเหลื่อมล้ำภายในประเทศลดลง
โดยขับเคลื่อนภายใต้ 7 ยุทธศาสตร์ ได้แก่

3.1 การพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานหลักสูตร การเรียนการสอน กระบวนการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

3.2 การยกระดับคุณภาพมาตรฐานวิชาชีพครู อาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษา

3.3 การผลิตและพัฒนาากำลังคน การวิจัย และนวัตกรรมรองรับความต้องการของตลาดงานและ
เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

3.4 การพัฒนาระบบข้อมูล สารสนเทศและเทคโนโลยีดิจิทัล

3.5 การพัฒนาคุณภาพของคนทุกช่วงวัย และการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้

3.6 การพัฒนาระบบบริหารจัดการและการมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาของทุกภาคส่วน

3.7 การพัฒนาระบบการเงินเพื่อการศึกษา^[3]



การศึกษาไทย 4.0^[7]

ความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษ 4.0 กับการศึกษาในศตวรรษที่ 21

กระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดภารกิจหลักให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม
(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ในการพัฒนาคน คือ การปฏิรูปการศึกษาและพัฒนาคุณภาพการศึกษา แนวคิดการศึกษาในศตวรรษ

ที่ 21 ถือว่าเป็นคำตอบของ “การปฏิรูปการศึกษา” และได้มีการนำมาเผยแพร่ใช้อย่างแพร่หลาย โดยให้ความสำคัญกับ ทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21” ประกอบด้วย ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และ เทคโนโลยี และทักษะด้านชีวิตและอาชีพ จะเห็นได้ว่าความเชื่อมโยงของการศึกษาในศตวรรษที่ 21 สู่การศึกษา 4.0 คือ ผลลัพธ์การเรียนรู้ คือ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม เริ่มต้นมี 4Cs และภายหลังมีการขยายทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม เป็น 8Cs ประกอบด้วย

1. Critical Thinking and Problem Solving : มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมี วิจารณญาณและแก้ไขปัญหาได้
 2. Creativity and Innovation : คิดอย่างสร้างสรรค์ คิดเชิงนวัตกรรม
 3. Collaboration Teamwork and Leadership : ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ
 4. Communication Information and Media Literacy : ทักษะในการสื่อสาร และการรู้เท่า ทนสื่อ
 5. Cross-cultural Understanding : เข้าใจความแตกต่างทางวัฒนธรรม กระบวนการคิดข้ามวัฒนธรรม
 6. Computing and ICT Literacy : ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ และการรู้เท่าทันเทคโนโลยี ซึ่งเยาวชนในยุคปัจจุบันมีความสามารถด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีอย่างมากหรือเป็น Native Digital ส่วนคนรุ่นเก่าหรือผู้สูงอายุเปรียบเสมือนเป็น Immigrant Digital แต่เราต้องไม่อายุที่จะเรียนรู้แม้ว่าจะสูงอายุแล้วก็ตาม
 7. Career and Learning Skills : ทักษะทางอาชีพ และการเรียนรู้
 8. Compassion : มีคุณธรรม มีเมตตา กรุณา มีระเบียบวินัย ซึ่งเป็นคุณลักษณะพื้นฐานสำคัญของทักษะขั้นต้น
- ทั้งหมด



คุณลักษณะเด็กไทยในศตวรรษที่ 21^[6]

ในขณะที่การศึกษา 4.0 ทักษะการเรียนรู้ที่เพิ่มเติมขึ้นมา คือ ทักษะการออกแบบ (Design) และทักษะผลิตภาพ (Productivity) หมายถึง ความเข้มข้นของการศึกษาที่ต้องการผลลัพธ์ของนักเรียนที่เป็นชิ้นงานจากนวัตกรรมของนักศึกษา ผ่านการเรียนการสอนที่บูรณาการด้วยระบบเทคโนโลยี ที่การศึกษา 4.0 เน้นความเป็นรูปธรรมในผลลัพธ์การเรียนการสอน ^[4]

นโยบายและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566

1. การจัดการศึกษาเพื่อความปลอดภัย

1.1 เร่งสร้างความปลอดภัยในสถานศึกษาเพื่อเพิ่มความเชื่อมั่นของสังคม และป้องกันจากภัยคุกคามในชีวิตรูปแบบใหม่ และภัยอื่น ๆ โดยมีการดำเนินการตามแผนและมาตรการด้านความปลอดภัยให้แก่ผู้เรียน ครู และบุคลากร ในรูปแบบต่าง ๆ อย่างเข้มข้น รวมทั้งดำเนินการศึกษา วิเคราะห์ วิจัย ติดตามประเมินผลการดำเนินการ และแสวงหา สถานศึกษาที่ดำเนินการได้ดีเยี่ยม (Best Practice) เพื่อปรับปรุง พัฒนาและขยายผลต่อไป

1.2 เร่งปลูกฝังทัศนคติ พฤติกรรม และองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง โดยบูรณาการอยู่ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อสร้างโอกาสในการเรียนรู้และสร้างภูมิคุ้มกันควบคู่กับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ในเชิงบวกและสร้างสรรค์ พร้อมทั้งหาแนวทางวิธีการปกป้องคุ้มครองต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน ครูและบุคลากรทางการศึกษา

1.3 เสริมสร้างการรับรู้ ความเข้าใจ ความตระหนัก และส่งเสริมคุณลักษณะและพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ด้านสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

1.4 เร่งพัฒนาบทบาทและภารกิจของหน่วยงานด้านความปลอดภัยที่มีอยู่ในทุกหน่วยงาน ในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการให้ดำเนินการอย่างคล่องตัวและมีประสิทธิภาพ

2. การยกระดับคุณภาพการศึกษา

2.1 ส่งเสริม สนับสนุนให้สถานศึกษานำหลักสูตรฐานสมรรถนะไปสู่การปฏิบัติอย่างเต็มรูปแบบ เพื่อสร้างสมรรถนะที่สำคัญจำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 ให้กับผู้เรียน

2.2 จัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ค้นพบพรสวรรค์ ความสนใจ ความถนัดในอาชีพของตนเอง ด้วยการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง (Active Learning) ทั้งในห้องเรียน สถานประกอบการ รวมทั้งการเรียนรู้ ผ่านแพลตฟอร์มและห้องดิจิทัล ให้คำปรึกษาแนะนำ

2.3 พัฒนาและบูรณาการกระบวนการจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผลฐานสมรรถนะสู่การปฏิบัติในชั้นเรียน เพื่อสร้างความฉลาดรู้ด้านการอ่าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สร้างตรรกะความคิดแบบเป็นเหตุเป็นผลให้นักเรียนไทยสามารถแข่งขันได้กับนานาชาติ

2.4 พัฒนาทักษะดิจิทัลและภาษาคอมพิวเตอร์ (Coding) สำหรับผู้เรียนทุกช่วงวัย เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสู่สังคมดิจิทัลในโลกยุคใหม่

2.5 พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนประวัติศาสตร์ หน้าที่พลเมืองและศีลธรรมให้มีความทันสมัย น่าสนใจ เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ควบคู่ไปกับการเรียนรู้ประวัติศาสตร์ของท้องถิ่น และการเสริมสร้างวิถีชีวิตของความเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง

2.6 จัดการเรียนรู้ตามความสนใจรายบุคคลของผู้เรียนผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์มที่หลากหลายและแพลตฟอร์มการเรียนรู้อัจฉริยะที่รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อการสอนคุณภาพสูงรวมทั้งมีการประเมินและพัฒนาผู้เรียน

2.7 ส่งเสริมการให้ความรู้และทักษะด้านการเงินและการออม (Financial Literacy) ให้กับผู้เรียน โดยบูรณาการการทำงานร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กระทรวงการคลัง กองทุนการออมแห่งชาติ (กอช.) ธนาคารกรุงศรีอยุธยา ธนาคารออมสิน สหกรณ์ ฯลฯ ผ่านกระบวนการเรียนรู้ โครงการ และกิจกรรมต่าง ๆ และการเผยแพร่สื่อแอนิเมชันรอบรู้เรื่องเงิน รวมทั้งส่งเสริมให้เกิดการลงทุนเชิงพาณิชย์เพื่อให้เกิดผลตอบแทนที่สูงขึ้น

2.8 ปรับโฉมศูนย์วิทยาศาสตร์และศูนย์การเรียนรู้ให้มีรูปแบบที่ทันสมัย สวยงาม ร่มรื่น จูงใจ ให้เข้าไปใช้บริการ โดยมีมุมค้นหาความรู้ด้วยเทคโนโลยีทันสมัย มุมจัดกิจกรรมเชิงสร้างสรรค์ คิวเคาระห์ของผู้เรียน หรือกลุ่มผู้เรียน และการร่วมกิจกรรมกับครอบครัว หรือจัดเป็นฐานการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ที่ผู้เรียนและประชาชนสามารถลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม และได้รับเอกสารรับรองการเข้าร่วมกิจกรรม เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในส่วนที่เกี่ยวข้องหรือสะสมหน่วยการเรียนรู้ (Credit Bank) ได้ รวมทั้งมีบริเวณพักผ่อนที่มีบริการลักษณะบ้านสวนกาแฟเพื่อการเรียนรู้ เป็นต้น

2.9 ส่งเสริมสนับสนุนสถานศึกษาให้มีการนำผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติไปใช้ในการวางแผน การพัฒนาการจัดการเรียนการสอน

2.10 พัฒนาระบบการประเมินคุณภาพสถานศึกษาที่เน้นสมรรถนะและผลลัพธ์ที่ตัวผู้เรียน

3. การสร้างโอกาส ความเสมอภาค และความเท่าเทียมทางการศึกษาทุกช่วงวัย

3.1 พัฒนาระบบข้อมูลสารสนเทศของนักเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการส่งต่อไปยังสถานศึกษาในระดับที่สูงขึ้น โดยเฉพาะระดับการศึกษาภาคบังคับ เพื่อป้องกันเด็กตกหล่นและเด็กออกกลางคัน

3.2 ส่งเสริมสนับสนุนให้เด็กปฐมวัยที่มีอายุตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไปทุกคน เข้าสู่ระบบการศึกษา เพื่อรับการพัฒนารอบด้าน มีคุณภาพ ตามศักยภาพ ตามวัยและต่อเนื่องอย่างเป็นระบบ โดยบูรณาการร่วมงานกับทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

3.3 พัฒนาข้อมูลและทางเลือกที่หลากหลายให้กับผู้เรียนกลุ่มเป้าหมายพิเศษ และกลุ่มเปราะบาง รวมทั้งกลุ่ม NEETs ในการเข้าถึงการศึกษา การเรียนรู้ และการฝึกอาชีพ อย่างเท่าเทียม

3.4 พัฒนาระบบสนับสนุนการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานโดยครอบครัว (Home School) และการเรียนรู้ที่บ้านเป็นหลัก (Home-based Learning)

4. การศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน

4.1 พัฒนาหลักสูตรอาชีวศึกษา และหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น แบบโมดูล (Modular System) มีการบูรณาการวิชาสามัญและวิชาชีพในชุดวิชาชีพเดียวกัน เชื่อมโยงการจัดการอาชีวศึกษาทั้งในระบบ นอกกระบบและระบบทวิภาคี รวมทั้งการจัดการเรียนรู้แบบต่อเนื่อง (Block Course) เพื่อสะสมหน่วยการเรียนรู้ (Credit Bank) ร่วมมือกับสถานประกอบการในการจัดการอาชีวศึกษาอย่างเข้มข้นเพื่อการมีงานทำ

4.2 ขับเคลื่อนการผลิตและพัฒนากำลังคนตามกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ และยกระดับสมรรถนะกำลังคนตามกรอบคุณวุฒิอ้างอิงอาเซียน และมาตรฐานสากล รวมทั้งขับเคลื่อนความเป็นเลิศทางการอาชีวศึกษา (Excellent Center) โดยความร่วมมือกับภาคเอกชนและสถานประกอบการในการผลิตกำลังคนที่ตอบโจทย์การพัฒนาประเทศ

4.3 พัฒนาสมรรถนะอาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการ ความสนใจ โดยการ Re-skill Up-skill และ New skill เพื่อให้ทุกกลุ่มเป้าหมายมีการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น พร้อมทั้งสร้างช่องทางอาชีพในรูปแบบหลากหลายให้ครอบคลุมผู้เรียนทุกกลุ่มเป้าหมาย รวมทั้งผู้สูงอายุ โดยมีการบูรณาการความร่วมมือระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

4.4 ส่งเสริมการพัฒนาแบบทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านอาชีวศึกษา (V-NET) ตามสมรรถนะที่จำเป็นในการเข้าสู่อาชีพ และการนำผลการทดสอบไปใช้คัดเลือกเข้าทำงาน ศึกษาต่อ ขอรับประกาศนียบัตรมาตรฐานสมรรถนะการใช้ดิจิทัล (Digital Literacy) การขอรับวุฒิบัตรสมรรถนะภาษาอังกฤษ (English Competency)

4.5 จัดตั้งศูนย์ให้คำปรึกษาการจัดตั้งธุรกิจ (ศูนย์ Start up) ภายใต้ศูนย์พัฒนาอาชีพและการเป็นผู้ประกอบการ และพัฒนาศูนย์บ่มเพาะผู้ประกอบการอาชีวศึกษา เพื่อการส่งเสริม และพัฒนาผู้ประกอบการด้านอาชีพทั้งผู้เรียนอาชีวศึกษาและประชาชนทั่วไป โดยเชื่อมโยงกับ กศน. และสถานประกอบการ ทั้งภาครัฐและเอกชนที่สอดคล้องกับการประกอบอาชีพในวิถีชีวิตรูปแบบใหม่

4.6 เพิ่มบทบาทการอาชีวศึกษาในการสร้างและพัฒนาผู้ประกอบการและกำลังแรงงานในภาคเกษตร โดยเฉพาะกลุ่มเกษตรกรอัจฉริยะ (Smart Farmer) และกลุ่มยุวเกษตรกรอัจฉริยะ (Young Smart Farmer) ที่สามารถรองรับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ได้

4.7 ส่งเสริม และสนับสนุนการผลิตและพัฒนากำลังคนทุกช่วงวัยเพื่อการมีงานทำ โดยบูรณาการความร่วมมือในการจัดการศึกษาร่วมกับหน่วยงาน องค์กรทั้งภาครัฐ เอกชน ชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และสถาบันสังคมอื่น

4.8 พัฒนาหลักสูตรอาชีพสำหรับกลุ่มเป้าหมายผู้อยู่ในระบบโรงเรียนและประชาชนที่สอดคล้องมาตรฐานอาชีพเพื่อการเข้าสู่การรับรองสมรรถนะและได้รับคุณวุฒิวิชาชีพตามกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ รวมทั้งสามารถนำผลการเรียนรู้และมวลประสบการณ์เทียบโอนเข้าสู่การสะสมหน่วยการเรียนรู้ (Credit Bank) ได้

5. การส่งเสริมสนับสนุนวิชาชีพครู บุคลากรทางการศึกษา และบุคลากรสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ

5.1 ส่งเสริมสนับสนุนการดำเนินการตามหลักเกณฑ์การประเมินวิทยฐานะแนวใหม่ Performance Appraisal (PA) โดยใช้ระบบการประเมินตำแหน่งและวิทยฐานะของข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา ระบบ Digital Performance Appraisal (DPA)

5.2 ส่งเสริมสนับสนุนการดำเนินการ พัฒนาสมรรถนะทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลตามกรอบระดับสมรรถนะดิจิทัล (Digital Competency) สำหรับครูและบุคลากรทางการศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน และระดับอาชีวศึกษา

5.3 พัฒนาคู่มือมีความพร้อมด้านวิชาการและทักษะการจัดการเรียนรู้ การใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ต่าง ๆ รวมทั้งให้เป็นผู้วางแผนเส้นทางการเรียนรู้ การประกอบอาชีพ และการดำเนินชีวิตของผู้เรียนได้ตามความสนใจและความถนัดของแต่ละบุคคล

5.4 พัฒนาขีดความสามารถของข้าราชการพลเรือนในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ให้มีสมรรถนะที่สอดคล้องและเหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและการเปลี่ยนแปลงของโลกอนาคต

5.5 เร่งรัดการดำเนินการแก้ไขปัญหาหนี้สินครูและบุคลากรทางการศึกษาทั้งระบบ ควบคู่กับการให้ความรู้ด้านการวางแผนและการสร้างวินัยด้านการเงินและการออม

6. การพัฒนาระบบราชการ และการบริการภาครัฐยุคดิจิทัล

6.1 ขับเคลื่อนการพัฒนาระบบราชการ 4.0 ด้วยนวัตกรรม และการนำเทคโนโลยีดิจิทัล มาเป็นกลไกหลักในการดำเนินงาน (Digitalize Process) การเชื่อมโยงและแบ่งปันข้อมูล (Sharing Data) การส่งเสริมความร่วมมือ บูรณาการกับภาคส่วนต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอก

6.2 ปรับปรุงประสิทธิภาพของเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศให้สามารถใช้งานเครือข่ายสื่อสารข้อมูลเชื่อมโยงหน่วยงานภาครัฐได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อรองรับระบบราชการ 4.0 สามารถตอบสนองความต้องการของประชาชนได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ ทุกอุปกรณ์และทุกช่องทาง

6.3 ปรับปรุงระบบการจัดสรรงบประมาณและทรัพยากรทางการศึกษา โดยยึดหลักความจำเป็นและใช้พื้นที่เป็นฐานที่มุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนเป็นสำคัญ

6.4 นำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในระบบการคัดเลือกข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาในตำแหน่งและสายงานต่าง ๆ

6.5 ส่งเสริมสนับสนุนการดำเนินงานของส่วนราชการให้เป็นไปตามกลไกการประเมินคุณธรรมและความโปร่งใสในการดำเนินงานของหน่วยงานภาครัฐ

7. การขับเคลื่อนกฎหมายการศึกษาและแผนการศึกษาแห่งชาติ

เร่งรัดการดำเนินการจัดทำกฎหมายลำดับรองและแผนการศึกษาแห่งชาติเพื่อรองรับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติควบคู่กับการสร้างการรับรู้ให้กับประชาชนได้รับทราบอย่างทั่วถึง



นโยบายและจุดเน้นกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566^[1]

กลไกการขับเคลื่อนนโยบายและจุดเน้นการปฏิบัติราชการ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566

1. 9 นโยบายเร่งด่วน (Quick win)

- 1.1 ยกระดับอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี
- 1.2 ยกระดับโครงการอาชีวะอยู่ประจำ เรียนฟรี มีอาชีพ
- 1.3 ขับเคลื่อนโครงการทวิศึกษาแนวใหม่
- 1.4 ขับเคลื่อนศูนย์อาชีวะ ช่วยประชาชน
- 1.5 ขับเคลื่อนศูนย์ความปลอดภัย
- 1.6 ปฏิรูปกลุ่มวิทยาลัยเกษตรและประมง
- 1.7 การประชาสัมพันธ์และสร้างภาพลักษณ์อาชีวศึกษา
- 1.8 ยกระดับความก้าวหน้าในสายอาชีพให้กับข้าราชการครู บุคลากรทางการศึกษา และข้าราชการพลเรือน
- 1.9 ปรับปรุงกฎ ประกาศ ระเบียบ ข้อบังคับ คำสั่ง

2. 5 นโยบายหลัก (Policy)

- 2.1 ยกระดับคุณภาพอาชีวศึกษา (Quality)
- 2.2 ยกระดับความร่วมมือ (Cooperation) และสร้างภาพลักษณ์อาชีวศึกษารัฐและเอกชน (Re-branding)
- 2.3 ขยายโอกาสการอาชีวศึกษา (Equity)
- 2.4 เสริมสร้างอาชีวศึกษาปลอดภัย (Safety)
- 2.5 เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการ (Efficiency)



นโยบายการปฏิบัติราชการ สำนักงานคณะกรรมการ
การอาชีวศึกษา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566^[5]

โอกาสและความท้าทายในการพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูง

ปัญหาของวิทยาลัยอาชีวศึกษาขนาดเล็กส่วนใหญ่ที่พบ คือ มีจำนวนผู้เรียนน้อยจนส่งผลให้กระทบต่ออัตราค่าจ้างครู เนื่องจากการจัดสรรอัตราค่าจ้างครูจะต้องเป็นไปตามการจัดสรรอัตราค่าจ้างยอดปริมาณของผู้เรียน ซึ่งเป็นข้อกำหนดในหลักเกณฑ์ของคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา (ก.ค.ศ.) ดังนั้น เมื่อมีจำนวนผู้เรียนน้อยงบประมาณอุดหนุนรายหัวก็จะได้รับการจัดสรรน้อยลงตามไปด้วย เพราะการเรียนอาชีวศึกษาไม่ได้เหมือนกับการเรียนชั้นพื้นฐานที่ครูหนึ่งคนสามารถสอนได้ครบทุกวิชา เนื่องจากการเรียนสายอาชีพจำเป็นต้องมีครูให้ครบตามสาขาวิชาชีพ

ผู้บริหารวิทยาลัยอาชีวศึกษาขนาดเล็ก จึงเป็นความท้าทายและโอกาสในการสร้างรูปแบบการจัดการเรียนการสอนภายใต้ทรัพยากรที่จำกัด แต่ต้องมุ่งสู่การสร้างคุณภาพผู้เรียนและค้นหาอัตลักษณ์ความโดดเด่นของวิทยาลัยตัวเอง เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้ปกครองและเด็กในการเพิ่มผู้เรียน บนพื้นฐานของคุณภาพว่าเมื่อสำเร็จการศึกษาแล้วการันตีการมีงานทำอย่างแน่นอน

ทั้งนี้ ด้วยบริบท นโยบาย และสถานที่ตั้งของวิทยาลัย ที่ต่างกัน จึงทำให้มีประเด็นความท้าทายต่าง ๆ ที่จะต้องสร้างระบบให้ทุกคนได้เข้าถึงการเรียนรู้ (Learning Access) เป็นระบบการเรียนรู้สายอาชีพที่เป็นการศึกษาทางเลือก (Alternative Education) ให้กับทุกคน ด้วยเป้าหมายผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcome) ผู้เรียนสมรรถนะสูง ทั้งนี้ เพื่อเป็นต้นแบบและเป็นโมเดล การบริหารการศึกษาที่มุ่งหวังการเปลี่ยนแปลงเชิงระบบ (Systems Change)

เป้าหมายสำคัญ คือ การสร้างผู้เรียน และผู้ที่จบการศึกษา จากวิทยาลัย เพื่อเป็นกำลังคนระดับคุณภาพ สมรรถนะสูงเข้าสู่ระบบของเศรษฐกิจกระแสใหม่ (New Economy) เป็นระบบเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม เทคโนโลยี และความคิดสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความยั่งยืนทั้งด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม การพัฒนานวัตกรรม โดยใช้จุดแข็งตามบริบทของพื้นที่ เช่น ต้นทุนทางสังคมและวัฒนธรรม ต้นทุนทางทรัพยากรธรรมชาติ และภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาความรู้ ความสามารถ

“Multi-Skills Learning Center” ศูนย์สห-สมรรถนะวิชาชีพ คือ โมเดลหลักในการพัฒนาวิทยาลัยขนาดเล็กผ่านกระบวนการเชิงระบบ ประกอบไปด้วย

ด้านปัจจัยนำเข้า ด้วย 4 Quick Wins

1. พัฒนาคูให้เป็นครูผู้พัฒนาชุมชน
2. พัฒนาคูให้เป็นช่างฝีมือชำนาญการเป็นครูในโรงงาน
3. เปิดสอนระยะสั้นประชาชน
4. เปิดหลักสูตรวิชาชีพฟรีเมียม

ด้านกระบวนการ**การปรับบริบท ด้านปริมาณผู้เรียน**

1. เชิงรุกสู่กลุ่มเป้าหมายใหม่
2. กลุ่มด้อยโอกาส สถานพินิจ/ค่ายทหาร
3. กลุ่มแรงงานต่างด้าว/ประเทศเพื่อนบ้าน
4. โดยใช้ปม.ร่วมกับหน่วยงานอื่นๆ
5. นำผู้เรียน Drop out กลับสู่ระบบการศึกษา
6. จัดการศึกษาในหลากหลายรูปแบบการจัดการศึกษา Flexible เวลา สถานที่
7. “อาชีวศึกษาตามศักยภาพ” เน้นหลักสูตรที่ส่งเสริมเศรษฐกิจฐานราก ตามโมเดล BCG ตามเป้าหมาย

ประเทศ

การปรับบริบท ด้านงบประมาณ

1. มี Business Coordinator เพื่อเป็นนักการตลาด หา Funding/ผู้เรียน
2. หางานให้ผู้เรียน /ขายคอร์สต่าง ๆ
3. มีการแสวงหาทรัพยากรภายนอก Funding ในการพัฒนาการจัดการศึกษา เช่น กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา (กสศ.) กองทุนเพื่อคนพิการ/เด็กพิเศษ
4. มีการแสวงหาความร่วมมือกับเอกชนศักยภาพสูง ในลักษณะ CSR
5. Tax Refund สำหรับสถานประกอบการที่ร่วมพัฒนาบุคลากรกับอาชีวศึกษา
6. เน้นให้ดำเนินการโครงการพิเศษต่าง ๆ เช่น Fix it Center เพิ่มมากขึ้น

ด้านผลลัพธ์

วิทยาลัยมุ่งมุ่งสู่การเป็นแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญด้านการพัฒนาทักษะ สมรรถนะ เพื่อการประกอบอาชีพให้กับคนทุกช่วงวัย ตอบสนองระบบการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยความร่วมมือกับภาคส่วนที่เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินการเปิดเป็นศูนย์การเรียนรู้ถาวรในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ศูนย์การเรียนรู้อาชีพตามอัธยาศัยเพื่อชุมชนและกลุ่มเป้าหมายพิเศษ ศูนย์ส่งเสริมเศรษฐกิจฐานราก ศูนย์ส่งเสริมโครงการพิเศษ ศูนย์พัฒนาบุคลากรในสถานประกอบการ ศูนย์ทดสอบฝีมือแรงงาน

หลักในการดำเนินงาน

โดยได้นำหลักการตามโมเดลใหม่ที่ตอบโจทย์ประเทศไทย ซึ่งเป็นกลไกที่เป็นรูปธรรมของ Thailand 4.0 เพื่อเร่งเศรษฐกิจให้เติบโตอย่างก้าวกระโดด ตอบโจทย์การพัฒนาอย่างยั่งยืน บูรณาการในการทำงานระหว่างหลายภาคส่วนให้เป็นไปโดยมีเอกภาพและมีพลัง ให้ความสำคัญกับการส่งต่อผลประโยชน์สู่ชุมชนและขับเคลื่อนโดยกลไกการทำงานแบบจตุภาคี (Quadruple Helix) ผ่านการผสมผสานพลังภาคเอกชน ภาครัฐ ภาคการศึกษา ประชาสังคม รวมทั้งการสร้างหุ้นส่วนความร่วมมือในระดับประเทศ ผ่านสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา และเครือข่ายผู้ทำงานด้านการศึกษา เช่น กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา (กสศ.) จะขับเคลื่อนศักยภาพของวิทยาลัย ทั้งในมิติครู องค์กรความรู้ และโครงสร้างพื้นฐานด้านการศึกษาและการเรียนรู้ รวมทั้งการส่งเสริมธุรกิจนวัตกรรมให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนบนความเข้มแข็งของทุนทางสังคม ในท้องถิ่นทั้งทรัพยากรธรรมชาติ ภูมิปัญญาและวัฒนธรรมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ที่จะขยายผลไปสู่เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของสหประชาชาติ (SDGs)

ผลกระทบ

1. พัฒนาระบบนวัตกรรมบริการที่ร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการส่งเสริม สนับสนุน และให้ความช่วยเหลือผู้ขาดแคลนทุนทรัพย์และผู้ด้อยโอกาส ให้ได้รับการศึกษาหรือพัฒนา เพื่อให้มีความรู้ความสามารถในการประกอบอาชีพตามความถนัด และมีศักยภาพที่จะพึ่งพาตนเองในการดำรงชีวิตได้

2. มีการเรียนการสอนที่ทำให้ ผู้เรียนสามารถรู้และพัฒนาได้ตามความถนัดและศักยภาพของตนเอง สนองความต้องการทางด้านกำลังแรงงาน และการยกระดับความสามารถของคนไทย การขาดแคลนทุนทรัพย์ หรือด้อยโอกาส
3. สามารถเสริมสร้างและพัฒนาคุณภาพและประสิทธิภาพครูให้มีความสามารถในการจัดการเรียนการสอน สามารถพัฒนาผู้เรียนตามพื้นฐานและศักยภาพที่แตกต่างกัน
4. มีผลงานมีการศึกษา วิจัย และพัฒนางานความรู้เพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ตลอดจนส่งเสริมและสนับสนุนการนำองค์ความรู้ โมเดลการบริหารดังกล่าวไปใช้เพื่อลดความเหลื่อมล้ำในการศึกษากับสถานศึกษาที่มีบริบทเดียวกัน

บทสรุป

จากนโยบายการพัฒนาประเทศตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และแผนพัฒนาการศึกษาชาติ กำหนดการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 และการศึกษาไทย 4.0 นั้น สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้กำหนดนโยบายและจุดเน้นการปฏิบัติราชการ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 โดยการจัดการศึกษาเพื่ออาชีพและสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ เพื่อยกระดับพัฒนาคุณภาพการจัดการอาชีวศึกษาโดยใช้พื้นที่เป็นฐาน ซึ่งเป็นโอกาสและความท้าทายของวิทยาลัยขนาดเล็ก ที่จะใช้เป็นแนวทางในการบริหารจัดการเพื่อพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูง เป็นการตอบสนองต่อการพัฒนาประเทศในอนาคต โดยมีเป้าหมายสำคัญ คือ การสร้างผู้เรียน และผู้ที่จบการศึกษา จากวิทยาลัย เพื่อเป็นกำลังคนระดับคุณภาพสมรรถนะสูง ผ่านโมเดลหลัก “Multi-Skills Learning Center” โดยมีการขับเคลื่อนกลไกการทำงานแบบจตุภาคี (Quadruple Helix) โดยการผสมผสานภาคเอกชน ภาครัฐ ภาคการศึกษา ประชาสังคม รวมทั้งการสร้างหุ้นส่วนความร่วมมือในระดับประเทศ ผ่านสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา และเครือข่ายผู้ทำงานด้านการศึกษา เช่น กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา (กสศ.) จะขับเคลื่อนศักยภาพของวิทยาลัย สู่เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของสหประชาชาติ (SDGs)

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ. (2565). นโยบายและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565. [Online]. Available : www.moe.go.th.
- [2] โกเมศ แดงทองดี. การศึกษาในยุค Thailand 4.0. วารสารการอาชีวศึกษาภาคกลาง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4, - - 3.
- [3] จิตรา สุขเจริญ. “การจัดการศึกษาในยุค 4.0” [Online]. Available : 164.115.41.60/knowledge/?p=600. [4] สุพรรณิ บุญหนัก ธนวัฒน์ ชาวโพธิ์ และจักรกฤษณ์ โปตาพล. (2564). การศึกษา 4.0 : กระบวนทัศน์การศึกษา มุ่งสู่อนาคตประเทศ. วารสารวิจัยศรีล้านช้าง มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย วิทยาเขตศรีล้านช้าง, 1 (1) 48-49.
- [5] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2566) “นโยบายและจุดเน้นการปฏิบัติราชการของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ปีงบประมาณ พ.ศ. 2566” [Online]. Available : www.vec.go.th.
- [6] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2565). “คุณลักษณะเด็กไทยในศตวรรษที่ 21 (ความต้องการกำลังคนยุค 4.0)” [Online]. Available : www.krusmart.com/student-3rs8cs/.
- [7] สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). การขับเคลื่อน การศึกษามัธยมศึกษาไทย เพื่อการมีงานทำแห่งศตวรรษที่ 21. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

การพัฒนาเครื่องกรองฝุ่น PM2.5 เวอร์ชัน 4 ของวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย Development of a dust filter PM2.5 version 4 of Chiangrai Technical College

เกรียงศักดิ์ ดอนชัย*

Kriangsak Donchai*

*สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 2 จังหวัดเชียงราย 57000

*Field of Electrical Technology, Chiangrai Technical College, Institute of Vocational education : Northern Region 2.

Chiangrai 57000

Received : 2022-10-17 Revised : 2022-11-14 Accepted : 2022-11-14

บทคัดย่อ

ในทุกปีระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน ภาคเหนือของประเทศไทยต้องเผชิญกับปัญหามลพิษทางอากาศจากฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM2.5 ซึ่งเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจของประชาชนในพื้นที่ ทำให้เกิดการพัฒนาระบบเครื่องกรองฝุ่น PM2.5 เวอร์ชัน 4 ของวิทยาลัยเทคนิคเชียงรายนี้ มีวัตถุประสงค์คือ เพื่อพัฒนาเครื่องกรองฝุ่น เวอร์ชัน 4 ที่สามารถปรับความเร็วให้เหมาะสมกับปริมาณฝุ่น และเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องกรองฝุ่น PM2.5 เวอร์ชัน 4 ที่สามารถปรับความเร็วให้เหมาะสมกับปริมาณฝุ่น โดยพัฒนาจากเวอร์ชัน 3 ดังนี้ ความเร็วลมในการระบายอากาศ มากกว่าร้อยละ 28.1 ราคาต้นทุนลดลง ร้อยละ 10 ใช้ทดลองกับห้องเรียนปรับอากาศขนาด 64 ม² จุ้นักเรียนนักศึกษาจำนวน 20 คน ทำการทดลองในวันที่ 29 เมษายน 2565 พบว่าเครื่องกรองฝุ่น PM2.5 เวอร์ชัน 4 จำนวน 2 เครื่อง สามารถลดฝุ่น PM2.5 ลงจาก 85 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ เหลือ 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ในเวลา 1 ชั่วโมง

คำสำคัญ : เครื่องกรองฝุ่น, ฝุ่นละอองขนาดเล็ก, 2.5 ไมครอน, ฝุ่นละอองขนาดเล็ก, หมอกควัน

Abstract

Every year between January and June, Northern Thailand faces the problem of air pollution from fine dust, PM2.5, which is harmful to the respiratory system of people in the area. This led to the development of this PM2.5 dust filter, version 4 of Chiangrai Technical College, intending to develop a dust filter version 4 that can adjust the speed to suit the amount of dust and to find out the efficiency of the PM2.5 dust filter version 4, which can adjust the speed to suit the amount of dust. It was developed from version 3 as follows: increase in ventilation of more than 28.1%; cost saving of 10%. An experiment with an air-conditioned classroom of 64 m² with a capacity of 20 students was carried out on April 29th, 2022. It was found that 2 of the PM2.5 dust filters, version 4, can reduce dust, PM2.5, from 85 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ to 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in 1 hour.

Keywords : Dust Filter, PM2.5, Dust Particles, Smog

1. บทนำ

ในหัวข้อนี้จะนำเสนอความเป็นมาและแนวคิดในการพัฒนาเครื่องกรองฝุ่น PM2.5 จนถึงเวอร์ชันที่ 4 ดังนี้

*เกรียงศักดิ์ ดอนชัย

E-mail : s5400201@gmail.com

1.1 ความเป็นมา

ในระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน ประเทศไทยต้องเผชิญกับปัญหามลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นมานานกว่า 10-15 ปี ทำให้เมื่อปี 2550 รัฐบาลไทยได้ประกาศให้ปัญหาหมอกควันและฝุ่นละอองบริเวณภาคเหนือเป็นวาระแห่งชาติ และในปี 2562 นี้ก็ได้มีประกาศให้การแก้ปัญหาฝุ่นพิษนี้เป็นวาระแห่งชาติอีกครั้ง เนื่องจากหมอกควันและฝุ่นละอองขนาดเล็กเกิดขึ้นอย่างมากจนอยู่ในขั้นวิกฤติ จากข้อมูลของกองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษรายงานว่า คุณภาพอากาศในพื้นที่บริเวณ ต.เวียง อ.เมือง จ.เชียงราย ปี 2563 ระหว่างเดือน มกราคมถึงเดือนเมษายน ค่าเฉลี่ย PM2.5 อยู่ที่ 28, 50, 108 และ 65 ตามลำดับ โดยค่ามาตรฐานอยู่ที่ 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

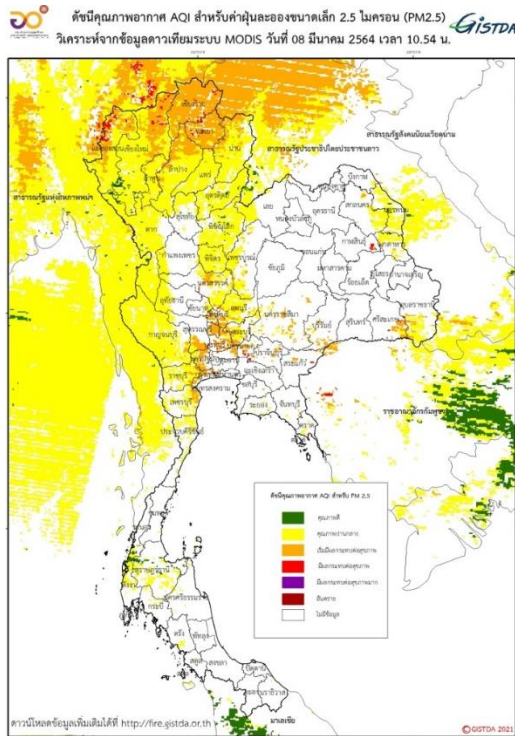
สาเหตุเนื่องด้วยในช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนมิถุนายน ของทุกปีซึ่งมีสภาวะอากาศแห้งและนิ่งมักพบการเพิ่มสูงขึ้นของฝุ่นละอองในหลายพื้นที่ของประเทศไทย โดยเฉพาะพื้นที่ภาคเหนือ สาเหตุนี้เกิดจากหลายปัจจัย ซึ่งปัจจัยสำคัญมีอยู่ 3 เรื่อง ได้แก่ สภาพภูมิประเทศทางเหนือประกอบด้วยพื้นที่ราบที่มีภูเขาล้อมรอบทำให้มีลักษณะคล้ายแอ่งกระทะ สภาพอากาศในช่วงปลายฤดูหนาวก่อนเข้าฤดูแล้งจะมีสภาพอากาศที่นิ่งและแห้งไม่มีลมพัด และความกดอากาศสูงจึงส่งผลให้เกิดไฟป่าได้ง่ายทั้งในประเทศไทยและประเทศเพื่อนบ้าน (เมียนมาร์ และลาว) ทำให้ฝุ่นละอองต่าง ๆ ลอยอยู่ในบรรยากาศได้นานไม่ตกลงสู่พื้นดิน ก่อให้เกิดการสะสมมลพิษในบรรยากาศขึ้นได้ และการเผาในที่โล่ง ซึ่งพบได้หลายรูปแบบ เช่น การเผาขยะ การเผาไร่ หรือการเผาวัชพืชเพื่อเตรียมพื้นที่สำหรับการทำการเกษตรในช่วงฤดูฝน ทั้งนี้การเผาในที่โล่งจะเกิดขึ้นมากที่สุดในเดือนมีนาคม จากการศึกษาและวิจัยของสมพร จันทระ (2561) ได้พบว่าการเผาชีวมวล 4 ชนิด ซึ่งได้แก่ ฟางข้าว ต้นข้าวโพดแห้ง เศษใบไม้จากป่าเต็งรัง และเศษใบไม้จากป่าเบญจพรรณ จะทำให้มีการปล่อยปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก 2.5 ไมครอน หรือที่รู้จักในชื่อ PM2.5 โดยที่การเผาฟาง

ข้าวและใบไม้จากป่าจะทำให้เกิด PM2.5 มากกว่าการเผาต้นข้าวโพดแห้ง โดยการเผาฟางข้าวและข้าวโพดรวมเศษไม้ เศษใบไม้ น้ำหนัก 1 กิโลกรัม จะทำให้เกิด PM2.5 จำนวนถึง 2.15-4.38 กรัม [10]

ปัญหาหมอกควันข้ามแดนที่ส่งผลกระทบต่อจังหวัดเชียงราย คือพื้นที่ของอนุภูมิภาคุ่มแม่น้ำโขง (Greater Mekong Subregion : GMS) หรือ อนุภูมิภาคุ่มแม่น้ำโขง 6 ประเทศ ประกอบไปด้วย ไทย เมียนมาร์ ลาว กัมพูชา เวียดนาม และจีนตอนใต้ โดยจะเกิดปัญหาช่วงระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน ซึ่งพบการเพิ่มสูงขึ้นของฝุ่นละอองในพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยบริเวณชายแดนไทย เนื่องจากเป็นช่วงหน้าแล้งที่เป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดไฟป่าได้ง่ายและลุกลามอย่างรวดเร็ว รวมทั้งเกษตรกรของแต่ละประเทศจะทำการเผาเศษวัสดุการเกษตรเพื่อเตรียมพื้นที่สำหรับการเกษตรในช่วงฤดูฝน ประกอบกับสภาวะอากาศที่แห้งและไม่มีลมพัดผ่าน ทำให้ฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นสามารถแขวนลอยอยู่ในบรรยากาศได้นาน

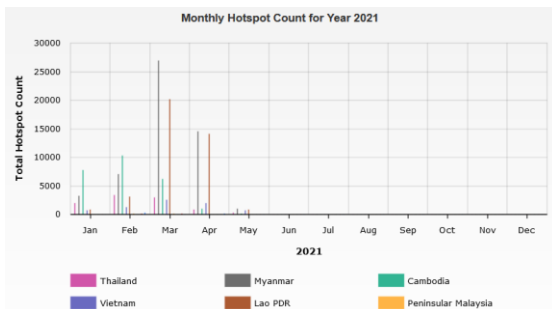
ส่วนในปี 2564 ค่าสูงสุดของ PM2.5 เกิดขึ้นเมื่อวันที่ 8 มีนาคม 2564 ที่ จ.เชียงใหม่ ดัชนีคุณภาพอากาศ (AQI) อยู่ที่ 251 และค่าฝุ่นละอองขนาดเล็กหรือ PM2.5 อยู่ที่ 201 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ เมื่อเวลา 11.29 น.

ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลของ ASEAN Specialised Meteorological Centre (ASMC) พบว่าในเดือนมีนาคม 2564 มีจำนวนจุดความร้อนสูงสุด โดยเฉพาะในสาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมาร์ สูงมากกว่า 25,000 จุด รองลงมาเป็นสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว จำนวนกว่า 20,000 จุด ซึ่งทั้ง 2 ประเทศมีพื้นที่อยู่ติดกับจังหวัดเชียงราย ทำให้จังหวัดเชียงรายได้รับผลกระทบจากปัญหาหมอกควันข้ามแดน



รูปที่ 1 ดัชนีคุณภาพอากาศสำหรับค่าฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM2.5

ที่มา : ส่วนมลพิษทางอากาศข้ามแดน กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ



รูปที่ 2 รายงานจุดความร้อนระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม 2564 ของ ASEAN Specialised Meteorological Centre (ASMC)

ที่มา : <http://asmc.asean.org/asmc-haze-hotspot-monthly-new/#t>

ในส่วนของหลักการกรองหรือฟอกอากาศ จากการศึกษาเอกสารของ พานิช อินต๊ะ (2564) พบว่าเครื่องกรองอากาศหรือฟอกอากาศที่มีการใช้งานใน

ประเทศส่วนใหญ่จะใช้เทคนิคในการกรองฝุ่นอยู่ 2 วิธีการคือ 1. การกรองฝุ่นด้วยแผ่นกรองประสิทธิภาพสูง (high-efficiency particulate air, HEPA filter) ซึ่งมีประสิทธิภาพการกรองฝุ่นที่สูงถึง 99.97 % ที่อนุภาคขนาด 0.3 ไมครอน และ 2. เครื่องฟอกอากาศที่ใช้หลักการไฟฟ้าสถิต (electrostatic air cleaner) ให้ประสิทธิภาพในการกรองอนุภาคสูงเทียบเท่าแผ่นกรองแบบ HEPA สามารถกำจัดเชื้อโรคหรือแบคทีเรียด้วยสนามไฟฟ้าสถิต[9]

1.2 แนวคิดในการพัฒนา

จากที่ผู้วิจัยได้พัฒนานวัตกรรมลดปริมาณฝุ่น PM2.5 ที่ผ่านมามีจำนวน 3 เวอร์ชันมีรายละเอียดที่จะเปรียบเทียบกันดังนี้ เวอร์ชัน 1 ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 และเดินสายโดยการบัดกรีทำให้เกิดการผิดพลาด มีเสียงดัง และมีโครงสร้างมากทำให้ราคาต้นทุนประมาณ 3,000 บาท



รูปที่ 3 เครื่องกรองฝุ่น PM2.5 เวอร์ชัน 1

เวอร์ชัน 2 เปลี่ยนมาใช้ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino NANO วางบนแผ่น PCB ลดความผิดพลาดในการต่อสายลง ประกอบได้รวดเร็วขึ้น ราคาต้นทุนประมาณ 2,800 บาท



รูปที่ 4 เครื่องกรองฝุ่น PM2.5 เวอร์ชัน 2



รูปที่ 5 เครื่องกรองฝุ่น PM2.5 เวอร์ชัน 3

2. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในหัวข้อนี้จะนำเสนอานิยาม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับฝุ่น PM2.5 เกณฑ์ของดัชนีคุณภาพอากาศ และอันตรายของฝุ่น PM2.5

2.1 นิยาม

ฝุ่นละออง หมายถึงอนุภาคของแข็งและหยดละอองของเหลวที่แขวนลอยกระจายในอากาศ

อนุภาคที่แขวนลอยอยู่ในอากาศ บางชนิดมีขนาดใหญ่และสีดำจางมองเห็นเป็นเขม่าและควัน แต่บางชนิดมีขนาดเล็กมากจนมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ฝุ่นละอองที่แขวนลอยในบรรยากาศโดยทั่วไปมีขนาดตั้งแต่ 100 ไมครอน ลงมา และก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของคน สัตว์ พืช เกิดความเสียหายต่ออาคารบ้านเรือน ทำให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญต่อประชาชน บดบังทัศนวิสัย ทำให้เกิดอุปสรรคในการคมนาคมขนส่ง นานาประเทศจึงได้มีการกำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองในบรรยากาศขึ้น สำหรับในประเทศสหรัฐอเมริกาโดย US.EPA (United State Environmental Protection Agency) ได้มีการกำหนดค่ามาตรฐานของฝุ่นรวม (Total Suspended Particulate) และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM10) แต่เนื่องจากการศึกษาวิจัยพบว่า ฝุ่นขนาดเล็กนั้นจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพมากกว่าฝุ่นรวม เนื่องจากสามารถผ่านเข้าไปในระบบทางเดินหายใจส่วนล่างและมีผลต่อสุขภาพมากกว่าฝุ่นรวม ดังนั้น US.EPA จึงได้มีการยกเลิกค่ามาตรฐานฝุ่นรวม กำหนดค่าฝุ่นขนาดเล็กเป็น 2 ชนิด คือ ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM10) และฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน (PM2.5) PM10 ตามคำจำกัดความของ US.EPA หมายถึง ฝุ่นหยาบ (Course Particle) เป็นอนุภาคที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5-10 ไมครอน มีแหล่งกำเนิดจากการจราจรบนถนนที่ไม่ได้ลาดยางจากการขนส่งวัสดุฝุ่นจากกิจกรรมบด ย่อย หิน PM2.5 ตามคำจำกัดความของ US.EPA หมายถึง ฝุ่นละเอียด (Fine Particle) เป็นอนุภาคที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่า 2.5 ไมครอน ฝุ่นละเอียดมีแหล่งกำเนิดจากควันเสียของรถยนต์ โรงไฟฟ้า โรงงานอุตสาหกรรม ควันที่เกิดจากหุงต้มอาหารโดยใช้ฟืน นอกจากนี้ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) ออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) และสารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) จะทำปฏิกิริยากับสารอื่นในอากาศทำให้เกิดเป็นฝุ่นละเอียดได้ ฝุ่นละอองขนาดเล็กจะมีผลกระทบต่อสุขภาพเป็นอย่างมาก เมื่อหายใจเข้าไปในปอดจะเข้าไปอยู่ในระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง ในสหรัฐ

อเมริกาพบว่าผู้ที่ได้รับฝุ่น PM10 ในระดับหนึ่งจะทำให้เกิดโรคหอบหืด(Asthma) และฝุ่น PM2.5 ในบรรยากาศจะมีความสัมพันธ์กับอัตราการเพิ่มของผู้ป่วยที่เป็นโรคหัวใจและโรคปอดที่เข้ามารักษาตัวในห้องฉุกเฉิน เพิ่มอาการของโรคทางเดินหายใจ ลดประสิทธิภาพการทำงานของปอด และเกี่ยวข้องกับการเสียชีวิตก่อนวัยอันควร โดยเฉพาะผู้ป่วยสูงอายุ ผู้ป่วยโรคหัวใจ โรคหอบหืด และเด็กจะมีอัตราเสี่ยงสูงกว่าคนปกติ

ในประเทศไทยได้มีการให้ความหมายของคำว่า ฝุ่นละออง หมายถึง ฝุ่นละอองรวม (Total Suspended Particulate : TSP) ซึ่งเป็นฝุ่นขนาดใหญ่ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 100 ไมครอน ลงมา ส่วนฝุ่นขนาดเล็ก (PM10) หมายถึง ฝุ่นที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 10 ไมครอน ลงมา ฝุ่นละอองเป็นปัญหามลพิษที่สำคัญอันดับหนึ่งของกรุงเทพมหานคร ในปี พ.ศ.2541 ธนาคารโลก (World Bank) ได้ให้ทุนสนับสนุนการศึกษาเรื่องผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยโดยมีระดับความรุนแรงใกล้เคียงกับผลการศึกษาจากเมืองต่าง ๆ ทั่วโลก โดยระดับของฝุ่นขนาดเล็กอาจทำให้คนในเขตกรุงเทพมหานครตายก่อนเวลาอันควรถึง 4,000-5,500 รายในแต่ละปี นอกจากนี้ยังพบว่าการเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลมีความสัมพันธ์กับปริมาณฝุ่นขนาดเล็กและจากการประเมินทางด้านเศรษฐศาสตร์แสดงให้เห็นว่าถ้าสามารถลดปริมาณ PM10 ในบรรยากาศลงได้ 10 ไมครอน จะช่วยลดผลกระทบต่อสุขภาพคิดเป็นจำนวนเงิน 35,000–88,000 ล้านบาทต่อปี [6]

ดัชนีคุณภาพอากาศ (Air Quality Index : AQI) ดัชนีคุณภาพอากาศของประเทศไทยแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ ตั้งแต่ 0 ถึง 201 ขึ้นไป ซึ่งแต่ละระดับจะใช้สีเป็นสัญลักษณ์เปรียบเทียบกับระดับของผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย (ตารางที่ 1) โดยดัชนีคุณภาพอากาศ 100 จะมีค่าเทียบเท่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป หากดัชนีคุณภาพอากาศมีค่าสูงเกินกว่า 100 แสดงว่าค่าความเข้มข้นของมลพิษทาง

อากาศมีค่าเกินมาตรฐานและคุณภาพอากาศในวันนั้นจะเริ่มมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน

ตารางที่ 1 เกณฑ์ของดัชนีคุณภาพอากาศของประเทศไทย

AQI	ความหมาย	สีที่ใช้
0 - 25	คุณภาพอากาศดีมาก	ฟ้า
26 - 50	คุณภาพอากาศดี	เขียว
51 - 100	ปานกลาง	เหลือง
101 - 200	เริ่มมีผลกระทบต่อสุขภาพ	ส้ม
201 ขึ้นไป	มีผลกระทบต่อสุขภาพ	แดง

ที่มา : กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ

ผลกระทบต่อสุขภาพจากฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM10 และ PM2.5) ฝุ่นขนาดเล็ก หมายถึง ฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM10) (เทียบเท่าได้กับหนึ่งในหกของเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นผม) เพราะเล็กพอที่สามารถเข้าไปได้ลึกถึงถุงลม ดังนั้นอันตรายต่อสุขภาพจึงขึ้นกับขนาดและองค์ประกอบของฝุ่น ฝุ่นขนาดเล็กอาจเกิดได้จากกระบวนการทางเคมี เช่น กระบวนการเผาไหม้เชื้อเพลิงไม่ว่าจะเป็นน้ำมัน ถ่านหิน กระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้า ยานพาหนะ หรือการเผาป่า เผาพื้นที่ทำการเกษตรและกระบวนการทางกลศาสตร์ เช่น การระเบิดบดย่อยหิน ในโรงโม่หิน หรือการก่อสร้าง ไม่ว่ากรณีใดย่อมก่อให้เกิดฝุ่นละอองขนาดเล็กจำนวนมาก เมื่อได้รับสัมผัสสามารถก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพได้หลายระบบ เช่น ระบบทางเดินหายใจ (อาการไอและอาการของระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง) ระบบหัวใจและหลอดเลือด (กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด หัวใจเต้นไม่สม่ำเสมอ หัวใจวาย) ระบบตา ระบบผิวหนัง ฝุ่นขนาดเล็กยังเพิ่มความเสี่ยงของอัตราการตายจากภาวะเส้นเลือดอุดตันในสมอง และทำให้น้ำหนักของทารกในครรภ์ลดลงอีกด้วย ทำให้อัตราป่วยและอัตราการตายด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ ระบบหัวใจและหลอดเลือด

เพิ่มขึ้น และอัตราดังกล่าวจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณความเข้มข้นของฝุ่นในอากาศ ฝุ่นขนาดเล็กบางชนิด เช่น ฝุ่นทรายทำให้เกิดซิลิโคซิส (Silicosis) ฝุ่นถ่านหินทำให้เกิดโรคปอดจากฝุ่นถ่านหิน (Coal Workers' Pneumoconiosis) สำหรับกลุ่มเสี่ยง ได้แก่ ผู้ป่วยหอบหืดและปอดอุดกั้นเรื้อรัง [8]

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากผลการศึกษาทั่วโลกพบว่า หากฝุ่นละอองขนาดเล็กสูงกว่าค่ามาตรฐาน จะส่งผลให้การตายด้วยระบบทางเดินหายใจเพิ่มขึ้น 7%-20% การป่วยด้วยโรกระบบทางเดินหายใจเพิ่มขึ้น 5.5% การตายด้วยโรกระบบหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มขึ้น 2%-5% การป่วยด้วยโรกระบบหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มขึ้น 5.3% ผู้สูงอายุป่วยด้วยระบบทางเดินหายใจเพิ่ม 17% ผู้สูงอายุป่วยด้วยโรกระบบหัวใจและหลอดเลือดเพิ่ม 7.6% และยังทำให้สภาพปอดในเด็กแย่ลง [8] นอกจากนี้ยังมีผลงานวิจัยในประเทศต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่สนับสนุนว่า PM10 มีผลกระทบต่อสุขภาพ เช่น

1. ผลกระทบของ PM10 ต่ออุบัติการณ์ของกล้ามเนื้อหัวใจตาย ในการทบทวนวรรณกรรมเชิงระบบของ Bhaskaran et al. พบ 3 ใน 5 การศึกษาที่ทบทวนแสดงให้เห็นว่า พบว่าทุก ๆ 10 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ของ PM10 ที่เพิ่มขึ้น ทำให้อัตราตายทุกสาเหตุ อัตราตายด้วยโรกระบบหัวใจและระบบทางเดินหายใจและอัตราตายด้วยโรคมะเร็งปอดเพิ่มขึ้นร้อยละ 4, 6 และ 8 ตามลำดับ [2]

2. การศึกษาของ Schwartz and Morris (1995) ซึ่งใช้วิธีการศึกษาแบบอนุกรมเวลาเชิงนิเวศ (Ecologic time-series design) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่าง PM10 กับการรับการรักษาในโรงพยาบาลด้วยโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดในประชากรที่มีอายุมากกว่า 65 ปีในเมือง Detroit โดยใช้เวลาการศึกษา 4 ปีพบมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ [4]

3. การศึกษาของ Ostro et al. ที่ติดตามเด็กแอฟริกันและอเมริกัน อายุ 7-12 ปี จำนวน 87 คน ที่ยืนยันว่าเป็นโรคหอบหืดมาแล้วไม่น้อยกว่า 6

สัปดาห์ แต่อยู่ตลอดการศึกษาเพียง 83 คน ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในใจกลางเมืองลอสแอนเจลิสและค่อนข้างได้การวิเคราะห์ใช้รายงานรายวันของอาการระบบทางเดินหายใจ ได้แก่ ไอ หายใจขัด หายใจมีเสียงหวีดเป็นตัวแปรตาม และระดับของสารมลพิษ ได้แก่ TSP, SO_4^{2-} , NO_3^- , SO_2 , NO_2 และ PM10 เป็นตัวแปรอิสระ ผลการศึกษาพบว่า PM10 ที่ได้จาก 3 เมืองในนครลอสแอนเจลิสมีค่าเฉลี่ย 56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ช่วง 19 ถึง 101 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) จากการวิเคราะห์ด้วย General logistic regression with generalized estimating equation (GEE) พบว่าการหายใจขัดมีความสัมพันธ์กับระดับ PM10 และโอโซนอย่างมีนัยสำคัญ และสามารถประมาณได้ว่า ทุก ๆ 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ของ PM10 ที่เพิ่มขึ้นจะทำให้อาการหายใจขัดเพิ่มขึ้น 9% สำหรับอาการอื่น ๆ ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ [3]

4. การศึกษาของ Peters et al. ที่ติดตามเด็กหอบหืด อายุ 6-14 ปี จำนวน 89 คน ในเมืองโซโคลอฟ สาธารณรัฐเชค โดยกลุ่มตัวอย่างมีการบันทึกค่า Peak flow ทุกวันเป็นเวลา 7 เดือน ในระหว่างฤดูหนาวปี ค.ศ.1991-1992 ร่วมกับการวัดคุณภาพอากาศ ได้แก่ PM10, SO_2 , TSP, SO_4^{2-} และอนุภาคที่มีความเป็นกรดสูงพบว่าค่าเฉลี่ยของ PM10 คือ 55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ สูงสุด 171 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ผลการวิเคราะห์โดยสถิติ Linear regression สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลสมรรถภาพปอดและ Logistic regression พบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างระดับอนุภาคฝุ่นกับสมรรถภาพปอดหรืออาการทางระบบทางเดินหายใจ [1]

นอกจากนี้ การศึกษาผลกระทบของฝุ่นละอองต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนในกรุงเทพมหานครจากการศึกษาพบว่า การสัมผัสระยะสั้น PM10 ในกทม. มีความสัมพันธ์กับการตายก่อนเวลาอันควรถึง 4,000-5,500 รายในแต่ละปี (ประมาณการว่ามีประชากร 10 ล้านคน) และในแต่ละวันที่ระดับ PM10 สูงขึ้น 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ อัตราการตายจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 2-20 มีการเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลเนื่องจากการเจ็บป่วยด้วยโรกระบบหายใจและโรกระบบหลอดเลือดหัวใจสูงขึ้นร้อยละ 5-17 เมื่อระดับของ PM10

สูงขึ้น 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ สำหรับในพื้นที่ที่มีความแตกต่างของ PM10 รายวันมาก ๆ (ประมาณ 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) เช่น ในช่วงฤดูหนาว ทำให้ผู้ใหญ่ที่อยู่ในบริเวณที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ เมื่อสัมผัสกับฝุ่นละอองที่มีระดับสูง มีโอกาสที่จะมีอาการเฉียบพลันทางระบบหายใจสูงขึ้นเป็น 2 เท่าของคนที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีระดับฝุ่นต่ำในวันเดียวกัน และเมื่อระดับของ PM10 ในแต่ละวันสูงขึ้น 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ จะส่งผลให้มีอาการทางระบบหายใจสูงขึ้นร้อยละ 5-26 อย่างไรก็ตาม การลดระดับเฉลี่ยต่อปีของ PM10 ลง 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ จะช่วยลดผลกระทบต่อสุขภาพจากอาการทางระบบหายใจได้เป็นตัวเงินจะมีค่าประมาณ 65,000-175,000 ล้านบาท [7]

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยที่พัฒนาเครื่องกรองฝุ่น PM2.5 โดยมีเป้าหมายในการเพิ่มประสิทธิภาพ และลดราคาค่าต้นทุนอย่างต่อเนื่อง โดยเวอร์ชันนี้เป็นเวอร์ชันที่ 4 มีวัตถุประสงค์ดังนี้

3.1 เพื่อสร้างนวัตกรรมที่สามารถลดปริมาณฝุ่น PM2.5 เวอร์ชัน 4 ที่สามารถปรับความเร็วให้เหมาะสมกับปริมาณฝุ่น

3.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่สามารถลดปริมาณฝุ่น PM2.5 เวอร์ชัน 4 ที่สามารถปรับความเร็วให้เหมาะสมกับปริมาณฝุ่น

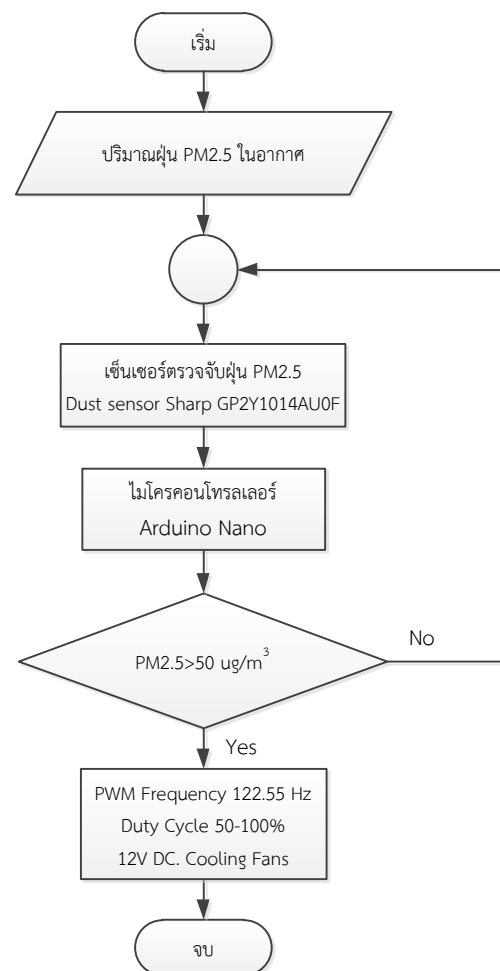
4. วิธีการดำเนินการวิจัย

ในหัวข้อนี้จะนำเสนอแนวคิดในการพัฒนา การทดลองหาสมรรถนะ และการทดลองหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่สามารถลดปริมาณฝุ่น PM2.5 เวอร์ชัน 4 ดังนี้

4.1 แนวคิดในการพัฒนา

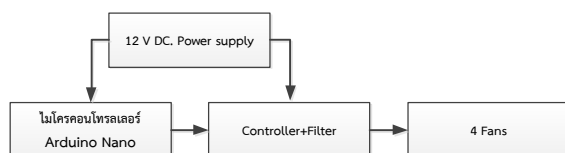
งานวิจัยเชิงทดลองเพื่อพัฒนารูปแบบนวัตกรรม และวิธีการต่าง ๆ ในการที่จะทำให้ห้องเรียนมีปริมาณฝุ่น PM2.5 อยู่ในระดับที่ปลอดภัย ตั้งค่าดัชนีคุณภาพอากาศ (Air Quality Index : AQI) ไว้ที่ไม่เกิน 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ในเวอร์ชันที่ 4 นี้จะปรับ

เปลี่ยนจากพัดลมดูดอากาศที่ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับที่ไม่สามารถปรับจำนวนรอบได้ และทำงานในแบบ ON-OFF ของเวอร์ชันที่ 3 มาเป็นพัดลมระบายอากาศขนาดเล็กใช้ไฟฟ้ากระแสตรงขนาดแรงดัน 12V จำนวน 4 ตัวต่ออนุกรมกัน ซึ่งราคาถูกกว่าและสามารถปรับความเร็วในการหมุนได้ โดยใช้หลักการปรับค่า Duty Cycle ของรูปคลื่น PWM ที่บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์สร้างขึ้นจากค่าปริมาณฝุ่น ซึ่งจะทำให้ปริมาณอากาศที่ไหลผ่านไส้กรองอากาศมีมากขึ้นส่งผลให้ลดระยะเวลาในการกรองฝุ่น PM2.5 ให้เร็วขึ้น และรักษาค่า AQI ให้อยู่ในระดับ 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ อยู่ตลอดเวลาโดยการหมุนที่ช้าลง คล้ายกับการทำงานของเครื่องปรับอากาศชนิดอินเวอร์เตอร์



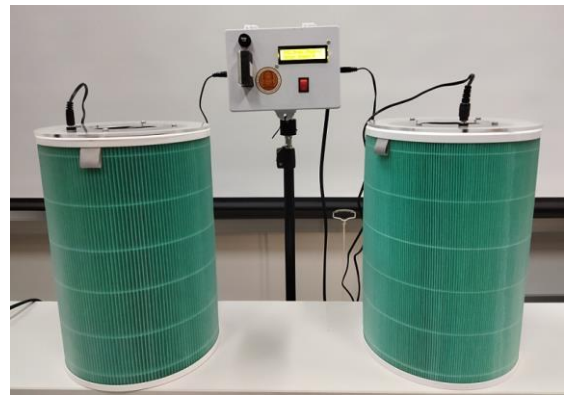
รูปที่ 6 ขั้นตอนการทำงานของเครื่องกรองฝุ่น PM2.5 เวอร์ชัน 4

จากข้อมูลของ ASEAN Specialised Meteorological Centre (ASMC) ในรูปที่ 2 พบว่าปริมาณฝุ่น PM2.5 จะมีปริมาณสูงขึ้นเริ่มตั้งแต่เดือนมกราคม สูงสุดช่วงเดือนมีนาคม และเริ่มลดลงในเดือนเมษายน ดังนั้นจะมีการใช้เครื่องกรองฝุ่น PM2.5 ตั้งแต่เดือนมกราคมเป็นต้นไป ในรูปที่ 6 การทำงานเริ่มจากฝุ่น PM2.5 จะถูกตรวจจับโดยเซนเซอร์ Sharp GP2Y1014AU0F ซึ่งจะมีความแม่นยำมากกว่ารุ่น Sharp GP2Y1010AU0F ถึง $\pm 15\%$ ส่งข้อมูลไปยังบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Nano เนื่องจากงานวิจัยใช้ Input/Output จำนวนไม่มาก และราคาจะถูกกว่า Arduino Uno R3 ที่เคยใช้ในเวอร์ชันก่อน ๆ อยู่ถึงประมาณ 40-60% เลือกการปรับตั้งให้เครื่องกรองฝุ่น PM2.5 เริ่มการทำงานที่ปริมาณฝุ่น $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ระดับคุณภาพอากาศดี ตามเกณฑ์ของดัชนีคุณภาพอากาศของประเทศไทย เลือกใช้พัดลมระบายอากาศขนาด 12V 2W ขนาด 3.5 นิ้ว ต่ออนุกรมกัน 4 ตัว ราคาถูกกว่าพัดลมระบายอากาศแบบ AC ขนาด 8 นิ้ว 23W ที่ 20% สุดท้ายในส่วนของไส้กรองยังคงใช้แบบ สีเขียว รุ่นพิเศษเคลือบสารฟอร์มาลดีไฮด์ (Formaldehyde/Enhanced Version) ส่วนระบบไฟฟ้าส่วนควบคุมแสดงดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 ระบบไฟฟ้าส่วนควบคุม

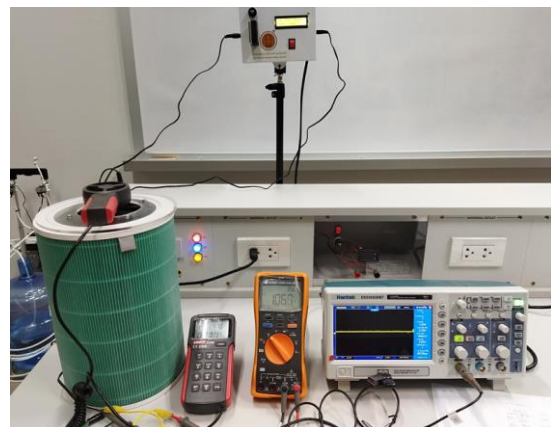
ในส่วนนี้ ประกอบด้วย Adapter 12V 3A ทำหน้าที่ป้อนแรงดันไฟฟ้าโดยลดให้เหลือ 5V ให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Nano ผ่าน IC Voltage Regulator 7805 เพื่อให้สร้างสัญญาณ PWM ที่ความถี่ 122.55 Hz ให้มีค่า Duty Cycle 50-100% ส่งไปยังทรานซิสเตอร์เพื่อขับโหลดพัดลมระบายความร้อนให้หมุนช้าและเร็วตามค่าปริมาณฝุ่นที่ตรวจจับได้



รูปที่ 8 เครื่องกรองฝุ่น PM2.5 เวอร์ชัน 4 ที่เสร็จสมบูรณ์

4.2 การทดลองหาสมรรถนะของเครื่องกรองฝุ่น PM2.5 เวอร์ชัน 4

การทดลองครั้งนี้ใช้เครื่องมือประกอบด้วย ดิจิตอลออสซิลโลสโคป Hantek DSO5062BMT มัลติมิเตอร์ KEYSIGHT U1242C และเครื่องวัดความเร็วลม UNI-T UT362



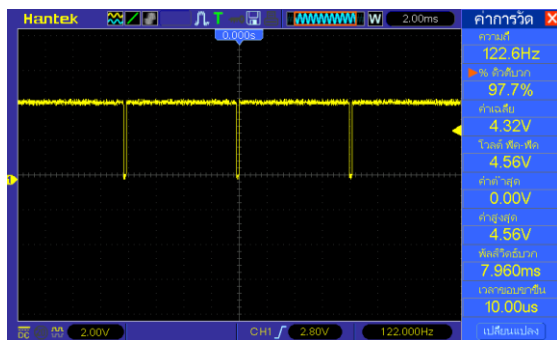
รูปที่ 9 การทดลองสมรรถนะของเครื่องกรองฝุ่น PM2.5 เวอร์ชัน 4



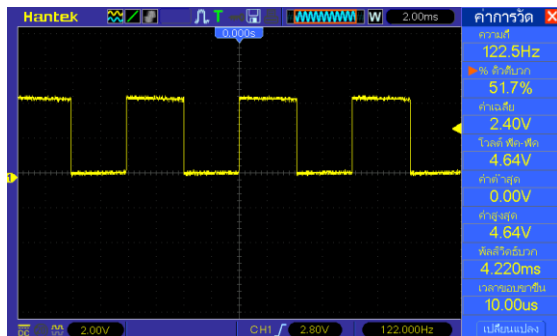
รูปที่ 10 การทดสอบวัดความเร็วลมในการระบายอากาศ

ตารางที่ 2 ผลการทดลอง

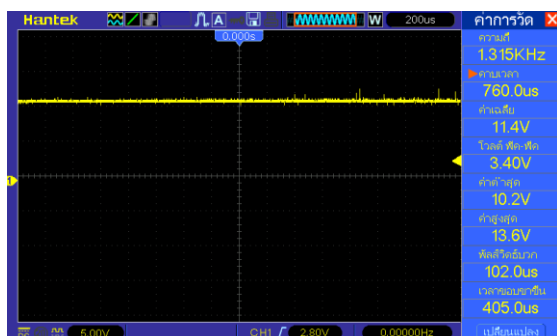
PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	แรงดัน Output (V)	ความเร็วลม (m/s)
50-54.9	4.3	1.17
55-59.9	7.0	1.38
60-64.9	7.8	1.40
65-69.9	8.28	1.53
70-74.9	10.77	1.65
>75	11.4	1.96



รูปที่ 11 สัญญาณควบคุมที่ Duty cycle 97.7%



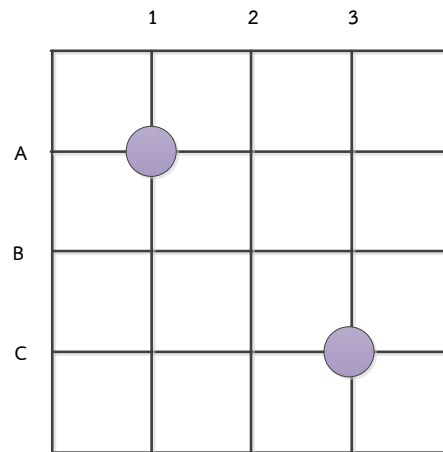
รูปที่ 12 สัญญาณควบคุมที่ Duty cycle 51.7%



รูปที่ 13 สัญญาณแรงดัน Output ที่ค่า PM2.5 >75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

4.3 การทดลองหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่สามารถลดปริมาณฝุ่น PM2.5 เวอร์ชัน 4

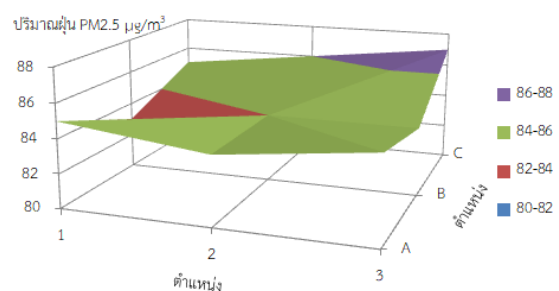
การออกแบบการเก็บข้อมูลจะใช้ห้องเรียนปรับอากาศขนาด 8x8 ม. ที่มีนักเรียนนักศึกษาใช้ห้องเรียนจำนวน 40 คน โดยใช้อุปกรณ์วัดค่าฝุ่น PM2.5 Smartmi วัดตามตำแหน่งต่าง ๆ ของห้องในทุก 15 นาที จนครบ 1 ชั่วโมง



รูปที่ 14 การจัดวางตำแหน่งของเครื่องกรองฝุ่น PM2.5 เวอร์ชัน 4 และตำแหน่งการวัด

ตารางที่ 3 ผลการวัดปริมาณฝุ่น PM2.5 ก่อนเริ่มการทดลอง

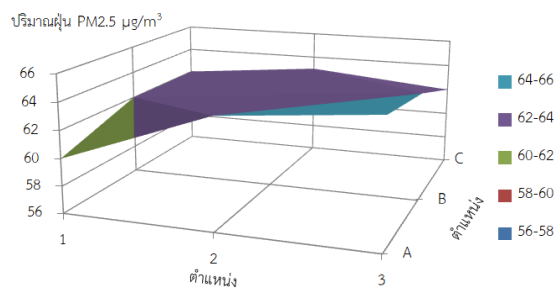
ตำแหน่ง	1	2	3
A	85	84	85
B	83	84	84
C	85	86	87
ค่าเฉลี่ย	84.77 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		



รูปที่ 15 แผนภูมิพื้นผิวปริมาณฝุ่น PM2.5 ก่อนเริ่มการทดลอง

ตารางที่ 4 ผลการวัดปริมาณฝุ่น PM2.5 ณ เวลา 30 นาที

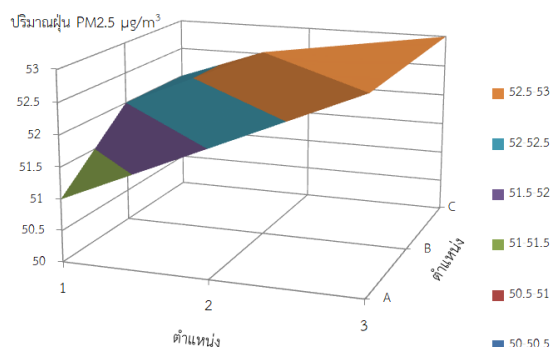
ตำแหน่ง	1	2	3
A	60	64	65
B	62	63	64
C	62	63	62
ค่าเฉลี่ย	62.77 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		



รูปที่ 16 แผนภูมิพื้นผิวปริมาณฝุ่น PM2.5 ณ เวลา 30 นาที

ตารางที่ 5 ผลการวัดปริมาณฝุ่น PM2.5 ณ เวลา 60 นาที

ตำแหน่ง	1	2	3
A	51	52	53
B	52	53	53
C	52	52	53
ค่าเฉลี่ย	52.33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		



รูปที่ 17 แผนภูมิพื้นผิวปริมาณฝุ่น PM2.5 ณ เวลา 60 นาที



รูปที่ 18 บรรยากาศขณะทำการทดลองด้านหน้าห้อง



รูปที่ 19 บรรยากาศขณะทำการทดลองด้านหลังห้อง

5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ในหัวข้อนี้นำเสนอสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะในการพัฒนาเครื่องกรองฝุ่น PM2.5 เวอร์ชันที่ 4 ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

ในการทำการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยพัฒนาต่อเนื่องกันมาเป็นเวอร์ชันที่ 4 แล้ว เป็นการพัฒนาประสิทธิภาพ และลดต้นทุนการผลิตไปด้วยกัน โดยที่ประสิทธิภาพการทำงานต้องเท่าเดิมหรือดีกว่า ดังนี้ ความเร็วลมในการระบายอากาศเวอร์ชัน 3 ที่ 1.53 m/s เวอร์ชัน 4 ที่ 1.96 m/s มากกว่าร้อยละ 28.1 ราคาต้นทุนเวอร์ชัน 3 ที่ 2,200 บาท ราคาต้นทุนเวอร์ชัน 4 ที่ 1,980 บาท ลดลงร้อยละ 10

5.2 การอภิปรายผล

ในส่วนตัวเครื่องกรองฝุ่น PM2.5 สามารถทำงานได้ตามที่ออกแบบโดยเริ่มทำการกรองฝุ่นได้ ตั้งแต่ค่าฝุ่น PM2.5 ที่ค่า 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ เป็นต้นไป โดยการปรับความเร็วรอบแบบอัตโนมัติตามปริมาณฝุ่นที่ตรวจจับได้ และจำนวนความเร็วรอบสูงสุดตั้งแต่ค่า

ฝุ่น PM2.5 > 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ในส่วนการหาประสิทธิภาพจากการทดลองเมื่อวันที่ 29 เมษายน 2565 ในห้องเรียนปรับอากาศขนาด 64 ม² ที่ใช้ทดลองในช่วงระหว่างการเรียนภาคฤดูร้อน วัดค่าปริมาณฝุ่น PM2.5 ได้ที่ 85 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ เนื่องจากช่วงปี 2565 ปริมาณฝุ่น PM2.5 ค่อนข้างน้อยเนื่องจากมีฝนตกบ่อย มีนักศึกษาอยู่ในห้องเรียนอยู่ 20 คน มีการเข้า-ออก ตามปกติ และมีการเปิดเครื่องปรับอากาศ จากการทดลองพบว่าปริมาณฝุ่น PM2.5 จะค่อย ๆ ลดลงจนถึงค่าที่อยู่ในระดับคุณภาพอากาศดีตามเกณฑ์ของดัชนีคุณภาพอากาศของประเทศไทย AQI 26-50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ สัญลักษณ์สีเขียว ในเวลา 1 ชั่วโมง ดังนั้นในการใช้ควรที่จะเปิดเครื่องก่อนล่วงหน้าเป็นเวลา 0.5-1 ชั่วโมง ก็จะทำให้ปริมาณฝุ่นอยู่ในระดับที่ปลอดภัยสำหรับผู้ที่จะมาใช้ห้องเรียน

5.3 ข้อเสนอแนะ

ในส่วนข้อเสนอแนะจากที่ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องกรองฝุ่น PM2.5 มาเป็นเวลาพอสมควรจึงขอเสนอแนะดังนี้ หากมีการใช้เครื่องกรองฝุ่นมาแล้วระยะเวลาหนึ่งค่าที่ได้จากเครื่องวัดจะมีค่าสูงขึ้นกว่าความเป็นจริงอันเนื่องมาจากมีฝุ่นไปเกาะที่จานรับฝุ่นของตัวเซนเซอร์ Sharp GP2Y1014AU0F ดังนั้นจึงต้องมีการทำความสะอาดโดยการใช้สำลีเช็ดอย่างสม่ำเสมอ และเมื่อหยุดใช้งานในช่วงที่ไม่มีฝุ่น PM2.5 ควรเอาเทปปิดที่ช่องรับฝุ่นทั้ง 2 ด้าน เพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นไปเกาะที่จานรับฝุ่น ต่อมาคือการเพิ่มฟิสิกส์กระแสไฟฟ้าของแหล่งป้อนแรงดันไฟฟ้าซึ่งจะทำให้จ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับเครื่องกรองฝุ่น PM2.5 ได้หลายเครื่องมากขึ้นโดยมีอุปกรณ์ควบคุมเพียงตัวเดียว และควรมีการเพิ่มให้สามารถรับแหล่งป้อนแรงดันไฟฟ้าเป็นไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อที่จะนำไปใช้ในรถยนต์ได้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ต้องขอขอบคุณผู้ เกี่ยวข้องทุกท่านของสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง และ

วิทยาลัยเทคนิคเชียงรายที่ได้กรุณาให้ทุนสนับสนุนในครั้งนี้ คุณประโยชน์ที่ได้จากงานวิจัยนี้ ขอยกให้กับผู้มีพระคุณทุกท่าน รวมไปถึงบุคคลที่เกี่ยวข้องและรวมทั้งที่มีได้กล่าวถึง ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] A Peters, DW Dockery, J Heinrich, HE Wichmann, "Short-term effects of particulate air pollution on respiratory morbidity in asthmatic children", European Respiratory Journal 1997, pp. 872-879.
- [2] Bhaskaran K, Hajat S, Haines A, Herrett E, Wilkinson P, Smeeth L. "Effects of air pollution on the incidence of myocardial infarction". Heart 2009 Nov;95(21): pp. 1746-59.
- [3] Ostro BD, Lipsett MJ, Mann JK, Braxton-Owens H, White MC. "Air pollution and asthma exacerbations among African-American children in Los Angeles". Inhal Toxicol. 1995;7: pp. 711-722.
- [4] Schwartz, J. and Morris, R. "Air Pollution and Hospital Admissions for Cardiovascular Disease in Detroit", Michigan. American Journal of Epidemiology, (1995) 142, pp. 23-35.
- [5] กรมอนามัย และกรมควบคุมโรค. (2558). "แนวทางการเฝ้าระวังพื้นที่เสี่ยงจากมลพิษทางอากาศ กรณีฝุ่นละอองขนาดเล็ก". เอกสารเผยแพร่, พ.ศ.2558, หน้า 3-8.
- [6] นพภาพร พานิช และคณะ. (2547). ตำรา ระบบบำบัดมลพิษอากาศ. ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. พ.ศ. 2550. หน้า 2-35.

- [7] นันทวรรณ วิจิตรวาทการ และคณะ. การสำรวจสภาพปัญหาฝุ่นละอองที่มีผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในกรุงเทพมหานครและแนวโน้มเชิงนโยบาย. วิทยาลัยการสาธารณสุข จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. พ.ศ. 2538. หน้า 8-19.
- [8] พงศ์เทพ วิวรรณะเดช. โครงการระดับรายวันของฝุ่นในอากาศ และผลกระทบต่อสุขภาพในผู้ป่วยที่เป็นโรคหอบหืดจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน, คณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่:เชียงใหม่. พ.ศ.2555. หน้า 7-22.
- [9] พานิช อินต๊ะ และคณะ. (2564). "การพัฒนาและการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องฟอกอากาศหลักการไฟฟ้าสถิตสำหรับกำจัดฝุ่นละอองและไบโอเอโรซอลจากอากาศภายในอาคาร". วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วท.) ปีที่ 29 ฉบับที่ 6 พฤศจิกายน-ธันวาคม 2564. หน้า 1073-1086.
- [10] สมพร จันทระ และคณะ. การติดตามตรวจสอบการเผาในที่โล่งในภาคเหนือของประเทศไทย สำหรับการประเมินการปล่อยและการเคลื่อนที่ของมลพิษทางอากาศเพื่อการวางแผนการจัดการปัญหาหมอกควัน. คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. พ.ศ.2561. หน้า 14-28.

คุณสมบัติซีเมนต์นอนชริงค์เกร้าท์ผสมซีเมนต์มอร์ตาร์

PROPERTIES CEMENT NON-SHRINK GROUT CONTAINING CEMENT MORTAR

พัชร อ่อนพรม^{1*}, พันธวิษ แทนประสิทธิ์², เลิศศักดิ์ ใจบุญ³, วินัย ชัยเพชร⁴ภาคภูมิ กลั่นไพร⁵, โชคทวี ธรรมศร⁶ และ จิระเดช ละครร⁷Patchara Onprom^{1*}, Pantawit Tanprasit², Ledsak Jaiboon³, Vinai Chaiphet⁴,
Phakphoom Krunphairee⁵, Chocktawee Trummasorn⁶ and Jiradech Lakornrum⁷¹²³⁴⁵สาขาวิชาเทคโนโลยีธาต วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 จังหวัดหนองคาย 43000¹²³⁴⁵Field of Civil Technology, Nongkhai Technical College, Institute of Vocational Education Northeastern Region :1,
Nongkhai, 43000

Received : 2021-05-30 Revised : 2021-06-09 Accepted : 2021-06-10

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณสมบัติด้านกำลังรับแรงอัด ความหนาแน่น และอัตราการดูดซึมน้ำที่อายุ 7, 14, และ 28 วัน ของซีเมนต์นอนชริงค์เกร้าท์ผสมซีเมนต์มอร์ตาร์ โดยใช้ซีเมนต์มอร์ตาร์ที่มีอัตราส่วนผสมระหว่างปูนซีเมนต์ต่อทราย เท่ากับ 1:1 และ 1:1.5 และใช้อัตราส่วนระหว่างน้ำต่อปูนซีเมนต์เท่ากับ 0.3 และ 0.4 แทนที่ซีเมนต์นอนชริงค์เกร้าท์ในอัตราส่วนร้อยละ 0, 10, 20, 30, 40, และ 50 โดยปริมาตร ผลการทดสอบพบว่า อัตราส่วนซีเมนต์มอร์ตาร์ 1:1 และ 1:1.5 ที่ใช้แทนที่ซีเมนต์นอนชริงค์เกร้าท์ร้อยละ 10 โดยปริมาตร เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุด โดยมีกำลังรับแรงอัดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในขณะที่ค่าความหนาแน่นและอัตราการดูดซึมน้ำใกล้เคียงกันกับซีเมนต์นอนชริงค์เกร้าท์ที่ไม่มีซีเมนต์มอร์ตาร์ในอัตราส่วนผสม นอกจากนี้ซีเมนต์มอร์ตาร์มีราคาถูกกว่าซีเมนต์นอนชริงค์เกร้าท์

จากผลการทดลองสรุปได้ว่า สามารถใช้ซีเมนต์มอร์ตาร์แทนที่ซีเมนต์นอนชริงค์เกร้าท์ในปริมาณที่เหมาะสมได้

คำสำคัญ : ซีเมนต์นอนชริงค์เกร้าท์, ซีเมนต์มอร์ตาร์, กำลังรับแรงอัด

Abstract

This project aims to study the compressive strength, density and water absorption properties of cement non-shrink grout containing cement mortar at the age of 7, 14, and 28 days. The cement mortar is a mixture of cement to the sand ratio of 1:1 and 1:1.5 and use the water - cement ratio at 0.3 and 0.4 instead of cement non-shrink grout at 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, and 50% by volume. The results showed that the use of cement mortar at 1:1 and 1:1.5 instead of cement non-shrink grout at 10% by volume, the compressive strength increase while density and water absorption comparable to that of cement non-shrink grout without cement mortar in mixture. In addition, the cement mortar has a lower cost of materials than the cement non-shrink grout.

From the experimental results, it can be concluded that the cement mortar be

*พัชร อ่อนพรม

E-mail : Civilman2517@gmail.com

replaced cement non - shrink grout with optimum content.

Keywords : cement non-shrink grout, cement mortar, compressive strength

1. บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการก่อสร้างอาคารเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากโดยในการก่อสร้างโครงสร้างอาคารนิยมใช้ปูนซีเมนต์เป็นวัสดุหลักสำหรับงานคอนกรีต แต่กลับมีปัญหาต่าง ๆ ตามมา เช่น แนวโน้มที่จะแตกร้าวของโครงสร้างอาคาร รอยร้าวบนคาน รอยร้าวแนวเฉียงกลางผนัง รอยร้าวบนเสา และรอยร้าวบริเวณรอยต่อของส่วนต่อเติมหลุดร่อนในภายหลัง [1] โดยวัสดุที่กำลังเป็นที่นิยมและเริ่มนำมาใช้ในการซ่อมแซมอาคารได้แก่ “ปูนนอนซิงค์” (Non- Shrink) ที่สามารถรับน้ำหนักได้มากถึง 500-700 กก./ตร.ซม.

ซีเมนต์เกร้าท์ (Cement Grout) หรือที่ช่างที่ทำงานก่อสร้างอาคารทั่ว ๆ ไปเรียกว่า นอนซิงค์เกร้าท์ (Non-Shrink Grout) เป็นปูนซีเมนต์ประเภทหนึ่งที่ได้รับการทดสอบว่าเมื่อใช้งานแล้วไม่หดตัว จึงได้ถูกนำมาใช้สำหรับซ่อมแซมโครงสร้างคอนกรีตทั้งพื้น เสา คาน หรือฐานคอนกรีตที่ต้องรับแรงอัดมาก ๆ ซึ่งปูนซีเมนต์ทั่วไปไม่สามารถรับน้ำหนักได้หรือกรณีที่แกะแบบแล้วเสาหรือคาน มีผิวที่ไม่เรียบร้อย ก็สามารถใช้ซีเมนต์นอนซิงค์เกร้าท์ในการซ่อมแซมเก็บงานได้ โดยซีเมนต์นอนซิงค์เกร้าท์มีหลายชนิด และมีราคาแพงกว่าปูนซีเมนต์สำหรับงานก่อสร้างทั่วไป [2]

ซีเมนต์มอร์ตาร์ (Mortar Cement) หรือเรียกได้อีกชื่อว่า “ปูนทราย” เป็นส่วนผสมระหว่างปูนซีเมนต์ ทราย และ น้ำ ในบางกรณีอาจผสมน้ำยาผสมคอนกรีต ประเภทลดปริมาณน้ำที่ใช้ในส่วนผสมและหน่วงการก่อตัว โดยมาตรฐาน ASTM C 494 มอร์ตาร์ ถูกออกแบบเพื่อตอบสนองต่อการใช้งานในหลากหลายรูปแบบ โดยสามารถจำแนกได้เป็นทั้งหมด 4 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ ซีเมนต์มอร์ตาร์งานฉาบ, ซีเมนต์มอร์ตาร์งานก่อ, ซีเมนต์มอร์ตาร์งานเท และ

ซีเมนต์มอร์ตาร์งานซ่อม ที่ไม่ต้องการกำลังอัดมาก โดยซีเมนต์มอร์ตาร์สำหรับงานซ่อมทั่วไป ใช้ซ่อมงานโครงสร้างได้ เช่น เสา พื้น ผนัง คาน ซ่อมแซมได้ที่มีความหนา 3-40 มม. ยึดเกาะดีใช้ได้ทั้งแนวราบ รับแรงอัดได้สูงกว่า 500 ksc ปัจจุบันมีให้เลือกตามปริมาณซีเมนต์มอร์ตาร์ในส่วนผสมตั้งแต่ 300 กก. จนถึง 450 กก. ที่ค่าการยุบตัว 5.0 -10.0 ซม. [3]

จากที่กล่าวมาข้างต้นคณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะใช้ซีเมนต์มอร์ตาร์ซึ่งมีราคาต่อหน่วยถูกกว่าซีเมนต์นอนซิงค์เกร้าท์ มาแทนที่ซีเมนต์นอนซิงค์เกร้าท์บางส่วนเพื่อเป็นการลดต้นทุนต่อหน่วยการใช้งาน อีกทั้งสามารถนำไปใช้กับงานซ่อมแซมโครงสร้างอาคารที่ไม่ต้องการรับกำลังสูง

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อทดสอบคุณสมบัติด้านกำลังรับแรงอัด ความหนาแน่น อัตราการดูดซึมน้ำ และเปรียบเทียบราคาวัสดุของการใช้ซีเมนต์นอนซิงค์เกร้าท์กับซีเมนต์นอนซิงค์เกร้าท์ผสมซีเมนต์มอร์ตาร์ในปริมาณที่เหมาะสม

3. ขอบเขตการศึกษา

3.1 ศึกษาคุณสมบัติกำลังรับแรงอัด ความหนาแน่น และอัตราการดูดซึมน้ำที่อายุ 7, 14, และ 28 วัน

3.2 ศึกษาการเปรียบเทียบราคาซีเมนต์นอนซิงค์เกร้าท์ และซีเมนต์มอร์ตาร์

3.3 ใช้อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์นอนซิงค์เกร้าท์เท่ากับ 0.12 ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

3.4 ใช้ซีเมนต์มอร์ตาร์ที่มีส่วนผสมระหว่างปูนซีเมนต์ต่อทราย เท่ากับ 1:1 และ 1:1.5 กับอัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์เท่ากับ 0.3 และ 0.4 แทนที่ซีเมนต์นอนซิงค์เกร้าท์ในอัตราส่วนร้อยละ 0, 10, 20, 30, 40, และ 50 โดยปริมาตร โดยอัตราส่วนผสม ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 อัตราส่วนผสม

Mix	NS (g)	MT (1:1)		MT (1:1.5)		W (g)		W (g) for NS
		OPC	SA	OPC	SA	W/C = 0.3	W/C = 0.4	
100 NS : 0 MT	4000	-	-	-	-	-	-	480
90 NS : 10 MT	600	200	200	-	-	60	-	432
90 NS : 10 MT	3600	200	200	-	-	-	80	432
90 NS : 10 MT	3600	-	-	160	240	48	-	432
90 NS : 10 MT	3600	-	-	160	240	-	64	432
80 NS : 20 MT	3200	400	400	-	-	180	-	384
80 NS : 20 MT	3200	400	400	-	-	-	160	384
80 NS : 20 MT	3200	-	-	320	480	96	-	384
80 NS : 20 MT	3200	-	-	320	480	-	128	384
70 NS : 30 MT	2800	600	600	-	-	180	-	336
70 NS : 30 MT	2800	600	600	-	-	-	240	336
70 NS : 30 MT	2800	-	-	480	720	144	-	336
70 NS : 30 MT	2800	-	-	480	720	-	192	336
60 NS : 40 MT	2400	800	800	-	-	240	-	288
60 NS : 40 MT	2400	800	800	-	-	-	320	288
60 NS : 40 MT	2400	-	-	640	960	192	-	288
60 NS : 40 MT	2400	-	-	640	960	-	256	288
50 NS : 50 MT	2000	1000	1000	-	-	300	-	240
50 NS : 50 MT	2000	1000	1000	-	-	-	400	240
50 NS : 50 MT	2000	-	-	800	1200	240	-	240
50 NS : 50 MT	2000	-	-	800	1200	-	320	240

สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานวิจัย

OPC (Ordinary Portland Cement Type 1)
หมายถึง ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1
W/C (Water/Cement) หมายถึง อัตราส่วนผสม
ระหว่างน้ำต่อซีเมนต์
ตัวอย่างการอ่านสัญลักษณ์

90 NS 10 MT หมายถึง อัตราส่วนผสมที่ใช้
ซีเมนต์นอนซริงค์เกราทร้อยละ 90 และใช้ซีเมนต์
มอร์ตาร์แทนที่ซีเมนต์นอนซริงค์เกราทในอัตราส่วน
ร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก

4. วิธีดำเนินการศึกษา

4.1 วัสดุที่ใช้ในการทดลอง

4.1.1 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1
(Ordinary Portland cement type 1)

4.1.2 ปูนนอนซริงค์เกราทชนิดไม่หดตัว

4.1.3 ทรายแม่น้ำในพื้นที่จังหวัดหนองคาย

4.1.4 ใช้น้ำประปาสำหรับหล่อตัวอย่าง
ซีเมนต์นอนซริงค์เกราทผสมซีเมนต์มอร์ตาร์

4.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

4.2.1 เครื่องผสมซีเมนต์มอร์ตาร์แบบ
ใบพาย

4.2.2 แบบหล่อเหล็กขนาด 5x5x5 ซม.3

4.2.3 เครื่องชั่งดิจิตอล

4.2.4 เครื่องทดสอบกำลังรับแรงอัดของ
คอนกรีต

4.3 การทดสอบ

4.3.1 ทดสอบกำลังอัด การทดสอบกำลังอัด
ตามมาตรฐาน American Society for Testing
Materials C 109 (1997 C:71-75) [4] ทดสอบกำลัง
อัดของซีเมนต์นอนซริงค์เกราทผสมซีเมนต์มอร์ตาร์ ที่
อายุ 7, 14, และ 28 วัน โดยใช้ตัวอย่าง ขนาด 5x5x5
ซม.3 สามารถหาลำดับกำลังอัดของตัวอย่างทดสอบได้จาก
สมการที่ (1)

$$F = \frac{P}{A} \quad (1)$$

เมื่อ F คือ กำลังรับแรงอัด (กิโลกรัมต่อตาราง
เซนติเมตร)

P คือ แรงกระทำสูงสุดบนตัวอย่าง
(กิโลกรัม)

A คือ พื้นที่หน้าตัดรับแรงอัด (ตาราง
เซนติเมตร)

4.3.2 การหาค่าความหนาแน่น คำนวณ
หาค่าความหนาแน่นจากมวลรวมต่อปริมาตรของ
ตัวอย่างทดสอบ จำนวน 3 ตัวอย่าง จากสมการที่ (2)

$$P = \frac{m}{v} \quad (2)$$

เมื่อ P คือ ความหนาแน่น (กิโลกรัมต่อลูกบาศก์
เมตร)

M คือ มวลรวมตัวอย่างการทดสอบ
(กิโลกรัม)

V คือ ปริมาตรของตัวอย่างทดสอบ
(ลูกบาศก์เมตร)

4.3.3 อัตราการดูดซึมน้ำ การคำนวณหาค่า
ร้อยละของการดูดซึมน้ำโดยใช้สูตรการคำนวณตาม
สมการที่ (3)

$$\text{การดูดซึมน้ำ(ร้อยละ)} = \frac{W_w - W_d}{W_d} \times 100 \quad (3)$$

เมื่อ W_w คือ น้ำหนักตัวอย่างทดสอบเปียก (กรัม)

W_d คือ น้ำหนักตัวอย่างทดสอบแห้ง (กรัม)

4.3.4 เปรียบเทียบราคาวัสดุ เปรียบเทียบราคาวัสดุซีเมนต์นอนซริงค์เกร้าท์กับซีเมนต์มอร์ตาร์ที่อัตราส่วนผสม 1:1 และ 1:1.5

5. ผลการทดลองและวิเคราะห์ผล

5.1 กำลังรับแรงอัด

ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดที่อายุ 7, 14, และ 28 วัน ดังแสดงในรูปที่ 1 ถึง รูปที่ 4 พบว่า มีปัจจัยที่ส่งผลต่อกำลังรับแรงอัด ของซีเมนต์นอนซริงค์เกร้าท์ผสมซีเมนต์มอร์ตาร์ ดังต่อไปนี้

5.1.1 อัตราส่วนผสมของซีเมนต์มอร์ตาร์

จากผลการทดลองในรูปที่ 1 ถึงรูปที่ 4 พบว่า การใช้ซีเมนต์มอร์ตาร์ในอัตราส่วน 1:1 และ 1:1.5 แทนที่ซีเมนต์นอนซริงค์เกร้าท์บางส่วนส่งผลให้กำลังรับแรงอัดของก้อนตัวอย่างในทุกช่วงอายุของการทดสอบมีค่าใกล้เคียงกันกับซีเมนต์นอนซริงค์เกร้าท์ที่ไม่มีซีเมนต์มอร์ตาร์ในอัตราส่วนผสม

5.1.2 อายุของตัวอย่างทดสอบ

จากผลการทดลองในรูปที่ 1 ถึงรูปที่ 4 พบว่า ซีเมนต์นอนซริงค์เกร้าท์ และ ซีเมนต์นอนซริงค์เกร้าท์ผสมซีเมนต์มอร์ตาร์ มีกำลังรับแรงอัดเพิ่มขึ้นตามอายุทดสอบที่เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นคุณสมบัติปกติของวัสดุประเภทคอนกรีต

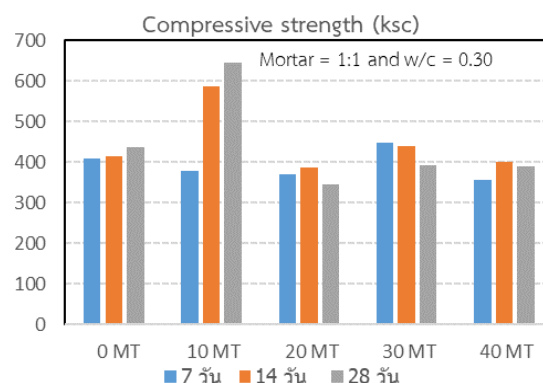
5.1.3 ปริมาณน้ำต่อซีเมนต์

จากผลการทดลองพบว่า ปริมาณน้ำต่อปูนซีเมนต์เท่ากับ 0.3 และ 0.4 มีผลกระทบน้อยมากต่อการเปลี่ยนแปลงกำลังรับแรงอัดของซีเมนต์นอนซริงค์เกร้าท์ที่ผสมซีเมนต์มอร์ตาร์ในอัตราส่วน 1:1 ดังแสดงในรูปที่ 1 และ รูปที่ 2 ในขณะที่ ซีเมนต์นอนซริงค์เกร้าท์ที่ผสมซีเมนต์มอร์ตาร์ในอัตราส่วน 1:1.5 กับปริมาณน้ำต่อซีเมนต์เท่ากับ 0.3 ค่ากำลังรับแรงอัดมีแนวโน้มสูงกว่า ซีเมนต์นอนซริงค์เกร้าท์ผสมซีเมนต์มอร์ตาร์ในอัตราส่วน 1:1.5 กับ

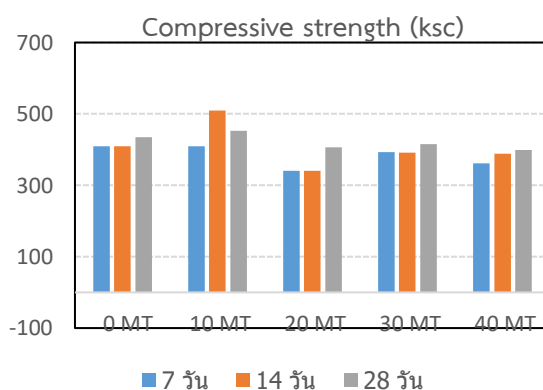
ปริมาณน้ำต่อปูนซีเมนต์เท่ากับ 0.4 ดังแสดงในรูปที่ 3 และ รูปที่ 4

5.1.4 การแทนที่ซีเมนต์นอนซริงค์เกร้าท์ด้วยซีเมนต์มอร์ตาร์

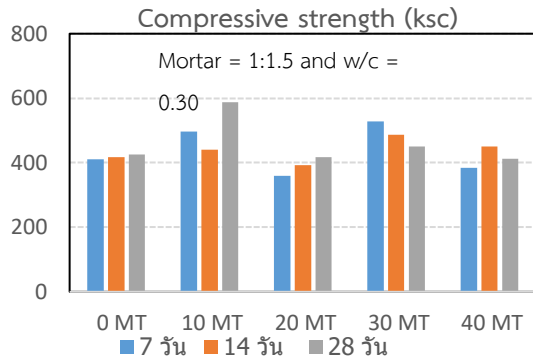
จากผลการทดลองในรูปที่ 1 ถึงรูปที่ 3 พบว่า การแทนที่ซีเมนต์นอนซริงค์เกร้าท์ด้วยซีเมนต์มอร์ตาร์ (อัตราส่วนซีเมนต์มอร์ตาร์ เท่ากับ 1:1 และ 1:1.5) ในปริมาณร้อยละ 10 โดยปริมาตร ส่งผลให้กำลังรับแรงอัดเพิ่มขึ้น ในขณะที่การแทนที่ร้อยละ 20-40 ส่งผลให้กำลังอัดมีแนวโน้มลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับซีเมนต์นอนซริงค์เกร้าท์ที่ไม่มีซีเมนต์มอร์ตาร์ในอัตราส่วนผสม



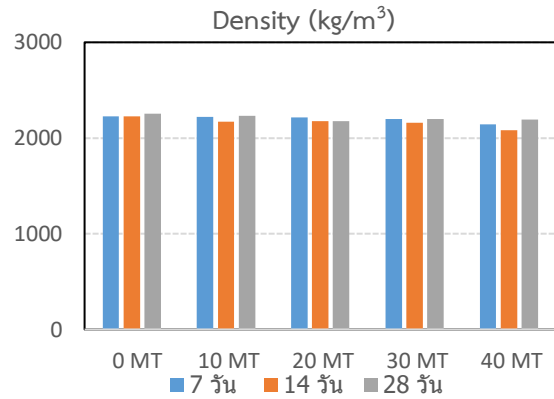
รูปที่ 1 กำลังรับแรงอัด (ซีเมนต์มอร์ตาร์ เท่ากับ 1:1 และ w/c เท่ากับ 0.30)



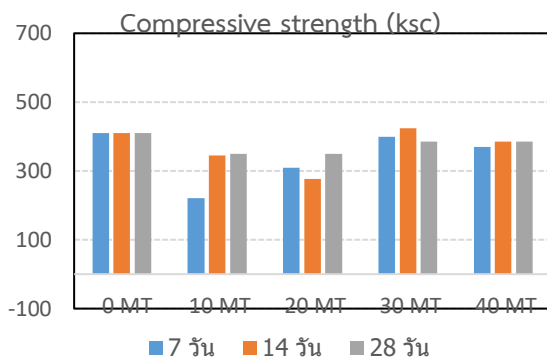
รูปที่ 2 กำลังรับแรงอัด (ซีเมนต์มอร์ตาร์ เท่ากับ 1:1 และ w/c เท่ากับ 0.40)



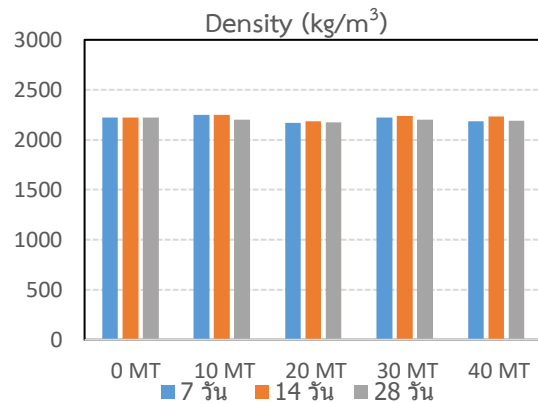
รูปที่ 3 กำลังรับแรงอัด (ซีเมนต์มอร์ตาร์ เท่ากับ 1:1.5 และ w/c เท่ากับ 0.30)



รูปที่ 6 ความหนาแน่น (ซีเมนต์มอร์ตาร์ เท่ากับ 1:1 และ w/c เท่ากับ 0.40)



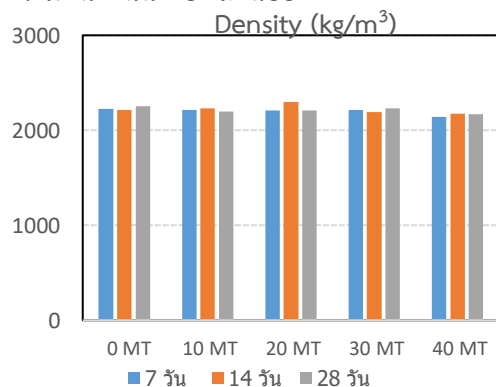
รูปที่ 4 กำลังรับแรงอัด (ซีเมนต์มอร์ตาร์ เท่ากับ 1:1.5 และ w/c เท่ากับ 0.40)



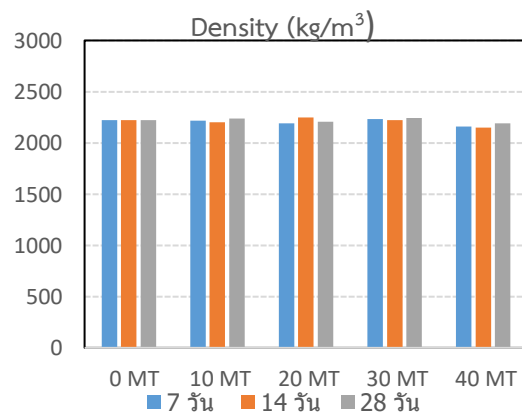
รูปที่ 7 ความหนาแน่น (ซีเมนต์มอร์ตาร์ เท่ากับ 1:1.5 และ w/c เท่ากับ 0.30)

5.2 ความหนาแน่น

ผลการทดสอบความหนาแน่นซีเมนต์นอน ชริงเกร้าท์ และ ซีเมนต์นอนชริงเกร้าท์ผสมซีเมนต์มอร์ตาร์ ที่อายุ 7, 14, และ 28 วัน ดังแสดงในรูปที่ 5 ถึง รูปที่ 8 พบว่า อัตราส่วนผสมซีเมนต์มอร์ตาร์ที่ใช้แทนที่ซีเมนต์นอนชริงเกร้าท์ อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ และอายุทดสอบ ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าความหนาแน่นเพียงเล็กน้อย



รูปที่ 5 ความหนาแน่น (ซีเมนต์มอร์ตาร์ เท่ากับ 1:1 และ w/c เท่ากับ 0.30)



รูปที่ 8 ความหนาแน่น (ซีเมนต์มอร์ตาร์ เท่ากับ 1:1.5 และ w/c เท่ากับ 0.40)

5.3 อัตราการดูดซึมน้ำ

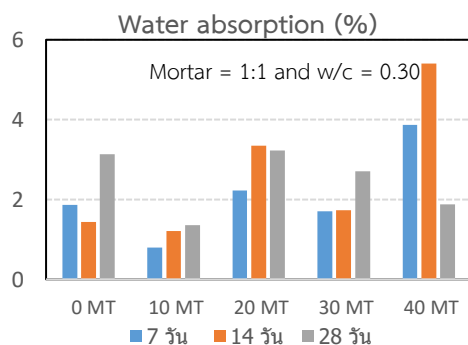
ผลการทดสอบอัตราการดูดซึมน้ำที่อายุ 7, 14, และ 28 วัน ดังแสดงในรูปที่ 9 ถึง รูปที่ 12 มีปัจจัยที่ส่งผลต่อกำลังรับแรงอัด ดังต่อไปนี้

5.3.1 อัตราส่วนผสมซีเมนต์มอร์ต้า จากรูปที่ 9 ถึง รูปที่ 12 พบว่า ซีเมนต์นอนซริงเกร้าท์ผสมซีเมนต์มอร์ต้าในอัตราส่วน เท่ากับ 1:1.5 มีแนวโน้มให้ค่าอัตราการดูดซึมน้ำน้อยกว่าซีเมนต์นอนซริงเกร้าท์ผสมซีเมนต์มอร์ต้าในอัตราส่วน เท่ากับ 1:1

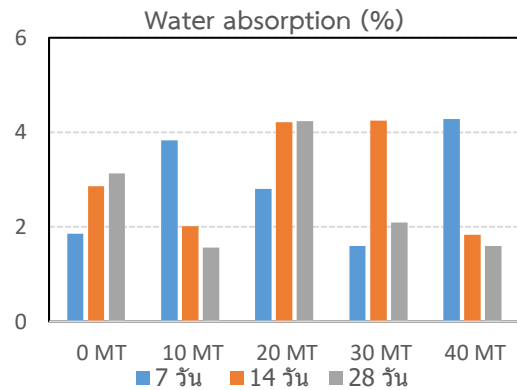
5.3.2 อายุของตัวอย่างทดสอบ จากรูปที่ 9 ถึง รูปที่ 12 พบว่า เมื่ออายุของตัวอย่างทดสอบเพิ่มขึ้น อัตราการดูดซึมน้ำของซีเมนต์นอนซริงเกร้าท์ และ ซีเมนต์นอนซริงเกร้าท์ผสมซีเมนต์มอร์ต้า มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เนื่องน้ำจะถูกทำปฏิกิริยากับปูนซีเมนต์ ในขณะที่บางส่วนจะระเหยส่งผลให้มีรูพรองเพิ่มขึ้นในเนื้อวัสดุ

5.3.3 ปริมาณน้ำต่อซีเมนต์ จากรูปที่ 9 ถึง รูปที่ 12 พบว่า ซีเมนต์นอนซริงเกร้าท์ผสมซีเมนต์มอร์ต้า ที่ใช้ปริมาณน้ำต่อปูนซีเมนต์เท่ากับ 0.3 มีแนวโน้มของค่าอัตราการดูดซึมน้ำสูงกว่าซีเมนต์นอนซริงเกร้าท์ผสมซีเมนต์มอร์ต้าที่ใช้ปริมาณน้ำต่อปูนซีเมนต์เท่ากับ 0.4

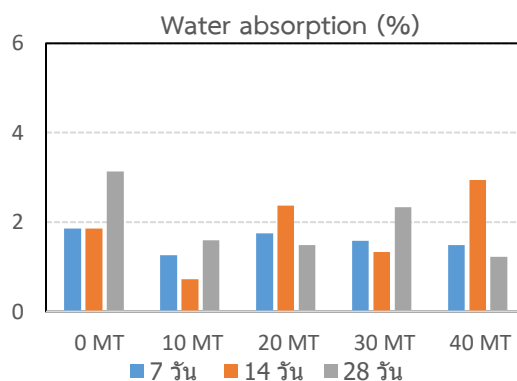
5.3.4 การแทนที่ซีเมนต์นอนซริงเกร้าท์ด้วยซีเมนต์มอร์ต้า การแทนที่ซีเมนต์นอนซริงเกร้าท์ด้วยซีเมนต์มอร์ต้า ร้อยละ 10 โดยปริมาตร (สำหรับอัตราส่วนผสมเท่ากับ 1:1 และ 1:1.5) มีค่าการดูดซึมน้ำน้อยที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดสอบกำลังรับแรงอัด และความหนาแน่นที่ผ่านมา



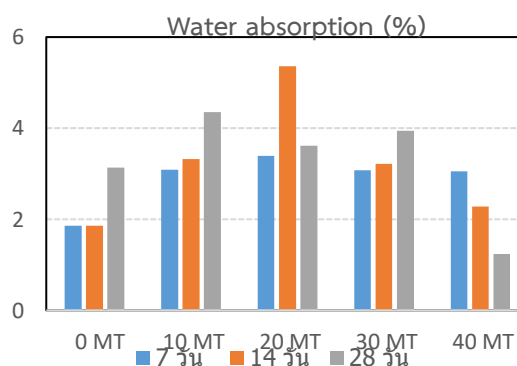
รูปที่ 9 อัตราการดูดซึมน้ำ (ซีเมนต์มอร์ต้า เท่ากับ 1:1 และ w/c เท่ากับ 0.30)



รูปที่ 10 อัตราการดูดซึมน้ำ (ซีเมนต์มอร์ต้า เท่ากับ 1:1 และ w/c เท่ากับ 0.40)



รูปที่ 11 อัตราการดูดซึมน้ำ (ซีเมนต์มอร์ต้า เท่ากับ 1:1.5 และ w/c เท่ากับ 0.30)



รูปที่ 12 อัตราการดูดซึมน้ำ (ซีเมนต์มอร์ต้า เท่ากับ 1:1.5 และ w/c เท่ากับ 0.40)

5.4 อัตราส่วนที่เหมาะสม

คณะผู้วิจัยได้พิจารณาจากผลการทดสอบที่ผ่านมา เพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับการใช้ซีเมนต์มอร์ต้าแทนที่ซีเมนต์นอนซริงเกร้าท์บางส่วน

โดยพบว่า อัตราส่วนซีเมนต์มอร์ตาร์ เท่ากับ 1:1 และ 1:1.5 ที่ใช้แทนที่ซีเมนต์นอนชริงค์-

-เกร้าท์ในอัตราส่วนร้อยละ 10 โดยปริมาตร เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุด โดยกำลังรับแรงอัดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในขณะที่ค่าความหนาแน่นและอัตราการดูดซึมน้ำใกล้เคียงกันกับซีเมนต์นอนชริงค์เกร้าท์ที่ไม่มีซีเมนต์มอร์ตาร์ในอัตราส่วนผสม

5.5 เปรียบเทียบราคาวัสดุ

ผลการเปรียบเทียบราคาวัสดุของซีเมนต์นอนชริงค์เกร้าท์กับซีเมนต์มอร์ตาร์ โดยคิดราคาจากวัสดุที่นำมาใช้จริงในการทดลองครั้งนี้ ดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่า ซีเมนต์มอร์ตาร์ที่อัตราส่วน 1: 1 และ 1: 1.5 มีราคาเท่ากับ 2.50 และ 2.75 บาท/กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งถูกกว่าซีเมนต์นอนชริงค์เกร้าท์ที่มีราคา เท่ากับ 20 บาท/กิโลกรัม ดังนั้น จากผลการศึกษาในครั้งนี้ สามารถประมาณราคาวัสดุสำหรับการใช้ซีเมนต์มอร์ตาร์ในอัตราส่วนเท่ากับ 1: 1 แทนที่ซีเมนต์นอนชริงค์เกร้าท์ในอัตราส่วนร้อยละ 10 โดยปริมาตร จะสามารถลดต้นทุนวัสดุเท่ากับ 3,500 บาท/ลูกบาศก์เมตร

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบราคาวัสดุ

วัสดุ	ราคา (บาท/กิโลกรัม)
ซีเมนต์นอนชริงค์เกร้าท์	20.00
ซีเมนต์มอร์ตาร์ (1:1)	2.50
ซีเมนต์มอร์ตาร์ (1:1.5)	2.75

อ้างอิงราคาจาก www.lertwasin.com ณ วันที่ 15 มีนาคม 2564

6. สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการใช้ซีเมนต์มอร์ตาร์แทนที่ซีเมนต์นอนชริงค์เกร้าท์บางส่วนในอัตราส่วนผสม สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

6.1 การใช้ซีเมนต์มอร์ตาร์ในอัตราส่วน 1:1 และ 1:1.5 แทนที่ซีเมนต์นอนชริงค์เกร้าท์ ในอัตราส่วนร้อยละ

ละ 10 โดยปริมาตร ร่วมกับปริมาณน้ำต่อซีเมนต์ เท่ากับ 0.3 ส่งผลให้กำลังรับแรงอัดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในขณะที่ความหนาแน่นและอัตราการดูดซึมน้ำใกล้เคียงกันกับซีเมนต์นอนชริงค์เกร้าท์ที่ไม่มีซีเมนต์มอร์ตาร์ในอัตราส่วนผสม

6.2 ซีเมนต์มอร์ตาร์ในอัตราส่วน 1:1 และ 1:1.5 มีราคาวัสดุถูกกว่าซีเมนต์นอนชริงค์เกร้าท์

6.3 สามารถใช้ซีเมนต์มอร์ตาร์แทนที่ซีเมนต์นอนชริงค์เกร้าท์บางส่วนในปริมาณที่เหมาะสมได้ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อคุณสมบัติกำลังรับแรงอัด ความหนาแน่น และอัตราการดูดซึมน้ำ โดยที่ซีเมนต์มอร์ตาร์มีราคาต้นทุนวัสดุต่ำกว่าซีเมนต์นอนชริงค์เกร้าท์

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณแผนกวิชาช่างก่อสร้าง-โยธา วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ และเครื่องมือสำหรับงานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Enterprise construction and engineering, การวิบัติของโครงสร้าง, 2563, [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 19 มีนาคม 2564]. จาก <https://www.enterprise.com>
- [2] บริษัทเลิศสิน, ปูนนอนชริงค์เกร้าท์, 2556, [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 19 มีนาคม 2564]. จาก <https://www.lertwasin.com>
- [3] Onestockhome, ปูนมอร์ตาร์, 2562, [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อ 19 มีนาคม 2564]. จาก <https://www.onestockhome.com>
- [4] ASTM C 109. 1997. Standard Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortar. ASTM Book of Standard. 4(1): 71-75.

การพัฒนาเครื่องบดเศษหน่อไม้

Development of a Crushing Bamboo Shoots Machine

พงศกร สุรินทร์^{1*}, ชาญณรงค์ กันทะ², วรานนท์ มาวิเลิศ³, ยุทธภูมิ ชันทะเขี้ยว⁴ และ มนินทรา ใจคำปัน⁵
 Pongsakorn Surin^{1*}, Charnnarong Kanta², Waranon Marvilat³, Yuttapoom Khanthakaew⁴
 and Maninthra Jaikampun⁵

^{*12345}สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สังกัด มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จังหวัดลำปาง 52000

^{*12345}Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Lanna,
 Lampang, 52000

Received : 2022-09-05 Revised : 2022-11-08 Accepted : 2022-11-09

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อพัฒนาเครื่องบดเศษหน่อไม้ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพการบดเศษหน่อไม้ ซึ่งตัวเครื่องมีขนาดความกว้าง 50 เซนติเมตร ความยาว 50 เซนติเมตร และความสูง 150 เซนติเมตร ใช้มอเตอร์กระแสสลับ 0.5 แรงม้า เป็นต้นกำลัง ส่งผ่านโดยสายพานและต่อกับพูลเลย์เพื่อให้แกนเพลาชุดบดทำงาน ผลการหาประสิทธิภาพเครื่องบดเศษหน่อไม้ พบว่า การบดเศษหน่อไม้ 30.30 กิโลกรัม/ชั่วโมง ประสิทธิภาพการบดร้อยละ 94.25 และอัตราสิ้นเปลืองพลังงาน 500 วัตต์/ชั่วโมง

คำสำคัญ : การพัฒนา, การบด, เศษหน่อไม้

Abstract

This project aims to development a crushing bamboo shoots machine and evaluate its crushing efficiency. The device is 50 cm. wide, 50 cm. long, and 150 cm. high. The machine is powered by the three-horsepower ac motor. The power is then transmitted by the belt, connected to the pulley, to move the axle which was crushing.

*พงศกร สุรินทร์

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

It was found that, for the crushing bamboo shoots rate was 30.30 kg/hr with the crushing bamboo shoots efficiency of 94.25 percent and Power consumption rate 500 watts/hour.

Keywords : Development, Crushing, Bamboo shoots

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยเป็นแหล่งเพาะปลูกที่สำคัญของโลก และมีผลผลิตทางการเกษตรที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นข้าว อ้อย มันสำปะหลัง รวมถึงผักและผลไม้ โดยประเทศไทยสามารถผลิตสินค้าทางการเกษตรออกสู่ตลาดทั้งในและต่างประเทศ สำหรับการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร เป็นการนำเอาผลผลิตทางการเกษตรมาผ่านกระบวนการต่างๆ เพื่อให้เก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรไว้ได้นานก่อนถึงตลาดและผู้ซื้อ โดยในพื้นที่ตำบลบ่อแฮ้ว อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง มีผู้ประกอบการที่ดำเนินธุรกิจการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร จำพวกหน่อไม้เส้น โดยหลังจากกระบวนการแปรรูปหน่อไม้จะมีเศษหน่อไม้ที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ จำนวน 500 – 1,000 กิโลกรัมต่อวันทำให้ทางบริษัทฯ จึงต้องนำเศษหน่อไม้ไปกำจัดด้วยวิธีการเททิ้งในพื้นที่ของตนเอง จากประเด็นของเศษหน่อไม้ดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงให้ความสำคัญต่อการลดขนาดของเศษหน่อไม้ซึ่งถือว่า

เป็นชีวมวลแบบหนึ่งซึ่งสามารถใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านพลังงานเชื้อเพลิง

สำหรับหลักการบดย่อยวัสดุจากการศึกษา งานวิจัยที่มีความสอดคล้องในหลักการออกแบบเครื่องบดเศษหน่อไม้ เรื่อง การสร้างเครื่องย่อยดินเพื่อใช้ในการผลิตอิฐบล็อกประสาน โดยใช้ชุดไบย่อยดิน (Hammer mill) ใบตีความยาว 142 มิลลิเมตร ความกว้าง 25.4 มิลลิเมตร และความหนา 12 มิลลิเมตร จำนวน 48 ใบ [1] เครื่องบดเศษไม้ให้เป็นขี้เลื่อยแบบสองชุดบด โดยใช้ชุดกลไกที่ 1 แบบ Shredding Machine และชุดกลไกที่ 2 แบบ Hammer Mill Machine เพื่อทำการบดเศษไม้ให้เป็นขี้เลื่อย [2] และการออกแบบและสร้างเครื่องย่อยไม้โดยใช้ชุดใบมีดตัด จำนวน 2 ใบ [3]

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องบดเศษหน่อไม้
- 2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องบดเศษหน่อไม้

3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 3.1 สามารถทำการลดขนาดของเศษหน่อไม้ที่มีขนาดใหญ่ เพื่อประโยชน์ด้านการขนส่งไปกำจัด
- 3.2 สามารถนำเศษหน่อไม้ที่ผ่านการลดขนาดมาใช้ประโยชน์ด้านการผลิตเป็นส่วนผสมของเชื้อเพลิงชีวมวล

4. ขอบเขตของงานวิจัย

- 4.1 หลักการทำงานของเครื่องบดเศษหน่อไม้ เป็นแบบกึ่งอัตโนมัติ
- 4.2 ระบบรีดใช้ลูกกลิ้งแบบไม่เรียบ
- 4.3 ความเร็วรอบในการหมุนแบบความเร็วคงที่ 1,450 รอบต่อนาที
- 4.4 การบดเศษหน่อไม้ได้ตรง ไม่ซ่าง
- 4.5 หลักการบดแบบลูกกลิ้ง (Roll crusher) เครื่องบดแบบนี้ประกอบด้วยลูกกลิ้งทรงกระบอก 2 อัน วิ่งเข้าหากัน [4]

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

5.1 การออกแบบและจัดสร้างเครื่องบดเศษหน่อไม้ ได้กำหนดเกณฑ์ในการออกแบบที่สำคัญดังนี้

1) การบดเศษหน่อไม้ไปยังทางลงของเครื่องบดเศษหน่อไม้ตามแนวดิ่ง เพื่อทำการบดโดยให้เศษหน่อไม้ผ่านใบมีด

2) กลไกการทำงานของเครื่อง ต้องทำงานง่ายไม่ซับซ้อนมากเกินไปและผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานได้สะดวกและมีความปลอดภัย

3) การบำรุงรักษาทำได้ง่าย อุปกรณ์ชิ้นส่วนต่าง ๆ หากชำรุดบางชิ้นส่วน สามารถถอดเปลี่ยนได้และมีจำหน่ายทั่วไปตามท้องตลาด

ส่วนประกอบของเครื่องบดเศษหน่อไม้ ดังนี้

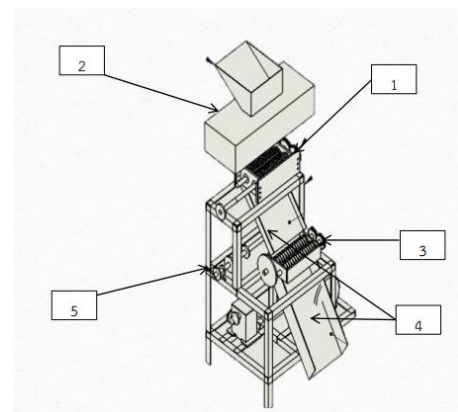
หมายเลข 1 ชุดบดเศษหน่อไม้

หมายเลข 2 ช่องป้อนวัตถุดิบ

หมายเลข 3 ชุดรีดเศษหน่อไม้

หมายเลข 4 ถาดลำเลียงออก

หมายเลข 5 ระบบส่งกำลัง

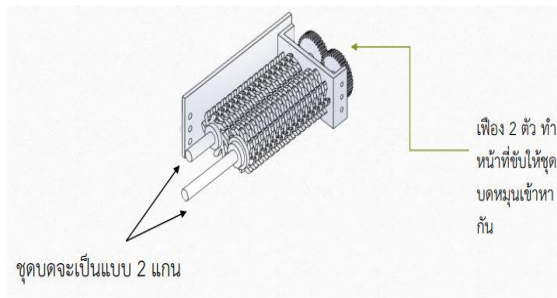


รูปที่ 1 ส่วนประกอบของเครื่องบดเศษหน่อไม้



รูปที่ 2 ความเร็วรอบในระบบส่งกำลังของเครื่องบดเศษหน่อไม้

5.1.1 การออกแบบชุดบด ประกอบด้วย ใบมีดบดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร หนา 10 มิลลิเมตร มีจำนวนใบมีดทั้งหมด 30 ใบ ดังรูปที่ 3 และรูปที่ 4 [4]

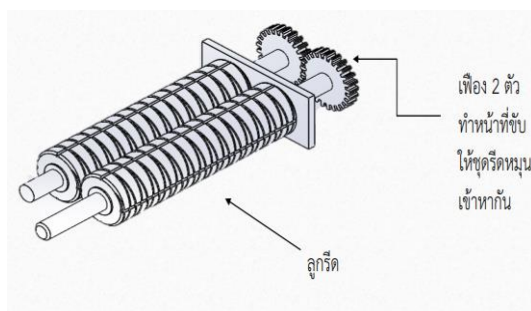


รูปที่ 3 ชุดบดเศษหน่อไม้



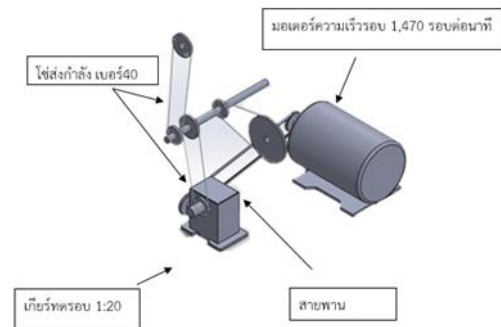
รูปที่ 4 ใบมีดชุดบด

5.1.2 ชุดรีด จะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 75 มิลลิเมตร ความยาว 300 มิลลิเมตร จำนวนลูกรีด 2 ลูก และทั้งระบบใช้เฟืองเป็นตัวขับ ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 ชุดรีด

5.1.3 ระบบส่งกำลังของเครื่องบดเศษหน่อไม้ ประกอบด้วยสายพานจากมอเตอร์ขับเคลื่อนเกียร์ทดโซ่ขับชุดเพลากลางชุดบด และชุดรีด ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 ระบบส่งกำลัง

5.2 การหาประสิทธิภาพเครื่องบดเศษหน่อไม้ โดยทำการประเมินประสิทธิภาพจากเปอร์เซ็นต์การบดเศษหน่อไม้ ความสามารถในการทำงาน และการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า [5]

6. ผลการวิจัย

6.1 ผลการร่างเครื่องบดเศษหน่อไม้

การออกแบบเครื่องและการประกอบเครื่องบดเศษหน่อไม้ ดำเนินการโดยทำการประกอบย่อยของชุดบดเศษหน่อไม้ ประกอบย่อยชุดรีดหน่อไม้ จากนั้นจึงนำไปประกอบเข้ากับโครงสร้างของเครื่องบดเศษหน่อไม้ ทำการติดตั้งระบบส่งกำลังของเครื่องบดเศษหน่อไม้ ติดตั้งช่องทางลาดลำเลียง และช่องป้อนวัตถุดิบ



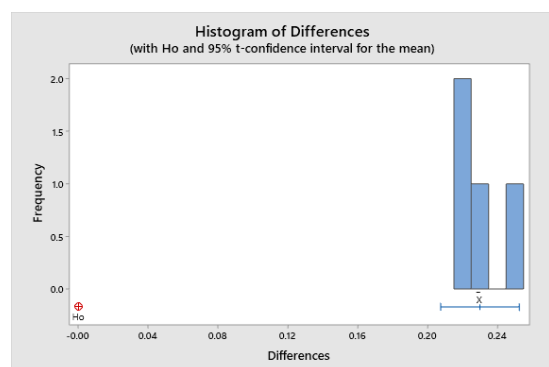
รูปที่ 7 เครื่องบดเศษหน่อไม้

6.2 ผลการหาประสิทธิภาพเครื่องบดเศษหน่อไม้ ได้ทำการทดสอบโดยการบดเศษหน่อไม้ จำนวน 4 ครั้ง โดยใช้การบดแบบเพิ่มน้ำหนัก ได้แก่ ครั้งที่ 1 จำนวน 1 กิโลกรัม ครั้งที่ 2 จำนวน 2 กิโลกรัม ครั้งที่ 3 จำนวน 3 กิโลกรัม และครั้งที่ 4 จำนวน 4 กิโลกรัม ดังปรากฏในตารางที่ 1

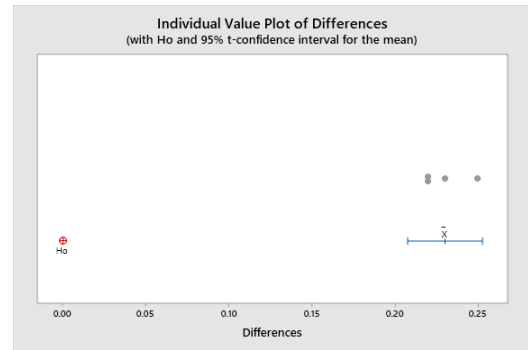
ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพเครื่องบดเศษหน่อไม้

ครั้งที่	เศษ หน่อไม้ ก่อนบด (กิโลกรัม)	เศษ หน่อไม้ หลังบด (กิโล กรัม)	เศษ หน่อไม้ ตกค้าง (กิโล กรัม)	เศษบด หน่อไม้ ได้ (%)	เวลา (นาท)
1	1	0.78	0.22	78.0	2.46
2	2	1.78	0.22	89.0	3.85
3	3	2.75	0.25	91.66	6.49
4	4	3.77	0.23	94.25	7.53

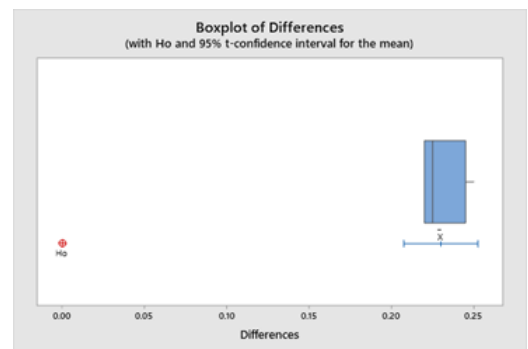
จากตารางที่ 1 การหาประสิทธิภาพสูงสุดของเครื่องโดยการทดสอบ 4 ครั้ง โดยเริ่มบด 1 กิโลกรัม หน่อไม้หลังบด 0.78 กิโลกรัม หน่อไม้ตกค้าง 0.22 กิโลกรัม บด 2 กิโลกรัม หน่อไม้หลังบด 1.78 กิโลกรัม หน่อไม้ตกค้าง 0.22 กิโลกรัม บด 3 กิโลกรัม หน่อไม้หลังบด 2.75 กิโลกรัม หน่อไม้ตกค้าง 0.25 กิโลกรัม และบด 4 กิโลกรัม หน่อไม้หลังบด 3.77 กิโลกรัม หน่อไม้ตกค้าง 0.23 กิโลกรัม



รูปที่ 8 กราฟ Histogram of Differences



รูปที่ 9 กราฟ Individual Value Plot of Differences



รูปที่ 10 กราฟ Boxplot of Differences

จากรูปกราฟที่ 8-10 คือ การนำเสนอผล Paired T-Test and CI ของน้ำหนักก่อนบด-น้ำหนักหลังบด ดังนี้

Descriptive Statistics

Sample	Mean	StDev	SE
น้ำหนักก่อนบด	2.500	1.291	0.645
น้ำหนักหลังบด	2.270	1.283	0.642

Estimation for Paired Difference

Mean	StDev	SE	95% CI for $\mu_{\text{difference}}$
0.23000	0.01414	0.00707	(0.20750, 0.25250)

Test

Null hypothesis $H_0: \mu_{\text{difference}} = 0$ Alternative hypothesis $H_1: \mu_{\text{difference}} \neq 0$

T-Value	P-Value
32.53	0.000

สรุปผลการวิเคราะห์ มีดังนี้

1) ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแตกต่างมีค่าเท่ากับ 0.23000 และ 0.01414 ตามลำดับ

2) ช่วงความเชื่อมั่นของความแตกต่างมีค่าเท่ากับ 0.20750 และ 0.25250

3) ค่าสถิติ T มีค่าเท่ากับ 32.53

4) P – Value มีค่าเท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่าค่าระดับนัยสำคัญ (α) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้น P-Value มีค่าเท่ากับ 0.000 อาจมาจากช่วงข้อมูลที่น้อยเกินไป

6.3 ลักษณะของทางกายภาพ หลังจากผ่านการบดลักษณะของเศษหน่อไม้จะมีขนาดเล็กลง เพื่อให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่น ๆ เช่น การทำปุ๋ย การใช้ทำส่วนผสมเชิงเพลิงถ่านอัดแท่ง เป็นต้น



รูปที่ 11 ลักษณะเศษหน่อไม้หลังการบด

6.4 เปอร์เซ็นต์การบดเศษหน่อไม้ จากสูตร

$$C_t = \frac{W1}{W} \times 100 \quad (1)$$

เมื่อ C_t คือ เปอร์เซ็นต์การบดเศษหน่อไม้ (%)

$W1$ คือ น้ำหนักของเศษหน่อไม้ หลังบด (kg)

W คือ น้ำหนักเศษหน่อไม้ ทั้งหมด (kg)

บด 1 กิโลกรัม

$$C_t = \frac{W1}{W} \times 100 = \frac{0.78}{1} \times 100 = 78\%$$

บด 2 กิโลกรัม

$$C_t = \frac{W1}{W} \times 100 = \frac{1.78}{2} \times 100 = 89\%$$

บด 3 กิโลกรัม

$$C_t = \frac{W1}{W} \times 100 = \frac{2.75}{3} \times 100 = 91.66\%$$

บด 4 กิโลกรัม

$$C_t = \frac{W1}{W} \times 100 = \frac{3.77}{4} \times 100 = 94.25\%$$

6.5 ความสามารถในการทำงานจริง จากสูตร

$$C_a = \frac{W1}{T} \quad (2)$$

เมื่อ C_a คือ ความสามารถในการทำงานจริง (kg/hr)

$W1$ คือ น้ำหนักของเศษหน่อไม้ หลังบด (kg)

T คือ เวลาในการทำงานทั้งหมด (hr)

บด 1 กิโลกรัม

$$C_a = \frac{W1}{T} = \frac{0.78}{2.46 \left(\frac{1}{60} \right)} = 19.02 \text{ กิโลกรัมต่อชั่วโมง}$$

บด 2 กิโลกรัม

$$C_a = \frac{W1}{T} = \frac{1.78}{3.85 \left(\frac{1}{60} \right)} = 27.74 \text{ กิโลกรัมต่อชั่วโมง}$$

บด 3 กิโลกรัม

$$C_a = \frac{W1}{T} = \frac{2.75}{6.49 \left(\frac{1}{60} \right)} = 25.42 \text{ กิโลกรัมต่อชั่วโมง}$$

บด 4 กิโลกรัม

$$C_{d=\frac{W1}{T}} = \frac{3.77}{7.53\left(\frac{1}{60}\right)} = 30.03 \text{ กิโลกรัมต่อชั่วโมง}$$

6.5 การสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า จากสูตร

$$P = \frac{I * V * t}{1000} \quad (3)$$

เมื่อ P คือ การสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า (kW/hr)

I คือ กระแสไฟฟ้า (A)

V คือ แรงเคลื่อนไฟฟ้า (V)

t คือ กระแสไฟฟ้า (hr)

$$P = \frac{I * V * t}{1000} = \frac{18.3 * 220 * 0.1255}{1000}$$

$$= 0.50 \text{ กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง}$$

ดังนั้นการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าในการทำงาน 1 ชั่วโมง จะมีค่าเท่ากับ 0.50 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง หรือ 500 วัตต์ต่อชั่วโมง

7. สรุปผลการวิจัย

ผลการบดสูงสุด 4 กิโลกรัมต่อครั้ง โดยน้ำหนัก หลังการบด 3.77 กิโลกรัม และตกค้าง 0.23 กิโลกรัม คิดเป็น 94.5 % ความสามารถในการทำงานของ เครื่อง 30.03 กิโลกรัมต่อชั่วโมง 240 กิโลกรัมต่อวัน 6,240 กิโลกรัมต่อเดือน อัตราการสิ้นเปลืองพลังงาน ไฟฟ้า 0.50 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง หรือ 500 วัตต์ต่อ ชั่วโมง 4,000 วัตต์ต่อวัน อัตราค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน ไฟฟ้า 2.21 บาทต่อชั่วโมง 17.68 บาทต่อวัน 459.85 บาทต่อเดือน ซึ่งหลักการได้ถูกนำมาทำงานต่างๆ ดังที่สุวิมล เจริญธรรม (2564) การออกแบบและ พัฒนาเครื่องหันหน้าไม้สดแบบแผ่น โดยเครื่อง ออกแบบให้ปรับความเร็วรอบได้สูงสุดระดับ 800 รอบต่อนาที สามารถหันหน้าไม้สดแบบแผ่นได้ความ หนาประมาณ 3 มิลลิเมตร ประสิทธิภาพด้านเวลาของ เครื่องหันหน้าไม้สดแบบแผ่น พบว่า หันหน้าไม้ไผ่กิม จู ได้เวลาเฉลี่ย 36.73 วินาทีต่อกิโลกรัม หันหน้าไม้ไผ่ตง

ได้เวลาเฉลี่ย 32.74 วินาทีต่อกิโลกรัม หันหน้าไม้ตง หวาน ได้เวลาเฉลี่ย 24.48 วินาทีต่อกิโลกรัม คิดเป็น เวลาเฉลี่ยของเครื่องหันหน้าไม้ 32.32 วินาทีต่อ กิโลกรัม [6] นอกจากนั้นยังสอดคล้องกับผลงานที่นำ วัตถุดิบเกี่ยวกับไม้และเศษหน้าไม้ไปใช้ประโยชน์ ดังที่ พงศกร สุรินทร์, ชูเกียรติ ธรรมจินดา, ณรงค์ ค่อมศิริ นทร์ และอดิเรก เฉลียว (2564) การผลิตถ่านอัดแท่ง จากเศษหน้าไม้เหลือทิ้ง โดยใช้อัตราส่วนผสมการผลิต ถ่านอัดแท่งจากเศษหน้าไม้เหลือทิ้ง ร่วมกับผงถ่าน แป้งมันสำปะหลัง และน้ำ โดยใช้กระบวนการอัดขึ้น รูปถ่านด้วยเครื่องอัดแบบเกลียวรูปกรวยและตากแห้ง ถ่านอัดแท่งจากเศษหน้าไม้เหลือทิ้ง หลังจากนั้นจึง ทดสอบด้วยวิธีการต้มน้ำให้เดือด ผลการวิจัย 1) อัตราส่วนที่เหมาะสม คือ เศษหน้าไม้ 300 กรัม, ผงถ่าน 2,500 กรัม, แป้งมันสำปะหลัง 500 กรัม และ น้ำ 2,500 กรัม 2) อุณหภูมิสูงสุด 70 องศาเซลเซียส ช่วงเวลาที่ให้ความร้อนสูงสุดที่เวลา 80 นาที รวมเวลา เผาไหม้ 135 นาที [7] แสงระวี สุชีธรรม, ทรงกลด จารุสมบัติ และธีระ วิณิน (2562) แผ่นขึ้นไม้อัดจาก เศษเหลือไม้จากโรงงานทำตะเกียบ พบว่า แผ่นขึ้นไม้ อัดผ่านมาตรฐาน TIS 876-2004 ซึ่งมีคุณสมบัติทาง กายภาพ ได้แก่ ความหนาแน่น ค่าความชื้นและค่า การพองตัวตามความหนาให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 659.53 กก./ลบ.ม. ร้อยละ 9.62 และร้อยละ 3.55 ตามลำดับ ส่วนค่าคุณสมบัติเชิงกล ได้แก่ ค่าความต้านแรงดัด ค่า ความยืดหยุ่น และค่าความต้านแรงดึงตั้งฉากกับ ผิวหน้า ซึ่งมีค่าสูงเท่ากับ 15.98, 2.66, 1.94 และ 1.12 เมกะปาสกาล (MPa) ตามลำดับ [8]

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบริษัทอิน-ออง ฟู้ด จำกัด ที่ให้ความ อนุเคราะห์ในการร่วมทำงานและสนับสนุนในด้าน ต่างๆ จะให้การดำเนินงานบรรลุวัตถุประสงค์ และ ขอขอบคุณคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ที่ให้การสนับสนุนในด้าน ต่าง ๆ

เอกสารอ้างอิง

- [1] แมน พัททอง; สมชาย โพธิ์พยอม, ศักดิ์สิทธิ์ ชื่นชมขนาดจาด, เกริกชัย มีหนู และเกรียงไกร ธารพรศรี, “. การสร้างเครื่องย่อดินเพื่อใช้ในการผลิตอิฐบล็อกประสาน”, วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา, ปีที่ 4,(2), พ.ศ. 2562, หน้า 23-29.
- [2] กนต์ธีร์ สุขตากจันทร์, นริศ อินตะวงค์ และนเรศ อินตะวงค์, “เครื่องบดเศษไม้ให้เป็นขี้เลื่อยแบบสองชุดบด”, วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา, ปีที่ 5,(1), พ.ศ.2563, หน้า 1-7.
- [3] อนุรักษ์ มะโนมัย และรพีพรรณ เหล็กหมื่นไวย, “การออกแบบและสร้างเครื่องย่อยไม้”, วารสารมหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล, ปีที่ 33,(2), พ.ศ.2563, หน้า 86-94.
- [4] “Roll crusher”, [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.rollcrusher1.blogspot.com/>, 2021. (5/01/2021)
- [5] จตุรงค์ ลังกาพินธุ์, สุนัน ปานสาคร, รุ่งเรือง กาลศิริศิลป์, เกรียงไกร แซ่มสีม่วง และเอกชัย บัวคลี, “การศึกษาและทดสอบเครื่องตัดใบบัวหลวง”, วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ปีที่ 19,(2), พ.ศ. 2563, หน้า 113-123.
- [6] สุวิมล เจียรธรวานิช, “การออกแบบและพัฒนาเครื่องหั่นหน่อไม้สดแบบแผ่น”, วิศวกรรมศาสตร์สารเกษมบัณฑิต, ปีที่ 11,(3), พ.ศ.2564, หน้า 38-55.
- [7] พงศกร สุรินทร์, ชูเกียรติ ธรรมจินดา, ณรงค์ ค่อม คิรินทร์ และอดิเรก เฉลียว, “การผลิตถ่านอัดแท่งจากเศษหน่อไม้เหลือทิ้ง”, วารสารวิจัยและนวัตกรรมการอาชีวศึกษา, ปีที่ 5,(2), พ.ศ.2564, หน้า 13-20.
- [8] แสงระวี สุชีธรรม, ทรงกลด จารุสมบัติ และธีระ วิณิน, “แผ่นขึ้นไม้อัดจากเศษเหลือไฟจากโรงงานทำตะเกียบ ”, วารสารวนศาสตร์, ปีที่ 38,(2), พ.ศ.2562, หน้า 192-201

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์

Construction and efficiency determination of the car radiator washer machine

ชินภัทร แก้วโกมินทองษ์^{1*}, จิรวัดน์ บรรจงไกรพิชัย², โสพล ศรีทา³, อนุสรณ์ ดวงกระสินธุ์⁴ และ มนต์ชัย ราชกิจ⁵Chinnapat kaewgominthawong^{1*}, Jirawat Banchongkaipich², Sophon stita³,Anusorn Tuangkrasin⁴ and Monchai radchakit⁵^{*12345}สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 จังหวัดหนองคาย 43000^{*12345}Field of Mechanical Technology, Nongkhai Technical College, Institute of Vocational Education Northeastern Region:1, Nongkhai, 43000

Received : 2021-04-17 Revised : 2022-07-01 Accepted : 2022-07-04

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัย เรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพ เครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพการใช้งาน เครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ ผลการวิจัย พบว่า ผลการออกแบบและสร้างเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ ตัวเครื่องมีขนาด กว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 35 x 60 x 90 เซนติเมตร และติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ากับโครงสร้าง เช่น ปั๊มน้ำไฟฟ้า แม็กเนติกตัวจอร์ปั๊มน้ำ ไฟเตือน สวิตช์ควบคุม เกจวัดแรงดันน้ำ และจอแสดงค่าสั่งการทำงาน ประสิทธิภาพการใช้งาน เมื่อทำการทดลองหาประสิทธิภาพ กับรถยนต์ ยี่ห้อ ISUZU รุ่น TFR 2.5 turbo โดยกำหนดแรงดันน้ำที่ 1 บาร์ และทำการทดลอง 3 ครั้ง เปรียบเทียบกับการใช้แรงงานคนถอดล้างหม้อน้ำรถยนต์ โดยทำการทดลอง 3 ครั้งกับรถยนต์คันเดียวกัน พบว่า การล้างหม้อน้ำรถยนต์ โดยใช้เครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ นั้นมีประสิทธิภาพดีกว่า ล้างทำความสะอาดได้สะอาดกว่าและใช้เวลา น้อยกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้คนล้างหม้อน้ำรถยนต์ ผลการทดลองเปรียบเทียบกับเวลา พบว่า

ค่าเฉลี่ยการใช้แรงงาน คน ในการถอดล้างหม้อน้ำรถยนต์ เท่ากับ 18.6 นาที และค่าเฉลี่ยในการประกอบหม้อน้ำ เท่ากับ 23 นาที และการใช้เครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ มีค่าเฉลี่ยในการติดตั้งอุปกรณ์ เท่ากับ 7 นาที และล้างหม้อน้ำรถยนต์จนเสร็จ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 16.3 นาที ซึ่งเครื่องนี้จะใช้เวลา น้อยกว่าใช้คนล้าง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.3 นาที ช่วยลดเวลาการปฏิบัติงานได้ ผลการศึกษาคความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องล้าง หม้อน้ำรถยนต์ ที่ผู้วิจัย ได้สร้างขึ้นและนำเครื่องนี้ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจ โดยรวม อยู่ในระดับพึงพอใจมาก มาก ($\bar{X} = 4.23$, S.D. = 0.49) หากพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านการสร้าง ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.49) รองลงมา คือ ด้านการใช้งาน ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 0.37) และด้านการออกแบบ ($\bar{X} = 4.16$, S.D. = 0.62)

คำสำคัญ : เครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์, หม้อน้ำรถยนต์, ปั๊มน้ำไฟฟ้า, เกจวัดแรงดันน้ำ

Abstract

The purposes of this research were to 1) design and make the car radiator washer machine, 2) find its efficiency, and 3) study the

*ชินภัทร แก้วโกมินทองษ์

E-mail : chinnapat_17@hotmail.com

users' satisfaction. The research results revealed that the design and construction of a car radiator washing machine had a width x length x height equal to 35 x 60 x 90 centimeters and was equipped with various devices to the structure, such as an electric water pump, a magnetic circuit breaker for water pump, control switch warning light, gauge, water pressure, and the functioning order display monitor. When trying to find the efficiency of the ISUZU car model TFR 2.5 turbo was tested by setting the water pressure to 1 bar and performing three trials versus people removing the car radiator by performing three experiments with the same automobile, it was found that when compared to hand car radiator cleaning, washing the radiator using the machine was more effective, cleaner, and took less time. The results of the experiment compared with the time showed that the average human time for washing the radiator was 18.6 minutes, and the mean time for assembling the radiator was 23 minutes. On the other hand, the average utilization of the machine was 7 minutes for the installation of the device and 16.3 minutes for the radiator cleaning completion. It showed that this machine took less time than manual washing, with an average of 18.3 minutes, which can help reduce operating time. The results of the study of user satisfaction with the car radiator washer machine designed by the researcher and tested with the sample group revealed that overall user satisfaction was very high ($\bar{X} = 4.23$, $S.D. = 0.49$). If considered on a case-by-case basis, it was found that users were satisfied with the car radiator washer machine

in descending order: ($\bar{X} = 4.64$, $S.D. = 0.49$), followed by usability ($\bar{X} = 4.48$, $S.D. = 0.37$) and design ($\bar{X} = 4.16$, $S.D. = 0.62$).

Keywords : car radiator washer machine, car radiator, electric water pump, water pressure gauge.

1. บทนำ

ปัจจุบันรถยนต์เป็นพาหนะที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างมาก ใช้สำหรับขับเคลื่อนเศรษฐกิจ ด้านการคมนาคม การเดินทาง การท่องเที่ยว การขนส่งสินค้าทางการเกษตร และบรรเทาสาธารณภัย ข้อมูลจากกรมการขนส่งทางบก รถยนต์ที่จดทะเบียนสะสม ณ วันที่ 31 มีนาคม 2564 พบว่า มีจำนวน 41,729,706 คัน [1] ซึ่งรถยนต์แต่ละประเภทที่นำมาใช้งานนั้น จะประกอบไปด้วยชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่นำมาประกอบเข้าด้วยกัน เพื่อให้เป็นรถยนต์ที่สมบูรณ์ และหม้อน้ำรถยนต์ก็เป็นอุปกรณ์หนึ่งที่มีความสำคัญ ซึ่งทำหน้าที่ระบายความร้อนหรือหล่อเย็นให้กับเครื่องยนต์ เพื่อไม่ให้เครื่องยนต์มีอุณหภูมิสูงจนเกินไป และทำให้เครื่องยนต์ทำงานได้อย่างต่อเนื่อง [2] “ความร้อนขึ้นสูง” คือสิ่งที่แสดงถึงปัญหา การทำงานของเครื่องยนต์ผิดปกติ เกี่ยวกับระบบช่วยระบายความร้อน จนตัวเครื่องร้อนจัด ไม่สามารถรักษาอุณหภูมิให้อยู่ในระดับที่สามารถทำงานได้ปกติ หากความร้อนเครื่องยนต์ขึ้นสูงหรือ (Over heat) มีผลอย่างมากกับระบบการทำงานของเครื่องยนต์ และเป็นสิ่งอันตรายอย่างยิ่ง ต่ออายุการใช้งานของรถยนต์ ถ้าไม่มีการระวัง หรือตรวจสอบให้ดีก็จะมีผลเสียหายต่อเครื่องยนต์ ในกรณีที่เกิดความร้อนขึ้นสูงกับเครื่องยนต์ โดยเฉพาะหม้อน้ำเดือด อาจมีสาเหตุเกิดจากหม้อน้ำเสื่อมสภาพ เมื่อเครื่องยนต์เกิดความร้อนสูงขึ้น โดยเฉพาะหม้อน้ำเดือดในการให้บริการนั้น ช่างซ่อมจะต้องมีความรู้ ความสามารถ และมีความชำนาญ สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุ และข้อขัดข้องต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับรถยนต์ จึงจะสรุปปัญหาได้ว่า ความร้อนเครื่องยนต์ขึ้นสูงนั้นเกิดมาจากสาเหตุ

ใด อาจมีสาเหตุเกิดจากหม้อน้ำเสื่อมสภาพ ก็จะต้องทำการถอดล้างหม้อน้ำและระบบหล่อเย็น ซึ่งวิธีการถอดล้างหม้อน้ำรถยนต์มีอยู่ 2 วิธี คือการถอดหม้อน้ำออกมาล้างทำความสะอาดและใช้เครื่องล้างหม้อรถยนต์ช่วยล้างทำความสะอาด

ผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นถึงปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการล้างทำความสะอาดหม้อน้ำรถยนต์ ซึ่งมีความสำคัญมาก เพราะหม้อน้ำรถยนต์นั้น ถ้าจะทำการถอดล้างก็จะใช้เวลานานและจะต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงและอาจทำให้วัสดุ อุปกรณ์เกิดการชำรุดเสียหายได้ และควรล้างเมื่อมีระยะการใช้งานครบทุก ๆ 10,000 กิโลเมตร จากปัญหาดังกล่าว จึงได้เกิดแนวคิดในการพัฒนาออกแบบและสร้างเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ขึ้นเพื่อใช้เป็นอุปกรณ์ ในการล้างทำความสะอาดหม้อน้ำรถยนต์และระบบหล่อเย็นรถยนต์ โดยที่ไม่ต้องถอดหม้อน้ำ ซึ่งจะช่วยให้สามารถประหยัดเวลาในการล้างหม้อน้ำรถยนต์ และการทำความสะอาดระบบหล่อเย็นได้เป็นอย่างดี ช่วยประหยัด เวลาในการปฏิบัติงาน ลดความเสียหายที่เกิดจากการถอดอุปกรณ์ต่าง ๆ สามารถนำไปใช้งานจริงในศูนย์บริการรถยนต์ อีกทั้งยังใช้เพื่อการศึกษา และนำไปพัฒนาต่อในเชิงพาณิชย์ต่อไปได้

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องล้าง หม้อน้ำรถยนต์

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 ผลการออกแบบและสร้างเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ที่สร้างขึ้น สามารถใช้ล้างหม้อน้ำรถยนต์และรถบรรทุกได้

3.2 ล้างทำความสะอาดหม้อน้ำรถยนต์และระบบหล่อเย็น ด้วยน้ำยาล้างหม้อน้ำและใช้แรงดันน้ำที่ 1

บาร์ ทำให้ระบบระบายความร้อนดีขึ้น และมีประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มสูงขึ้น

3.3 ความพึงพอใจการใช้งานของผู้ทดลองใช้เครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ อยู่ในระดับยอมรับได้

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้เครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ และศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ ซึ่งผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

4.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

4.1.1 ศึกษาทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

4.1.2 ศึกษาหลักการและทฤษฎีของเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ และการออกแบบโครงสร้างเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง [3,4]

4.1.3 ทำการทดลองและเก็บผลการทดลองใช้เครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์

4.2 การออกแบบโครงสร้าง

ในขั้นตอนการดำเนินการออกแบบโครงสร้างเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ ผู้จัดทำโครงการได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

4.2.1 ศึกษาสภาพปัญหาเกี่ยวกับการออกแบบสร้างเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ เช่น ขั้นตอนการล้างทำความสะอาด แรงดันน้ำที่มีความเหมาะสม และน้ำยาที่ใช้ล้างทำความสะอาดหม้อน้ำรถยนต์ และขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ และนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาและปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำมาออกแบบสร้างเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ ตามคำ แนะนำของผู้เชี่ยวชาญต่อไป

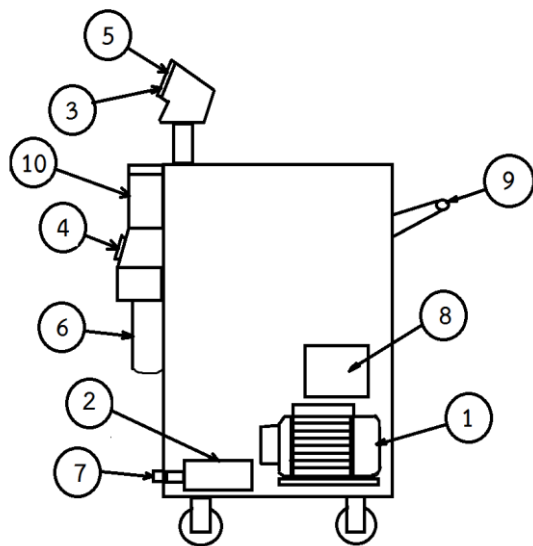
4.2.2 ทำการออกแบบและเขียนแบบรูปร่างลักษณะ กำหนดขนาด และตำแหน่งการติดตั้งวัสดุ

อุปกรณ์ต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้งานมากยิ่งขึ้นก่อนที่จะนำไปสร้างจริง

4.2.3 ออกแบบเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบ โดยยึดหลักการออกแบบ คือ มีความแข็งแรงทนทาน ใช้งานง่าย วัสดุอุปกรณ์หาง่ายภายในประเทศ โครงสร้างไม่สลับซับซ้อน มีราคาต้นทุนในการผลิตต่ำ และมีความปลอดภัยในการใช้งานสูง [5]

4.2.4 จัดซื้อและจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะใช้ในการสร้างเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ เช่น ปั๊มน้ำไฟฟ้าขนาด 1 แรงม้า แม็กเนติกต์ระบบวงจรปั๊มน้ำ โซลินอยด์วาล์ว ไฟเตือน เบรกเกอร์ พัฒลระบายความร้อน สายยางทนแรงดันสูง กระบอกกรองน้ำ แสดงปริมาณน้ำในระบบ จอแสดงคำสั่งและสถานะการทำงาน

4.2.5 โครงสร้างส่วนประกอบโดยรวมของเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 โครงสร้างส่วนประกอบเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์

1. ปั๊มน้ำไฟฟ้า
2. แม็กเนติกต์วงจรปั๊มน้ำ
3. สวิตช์ควบคุม
4. เกจวัดแรงดันน้ำ
5. จอแสดงคำสั่งการทำงาน

6. กระบอกกรองน้ำแสดงปริมาณน้ำในระบบ

7. สายยางทนแรงดันสูง

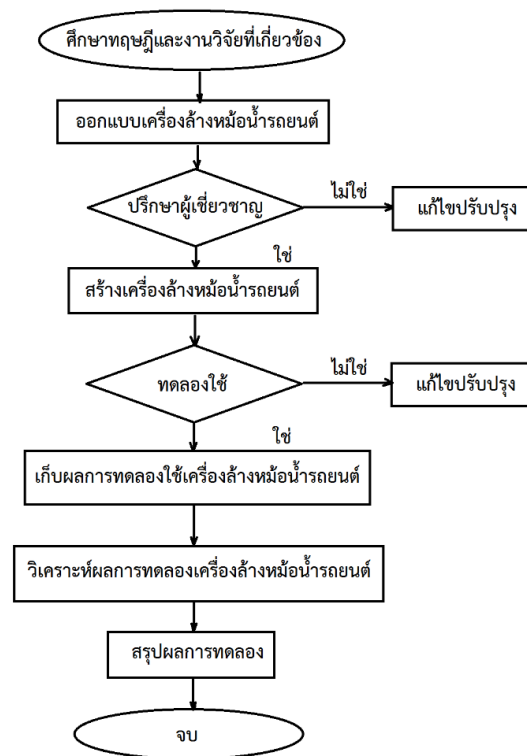
8. พัฒลระบายความร้อน

9. มือจับ

10. กระป๋องเติมน้ำยาล้างหม้อน้ำ

4.3 ขั้นตอนการสร้างเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์

4.3.1 แผนผังขั้นตอนการสร้างเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ มีดังนี้



รูปที่ 2 แผนผังขั้นตอนการสร้างเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์

4.3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ มีดังนี้

4.3.2.1 ปั๊มน้ำไฟฟ้าขนาด 1 แรง

4.3.2.2 แม็กเนติกต์วงจรปั๊มน้ำ

4.3.2.3 สวิตช์ควบคุม

4.3.2.4 เกจวัดแรงดันน้ำ

4.3.2.5 โซลินอยด์วาล์ว

4.3.2.6 ไฟเตือน

4.3.2.7 สายยางทนแรงดันสูง

4.3.2.8 กระบอกกรองน้ำ

4.3.2.9 จอแสดงคำสั่งการทำงาน

4.3.3 วิธีการดำเนินการสร้างเครื่องล้างหม้อนํ้ารยยนต์ ผู้วิจัยได้จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างเครื่องล้างหม้อนํ้ารยยนต์ และเริ่มดำเนินการสร้างเครื่องนี้ตามขั้นตอนดังนี้

4.3.3.1 การสร้างเครื่องล้างหม้อนํ้ารยยนต์ โดยตัวเครื่องมีขนาด กว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ $35 \times 60 \times 90$ เซนติเมตร และทำการเชื่อมยึดโครงสร้างเข้าด้วยกัน ด้านหน้ามีขนาด กว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ $35 \times 60 \times 90$ เซนติเมตร และด้านข้างมีขนาด กว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ $46 \times 17 \times 35$ เซนติเมตร มีฝาเปิด-ปิดทั้งสองข้าง สามารถเก็บวัสดุและอุปกรณ์ได้



รูปที่ 3 โครงสร้างเครื่องล้างหม้อนํ้ารยยนต์

4.3.3.2 ติดตั้งปั้มนํ้าไฟฟ้าเข้ากับแท่นยึด โดยใช้เหล็กหนาขนาด 4 มิลลิเมตร ทำเป็นแท่นยึด และเจาะรูยึดนอตให้แน่น



รูปที่ 4 ติดตั้งปั้มนํ้าไฟฟ้า

4.3.3.3 ติดตั้งโซลินอยด์วาล์วเข้ากับแท่นยึดโดยใช้เหล็กหนาขนาด 4 มิลลิเมตร และเจาะรูยึดนอตให้แน่น



รูปที่ 5 ติดตั้งโซลินอยด์วาล์ว

4.3.3.4 ต่อสายยางขนาด $1/4$ นิ้ว เข้ากับโซลินอยด์วาล์ว และต่อท่อทองเหลืองขนาด $3/4$ นิ้ว ออกจากโซลินอยด์วาล์ว เข้ากระบอกกรองนํ้า

4.3.3.5 ต่อสายยางขนาด $3/4$ นิ้ว จากท่อทางออกกระบอกกรองนํ้าเข้ากับปั้มนํ้า และจากปั้มนํ้าเข้ากับเครื่องยนต์ และต่อท่อสายยางขนาด $1/4$ นิ้ว เข้ากับข้อต่อ สามทางออกไปยังโซลินอยด์วาล์ว และบอลวาล์วไฟฟ้า ระบายนํ้าทิ้ง

4.3.3.6 ติดตั้งกระป๋องเติมนํ้ายาล้างหม้อนํ้า พร้อมติดตั้งมอเตอร์ปั้มนํ้า เพื่อดูดนํ้ายาเข้ากระบอกกรองนํ้า



รูปที่ 6 ติดตั้งกระป๋องเติมน้ำยาล้างหม้อน้ำ

4.3.3.7 ต่อสายยางจากกระป๋องเติมน้ำยาไปยังมอเตอร์ดูดน้ำยา

4.3.3.8 ต่อท่อน้ำและข้อต่อเข้ากับเครื่องยนต์และเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์

4.3.3.9 ติดตั้งกระบอกกรองน้ำ ใช้ตรวจสอบความสะอาดของน้ำในหม้อน้ำรถยนต์

4.3.3.10 ติดตั้งเกจวัดแรงดันน้ำ เพื่อใช้ตรวจสอบ แรงดันน้ำในระบบ



รูปที่ 7 ติดตั้งเกจวัดแรงดันน้ำ

4.3.3.11 ติดตั้งสวิตช์ควบคุมปิด-เปิดระบบไฟ

4.4 วิธีการทดลองและเก็บข้อมูลการใช้งานเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์

ในขั้นตอนการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย เรื่องเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์มีวิธีการ ดังนี้

4.4.1 เครื่องมือและอุปกรณ์การทดลอง

4.4.1.1 เครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ โดยขนาดของตัวเครื่องมีความกว้าง×ยาว×สูง เท่ากับ $60 \times 36 \times 90$ เซนติเมตร ใช้ในการล้างหม้อน้ำรถยนต์และรถบรรทุกได้

4.4.1.2 รถยนต์นั่ง 4 ล้อ ยี่ห้อ ISUZU รุ่น TFR เครื่องยนต์ขนาด 2,500 ซีซี. 90 แรงม้า.

4.4.1.3 น้ำยาล้างหม้อน้ำรถยนต์

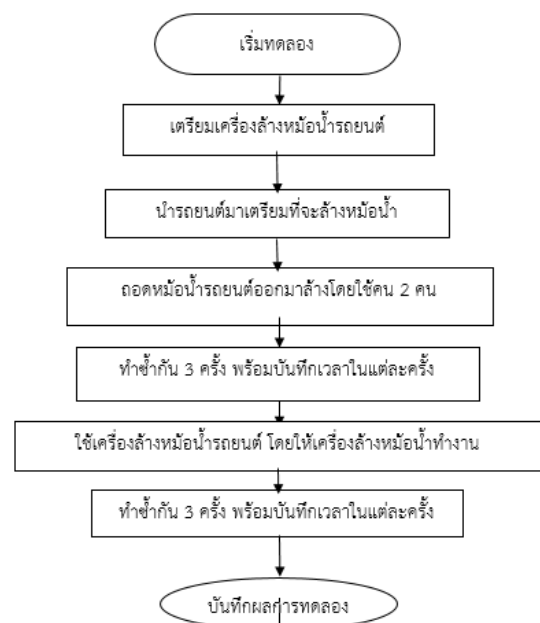
4.4.1.4 เกจวัดแรงดันน้ำ

4.4.1.5 นาฬิกาจับเวลา รุ่น CASIO

4.4.2 ขั้นตอนการดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองใช้เครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ โดยการนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปเก็บข้อมูล ผลการทดลอง ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

4.4.2.1 ขั้นตอนการทดลองและเก็บข้อมูล



รูปที่ 8 ขั้นตอนการทดลองและเก็บข้อมูล

4.4.2.2 การทดลองและเก็บรวบรวม

ข้อมูล

วิธีการทดลองได้ทำการทดลองและเก็บผลการทดลองกับรถยนต์ ISUZU รุ่น TFR ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ ใช้คนถอดล้างหม้อน้ำรถยนต์กับใช้เครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์

1) การใช้เครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ มีขั้นตอนดังนี้

(1) ให้นำรถยนต์มาจอดในพื้นที่ราบเรียบ และจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการล้างหม้อน้ำรถยนต์ให้พร้อม



รูปที่ 9 เตรียมเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์

(2) ติดตั้งและต่อท่อน้ำจากเครื่องล้างหม้อน้ำเข้ากับเครื่องยนต์

(3) ติดตั้งต่อท่อน้ำที่ออกจากเครื่องล้างหม้อน้ำ เข้าไปยังทางเข้าหม้อน้ำรถยนต์ และต่อท่อจากทางออกหม้อน้ำเข้าเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์

(4) ต่อน้ำจากก๊อกน้ำเข้ากับท่อกำน้ำเข้าของเครื่องล้างหม้อน้ำ

(5) เปิดวาล์วน้ำเข้าเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์

(6) เปิดสวิตช์ที่เครื่องล้างหม้อน้ำให้ระบบเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ทำงาน



รูปที่ 10 ติดตั้งท่อทางเข้าและทางออกของระบบน้ำวน



รูปที่ 11 กดปุ่มเริ่มการล้างหม้อน้ำ

(7) ตรวจสอบเกจวัดแรงดันน้ำขณะเครื่องกำลังล้างหม้อน้ำรถยนต์

(8) เสร็จสิ้นการทำงานของเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์



รูปที่ 12 ตรวจสอบแรงดันเกจขณะเครื่องกำลังทำงาน

4.4.3 แบบบันทึกผลการทดลองและแบบประเมินความพึงพอใจ

4.4.3.1 แบบบันทึกข้อมูลการทดลองเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ โดยทำการบันทึกผลการทดลองล้างหม้อน้ำรถยนต์ อย่างละ 3 ครั้ง โดยใช้คนถอดล้างทำความสะอาดหม้อน้ำรถยนต์ เปรียบเทียบกับการใช้เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ในการล้างหม้อน้ำรถยนต์ เทียบกับเวลาที่ใช้ในการล้างหม้อน้ำรถยนต์

4.4.3.2 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ งานที่มีต่อเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ เป็นแบบประเมินคำถามปลายเปิด ทั้ง 3 ด้าน เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 10 คน แสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้จัดทำโครงการวิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้ คือ

4.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูล ผลการออกแบบและสร้างเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ ผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยใช้การบรรยายประกอบความเรียงเกี่ยวกับโครงสร้างและลักษณะส่วนประกอบข้อมูลทางเทคนิคของเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์

4.5.2 การหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ ด้วยการใช้คนถอดและประกอบหม้อน้ำรถยนต์ เปรียบเทียบกับการใช้เครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ โดยมีค่าชี้วัดการทดลอง เวลาในการถอดและประกอบหม้อน้ำรถยนต์ (สอดคล้องกับผลในตารางที่ 3)

4.5.3 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์

4.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.6.1 การหาค่าร้อยละ (Percentage : P) [6]

4.6.2 ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) [7]

4.6.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) [7]

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการออกแบบและสร้างเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์

จากการออกแบบและสร้างเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ ตัวเครื่องขนาด กว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 60 x 35 x 90 เซนติเมตร มีมอเตอร์ปั้มน้ำขนาด 1 แรงม้า 0.75 kw. 220 V. มีโซลินอยด์วาล์วควบคุมการเปิดปิดน้ำ และมีปั้มน้ำยาล้างหม้อน้ำเข้าไปผสมในระบบการทำงาน และมีอุปกรณ์อื่น ๆ อีก เช่น สายยางทนแรงดันสูง เบรกเกอร์ สวิตช์เปิด-ปิด วาล์วทองเหลืองแยกทิศทางการน้ำ เกจวัดแรงดันน้ำ และชุดควบคุมแรงดันน้ำ

5.2 ผลการหาประสิทธิภาพเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์

5.2.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์

จากผลการทดลองหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ โดยทำการทดลองกับรถยนต์ ยี่ห้อ ISUZU รุ่น TFR 2.5 turbo เทียบกับเวลาที่ใช้ในการล้างทำความสะอาดหม้อน้ำรถยนต์

5.2.1.1 เปรียบเทียบผลการทดลองล้างหม้อน้ำรถยนต์ โดยใช้คนถอดล้างกับการใช้เครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ ทดสอบกับรถยี่ห้อ ISUZU รุ่น TFR 2.5 turbo และเทียบกับเวลาในการล้างทำความสะอาดหม้อน้ำรถยนต์

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลการทดลองการใช้คนถอดหม้อน้ำรถยนต์กับรถยนต์ยี่ห้อ ISUZU รุ่น TFR 2.5 turbo จำนวน 3 ครั้ง และทำการเปรียบเทียบกับเวลา

การทดลองครั้งที่	ใช้แรงงานคนถอดหม้อน้ำรถยนต์	
	ถอดหม้อน้ำ (นาที)	ประกอบหม้อน้ำ (นาที)
ครั้งที่ 1	20	25
ครั้งที่ 2	20	24
ครั้งที่ 3	16	20
ค่าเฉลี่ย	18.6	23

จากตารางที่ 1 ผลการทดลองใช้คนถอดหมอน้ำรถยนต์ กับรถยนต์ ยี่ห้อ ISUZU รุ่น TFR 2.5 turbo จำนวน 3 ครั้ง เทียบกับเวลา พบว่า การใช้คนถอดหมอน้ำรถยนต์ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 18.6 นาที และประกอบหมอน้ำรถยนต์ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 23 นาที

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลการทดลองการใช้เครื่องล้างหมอน้ำรถยนต์ กับรถยนต์ยี่ห้อ ISUZU TFR 2.5 turbo จำนวน 3 ครั้ง และทำการเปรียบเทียบกับเวลา

การทดลอง ครั้งที่	ใช้เครื่องล้างหมอน้ำรถยนต์	
	ติดตั้ง (นาที)	สิ้นสุดการทำงาน (นาที)
ครั้งที่ 1	8	20
ครั้งที่ 2	7	16
ครั้งที่ 3	6	13
ค่าเฉลี่ย	7	16.3

จากตารางที่ 2 ผลการทดลองใช้เครื่องล้างหมอน้ำกับรถยนต์ ยี่ห้อ ISUZU รุ่น TFR 2.5 turbo จำนวน 3 ครั้ง เทียบกับเวลา พบว่า การใช้เครื่องล้างหมอน้ำรถยนต์ ในการติดตั้ง มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 7 นาที และสิ้นสุดการทำงาน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 16.3 นาที

ตารางที่ 3 การทดลองใช้เครื่องล้างหมอน้ำรถยนต์ เปรียบเทียบกับการใช้คนถอดล้างหมอน้ำยี่ห้อ ISUZU รุ่น TFR 2.5 turbo จำนวน 3 ครั้ง และเทียบเวลา

การทดลอง ครั้งที่	ใช้แรงงานคนถอดหมอน้ำรถยนต์		ใช้เครื่องล้างหมอน้ำรถยนต์	
	ถอดหมอน้ำ (นาที)	ประกอบหมอน้ำ (นาที)	ติดตั้ง (นาที)	สิ้นสุดการทำงาน (นาที)
ครั้งที่ 1	20	25	8	20
ครั้งที่ 2	20	24	7	16
ครั้งที่ 3	16	20	6	13
ค่าเฉลี่ย	18.6	23	7	16.3

จากตารางที่ 3 ผลการทดลองใช้เครื่องล้างหมอน้ำรถยนต์ เปรียบเทียบกับการใช้คนถอดล้างหมอน้ำรถยนต์ ทำการทดลอง 3 ครั้ง กับรถยนต์ ยี่ห้อ ISUZU

รุ่น TFR 2.5 turbo พบว่า การใช้คนในการถอดหมอน้ำรถยนต์มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 18.6 นาที และการประกอบหมอน้ำมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 23 นาที และการใช้เครื่องล้างหมอน้ำรถยนต์ ในติดตั้งอุปกรณ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7 นาที และล้างทำความสะอาดหมอน้ำรถยนต์ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 16.3 นาที

5.3 ผลการประเมินความพึงพอใจการใช้เครื่องล้างหมอน้ำรถยนต์

ตารางที่ 4 แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องล้างหมอน้ำรถยนต์ จำนวน 10 คน

ที่	รายการประเมิน	รู	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1.	ด้านการออกแบบ			
1.1	ขนาดมีความเหมาะสมกับการใช้งาน	4.30	0.68	พึงพอใจมาก
1.2	เลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์อย่างเหมาะสม	4.10	0.74	พึงพอใจมาก
1.3	จัดทำคำแนะนํารูปแบบได้อย่างเหมาะสม	3.90	0.57	พึงพอใจมาก
1.4	ชิ้นงานสามารถถอดประกอบและติดตั้งได้ง่าย	4.20	0.42	พึงพอใจมาก
1.5	น้ำหนักของชิ้นงานมีความเหมาะสม	4.30	0.68	พึงพอใจมาก
	เฉลี่ยรวมรายด้าน	4.16	0.62	พึงพอใจมาก
2.	ด้านการสร้าง			
2.1	ขนาดมีความเหมาะสมกับการใช้งานจริง	4.50	0.53	พึงพอใจมาก
2.2	ใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่มีความแข็งแรงทนทาน	4.70	0.48	พึงพอใจมากที่สุด
2.3	มีความสะดวกสบายในการนำไปใช้งาน	4.80	0.42	พึงพอใจมากที่สุด
2.4	มีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.50	0.53	พึงพอใจมาก
2.5	ใช้งานง่ายไม่สับสนซับซ้อน	4.70	0.48	พึงพอใจมากที่สุด
	เฉลี่ยรวมรายด้าน	4.64	0.49	พึงพอใจมากที่สุด
3	ด้านการใช้งาน			
3.1	มีความสะดวกสบายในการใช้งาน	3.90	0.32	พึงพอใจมาก
3.2	มีความปลอดภัยในการนำไปใช้งานสูง	5.00	0.00	พึงพอใจมากที่สุด
3.3	ใช้สําคัญความสะดวกหมอน้ำรถยนต์ได้ดี	4.70	0.48	พึงพอใจมากที่สุด
3.4	ช่วยประหยัดเวลาในการล้างหมอน้ำรถยนต์	4.90	0.32	พึงพอใจมากที่สุด
3.5	ใช้เครื่องนี้สร้างความสะอาดหมอน้ำรถยนต์แล้วไม่เกิดความเสียหายกับรถยนต์	3.90	0.74	พึงพอใจมาก
	เฉลี่ยรวมรายด้าน	4.48	0.37	พึงพอใจมาก
	ค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน	4.23	0.49	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 4 สรุปผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ งานที่มีต่อเครื่องล้างหมอน้ำรถยนต์ ทั้ง 10 ท่าน มีความพึงพอใจโดยรวม อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.23$, $s.d. = 0.49$) หากพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อเครื่องล้างหมอน้ำรถยนต์ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านการสร้าง ($\bar{X} = 4.64$, $s.d. = 0.49$) รองลงมา คือ ด้านการใช้งาน ($\bar{X} = 4.48$, $s.d. = 0.37$) และด้านการออกแบบ ($\bar{X} = 4.16$, $s.d. = 0.62$) โดยพิจารณาเป็นรายด้านดังนี้

5.3.1 ด้านการสร้าง มีค่าเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ มีความสะดวกสบายในการใช้งาน และใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่มีความแข็งแรงทนทาน

5.3.2 ด้านการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในระดับ พึงพอใจมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ มีความปลอดภัยในการนำไปใช้งานสูง และช่วยประหยัดเวลาในการล้างหม้อน้ำรถยนต์

5.3.3 ด้านการออกแบบ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในระดับพึงพอใจมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ขนาดมีความเหมาะสมกับการใช้งาน และน้ำหนักของเครื่องมีความเหมาะสม

6. สรุปผลการวิจัย

6.1 ผลการออกแบบและสร้างเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์

ตัวเครื่องมีขนาดกว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ $60 \times 35 \times 90$ เซนติเมตร มีมอเตอร์ปั้มน้ำขนาด 1 แรงม้า 220 V. มีโซลินอยด์วาล์วควบคุมการเปิด-ปิดน้ำ และปั้มน้ำ จะทำหน้าที่ดูดน้ำยา ล้างหม้อน้ำเข้าไปผสมในระบบการทำงาน เพื่อใช้ล้างทำความสะอาดหม้อน้ำ และระบบหล่อเย็นรถยนต์

6.2 ผลการหาประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ โดยทำการทดลองกับรถยนต์ ยี่ห้อ ISUZU รุ่น TFR 2.5 turbo ทดลอง 3 ครั้ง โดยการใช้คนล้างหม้อน้ำรถยนต์เปรียบเทียบกับการใช้เครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์

6.2.1 ผลการทดลองสรุปได้ว่า การใช้คนล้างหม้อน้ำรถยนต์ ต้องใช้คนเพิ่มขึ้น 1-2 คน และใช้เวลามากกว่าการล้างหม้อน้ำรถยนต์ และอาจทำให้วัสดุอุปกรณ์เกิดการชำรุดเสียหายได้ และเปรียบเทียบกับเวลา การล้างหม้อน้ำรถยนต์ โดยใช้เครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ มีค่าเฉลี่ยเวลาในการถอดหม้อน้ำลดลง

เท่ากับ 11.6 นาที และมีค่าเฉลี่ยในการล้างลดลงเท่ากับ 6.7 นาที เครื่องนี้จะใช้เวลาน้อยกว่าการใช้คนล้าง มีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 18.3 นาที และเครื่องนี้ช่วยลดแรงงานคน และลดเวลาจากการปฏิบัติงานได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของชนิตา [3] ได้ทำการวิจัยเรื่องการออกแบบและสร้างเครื่องทดสอบการรั่วซึมของหม้อน้ำรถยนต์แบบอัตโนมัติควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ โดยใช้วิธีการทดสอบแบบแห้ง การทดสอบทำได้โดยใช้อากาศที่มีแรงดันผ่านหม้อน้ำที่ปิดผนึก อากาศที่มีแรงดันในหม้อน้ำจะถูกวัดและแสดงผล ถ้าความดันเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอในหม้อน้ำ นั้นหมายความว่าหม้อน้ำไม่มีการรั่วซึม แต่ถ้าความดันลดลงอย่างฉับพลันนั้นหมายความว่าหม้อน้ำมีการรั่วซึมแล้วน้ำนั้นก็就会被ส่งกลับไปทำการแก้ไขต่อไป

6.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ พบว่า ผู้ใช้งานได้เห็นการทำงานของเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ใน ระดับพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.23$, $s.d. = 0.49$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการสร้าง มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64$, $s.d. = 0.49$)



รูปที่ 13 นำเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ไปสาธิตการทำงานให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพ และประเมินความพึงพอใจ ที่บริษัทมิซูเงียหนองคาย จำกัด

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

7.1.1 วัสดุที่นำมาใช้สร้างเครื่องล้างหม้อนํ้ารถยนต์ควรหาวัสดุที่มีความทนทาน มีน้ำหนักเบา ไม่เป็นสนิม และมีราคาถูก เพื่อที่จะสามารถพัฒนาต่อในเชิงพาณิชย์ได้

7.1.2 มอเตอร์ปั้มนํ้า ควรเป็นมอเตอร์ที่สามารถตัดต่อการทำงานอัตโนมัติตามแรงดันนํ้า

7.1.3 ทำข้อต่อทางเข้า-ออกหม้อนํ้าให้มีหลากหลายขนาดสามารถใช้งานได้กับรถยนต์หลาย ๆ รุ่น

7.2 ข้อเสนอแนะในการทำโครงการวิจัยครั้งต่อไป

7.2.1 ควรปรับปรุงพัฒนาให้เครื่องล้างหม้อนํ้ารถยนต์ มีขนาดเล็กกะทัดรัด สามารถจัดเก็บหรือเคลื่อนย้ายได้ง่าย และสามารถนำไปใช้งานในสถานที่ต่าง ๆ ได้

7.2.2 ควรจัดทำคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่องล้างหม้อนํ้ารถยนต์ เป็นเล่มติดตั้งไว้ที่เครื่อง ซึ่งผู้ที่จะนำเครื่องนี้ไปใช้งานสามารถอ่านและทำความเข้าใจก่อนนำไปใช้งานได้อย่างถูกต้อง

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัย เรื่องเครื่องล้างหม้อนํ้ารถยนต์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือเป็นอย่างดียิ่งจากว่าที่ร้อยโทชินภัทร แก้วโกมินทวงษ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ว่าที่เรือตรีอนุสรณ์ ดวงกระสินธุ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคหนองคายและนายมนต์ชัย ราชกิจ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย นายอภิชาติ อ่อนแสง ตำแหน่งช่างบริการระดับ 2 และนายสิทธิพงษ์ ชาติทอง ตำแหน่งช่างบริการระดับ 2 บริษัทมิตซูบิชิหนองคาย จำกัด

ขอขอบพระคุณ ดร.วรวิทย์ ศรีตระกูล ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 และนายเดชวิชัย พิมพ์โคตร ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย อาจารย์ประจำสาขาวิชาเครื่องกล และครูแผนกวิชาช่างยนต์

วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือ สนับสนุน และให้ใช้สถานที่ในการจัดทำโครงการครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมการขนส่งทางบก, 2564, รถจดทะเบียนใหม่ทั่วประเทศ, [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://www.dlt.go.th/minisite/m_upload/editor-pic/technplan/files/Mar2564.pdf สืบค้น 5 มกราคม 2565.
- [2] หม้อนํ้ารถยนต์, [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก [#Valvoline # Valvoline Thailand #TheOriginalMotorOil](http://www.valvoline.co.th/our-products/#Valvoline). สืบค้น 5 มกราคม 2564.
- [3] ชนิตา เพ็ชร, 2560, การออกแบบและสร้างเครื่องทดสอบการรั่วซึมของหม้อนํ้ารถยนต์แบบอัตโนมัติควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์, ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยสยาม.
- [4] อุทัย ผ่องศรีมี เสนีย์ ศิริไชย และสำรวจ อินแบน, 2556, การนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์สำหรับหม้อนํ้าขนาดเล็ก, สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม, วิทยาลัยเทคนิคนครพนม, มหาวิทยาลัยนครพนม.
- [5] วรสิทธิ์ อึ้งภากรณ์ และชาญ ฤณรงค์, 2534, การออกแบบเครื่องจักรกล, พิมพ์ครั้งที่ 10, กรุงเทพฯ, ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- [6] บุญชม ศรีสะอาด, 2545, การวิจัยเบื้องต้น, พิมพ์ครั้งที่ 10, กรุงเทพฯ, สุวีริยาสาส์น, หน้า 66-74.
- [7] ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา, พิมพ์ครั้งที่ 5, กรุงเทพฯ, สุวีริยาสาส์น, หน้า 73.

การพยากรณ์ความต้องการผลผลิตผักออร์แกนิกในจังหวัดลำปาง : กรณีศึกษา ไบบุญบ้านสวนผัก ลำปาง

Forecasting of Product Organic vegetables in Lampang Province :

A Case study Baiboonbansuanpak Lampang

รัชนิวรรณ สันลาด^{1*}, จุฑามาศ คำนาสัก², นครินทร์ แพงแก้ว³, ภัทรพร ท้าวขว้าง⁴ และ อนาวิน ทิพย์บุญราช⁵
 Ratchaneewan Sanlad^{1*}, Chuthamat Khamnasak², Nakarin Pangkaew³, Pattaraporn Taokwang⁴
 and Anawin thipboonraj⁵

^{*12345}สาขาวิศวกรรมกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จังหวัดลำปาง 52000

^{*12345}Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Lanna, Lampang, 52000

Received : 2021-07-17 Revised : 2022-12-07 Accepted : 2022-12-07

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสมการ การพยากรณ์ความต้องการผลผลิตผักออร์แกนิกในจังหวัดลำปาง กรณีศึกษาไบบุญบ้านสวนผัก ลำปาง เนื่องจากปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันเกี่ยวกับการปลูกผักออร์แกนิก ที่ไม่มีการศึกษาและวางแผนการผลิตผักออร์แกนิกให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าในแต่ละเดือน ส่งผลให้เกิดปัญหาการขาดทุนและเกิดของเหลือในแต่ละเดือน ทางผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลของต้นทุน ผลผลิตที่ได้ ยอดขายผลต่างระหว่างผลผลิตกับยอดขาย และผลกำไรของผัก 6 ชนิด ได้แก่ ผักกรีนโอ๊ค ผักเรดโอ๊ค ผักคอส ผักพินเลย์ ผักขึ้นฉ่าย และผักบัตเตอร์เฮด เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาวิธีการพยากรณ์เชิงปริมาณที่เหมาะสมกับความต้องการผักออร์แกนิกแต่ละชนิดของลูกค้า ใช้โปรแกรมทางสถิติเป็นตัวช่วยวิเคราะห์ผลการดำเนินการ พบว่า เทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับผักกรีนโอ๊คและผักคอส ได้แก่ วิธีปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลโดยวิธีของวินเทอร์ ผักเรดโอ๊ค ได้แก่ วิธีปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลแบบง่าย

ผักพินเลย์ ผักขึ้นฉ่าย และผักบัตเตอร์เฮด ได้แก่ วิธีสมการถดถอยเชิงเส้น และจากการเปรียบเทียบร้อยละผลต่างระหว่างปริมาณของเหลือและกับยอดขายก่อนการใช้โมเดลและหลังการใช้โมเดล สามารถลดปริมาณของเหลือลงได้ 5.920 % และมีผลการเปลี่ยนแปลงของผลกำไรเท่ากับ 50.525 %

คำสำคัญ : การพยากรณ์, ผักออร์แกนิก

Abstract

This research aims to find prediction model of organic vegetable plan demand in Lampang with a case study Baiboonbansuanpak Lampang. Due to the problems of planting organic vegetable, Baiboonbansuanpak Lampang did not provide a planning and study to planting Organic vegetable in accordance with the needs of customers for each month. This result in loss and leftovers each month. The researcher has collected the data of cost, product, sales and profit for 6 types of vegetables including Green Oak Lettuce Red Oak Lettuce Cos Frillice Iceberg Celery and Butter Head Lettuce To analyze

*รัชนิวรรณ สันลาด

E-mail : atchaneewan.sanlad@gmail.com

data and find a forecasting the method that is suitable for the needs of each type of organic vegetable of customer by using statistical program to analyze the forecasting.

The results showed that suitable forecasting techniques for Green Oak Lettuce and Cos was Winter's Method, for the Red Oak Lettuce was Exponential Smoothing, for Frillike keberg Celery and Butter Head Lecttuce was Linear Trend Equation. By comparing the percentage difference between production and sales before model and after the model was used can reduce the planting loss 5.920% and increasing the profit about to 50.525%.

Keywords : Forecasting, Organic vegetable

1. บทนำ

การใช้ประโยชน์ของสมการพยากรณ์ในการวางแผนการผลิตในประเทศไทยตลาดผักออร์แกนิกมีมูลค่าอยู่ที่ 2,700 ถึง 2,900 ล้านบาท โดยมีกลุ่มผู้บริโภคที่สำคัญและเป็นแรงขับเคลื่อนของตลาดมีอยู่ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มคนรุ่นใหม่ (Millennials) กลุ่มนี้มีจำนวนกว่า 20 ล้านคน พฤติกรรมที่น่าสนใจของกลุ่มนี้คือ ต้องการมีคุณภาพชีวิตที่ดี จึงหันมาใส่ใจสุขภาพตนเองและคนในครอบครัว อีกทั้งมีการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารอย่างรวดเร็ว ตัดสินใจซื้อง่าย กลุ่มผู้สูงอายุ (Aging-Society) ผู้บริโภคกลุ่มนี้ต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูง ต้องการรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย จึงทำให้ลูกค้ากลุ่มนี้กลายมาเป็นหนึ่งในกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย และกลุ่มสุดท้ายคือ กลุ่มผู้ป่วย (Patient) ผู้คนในปัจจุบันเผชิญกับความเครียดจากการทำงานและการใช้ชีวิตเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะสังคมเมือง มีการสะสมสารพิษในร่างกายจากการรับประทานอาหารและการเผชิญมลภาวะต่าง ๆ จึงทำให้ผู้คนกลุ่มนี้ต้องหันมาใส่ใจสุขภาพเพิ่มมากขึ้น

ปัจจุบันในจังหวัดลำปางตลาดผักออร์แกนิกได้รับความนิยมสูงขึ้น ผู้บริโภคเลือกซื้อผักออร์แกนิก

โดยมีเหตุผลหลายประการ เช่น บางคนเลือกซื้อผักออร์แกนิกเพราะใส่ใจในสุขภาพ และบางคนเลือกซื้อผักออร์แกนิกเพราะเชื่อว่าการรับประทานผักออร์แกนิกเป็นวิธีหนึ่ง ในการลดปริมาณสารเคมีในร่างกาย เนื่องจากในปัจจุบันมีสารเคมีและสารเติมแต่งอาหารตกค้างอยู่ในผักตามท้องตลาดทั่วไปจำนวนมาก ทำให้ผู้คนเริ่มมาให้ความสนใจ และเลือกที่จะบริโภคผักออร์แกนิกมากขึ้น ซึ่งการปลูกผักแบบไฮโดรโปนิกส์ (Hydroponics) ของสวนผักในบุญ บ้านสวนผักลำปาง เป็นการปลูกผักโดยไม่ใช้ดินแต่ใช้น้ำที่มีธาตุอาหารพืชละลายอยู่ หรือการปลูกพืชในสารละลายธาตุอาหารพืชทดแทน ซึ่งนับเป็นวิธีการใหม่ในการปลูกพืชผัก โดยเฉพาะการปลูกผักและพืชที่ใช้เป็นอาหาร เนื่องจากประหยัดพื้นที่และไม่ปนเปื้อนกับสารเคมีต่าง ๆ ในดิน ทำให้ได้พืชผักที่สะอาดนำมารับประทานเป็นอาหาร อีกทั้งปัจจุบันความต้องการผักออร์แกนิกของผู้บริโภคเพิ่มมากขึ้น แต่มีคนปลูกจำนวนลดน้อยลง เนื่องจากมีการลงทุนค่อนข้างเยอะในช่วงระยะแรก ต้องใช้ระยะเวลาในการเพาะปลูกและการดูแลที่ค่อนข้างจะซับซ้อนพอสมควร จากปัญหาดังกล่าวจึงมีความจำเป็นที่จะศึกษาหารูปแบบสมการการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำ เพื่อนำไปใช้ในการประมาณการ การจัดเตรียมวัตถุดิบในการเพาะปลูกการผลิต และลดความเสี่ยงในการผลิตผักออร์แกนิกให้มีปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการของประชากรในจังหวัดลำปาง

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อคัดเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมในการพยากรณ์ความต้องการผลผลิตผักออร์แกนิกในจังหวัดลำปางของสวนบุญบ้านสวนผัก ลำปาง โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพแบบจำลองในการพยากรณ์ความต้องการผลผลิตผักออร์แกนิกด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis)

2.2 เพื่อวางแผนการผลิต และลดความเสี่ยงในการผลิตผักออร์แกนิกให้สอดคล้องกับความต้องการของประชากรในจังหวัดลำปาง

2.3 เพื่อเป็นแนวทางในการลดการสูญเสียโอกาสในการผลิตผักออร์แกนิก เมื่อมีความต้องการสินค้าของกลุ่มลูกค้าเพิ่มสูงขึ้นให้กับเกษตรกรผู้ปลูกผักออร์แกนิกของสวนผักบ้านสวนผัก ลำปาง

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 ใช้โปรแกรมทางสถิติเป็นตัวช่วยวิเคราะห์ผลการดำเนินการ เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาวิธีการพยากรณ์ความต้องการผลผลิตผักออร์แกนิกที่เหมาะสมกับผู้บริโภค

3.2 เป็นการเก็บข้อมูลความต้องการซื้อผักออร์แกนิกของกลุ่มผู้บริโภคที่อาศัยอยู่ในจังหวัดลำปางเท่านั้น

3.3 ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์หาวิธีการพยากรณ์นั้น เป็นการเก็บข้อมูลยอดขายผักออร์แกนิกตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ.2562 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2563

4. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการวิจัยการพยากรณ์ความต้องการผลผลิตผักออร์แกนิกในจังหวัดลำปาง : กรณีศึกษาบ้านสวนผัก ลำปาง ได้ประยุกต์ใช้แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในด้านการพยากรณ์ความต้องการและการวางแผนการผลิต ดังนี้

4.1 การพยากรณ์ความต้องการ

การพยากรณ์ (Forecasting) คือ การประมาณค่า ณ เวลาใดเวลาหนึ่งในอนาคต ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ใช้การพยากรณ์โดยใช้ออนุกรมเวลา (Time Series Forecasting) อนุกรมเวลา สำหรับเทคนิคที่ใช้ประกอบในการพยากรณ์โดยใช้ออนุกรมเวลาได้แก่

4.1.1 วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average : MA) เทคนิคในการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ของข้อมูลประเภทอนุกรมที่นิยมใช้ คือ การเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple Moving Average) ดังสมการ (1)

$$\text{การเคลื่อนที่} = \frac{\sum \text{ค่าความต้องการในช่วงเวลาก่อนหน้าช่วงเวลา } n}{n} \quad (1)$$

โดยที่ "n" = จำนวนช่วงเวลาในค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่ต้องการ ซึ่งแล้วแต่ความเหมาะสมของการเคลื่อนที่ของข้อมูล

4.1.2 วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบง่าย (Exponential Smoothing : ETS) การปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบง่าย ใช้หลักเกณฑ์แบบเดียวกับวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ คือ การปรับค่าให้เรียบเพื่อขจัดความแปรปรวนเชิงสุ่มที่เกิดขึ้น แต่จะถูกพัฒนาให้ดีขึ้นเพื่อแก้ไขข้อจำกัดต่าง ๆ แสดงได้ดังสมการ (2)

$$F_{t+1} = \alpha d_t + (1 - \alpha)F_t \quad (2)$$

โดยที่ F_{t+1} = ค่าพยากรณ์ในช่วงเวลาต่อไป

d_t = ค่าจริงในช่วงเวลาปัจจุบัน

F_t = ค่าพยากรณ์ในช่วงเวลาปัจจุบัน

α = ค่า (คงที่) ปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียล มีค่าระหว่าง 0-1

4.1.3 วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing) ซึ่งวิธีการพยากรณ์แบบนี้เหมาะกับข้อมูลที่มีการเคลื่อนไหวเป็นแนวโน้มแบบเส้นตรง และไม่มี ความผันแปรตามฤดูกาล นอกจากนี้ยังเหมาะสมกับการพยากรณ์ในระยะสั้นจนถึงการ พยากรณ์ในระยะปานกลาง ซึ่งมีขั้นตอนในการคำนวณ ดังสรุปเป็นสูตรได้ดังสมการ (3)

$$F_{t+m} = \alpha + b_m \quad (3)$$

โดยที่ "F" - "t+m" = ค่าพยากรณ์ในช่วงเวลาต่อไป

α = ค่าคงที่ปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียล มีค่าระหว่าง 0-1

b = ค่าความชัน ณ เวลา b

m = จำนวนช่วงเวลาล่วงหน้าที่ต้องการพยากรณ์

4.1.4 วิธีการสมการถดถอยเชิงเส้น (Linear Trend Equation) รูปแบบสมการเชิงเส้นโดยทั่ว ๆ ไปจะอยู่ในรูปสมการ $y = a + bx$ หรือ $y = mx + c$

โดยที่ x เป็นตัวแปรอิสระ (Independent Variable) และเป็นตัวแปรตาม (Dependent Variable) ส่วนค่าคงที่ a คือ จุดตัดแกน y (y -intercept) และ b คือ ค่าความชันของเส้นตรง (Slope) นำมาประยุกต์ใช้ในการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา จึงกำหนดให้ t เป็นตัวแปรอิสระ (แทนค่า x) และ F_t เป็นตัวแปรตามหรือค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้า (แทนค่า y) ณ ช่วงเวลา t ใด ๆ

ดังนั้น สมการที่ใช้ในการพยากรณ์ความต้องการสินค้าเมื่อมีอิทธิพลของแนวโน้มที่เป็นลักษณะเส้นตรง ได้แก่ สมการ (4) สมการ (5) และสมการ (6)

$$F_t = a + d_t \quad (4)$$

ค่า a และ b สามารถคำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$b = \frac{n \sum t A_t - \sum t \sum A_t}{n \sum t^2 - (\sum t)^2} \quad (5)$$

$$a = \frac{\sum A_t - b \sum t}{n} \quad (6)$$

โดยที่ "F" $_t$ = ค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้า ณ ช่วงเวลา t ใดๆ

t = ช่วงเวลา มีค่าตั้งแต่ 1, 2, 3, ...

a = จุดตัดแกน y (y -intercept) หรือ ค่า

"F" $_t$ เมื่อ $t = 0$

b = ค่าความชันของเส้นตรง

n = จำนวนข้อมูลยอดขายในอดีตที่

นำมาใช้คำนวณ

"A" $_t$ = ข้อมูลยอดขายจริง ณ ช่วงเวลา t ใด ๆ

4.1.5 วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลโดยวิธีของวินเทอร์ (Winter's Method) วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลโดยวิธีของวินเทอร์ เป็นวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียล 3 ครั้ง และเป็นวิธีที่มีข้อได้เปรียบที่สำคัญในเรื่องของความง่ายในการปรับให้เป็นปัจจุบันเมื่อมีข้อมูลใหม่เข้ามา สำหรับวิธีของวินเทอร์ จะกำหนดให้องค์ประกอบของระบบความต้องการ ("D" $_t$) ประกอบด้วย ค่าระดับ ("L" $_t$) แนวโน้ม ("T"

" t ") และดัชนีฤดูกาล ("C" $_t$) โดยในที่นี้ จะสมมติว่าองค์ประกอบทั้งสามรวมเข้าด้วยกันอยู่ในรูปของสมการผสมดังสมการ (7)

$$D_t = (L_t + T_t)c_1 + \varepsilon_t \quad (7)$$

โดยที่ "D" $_t$ = ความต้องการ

"L" $_t$ = ค่าระดับ หรือจุดตัด ณ เวลา t ที่ไม่มีดัชนีฤดูกาล

"T" $_t$ = ค่าองค์ประกอบแนวโน้มหรือความชัน

"C" $_t$ = ตัวคูณดัชนีฤดูกาลในช่วงเวลา

t และ " ε_t " = ค่าความคลาดเคลื่อนของระบบ

4.2. การวัดค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ (Measuring Forecast Errors) วิธีที่ใช้ในการวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์นั้นเป็นเรื่องที่ง่าย คือ เราเปรียบเทียบระหว่างค่าพยากรณ์ที่คำนวณได้กับข้อมูลจริงในช่วงเวลา (t) เดียวกัน ซึ่งเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

4.2.1 หาค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation, MAD) ตามสมการ (8) และสมการ (9)

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^N |y(t) - Y(t)|}{N} \quad (8)$$

$$MAD = \frac{\sum |e_t|}{n} \quad (9)$$

4.2.2. ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error, MAPE) ตามสมการ (10)

$$MAPE = \frac{100}{N} \sum_{t=1}^N \left[\left| \frac{y(t) - Y(t)}{y(t)} \right| \right] \quad (10)$$

4.3 การวางแผนการผลิต (Production Planning) เป็นการจัดการแผนการผลิตเพื่อให้บรรลุความต้องการของลูกค้า โดยคำนึงถึงระยะเวลาการผลิตและการส่งมอบให้ลูกค้าเป็นหลัก

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยนี้มีการเก็บรวบรวมข้อมูล ยอดขาย ต้นทุน ผลผลิตที่ได้ และผลกำไรของผักออร์แกนิกแต่ละชนิดในสวนใบบุญบ้านสวนผัก ลำปาง มีผักออร์แกนิกอยู่ 6 ชนิด ได้แก่ ผักกรีนโอ๊ค ผักเรดโอ๊ค ผักคอส ผักพินเลย์ ผักขึ้นฉ่าย และผักบัตเตอร์เฮด โดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

5.1 เก็บข้อมูลยอดขาย ต้นทุน ผลผลิตที่ได้ และผลกำไรของผักออร์แกนิกแต่ละชนิดในสวนใบบุญบ้านสวนผัก ลำปาง ทั้งหมด 12 เดือน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2562 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563

5.2 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลยอดขายตามหลักการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาทั้งหมด 12 เดือน ด้วยกราฟระหว่างช่วงเวลากับยอดขาย เพื่อศึกษารูปแบบการกระจายตัวของข้อมูล มีอิทธิพลของฤดูกาลหรือไม่ (Seasonal or Non-seasonal)

5.3 ทำการพยากรณ์ความต้องการผักออร์แกนิกทั้ง 6 ชนิด ตามหลักการวิเคราะห์อนุกรมเวลาได้แก่วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบง่าย วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง วิธีการสมการถดถอยเชิงเส้น และวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลโดยวิธีของวินเทอร์ และใช้ค่าเฉลี่ยของความเบนเบี่ยงสมบูรณ์ กับค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ เป็นตัวเปรียบเทียบค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์แต่ละวิธี

5.4 เลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด ของผักออร์แกนิกทั้ง 6 ชนิด จากการพิจารณาค่า MAD และ MAPE ที่มีค่าน้อยสุด

5.5 ทำการพยากรณ์ความต้องการผักออร์แกนิกล่วงหน้า 5 เดือนจากวิธีการพยากรณ์ที่เลือกมา ระหว่างเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2563 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2563 เพื่อใช้เป็นโมเดลในการกำหนดการวางแผนการผลิตปลูกผักล่วงหน้า

5.6 สร้างโมเดลที่ใช้สำหรับการพยากรณ์ความต้องการสินค้าในอนาคตจากโปรแกรม Microsoft Excel และสร้าง Google form เพื่อเก็บข้อมูล

ยอดขายจริงของ 5 เดือน ให้กับสวนใบบุญบ้านสวนผัก ลำปาง

5.7 เมื่อได้โมเดลการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดของข้อมูลยอดขายผักทั้ง 12 เดือน มาแล้วก็จะเก็บข้อมูลเพิ่มอีก 5 เดือน ต่อไปเพื่อเป็นตัวแทนเปรียบเทียบกับโมเดล 12 เดือน

6. ผลการดำเนินการวิจัย

ผลจากการศึกษาตัวแบบการพยากรณ์ของผักออร์แกนิกทั้งหมด 6 ชนิด มีรายละเอียดดังนี้

6.1 เก็บข้อมูลยอดขาย ต้นทุน ผลผลิตที่ได้ และผลกำไรของผักออร์แกนิกแต่ละชนิด

ข้อมูลยอดขาย ต้นทุน ผลผลิตที่ได้ และผลกำไรของผักออร์แกนิกแต่ละชนิดในสวนใบบุญบ้านสวนผัก ลำปาง ทั้งหมด 12 เดือน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2562 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563 ดังตารางที่ 1

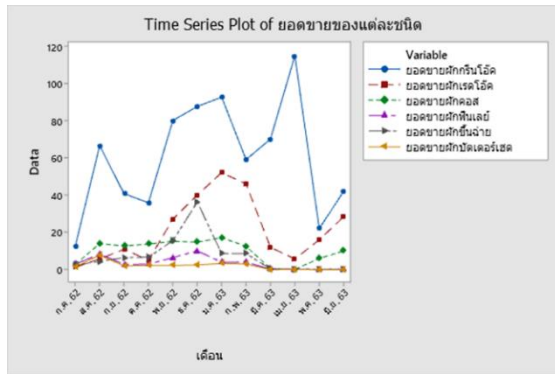
ตารางที่ 1 ต้นทุน ผลผลิตที่ได้ ยอดขาย ผลต่าง

ระหว่างผลผลิตกับยอดขาย และผลกำไรระหว่างเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2562 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563

เดือน	ต้นทุนต่อเดือน (บาท)	ผลผลิต (กิโลกรัม)	ยอดขาย (กิโลกรัม)	ผลต่างระหว่างผลผลิตกับยอดขาย (กิโลกรัม)	ราคาต่อกิโลกรัม (บาท)	ผลกำไร (บาท)
ก.ค. 62	9,328.00	83.33	23.00	60.33	80	-7,488.00
ส.ค. 62	1,948.00	120.00	106.50	13.00	80	6,572.00
ก.ย. 62	9,229.00	83.33	75.20	7.83	80	-3,213.00
ต.ค. 62	7,917.00	70.00	66.00	4.00	80	-2,637.00
พ.ย. 62	6,431.00	160.00	146.20	13.80	80	5,265.00
ธ.ค. 62	12,884.00	200.00	190.80	9.20	80	2,380.00
ม.ค. 63	5,186.00	190.00	177.22	12.78	80	8,991.60
ก.พ. 63	13,252.00	150.00	132.70	16.80	70	-3,963.00
มี.ค. 63	24,500.00	100.00	82.89	11.47	70	-18,697.70
เม.ย. 63	2,253.00	130.00	120.73	9.92	70	6,198.10
พ.ค. 63	1,450.00	60.00	44.00	16.00	80	2,070.00
มิ.ย. 63	7,540.00	100.00	80.38	19.62	80	-1,109.60

6.2 วิเคราะห์ข้อมูลยอดขาย

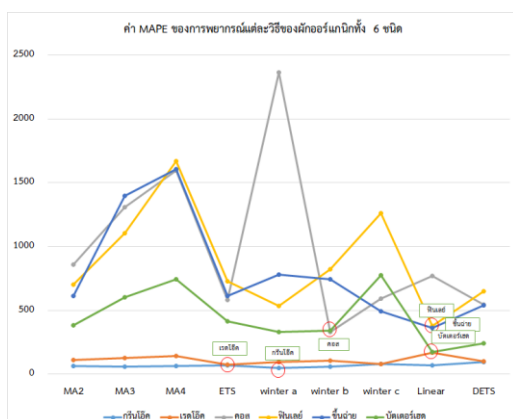
กราฟระหว่างช่วงเวลากับยอดขายผักออร์แกนิกทั้งหมด 6 ชนิด ระหว่างเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2562 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563 ดังรูปที่ 1



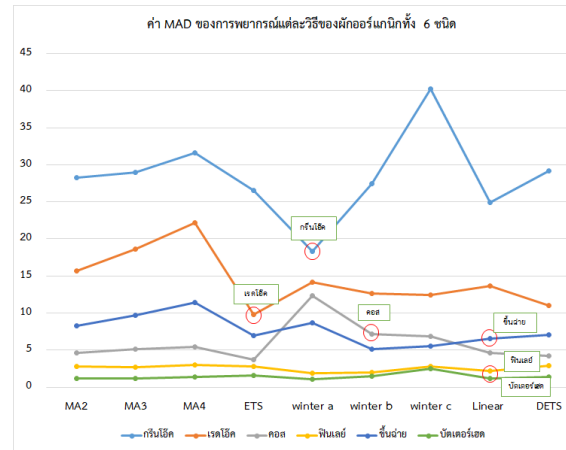
รูปที่ 1 Time Series Plot ข้อมูลยอดขายผักกอกนิกทั้ง 6 ชนิด ระหว่างเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2562 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563

6.3 ผลการพยากรณ์ความต้องการผักกอกนิกทั้ง 6 ชนิดตามหลักการวิเคราะห์หอนุกรมเวลา

หลังจากการพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูลจากรูปที่ 1 แล้วจึงเลือกใช้ตัวแบบในการพยากรณ์ข้อมูลด้วยตามหลักการวิเคราะห์หอนุกรมเวลาได้แก่ วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบง่าย วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง วิธีการสมการถดถอยเชิงเส้น และวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลโดยวิธีของวินเทอร์ และใช้ค่าเฉลี่ยของความเบนเบี่ยงสมบูรณ์ กับค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ มาพิจารณาค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์แต่ละวิธีโดยอาศัยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 2 และทำการเปรียบเทียบค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์แต่ละวิธีดังรูปที่ 2 และรูปที่ 3



รูปที่ 2 การเปรียบเทียบค่าความผิดพลาดการพยากรณ์แต่ละวิธีของค่า MAPE



รูปที่ 3 การเปรียบเทียบค่าความผิดพลาดการพยากรณ์แต่ละวิธีของค่า MAD

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ค่าความผิดพลาด ของการพยากรณ์แต่ละวิธีของผักแต่ละชนิด

วิธีการพยากรณ์	ค่าพารามิเตอร์	สัญลักษณ์	ชนิดผัก	ค่า MAPE	ค่า MAD
วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 2 เดือน	MA2	MA2	กักรีนไค้ค	63.53	28.28
			เรคไค้ค	112.318	15.732
			คอส	860.211	4.593
			พินเล่ย์	704.369	2.768
			ซึ้นฉ่าย	615.141	8.248
			บัตเตอรืเซต	384.991	1.132
วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 3 เดือน	MA3	MA3	กักรีนไค้ค	60.95	28.98
			เรคไค้ค	126.891	18.676
			คอส	1306.69	5.1
			พินเล่ย์	1105.5	2.72
			ซึ้นฉ่าย	1397.22	9.72
			บัตเตอรืเซต	601.49	1.212
วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 เดือน	MA4	MA4	กักรีนไค้ค	66.74	31.63
			เรคไค้ค	143.813	22.22
			คอส	1598.42	5.41
			พินเล่ย์	1667.5	2.96
			ซึ้นฉ่าย	1604.72	11.41
			บัตเตอรืเซต	742.746	1.369
วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบง่าย	ETS	ETS	กักรีนไค้ค	68.65	26.513
			เรคไค้ค	74.906	9.761
			คอส	580.602	3.663
			พินเล่ย์	730.989	2.788
			ซึ้นฉ่าย	614.385	6.946
			บัตเตอรืเซต	415.685	1.621

6.4 เลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด

จากการเปรียบเทียบค่า MAPE กับค่า MAD ที่ต่ำที่สุดสำหรับการพยากรณ์ในแต่ละวิธีของผักกอร์แกนิคแต่ละชนิดดังในรูปที่ 2 และรูปที่ 3 ในการพยากรณ์ยอดขายล่วงหน้าจะได้วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ความต้องการผักกอร์แกนิคดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ความต้องการผักกอร์แกนิคแต่ละชนิด

ชนิดผัก	วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม	ค่าพารามิเตอร์ที่ใช้	ค่า MAPE	ค่า MAD
กรีนโอ๊ค	วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลโดยวิธีของวินเทอร์	$\alpha = 0.1$, $\gamma = 0.1$, $\delta = 0.1$	51.210	18.287
เรดโอ๊ค	วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบง่าย	$\alpha = 1.482$	74.906	9.761
คอส	วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลโดยวิธีของวินเทอร์	$\alpha = 0.5$, $\gamma = 0.5$, $\delta = 0.5$	329.258	7.169
พินเลย์	วิธีการสมการถดถอยเชิงเส้น	$Y_t = 6.71 - 0.518x_t$	376.431	2.143
ขึ้นฉ่าย	วิธีการสมการถดถอยเชิงเส้น	$Y_t = 11.57 - 0.653x_t$	364.145	6.538
บัตเตอร์เฮด	วิธีการสมการถดถอยเชิงเส้น	$Y_t = 4.51 - 0.378x_t$	174.189	1.209

6.5 ผลการพยากรณ์ความต้องการผักกอร์แกนิคล่วงหน้า 5 เดือนจากวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมจากการพิจารณาเลือกการพยากรณ์ที่เหมาะสมของผักกอร์แกนิคแต่ละชนิด โดยผลการพยากรณ์แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าพยากรณ์ยอดขายผักกอร์แกนิคล่วงหน้า 5 เดือน

ชนิดผัก	ก.ค. 63	ส.ค. 63	ก.ย. 63	ต.ค. 63	พ.ย. 63
กรีนโอ๊ค	79.986	138.662	82.538	73.838	95.519
เรดโอ๊ค	32.798	32.798	32.798	32.798	32.798
คอส	19.162	21.698	39.645	32.496	28.478

ตารางที่ 5 การวางแผนการผลิตการปลูกผักกอร์แกนิค และความต้องการเพาะปลูกต้นพันธุ์ผักกอร์แกนิค

รายละเอียด	สัปดาห์							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ความต้องการผักกอร์แกนิคขั้นต้น								
ปริมาณที่ได้รับตามกำหนดเวลา								
พันธุ์ผักที่พร้อมปลูก								
ความต้องการสุทธิ								
แผนกำหนดการรับของที่สั่ง								
แผนกำหนดการสั่งของ								

6.6 สร้างโมเดลสำหรับการพยากรณ์ที่เหมาะสมของข้อมูลยอดขายผักกอร์แกนิค

วางแผนการผลิตการปลูกผักกอร์แกนิค โดยการสร้างโมเดลที่ใช้สำหรับการพยากรณ์ความต้องการผักกอร์แกนิคในอนาคตจากโปรแกรม Microsoft Excel จากการนำค่าพยากรณ์ยอดขายจากตารางที่ 4 ใส่ลงในตารางการวางแผนการผลิตที่ได้สร้างไว้เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้ว่าต้องการปลูกผักกอร์แกนิคชนิดไหน จำนวนเท่าใด ต้องเพาะพันธุ์เตรียมไว้ปริมาณเท่าไร เป็นต้น และออกแบบรูปแบบการเก็บข้อมูลยอดขาย เพื่ออำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลของเกษตรกรและป้องกันการสูญหายของข้อมูลสำหรับยอดขายจริงของ 5 เดือน ด้วย Google from ดังรูปที่ 5

รูปที่ 5 Google form สำหรับเก็บข้อมูลยอดขายจริงของเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2563 และเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2563

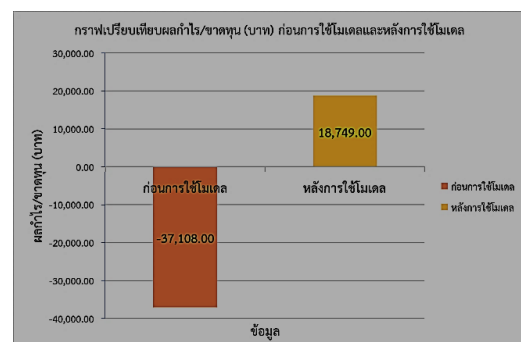
6.7 ผลการคำนวณต้นทุน ผลผลิตที่ได้ ยอดขาย ผลต่างระหว่างผลผลิตกับยอดขาย และผลกำไรหลังการใช้ตัวรูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมของผักออร์แกนิก ดังตารางที่ 6 พบว่าระหว่างเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2563 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2563 มีผลกำไรเกิดขึ้นทั้ง 5 เดือน

ตารางที่ 6 ต้นทุน ผลผลิตที่ได้ ยอดขาย ผลต่างระหว่างผลผลิตกับยอดขาย และผลกำไรหลังการใช้ตัวรูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสม

เดือน	ต้นทุนต่อเดือน (บาท)	ผลผลิต (กิโลกรัม)	ยอดขาย (กิโลกรัม)	ผลต่างระหว่างผลผลิตกับยอดขาย (กิโลกรัม)	ราคาต่อ กิโลกรัม (บาท)	ผลกำไร (บาท)
ก.ค. 63	2,583.00	96.00	85.25	10.75	80	4,237.00
ส.ค. 63	1,996.00	134.00	124.75	9.25	80	7,984.00
ก.ย. 63	6,563.00	110.00	97.50	12.50	80	1,237.00
ต.ค. 63	5,141.00	95.00	81.90	13.10	80	1,411.00
พ.ย. 63	3,600.00	105.00	93.50	11.50	80	3,880.00

7. สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ผักออร์แกนิกทั้งหมด 6 ชนิด ให้กับทางสวนใน บ้านสวนผัก โดยทางทีมวิจัยได้ทำการคัดเลือกตัวแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ผักออร์แกนิกแต่ละชนิด เพื่อนำมาใช้ในการพยากรณ์ยอดขาย ซึ่งรูปแบบการพยากรณ์จะถูกปรับปรุงในทุกเดือน เพื่อให้มีการพยากรณ์ยอดขายที่สอดคล้องกับแนวโน้มของปริมาณความต้องการในปัจจุบัน และทำการวัด ผลอย่างต่อเนื่อง เพื่อลดค่าความคลาดเคลื่อนรวมไปจนถึงลดปัญหาในกระบวนการวางแผนการผลิตปลูกผักออร์แกนิก การบริหารจัดการเพาะพันธุ์ ผักออร์แกนิกให้เพียงพอกับความต้องการ ซึ่งพบว่าเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับผักกาดเขียวและผักกาดส้ม ได้แก่ วิธีปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลโดยวิธีของวินเทอร์ ผักเรดโอ๊ค ได้แก่ วิธีปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลแบบง่าย ผักพินเลย์ ผักขึ้นฉ่าย และผักบัตเตอร์เฮด ได้แก่ วิธีสมการถดถอยเชิงเส้น และจากการนำรูปแบบของตัวแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ผักออร์แกนิกแต่ละชนิดมาพยากรณ์ยอดขายผักออร์แกนิก รวมไปถึงจนถึงการสร้างโมเดลการวางแผนการผลิตปลูกผักออร์แกนิก ให้กับบ้านสวนผักนั้น พบว่าการเปรียบเทียบผลกำไร/ขาดทุนของยอดขายผักออร์แกนิกนั้น ผลแสดงดังตารางที่ 7 ซึ่งจากตารางผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้ตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ผักออร์แกนิกนั้น หลังการใช้โมเดลมีผลกำไรเกิดขึ้นดังแสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 6 กราฟเปรียบเทียบผลกำไร/ขาดทุน (บาท) ก่อนการใช้โมเดลและหลังการใช้โมเดล

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบค่าที่ได้จากการคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ผลกำไร/ขาดทุน (บาท) ผลต่างระหว่างผลผลิตกับยอดขายก่อนการใช้โมเดล และหลังการใช้โมเดล

ข้อมูล	ก่อนการใช้โมเดล	หลังการใช้โมเดล	ผลการเปลี่ยนแปลง (%)
ปริมาณของเหลือ(%)	16.760	10.840	5.920
ผลกำไร/ขาดทุน (บาท)	- 37,108	18,749	50.525

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก “โครงการวิจัยเพื่อบูรณาการเรียนการสอนร่วมกับงานวิจัยและบริการวิชาการ ของนักศึกษาปฏิบัติงานวิจัยร่วมกับอาจารย์ต่อผลผลิตงานวิจัย มทร. ล้านนา ประจำปี 2563 (Hands-on 2563)” และงานวิจัยนี้สามารถดำเนินการวิจัยได้โดยเสร็จสมบูรณ์ต้องขอขอบพระคุณในบุญบ้านสวนผัก ลำปาง ที่ได้อนุญาตให้ผู้วิจัยและคณะเข้าศึกษาวิจัย ให้ข้อมูล และเผยแพร่ข้อมูลงานวิจัยเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรินทร์ กาญจนานนท์. (2561). การพยากรณ์ทางสถิติ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- [2] กรีนเนท. (2561). ข้อมูลด้านการตลาดสินค้าออร์แกนิก [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.greenet.or.th/article/411>.
- [3] ธนภฤช ผัดเป่า และศักดิ์เกษม รมะมิ่งวงศ์. (2561). การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า โดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ของร้านผ้าแห่งหนึ่งในจังหวัดลำพูน [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://imcmu.eng.cmu.ac.th/pdf/60063204.pdf>

- [4] อีระพงษ์ ทับพร และคณะ. (2561). การพยากรณ์ยอดขายและการบริหารสินค้าคงคลังของสินค้าคง หมักยักซ์แช่แข็ง : บริษัทสยามแม็คโคร จำกัด มหาชน [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.thonburiu.ac.th/Journal_SIT/Vol2_No2-3.pdf
- [5] นิตินัย รุ่งจินดารัตน์ และศรินทร์ ทักศานินเวศน์. (2562). การพยากรณ์อนุกรมเวลาด้วยวิธีแบบคลาสสิก : การส่งออกข้าวหอมมะลิของไทย [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://dte.ac.th/wpcontent/uploads/2019/08/>
- [6] นิรนาม. ม.ป.ป. การพยากรณ์ความต้องการใช้ปูนซีเมนต์ในประเทศไทย [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/>
- [7] นิรนาม. ม.ป.ป. ข้อมูลด้านการตลาดสินค้าออร์แกนิก [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://ditp.go.th/contents_attach/248169/248169.pdf.
- [8] บริษัท โซลูชั่น เซ็นเตอร์ จำกัด. (2550). Minitab 15 Statistical Software. กรุงเทพฯ : บริษัท โซลูชั่น เซ็นเตอร์ จำกัด.
- [9] ปรัชญา พลพะพันธุ์. (2560). คู่มือวิเคราะห์และจัดการข้อมูลสถิติด้วย Minitab. นนทบุรี : ไอทีซี.
- [10] ปรีชา อุณะวงศ์ และคณะ. (2560). การศึกษาความเที่ยงตรงของการพยากรณ์ยอดขายสินค้า กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด ฌมาพรคอนสตรัคชั่น [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://research.kpru.ac.th/sac/fileconference/9772018-05-01.pdf>

- [11] ปิยานันท์ ทองโพธิ์. (2558). การประยุกต์เทคนิคการพยากรณ์ความต้องการสินค้าเพื่อวางแผนการผลิตกรณีศึกษาโรงงานผลิตชุดชั้นใน [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.repository.rmutt.ac.th/dspace/bitstream/123456789/3155/1/>
- [12] พลากร กลมกุล. (2560). การพยากรณ์ราคาแป้งมันสำปะหลังของประเทศไทยด้วยตัวแบบอนุกรมเวลา [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.thaiscience.info/Journals/Article/>
- [13] พิภพ ลลิตาภรณ์. (2556). การวางแผนและควบคุมการผลิต. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- [14] วิชัย แหวนเพชร. (2547). การวางแผนและควบคุมการผลิต. กรุงเทพฯ : หจก.ธรรมมลการพิมพ์.
- [15] วีระชัย แสงฉาย และคณะ. (2559). การศึกษาแนวทางการพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์กระจุต กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรปลายตรอกร่วมใจ จ.พัทลุง [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.hu.ac.th/conference/proceedings/data/>
- [16] ศิริรัตน์ สารแสง และคณะ. (2562). พฤติกรรมผู้บริโภคและปัจจัยที่มีผลต่อการบริโภคผักไฮโดรโปนิคส์ในเขตอำเภอเมืองอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://paj.rmu.ac.th/jn/home/journal_file/250.pdf
- [17] ศูนย์วิจัยกสิกร. (2561). ตลาดออร์แกนิกธุรกิจสร้างเงิน SME ไทย [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.kasikornbank.com/th/business/sme/>.
- [18] สมเกียรติ เกตุเอี่ยม. (2548). เทคนิคการพยากรณ์. (พิมพ์ครั้งที่ 2). สงขลา : มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- [19] สายชล สิ้นสมบุญทอง. (2559). การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป MINITAB for Windows. กรุงเทพฯ : จามจุรีโปรดักส์.

ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชีโรงพยาบาล
ของรัฐบาลในจังหวัดมหาสารคาม

Factors Affecting the efficiency of internal controls in Financial
And Accounting of Government Hospitals In Mahasakham

ดารุณี ธรรมประวัติ^{1*}, วิสารัตน์ ภาวภูตานนท์ ณ มหาสารคาม²

Darune Thummapawat^{1*}, wisarut Pawapootanon Namahasakham²

^{*123}สาขาวิชาการบัญชี.คณะบริหารธุรกิจ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จังหวัดมหาสารคาม 44000

^{*123}Program in Accounting. Faculty of Business Administration. Under the Office of Vocational Education Commission.
Mahasarakham. 44000

Received : 2022-09-06 Revised : 2022-10-12 Accepted : 2022-10-12

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการประสิทธิภาพการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชีของโรงพยาบาลรัฐบาลในจังหวัดมหาสารคาม ประชากรคือ บุคลากรด้านการเงินและบัญชีของโรงพยาบาลรัฐบาลในจังหวัดมหาสารคาม 13 แห่ง จำนวน 103 คน สถิติที่ใช้ในการศึกษา ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Average) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) Tt-test และ F-test One-way ANOVA)

ผลการวิจัย พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชีของโรงพยาบาลรัฐบาลในจังหวัดมหาสารคาม โดยรวมส่งผลอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ส่งผลมากทุกด้าน โดยเรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ปัจจัยด้านนโยบายและระเบียบวิธีปฏิบัติ ปัจจัยด้านโครงสร้างการจัดองค์กร ปัจจัยด้านสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร และปัจจัยด้านกฎระเบียบข้อบังคับ และความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพการควบคุมภายใน โดยรวมแต่ละด้านมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ด้านรายงานและการประเมินผล ด้านรายงาน

และการประเมินผล พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคล ระดับการศึกษา ตำแหน่ง และประสบการณ์ การทำงานที่ต่างกัน มีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชีทุกด้านไม่แตกต่างกัน ส่วนผู้ตอบแบบสอบถามที่มีอายุต่างกันส่งผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชีของโรงพยาบาลรัฐบาลในจังหวัดมหาสารคามแตกต่างกัน

คำสำคัญ : ปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติงาน, การควบคุมภายใน

Abstract

The purpose of this research was to study factors Affecting the Efficiency of Internal Control in Finance and Accounting of public hospitals in MahaSarakhm Province. The population used in the research were 103 financials and accounting personnel of 13 Public Hospitals in Mahasarakham Province. The data were analyzed by descriptive statistics, percentages, averages. Standard Deviation, T- test and F- test (One-way ANOVA). The results showed that the Efficiency of

*ดารุณี ธรรมประวัติ

E-mail : Daruneethumma@gmail.com

Internal Control in Finance and Accounting of Public Hospitals in MahaSarakhm Province overall at high level when considering of each aspect, the Policy and methodological were mostly affected factor. The second highest affected was organizational structure factor followed by Management support factor and regulatory factors. the Efficiency of Internal Control overall at high level ,Reporting and evaluation, Overall effectiveness, Risk Assessment

The results show that personal factors included gender, education, position and work experiences were not difference in opinion on factors affecting the efficiency of internal control excepted the different of ages was effected in an internal control on finance and accounting of public hospitals in Maha Sarakhm Province was significantly different at 0.05

Keywords : Factors affecting the efficiency of internal control.

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและเทคโนโลยีเป็นผลให้ทุกภาคส่วนทั้งส่วนราชการและเอกชนได้มีการปรับปรุงหน่วยงานในด้านต่าง ๆ อาทิ การปรับปรุงด้านการบริหารจัดการองค์กร ด้านกระบวนการทำงาน ด้านบุคลากรให้เหมาะสมกับภารกิจขององค์กรที่แตกต่างกัน ทุกหน่วยงานต้องมีการปรับตัวและกำหนดกลยุทธ์ในการทำงาน โดยระบบการควบคุมภายในเป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการที่นำมาใช้เพื่อช่วยให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุเป้าหมายรวมถึงวัตถุประสงค์ของหน่วยงาน [1] เนื่องจากระบบการควบคุมภายในเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการป้องกันและรักษาทรัพย์สินของหน่วยงาน ช่วยให้การใช้ทรัพยากรของหน่วยงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยให้การปฏิบัติงานในขั้นตอนต่าง ๆ เป็นไป

อย่างถูกต้องเหมาะสม หากหน่วยงานต่าง ๆ ไม่มีการกำกับดูแลที่ดีไม่มีระบบการควบคุมภายในที่เหมาะสม โอกาสเสี่ยงที่อาจเกิดความผิดพลาดในการดำเนินงานของหน่วยงานจะมีมากขึ้นซึ่งในแต่ละหน่วยงานแต่ละแห่งจะมีภารกิจของงานที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับบทบาทและหน้าที่ที่รับผิดชอบการบริหารควบคุมภายในย่อมแตกต่างกันออกไป [2] กระบวนการปฏิบัติงานผู้ที่กำกับดูแล หัวหน้าหน่วยงานของรัฐฝ่ายบริหารและบุคลากรของหน่วยงานของรัฐจัดให้มีขึ้นเพื่อสร้างความมั่นใจอย่างสมเหตุสมผลว่า การดำเนินงานของหน่วยงานของรัฐจะบรรลุวัตถุประสงค์ด้านการดำเนินงาน ด้านการรายงาน และด้านการปฏิบัติตามกฎหมาย ระเบียบ และข้อบังคับ [3] จำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องภายในองค์กรและเป็นเรื่องสำคัญของพนักงานและผู้บริหารที่จะต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษซึ่งประสิทธิภาพการทำงานขององค์กรถือเป็นหัวใจสำคัญในการนำพาองค์กรไปสู่ความสำเร็จของการดำเนินงานตามเป้าหมายที่วางไว้ โดยองค์กรจะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของคนและองค์กรจะต้องดำเนินไปพร้อมกัน [3] และมีข้อมูลเพื่อสนับสนุนการวางแผนทางการเงินการบริหารจัดการทรัพย์สินและการตรวจสอบกำกับดูแลองค์กรของผู้บริหารและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การจัดทำรายงานทางการเงินที่มีประสิทธิภาพต้องสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์วางแผนและประเมินผลการบริหารจัดการทางการเงินดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในการปรับแนวทางการบริหารงานนี้ได้มีการนำเทคนิคเรื่องของการควบคุมภายในทางการบัญชีมาใช้เพื่อให้เกิดความมั่นใจ การใช้ทรัพยากรของหน่วยงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและช่วยให้การปฏิบัติงานในขั้นตอนต่าง ๆ เป็นไปอย่างถูกต้องเหมาะสม [4]

โรงพยาบาลรัฐบาลปัจจุบันในจังหวัดมหาสารคาม มี 13 อำเภอ แต่ละอำเภอได้มีส่วนงานที่เกี่ยวข้องกับการเงินและบัญชี โดยมีเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ผู้บริหาร เจ้าหน้าที่ด้านการเงิน เจ้าหน้าที่ด้านบัญชี และเจ้าหน้าที่พัสดุ จาก

ผลการดำเนินงานที่ผ่านมาพบปัญหาการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ด้านการเงินและบัญชีในโรงพยาบาลภาพรวม คือการปฏิบัติไม่ถูกต้องตามระเบียบ ได้แก่ การรับเงิน การจ่ายเงิน การจัดเก็บรักษาเงิน การนำฝาก/การนำส่งเงิน การรายงานการจัดเก็บเอกสารการจัดทำบัญชีไม่ครอบคลุมตามระเบียบกระทรวงการคลัง คณะผู้ศึกษาจึงสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชีของโรงพยาบาลรัฐบาลในจังหวัดมหาสารคาม มีปัจจัยด้านใดที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายใน เพื่อนำไปพัฒนาปรับปรุงระบบการควบคุมภายในในองค์กรของตนเอง เพื่อป้องกันการทุจริตอันจะส่งผลให้เกิดความเสียหายภายในหน่วยงานได้

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

2.1 เพื่อเปรียบเทียบปัจจัยด้านด้านบุคลากร ได้แก่ อายุ ตำแหน่งงาน ประสบการณ์ และระดับการศึกษาแตกต่างกันมีผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายใน

2.2 เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชีของโรงพยาบาลรัฐบาลในจังหวัดมหาสารคาม

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 ปัจจัยด้านบุคลากร ได้แก่ อายุ ตำแหน่งงาน ประสบการณ์ และระดับการศึกษาแตกต่างกันมีผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในแตกต่างกัน

3.2 ปัจจัยด้านนโยบายและระเบียบปฏิบัติ ด้านสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร ด้านโครงสร้างการจัดองค์กร และด้านระเบียบข้อบังคับส่งผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายใน

4. กรอบแนวคิดการวิจัย

ตัวแปรอิสระ ประกอบด้วยปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ ตำแหน่งงาน ระดับการศึกษา ประสบการณ์การทำงานและปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการควบคุม

ภายใน ได้แก่ ด้านนโยบายและระเบียบปฏิบัติ ด้านสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร ด้านโครงสร้างการจัดองค์กร และด้านกฎระเบียบข้อบังคับ ตัวแปรตาม ประกอบด้วย ด้านการประเมินความเสี่ยง ด้านการรายงานและประเมินผลการตรวจสอบ และด้านประสิทธิภาพในภาพรวม

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

5.1 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ บุคลากรโรงพยาบาลที่ปฏิบัติงานด้านการเงินและบัญชีในจังหวัดมหาสารคาม จำนวน 104 คน

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.2.1 เครื่องมือที่ใช้วิจัยในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ แบบสอบถามเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชีของโรงพยาบาลรัฐบาลในจังหวัดมหาสารคาม

5.2.2 วิธีการสร้างเครื่องมือ

1) วิเคราะห์กรอบแนวคิด และจุดมุ่งหมายของการวิจัย รวมทั้งศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2) จากการศึกษาข้างต้น ได้นำมาสร้างแบบสอบถาม โดยแบ่งแบบสอบถามเป็น 4 ส่วน

3) นำแบบสอบถามที่สร้างเสนอผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และทำการแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4) การหาความเชื่อมั่น(Reliability) โดยนำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วไปทดสอบ(Try-out) กับบุคลากรโรงพยาบาลของรัฐที่ปฏิบัติงานด้านการเงินและบัญชีที่ไม่ใช่กลุ่มประชากร 30 คนแรก แล้วหาความเชื่อมั่น โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการหาความเชื่อมั่น(Crombach's Alpha Coefficient) โดยมีค่าแอลฟา 0.9386 ซึ่งถือได้ว่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง

5) นำแบบสอบถามที่ได้รับคืนมาตรวจสอบแก้ไขและทำการตรวจสอบอีกครั้ง

6) นำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ไปเก็บข้อมูลต่อไป

5.3 ลักษณะของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถาม โดยแบ่งเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย อายุ ตำแหน่งงาน ระดับการศึกษา ประสบการณ์การทำงาน

ส่วนที่ 2 เป็นข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการประสิทธิภาพการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชี โดยแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านนโยบายและระเบียบการปฏิบัติ ด้านการสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร ด้านโครงสร้างขององค์กร ด้านกฎระเบียบข้อบังคับ

ส่วนที่ 3 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับประสิทธิภาพด้านการควบคุมภายใน โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการประเมินความเสี่ยง ด้านการรายงานและประเมินผล ด้านประสิทธิภาพโดยรวม

ส่วนที่ 4 เป็นแบบสอบถามปลายเปิดให้ผู้ตอบแบบสอบถามได้ตอบอย่างมีอิสระ

การกำหนดการให้คะแนนแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 คณะผู้ศึกษากำหนดค่าน้ำหนักดังนี้

5 หมายถึง ผู้ตอบมีความคิดเห็นว่า เห็นด้วยมากที่สุด

4 หมายถึง ผู้ตอบมีความคิดเห็นว่า เห็นด้วยมาก

3 หมายถึง ผู้ตอบมีความคิดเห็นว่า เห็นด้วยปานกลาง

2 หมายถึง ผู้ตอบมีความคิดเห็นว่า เห็นด้วยน้อย

1 หมายถึง ผู้ตอบมีความคิดเห็นว่า เห็นด้วยน้อยที่สุด

5.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามประกอบด้วย อายุ ตำแหน่ง ระดับ

การศึกษาและประสบการณ์การทำงานในหน่วยงาน ค่าตอบแทนต่อเดือน ตำแหน่งงาน โดยใช้โปรแกรมรูปทางสถิติในการหาค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ส่วนที่ 2 การวัดระดับให้มีความสำคัญความคิดเห็นเกี่ยวกับ ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชี ได้แก่ ด้านนโยบายและระเบียบการปฏิบัติ ด้านการสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร ด้านโครงสร้างขององค์กร ด้านกฎระเบียบข้อบังคับ โดยใช้สถิติพื้นฐาน คำนวณหาค่าเฉลี่ย และค่าเฉลี่ยที่ได้ไปเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้ [5]

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง มากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง น้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง น้อยที่สุด

5.2.3 วิเคราะห์สมมติฐาน โดยใช้สถิติที่ใช้ทดสอบคือ F-test(one-way Anova)

ตารางที่ 1 ระดับความสำคัญของปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชี

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่า S.D.	ระดับความสำคัญ
1. ด้านนโยบายและระเบียบวิธีปฏิบัติ	4.44	0.58	มาก
2. ด้านสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร	4.36	0.65	มาก
3. ด้านโครงสร้างการจัดองค์กร	4.39	0.66	มาก
4. ด้านกฎระเบียบข้อบังคับ	4.36	0.68	มาก
รวม	4.39	0.66	มาก
1. นโยบายและระเบียบวิธีปฏิบัติ			
1.1 มีการกำหนดแนวทางปฏิบัติให้บรรลุตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายองค์กร	4.38	0.61	มาก
1.2 มีการกำหนดนโยบายขององค์กรที่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์และพันธกิจขององค์กร	4.44	0.59	มาก
1.3 มีการกำหนดกฎระเบียบข้อบังคับในการปฏิบัติงานภายในสอดคล้องกับกฎหมายระเบียบข้อบังคับของส่วนราชการ	4.50	0.55	มาก
รวม	4.45	0.46	มาก

ตารางที่ 1 ระดับความสำคัญของปัจจัยที่ส่งผลต่อ
ประสิทธิภาพการควบคุมภายในด้าน
การเงินและบัญชี (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่า S.D.	ระดับ ความ สำคัญ
2. ด้านสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร			
2.1 องค์กรจัดให้มีคณะกรรมการตรวจสอบหรือหน่วยงานตรวจสอบภายในที่มีความรู้ความสามารถและเป็นอิสระ	4.33	0.61	มาก
2.2 การสนับสนุนด้านการควบคุมภายในจากผู้บริหารกระทำอย่างเด่นชัดจัดทำเป็นลายลักษณ์อักษรและเป็นทางการ	4.46	0.60	มาก
2.3 ผู้บริหารทุกระดับชั้นในองค์กรมีส่วนร่วมในความรับผิดชอบต่อการทำกิจกรรมควบคุมภายในอย่างจริงจังและต่อเนื่อง	4.30	0.75	มาก
รวม	4.36	0.65	มาก
3. ด้านโครงสร้างการจัดองค์กร			
3.1 มีการกำหนดบทบาทอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบในทางชัดเจน	4.31	0.59	มาก
3.2 มีการจัดโครงสร้างองค์กรและสายงานการบังคับบัญชาที่ชัดเจน	4.38	0.86	มาก
3.3 มีการแสดงแผนภูมิการจัดองค์กรที่ถูกต้องเป็นปัจจุบันให้บุคลากรทุกคนทราบ	4.48	0.52	มาก
รวม	4.39	0.66	มาก
4. ด้านกฎระเบียบข้อบังคับ			
4.1 ระเบียบและคู่มือในการปฏิบัติงานขององค์กรมีลักษณะชัดเจนเข้าใจง่ายไม่คลุมเครือ	4.34	0.51	มาก
4.2 สามารถปฏิบัติงานได้จริงตามกฎระเบียบและคู่มือในการปฏิบัติงานขององค์กร	4.43	0.73	มาก
4.3 ผู้ปฏิบัติงานด้านการเงินและบัญชีมีการปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับได้อย่างถูกต้อง	4.31	0.79	มาก
รวม	4.36	0.68	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ระดับความสำคัญของปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายใน โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.39$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ด้านนโยบายและระเบียบวิธีปฏิบัติ ($\bar{X} = 4.45$) ด้านโครงสร้างการจัดองค์กร ($\bar{X} = 4.39$) ด้านสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร ($\bar{X} = 4.36$) และด้านกฎระเบียบข้อบังคับ ($\bar{X} = 4.36$) ตามลำดับ

1) ปัจจัยด้านนโยบายและวิธีปฏิบัติส่งผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในมีความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับมาก โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ มีการกำหนดกฎระเบียบ ข้อบังคับในการปฏิบัติงานภายในสอดคล้องกับกฎหมายระเบียบข้อบังคับของส่วนราชการ ($\bar{X} = 4.50$) มีการกำหนดแนวทางปฏิบัติให้บรรลุตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายองค์กร ($\bar{X} = 4.38$)

2) ปัจจัยด้านสนับสนุนจากฝ่ายบริหารมีความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.36$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับมาก โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การสนับสนุนด้านการควบคุมภายในจากผู้บริหารกระทำอย่างเด่นชัดจัดทำเป็นลายลักษณ์อักษรและเป็นทางการ ($\bar{X} = 4.46$) องค์กรจัดให้มีคณะกรรมการตรวจสอบหรือหน่วยงานตรวจสอบ ($\bar{X} = 4.33$) และผู้บริหารทุกระดับชั้นในองค์กรมีส่วนร่วมในความรับผิดชอบต่อการทำกิจกรรมควบคุมภายในอย่างจริงจังและต่อเนื่อง ($\bar{X} = 4.30$)

3) ปัจจัยด้านโครงสร้างการจัดองค์กร ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.39$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย สามารถปฏิบัติงานได้จริงตามกฎระเบียบและคู่มือในการปฏิบัติงานขององค์กร ($\bar{X} = 4.44$) มีการจัดโครงสร้างองค์กรและสายพันธุงานการบังคับบัญชาที่ชัดเจน ($\bar{X} = 4.38$) และมีการกำหนดบทบาทอำนาจและความรับผิดชอบในงานชัดเจน ($\bar{X} = 4.31$)

4) ด้านกฎระเบียบข้อบังคับ ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.36$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้แก่สามารถปฏิบัติงานได้จริงตามกฎระเบียบและคู่มือในการปฏิบัติงานขององค์กร ($\bar{X} = 4.43$) ระเบียบและคู่มือปฏิบัติงานขององค์กรมีลักษณะชัดเจนเข้าใจง่าย ไม่คลุมเครือ ($\bar{X} = 4.34$) และผู้ปฏิบัติงานด้านการเงินและบัญชีมีการปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับได้อย่างถูกต้อง ($\bar{X} = 4.31$)

ตารางที่ 2 ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพการควบคุมภายใน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่า SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านการประเมินความเสี่ยง	4.36	0.41	มาก
2. ด้านการรายงานและการประเมินผล	4.41	0.30	มาก
3. ด้านประเมินผลในภาพรวม	4.39	0.38	มาก
รวม	4.39	0.39	มาก
1. ด้านการประเมินความเสี่ยง			
1.1 องค์กรจัดให้มีการระบุความเสี่ยงต่าง ๆ ที่จะก่อให้เกิดความเสียหายโดยบุคลากรทุกคนมีส่วนร่วมในการระบุปัจจัยความเสี่ยงนั้น ๆ	4.31	0.72	มาก
1.2 องค์กรมีการแจ้งให้บุคลากรทุกคนทราบเกี่ยวกับวิธีการควบคุมเพื่อป้องกันหรือลดความเสี่ยง	4.42	0.63	มาก
1.3 มีการประเมินความเสี่ยงในการปฏิบัติงานสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ขององค์กรและนโยบายขององค์กร	4.34	0.70	มาก
รวม	4.36	0.68	มาก
2. ด้านการรายงานและประเมินผลการตรวจสอบ			
2.1 มีการประเมินผลการบรรลุวัตถุประสงค์การดำเนินงานอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ	4.33	0.70	มาก
2.2 มีการรายงานผลการตรวจสอบอย่างเป็นอิสระเกี่ยวกับการดำเนินงานเป็นลายลักษณ์อักษร	4.50	0.57	มาก
2.3 มีการติดตามและประเมินผลระบบการควบคุมภายในที่ได้กำหนดไว้อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง	4.41	0.58	มาก
รวม	4.41	0.62	มาก
3. ด้านประสิทธิผลในภาพรวม			
3.1 การควบคุมภายในองค์กรของท่านมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับใด	4.28	0.67	มาก
3.2 องค์กรของท่านมีการติดตามผลการปฏิบัติงานและแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ	4.52	0.53	มาก
3.3 องค์กรของท่านมีแนวทางในการป้องกันข้อผิดพลาด เพื่อลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ	4.37	0.54	มาก
รวม	4.39	0.68	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพการควบคุมภายใน ด้านประสิทธิผล ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.39$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้แก่ ปัจจัยด้านการ

รายงานและประเมินผล ($\bar{X} = 4.41$) ด้านประสิทธิผลโดยภาพรวม ($\bar{X} = 4.39$) และด้านการประเมินความเสี่ยง ($\bar{X} = 4.36$)

1) ปัจจัยด้านการประเมินความเสี่ยง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.36$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับมาก โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ องค์กรมีการแจ้งให้บุคลากรทุกคนทราบเกี่ยวกับวิธีการควบคุมเพื่อป้องกันหรือลดความเสี่ยง ($\bar{X} = 4.42$) มีการประเมินความเสี่ยงในการปฏิบัติงานสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ขององค์กรและนโยบายขององค์กร ($\bar{X} = 4.34$) และองค์กรจัดให้มีการระบุความเสี่ยงต่าง ๆ ที่จะก่อให้เกิดความเสียหายโดยบุคลากรทุกคนมีส่วนร่วมในการระบุปัจจัยความเสี่ยงนั้น ๆ ($\bar{X} = 4.31$)

2) ปัจจัยด้านการรายงานและประเมินผลการตรวจสอบ มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.41$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับมาก โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ มีการรายงานผลการตรวจสอบอย่างเป็นอิสระเกี่ยวกับการดำเนินงานเป็นลายลักษณ์อักษร ($\bar{X} = 4.50$) มีการติดตามและประเมินผลระบบการควบคุมภายในที่ได้กำหนดไว้อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง ($\bar{X} = 4.41$) และมีการประเมินผลการบรรลุวัตถุประสงค์การดำเนินงานอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ ($\bar{X} = 4.33$)

3) ปัจจัยด้านประสิทธิผลในภาพรวม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.39$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับมาก โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ องค์กรของท่านมีการติดตามผลการปฏิบัติงานและแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ ($\bar{X} = 4.52$) องค์กรของท่านมีแนวทางในการป้องกันข้อผิดพลาด เพื่อลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ ($\bar{X} = 4.37$) และท่านคิดว่าการควบคุมภายในองค์กรของท่านมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับใด ($\bar{X} = 4.28$)

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบความคิดเห็นเกี่ยวกับ
ประสิทธิภาพการควบคุมภายในที่มีอายุ
แตกต่างกัน

ประสิทธิภาพการควบคุมภายใน	แหล่งของความแปรปรวน	df	ss	Ms	F	Sig
1. ด้านนโยบายและระเบียบวิธีปฏิบัติ	ระหว่างกลุ่ม	5	1.408	.282	1.313	0.26
	ภายในกลุ่ม	98	2.018	.214		5
	รวม	103	22.426			
2. ด้านสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร	ระหว่างกลุ่ม	5	3.175	.635	2.811	0.20 [*]
	ภายในกลุ่ม	98	22.140	.226		
	รวม	103	25.315			
3. ด้านโครงสร้างการองค์กร	ระหว่างกลุ่ม	5	.265	.053	.245	0.94
	ภายในกลุ่ม	98	21.238	.217		2
	รวม	103	21.503			
4. ด้านกฎระเบียบข้อบังคับ	ระหว่างกลุ่ม	5	2.426	.485	2.831	0.20 [*]
	ภายในกลุ่ม	98	16.800	.171		
	รวม	103	19.226			
รวม	ระหว่างกลุ่ม	5	1.011	7.202	3.506	0.06 [*]
	ภายในกลุ่ม	98	5.654	.058		
	รวม	103	6.665			

* มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 3 พบว่า บุคลากรที่ปฏิบัติงานด้านการเงินและบัญชีในจังหวัดมหาสารคามที่มีอายุแตกต่างกัน มีผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในโดยรวม แตกต่างกัน และพิจารณาเป็นรายด้าน อายุต่างกันมีผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในไม่แตกต่างกันในด้านนโยบายและระเบียบวิธีปฏิบัติและด้านโครงสร้างการองค์กร แต่ต่างกันในด้านสนับสนุนจากฝ่ายบริหารและด้านกฎระเบียบข้อบังคับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบความคิดเห็นเกี่ยวกับ
ประสิทธิภาพการควบคุมภายในที่ระดับ
การศึกษาแตกต่างกัน

ประสิทธิภาพการควบคุมภายใน	แหล่งของความแปรปรวน	df	ss	Ms	F	Sig
1. ด้านนโยบายและระเบียบวิธีปฏิบัติ	ระหว่างกลุ่ม	3	1.242	.414	1.954	.126
	ภายในกลุ่ม	100	21.184	.212		
	รวม	103	22.426			
2. ด้านสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร	ระหว่างกลุ่ม	3	2.855	.952	4.237	.007 [*]
	ภายในกลุ่ม	100	22.460	.225		
	รวม	103	25.315			
3. ด้านโครงสร้างการองค์กร	ระหว่างกลุ่ม	3	.647	.216	1.035	.381
	ภายในกลุ่ม	100	20.856	.209		
	รวม	103	21.503			

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบความคิดเห็นเกี่ยวกับ
ประสิทธิภาพการควบคุมภายในที่ระดับ
การศึกษาแตกต่างกัน (ต่อ)

ประสิทธิภาพการควบคุมภายใน	แหล่งของความแปรปรวน	df	ss	Ms	F	Sig
4. ด้านกฎระเบียบข้อบังคับ	ระหว่างกลุ่ม	3	.657	.219	1.179	.321
	ภายในกลุ่ม	100	18.569	.186		
	รวม	103	19.226			
รวม	ระหว่างกลุ่ม	3	.144	.048	.739	.532
	ภายในกลุ่ม	100	6.520	.065		
	รวม	103	6.665			

* มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4 พบว่า บุคลากรที่ปฏิบัติงานด้านการเงินและบัญชีในจังหวัดมหาสารคามที่ระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในโดยรวมไม่แตกต่างกัน และพิจารณาเป็นรายด้าน ระดับการศึกษาต่างกันมีผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในไม่แตกต่างกันในด้านนโยบายและระเบียบวิธีปฏิบัติและด้านโครงสร้างการองค์กรและด้านระเบียบข้อบังคับ แตกต่างกันในด้านสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบความคิดเห็นเกี่ยวกับ
ประสิทธิภาพการควบคุมภายในตำแหน่ง
งานแตกต่างกัน

ประสิทธิภาพการควบคุมภายใน	แหล่งของความแปรปรวน	df	ss	Ms	F	Sig
1. ด้านนโยบายและระเบียบวิธีปฏิบัติ	ระหว่างกลุ่ม	3	.894	.298	1.384	.252
	ภายในกลุ่ม	100	21.532	.215		
	รวม	103	22.426			
2. ด้านสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร	ระหว่างกลุ่ม	3	3.018	1.006	4.511	.005 [*]
	ภายในกลุ่ม	100	22.297	.223		
	รวม	103	25.315			
3. ด้านโครงสร้างการองค์กร	ระหว่างกลุ่ม	3	1.397	.466	2.317	.080
	ภายในกลุ่ม	100	20.106	.201		
	รวม	103	21.503			
4. ด้านกฎระเบียบข้อบังคับ	ระหว่างกลุ่ม	3	1.026	.342	1.879	.138
	ภายในกลุ่ม	100	18.200	.182		
	รวม	103	19.226			
รวม	ระหว่างกลุ่ม	3	.149	.050	.765	.516
	ภายในกลุ่ม	100	6.515	.065		
	รวม	103	6.665			

* มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 5 พบว่า บุคลากรที่ปฏิบัติงานด้านการเงินและบัญชีในจังหวัดมหาสารคามที่ตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในโดยรวมไม่แตกต่างกัน และพิจารณาเป็นรายด้าน ตำแหน่งงานต่างกันมีผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในไม่แตกต่างกันในด้านนโยบายและระเบียบวิธีปฏิบัติและด้านโครงสร้างการจัดองค์กรและด้านระเบียบข้อบังคับ แต่ต่างกันในด้านสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพการควบคุมภายในตามประสบการณ์การทำงานแตกต่างกัน

ประสิทธิภาพการควบคุมภายใน	แหล่งของความแปรปรวน	df	ss	Ms	F	Sig
1. ด้านนโยบายและระเบียบวิธีปฏิบัติ	ระหว่างกลุ่ม	3	2.596	.865	4.364	.006**
	ภายในกลุ่ม	100	19.830	.198		
	รวม	103	22.426			
2. ด้านสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร	ระหว่างกลุ่ม	3	1.939	.646	2.766	.046**
	ภายในกลุ่ม	100	23.376	.234		
	รวม	103	25.315			
3. ด้านโครงสร้างการจัดองค์กร	ระหว่างกลุ่ม	3	.287	.096	.451	.717
	ภายในกลุ่ม	100	21.216	.212		
	รวม	103	21.503			
4. ด้านกฎระเบียบข้อบังคับ	ระหว่างกลุ่ม	3	.060	.020	.104	.957
	ภายในกลุ่ม	100	19.167	.192		
	รวม	103	19.226			
รวม	ระหว่างกลุ่ม	3	.156	.052	.798	.798
	ภายในกลุ่ม	100	6.509	.065		
	รวม	103	6.665			

* มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 6 พบว่า บุคลากรที่ปฏิบัติงานด้านการเงินและบัญชีในจังหวัดมหาสารคามที่ประสบการณ์การทำงานแตกต่างกัน มีผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในโดยรวมไม่แตกต่างกัน และพิจารณาเป็นรายด้าน ประสบการณ์การทำงานต่างกันมีผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในไม่แตกต่างกันในและด้านโครงสร้างการจัดองค์กรและด้านระเบียบข้อบังคับ แต่ต่างกันในด้านนโยบายและระเบียบวิธีปฏิบัติและด้านสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

7. สรุปผลการวิจัย

ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชี ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ประกอบด้วย ปัจจัยด้านนโยบายและระเบียบวิธีปฏิบัติ ปัจจัยด้านโครงสร้างการจัดองค์กร ปัจจัยด้านสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร และ ปัจจัยด้านกฎระเบียบข้อบังคับ ผู้รับบริการ ตามลำดับ และความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพการควบคุมภายใน ด้านประสิทธิผล โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากทุกด้าน ได้แก่ ปัจจัยด้านการรายงานและประเมินผล ด้านประสิทธิผลโดยภาพรวม และด้านการประเมินความเสี่ยง และผลการศึกษา พบว่า ปัจจัยด้านนโยบายและระเบียบวิธีปฏิบัติ มีผลต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชีมากที่สุด โดยให้ความสำคัญในการค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับนโยบายและระเบียบวิธีปฏิบัติ การกำหนดแนวทางปฏิบัติให้บรรลุตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายองค์กร การกำหนดนโยบายขององค์กรและการกำหนดกฎระเบียบ ข้อบังคับในการปฏิบัติงานภายใน สอดคล้องกับกฎหมายระเบียบ ข้อบังคับของส่วนราชการที่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์และพันธกิจขององค์กร ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัจฉริยา อัมรส (2561) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชี : กรณีศึกษาโรงพยาบาลรัฐบาลในจังหวัดกรุงเทพมหานคร พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในอยู่ในระดับมากเรียงลำดับดังนี้ ด้านปัจจัยด้านนโยบายและระเบียบปฏิบัติ ด้านโครงสร้างการจัดองค์กร ด้านกฎระเบียบข้อบังคับและ ด้านการได้รับสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร และ อายุต่างกันส่งผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชีของโรงพยาบาลรัฐบาลในจังหวัดมหาสารคามแตกต่างกัน

8. อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชีของโรงพยาบาลรัฐบาลในจังหวัดมหาสารคามสามารถนำมาอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้ดังนี้

1) ด้านนโยบายและระเบียบปฏิบัติ พบว่า ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชี โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ปัจจัยด้านนโยบายและระเบียบวิธีปฏิบัติ ปัจจัยด้านโครงสร้างการจัดองค์กร ปัจจัยด้านสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร และปัจจัยด้านกฎระเบียบข้อบังคับ และผลการศึกษา พบว่า บุคลากรมีความเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชี ในด้านนโยบายและระเบียบวิธีปฏิบัติมากที่สุด โดยให้ความสำคัญกับการกำหนดกฎระเบียบข้อบังคับในการปฏิบัติงานภายในสอดคล้องกับกฎหมายระเบียบ ข้อบังคับของส่วนราชการ รองลงมา คือ มีการกำหนดนโยบายขององค์กรที่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์และพันธกิจขององค์กร และมีการกำหนดแนวทางปฏิบัติให้บรรลุตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายองค์กร ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [11] ได้กล่าวไว้ว่า ปรัชญาและรูปแบบของผู้บริหาร ย่อมมีผลกระทบที่สำคัญต่อระบบการควบคุมภายในขององค์กรเพราะผู้บริหารมีหน้าที่โดยตรงในการกำหนดนโยบายจัดให้มีมาตรการและวิธีการทำงานของผู้บริหารจะเป็นตัวกำหนดระดับความเสี่ยงที่ยอมรับในองค์กร บุคลากรมีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชี ด้านโครงสร้างขององค์กร ซึ่งให้ความสำคัญกับการกำหนดโครงสร้างการจัดหน่วยงานให้เหมาะสม มีสายการบังคับบัญชา และความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานภายในที่ชัดเจน รวมถึงการมอบหมายอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบให้แก่บุคลากรในแต่ละตำแหน่งอย่างเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย

ของ [12] ได้กล่าวไว้ว่า การจัดโครงสร้างองค์กรที่เหมาะสมกับขนาดและและการทำงานขององค์กรทำให้ผู้บริหารสามารถวางแผน สั่งการ และควบคุมได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล นอกจากนี้ บุคลากรมีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชี ด้านสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร ซึ่งให้ความสำคัญกับผู้บริหารมีการกำหนดในการอนุมัติในแต่ละระดับเป็นลายลักษณ์อักษรอย่างชัดเจน และสนับสนุนให้หน่วยงานมีการจัดแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบอย่างเป็นระบบเพื่อให้มีการวางแผน กำหนดขั้นตอนวิธีการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและวิเคราะห์สาเหตุหรือวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ทันเวลา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [7] ได้กำหนดให้ฝ่ายบริหารจัดให้มีกิจกรรมการควบคุมที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล เพื่อให้องค์กรบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของการควบคุมภายใน และสุดท้าย บุคลากรมีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชี ด้านกฎระเบียบข้อบังคับ ให้ความสำคัญกับระเบียบและคู่มือในการปฏิบัติงานขององค์กรมีลักษณะชัดเจนเข้าใจง่ายไม่คลุมเครือและสามารถปฏิบัติงานได้จริงตามกฎระเบียบและคู่มือในการปฏิบัติงานขององค์กร ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [8] ได้กล่าวไว้ว่า การปฏิบัติงานต้องเป็นไปตามกฎระเบียบข้อบังคับ เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายและเป็นไปตามแบบแผนเพื่อให้เกิดความเรียบร้อย

2) บุคลากรที่มีอายุต่างกันส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชีของโรงพยาบาลรัฐบาลในจังหวัดมหาสารคามแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ซึ่งขัดแย้งกับงานวิจัยของ [9] เรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชี : กรณีศึกษาโรงพยาบาลรัฐบาลในจังหวัดกรุงเทพมหานคร ที่พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามที่มีอายุที่ต่างกัน ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายใน

ด้านการเงินและบัญชีทุกด้านไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ผู้บริหารทุกระดับชั้นในองค์กรควรมีส่วนร่วมในความรับผิดชอบต่อการทำกิจกรรมควบคุมภายในอย่างจริงจังและต่อเนื่อง

9.2 บุคลากรควรมีการกำหนดบทบาทอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบในงานให้ชัดเจน เพื่อป้องกันความผิดพลาด

9.3 องค์กรควรมีการระบุความเสี่ยงต่าง ๆ ที่จะก่อให้เกิดความเสียหายโดยบุคลากรทุกคนมีส่วนร่วมในการระบุปัจจัยความเสี่ยงนั้น ๆ เพื่อให้บุคลากรทุกคนระมัดระวังในการปฏิบัติหน้าที่

เอกสารอ้างอิง

- [1] กนกศักดิ์ สุขวัฒนาสินิธ. (2560). ผลกระทบของการควบคุมภายในที่มีต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของข้าราชการและพนักงานราชการ กรมการเงินทหารบก การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 7 “มหาวิทยาลัยเพื่อรับใช้สังคมพลังขับเคลื่อนประเทศไทยสู่ยุค 4.0” 6-7 กรกฎาคม 2560 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- [2] สุพัตรา บุญโญปกรณ์. (2561). ปัจจัยที่มีผลต่อการควบคุมภายในที่ดีของสำนักงานคณะกรรมการ พัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. หลักสูตรบัญชีมหาบัณฑิต สาขาบัญชี คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- [3] หลักเกณฑ์กระทรวงการคลังว่าด้วยมาตรฐานและหลักเกณฑ์ปฏิบัติการควบคุมภายในสำหรับหน่วยงานภาครัฐ. (2561)
- [4] อรญา เหล่าศิลา. (2560). การควบคุมภายในกับประสิทธิภาพการทำงาน. บัญชีมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
- [5] จัญญา ไหมนทีกุล. (2561) การพัฒนาระบบการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชีของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วารสารสาระคาม: ปีที่ 9 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2561
- [6] บุญชม ศรีสะอาด. (2556). หน้า 209
- [7] กัลยา ด่านทองหลาง. (2560). ผลกระทบของระบบการควบคุมภายในต่อผลการดำเนินงานขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในจังหวัดนครราชสีมา. การศึกษาค้นคว้าอิสระ หลักสูตรบัญชีมหาบัณฑิต คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน.
- [8] สุพัตรา บุญโญปกรณ์. (2561). ปัจจัยที่มีผลต่อการควบคุมภายในที่ดีของสำนักงานคณะกรรมการ พัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. หลักสูตรบัญชีมหาบัณฑิต สาขาบัญชี คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- [9] อัจฉริยา อิมรส. (2561). ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายใน : กรณีศึกษาโรงพยาบาลรัฐบาลจังหวัดกรุงเทพมหานคร. หลักสูตรบัญชีมหาบัณฑิต คณะบัญชี มหาวิทยาลัยศรีปทุมโชติ
- [11] อาภาณ พัฒนวงษ์ชัยกุล. (2559). การประเมินประสิทธิภาพการควบคุมภายในตามแนวคิดCOSO กรณีศึกษา: กองคลังเทศบาลตำบลเมืองเก่า จังหวัดขอนแก่น. หลักสูตรบัญชีมหาบัณฑิต คณะบริหารธุรกิจและการบัญชี มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [12] ลักษมล เอื้อเพื่อ. (2555). ผลกระทบของบรรยากาศด้านจริยธรรมที่มีต่อการควบคุมภายในที่ดีของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

การทดแทนแป้งสาลีด้วยข้าวกล้องงอก (มะลิ Nil Surin Jasmine) ในขนมปังข้าว

Substitution of wheat flour with germinated brown rice (Mali Nil Surin Jasmine) in biscuit stick

นิภาพร กุลณา^{1*}, สุรีย์ ทองกร², พยุงศักดิ์ บุญศิริ³, รัชมี ตาหลวง⁴, รมิตา เรือนสังข์⁵ และ พัชรินทร์ กุลณา⁶Nipapond Kunna^{1*}, Suree Thongkorn², Payoungsak Boonsiri³, Russamee Taluang⁴,Ramita Ruansung⁵ and Patcharin Kunna⁶^{1,2}ภาควิชาเทคโนโลยีอาหารและโภชนาการ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จังหวัดเชียงราย 57000³แผนกวิชาอาหารและโภชนาการ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จังหวัดเชียงราย 57000⁴แผนกคหกรรม สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จังหวัดสุโขทัย 64000^{5,6}กลุ่มสาระภาษาต่างประเทศที่ 1 (อังกฤษ) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา จังหวัดเชียงราย 57000¹Department of Food and Nutrition Technology, Office of the Vocational Education Commission affiliation, Chiang rai, 57000²Department of Food and Nutrition, Office of the Vocational Education Commission affiliation, Chiang rai, 57000³Department of Food and Nutrition, Office of the Vocational Education Commission affiliation, Sukhothai, 64000⁴Foreign Language Group 1 (English), Office of the Basic Education Commission, Chiang rai, 57000

Received : 2022-09-10 Revised : 2022-10-12 Accepted : 2022-10-12

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เริ่มจากการคัดเลือกสูตรพื้นฐานในการผลิตขนมปังข้าว ทำการศึกษาการทดแทนแป้งสาลีด้วยข้าวกล้องงอกมะลิ Nil Surin Jasmine ในผลิตภัณฑ์ขนมปังข้าว วางแผนการทดลองแบบผสม (Mixture design) ศึกษาอัตราส่วนแป้งข้าวกล้องงอกมะลิ Nil Surin Jasmine 5 ระดับ (ร้อยละ 0, 10, 20, 30 และ 40) ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale และประเมินการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ขนมปังข้าวที่ได้รับการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวกล้องงอกมะลิ Nil Surin Jasmine ผลการศึกษาพบว่าขนมปังข้าวสูตรพื้นฐานที่ได้รับการทดแทนความชอบสูงสุด คือสูตรที่ 3 มีค่าคะแนนความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบมาก (8.06) อัตราส่วนแป้งข้าวกล้องงอกมะลิ Nil Surin Jasmine ที่แตกต่างกันมีผลต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมปังข้าว โดยเมื่ออัตราส่วนแป้งข้าวกล้องงอกมะลิ

Surin Jasmine เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ได้รับคะแนนความชอบลดลง อัตราส่วนร้อยละ 20 ได้รับคะแนนความชอบสูงที่สุด การทดสอบความพอดี (Just about right) ของผลิตภัณฑ์ขนมปังข้าวจากข้าวกล้องงอกมะลิ Nil Surin Jasmine พบว่าทุกคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสอยู่ในระดับพอดี (มากกว่าร้อยละ 70) โดยผลิตภัณฑ์ขนมปังข้าวที่พัฒนาได้ 1 กล้อง บรรจุ 120 กรัม แบ่งรับประทาน 4 ครั้ง องค์ประกอบทางเคมีต่อหนึ่งหน่วยบริโภค (30 กรัม) พลังงาน 442.55 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรต 55.82 กรัม ไขมัน 46.43 กรัม โปรตีน 9.34 กรัม และโซเดียม 14.04 มิลลิกรัม

คำสำคัญ : ข้าวกล้องงอกมะลิ Nil Surin Jasmine, แป้งข้าวกล้องงอก, ขนมปังข้าว

Abstract

This research started from the selection of basic formulas for producing biscuit stick to study the degree of substitution of wheat flour with Mali Nil Surin germinated jasmine brown

*นิภาพร กุลณา

E-mail : nipapondkunna@gmail.com

rice in biscuit stick products. mixture design was planned. The ratio of Mali Nil Surin germinated jasmine brown rice flour was studied at 5 levels (0%, 10%, 20%, 30% and 40%). The sensory quality was tested using a 9-point hedonic scale and assessed the acceptance of the participants. The results showed that the basic recipe biscuit stick that received the highest satisfaction score, which was formula 3, had an overall liking score at the very favorable level (8.06) different ratios of Mali Nil Surin germinated jasmine brown rice flour had an effect on neuropsychological quality touch of biscuit stick products when the ratio of Mali Nil Surin germinated jasmine brown rice flour increased, as a result, the product received a lower liking score. The twenty percent ratio received the highest liking score. Just About Right test of biscuit stick products from Mali Nil Surin germinated jasmine brown rice was found that all sensory features at the right level (>70%) with one box contains 120 grams, divided into 4 servings, chemical composition per serving (30 grams) consists of 442.55 kcal energy, 55.82 g carbohydrate, 46.43 g fat, 9.34 g protein and 14.04 mg sodium.

Keywords : Mali Nil Surin jasmine germinated brown rice, jasmine germinated brown rice flour, biscuit sticks

1. บทนำ

จากสภาพการณ์ของสังคมในปัจจุบันที่เร่งรีบและมีการแข่งขันสูง เวลาจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้การดำเนินกิจกรรมในชีวิตเป็นไปได้อย่างราบรื่น การจัดการเวลาถูกนำมาปรับใช้ในพฤติกรรมด้านต่าง ๆ รวมถึงด้านการรับประทานอาหารด้วย โดยเฉพาะ

ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ ซึ่งถือเป็นสินค้าที่เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวัน โดยคนไทยหันมาบริโภคเบเกอรี่ทดแทนการบริโภคอาหารมื้อหลักมากขึ้น จากเดิมที่บริโภคเบเกอรี่เป็นเพียงของว่างรองท้อง หรือ อาหารหวานหลังมื้ออาหารเท่านั้น [1, 2] เนื่องจากรับประทานได้อย่างสะดวกในช่วงเวลาที่เร่งรีบ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของ Euromonitor International [3] ที่ได้ทำการสำรวจตลาดเบเกอรี่ในประเทศไทย พบว่า ตลาดธุรกิจร้านเบเกอรี่ในไทยมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องในช่วง 23 ปีที่ผ่านมา โดยนับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 – 2559 อัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 7.60 ต่อปี และในปี 2562 มีร้านขนมอบและเบเกอรี่เปิดใหม่ทั้งสิ้น 3,247 ร้าน หรือมีอัตราการเปิดร้านใหม่เพิ่มขึ้นจากปี 2561 ร้อยละ 33.50 [4] ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้บริโภคหันมาบริโภคเบเกอรี่เพิ่มมากขึ้น โดยผลิตภัณฑ์ เบเกอรี่ที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภค คือ ขนมปัง ซึ่งในปี 2562 มีมูลค่าตลาด 7,797 ล้านบาท และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้น

จากพฤติกรรมผู้บริโภคดังกล่าวจึงเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผู้บริโภคมีภาวะน้ำหนักเกินและภาวะอ้วนเพิ่มมากขึ้น เป็น 10 เท่า ในรอบ 40 ปีที่ผ่านมา [5] ซึ่งเสี่ยงต่อการเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ทำให้ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ที่ทำจากแป้งสาลีมีการนำเอาแป้งชนิดอื่นมาใช้ประโยชน์ทดแทนมากขึ้น เช่น แป้งข้าว แป้งมันเทศสีม่วง และแป้งกล้วย เป็นต้น [6] ซึ่งผู้บริโภคมีความต้องการผลิตภัณฑ์อาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการ เช่น โปรตีนสูงและเส้นใยอาหารสูงเพิ่มขึ้น ดังนั้นการปรับปรุงคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ให้มีเส้นใยอาหาร และโปรตีนสูงจะสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้ [7] ซึ่งข้าวของไทย เป็นวัตถุดิบที่มีความน่าสนใจ หาง่าย ราคาถูก และมีกลิ่นรสอ่อน จึงเหมาะสำหรับนำมาแปรรูปเป็นขนม ขบเคี้ยว หรือนำมาใช้ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ [8] ปัจจุบันมีการปรับปรุงคุณภาพของข้าวให้มีคุณค่าทางโภชนาการสูงขึ้น ดังเช่นข้าวมะลิสีสุรินทร์ที่ลักษณะของเมล็ดข้าวที่ได้จะมีสีม่วงดำ และเมล็ดเรียวยาว นอกจากนี้

อุดมไปด้วยสารอาหารที่สำคัญ ได้แก่ โปรตีนและเส้นใยอาหารแล้วยังพบว่ามีสารต้านอนุมูลอิสระ โดยเฉพาะสารแอนโทไซยานินและสารฟีนอลิกในเมล็ดปริมาณสูงถึง 1592.00 มิลลิกรัมแกแลคต่อ 100 กรัม ตัวอย่าง มีฤทธิ์ต้านความชื้นเศร้า และวิตกกังวล เป็นต้น [9]

จากประโยชน์ของวัตถุดิบดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการนำข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์มาทำการเพาะงอกแล้วนำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังขาวไก่เพื่อสุขภาพที่มีเส้นใยอาหาร และโปรตีนสูงที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้ และเพื่อเป็นแนวทางในการผลิตขนมปังขาวไก่เพื่อสุขภาพอันเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบทางการเกษตรต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อคัดเลือกสูตรพื้นฐานในการผลิตขนมปังขาวไก่

2.2 เพื่อศึกษาระดับการทดแทนแป้งสาลีด้วยข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์งอกในผลิตภัณฑ์ขนมปังขาวไก่ต่อการยอมรับของผู้บริโภค

2.3 เพื่อประเมินการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ขนมปังขาวไก่ที่ได้รับการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์งอก

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้แบ่งการทดลองการผลิตขนมปังขาวไก่เป็น 3 ตอน ดังนี้

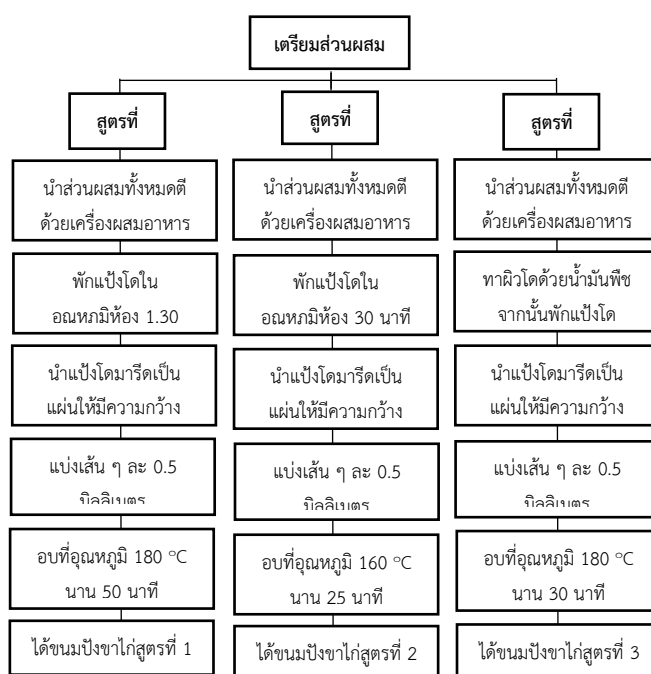
ตอนที่ 1 การคัดเลือกสูตรพื้นฐานในการผลิตขนมปังขาวไก่

การทดลองครั้งนี้ได้ทำการศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมปังขาวไก่จำนวน 3 สูตร (ตารางที่ 1) ผลิตตามกระบวนการดังแสดงในรูปที่ 1 วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสกับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ในคุณลักษณะด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) รสชาติ และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการให้คะแนน

ความชอบแบบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของข้อมูลระหว่าง สูตร ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติแล้วนำสูตรที่คัดเลือกได้ไปศึกษาในขั้นตอนต่อไป

ตารางที่ 1 ผลิตรภัณฑ์ขนมปังขาวไก่สูตรมาตรฐาน
3 สูตร

ส่วนผสม	สูตรพื้นฐาน (ร้อยละ)		
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
แป้งสาลี	63.45	43.67	48.62
แป้งเค้ก	0	10.92	8.10
ยีสต์	1.01	0.44	0.32
น้ำเย็นจัด	31.72	27.29	30.79
น้ำตาลทราย	1.90	1.09	1.62
เกลือ	0.63	1.31	0.81
เนยขาว	1.26	4.37	0
เนยจืด	0	10.92	0
น้ำมันพืช	0	0	9.72



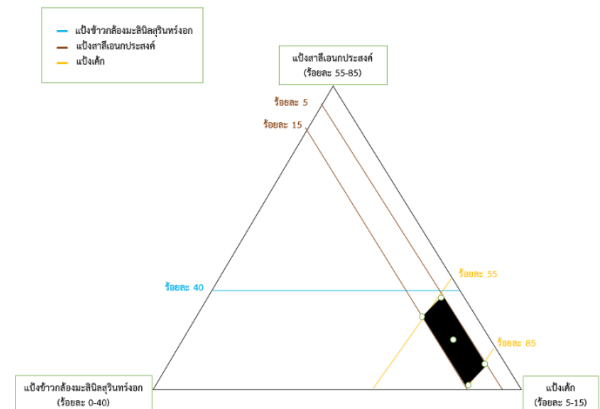
รูปที่ 1 กระบวนการผลิตขนมปังขาวไก่ 3 สูตร

ตอนที่ 2 การศึกษาระดับการทดแทนแป้งสาลีด้วยข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์งอกในผลิตภัณฑ์ขนมปังชาไก่

นำข้าวกล้องสายพันธุ์มะลินิลสุรินทร์ มาผลิตเป็นข้าวกล้องงอกโดยการนำข้าวกล้อง 1 กิโลกรัมมาล้างด้วยน้ำสะอาด 2 ครั้ง สงให้สะเด็ดน้ำ จากนั้นนำข้าวกล้องมาแช่น้ำ โดยใช้อัตราส่วนข้าวกล้อง 1 กิโลกรัม ต่อน้ำเปล่าท่วมข้าว 10 เซนติเมตร แช่น้ำอย่างผสมโดยใช้ระยะเวลา 4 ชั่วโมง จากนั้นนำไปล้างน้ำสะอาด 1 ครั้งแล้วนำข้าวที่ล้างไปต้มในก๋วยเตี๋ยวกึ่งสุกที่มีฝาปิด เป็นระยะเวลา 20 ชั่วโมง โดยทุก ๆ 4 ชั่วโมง ให้นำข้าวออกมาล้างน้ำสะอาด 1 ครั้ง ตามวิธีการของสุนัน และจตุรงค์ [10] จากนั้นนำข้าวตูบต้มร้อน ยี่ห้อ Fagor โดยใช้ความร้อน 50 องศาเซลเซียส นาน 12 ชั่วโมง ตัดแปลงตามวิธีการของภัสจันท์ และคณะ [11] เมื่อครบเวลาแล้วนำไปทอดด้วยเครื่องปั่นยี่ห้อ Toshiba รุ่น Table Blender BL-T60 ด้วยความแรงเบอร์ 3 นาน 3 นาที ปั่นข้าวจนละเอียด ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 80 เมช บรรจุในถุงพลาสติกซิปล็อค เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง 27 ± 2 องศาเซลเซียส เพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนต่อไป

จากนั้นในขั้นตอนนี้เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังชาไก่จากแป้งข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์งอก วางแผนการทดลองออกแบบส่วนผสมแบบ Mixture Design ซึ่งส่วนผสมของขนมปังชาไก่จากแป้งข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์งอกรวมกันได้เท่ากับร้อยละ 100 ปัจจัยที่ทำการศึกษามี 3 ปัจจัย ได้แก่ แป้งข้าวมะลินิลสุรินทร์ร้อยละ 0-40 แป้งสาลีร้อยละ 55-85 และแป้งเค้กร้อยละ 5-15 ซึ่งจะได้สูตรทั้งหมด 5 สูตร ดังแสดงในตารางที่ 2 และรูปที่ 2 โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสกับผู้ทดสอบจำนวน 50 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ นักเรียน และนักศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) รสชาติ และความชอบโดยรวม ด้วยวิธี 9-Point Hedonic Scale วิเคราะห์ความแปรปรวน

(Analysis of Variance, ANOVA) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของข้อมูลระหว่างสูตรด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ



รูปที่ 2 ภาพอัตราส่วนผสมระหว่างแป้งข้าวมะลินิลสุรินทร์งอก แป้งสาลี และแป้งเค้ก ที่ได้จาก Mixture design

ตารางที่ 2 สูตรพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังชาไก่จากแป้งข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์งอกที่เหมาะสมโดยวางแผนการทดลองส่วนผสมแบบ Mixture Design

ส่วนผสม	สิ่ง	สิ่ง	สิ่ง	สิ่ง	สิ่ง
	ทดลอง	ทดลอง	ทดลอง	ทดลอง	ทดลอง
	ที่ 1	ที่ 2	ที่ 3	ที่ 4	ที่ 5
	ร้อยละ	ร้อยละ	ร้อยละ	ร้อยละ	ร้อยละ
แป้งข้าวมะลินิลสุรินทร์	0	10	20	30	40
แป้งสาลี	85	85	70	60	55
แป้งเค้ก	15	5	10	10	5

ตอนที่ 3 การประเมินการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ขนมปังชาไก่ที่ได้รับการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์งอก

การประเมินการยอมรับของผู้บริโภคต่อขนมปังชาไก่จากแป้งข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์งอกที่พัฒนา

ได้โดยผลิตภัณฑ์ขนมปังขาวจากแป้งข้าวกล้องมะลิสีสุรินทร์อบบรรจุในถุงพลาสติกซิปล็อก มีขนาดบรรจุ 30 กรัม [12, 13] ใช้วิธีการทดสอบแบบสะดวกหรือเจตนาสุ่ม (Purposive or convenience sampling) กับผู้บริโภค คือนักศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย สถานที่ทดสอบ คือ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย อย่างไรก็ตามเนื่องจากประชากรมีขนาดใหญ่ และไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอน ดังนั้น ขนาดตัวอย่างสามารถคำนวณได้จากสูตรไม่ทราบขนาดตัวอย่างตามวิธีการของ W.G. Cochran [14] โดยกำหนดขนาดตัวอย่างไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ขนาดของกลุ่มตัวอย่างจึงจะมีความน่าเชื่อถือ [15] ระดับค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และระดับความคลาดเคลื่อนร้อยละ 5 โดยคำนวณตามสมการที่ 1

$$n = \frac{P(1-P)Z^2}{(E)^2} \quad (1)$$

n = แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

P = แทน สัดส่วนของประชากรที่ผู้วิจัยกำลังสุ่ม
0.50

Z = แทน ระดับความเชื่อมั่นที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ Z
มีค่าเท่ากับ 1.96 ที่ระดับความเชื่อมั่น
ร้อยละ 95 (0.05)

E = แทน ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ในที่นี้
คือมีค่า เท่ากับ 0.05

$$\text{แทนค่า} \quad n = \frac{(0.50)(1-0.50)(1.96)^2}{(0.05)^2} \\ = 384.16 \text{ หรือ } 384 \text{ คน}$$

จากการคำนวณตัวอย่างพบว่า ขนาดของกลุ่มจำนวนตัวอย่างที่คำนวณได้เท่ากับ 384 คน ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 400 คน โดยใช้วิธีการให้คะแนนความชอบ (9-point hedonic scale) ในคุณลักษณะด้านลักษณะที่ปรากฏ สี เนื้อสัมผัส (ความนุ่ม) รสชาติ และความชอบโดยรวม

4. ผลการศึกษาและอภิปรายผล

ตอนที่ 1 ผลการคัดเลือกสูตรพื้นฐานในการผลิตขนมปังขาว

จากการศึกษาผลิตภัณฑ์ขนมปังขาวทั้ง 3 สูตรเพื่อใช้ในการคัดเลือกสูตรที่เหมาะสม และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุดเพื่อใช้ในการผลิตขนมปังขาวจากแป้งข้าวกล้องมะลิสีสุรินทร์อบ โดยทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) ผลจากการทดสอบพบว่าขนมปังขาวทั้ง 3 สูตร มีค่าคะแนนความชอบในทุกคุณลักษณะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยผู้บริโภคมีความชอบต่อผลิตภัณฑ์ขนมปังขาวสูตรที่ 3 ในทุกคุณลักษณะสูงสุด ด้วยคะแนนความชอบด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) รสชาติ และความชอบโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.09, 7.90, 8.06, 8.22, 7.98 และ 8.06 ตามลำดับ โดยเมื่อพิจารณาจากส่วนผสมของขนมปังขาวทั้ง 3 สูตรแสดงให้เห็นว่าขนมปังขาวทั้ง 3 สูตร มีส่วนผสมและปริมาณที่ต่างกัน โดยสูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 มีส่วนผสมของแป้งเค้ก เนื่องจากแป้งเค้กมีคุณสมบัติดูดซึมน้ำได้ดี มีโปรตีนประมาณร้อยละ 8-8.30 [16] ทำให้เนื้อขนมปังทั้งสองสูตรไม่แข็งกระด้างเมื่อเทียบกับขนมปังขาวสูตรที่ 1 อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาจากคะแนนความชอบโดยรวมกลับพบว่าขนมปังขาวสูตรที่ 2 มีความชอบโดยรวมน้อยที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.07 อาจเนื่องมาจากการใช้ไขมันเทียม (เนยขาว) มากกว่าสูตรที่ 1 คิดเป็น 4 เท่า ในขณะที่ ขนมปังขาวสูตรที่ 3 ใช้น้ำมันมะกอกแทนการใช้เนยขาวในการผลิตขนมปังขาว ซึ่งการใช้เนยขาวในปริมาณสูงส่งผลต่อความชอบของผู้บริโภค เพราะเนยขาวเป็นน้ำมันพืชที่ผ่านกระบวนการเติมไฮโดรเจน โดยจะเปลี่ยนสภาพจากของเหลวกลายเป็นของแข็งที่อุณหภูมิปกติ มีไขมัน ร้อยละ 100 ไม่มีกลีเซอรีน และมีสีขาว ซึ่งเป็นแหล่งของไขมันทรานส์ ดังนั้นการรับประทานอาหารที่มีส่วนผสมของเนยขาวจะส่งผลต่อสุขภาพ โดยสอดคล้องกับรายงานของ

Department of Disease Control [17] ที่ทำให้เห็นว่า การบริโภคอาหารหรือเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของไขมันทรานส์อย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดหัวใจและสมอง โดยข้อมูลจากกรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุขระบุว่าในปีพ.ศ. 2559-2561 พบว่าประเทศไทยมีผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจและหลอดเลือดสมองไม่ต่ำกว่า 600,000 ราย ส่งผลให้ประเทศไทยมีประจาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 388 พ.ศ.2561 เรื่องกำหนดอาหารที่ห้ามผลิต นำเข้า หรือจำหน่ายน้ำมันที่ผ่านกระบวนการเติมไฮโดรเจนบางส่วนและอาหารที่มีน้ำมันที่ผ่านกระบวนการเติมไฮโดรเจนบางส่วนเป็นส่วนประกอบ ซึ่งมีผลใช้บังคับวันที่ 9 มกราคม พ.ศ. 2562 ที่ผ่านมานั้น [18] ด้วยเหตุนี้ผู้บริโภคส่วนใหญ่จึงเริ่มตระหนักถึงผลเสียที่ไขมันทรานส์มีต่อสุขภาพ ดังนั้นขนมปังขาไก่สูตรที่ 3 คือ สูตรที่เหมาะสมและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุด จึงใช้ขนมปังขาไก่สูตรที่ 3 ในการทำผลิตภัณฑ์ขนมปังขาไก่จากแป้งข้าวกล้องมะลิ นิลสุรินทร์ในการทดลองขั้นต่อไป (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 คะแนนประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ขนมปังขาไก่ 3 สูตร

คุณลักษณะ	สูตรขนมปังขาไก่		
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
ลักษณะที่ปรากฏ	7.85±1.07 ^{ab}	7.56±1.30 ^b	8.09±0.88 ^a
สี	7.75±1.18 ^{ab}	7.56±0.21 ^b	7.90±1.01 ^a
กลิ่น	7.30±1.21 ^b	7.06±1.17 ^b	8.06±0.96 ^a
เนื้อสัมผัส (ความกรอบ)	7.95±1.04 ^{ab}	7.69±1.19 ^b	8.22±0.93 ^a
รสชาติ	6.81±1.47 ^b	6.83±1.25 ^b	7.98±1.11 ^a
ความชอบโดยรวม	7.12±1.14 ^b	5.07±0.98 ^c	8.06±0.91 ^a

หมายเหตุ a-c อักษรที่ไม่เหมือนกันในแนวนอนแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาระดับการทดแทนแป้งสาลีด้วยข้าวกล้องมะลิ นิลสุรินทร์ในผลิตภัณฑ์ขนมปังขาไก่

2.1 ผลการศึกษาอัตราส่วนแป้งข้าวกล้องงอกมะลิ นิลสุรินทร์ในผลิตภัณฑ์ขนมปังขาไก่

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในคุณลักษณะด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) รสชาติ และความชอบโดยรวมของขนมปังขาไก่ (ตารางที่ 4) พบว่า ในทุกคุณลักษณะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยการเพิ่มปริมาณแป้งข้าวกล้องมะลิ นิลสุรินทร์ในขนมปังขาไก่ (ร้อยละ 40) ส่งผลให้ได้คะแนนความชอบด้านสีสูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.43 เนื่องจากข้าวมะลิ นิลสุรินทร์มีเยื่อหุ้มเมล็ด สีม่วงค่อนข้างดำ โดยในปี 2017 ผู้บริโภคส่วนใหญ่ยังคงให้ความสำคัญการรับประทานอาหารตามกระแส ซึ่งเทรนด์อาหารสีม่วงยังคงได้รับความนิยมที่ดีมาก เพราะอาหารสีม่วงเต็มไปด้วยสารแอนโทไซยานิน ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ทำหน้าที่ปกป้องคุ้มครองเซลล์ในร่างกายจากความเสื่อมถอยไม่ว่าจะเป็นการเกิดริ้วรอย ความเสื่อมของอวัยวะต่าง ๆ ไปจนถึงการก่อตัวของเซลล์มะเร็ง [19] ในขณะที่ คะแนนความชอบด้านลักษณะที่ปรากฏ กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) รสชาติ และความชอบโดยรวมมีค่าคะแนนลดลง เนื่องจากกลูเตนินและไกลอะดินซึ่งเมื่อแป้งสาลีผสมกับน้ำในอัตราส่วนที่เหมาะสมจะทำให้เกิดกลูเตนที่มีลักษณะเป็นยางเหนียว ยืดหยุ่นได้ ซึ่งกลูเตนนี้จะเป็นตัวเก็บก๊าซไว้ทำให้เกิดโครงร่างหากทดแทนในปริมาณ ร้อยละ 30 และ ร้อยละ 40 ของปริมาณแป้งสาลีทั้งหมดขึ้นไป จะทำให้ขนมมีลักษณะร่วนขึ้นรูปได้ยาก ทำให้มีสีเข้ม เนื้อแน่น เพราะแป้งข้าวกล้องมะลิ นิลสุรินทร์ที่มากขึ้นทำให้เกิดกลูเตนในขนมได้น้อย มีผลทำให้ขนมขึ้นฟูน้อย ดังนั้นการใช้แป้งข้าวกล้องมะลิ นิลสุรินทร์ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์ขนมปังขาไก่ ร้อยละ 20 ของส่วนผสมแป้งสาลีทั้งหมดเป็นปริมาณที่พอเหมาะเพื่อทดแทนแป้งสาลีในขนมปังขาไก่ แต่อย่างไรก็ตาม

ผู้บริโภคให้คะแนนในคุณลักษณะรสชาติ ของทุกสิ่ง ทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ซึ่งอยู่ในระดับขอบเล็กน้อย ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากผลิตภัณฑ์ขนมปังขาไก่ยังไม่ได้ปรุงแต่งรสชาติ

2.2 ผลการพัฒนาสูตรเพื่อปรับปรุงรสชาติ

ผลจากการพัฒนาสูตร โดยการคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมจากข้อที่ 2.1 (สิ่งทดลองที่3) มาปรับปรุงรสชาติของขนมปังขาไก่ โดยใช้การปรุงรสตามความต้องการของผู้บริโภคในปัจจุบัน ซึ่งรสชาติที่เป็นที่นิยมในกลุ่มผู้บริโภคที่มีอายุระหว่าง 18-35 ปี ในปี พ.ศ. 2560 พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่จะชอบผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของช็อกโกแลต รองลงมาเป็นรสวานิลลา และรสสตรอเบอร์รี่ [20] ดังนั้นจึงนำผลิตภัณฑ์ขนมปังขาไก่ที่พัฒนาได้มาเคลือบด้วยช็อกโกแลตในอัตราส่วน 1:2:1.5 (ขนมปังขาไก่ 1 แท่ง 3 กรัม ต่อช็อกโกแลตละลาย 2 กรัม ต่อเมล็ดอัลมอนด์ 1.5 กรัม) ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ขนมปังขาไก่ที่มีสีน้ำตาลเข้ม สม่่าเสมอทั่วทั้งชิ้น มีกลิ่นรสช็อกโกแลตได้ความกรอบจากเมล็ดอัลมอนด์ (รูปที่ 3) จากนั้นนำขนมปังขาไก่เคลือบรสช็อกโกแลตไปประเมินคุณภาพโดยใช้วิธีการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธีให้คะแนนความชอบ (9-point hedonic scale) ร่วมกับการทดสอบความพอดี (Just about right) ได้ผลแสดงดังตารางที่ 5 และ 6

ตารางที่ 4 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมปังขาไก่จากแป้งข้าวกล้องมะลิสีเหลือง

คุณลักษณะ	แป้งข้าวกล้องมะลิสีเหลือง : แป้งสาลี : แป้งเค้ก				
	0:85:15	10:85:5	20:70:10	30:60:10	40:55:5
ลักษณะที่ปรากฏ	6.52±1.50 ^c	6.06±1.58 ^b	7.94±1.62 ^a	6.06±1.58 ^b	4.94±1.62 ^d
สี	6.00±1.21 ^c	6.84±1.48 ^b	7.14±1.69 ^a	7.24±1.48 ^a	7.43±1.69 ^a
กลิ่น	6.26±1.50 ^{bc}	6.36±1.59 ^b	6.80±1.84 ^a	5.36±1.59 ^c	3.80±1.84 ^d
เนื้อสัมผัส (ความกรอบ)	8.96±1.35 ^a	7.52±1.39 ^a	7.50±1.57 ^a	5.12±1.39 ^b	4.52±1.57 ^c
รสชาติ ^{ns}	6.09±1.57	6.18±1.79	6.25±1.78	6.04±1.79	6.00±1.78
ความชอบโดยรวม	7.24±1.20 ^b	7.52±1.43 ^b	8.06±1.52 ^a	6.52±1.43 ^c	5.06±1.52 ^d

หมายเหตุ a-d หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$)

ns หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)



รูปที่ 3 ขนมปังขาไก่แบบไม่เคลือบช็อกโกแลต (ก) และขนมปังขาไก่แบบเคลือบช็อกโกแลต (ข)

ตารางที่ 5 คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ขนมปังขาไก่เคลือบรสช็อกโกแลต

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ
ลักษณะที่ปรากฏ	7.56±0.32
สี	7.62±0.34
กลิ่นรสช็อกโกแลต	7.88±0.45
ความกรอบ	7.78±0.05
รสชาติ	7.75±0.68
ความชอบโดยรวม	7.69±0.70

จากการพัฒนาสูตรด้วยการเคลือบรสช็อกโกแลตแล้วนำผลิตภัณฑ์ไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธีให้คะแนนความชอบ 9 - point hedonic scale ร่วมกับการทดสอบความพอดี Just-About Right (JAR) พบว่า ผลิตภัณฑ์ขนมปังขาไก่เคลือบรสช็อกโกแลต มีค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบในทุกคุณลักษณะ ได้แก่ ด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสช็อกโกแลต ความกรอบ รสชาติ และความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบปานกลาง (7.69) เมื่อพิจารณาจากการทดสอบความพอดี Just-About Right (JAR) พบว่าผู้ทดสอบให้เกณฑ์การปรับปรุงปัจจัยคุณภาพทุกคุณลักษณะอยู่ในระดับพอดี (มากกว่าร้อยละ 70) ในทุกคุณลักษณะ (ตารางที่ 6) ดังนั้นผลิตภัณฑ์นี้ไม่ต้องทำการปรับปรุง โดยสอดคล้องกับวิวัฒน์ [21] ที่ระบุเกณฑ์การปรับปรุงปัจจัยคุณภาพด้วยวิธี JAR ไว้

ดังนี้ โดยเกณฑ์ที่จะยอมรับว่าผลิตภัณฑ์นั้นปัจจัยที่เกี่ยวข้องจะต้องอยู่ในระดับพอดี ซึ่งโดยทั่วไปควรมีค่าประมาณร้อยละ 70 จึงถือว่าผลิตภัณฑ์นั้นมีความพอดี โดยไม่ต้องทำการปรับปรุงปัจจัยดังกล่าว หากความถี่ของตัวเลือกพอดีไม่ถึง ร้อยละ 70 ให้พิจารณาความแตกต่างของความถี่ของปัจจัย โดยใช้ตารางสำหรับการทดสอบความแตกต่างของตัวอย่าง 2 ตัวอย่าง ($p=1/2$) โดยใช้จำนวนผู้ทดสอบทั้งหมด (n) เท่ากับผลรวมของจำนวนผู้เลือก “น้อยเกินไป” และเลือก “มากเกินไป” และใช้ค่าความถี่ที่มากกว่าเป็นค่าวิกฤต ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 ถ้าความถี่ที่นำมาเปรียบเทียบกับค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่าวิกฤต แสดงว่าควรทำการปรับปรุงผลิตภัณฑ์แล้ว ทำการทดสอบกับผู้ทดสอบใหม่อีกครั้ง เพื่อให้ได้คะแนนความพอดีในทุกด้าน

ตารางที่ 6 ผลความถี่แสดงความพอดี (Just about right) ต่อผลิตภัณฑ์ขนมปังชาไก่เค็ลเลอร์ช็อกโกแลต

คุณลักษณะ	น้อยเกินไป		พอดี		มากเกินไป	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ลักษณะที่ปรากฏ	2	4.00	47	94.00	1	2.00
สี	2	4.00	45	90.00	3	6.00
กลิ่นรส	0	0.00	50	100.0	0	0.00
ช็อกโกแลต						
ความกรอบ	2	4.00	48	96.00	0	0.00
รสชาติ	0	4.00	49	98.00	1	2.00

ตอนที่ 3 เพื่อประเมินการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ขนมปังชาไก่ที่ได้รับการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์อก

เมื่อได้ผลิตภัณฑ์ขนมปังชาไก่จากข้อที่ 2.2 แล้ว จึงนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปทำการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคกับผู้ทดสอบกลุ่มเป้าหมาย คือ บุคคลทั่วไปที่มีอายุระหว่าง 18 -34 ปี จำนวน 400 คน จาก

การศึกษาพบว่าผู้บริโภคให้คะแนนความชอบเฉลี่ยในคุณลักษณะด้าน เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) อยู่ในระดับชอบปานกลาง โดย มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.32 ในขณะที่คะแนนความชอบด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติและความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.20, 8.13, 8.52, 8.61 และ 8.27 ตามลำดับ (ตารางที่ 7) จากการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคพบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ขนมปังชาไก่

ตารางที่ 7 ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยและร้อยละความถี่คะแนนความชอบของผลิตภัณฑ์ขนมปังชาไก่ที่ทดแทนแป้งข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์อก ร้อยละ 20

คุณลักษณะ	ชอบมากที่สุด	ชอบมาก	ชอบปานกลาง	ชอบเล็กน้อย	ชอบไม่ไว้วางใจ/ไม่ชอบมากที่สุด	ไม่ชอบมาก	ไม่ชอบปานกลาง	ไม่ชอบเล็กน้อย	คะแนนเฉลี่ย (ร้อยละ)
ลักษณะปรากฏ	39.00	19.50	33.50	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.20±0.17
สี	29.50	33.00	21.75	15.75	0.00	0.00	0.00	0.00	8.13±0.09
กลิ่น	28.00	52.25	19.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.52±0.34
ความกรอบ	33.00	19.00	16.25	24.50	5.00	0.00	0.00	0.00	7.32±0.70
รสชาติ	64.00	11.00	16.75	8.25	0.00	0.00	0.00	0.00	8.61±0.06
ความชอบโดยรวม	30.75	44.50	13.25	11.50	0.00	0.00	0.00	0.00	8.27±0.11

5. สรุปผล

ผลิตภัณฑ์ขนมปังชาไก่ที่ได้รับการทดแทนด้วยแป้งข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์อกที่ร้อยละ 20 สามารถขึ้นรูปเป็นขนมปังชาไก่ได้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงแสดงให้เห็นว่าข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์อกที่มาจาก การปรับปรุงสายพันธุ์จากข้าวเจ้าพันธุ์พื้นเมือง และข้าวเจ้าสายพันธุ์มะลิดำเบอร์ 53 มีศักยภาพในการนำมาผลิตเป็นขนมปังชาไก่ เหมาะสำหรับการพัฒนาเป็นขนมปังชาไก่เพื่อสุขภาพได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] สถาบันพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม, ธุรกิจร้านเบเกอรี่, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, พ.ศ.2548.

- [2] ชนากานต์ ธิลา, เบเกอร์, พ.ศ.2553, แหล่งที่มา: http://www.photoartcmu.com/sites/default/files/4_2.pdf, 27 มกราคม 2565.
- [3] Euromonitor International, 2015, The growth rate of bakery market in Thailand. Available Source: <http://positioningmag.com/1104367>, 27 มกราคม 2565.
- [4] ข้าวหุงสุรกิจออนไลน์, พ.ศ.2563, EIC ทางแผนปี 63 ปรับกลยุทธ์แบรนด์ขนมอบ ตบโจทยล์ไฟสไตร์ผู้บริโภครุ่นใหม่, แหล่งที่มา: <https://www.kaohoon.com/content/345162>, 27 มิถุนายน 2565.
- [5] ทักษิณา ช่ายแก้ว, พ.ศ.2560, องค์การอนามัยโลกเตือน โรคอ้วนในเด็ก เพิ่มขึ้นทั่วโลก 10 เท่า ช่วง 40 ปี, แหล่งที่มา: <https://www.voathai.com/a/child-obesity-epidemic-tk/416569.html>, 1 พฤษภาคม 2565.
- [6] สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. พ.ศ.2558, รายงานพิเศษ : กรมวิชาการเกษตรโชว์นวัตกรรม แป้งจากบัวและมันเทศ ทดแทนแป้งสาลี, แหล่งที่มา: <http://www.acfs.go.th/read news.php?id=11897&ntype=09>, 18 กุมภาพันธ์ 2565.
- [7] Sumargo, F., Gulati, P., Weier, S.A., Clarke, J. and Rose, D., Effects of processing moisture on the physical properties and in vitro digestibility of starch and protein in extruded brown rice and pinto composite flours, Food Chemistry, 2016, 15, pp.726-733.
- [8] อภิญญา เจริญกุล. การแปรรูปอาหารเบื้องต้น (บทที่ 1-5), สำนักพิมพ์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, พ.ศ.2553, หน้า 148 น.
- [9] กองพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าว, พ.ศ.2560, ข้าวมะลินิลสุรินทร์, แหล่งที่มา: <https://www.thairicedb.com/rice-detail.php?id=17>, 28 มกราคม 2565.
- [10] สุนัน ปานสาคร และจตุรงค์ ลังกาพินธุ์, ข้าวกล้องงอกทำง่ายได้ประโยชน์สูง, สำนักพิมพ์บริษัท ทริบเฟิล กรุ๊ป จำกัด, พ.ศ.2556, หน้า 11-13 น.
- [11] ภัสนันท์ หิรัญ, อรพิน เกิดชูชื่น และณัฏฐา เลาหกุลจิตต์. “อิทธิพลของกระบวนการทางชีวภาพที่ส่งผลต่อการสร้างสารต้านอนุมูลอิสระในข้าวกล้องขาวดอกมะลิ 105 และข้าวฟ่างเฮกการี่”, วารสารวิชาการบัณฑิตวิทยาลัยสวนดุสิต, ปีที่ 8, พ.ศ.2558, หน้า 67-85.
- [12] รุ่งนภา พงศ์สวัสดิ์มานิต, การพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมเกษตร/คณาจารย์ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2549.
- [13] ไพโรจน์ วิริยจารี. การประเมินทางประสาทสัมผัส, คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, พ.ศ.2545.
- [14] Cochran, W.G. Sampling Techniques, New York: John Wiley & Sons. Inc, 1953.
- [15] ธาณินทร์ ศิลป์จารุ, การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS. สำนักพิมพ์ปิสซิเนสอาร์ แอนด์ดี, พ.ศ. 2552.
- [16] บริษัท สปริงกรีนอีโวลูชั่น จำกัด, พ.ศ.2564, แป้งทำขนม, แหล่งที่มา: <https://shorturl.asia/z5ZNW> , 15 พฤษภาคม 2565.

- [17] Department of Disease Control, 2019, Number and rates of patient in 2017-2019(High blood pressure, Diabetes, Corona artery disease, Stroke), Available Source: <http://www.thaincd.com/2016/mission/Documentsdetail.php?id=13684&tid=32&gid=1-020>, 2022, May, 27.
- [18] พัชรินทร์ ภักดีฉนวน และอาทิตา สาหัดสะตา, “ปริมาณกรดไขมันทรานส์ในผลิตภัณฑ์ครีมเทียม เนยเทียมและเนยขาวที่จำหน่ายในพื้นที่จังหวัดปัตตานี”, วารสารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, ปีที่ 13, พ.ศ.2564, หน้า 1-11.
- [19] The MATTE, 2018, Trend of 'purple food' of 2017 with coordinates of restaurants and cafes for tasting and taking photos on IG, Available Source: <https://thematter.co/entertainment/purple-food-trend-2017/25783>, 2022, May, 27.
- [20] TCDC, 2012, TREND2018: Food 01 All Day Snacking, Available Source: <http://www.tcdc.or.th/articles/others/28289/#TREND2018-Food-01-All-Day-Snacking>, 2022, May, 27.

ศักยภาพทางการบัญชีที่มีผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชี

ในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม

Accounting Potential That Affects The Success Of An Accountant Accounting

In The Accounting Office Maha Sarakham Province

นันทิยา อังกรวัฒนากุล^{1*}, มลิวรรณ ศรีมงคล², วิไลลักษณ์ เทพหัสดิน ณ อยุธยา³Nuntiya Uriguawattannaugoon^{1*}, Maliwan Srimongkol², Maliwan Srimongkol³^{*123}สาขาวิชาการบัญชี คณะบริหารธุรกิจ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จังหวัดมหาสารคาม 44000^{*123}Faculty of Business Administration. Under the Office of Vocational Education Commission, Mahasarakham, 44000

Received : 2022-11-25 Revised : 2022-12-06 Accepted : 2022-12-06

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษา ศักยภาพทางการบัญชีที่มีผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม ประชากรคือ นักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม จำนวน 79 คน สถิติที่ใช้ในการศึกษา ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Average) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) Tt-test และ F-test One-way ANOVA ผลการศึกษาพบว่า ศักยภาพทางการบัญชีของนักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม โดยภาพรวม พบว่า มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านจรรยาบรรณในวิชาชีพ ด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ ด้านบุคลิกลักษณะประจำตัวบุคคล ด้านทักษะวิชาชีพ ด้านแรงจูงใจ และด้านเจตคติ อยู่ในระดับมาก คือ ด้านความรู้ในวิชาชีพ และความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม โดยภาพรวม พบว่า มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่

ด้านการบรรลุเป้าหมายความสำเร็จ ด้านความพึงพอใจของทุกฝ่าย และด้านกระบวนการปฏิบัติงาน และอยู่ในระดับมากได้แก่ ด้านการจัดหาและการใช้ปัจจัยทรัพยากร และด้านการพัฒนานักบัญชีตามลำดับ และพบว่าศักยภาพทางการบัญชีส่งผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคามแตกต่างกัน

คำสำคัญ : ศักยภาพทางการบัญชี, ความสำเร็จในการปฏิบัติงาน, นักบัญชี

Abstract

Education subject Accounting potential that affects the success of the accountant's performance. in the accounting office Maha Sarakham Province The objective is to study the potential of accounting that affects Success in the performance of accountants in the accounting firm Maha Sarakham Province by collecting information from accountants in the accounting office Maha Sarakham Province, 79 cases, and the questionnaire was used as a study tool. The statistics used in the study were the percentage (Percentage) mean. (Average), standard deviation (Standard

*นันทิยา อังกรวัฒนากุล

E-mail : Surapong 5580@gmail.com

Deviation) and hypothesis testing using statistical values F-Test (One-way ANOVA)

The results showed that The accounting potential of accountants in the accounting office, Maha Sarakham Province, as a whole, found that The opinions are at the highest level. when considering each aspect The opinions were at the highest level in 6 aspects, namely professional ethics. professional values personality traits Professional skills, motivation, attitude, respectively, and at a high level, one aspect was professional knowledge. and the success of the accountant's performance in terms of success in terms of satisfaction of all parties In terms of operational processes, respectively, and at a high level, 2 aspects were procurement and use of resource factors. and accountant development, respectively. accounting office MahaSarakhm Province as a whole, it was found that the opinions were at a high level. When considering each aspect, the opinions were at the highest level in 3 aspects, namely goal achievement. and found that accounting potential affects the success of accountants in the accounting firm Maha Sarakham Province is different.

Keywords : Accounting potential, Operational success, Accountant

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภาวะปัจจุบันธุรกิจแต่ละประเภทจะต้องแข่งขันเพื่อให้ธุรกิจอยู่รอด ทำให้องค์กรต่าง ๆ มีความต้องการคนที่มีความรู้ ความสามารถ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาองค์กรให้มีประสิทธิภาพ นักบัญชีจึงได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการบริหารจัดการภายในองค์กรมากกว่าในอดีต ในฐานะที่เป็นผู้ที่สามารถให้ข้อมูลแก่ฝ่ายบริหาร เพื่อใช้ในการตัดสินใจดำเนินกิจกรรมทาง

ธุรกิจต่าง ๆ โดยข้อมูลที่ได้รับจากนักบัญชื่อนั้นจะต้องเป็นข้อมูลที่ถูกต้อง ทันเวลา และสามารถสะท้อนภาพดำเนินงานที่แท้จริงขององค์กรได้ [1] ในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าองค์กรต่าง ๆ จึงจำเป็นต้องปรับตัวเพื่อให้ทันต่อสังคมโลกในปัจจุบัน และสิ่งที่ต้องเปลี่ยนแปลงเพื่อให้ทันกับเหตุการณ์ในลำดับ ต้น ๆ คือบุคลากรผู้ปฏิบัติงาน เนื่องจากบุคลากรเป็นทรัพยากรที่มีค่า และความสำคัญที่จะขับเคลื่อนองค์กรให้ประสบผลสำเร็จ องค์กรจึงต้องมีการจัดการด้านบุคลากร โดยคัดสรรบุคลากรที่มีความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ที่สูง ในทางกลับกันบุคลากรต้องพยายามแสวงหาความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการปฏิบัติงาน ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานทางการบัญชีเป็นความสามารถในการปฏิบัติให้มีความถูกต้องและน่าเชื่อถือและเป็นประโยชน์ในการตัดสินใจเชิงเศรษฐกิจ ซึ่งจะส่งผลให้การดำเนินงานขององค์กรบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กรและสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า [2] ซึ่งการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพจะต้องประกอบด้วย การทำงานต้องเชื่อถือได้ งานสำเร็จทันเวลาและผลงานได้มาตรฐาน ดังนั้นการปฏิบัติงานทางการบัญชีที่ดีจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องภายในองค์กรโดยเฉพาะผู้บริหารจะต้องมีการควบคุมดูแล เพื่อให้การปฏิบัติทางการบัญชีมีประสิทธิภาพทันต่อเวลามีความถูกต้องในการรายงานผล และสามารถตรวจสอบได้ ทั้งนี้ข้อมูลการบัญชีที่ดีจะช่วยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องรวมทั้งผู้บริหารสามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจและวางแผนการดำเนินงานได้ ซึ่งประสิทธิภาพการปฏิบัติงานทางการบัญชีจะมีได้นั้น ควรเริ่มจากผู้บริหารจะต้องมีวิสัยทัศน์ทางการบัญชี และการบริหารงานที่ดี ที่สามารถนำองค์กรไปสู่ความสำเร็จ และสำเร็จตามเป้าหมายในสำนักงานบัญชีถือว่าบุคลากรต้องได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง พร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา หากสำนักงานบัญชีมีบุคลากรที่มีการพัฒนาตนเอง ย่อมก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานและนำมาซึ่งความ

เจริญก้าวหน้าขององค์กรและส่งผลต่อบุคลากรเอง ต่อความสำเร็จหรือเพื่อความก้าวหน้าในอาชีพด้วยการพัฒนาตนเองถือเป็นการแข่งขันกับตัวเอง เพื่อความก้าวหน้าในอนาคตและเตรียมความพร้อมในการแข่งขันกับผู้อื่น [3] คณะผู้ศึกษาจึงมีความสนใจทำการศึกษาศักยภาพทางการบัญชีที่มีผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม เพื่อพัฒนาหรือเพิ่มศักยภาพในการทำงาน สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข เพิ่มประสิทธิภาพ และพัฒนานักบัญชีให้ประสบความสำเร็จในการปฏิบัติงานต่อไป

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาศักยภาพทางการบัญชีที่มีผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม

3. สมมติฐานของการวิจัย

ศักยภาพทางการบัญชีส่งผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม

4. กรอบแนวคิดการวิจัย

ตัวแปรอิสระ ประกอบด้วย ศักยภาพทางการบัญชี ประกอบด้วยด้านความรู้ในวิชาชีพ ด้านทักษะทางวิชาชีพ ด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพบัญชี ด้านจรรยาบรรณในวิชาชีพ ด้านเจตคติ ด้านบุคลิกลักษณะประจำตัวบุคคล ด้านแรงจูงใจ ตัวแปรตาม ประกอบด้วย ความสำเร็จในการปฏิบัติงาน 5 ด้าน ประกอบด้วย ด้านการบรรลุเป้าหมายความสำเร็จ ด้านการจัดหาและการใช้ปัจจัยทรัพยากร ด้านกระบวนการปฏิบัติงาน ด้านความพึงพอใจของทุกฝ่าย และด้านการพัฒนานักบัญชี

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

5.1 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.1 คือ นักบัญชี ในสำนักงานบัญชี จังหวัดมหาสารคาม มีอยู่ 24 แห่ง จำนวน 79 ราย (กรมพัฒนาธุรกิจการค้า, ออนไลน์ : 2563)

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.2.1 เครื่องมือที่ใช้วิจัยในการศึกษาครั้งนี้ คือ แบบสอบถามเรื่อง ศักยภาพทางการบัญชีที่มีผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม

5.2.2 วิธีการสร้างเครื่อง

1) วิเคราะห์กรอบแนวคิด และ จุดมุ่งหมายของการวิจัย รวมทั้งศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2) จากการศึกษาข้างต้น ได้นำมาสร้างแบบสอบถาม โดยแบ่งแบบสอบถามเป็น 4 ส่วน

3) นำแบบสอบถามที่สร้างเสนอผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และทำการแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4) นำแบบสอบถามไปทดสอบเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ โดยนำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วไปทดสอบ(Try-out) กับนักบัญชี ในสำนักงานบัญชีที่ไม่ใช่กลุ่มประชากร 30 คนแรกแล้วหาความเชื่อมั่น โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการหาความเชื่อมั่น โดยมีค่าแอลฟา 0.93

5) นำแบบสอบถามที่ได้รับคืนมาตรวจสอบแก้ไขและทำการตรวจสอบอีกครั้ง

6) นำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ไปเก็บข้อมูลต่อไป

5.3 ลักษณะของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถาม โดยแบ่งเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยแบบสอบถามเป็นแบบเลือกตอบ (Checklist) ประกอบด้วย เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา ประสบการณ์ในการทำงานด้านบัญชี

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับ ศักยภาพทางการบัญชีของนักบัญชี ในสำนักงานบัญชี

เขตจังหวัดมหาสารคาม โดยลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบประเมินค่า (Rating Scale) จำนวน 21 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 7 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ในวิชาชีพ ทักษะวิชาชีพ ด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ ด้านจรรยาบรรณในวิชาชีพ ด้านเจตคติ ด้านบุคลิกลักษณะประจำตัวบุคคล และด้านแรงจูงใจ

ส่วนที่ 3 เป็นแบบสอบถามในความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม โดยลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบประเมินค่า (Rating Scale) จำนวน 15 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น

5 ด้าน ได้แก่ ด้านการบรรลุเป้าหมายความสำเร็จ ด้านการจัดหาและการใช้ปัจจัยทรัพยากร ด้านกระบวนการปฏิบัติงาน ด้านความพึงพอใจของทุกฝ่าย ด้านการพัฒนาพนักงานบัญชี

ส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ เป็นแบบสอบถามปลายเปิดให้ผู้ตอบแบบสอบถามได้โต้ตอบอย่างมีอิสระ

การกำหนดการให้คะแนนจากแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 และส่วนที่ 3 คณะผู้ศึกษา กำหนดค่าน้ำหนักคะแนน ดังนี้

- คะแนน 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด
- คะแนน 4 หมายถึง เห็นด้วยมาก
- คะแนน 3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง
- คะแนน 2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย
- คะแนน 1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

5.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ที่ได้จากแบบสอบถาม โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางสถิติ

5.4.1 เป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา ประสบการณ์ในการทำงานด้านบัญชี โดยใช้โปรแกรมรูปทางสถิติในการหาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.4.2 การวัดระดับให้มีความสำคัญความคิดเห็นเกี่ยวกับศักยภาพทางการบัญชีที่มีผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชีในสำนักงาน

บัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้สถิติพื้นฐานคำนวณหาค่าเฉลี่ย และค่าเฉลี่ยที่ได้ไปเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ [4]

- 4.51 - 5.00 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมากที่สุด
- 3.51 - 4.50 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมาก
- 2.51 - 3.50 หมายถึง ระดับความคิดเห็นปานกลาง
- 1.51 - 2.50 หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อย
- 1.00 - 1.50 หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด

5.4.3 วิเคราะห์ค่าสมมติฐาน โดยสถิติที่ใช้ทดสอบ คือ F-Test (One-way ANOVA)

6. ผลการวิจัย

6.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับศักยภาพทางการบัญชีที่มีผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม ได้แก่ ด้านความรู้ในวิชาชีพ ด้านทักษะวิชาชีพ ด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ ด้านจรรยาบรรณในวิชาชีพ ด้านเจตคติ ด้านบุคลิกลักษณะประจำตัวบุคคล ด้านแรงจูงใจ ด้านการบรรลุเป้าหมายความสำเร็จ ด้านการจัดหาและการใช้ปัจจัยทรัพยากร ด้านกระบวนการปฏิบัติงาน ด้านความพึงพอใจของทุกฝ่าย และด้านความพึงพอใจของทุกฝ่าย

ตารางที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชีในสำนักงานบัญชีเขตจังหวัดมหาสารคาม

รายการ	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
ด้านความรู้ในวิชาชีพ	4.14	0.75	มาก
ด้านทักษะวิชาชีพ	4.59	0.58	มากที่สุด
ด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ	4.80	0.45	มากที่สุด
ด้านจรรยาบรรณในวิชาชีพ	4.84	0.40	มากที่สุด
ด้านเจตคติ	4.56	0.54	มากที่สุด
ด้านบุคลิกลักษณะประจำตัวบุคคล	4.75	0.47	มากที่สุด
ด้านแรงจูงใจ	4.57	0.52	มากที่สุด
รวม	4.61	0.53	มากที่สุด

ตารางที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม (ต่อ)

รายการ	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านความรู้ในวิชาชีพ			
1.1 ท่านมีความสามารถทางด้านความรู้ทั่วไป รวมถึงความรู้เกี่ยวกับสังคมและเศรษฐกิจ	3.90	0.80	มาก
1.2 ท่านมีความเข้าใจในกระบวนการปฏิบัติงานทางด้านบัญชีเกี่ยวกับธุรกิจขององค์กร	4.15	0.64	มาก
1.3 ท่านได้รับเข้าการอบรม เกี่ยวกับวิชาชีพบัญชีอย่างต่อเนื่อง	4.38	0.80	มาก
รวม	4.14	0.75	มาก
2. ด้านทักษะทางวิชาชีพ			
2.1 ท่านมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ	4.51	0.59	มากที่สุด
2.2 ท่านสามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้	4.75	0.53	มากที่สุด
2.3 ท่านสามารถแสดงความคิดเห็นทางด้านบัญชีได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน	4.54	0.61	มากที่สุด
รวม	4.59	0.58	มากที่สุด
3. ด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ			
3.1 ท่านมีความตั้งใจในการปฏิบัติงานอย่างมีคุณธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต	4.77	0.48	มากที่สุด
3.2 ท่านสามารถทำงานบัญชีได้อย่างเปิดเผย ถูกต้อง ครบถ้วน ทันเวลา	4.81	0.45	มากที่สุด
3.3 ท่านมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายอย่างอิสระ และตรงต่อเวลา	4.82	0.41	มากที่สุด
รวม	4.80	0.45	มากที่สุด
4. ด้านจรรยาบรรณในวิชาชีพ			
4.1 ท่านมีความประพฤติเหมาะสมแสดงถึงคุณธรรม และจริยธรรมในการประกอบอาชีพ	4.82	0.41	มากที่สุด
4.2 ท่านมีความรับผิดชอบต่อผู้มีส่วนร่วมกับงานหรือองค์กร	4.89	0.36	มากที่สุด
4.3 ท่านไม่เผยแพร่ข้อมูลอันเป็นความลับต่องานที่ปฏิบัติ	4.84	0.40	มากที่สุด
รวม	4.82	0.41	มากที่สุด
5. ด้านเจตคติ			
5.1 ท่านรับรู้ถึงการปฏิบัติงานต่อสิ่งที่รับผิดชอบ	4.63	0.53	มากที่สุด
5.2 ท่านเข้าใจในกระบวนการปฏิบัติงานด้านบัญชี	4.44	0.57	มาก
5.3 ท่านให้ความร่วมมือในการพัฒนาองค์กรให้มีความเจริญก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น	4.59	0.52	มากที่สุด
รวม	4.56	0.54	มากที่สุด

ตารางที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม (ต่อ)

รายการ	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	S.D.	ระดับความคิดเห็น
6. ด้านบุคลิกลักษณะประจำตัวบุคคล			
6.1 ท่านกระตือรือร้นและหนักแน่นในงาน	4.71	0.51	มากที่สุด
6.2 ท่านเข้ากับผู้อื่นได้ดีทั้งการทำงาน และการสอนงาน	4.75	0.46	มากที่สุด
6.3 ท่านสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี	4.78	0.44	มากที่สุด
รวม	4.75	0.47	มากที่สุด
7. ด้านแรงจูงใจ			
7.1 ท่านสามารถแก้ไขปัญหเฉพาะหน้าในงานที่ทำได้	4.47	0.52	มาก
7.2 ท่านสามารถปฏิบัติงานได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้	4.59	0.54	มากที่สุด
7.3 ท่านได้รับโอกาสในการเรียนรู้งานเพิ่มมากขึ้น	4.63	0.51	มากที่สุด
รวม	4.57	0.52	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับศักยภาพทางการบัญชีของนักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม โดยภาพรวม พบว่า มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.6$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านจรรยาบรรณในวิชาชีพ ($\bar{X} = 4.84$) ด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ ($\bar{X} = 4.80$) ด้านบุคลิกลักษณะประจำตัวบุคคล ($\bar{X} = 4.75$) ด้านทักษะวิชาชีพ ($\bar{X} = 4.59$) ด้านแรงจูงใจ ($\bar{X} = 4.57$) ด้านเจตคติ ($\bar{X} = 4.56$) และอยู่ในระดับมาก คือ ด้านความรู้ในวิชาชีพ ($\bar{X} = 4.14$) ตามลำดับ

1. ด้านความรู้ในวิชาชีพ พบว่า นักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.14$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ท่านได้รับการอบรม เกี่ยวกับวิชาชีพบัญชีอย่างต่อเนื่อง ท่านมีความเข้าใจในกระบวนการปฏิบัติงานทางด้านบัญชีเกี่ยวกับธุรกิจขององค์กร และท่านมีความสามารถทางด้านความรู้ทั่วไป รวมถึงความรู้เกี่ยวกับสังคมและเศรษฐกิจ

2. ด้านทักษะทางวิชาชีพ พบว่า นักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก

ที่สุด ($\bar{X} = 4.59$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ท่านสามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้ ท่านสามารถแสดงความคิดเห็นทางด้านบัญชีได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน และท่านมีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ

3. ด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ พบว่า นักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ท่านมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายอย่างอิสระ และตรงต่อเวลา ($\bar{X} = 4.82$) ท่านสามารถทำงานบัญชีได้อย่างเปิดเผยถูกต้อง ครบถ้วน ทันเวลา ($\bar{X} = 4.81$) และท่านมีความตั้งใจในการปฏิบัติงานอย่างมีคุณธรรม เที่ยงธรรม และซื่อสัตย์สุจริต ($\bar{X} = 4.77$)

4. ด้านจรรยาบรรณในวิชาชีพ พบว่า นักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.84$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุดทั้ง 3 ข้อ โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ท่านไม่เผยแพร่ข้อมูลอันเป็นความลับต่องานที่ปฏิบัติ ($\bar{X} = 4.89$) ท่านมีความรับผิดชอบต่อผู้มีส่วนร่วมกับงาน หรือองค์กร ($\bar{X} = 4.82$) และท่านมีความประพฤติเหมาะสมแสดงถึงคุณธรรม และจริยธรรมในการประกอบอาชีพ ($\bar{X} = 4.80$)

5. ด้านเจตคติ พบว่า นักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ท่านรับรู้ถึงการปฏิบัติงานต่อสิ่งที่รับผิดชอบ ($\bar{X} = 4.63$) ท่านให้ความร่วมมือในการพัฒนาองค์กรให้มีความเจริญก้าวหน้ามากขึ้น ($\bar{X} = 4.59$) และ ระดับมาก คือ ท่านเข้าใจในกระบวนการปฏิบัติงานด้านบัญชี ($\bar{X} = 3.44$)

6. ด้านบุคลิกลักษณะประจำตัวบุคคล พบว่า นักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.75$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ท่านสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี ($\bar{X} =$

4.78) ท่านเข้ากับผู้อื่นได้ดีทั้งการทำงาน และการสอนงาน ($\bar{X} = 4.75$) และท่านกระตือรือร้นและหนักแน่นในงานที่ทำ ($\bar{X} = 4.71$)

7. ด้านแรงจูงใจ พบว่า นักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ท่านได้รับโอกาสในการเรียนรู้งานเพิ่มมากขึ้น ($\bar{X} = 4.63$) ท่านสามารถปฏิบัติงานได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ($\bar{X} = 4.59$) และท่านสามารถแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าในงานที่ทำได้ ($\bar{X} = 4.47$)

ตารางที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม

รายการ	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	S.D.	ระดับความคิดเห็น
ด้านการบรรลุเป้าหมายความสำเร็จ	464	047	มากที่สุด
ด้านการจัดทบทวนและใช้ปัจจัยทรัพยากร	438	060	มาก
ด้านกระบวนการปฏิบัติงาน	457	054	มากที่สุด
ด้านความพึงพอใจของทุกฝ่าย	458	056	มากที่สุด
ด้านการพัฒนานักบัญชี	422	063	มาก
รวม	448	056	มาก

ตารางที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม (ต่อ)

รายการ	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านการบรรลุเป้าหมายความสำเร็จ			
1.1 ท่านมีความรับผิดชอบต่องานที่ปฏิบัติ	4.78	0.41	มากที่สุด
1.2 ท่านสามารถแก้ไขปัญหาและตัดสินใจในการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง สมเหตุสมผล และทันเหตุการณ์	4.51	0.50	มากที่สุด
1.3 ท่านสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.62	0.51	มากที่สุด
รวม	4.64	0.47	มากที่สุด
2. ด้านการจัดทบทวนและการใช้ปัจจัยทรัพยากร			
2.1 ท่านสามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด	4.32	0.69	มาก
2.2 ท่านสามารถนำเทคโนโลยีเข้ามาพัฒนาการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.42	0.52	มาก
2.3 ท่านสามารถลำดับแผนงานความสำคัญของกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นเป็นไปตามความเร่งด่วนและช่วงเวลา	4.42	0.59	มาก
รวม	4.38	0.60	มาก

ตารางที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม (ต่อ)

รายการ	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	S.D.	ระดับความคิดเห็น
3. ด้านกระบวนการปฏิบัติงาน			
3.1 ท่านสามารถส่งต่องานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และครบถ้วน	4.66	0.47	มากที่สุด
3.2 ท่านสามารถใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยี ช่วยในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.52	0.61	มากที่สุด
3.3 ท่านสามารถเข้าใจกระบวนการและประยุกต์ใช้ วิธีการที่เหมาะสมและไม่ซับซ้อน	4.53	0.52	มากที่สุด
รวม	4.57	0.54	มากที่สุด
ด้านกระบวนการปฏิบัติงาน			
1. ท่านสามารถส่งต่องานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และครบถ้วน	4.66	0.47	มากที่สุด
2. ท่านสามารถใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยี ช่วยในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.52	0.61	มากที่สุด
3. ท่านสามารถเข้าใจกระบวนการและประยุกต์ใช้ วิธีการที่เหมาะสมและไม่ซับซ้อน	4.53	0.52	มากที่สุด
รวม	4.57	0.54	มากที่สุด
ด้านความพึงพอใจของทุกฝ่าย			
1. ท่านเป็นที่ยอมรับในเรื่องการปฏิบัติงานด้านบัญชีจากทุกฝ่าย	4.47	0.61	มาก
2. ผลงานทางด้านบัญชีเป็นที่ยอมรับของเพื่อนร่วมงาน และส่วนอื่นที่เกี่ยวข้อง	4.57	0.54	มากที่สุด
3. เพื่อนร่วมงานให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงานเป็นอย่างดี และมีประสิทธิภาพ	4.70	0.51	มากที่สุด
รวม	4.58	0.56	มากที่สุด
ด้านการพัฒนานักบัญชี			
1. ท่านเป็นผู้รวบรวมองค์ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ร่วมกัน	3.84	0.75	มาก
2. ท่านสามารถนำหลักทฤษฎีมาใช้ในการปฏิบัติงานด้านบัญชีอย่างสร้างสรรค์	4.37	0.58	มาก
3. ท่านสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้จริง	4.47	0.57	มาก
รวม	4.22	0.63	มาก

จากตารางที่ 2 ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม โดยภาพรวม พบว่า มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ด้านการบรรลุเป้าหมายความสำเร็จ ($\bar{X} = 4.64$) ด้านความพึงพอใจของทุกฝ่าย ($\bar{X} = 4.58$) ด้านกระบวนการปฏิบัติงาน ($\bar{X} = 4.57$) ตามลำดับ และอยู่ในระดับมาก คือ ด้านการจัดหาและการใช้ปัจจัยทรัพยากร

($\bar{X} = 4.38$) และด้านการพัฒนานักบัญชี ($\bar{X} = 4.22$) ตามลำดับ

1. ด้านการบรรลุเป้าหมายความสำเร็จ พบว่า นักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ท่านมีความรับผิดชอบต่องานที่ปฏิบัติ ($\bar{X} = 4.78$) ท่านสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ($\bar{X} = 4.62$) และท่านสามารถแก้ไขปัญหาและตัดสินใจในการปฏิบัติงานได้ถูกต้อง สมเหตุสมผล และทันเหตุการณ์ ($\bar{X} = 4.51$)

2. ด้านการจัดหาและการใช้ปัจจัยทรัพยากร พบว่า นักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.38$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ท่านสามารถลำดับแผนงานสำคัญของกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นเป็นไปตามความเร่งด่วนและช่วงเวลา ($\bar{X} = 4.42$) ท่านสามารถนำเทคโนโลยี เข้ามาพัฒนาการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ($\bar{X} = 4.42$) และท่านสามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ($\bar{X} = 4.32$)

3. ด้านกระบวนการปฏิบัติงาน พบว่า นักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ท่านสามารถส่งต่องานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และครบถ้วน ($\bar{X} = 4.66$) ท่านสามารถเข้าใจกระบวนการและประยุกต์ใช้ วิธีการที่เหมาะสมและไม่ซับซ้อน ($\bar{X} = 4.53$) และท่านสามารถใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยี ช่วยในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ($\bar{X} = 4.52$)

4. ด้านความพึงพอใจของทุกฝ่าย พบว่า นักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.58$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด และอยู่ในระดับมาก 1 ข้อ โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ เพื่อนร่วมงานให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงานเป็นอย่างดี และมีประสิทธิภาพ ($\bar{X} = 4.70$) ผลงานทางด้านบัญชีเป็นที่ยอมรับของเพื่อน

ร่วมงาน และส่วนอื่นที่เกี่ยวข้อง ($\bar{X} = 4.57$) และท่านเป็นที่ยอมรับในเรื่องการปฏิบัติงานด้านบัญชีจากทุกฝ่าย ($\bar{X} = 4.47$)

5. ด้านการพัฒนาพนักงานบัญชี พบว่า พนักงานบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.22$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุดทั้ง 3 ข้อ โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ท่านสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้จริง ($\bar{X} = 4.4$) ท่านสามารถนำหลักทฤษฎีมาใช้กับงานด้านบัญชีอย่างสร้างสรรค์ ($\bar{X} = 4.37$) และท่านเป็นผู้รอบ รวมองค์ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ร่วมกัน ($\bar{X} = 3.84$)

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ศักยภาพทางการบัญชีส่งผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานด้านการบรรลุเป้าหมาย

ศักยภาพทางการบัญชี	แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig
ด้านความรู้ในวิชาชีพ	ระหว่างกลุ่ม	31.07	4	7.77	89.65	0.00**
	ภายในกลุ่ม	6.41	74	0.09		
	รวม	37.48	78			
ด้านทักษะทางวิชาชีพ	ระหว่างกลุ่ม	20.30	4	5.08	134.10	0.00**
	ภายในกลุ่ม	2.80	74	0.04		
	รวม	23.10	78			
ด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ	ระหว่างกลุ่ม	12.57	4	3.14	95.38	0.00**
	ภายในกลุ่ม	2.43	74	0.03		
	รวม	15.00	78			
ด้านจรรยาบรรณในวิชาชีพ	ระหว่างกลุ่ม	9.42	4	2.36	92.63	0.00**
	ภายในกลุ่ม	1.88	74	0.03		
	รวม	11.30	78			
ด้านเจตคติ	ระหว่างกลุ่ม	18.87	4	4.72	327.15	0.00**
	ภายในกลุ่ม	1.07	74	0.01		
	รวม	19.94	78			
ด้านบุคลิกลักษณะประจำตัวบุคคล	ระหว่างกลุ่ม	15.27	4	3.82	282.50	0.00**
	ภายในกลุ่ม	1.00	74	0.01		
	รวม	16.27	78			
ด้านแรงจูงใจ	ระหว่างกลุ่ม	18.45	4	4.61	660.06	0.00**
	ภายในกลุ่ม	0.02	74	0.01		
	รวม	18.97	78			

จากตารางที่ 3 พบว่า ศักยภาพทางการบัญชีส่งผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงาน ด้านการบรรลุเป้าหมายได้แก่ ด้านความรู้ในวิชาชีพ ด้านทักษะทางวิชาชีพ ด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ ด้านจรรยาบรรณในวิชาชีพ ด้านเจตคติ ด้านบุคลิกลักษณะประจำตัว

บุคคล และด้านแรงจูงใจ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ≤ 0.01

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ศักยภาพทางการบัญชีส่งผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงาน ด้านการจัดหาและการใช้ปัจจัยทรัพยากร

ศักยภาพทางการบัญชี	แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig
ด้านความรู้ในวิชาชีพ	ระหว่างกลุ่ม	31.83	6	5.30	67.47	0.00**
	ภายในกลุ่ม	5.66	72	0.08		
	รวม	37.49	78			
ด้านทักษะทางวิชาชีพ	ระหว่างกลุ่ม	18.66	6	3.11	50.42	0.00**
	ภายในกลุ่ม	4.44	72	0.06		
	รวม	23.10	78			
ด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ	ระหว่างกลุ่ม	11.87	6	1.98	45.53	0.00**
	ภายในกลุ่ม	3.13	72	0.04		
	รวม	15.00	78			
ด้านจรรยาบรรณในวิชาชีพ	ระหว่างกลุ่ม	9.82	6	1.64	79.57	0.00**
	ภายในกลุ่ม	1.48	72	0.02		
	รวม	11.30	78			
ด้านเจตคติ	ระหว่างกลุ่ม	16.26	6	2.73	54.83	0.00**
	ภายในกลุ่ม	3.58	72	0.05		
	รวม	19.94	78			
ด้านบุคลิกลักษณะประจำตัวบุคคล	ระหว่างกลุ่ม	10.99	6	1.83	24.96	0.00**
	ภายในกลุ่ม	5.28	72	0.07		
	รวม	16.27	78			
ด้านแรงจูงใจ	ระหว่างกลุ่ม	15.31	6	2.55	50.29	0.00**
	ภายในกลุ่ม	3.65	72	0.05		
	รวม	18.96	78			

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ศักยภาพทางการบัญชีส่งผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานด้านกระบวนการปฏิบัติงาน

ด้านความรู้ในวิชาชีพ	ระหว่างกลุ่ม	31.83	6	5.30	67.47	0.00**
	ภายในกลุ่ม	5.66	72	0.08		
	รวม	37.49	78			
ด้านทักษะทางวิชาชีพ	ระหว่างกลุ่ม	18.66	6	3.11	50.42	0.00**
	ภายในกลุ่ม	4.44	72	0.06		
	รวม	23.10	78			
ด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ	ระหว่างกลุ่ม	11.87	6	1.98	45.53	0.00**
	ภายในกลุ่ม	3.13	72	0.04		
	รวม	15.00	78			
ด้านจรรยาบรรณในวิชาชีพ	ระหว่างกลุ่ม	9.82	6	1.64	79.57	0.00**
	ภายในกลุ่ม	1.48	72	0.02		
	รวม	11.30	78			
ด้านเจตคติ	ระหว่างกลุ่ม	16.26	6	2.73	54.83	0.00**
	ภายในกลุ่ม	3.58	72	0.05		
	รวม	19.94	78			
ด้านบุคลิกลักษณะประจำตัวบุคคล	ระหว่างกลุ่ม	10.99	6	1.83	24.96	0.00**
	ภายในกลุ่ม	5.28	72	0.07		
	รวม	16.27	78			
ด้านแรงจูงใจ	ระหว่างกลุ่ม	15.31	6	2.55	50.29	0.00**
	ภายในกลุ่ม	3.65	72	0.05		
	รวม	18.96	78			

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ศักยภาพทางการบัญชีส่งผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงาน ด้านความพึงพอใจของทุกฝ่าย

ศักยภาพทางการบัญชี	แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig
ด้านความรู้ในวิชาชีพ	ระหว่างกลุ่ม	31.37	5	6.28	74.95	0.00**
	ภายในกลุ่ม	6.11	73	0.08		
	รวม	37.48	78			
ด้านทักษะทางวิชาชีพ	ระหว่างกลุ่ม	22.37	5	4.47	447.36	0.00**
	ภายในกลุ่ม	0.73	73	0.01		
	รวม	23.10	78			
ด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ	ระหว่างกลุ่ม	11.38	5	2.28	45.84	0.00**
	ภายในกลุ่ม	3.62	73	0.05		
	รวม	15.00	78			
ด้านจรรยาบรรณในวิชาชีพ	ระหว่างกลุ่ม	8.24	5	1.65	39.30	0.00**
	ภายในกลุ่ม	3.06	73	0.04		
	รวม	11.30	78			
ด้านเจตคติ	ระหว่างกลุ่ม	18.92	5	3.78	270.61	0.00**
	ภายในกลุ่ม	1.02	73	0.01		
	รวม	19.94	78			
ด้านบุคลิกลักษณะประจำตัวบุคคล	ระหว่างกลุ่ม	14.48	5	2.90	118.04	0.00**
	ภายในกลุ่ม	1.79	73	0.03		
	รวม	16.27	78			
ด้านแรงจูงใจ	ระหว่างกลุ่ม	17.63	5	3.53	192.77	0.00**
	ภายในกลุ่ม	1.34	73	0.02		
	รวม	18.97	78			

จากตารางที่ 4 พบว่า ศักยภาพทางการบัญชีส่งผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงาน ด้านความรู้ในวิชาชีพ ได้แก่ ด้านความรู้ในวิชาชีพ ด้านทักษะทางวิชาชีพ ด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ ด้านจรรยาบรรณในวิชาชีพ ด้านเจตคติ ด้านบุคลิกลักษณะประจำตัวบุคคล และด้านแรงจูงใจ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ≤ 0.01

จากตารางที่ 4 พบว่า ศักยภาพทางการบัญชีส่งผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงาน ด้านการจัดหาและการใช้ปัจจัยทรัพยากร ได้แก่ ด้านความรู้ใน

วิชาชีพ ด้านทักษะทางวิชาชีพ ด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ ด้านจรรยาบรรณในวิชาชีพ ด้านเจตคติ ด้านบุคลิกลักษณะประจำตัวบุคคล และด้านแรงจูงใจ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ≤ 0.01

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ศักยภาพทางการบัญชีส่งผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงาน ด้านการพัฒนาพนักงานบัญชี

ศักยภาพทางการบัญชี	แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig
ด้านความรู้ในวิชาชีพ	ระหว่างกลุ่ม	33.77	6	5.63	109.01	0.00**
	ภายในกลุ่ม	3.72	72	0.05		
	รวม	37.49	78			
ด้านทักษะทางวิชาชีพ	ระหว่างกลุ่ม	21.75	6	3.63	193.27	0.00**
	ภายในกลุ่ม	1.35	72	0.02		
	รวม	23.10	78			
ด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ	ระหว่างกลุ่ม	9.00	6	1.50	17.98	0.00**
	ภายในกลุ่ม	6.00	72	0.08		
	รวม	15.00	78			
ด้านจรรยาบรรณในวิชาชีพ	ระหว่างกลุ่ม	6.66	6	1.11	17.18	0.00**
	ภายในกลุ่ม	4.65	72	0.07		
	รวม	11.31	78			
ด้านเจตคติ	ระหว่างกลุ่ม	19.16	6	3.19	296.88	0.00**
	ภายในกลุ่ม	0.78	72	0.01		
	รวม	19.94	78			
ด้านบุคลิกลักษณะประจำตัวบุคคล	ระหว่างกลุ่ม	10.47	6	1.75	21.66	0.00**
	ภายในกลุ่ม	5.80	72	0.08		
	รวม	16.27	78			
ด้านแรงจูงใจ	ระหว่างกลุ่ม	18.09	6	3.01	245.95	0.00**
	ภายในกลุ่ม	0.88	72	0.01		
	รวม	18.97	78			

จากตารางที่ 6 พบว่า ศักยภาพทางการบัญชีส่งผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงาน ด้านความพึงพอใจของทุกฝ่าย เป็นรายด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ในวิชาชีพ ด้านทักษะทางวิชาชีพ ด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ ด้านวิชาชีพ ด้านเจตคติ ด้านบุคลิกลักษณะประจำตัวบุคคล และด้านแรงจูงใจ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ≤ 0.01

จากตารางที่ 7 พบว่า ศักยภาพทางการบัญชีส่งผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงาน ด้านการพัฒนาพนักงานบัญชี ความพึงพอใจของทุกฝ่าย เป็นรายด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ในวิชาชีพ ด้านทักษะทางวิชาชีพ ด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ ด้านวิชาชีพ ด้านเจตคติ ด้านบุคลิกลักษณะประจำตัวบุคคล และด้านแรงจูงใจ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ≤ 0.01

7. สรุปผลการวิจัย

7.1 ศักยภาพทางการบัญชีที่มีผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็น โดยภาพรวมและรายด้าน

7.1.1 ศักยภาพทางการบัญชีของนักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม โดยภาพรวม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ประกอบด้วย ด้านจรรยาบรรณในวิชาชีพ ด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ ด้านบุคลิกลักษณะประจำตัวบุคคล ด้านทักษะวิชาชีพ ด้านแรงจูงใจด้านเจตคติ ตามลำดับ และอยู่ในระดับมาก คือ ด้านความรู้ในวิชาชีพ

7.1.2 ความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด 3 ด้าน คือ ด้านการบรรลุเป้าหมายความสำเร็จ ด้านความพึงพอใจของทุกฝ่าย ด้านกระบวนการปฏิบัติงาน ตามลำดับ และอยู่ในระดับมาก คือ ด้านการจัดหาและการใช้ปัจจัยทรัพยากร และด้านการพัฒนานักบัญชี

7.1.3 ด้านความรู้ในวิชาชีพ พบว่า นักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ท่านได้รับเข้าการอบรม เกี่ยวกับวิชาชีพบัญชีอย่างต่อเนื่อง ท่านมีความเข้าใจในกระบวนการปฏิบัติงานทางด้านบัญชีเกี่ยวกับธุรกิจขององค์กร และท่านมีความสามารถทางด้านความรู้ทั่วไป รวมถึงความรู้เกี่ยวกับสังคมและเศรษฐกิจ

7.1.4 ด้านทักษะทางวิชาชีพ พบว่า นักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุดทั้ง 3 ข้อ โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ท่านสามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้ ท่านสามารถแสดงความคิดเห็นทางด้านบัญชีได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน

และท่านมีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ

7.1.5 ด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ พบว่า นักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุดทั้ง 3 ข้อ โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ท่านมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายอย่างอิสระ และตรงต่อเวลาท่านสามารถทำงานบัญชีได้อย่างเปิดเผย ถูกต้อง ครบถ้วน ทันเวลา และท่านมีความตั้งใจในการปฏิบัติงานอย่างมีคุณธรรม เที่ยงธรรม และซื่อสัตย์สุจริต

7.1.6 ด้านจรรยาบรรณในวิชาชีพ พบว่า นักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุดทั้ง 3 ข้อ โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ท่านไม่เผยแพร่ข้อมูลอันเป็นความลับต่องานที่ปฏิบัติ ท่านมีความรับผิดชอบต่อผู้มีส่วนร่วมกับงาน หรือองค์กร และท่านมีความประพฤติเหมาะสมแสดงถึงคุณธรรม และจริยธรรมในการประกอบอาชีพ

7.1.7 ด้านเจตคติ พบว่า นักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด 2 ข้อ และอยู่ในระดับมาก 1 ข้อ โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ท่านรับรู้ถึงการปฏิบัติงานต่อสิ่งที่รับผิดชอบ ท่านให้ความร่วมมือในการพัฒนาองค์กรให้มีความเจริญก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น และท่านเข้าใจในกระบวนการปฏิบัติงานด้านบัญชี

7.1.8 ด้านบุคลิกลักษณะประจำตัวบุคคล พบว่า นักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ท่านสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี ท่านเข้า

กับผู้อื่นได้ดีทั้งการทำงาน และการสอนงาน และท่านกระตือรือร้นและหนักแน่นในงานที่ทำ

7.1.9 ด้านแรงจูงใจ พบว่า นักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุดโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ท่านได้รับโอกาสในการเรียนรู้งานเพิ่มมากขึ้น ท่านสามารถปฏิบัติงานได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ และอยู่ในระดับมากคือ ท่านสามารถแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าในงานที่ทำได้

7.1.10 ด้านการบรรลุเป้าหมายความสำเร็จ พบว่า นักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุดโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ท่านมีความรับผิดชอบต่องานที่ปฏิบัติ ท่านสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และท่านสามารถแก้ไขปัญหาและตัดสินใจในการปฏิบัติงานได้ถูกต้อง สมเหตุสมผล และทันเหตุการณ์

7.1.11 ด้านการจัดหาและการใช้ปัจจัยทรัพยากร พบว่า นักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุดโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ท่านสามารถลำดับแผนงานความสำคัญของกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นเป็นไปตามความเร่งด่วนและช่วงเวลา (ท่านสามารถนำเทคโนโลยีเข้ามาพัฒนาการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และท่านสามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ตามลำดับ

7.1.12 ด้านกระบวนการปฏิบัติงาน พบว่า นักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุดโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ท่านสามารถส่งต่องานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และครบถ้วน ท่านสามารถเข้าใจกระบวนการและประยุกต์ใช้วิธีการที่เหมาะสมและไม่ซับซ้อน และท่านสามารถใช้

นวัตกรรมและเทคโนโลยี ช่วยในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7.1.13 ด้านความพึงพอใจของทุกฝ่าย พบว่า นักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ เพื่อนร่วมงานให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงานเป็นอย่างดี และมีประสิทธิภาพ ผลงานทางด้านบัญชีเป็นที่ยอมรับของเพื่อนร่วมงาน และส่วนอื่นที่เกี่ยวข้อง และอยู่ในระดับมากคือท่านเป็นที่ยอมรับในเรื่องการปฏิบัติงานด้านบัญชีจากทุกฝ่าย

7.1.14 ด้านการพัฒนานักบัญชี พบว่า นักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ท่านสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้จริง ท่านสามารถนำหลักทฤษฎีมาใช้กับงานด้านบัญชีอย่างสร้างสรรค์และท่านเป็นผู้รวบรวมองค์ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ร่วมกัน

7.2 ผลการทดสอบสมมติฐาน

7.2.1 ศักยภาพทางการบัญชีส่งผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานด้านการบรรลุเป้าหมาย ความสำเร็จของนักบัญชีในสำนักงาน ด้านความรู้ในวิชาชีพ ด้านทักษะวิชาชีพ ด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ ด้านจรรยาบรรณในวิชาชีพ ด้านเจตคติ ด้านบุคลิกลักษณะประจำตัวบุคคล และด้านแรงจูงใจ มีนัยสำคัญต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานด้านการบรรลุเป้าหมายความสำเร็จของนักบัญชี

7.2.2 ศักยภาพทางการบัญชีส่งผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานด้านการจัดหาและการใช้ปัจจัยทรัพยากรของนักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม ผลการศึกษา พบว่า ศักยภาพทางการบัญชี ด้านความรู้ในวิชาชีพ ด้านทักษะวิชาชีพ ด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ ด้านจรรยาบรรณในวิชาชีพ ด้านเจตคติ ด้านบุคลิกลักษณะประจำตัวบุคคล และ

ด้านแรงจูงใจ มีนัยสำคัญต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานด้านการจัดหาและการใช้ปัจจัยทรัพยากรของนักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม

7.2.3 ศักยภาพทางการบัญชีส่งผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานด้านกระบวนการปฏิบัติงานของนักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม ผลการศึกษา พบว่า ศักยภาพทางการบัญชี ด้านความรู้ในวิชาชีพ ด้านทักษะวิชาชีพ ด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ ด้านจรรยาบรรณในวิชาชีพ ด้านเจตคติ ด้านบุคลิกลักษณะประจำตัวบุคคล และด้านแรงจูงใจ มีนัยสำคัญต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานด้านกระบวนการปฏิบัติงานของนักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม

7.2.4 ศักยภาพทางการบัญชีส่งผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานด้านความพึงพอใจของทุกฝ่ายของนักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม ผลการศึกษา พบว่า ศักยภาพทางการบัญชี ด้านความรู้ในวิชาชีพ ด้านทักษะวิชาชีพ ด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ ด้านจรรยาบรรณในวิชาชีพ ด้านเจตคติ ด้านบุคลิกลักษณะประจำตัวบุคคล และด้านแรงจูงใจ มีนัยสำคัญต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานด้านความพึงพอใจของทุกฝ่ายของนักบัญชีในสำนักงานบัญชี ในเขตจังหวัดมหาสารคาม

7.2.5 ศักยภาพทางการบัญชีส่งผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานด้านการพัฒนานักบัญชีของนักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม ผลการศึกษา พบว่า ศักยภาพทางการบัญชี ด้านความรู้ในวิชาชีพ ด้านทักษะวิชาชีพ ด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ ด้านจรรยาบรรณในวิชาชีพ ด้านเจตคติ ด้านบุคลิกลักษณะประจำตัวบุคคล และด้านแรงจูงใจ มีนัยสำคัญต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานด้านการพัฒนานักบัญชีของนักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม

8. อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษา พบว่าความคิดเห็นเกี่ยวกับศักยภาพทางการบัญชีของนักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคาม โดยภาพรวม พบว่า มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด คือ ด้านจรรยาบรรณในวิชาชีพ ด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ ด้านบุคลิกลักษณะประจำตัวบุคคล ด้านทักษะวิชาชีพ ด้านแรงจูงใจ ด้านเจตคติ ตามลำดับ และอยู่ในระดับมาก คือ ด้านความรู้ในวิชาชีพและค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชีในสำนักงานภาพรวม พบว่า มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด คือ ด้านการบรรลุเป้าหมายความสำเร็จ ด้านความพึงพอใจของทุกฝ่าย ด้านกระบวนการปฏิบัติงาน ตามลำดับ และอยู่ในระดับมาก คือ ด้านการจัดหาและการใช้ปัจจัยทรัพยากร และด้านการพัฒนานักบัญชี ตามลำดับ และผลการศึกษาพบว่า นักบัญชีในสำนักงานบัญชีมีความคิดเห็นเกี่ยวกับศักยภาพทางการบัญชีด้านจรรยาบรรณในวิชาชีพมากที่สุด และความสำเร็จในการปฏิบัติงานด้านการบรรลุเป้าหมายความสำเร็จ โดยให้ความสำคัญในการค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับจรรยาบรรณในวิชาชีพและด้านการบรรลุเป้าหมายความสำเร็จซึ่งสอดคล้องกับ [5] ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาศักยภาพทางการบัญชีมีผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชีใน จังหวัดสมุทรปราการครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาศักยภาพทางการบัญชีมีผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานแต่ละด้านของนักบัญชี ในจังหวัดสมุทรปราการ ผลการศึกษาพบว่า 1) ด้านความรู้ในวิชาชีพ ด้านทักษะทางวิชาชีพ ด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ ด้านจรรยาบรรณในวิชาชีพ และด้านเจตคติมีผลเชิงบวกต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงาน โดยรวม 2) ด้านความรู้ในวิชาชีพ ด้านทักษะทางวิชาชีพ ด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ และเจตคติมีผลเชิงบวกต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงาน ด้านการบรรลุเป้าหมายความสำเร็จ 3)

ด้านทักษะทางวิชาชีพ ด้านจรรยาบรรณในวิชาชีพ และด้านเจตคติ มีผลเชิงบวกต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงาน ด้านการจัดหาและการใช้ทรัพยากร 4) ด้านความรู้ในวิชาชีพ ด้านทักษะทางวิชาชีพ ด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ และด้านจรรยาบรรณในวิชาชีพ มีผลเชิงบวกต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงาน ด้านกระบวนการปฏิบัติงาน 5) ด้านความรู้ในวิชาชีพ ด้านทักษะทางวิชาชีพ ด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ และด้านเจตคติ มีผลเชิงบวกต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงาน ด้านความพึงพอใจของทุกฝ่าย ดังนั้น นักบัญชี ควรให้ความสำคัญกับศักยภาพในด้านต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความสำเร็จในการปฏิบัติงาน และควรพัฒนาศักยภาพเพื่อเพิ่มขีดความสามารถด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานและนำไปสู่ความสำเร็จในการปฏิบัติงานต่อไป

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปใช้

9.1.1 ผลการศึกษานี้สามารถเป็นข้อมูลในการประเมินศักยภาพของนักบัญชี เพื่อนำไปพัฒนาตนเองให้เหมาะสมกับคุณสมบัติอันพึงประสงค์ของนักบัญชีต่อไป

9.1.2 ผลการศึกษานี้สามารถเป็นแนวทางในการพัฒนาศักยภาพในด้านศักยภาพทางการบัญชี เพื่อสร้างคุณภาพในการปฏิบัติงานด้านบัญชีและลดความเสี่ยงจากการปฏิบัติงานทั้งภายในและภายนอกองค์กร สร้างความได้เปรียบในวิชาชีพต่อไป

9.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

9.2.1 การศึกษาครั้งต่อไปควรศึกษาปัจจัยหรืออิทธิพลด้านอื่น ๆ ที่อาจมีอิทธิพลต่อศักยภาพทางการบัญชี เช่น ด้านการทันต่อเวลา เป็นต้น

9.2.2 การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาเฉพาะนักบัญชีในสำนักงานบัญชี เขตจังหวัดมหาสารคามเท่านั้น ดังนั้น ผลการศึกษาดังกล่าวอาจไม่สะท้อนถึงการดำเนินของหน่วยงานอื่น การศึกษาครั้งต่อไปควรทำการศึกษาศักยภาพทางการบัญชีที่มีผลต่อ

ความสำเร็จในการปฏิบัติงานกับกลุ่มตัวอย่างอื่น ๆ เช่น นักบัญชีที่ปฏิบัติงานในจังหวัดอื่น ๆ การศึกษาภาพรวมของนักบัญชีในจังหวัดอื่น ๆ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] สุรินทร์ ภัคดี. (2557) หลักการแนวคิด ทฤษฎีทางการบริหารการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 4). มนต์รี,ชลบุรี.
- [2] โศรยา บุตรอินทร์. (2557) ผลกระทบของการเรียนรู้มาตรฐานการบัญชีที่มีต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานทางการบัญชีของผู้ทำบัญชีในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- [3] จิราพร ชุมบางหมิง.(2556). ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของบุคลากร บริษัท สีมารูกิจ จำกัด การค้นคว้าอิสระ บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการ จัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- [4] กรมพัฒนาธุรกิจการค้า. (2563). [ออนไลน์]. ข้อมูลการจดทะเบียน [สืบค้นเมื่อวันที่ 10 กรกฎาคม 2563]. จาก www.dbd.go.th
- [5] บุญชม ศรีสะอาด. (2556). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 9) กรุงเทพฯ: บริษัท สุวีริยาสาส์น จำกัด.
- [6] กานดา แซ่หลิว. (2560). ศักยภาพทางการบัญชีมีผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชีในจังหวัดสมุทรปราการ. คณะบัญชีมหาวิทยาลัยศรีปทุม.

การศึกษาระบบการจัดการอาชีวศึกษา การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้และเทคโนโลยีดิจิทัล
ที่มีต่อความพึงพอใจของนักเรียนสาขาวิชาการบัญชี

วิทยาลัยอาชีวศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

A Study of Vocational Education Management System, Learning Society Building
and Digital Technology towards the Satisfaction of Accounting Students in Vocational College
in the Institute of Vocational Education Northern Region 3

สุดาวลัย ศรีมัลย์^{1*}, ธิติวรดา แสงสว่าง² และ เฉวียง วงศ์จินดา³

Sudawan Srimalai^{1*}, Thitiworada Sangsawang² and Chawiang Wongjinda³

^{*123}หลักสูตรบัญชีมหาบัณฑิต คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ 53000

^{*123}Master of Accountancy Program, Faculty of Management Science, Uttaradit Rajabhat University,
Uttaradit, 53000

Received : 2022-10-14 Revised : 2022-11-01 Accepted : 2022-11-01

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของระบบการจัดการอาชีวศึกษา การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ และเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีต่อความพึงพอใจของนักเรียนสาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1-3 สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จำนวน 438 คน สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพหุคูณ และการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุคูณ

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์และผลกระทบพบว่า 1) ระบบการจัดการอาชีวศึกษา ด้านการประยุกต์ใช้หลักสูตร การจัดการเรียนการสอน การบริหารจัดการ และการนำนโยบายสู่การปฏิบัติ มีผลกระทบเชิงบวกต่อความพึงพอใจโดยรวม 2) การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ ด้านความร่วมมือในการ

สร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ และนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ งานวิจัยมีผลกระทบเชิงบวกต่อความพึงพอใจโดยรวมและ 3) ระบบการจัดการอาชีวศึกษา ด้านการประยุกต์ใช้หลักสูตร ด้านการจัดการเรียนการสอน และเทคโนโลยีดิจิทัลมีผลกระทบเชิงลบต่อความพึงพอใจโดยรวม

คำสำคัญ : ระบบการจัดการอาชีวศึกษา, การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้, เทคโนโลยีดิจิทัล, ความพึงพอใจ

Abstract

The study examines the impact of Vocational Education Management System, Learning Society Building and Digital Technology on the Satisfaction. Data was collected by questionnaires from the Accounting Students in Vocational College in the Institute of Vocational Education Northern Region 3. 438 completed questionnaires are used in the analysis. The statistics used for analyzing the collected data were multiple

*สุดาวลัย ศรีมัลย์

E-mail : sudawan_srimalai@hotmail.com

correlation analysis and multiple regression analysis.

According to data analyses in terms of relationships and effects, the following were found 1) Vocational Education Management System on Course Application, teaching management, management, and policy compliance had positive relationships with and an effects on the satisfaction as a whole; 2) Learning Society Building on Learning Society Building Collaboration and innovation, invention, creativity and research had positive relationships with and an effects on the satisfaction as a whole; and 3) Vocational Education Management System on Course Application, teaching management and Digital Technology had a negative relationship with and an effect on the satisfaction as a whole.

Keywords : Vocational Education Management System, Learning Society Building, Digital Technology, Satisfaction

1. บทนำ

ในสถานการณ์ที่มีการระบาดของโรคติดเชื้อ Co-Vid 19 ในปัจจุบันทำให้การจัดการศึกษาอาชีวศึกษาต้องปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนการสอนจากเดิมให้สอดคล้องกับสถานการณ์ และตอบสนองต่อความต้องการของนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ซึ่งในระหว่างการแพร่ระบาดของ Co-vid 19 ทำให้วิทยาลัยอาชีวศึกษาจำเป็นต้องปิดการเรียนการสอนเพื่อสกัดกั้นและยับยั้งการแพร่ระบาดของโรคระบาดดังกล่าว ทำให้วิทยาลัยอาชีวศึกษาหลายแห่งประสบปัญหาในด้านการจัดการศึกษา ส่งผลให้ต้องมีการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้สามารถดำเนินไปได้ในสถานการณ์ที่ไม่สามารถเข้าเรียน ณ สถานที่ตั้งของสถานศึกษาได้ โดยการนำ

เทคโนโลยีมาใช้ในการกระบวนการจัดการเรียนการสอนมากขึ้นและสร้างสภาพแวดล้อมในการเรียนให้เอื้อต่อการเรียนได้ทุกพื้นที่ รวมถึงการจัดการศึกษาที่เอื้อต่อการฝึกปฏิบัติการของนักเรียนนักศึกษาควบคู่ไปด้วย (เสาวลักษณ์ อนุพันธ์, 2563) [1] การจัดการอาชีวศึกษาเป็นการสร้างแหล่งการเรียนรู้ที่เน้นฝึกทักษะทางวิชาชีพที่มีการฝึกปฏิบัติการ และการเรียนรู้ทฤษฎีไปพร้อมกัน ถ้าหากวิทยาลัยอาชีวศึกษามีการจัดการศึกษาที่ไม่สามารถเอื้ออำนวยต่อการเรียนในชั้นเรียนที่เหมาะสมกับนักเรียนได้และไม่สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียนจะทำให้เกิดการตัดสินใจเลือกเข้าเรียนในสถานศึกษานั้น ๆ มีจำนวนน้อยลงได้ (สมพร ปานดำ, 2563) [2] ซึ่งสถานการณ์จำนวนนักเรียนลดลงเป็นสิ่งที่วิทยาลัยอาชีวศึกษาประสบปัญหาอย่างต่อเนื่องจะเห็นได้จากรายงานประจำปีของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา 4 ปี ย้อนหลัง พบว่าจำนวนนักเรียนที่ศึกษาประเภทวิชาพาณิชยกรรมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ภาครัฐระหว่างปี 2560-2563 ลดลงต่อเนื่องอย่างเห็นได้ชัด คิดเป็นร้อยละ 9.28 เมื่อเทียบกับจำนวนนักศึกษาที่เข้าศึกษาต่อในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่มีนักศึกษาเพิ่มขึ้นในปี 2561 คิดเป็นร้อยละ 3.02 และในปี 2562-2563 มีจำนวนลดลง คิดเป็นร้อยละ 4.00 (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2564) [3] เนื่องจากนักเรียนที่เข้าศึกษาต่อในระดับปวช. เป็นกลุ่มนักเรียนที่ให้ความสำคัญกับภาพสะท้อนของการจัดการศึกษาอาชีวศึกษาที่มีประสิทธิภาพก่อนการตัดสินใจเลือกสถานศึกษาเพื่อศึกษาต่อแต่นักศึกษาที่เข้าศึกษาต่อในระดับ ปวส. ส่วนใหญ่จะใช้เวลาผูกพันที่มีต่อครู และสถานศึกษานั้น ๆ ในการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อ ดังนั้นจึงทำให้เกิดผลกระทบที่ลดลงของจำนวนนักเรียนแรกเข้าในระดับ ปวช. เป็นส่วนใหญ่ (อัญญา กัลยาเรือน และคณะ, 2565) [4]

นอกจากนี้ยังมีสถิติการลดลงของนักเรียนที่เกิดจากอัตราการเกิดที่น้อยลงซึ่งเป็นปัญหาที่นอกเหนือการควบคุมหรือจำนวนการลดลงของนักเรียนที่เกิด

จากการมีระบบการจัดการศึกษาไม่ดีพอส่งผลทำให้วิทยาลัยอาชีวศึกษาได้รับงบประมาณเพื่อนำมาใช้ในการบริหารจัดการในสถานศึกษาลดลงไปด้วย (อลิตา ดาด้วง, 2561) [5] ในขณะเดียวกันการลดลงของจำนวนนักเรียนยังเกิดจากการแข่งขันที่รุนแรงในการรับสมัครนักเรียนเข้าศึกษาต่อของแต่ละสถาบันการศึกษาทำให้นักเรียนมีตัวเลือกในการเข้าศึกษาต่อในที่ต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้นซึ่งการตัดสินใจเลือกสถานศึกษาเพื่อเข้าศึกษาต่อของนักเรียนจะพิจารณาจากหลาย ๆ ปัจจัยโดยปัจจัยหลักจะเลือกจากการจัดการศึกษาที่มีประสิทธิภาพมีความทันสมัยในการจัดการเรียนการสอน และมีสภาพแวดล้อมสังคมการเรียนรู้ของสถานศึกษานั้น ๆ ซึ่งเหตุผลในการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อดังกล่าว หากสถานศึกษาได้มีการสร้างระบบการจัดการศึกษา และมีระบบสังคมการเรียนรู้ที่ดีจนทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจได้ จะสามารถทำให้วิทยาลัยอาชีวศึกษานำระบบดังกล่าวมาใช้เป็นเครื่องมือในการดึงดูดนักเรียนให้เลือกเข้าศึกษาต่อในสถาบันการศึกษาของตนเองได้ และสถานการณ์ดังกล่าวยังส่งผลต่อการประกันคุณภาพการศึกษาของวิทยาลัยอาชีวศึกษา (นพภัค จิตมั่นคงธรรม, 2562) [6]

อย่างไรก็ตามวิทยาลัยอาชีวศึกษาได้มีการมุ่งสร้างระบบการจัดการอาชีวศึกษาที่ดี เพื่อนำมาใช้เป็นเครื่องมือสำคัญสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาที่สูงขึ้น รวมถึงส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล สารสนเทศที่สนับสนุนการเรียนรู้ และจัดการเรียนการสอนของสถานศึกษา การพัฒนาระบบการวัด และประเมินผลเพื่อพัฒนาคุณภาพนักเรียนอาชีวศึกษาให้มีความพร้อมเข้าสู่ตลาดแรงงาน และการประกอบอาชีพอิสระ (สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ, 2563) [7] รวมทั้งผลิดกำลังคนด้านอาชีวศึกษาภาคการเกษตรอุตสาหกรรม และธุรกิจบริการ ที่มุ่งเน้นการพัฒนาความรู้สมรรถนะ และคุณลักษณะของนักเรียนโดยเน้นการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติให้มีสมรรถนะวิชาชีพเป็นกลไกที่สำคัญในการพัฒนาศักยภาพให้เป็นไปตามเกณฑ์และเป้าหมาย

ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษานั้นต้องได้รับการตอบสนองจากนักเรียนในปัจจุบันว่ามีความพึงพอใจเกี่ยวกับระบบการจัดการอาชีวศึกษามากน้อยเพียงใดหรือนักเรียนมีทักษะในกระบวนการวิเคราะห์การแก้ปัญหา และจัดการเรียนการสอนของสถานศึกษาตามความต้องการของตนเองหรือไม่ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2563) [8]

อย่างไรก็ตามวิทยาลัยอาชีวศึกษายังได้มีการมุ่งสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดภาพลักษณ์ในการจัดการเรียนการสอนที่ดี และสร้างความประทับใจให้กับนักเรียนให้เกิดประสิทธิภาพ และประสิทธิผลผ่านการสร้างกิจกรรมต่าง ๆ ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในสถานศึกษาแต่ละแห่งมีการสร้างขึ้นเป็นการสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับนักเรียนโดยมีสื่อดิจิทัลด้านอาชีพ และวิชาชีพเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจ และสังคมดิจิทัลที่เป็นมาตรฐานตามข้อตกลงด้านการค้าของอาเซียนมีเป้าหมายกลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่ออนาคตของประเทศไทยนำไปใช้ประกอบการเรียนรู้สู่การพัฒนาอาชีพ และวิชาชีพได้ (รียา โชติธรรมและคณะ, 2561) [9] ขณะเดียวกันการยกระดับอาชีวศึกษาด้วยนวัตกรรม และเทคโนโลยีเป็นการเพิ่มทางเลือกอนาคตที่สามารถช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตตอบโจทย์โลกยุคดิจิทัล รวมถึงเผยแพร่ความเป็นวิทยาลัยอาชีวศึกษาที่ตอบสนองต่อปัจจัยทางการศึกษาของสังคมในปัจจุบันที่เป็นการเรียนการสอนที่ผสมผสานการเรียน และการทำงานในสถานที่ทำงานจริงซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Marshall, Shannon and Love (2020) [10] ที่กล่าวว่าอาชีวศึกษาจัดได้ว่าอยู่ในชัยภูมิที่ดีมาก และเหมาะสมอย่างมากที่จะตอบสนองต่อปัจจัยที่ท้าทายทางการศึกษาของสังคมในปัจจุบัน โดยเฉพาะด้านที่ว่าอาชีวศึกษาเป็นแนวทางการเรียนการสอนที่ผสมผสานโลกของการเรียน และการทำงานในสถานที่ทำงานจริงได้อย่างลงตัว ซึ่งการจะดึงดูดให้เกิดความสนใจในการเลือกสถานศึกษาแห่งใดจึงจำเป็นต้องสร้างความพึงพอใจให้กับนักเรียนอย่างสม่ำเสมอซึ่งการสร้าง ความพึงพอใจจำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือทาง

การศึกษาที่เกิดจากการจัดการศึกษาที่ดีมีสภาพแวดล้อมที่ดีในการเรียนรู้ และมีเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาช่วยในการจัดการเรียนการสอนให้ง่ายขึ้น

จากประเด็นข้างต้นจึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาระบบการจัดการอาชีวศึกษา การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ และเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีต่อความพึงพอใจของนักเรียนสาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 โดยผลการวิจัยในครั้งนี้จะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการสร้างคุณภาพการเรียนการสอนตามมาตรฐานที่กำหนด และสอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ ชุมชน และตลาดแรงงาน รวมถึงให้ข้อมูลในการวางแผนการจัดการอาชีวศึกษา และการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้สู่การปฏิบัติ และให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อสถานศึกษาในการประกันคุณภาพของหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ นักเรียน นักศึกษา และสังคมมีความเชื่อมั่นต่อสถานศึกษามากยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลกระทบของระบบการจัดการอาชีวศึกษา การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ และเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีต่อความพึงพอใจของนักเรียนสาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 ทฤษฎีความพึงพอใจ (Satisfaction) ในงานวิจัยนี้ได้นำทฤษฎีความพึงพอใจของตามแนวคิดของมาสโลว์ที่อยู่ใน Maslow's Hierarchy of Needs ซึ่งมีความต้องการของมนุษย์มี 5 ชั้น มาอธิบายความพึงพอใจ โดยได้ศึกษาว่าหากนักเรียนเข้าสู่การเรียนในระบบการจัดการอาชีวศึกษาที่ดีมีการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้และเทคโนโลยีดิจิทัล ในการจัดการเรียนการสอนจะทำให้ นักเรียนเกิดความพึงพอใจเพิ่มสูงขึ้นหรือไม่ โดยความพึงพอใจจะพิจารณาจากการที่นักเรียนมีความมั่นใจ ในการนำความรู้ และเทคโนโลยี

ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตการทำงานได้ ซึ่งอยู่ในขั้นความต้องการสมหวังในชีวิตตามทฤษฎีความพึงพอใจของมาสโลว์ Maslow (Hoyer and MacInnis, 1997) [11]

3.2 ระบบการจัดการอาชีวศึกษา (Vocational Education Management System) ระบบบริหารจัดการที่ทำให้ทุกคนสามารถเข้าถึงข้อมูลการศึกษาอาชีวศึกษาได้อย่างกว้างขวางมีการประเมินมาตรฐานวิชาชีพนักเรียนทุกคน โดยมาตรฐานการอาชีวศึกษาเป็นส่วนที่สำคัญใช้ประกอบการประกันคุณภาพการศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2562) [12] อย่างไรก็ตามระบบการจัดการอาชีวศึกษาที่ดีจะส่งผลต่อความพึงพอใจของนักเรียนได้หากนักเรียนได้รับการตอบสนองความต้องการไม่ว่าจะเป็นความรู้ ความสามารถและทักษะที่จำเป็นที่ได้รับจากสถานศึกษา (กุสุมา แยมเกตุและคณะ, 2564) [13] ถ้าหากว่ามีการประยุกต์ใช้หลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพส่งผลให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจแต่หากมีการใช้เทคโนโลยีที่ไม่เหมาะสมหรือเกินความจำเป็นในสถานศึกษานั้น ๆ อาจทำให้เกิดความพึงพอใจที่ต่ำ (พิพัฒน์พงศ์ ม่วงกล้า และพิมลพรรณ เพชรสมบัติ, 2564) [14]

ด้านการจัดการเรียนการสอนเป็นการใช้ความรู้ความสามารถ ในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล แต่ถ้าหากมีการใช้เทคโนโลยีที่ไม่เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนประกอบกับนักเรียนมีเครื่องมือสื่อสารทางเทคโนโลยีไม่เพียงพอ อาจทำให้นักเรียนไม่แสดงความคิดเห็นไม่กระตือรือร้น ส่งผลให้นักเรียนมีความเครียดในการเรียน และเรียนอย่างมีความสุขนั้นหมายความว่านักเรียนไม่พึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยี 100% (นิตยา มณีวงศ์, 2561) [15] ด้านการบริหารจัดการที่ดีจะส่งผลทำให้เกิดความพึงพอใจค่อนข้างสูงหากมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการบริหารจัดการทำให้เข้าถึงข้อมูลที่มีการใช้เทคโนโลยีภายในสถานศึกษาจะส่งผลความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมาก และนอกจากนี้ต้องจัดให้มีการพัฒนาระบบสารสนเทศ (กุสุมา แยมเกตุและคณะ, 2564) [13]

ด้านการนำนโยบายสู่การปฏิบัติ เป็นการใช้ดุลยพินิจพิจารณาปรับสภาพแวดล้อมในการเตรียมความพร้อมก่อนนำนโยบายต่าง ๆ ของหน่วยงานกำกับดูแลมาใช้ในทางปฏิบัติตามนโยบายสำคัญที่หน่วยงานต้นสังกัดหรือหน่วยงานที่กำกับดูแล และหากมีการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลระบบการสื่อสารที่มีคุณภาพมาใช้อย่างเหมาะสมส่งผลทำให้เกิดความพึงพอใจการนำนโยบายสู่การปฏิบัติ (โอภาส มีขาว, 2564) [16]

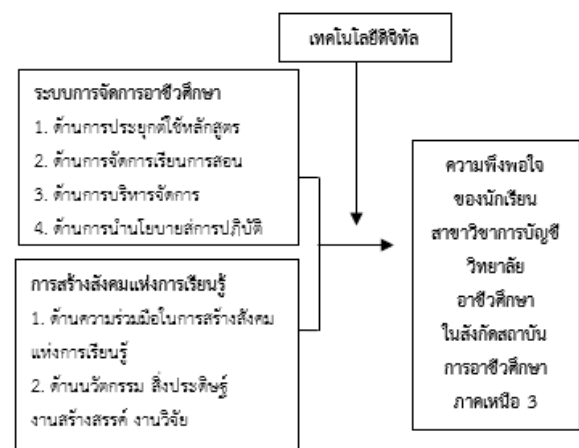
3.3 การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ (Learning Society Building) เป็นการปรับสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้ โดยได้รับความร่วมมือระหว่างสถานศึกษากับชุมชน องค์กรต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2562) [17] ประกอบด้วยด้านความร่วมมือในการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ เป็นการจัดการศึกษาที่ต้องอาศัยบุคคล ชุมชน องค์กรต่าง ๆ เพื่อพัฒนานักเรียนร่วมกับคนในชุมชนสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ และหากมีการการใช้เทคโนโลยีในการสนับสนุนข้อมูลและการเข้าถึงข้อมูลกลุ่มเครือข่ายมีการสร้างความสัมพันธ์ทางสถาบันและทัศนคติต่อการใช้งานจะส่งผลทำให้เกิดความพึงพอใจในระดับมาก (Paposa and Kumar, 2019) [18] ด้านนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ งานวิจัย เป็นการนำความรู้ ทักษะความคิดสร้างสรรค์ และกระบวนการใหม่มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนของบุคลากรทางการศึกษา และภาคีเครือข่ายที่มีการเข้ามามีบทบาทในการจัดการศึกษาร่วมกัน ที่ให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ตามวัตถุประสงค์และเผยแพร่สู่สาธารณชน (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) [19]

3.4 เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology) การนำเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบันมาใช้ประโยชน์อย่างสร้างสรรค์และเต็มประสิทธิภาพในการพัฒนาสารสนเทศ และนวัตกรรมในการจัดการเรียนการสอนทั้งระบบ และในสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโรคโควิด-19 ในปัจจุบันส่งผลให้เทคโนโลยีมีความสำคัญเป็นอย่างมาก วิทยาลัยอาชีวศึกษาจึงต้อง

นำเอาเทคโนโลยีมาใช้อำนวยความสะดวกและการดำเนินงานในการจัดการเรียนการสอนซึ่งผู้ใช้งานจะต้องตระหนักในด้านความรู้ ความเข้าใจการใช้สารสนเทศอย่างมีวิจารณญาณรวมถึงการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของชาติ และเป็นไปตามแผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2563 – 2565 (นิติ นาชิต, 2565) [20]

3.5 ความพึงพอใจ (Satisfaction) เป็นทัศนคติที่เป็นนามธรรมเกี่ยวกับจิตใจ อารมณ์ความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่สามารถมองเห็นรูปร่างได้ ซึ่งความพึงพอใจสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามค่านิยมและความรู้สึกหากการจัดการอาชีวศึกษามีการจัดการมีการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ และใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม และทำให้เกิดความปลอดภัยกับนักเรียนภายในวิทยาลัยอาจทำให้จะทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจในความปลอดภัยเพิ่มสูงขึ้นได้ (พัฒนา พรหมณี และคณะ, 2563) [21]

4. กรอบแนวความคิด



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

5. วิธีดำเนินการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1-3 จำนวน 917 คน วิทยาลัยอาชีวศึกษาในสังกัดสถาบันการ

อาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 (จังหวัดอุตรดิตถ์ พิษณุโลก และสุโขทัย) (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา , 2562) [22] ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ส่งแบบสอบถามไปยังประชากรทั้งหมด โดยส่งแบบสอบถามผ่าน Google Form ไปยังวิทยาลัยอาชีวศึกษาต่าง ๆ ระยะเวลาที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลทั้งสิ้น จำนวน 30 วัน และผู้ตอบแบบสอบถามตอบกลับมาทั้งสิ้น จำนวน 438 ชุด ซึ่งเป็นแบบสอบถามที่สมบูรณ์ทั้งหมด คิดเป็นอัตราผลตอบแทนร้อยละ 47.76 ซึ่งมากกว่าร้อยละ 20 ถือเป็นอัตราผลตอบแทนที่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (Aake, Kumar and Day, 2001) [23]

5.2 เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามตามวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดที่กำหนดขึ้น โดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับตัวแปรอิสระประกอบไปด้วย ระบบการจัดการอาชีวศึกษา (ด้านการประยุกต์ใช้หลักสูตร ด้านการจัดการเรียนการสอน การบริหารจัดการ และการนำนโยบายสู่การปฏิบัติ) และการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ (ด้านความร่วมมือในการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ และนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ งานวิจัย) ตัวแปรแทรกคือ เทคโนโลยีดิจิทัล และตัวแปรตามประกอบไปด้วย ความพึงพอใจของนักเรียนสาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ลักษณะของข้อคำถามประกอบด้วยข้อความที่เป็นการให้ความสำคัญในแต่ละเรื่อง แต่ละคำตอบมีให้เลือกตามแบบของลิเคิร์ต (Likert Scale) มี 5 ระดับ

5.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ในการสร้างเครื่องมือการวิจัยผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามให้

ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ด้วยเทคนิค IOC ผู้วิจัยเลือกเฉพาะข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (ระพีพันธุ์ โพธิ์ศรี, 2551) [24] โดยค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 การทดสอบความเที่ยงตรง (Validity) ของข้อคำถามใช้ในการวิเคราะห์ Factor Analysis อยู่ระหว่าง 0.765-0.983 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากกว่า 0.40 สอดคล้องกับ (Nunnally, 1978) พบว่า ค่า Factor Loading ของตัวแปรอิสระ ระบบการจัดการอาชีวศึกษาด้านการประยุกต์ใช้หลักสูตรอยู่ระหว่าง 0.938-0.969 ด้านการจัดการเรียนการสอน อยู่ระหว่าง 0.875-0.980 ด้านการบริหารจัดการอยู่ระหว่าง 0.765-0.930 ด้านการนำนโยบายสู่การปฏิบัติ อยู่ระหว่าง 0.811-0.974 การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ ด้านความร่วมมือในการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ อยู่ระหว่าง 0.825-0.983 ด้านนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ งานวิจัย อยู่ระหว่าง 0.869-0.979 เทคโนโลยีดิจิทัล อยู่ระหว่าง 0.892-0.935 ความพึงพอใจของนักเรียนสาขาวิชาการบัญชี อยู่ระหว่าง 0.879-0.903 เป็นไปตามเกณฑ์ ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าทุกตัวแปรมีความแม่นยำตรงเชิงเนื้อหา นอกจากนี้การทดสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ของข้อคำถาม โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีครอนบาค (Cronbach) พบว่า อยู่ระหว่างอยู่ระหว่าง 0.777-0.895 มีค่ามากกว่า 0.70 จึงสรุปได้ว่าทุกตัวแปรมีความเชื่อมั่นของข้อคำถาม (Nunnally and Bernstein, 1994) [25]

6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ ซึ่งเขียนสมการได้ดังนี้ สมการ 1: $Y = \beta_{01} + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7 + \beta_8 (X_1 * X_7) + \beta_9 (X_2 * X_7) + \beta_{10} (X_3 * X_7) + \beta_{11} (X_4 * X_7) + \beta_{12} (X_5 * X_7) + \beta_{13} (X_6 * X_7) + \epsilon$

เมื่อ Y แทน ความพึงพอใจของนักเรียนสาขาวิชาการ
บัญชีวิทยาลัยอาชีวศึกษา ในสังกัดสถาบัน
การอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

X1 แทน ระบบการจัดการอาชีวศึกษา ด้านการ
ประยุกต์ใช้หลักสูตร

X2 แทน ระบบการจัดการอาชีวศึกษา ด้านการจัดการ
เรียนการสอน

X3 แทน ระบบการจัดการอาชีวศึกษา ด้านการบริหาร
จัดการ

X4 แทน ระบบการจัดการอาชีวศึกษา ด้านการนำ
นโยบายสู่การปฏิบัติ

X5 แทน การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ ด้านความ
ร่วมมือในการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้

X6 แทน การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ ด้านนวัตกรรม
สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ งานวิจัย

X7 แทน เทคโนโลยีดิจิทัล

7. ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ปี 1-3 วิทยาลัย
อาชีวศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ
3 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง
คิดเป็นร้อยละ 94.50 รองลงมาเป็นเพศชาย คิดเป็น
ร้อยละ 5.50 มีอายุมากกว่า 17 ปี คิดเป็นร้อยละ
56.20 รองลงมาอายุ 17 ปี คิดเป็นร้อยละ 29.90 มี
อายุน้อยกว่า 17 ปีคิดเป็นร้อยละ 13.90 มีระดับชั้นปี
ของนักเรียนปวช. 3 คิดเป็นร้อยละ 47.95 รองลงมา
ระดับชั้นปวช. 2 คิดเป็นร้อยละ 27.62 ระดับชั้นปวช.
1 คิดเป็นร้อยละ 24.43 มีเกรดเฉลี่ยสะสม (GPA.)
3.51-4.00 คิดเป็นร้อยละ 42.47 รองลงมาเกรดเฉลี่ย
สะสม 3.01-3.50 คิดเป็นร้อยละ 34.93 และศึกษา
วิทยาลัยในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลกคิดเป็นร้อยละ 46.35
รองลงมาวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ คิดเป็นร้อยละ
36.76 และวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย คิดเป็นร้อยละ
16.89

ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของระบบการ
จัดการอาชีวศึกษา การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้และ

ความพึงพอใจของนักเรียนสาขาวิชาการบัญชี
วิทยาลัยอาชีวศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคเหนือ พบว่า ตัวแปรอิสระแต่ละด้านมี
ความสัมพันธ์กันในเชิงบวกซึ่งอาจเกิดเป็นปัญหา
Multicollinearity ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการทดสอบ
(Multicollinearity) โดยใช้ค่า VIF ปรากฏว่ามีค่า VIF
อยู่ระหว่าง 1.099-1.920 ซึ่งน้อยกว่า 10 แสดงว่าตัว
แปรอิสระมีความสัมพันธ์ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดปัญหา
Multicollinearity (Black, 2006, pp. 585) [26] เมื่อ
พิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร
อิสระ ระบบการจัดการอาชีวศึกษา การสร้างสังคม
แห่งการเรียนรู้ในแต่ละด้าน และตัวแปรแทรก
เทคโนโลยีดิจิทัล พบว่า มีความสัมพันธ์กับความพึง
พอใจโดยรวมของนักเรียนสาขาวิชาการบัญชี
วิทยาลัยอาชีวศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคเหนือ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง 0.364 -
0.609 รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของระบบการ
จัดการอาชีวศึกษา การสร้างสังคมแห่ง
การเรียนรู้ และความพึงพอใจของ
นักเรียนสาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัย
อาชีวศึกษาในสังกัดสถาบันการ
อาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

ตัวแปร	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Y	VIF
$\bar{X}$	4.227	3.810	4.065	3.925	3.974	3.949	4.155	4.212	
S.D.	0.665	0.763	0.680	0.725	0.731	0.729	0.653	0.629	
X1	1.000	0.133*	0.173*	0.125*	0.073	0.134*	0.178*	0.214*	1.099
X2		1.000	0.376*	0.291*	0.288*	0.267*	0.267*	0.464*	1.317
X3			1.000	0.498*	0.574*	0.425*	0.385*	0.821*	1.920
X4				1.000	0.516*	0.449*	0.414*	0.615*	1.651
X5					1.000	0.484*	0.415*	0.670*	1.891
X6						1.000	0.364*	0.609*	1.516
X7							1.000	0.521*	1.438
Y								1.000	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ และ
สร้างสมการพยากรณ์ ความพึงพอใจของนักเรียน
สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาในสังกัด
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ได้ดังนี้

$$Y = 0.029X_1 + 0.036X_2 + 0.124X_3 + 0.487X_4 + 0.121X_5 + 0.191X_6 + 0.087X_7 - 0.047X_1 \times X_7 - 0.056X_2 \times X_7 - 0.029X_3 \times X_7 - 0.012X_4 \times X_7 + 0.031X_5 \times X_7 - 0.007X_6 \times X_7$$

สมการที่ได้นี้สามารถพยากรณ์ค่าความพึงพอใจโดยรวมของนักเรียนสาขาวิชาการบัญชีวิทยาลัยอาชีวศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ได้อย่างมีนัยสำคัญระดับ 0.05 ($F = 162.126$; $p = 0.000$) และมีค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ปรับปรุง $Adj R^2 = 0.827$ เมื่อนำไปวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณระหว่างตัวแปรอิสระระบบการจัดการอาชีวศึกษา การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้และตัวแปรแทรก เทคโนโลยีดิจิทัล กับตัวแปรตามความพึงพอใจของนักเรียนสาขาวิชาการบัญชีวิทยาลัยอาชีวศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 พบว่า ระบบการจัดการอาชีวศึกษาด้านการจัดการเรียนการสอน ($b_2 = 0.124$, $p < 0.05$) มีผลกระทบเชิงบวกกับความพึงพอใจโดยรวม ระบบการจัดการอาชีวศึกษาด้านการบริหารจัดการ ($b_3 = 0.487$, $p < 0.05$) มีผลกระทบเชิงบวกกับความพึงพอใจโดยรวมระบบการจัดการอาชีวศึกษา ด้านการนำนโยบายสู่การปฏิบัติ ($b_4 = 0.121$, $p < 0.05$) มีผลกระทบเชิงบวกกับความพึงพอใจโดยรวม และในส่วนของการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ ด้านความร่วมมือในการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ ($b_5 = 0.141$, $p < 0.05$) มีผลกระทบเชิงบวกกับความพึงพอใจโดยรวม การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ ด้านนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ งานวิจัย ($b_6 = 0.191$, $p < 0.05$) มีผลกระทบเชิงบวกกับความพึงพอใจโดยรวม ระบบการจัดการอาชีวศึกษา ด้านการประยุกต์ใช้หลักสูตรและเทคโนโลยีดิจิทัล ($b_8 = -0.047$, $p < 0.05$) มีผลกระทบเชิงลบต่อความพึงพอใจโดยรวม และระบบการจัดการอาชีวศึกษา ด้านการจัดการเรียนการสอน และเทคโนโลยีดิจิทัล ($b_9 = -0.056$, $p < 0.05$) มีผลกระทบเชิงลบต่อความพึงพอใจโดยรวม

นอกจากนั้นผลการวิจัยยังพบว่า ระบบการจัดการอาชีวศึกษา ด้านการประยุกต์ใช้หลักสูตรไม่มีผลกระทบต่อความพึงพอใจโดยรวม ระบบการจัดการอาชีวศึกษา ด้านการบริหารจัดการและเทคโนโลยีดิจิทัลไม่มีผลกระทบต่อความพึงพอใจโดยรวม ระบบการจัดการอาชีวศึกษาด้านการนำนโยบายสู่การปฏิบัติและเทคโนโลยีดิจิทัลไม่มีผลกระทบต่อความพึงพอใจโดยรวม การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ด้านความร่วมมือในการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้และเทคโนโลยีดิจิทัลไม่มีผลกระทบต่อความพึงพอใจโดยรวม

ในส่วนของการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ ด้านนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ งานวิจัย และเทคโนโลยีดิจิทัลไม่มีผลกระทบต่อความพึงพอใจโดยรวม รายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงการวิเคราะห์การถดถอยแบบ

พหุคูณโดยใช้ตัวแปรตามเป็นความพึงพอใจของนักเรียนสาขาวิชาการบัญชีโดยรวมของวิทยาลัยอาชีวศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

ระบบการจัดการอาชีวศึกษา การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ และเทคโนโลยีดิจิทัล	ความพึงพอใจของนักเรียนสาขาวิชาการบัญชีวิทยาลัยอาชีวศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3		t	p-value
	สัมประสิทธิ์การถดถอย	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน		
ค่าคงที่	0.029	0.022	1.342	0.180
ระบบการจัดการอาชีวศึกษา				
ด้านการประยุกต์ใช้หลักสูตร (X1)	0.036	0.021	1.724	0.085
ด้านการจัดการเรียนการสอน (X2)	0.124	0.023	5.442	0.000*
ด้านการบริหารจัดการ (X3)	0.487	0.028	1.769	0.000*
ด้านการนำนโยบายสู่การปฏิบัติ (X4)	0.121	0.026	4.738	0.000*
การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้				
ด้านความร่วมมือในการสร้าง (X5)	0.141	0.027	5.174	0.000*
ด้านนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ งานวิจัย (X6)	0.191	0.024	7.820	0.000*
เทคโนโลยีดิจิทัล (X7)	0.087	0.024	3.637	0.000*
ด้านการประยุกต์ใช้หลักสูตร และเทคโนโลยีดิจิทัล (X1×X7)	-0.047	0.020	-2.329	0.020*
ด้านการจัดการเรียนการสอน และเทคโนโลยีดิจิทัล (X2×X7)	-0.056	0.024	-2.344	0.020*
ด้านการบริหารจัดการ และเทคโนโลยีดิจิทัล (X3×X7)	-0.029	0.028	-1.052	0.293
ด้านการนำนโยบายสู่การปฏิบัติ และเทคโนโลยีดิจิทัล (X4×X7)	-0.012	0.025	-0.484	0.629
ด้านความร่วมมือในการสร้าง สังคมแห่งการเรียนรู้ และเทคโนโลยีดิจิทัล (X5×X7)	0.031	0.029	1.071	0.285
ด้านนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ งานวิจัย และเทคโนโลยีดิจิทัล (X6×X7)	-0.007	0.025	-0.281	0.779

$F = 162.126$ $p = 0.000$ $R^2 = 0.912$ $Adj R^2 = 0.827$

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

8. สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาในงานวิจัยนี้สรุปได้ดังนี้ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุมากกว่า 17 ปี ระดับชั้นปีเป็นนักเรียนปวช. 3 มีเกรดเฉลี่ยสะสม (GPA.) 3.51-4.00 และศึกษาในวิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 และสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้ ระบบการจัดการอาชีวศึกษา ด้านการประยุกต์ใช้หลักสูตร การจัดการเรียนการสอนการบริหารจัดการ การนำนโยบายสู่การปฏิบัติ และการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ ด้านความร่วมมือในการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ และด้านนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ งานวิจัย มีผลกระทบเชิงบวกต่อความพึงพอใจโดยรวมของนักเรียนสาขาวิชาการบัญชีวิทยาลัยอาชีวศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 และระบบการจัดการอาชีวศึกษา ด้านการประยุกต์ใช้หลักสูตร ด้านการจัดการเรียนการสอน และเทคโนโลยีดิจิทัลมีผลกระทบเชิงลบต่อความพึงพอใจโดยรวมของนักเรียนสาขาวิชาการบัญชีวิทยาลัยอาชีวศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 อย่างไรก็ตามผลการวิจัยยังพบว่า ระบบการจัดการอาชีวศึกษา ด้านการประยุกต์ใช้หลักสูตร ด้านการบริหารจัดการและเทคโนโลยีดิจิทัลด้านการนำนโยบายสู่การปฏิบัติและเทคโนโลยีดิจิทัล การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ ด้านความร่วมมือในการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้และเทคโนโลยีดิจิทัล และด้านนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ งานวิจัย และเทคโนโลยีดิจิทัลไม่มีผลกระทบต่อความพึงพอใจโดยรวมของนักเรียนสาขาวิชาการบัญชีวิทยาลัยอาชีวศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

9. อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษากระบวนการจัดการอาชีวศึกษา การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ และเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีต่อความพึงพอใจของนักเรียนสาขาวิชาการบัญชีวิทยาลัยอาชีวศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

ชี้ให้เห็นว่าระบบการจัดการอาชีวศึกษา ด้านการจัดการเรียนการสอน ด้านการบริหารจัดการ ด้านการนำนโยบายสู่การปฏิบัติ และการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ ด้านความร่วมมือในการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ ด้านนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ งานวิจัยมีผลกระทบเชิงบวกต่อความพึงพอใจโดยรวมของนักเรียนสาขาวิชาการบัญชีของวิทยาลัยอาชีวศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 เนื่องจาก การที่สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 มีการจัดการเรียนการสอน การบริหารจัดการ การนำนโยบายสู่การปฏิบัติ และมีการสร้างความร่วมมือในการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ การพัฒนาส่งเสริมให้นักเรียนมีนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ และงานวิจัย โดยยึดความต้องการของนักเรียนเป็นสำคัญสามารถทำให้เกิดความเข้าใจร่วมกันระหว่างนักเรียนกับผู้สอน ในการสร้างประสิทธิภาพการเรียนการสอนร่วมกัน และนักเรียนเกิดการยอมรับในกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่สถาบันการศึกษาจัดให้ รวมถึงมีความรู้สึกมีส่วนร่วมในการพัฒนาการเรียนการสอนในสถาบันการศึกษาที่นักเรียนกำลังศึกษาอยู่ซึ่งจะทำให้ นักเรียนเกิดความพึงพอใจในการจัดการศึกษามากยิ่งขึ้นและมีความผูกพันกับสถาบันการศึกษาของตนเองมากขึ้นสอดคล้องกับทฤษฎีมาสโลว์ (Maslow, 1970) [27] ได้กล่าวว่า ความต้องการของมนุษย์แบ่งออกเป็น 5 ชั้นในลักษณะของพีระมิดที่เรียกว่า Maslow's Hierarchy of Needs คือ ความต้องการทางด้านร่างกาย ความต้องการความมั่นคงปลอดภัย ความต้องการความรักความสัมพันธ์และความเป็นเจ้าของความต้องการที่จะรู้ดีกว่าตนเองมีค่าและความต้องการที่จะรู้จักตนเองตามสภาพที่แท้จริง และพัฒนาศักยภาพของตน ตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยของ กุสุมา แยมเกตุ และคณะ, (2564) [13] พบว่า การจัดระบบการศึกษาที่ดีควรมุ่งในการการบริหารจัดการ การนำนโยบายสู่การปฏิบัติ และการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ การสร้างความร่วมมือในการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ และการส่งเสริม นวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ งานวิจัยอย่าง

ต่อเนื่องเพื่อให้เกิดการปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันซึ่งการพัฒนาสิ่งเหล่านี้สามารถทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจในการจัดการศึกษาของสถาบันการศึกษานั้น ๆ ได้

นอกจากนี้ผลการวิจัยพบว่า ระบบการจัดการอาชีวศึกษา ด้านการจัดการเรียนการสอนด้านการประยุกต์ใช้หลักสูตร และเทคโนโลยีดิจิทัลมีผลกระทบเชิงลบต่อความพึงพอใจโดยรวมของนักเรียนนักศึกษา สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาในเขตภาคเหนือ 3 เนื่องจาก การจัดการเรียนการสอน และการประยุกต์ใช้หลักสูตรที่มีการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้มากเกินไปจนความจำเป็นโดยไม่ได้พิจารณาถึงบริบทของนักเรียนและพฤติกรรมที่ยอมรับการใช้เทคโนโลยีจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความรู้สึกว่ามีความยากในการเข้าถึงระบบการจัดการศึกษาของหลักสูตรและทำให้นักเรียนมีความรู้สึกขาดการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างสถาบันการศึกษา ผู้สอน และนักเรียนซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนรู้สึกถึงการเรียนการสอนที่ยังไม่เต็มประสิทธิภาพโดยหากนำเทคโนโลยีมาใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมการจัดการศึกษาจะเป็นการช่วยให้การจัดการศึกษามีประสิทธิภาพมากขึ้นได้ แต่หากมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนตลอดหลักสูตรจะทำให้ให้นักเรียนรู้สึกถึงการขาดระบบนิเวศทางการศึกษาที่ดีได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของพิพัฒน์พงศ์ ม่วงกล้า และพิมลพรรณ เพชรสมบัติ (2564) [14] พบว่า การจัดการเรียนการสอนในกรณีที่ผู้สอนใช้เทคโนโลยีดิจิทัลจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ 100% ทุกรายวิชาจะทำให้ให้นักเรียนมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรน้อยลง สอดคล้องกับงานวิจัยของพัฒนา พรหมณี และคณะ (2563) [21] พบว่า เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้สนับสนุนให้มีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรได้ แต่การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วจะทำให้เกิดความเข้าใจในการใช้เทคโนโลยีน้อยลงได้ซึ่งสามารถทำให้เกิดการต่อต้านการนำเทคโนโลยีมาใช้ใน

กระบวนการต่าง ๆ ได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Paposa and Kumar (2019) [18] พบว่า ปัจจัยที่สำคัญที่สุดของความสำเร็จในสภาพแวดล้อมการจัดการศึกษา คือการรับรู้ของนักเรียนถึงคุณภาพการจัดการศึกษาจึงจะเกิดความพึงพอใจและความภักดีต่อสถาบันการศึกษา

หากกระบวนการจัดการศึกษาที่มีการเน้นคุณภาพการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ซึ่งใช้เทคโนโลยีมาช่วยจะเป็นประโยชน์และช่วยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้ในช่วงการแพร่ระบาดโควิด-19 แต่เมื่อการแพร่ระบาดโควิด-19 ลดลง การใช้เทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนมากเกินไปจะทำให้ให้นักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมของการจัดการศึกษาน้อยลงได้

10. ข้อเสนอแนะ

10.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

ผลการวิจัย พบว่า ระบบการจัดการอาชีวศึกษา ด้านการประยุกต์ใช้หลักสูตร ด้านการจัดการเรียนการสอน ด้านการบริหารจัดการ และด้านการนำนโยบายสู่การปฏิบัติมีผลกระทบเชิงบวกต่อความพึงพอใจโดยรวมของนักเรียนสาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ดังนั้น วิทยาลัยอาชีวศึกษาฯ ควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาหลักสูตร กระบวนการจัดการเรียนการสอน พัฒนาระบบการบริหารจัดการเพื่อเอื้ออำนวยต่อผู้เรียนผู้สอน และกำหนดนโยบายที่มาจากภาพสะท้อนของผู้ปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดความพึงพอใจของนักเรียนในการจัดระบบการเรียนการสอนให้เพิ่มมากขึ้น

ผลการวิจัย พบว่า การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ ด้านความร่วมมือในการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ และนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ งานวิจัยมีผลกระทบเชิงบวกต่อความพึงพอใจโดยรวมของนักเรียนสาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ดังนั้น วิทยาลัยอาชีวศึกษาที่ต้องการให้นักเรียนมีความพึง

พอใจและตั้งใจในการเข้าสู่ระบบจัดการการเรียนการสอนของวิทยาลัยอาชีวศึกษาเพิ่มขึ้นควรให้ความสำคัญกับการสร้างระบบนิเวศในการเรียนการสอนให้เอื้อต่อการเรียนที่มีทางเลือกให้เลือกศึกษาในหลายรูปแบบ รวมถึงพัฒนานวัตกรรม งานสร้างสรรค์ สิ่งใหม่ที่มาช่วยสนับสนุนการเข้าถึงการศึกษาของนักเรียนทุกเพศ ทุกวัย และสามารถเข้าถึงระบบการศึกษาได้ทุกที่ทุกเวลา

ระบบการจัดการอาชีวศึกษา ด้านการประยุกต์ใช้หลักสูตร ด้านการจัดการเรียนการสอนและเทคโนโลยีดิจิทัลมีผลกระทบเชิงลบต่อความพึงพอใจโดยรวมของนักเรียนสาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ดังนั้น วิทยาลัยอาชีวศึกษาฯ ควรระมัดระวังในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยควรมีการประเมินความพร้อมและความเพียงพอของอุปกรณ์เทคโนโลยีที่จะนำมาใช้และความพร้อมของผู้สอน ผู้เรียนในการเข้าใจหน้าที่การทำงานของเทคโนโลยีและควรมีอบรมการใช้เทคโนโลยีใหม่ก่อนนำมาใช้ทุกครั้งเพื่อลดการต่อต้านการใช้เทคโนโลยี และควรพิจารณาเลือกใช้เทคโนโลยีดิจิทัลให้เหมาะสมกับบริบทของสถานศึกษาเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดรวมถึงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารงาน และสร้างโอกาสทางการศึกษา

10.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ผลงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษากลุ่ม ตัวอย่างเฉพาะนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1-3 สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ถึงแม้การวิเคราะห์นักเรียนมีความพึงพอใจระดับมาก แต่เพื่อให้ทราบถึงความพึงพอใจของนักเรียนวิทยาลัยอาชีวศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาในภูมิภาคอื่น ๆ เพื่อนำผลการวิจัยที่ได้มาสนับสนุนงานวิจัยนี้เพิ่มขึ้น ดังนั้น การศึกษางานวิจัยในอนาคตควรเปลี่ยนกลุ่มตัวอย่างเป็นสถาบันการอาชีวศึกษาในภูมิภาคอื่น ๆ เพื่อนำผลการศึกษาที่ได้มาเปรียบเทียบกับความสอดคล้อง

กับงานวิจัยในครั้งนี้

ผลการวิจัย พบว่า เมื่อนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาเป็นตัวแทรกในงานวิจัยนี้ยังไม่สามารถทำให้ส่งผลต่อความพึงพอใจของนักเรียนได้ และยังมีผลกระทบในเชิงลบ ดังนั้นในงานวิจัยในอนาคตควรมีการศึกษาปัจจัยการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพเพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่เหมาะสมที่วิทยาลัยฯ ควรมีการจัดเตรียมความพร้อมก่อนนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการศึกษาเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและสิทธิผลในการจัดการเรียนการสอนสูงสุด

เอกสารอ้างอิง

- [1] เสาวลักษณ์ อนุพันธ์, “อนาคตทางการศึกษา ผลกระทบจากวิกฤติการแพร่ระบาดของไวรัส COVID-19”, วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย, ปีที่ 14, พ.ศ.2563, หน้า 14-25.
- [2] สมพร ปานดำ, “พลิกวิกฤตสู่โอกาสของอาชีวศึกษาไทยบนความปกติใหม่” วารสารสังคมศาสตร์และมานุษยวิทยาเชิงพุทธ, ปีที่ 5, พ.ศ.2563, หน้า1-13.
- [3] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, เรื่อง รายงานประจำปี 2563 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2564.
- [4] อัญชนา กัลยาเรือน, นิรมล พลแพงขัวและขวัญธิดา หลานเศรษฐา, “ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อระดับปริญญาตรีในสาขาวิชาการบัญชีวิทยาลัยเทคนิคสกลนคร สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2, การประชุมมหาดไทยวิชาการระดับชาติและนานาชาติครั้งที่ 13, พ.ศ. 2565, หน้า 1617-1627.

- [5] อลิตา ดาด้วง, แนวทางการพัฒนาการจัดการจัดสรรงบประมาณที่ส่งผลต่อคุณภาพนักเรียนของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1, วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ.2561
- [6] นพภัค จิตมั่นคงธรรม, การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการนำนโยบายประกันคุณภาพการศึกษาไปปฏิบัติ: กรณีศึกษามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ, วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, พ.ศ.2562.
- [7] สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ, (ร่าง) ระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ.2562, สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ, พ.ศ.2563.
- [8] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, ประกาศคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2562, (2562, 22 พฤษภาคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 136 ตอนพิเศษ 130 ง. หน้า 3-18.
- [9] รียา โชติธรรม, ณัฐพล แจ่งอักษรและสุวิมล ว่องวานิช, “การรับรู้เกี่ยวกับการส่งเสริมค่านิยม 12 ประการของครูอาจารย์ในสถานศึกษาในเขตภาคเหนือ”, วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ปีที่ 2 พ.ศ. 2561, หน้า 29-42.
- [10] Marshall, D.T., Shannon, D.M., & Love, S.M, 2020, “How teachers experienced the COVID-19 transition to remote instruction”. Phi Delta Kappan, 102(3), pp. 46-50.
- [11] Hoyer, W. D. & Macinnis, D. J, 1997, Consumer Behavior. Boston: Houghton Mifflin.
- [12] กระทรวงศึกษาธิการ, ระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2562. (2562, 25 พฤศจิกายน). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 136 ตอนพิเศษ 289 ง. หน้า 1-2.
- [13] กุสุมา แยมเกตุ, ทิพวรรณ เดชสงค์และณิชาภัทร จาวิสูตร, ความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการของกองบริการการศึกษา: กรณีศึกษา สถาบันอุดมศึกษาแห่งหนึ่งเขตกรุงเทพมหานคร, Journal of Roi Kaensarn Academi, ปีที่ 7, หน้า 82-97.
- [14] พิพัฒน์พงศ์ ม่วงกล้า และพิมลพรรณ เพชรสมบัติ, การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการบริหารงานวิชาการของผู้บริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2, วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยปทุมธานี, ปีที่ 13, หน้า 271-282.
- [15] นิตยา มณีวงศ์, ศึกษาพฤติกรรมและปัจจัยความสำเร็จการเรียนรู้ออนไลน์แอปพลิเคชันไลน์ ในช่วงวิกฤต COVID 19, วารสารครุศาสตร์, ปีที่ 15, หน้า 161-173.
- [16] โอภาส มีขาว, “ประสิทธิผลการนำนโยบายสาธารณะไปปฏิบัติ เพื่อการชำระหนี้เงินกู้ยืมของกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา”, วารสารดุสิตบัณฑิตทางสังคมศาสตร์, ปีที่ 9, หน้า 532-545.
- [17] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562, (2562, 26 เมษายน). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 136 ตอนพิเศษ 57 ก. หน้า 49-53.

- [18] Paposa, K. K., & Kumar, Y. M., 2019, Impact of training and development practices on job satisfaction: A study on faculty members of technical education institutes. *Management and Labour Studies*, 44(3), pp. 248-262.
- [19] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, คู่มือการจัดทำรายงานผลการประเมินตนเอง, สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พ.ศ.2552, หน้า 5-6.
- [20] นิติ นาชิต, “กลยุทธ์การเสริมสร้างความเข้มแข็งการจัดการเรียนรู้อาชีวศึกษาด้านธุรกิจและบริการด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล”, *วารสารการอาชีวศึกษาภาคกลาง*, ปีที่ 6, หน้า 10-23.
- [21] พัฒนา พรหมณี, ยุพิน พิทยาวัฒนชัย และ จีระศักดิ์ ทัพพา, “แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจและการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจในงาน”, *วารสารวิชาการสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย*, ปีที่ 26, หน้า 59-66.
- [22] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, ประกาศคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2562, (2562, 22 พฤษภาคม), ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 136 ตอนพิเศษ 130 ง. หน้า 3-24.
- [23] Aaker, D. A., Kumar, V., & Day, G. S, 2001, *Marketing Research*. New York: John Wiley and Sons.
- [24] ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี, “ระเบียบวิธีวิจัยทางธุรกิจ”, เอกสารประกอบการสอน, คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์, หน้า 19.
- [25] Nunnally, J. C., and Bernstein, I. R, 1994, *Psychometric in Theory*, (3rd ed.). New York: McGraw Hill.
- [26] Black. K., 2006, *Business statistics for contemporary decision making*. USA : John Wiley and Son, pp. 585.
- [27] Maslow, A. H., 1970, *Motivation and Personality*. New York : Harpers and Row.

รูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา
เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน ของวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด
Student Monitoring with Vocational Education Management Software
to Reduce Premature Quitting in Roi Et Technical College

อาคม จันทรนาม¹, ประสิทธิ์ พ้องเสียง², บัญชา หวานใจ³, ชกรณ์เกียรติ สิทธิจันทร์⁴ และ วรณวิศา วัฒนสินธุ์^{5*}
Arkorn Channam¹, Prasit pongseang², Bancha Wanjai³, Chakornkiat Sittichan⁴
and Wanwisa Wattanasin^{5*}

^{*12345}แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด 45000

^{*12345}Department of Electronics, Roi Et Technical College, Roi Et, 45000

Received : 2022-11-25 Revised : 2022-12-06 Accepted : 2022-12-06

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนารูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน ของวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด (2) ศึกษาผลการใช้งานรูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา จากผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.3) จำนวน 1,145 คน และนักศึกษาชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.2) จำนวน 1,042 คน สถิติที่ใช้ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน ของวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด ประกอบด้วย องค์ประกอบหลัก 1. ปัจจัยนำเข้า ประกอบด้วย การวิเคราะห์นักเรียน นักศึกษา ผู้ปกครอง ครูที่ปรึกษา และครูผู้สอน 2. กระบวนการติดตามดูแลนักเรียน นักศึกษา เพื่อช่วยลดจำนวนออกเรียนกลางคัน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน 1) การเช็คชื่อกิจกรรมหน้าเสาธง 2) การเช็คชื่อเข้าเรียนรายวิชา

3) การให้ และตัดคะแนนความประพฤติ 4) กิจกรรมเยี่ยมบ้านผู้เรียน 5) การติดตามนักเรียน นักศึกษาในความดูแล 6) การประสานงานกับผู้ปกครอง 3. ประเมินจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน 4. ข้อมูลย้อนกลับจากกระบวนการติดตามดูแลนักเรียน นักศึกษา การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ ทำการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 ท่าน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และผลการใช้งานรูปแบบพบว่า ปีการศึกษา 2564 นักเรียน นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.3) และ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส./) ออกเรียนกลางคันลดลงเหลือร้อยละ 36.42 ,13.53 ตามลำดับ

คำสำคัญ : รูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษา, ระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา, ลดจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน

Abstract

Purposes of this work are (1) develop a student Monitoring system with vocational education management software to reduce premature quitting in Roi Et Technical College, (2) study result of the student Monitoring system

*วรณวิศา วัฒนสินธุ์

E-mail : w.wattanasin@gmail.com

with vocational education management software to reduce premature quitting

in Roi Et Technical College. The sample group consisted of 1,145 third-year vocational students, and 1,042 second-year higher vocational students. Statistics used in the study are percentage, mean and standard deviation. The research revealed that the student Monitoring system based on vocational education management software to reduce premature quitting in Roi Et Technical College consisted of 1. necessary input factor (analysis of students, analysis of guardian and analysis of teacher/advisor), 2. The student Monitoring system to reduce premature quitting consisted of five steps 1) schoolyard attendance check, 2) classroom attendance check 3) behavior score rewarding and deduction, 4) visits to students' houses, 5) follow-up on assigned students, 6) coordination with guardians, 3. Assessment of the resigned students, 4. Feedback. The feedback was created by taking information from the monitoring for learning style suitability assessment by five experts. Overall, it was found that suitability score was high and it was found that in Academic Year 2021 with the proposed system in effect, the percentages of resigning vocational and higher vocational students were reduced to 36.42% and 13.53% respectively.

Keywords : Student Monitoring, Vocational Education Management Software, Reduce Premature Quitting.

1. บทนำ

สถาบันการอาชีวศึกษาเป็นสถาบันที่มีหน้าที่ในการสร้างปัญญาชนสู่ตลาดแรงงานอย่างมีคุณภาพ มีทักษะ และมีศักยภาพในการประยุกต์ความรู้ที่ได้รับนำไปพัฒนาให้เกิดประโยชน์ต่อการประกอบอาชีพได้อย่างเหมาะสม และเป็นสถาบันที่สร้างแรงงานทักษะชั้นกลาง และชั้นสูงที่จำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะต่อความเจริญก้าวหน้า การแข่งขันของประเทศ ไปจนถึงการแก้ไขความยากจน และลดความเหลื่อมล้ำของประเทศ ดังนั้นจึงต้องพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนให้เพิ่มขึ้นควบคู่ไปกับปริมาณของผู้เรียนให้สอดคล้องกับนโยบาย ยุทธศาสตร์การผลิต และพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา ในระยะ 15 ปี พ.ศ. 2555 - 2569 ตามนโยบายที่ 1 มุ่งสร้าง/ผลิตกำลังคนอาชีวศึกษาให้ตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงาน ยุทธศาสตร์ที่ 1 มุ่งพัฒนาคุณภาพและปริมาณผู้เรียนให้สัมพันธ์กับความต้องการของตลาดแรงงานในประเทศ และระดับสากล [7] ซึ่งปัจจุบันการเรียนในระดับอาชีวศึกษา หรือการเรียนสายอาชีพ เป็นหนึ่งในกลไกขับเคลื่อนตลาดแรงงาน เพราะผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ตามสิ่งที่ตนเองถนัด และสนใจ และช่วยสร้างบุคลากรเฉพาะทางในสายอาชีพต่าง ๆ ที่ตลาดแรงงานขาดแคลน ส่งผลให้ตลาดแรงงานมีความต้องการผู้สำเร็จการศึกษาในระดับอาชีวศึกษาเพิ่มขึ้น รัฐบาลจึงได้มีนโยบายส่งเสริม และสร้างค่านิยมให้นักเรียนมาเรียนต่อสายอาชีพมากขึ้น แต่การจัดการศึกษาในระดับอาชีวศึกษาประสบปัญหาเรื่องนักศึกษาออกกลางคัน ซึ่งปัญหาการออกกลางคันเป็นปัญหาที่ทุกฝ่ายควรให้ความสำคัญ เนื่องจากอัตราการออกกลางคันของนักศึกษามีแนวโน้มสูงขึ้น ปัญหาการออกกลางคันเป็นปัญหาสำคัญต่อการจัดการศึกษาของประเทศที่ต้องเร่งดำเนินการป้องกันและแก้ไขปัญหายอย่างจริงจัง และปัญหาการออกกลางคันของผู้เรียนก่อให้เกิดความสูญเสียทางการศึกษา [8] , [9]

วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ดได้ให้ความสำคัญในการดูแลนักศึกษาเพื่อลดปัญหาการออกกลางคันของ

นักศึกษาโดยมีอาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ผู้สอนดูแลนักศึกษาอย่างใกล้ชิดผ่านทางกิจกรรมที่ทางวิทยาลัยจัดขึ้นได้แก่การเข้าแถวตอนเช้าและการเข้าชั้นเรียน มีการสรุปข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาให้ผู้บริหารและผู้ปกครองได้ทราบ แต่ในการสรุปข้อมูลดังกล่าวไปยังผู้ปกครองมีความล่าช้าเกินไป ทำให้การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นไม่ทันกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับการเข้าเรียนการร่วมกิจกรรม การลงทะเบียน การส่งงานครูผลการเรียน และข้อมูลอื่น วิทยาลัยไม่สามารถแจ้งข้อมูลดังกล่าวให้ผู้ปกครองรวมถึงตัวนักเรียน นักศึกษาได้ในเวลาอันรวดเร็วเป็นสาเหตุหนึ่งสำคัญที่ส่งผลให้นักเรียน นักศึกษาขาดเรียนเกินกำหนด ไม่เข้าร่วมกิจกรรม ขาดการส่งงาน ไม่ลงทะเบียนเรียน รวมถึงปัญหาอื่นที่ผู้ปกครอง ครูที่ปรึกษา หรือครูผู้สอน และวิทยาลัยไม่สามารถร่วมกันป้องกันได้ก่อนเกิดปัญหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคไวรัสโคโรนา 2019 หลายประเทศทั่วโลกได้รับผลกระทบต่อการพัฒนาประเทศในด้านต่าง ๆ รวมถึงด้านการศึกษาซึ่งทำให้ทุกคนต้องปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตให้เข้ากับวิถีชีวิตใหม่ ที่มีการปรับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนทั้งในลักษณะที่หยุดเรียนทั่วประเทศ และหยุดเฉพาะบางพื้นที่ [1] ส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการติดต่อสื่อสารของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับนักศึกษา หากมีเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถรับรู้ข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียน นักศึกษาร่วมกันได้ตลอดเวลาจะทำให้ปัญหาการออกกลางคันลดลง

ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนารูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาโดยนำระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษามาใช้ในการบริหารจัดการ เพื่อติดตามผู้เรียนช่วยการลดปัญหาการออกเรียนกลางคัน และเป็นการเพิ่มปริมาณผู้เรียนอีกทางหนึ่งซึ่งจะส่งผลดีกับนักเรียนนักศึกษาผู้ปกครอง วิทยาลัย สังคม และประเทศชาติต่อไป

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อพัฒนารูปแบบการติดตามนักเรียน นักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน ของวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด

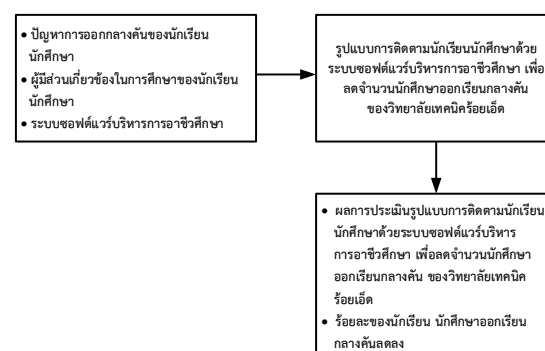
2.2 เพื่อศึกษาผลการใช้งานรูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน ของวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด

3. สมมติฐาน

3.1 รูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน ของวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด ที่พัฒนาขึ้นมาผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมีผลการประเมินเหมาะสมมาก

3.2 ผลการใช้งานรูปแบบการติดตามนักเรียน นักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน ของวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด มีจำนวนนักเรียน นักศึกษาออกเรียนกลางคันลดลง

4. กรอบแนวคิดวิจัย



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

จากรูปที่ 1 กรอบแนวคิด ประกอบด้วยปัญหาการออกกลางคันของนักเรียน นักศึกษา ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการศึกษาของนักเรียน นักศึกษา และระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา ซึ่งเป็นแนวคิดในการออกแบบรูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษา

ของผู้วิจัยคือ ต้องการให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถรับรู้ข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียนนักศึกษาเข้าร่วมกันได้ตลอดเวลา จะทำให้ปัญหาการออกกลางคันลดลงด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา

5. วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน ของวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน ของวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด

การดำเนินงานวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

5.1 ระยะที่ 1 พัฒนารูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน ของวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด

วัตถุประสงค์ของการวิจัยระยะที่ 1 คือ เพื่อศึกษาและสังเคราะห์กรอบแนวคิดรูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน ของวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด และพัฒนารูปแบบรูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน ของวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) รูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน

2) แบบประเมินรูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน

วิธีการรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินรูปแบบที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ทั้งหมด 5 ท่าน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ทางการศึกษา และทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยวิธีการรวบรวมข้อมูลมีดังนี้

5.1.1 รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจัดทำในรูปแบบเอกสาร โดยนำเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับรูปแบบการติดตามฯ ที่สังเคราะห์ขึ้น

5.1.2 ส่งเอกสารแบบประเมิน พร้อมเอกสารอธิบายรายละเอียดของรูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญทราบถึงรายละเอียดของรูปแบบติดตามฯ ที่สังเคราะห์ขึ้น

5.1.3 เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ข้อมูลเบื้องต้นของผู้เชี่ยวชาญ รายการประเมิน และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โดยผู้เชี่ยวชาญทำการบันทึกข้อมูลลงในแบบประเมิน

5.1.4 วิเคราะห์ผลข้อมูล นำข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบประเมินรูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นรายข้อ จากนั้นจึงหาค่าเฉลี่ยรวมของค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.1.5 นำค่าเฉลี่ยที่ได้มาทำการประเมินกับเกณฑ์วัดผล โดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert's Scale) ซึ่งเป็นข้อคำถามที่แสดงเจตคติหรือความรู้สึกต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด แบ่งออกเป็น 5 ระดับ โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean : $\bar{X}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) ของความคิดเห็น การพิจารณาค่าของความคิดเห็นจะเปรียบเทียบกับเกณฑ์การ

แปลความหมายของค่าเฉลี่ย ประคอง [4] ดังนี้
ระดับ 4.51–5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 3.51–4.50 หมายถึง มีความเหมาะสม
มาก

ระดับ 2.51–3.50 หมายถึง มีความเหมาะสม
ปานกลาง

ระดับ 1.51–2.50 หมายถึง มีความเหมาะสม
น้อย

ระดับ 1.00–1.50 หมายถึง มีความเหมาะสม
น้อยที่สุด

5.1.6 นำค่าเฉลี่ยรวมของค่าเฉลี่ยและส่วน
เบี่ยงเบนมาตรฐาน มาวิเคราะห์หาคุณภาพโดยเทียบกับ
เกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ และนำเสนอข้อมูล
ในรูปแบบตาราง และสรุปข้อมูลบรรยายใต้ตาราง
รายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูล

5.2 ระยะที่ 2 เพื่อศึกษาผลการใช้งานรูปแบบ
การติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์
บริหารการอาชีวศึกษา เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออก
เรียนกลางคัน ของวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด

วัตถุประสงค์ของการวิจัยระยะที่ 2 คือ เพื่อ
ศึกษาผลการใช้งานรูปแบบการติดตามนักเรียน
นักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา
เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน ของ
วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ระบบ
ซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา

วิธีการรวบรวมข้อมูล

ทดลองใช้รูปแบบการติดตามนักเรียน
นักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา
เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน ในปี
การศึกษา 2564

5.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากร
ประกอบด้วย นักเรียน นักศึกษาประจำปีการศึกษา
2564 จำนวน 5,530 คน และกลุ่มตัวอย่าง
ประกอบด้วยนักเรียนชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพ
(ปวช.3) จำนวน 1,145 คน และนักศึกษาชั้น
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.2) จำนวน 1,042
คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

5.2.2 เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนนักศึกษาที่
ออกกลางคันในปี 2562 2563 และ 2564 ผู้วิจัยได้
ดำเนินการเก็บข้อมูลจำนวนนักเรียน นักศึกษาแรก
เข้าของแต่ละปีการศึกษา และข้อมูลนักเรียน
นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา จากงานทะเบียน โดยทำ
การเก็บข้อมูลย้อนหลัง 3 ปี และทำการเปรียบเทียบ
ร้อยละของการออกกลางคันของนักเรียน นักศึกษาใน
แต่ละปีการศึกษา

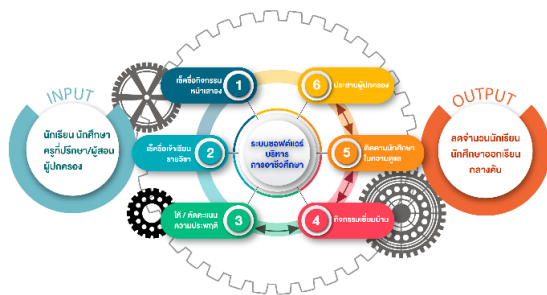
6. ผลการวิจัย

6.1 ผลการพัฒนารูปแบบการติดตามนักเรียน
นักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา
เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน ของ
วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด มีผลการศึกษาทั้งหมด 2
ส่วน ได้แก่

6.1.1 ผลการพัฒนารูปแบบการติดตาม
นักเรียนนักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการ
อาชีวศึกษา เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน
ของวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด

รูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วย
ระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา ที่พัฒนาขึ้น
แสดงในรูปที่ 2 มีขั้นตอน ที่มีความเป็นระบบ
(System Approach) ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ
หลัก 1. องค์ประกอบที่เป็นปัจจัยนำเข้าที่จำเป็น คือ
การกำหนดผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ประกอบด้วย การ
วิเคราะห์นักเรียน นักศึกษา วิเคราะห์ผู้ปกครอง
วิเคราะห์ครูที่ปรึกษา และครูผู้สอน 2. กระบวนการ
ติดตามดูแลนักเรียน นักศึกษา เพื่อช่วยลดจำนวนออก
เรียนกลางคัน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน 1) การเช็คชื่อ
กิจกรรมหน้าเสาธง 2) การเช็คชื่อเข้าเรียนรายวิชา 3)
การให้คะแนน และตัดคะแนนความประพฤติ 4)
กิจกรรมเยี่ยมบ้านผู้เรียน 5) การติดตามนักเรียน
นักศึกษาในความดูแล 6) การติดต่อประสานงานกับ
ผู้ปกครอง 3. ประเมินจำนวนนักศึกษาออกเรียน
กลางคัน เป็นการวัดและประเมินผลที่ได้จากการใช้
รูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วยระบบ
ซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา เพื่อลดจำนวน

นักศึกษาออกเรียนกลางคัน ของวิทยาลัยเทคนิค ร้อยเอ็ด 4. การป้อนกลับ ข้อมูลป้อนกลับเป็นการนำ ข้อมูลจากกระบวนการติดตามดูแลนักเรียน นักศึกษา ประกอบด้วย การให้คะแนน และตัดคะแนนความประพฤติ กิจกรรมเยี่ยมบ้านผู้เรียน การติดตาม นักเรียน นักศึกษาในความดูแล และการติดต่อ ประสานงานกับผู้ปกครอง มาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุง กระบวนการติดตามดูแลนักเรียน นักศึกษา ให้มีความเหมาะสมตามแต่ละขั้นตอนเพื่อให้บรรลุตาม วัตถุประสงค์ของรูปแบบที่กำหนดขึ้นให้มีความ สมบูรณ์และเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงและพัฒนา รูปแบบต่อไปในอนาคต



รูปที่ 2 รูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วย ระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน ของวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด

6.1.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของ รูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วยระบบ ซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา เพื่อลดจำนวน นักศึกษาออกเรียนกลางคัน ของวิทยาลัยเทคนิค ร้อยเอ็ด จากตารางที่ 1 การประเมินความเหมาะสม ของรูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วยระบบ ซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา เพื่อลดจำนวน นักศึกษาออกเรียนกลางคัน ของวิทยาลัยเทคนิค ร้อยเอ็ด โดยภาพรวมมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ใน ระดับมาก ($\bar{X} = 4.43$, $S.D. = 0.50$) เมื่อพิจารณา เป็นรายด้าน พบว่า ความเหมาะสมในด้าน รายละเอียดของรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด รองมาได้แก่ ด้านองค์ประกอบ

ของรูปแบบมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และด้าน ความเหมาะสมของการนำรูปแบบไปใช้งาน มีความ เหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมของ รูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วย ระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียน กลางคัน ของวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
1. ด้านรายละเอียดของ รูปแบบ	4.52	0.50	มากที่สุด
2. ด้านองค์ประกอบของ รูปแบบ	4.38	0.49	มาก
3. ด้านความเหมาะสม ของการนำรูปแบบไปใช้ งาน	4.33	0.48	มาก
รวม	4.43	0.50	มาก

6.2 ผลการใช้งานรูปแบบการติดตามนักเรียน นักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน ของ วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด

ข้อมูลการออกกลางคันของนักเรียน นักศึกษาหลังการทดลองใช้รูปแบบการติดตาม นักเรียนนักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการ อาชีวศึกษา เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน ของวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด ระดับ ประกาศนียบัตร วิชาชีพ (ปวช.3) และระดับชั้น ประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง (ปวส.2) แสดงดังตารางที่ 2 และ 3 ตามลำดับ จากตารางที่ 2 ร้อยละของนักเรียน นักศึกษาที่ออกกลางคันในปีการศึกษา 2562 2563 และ 2564 ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.3) พบว่า ในปีการศึกษา 2562, 2563 โดยรวมมีนักศึกษา ออกกลางคันคิดเป็นร้อยละ 45.70 และ 56.41 ตามลำดับ ในปีการศึกษา 2564 มีนักศึกษาออก กลางคันคิดเป็นร้อยละ 36.42 หลังการใช้รูปแบบการ ติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหาร

การอาชีวศึกษา เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียน
กลางคัน ของวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด

ตารางที่ 2 ร้อยละของนักเรียนนักศึกษาที่ออกกลาง
คันในปีการศึกษา 2562 2563 และ 2564
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.3)

แผนกวิชา	ร้อยละการออกกลางคัน		
	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564
1. ช่างยนต์	47.16	57.04	32.42
2. ช่างกลโรงงาน	46.67	70.05	40.87
3. ช่างเทคนิคอุตสาหกรรม	51.47	68.66	47.37
4. ช่างโลหะการ	58.82	35	84.37
5. ช่างไฟฟ้ากำลัง	37.85	50	24.71
6. ช่างอิเล็กทรอนิกส์	44.10	46.9	36.13
7. ช่างก่อสร้าง/โยธา	59.49	60.92	39.45
8. ช่างสถาปัตยกรรม	14.81	68.97	37.25
9. แมคคาทรอนิกส์ และ หุ่นยนต์	0	0	31.06
10. คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	48.03	42.65	0
รวมทั้งหมด	45.70	56.41	36.42

ตารางที่ 3 ร้อยละของนักเรียนนักศึกษาที่ออกกลาง
คันในปีการศึกษา 2562 2563 และ 2564
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.2)

แผนกวิชา	ร้อยละการออกกลางคัน		
	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564
1. ช่างยนต์	42.82	55.03	18.67
2. ช่างกลโรงงาน	33.33	64.64	10.91
3. ช่างเทคนิคอุตสาหกรรม	34.67	65.85	12.31
4. ช่างโลหะการ	26.53	83.33	0
5. ช่างไฟฟ้ากำลัง	29.31	58.80	6.28
6. ช่างอิเล็กทรอนิกส์	36.93	34.41	18.63
7. ช่างก่อสร้าง/โยธา	41.33	68.10	18.35
8. ช่างสถาปัตยกรรม	19.30	76.19	16
9. แมคคาทรอนิกส์ และ หุ่นยนต์	0	16.67	15.48
10. คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	27.56	22.08	19.05
รวมทั้งหมด	34.46	53.55	13.53

จากตารางที่ 3 ร้อยละของนักเรียนนักศึกษาที่
ออกกลางคันในปีการศึกษา 2562 2563 และ 2564
ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.2) พบว่า
ในปีการศึกษา 2562, 2563 โดยรวมมีนักศึกษาออก
กลางคันคิดเป็นร้อยละ 24.39 และ 53.55 ตามลำดับ
ในปีการศึกษา 2564 มีนักศึกษาออกกลางคันคิดเป็น

ร้อยละ 13.53 หลังการใช้รูปแบบการติดตามนักเรียน
นักศึกษาด้วย ระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา
เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน ของ
วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด

7. การอภิปรายผลการวิจัย

7.1 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ
การติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์
บริหารการอาชีวศึกษา เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออก
เรียนกลางคัน ของวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด

ผลของการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
เกี่ยวกับรูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วย
ระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา ที่พัฒนาขึ้น
จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 ท่าน
ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบและความ
เหมาะสมสำหรับนำไปใช้ พบว่าผู้เชี่ยวชาญมี
ความเห็นสอดคล้องกันว่า รูปแบบที่ได้พัฒนาขึ้นมี
ความสอดคล้องกับหลักการและแนวคิดในการพัฒนา
รูปแบบ มีวัตถุประสงค์ของการรูปแบบที่ต้องการลด
จำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน สอดคล้องกับ
หลักการของรูปแบบ กระบวนการติดตาม และการวัด
และประเมินผลของรูปแบบ มีความเหมาะสมต่อ และ
เป็นไปได้ในการนำไปใช้อยู่ในระดับมาก ซึ่งเป็นไปตาม
สมมติฐานข้อที่ 3.1 รูปแบบการติดตามนักเรียน
นักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา
เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน ของ
วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด ที่พัฒนาขึ้นมาผ่านการ
ประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมีผลการประเมินเหมาะสม
มาก สอดคล้องกับงานวิจัยของวัชร [5] ได้ศึกษา
แนวทาง การแก้ปัญหาและลดผลกระทบการออก
กลางคัน ของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต พบว่ามี
ความเหมาะสมและเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด

โดยองค์ประกอบของรูปแบบการติดตาม
นักเรียนนักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการ
อาชีวศึกษา เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน
ของวิทยาลัยเทคนิค ร้อยเอ็ด ประกอบด้วย
องค์ประกอบหลัก 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ปัจจัยนำเข้า

กระบวนการติดตามดูแลนักเรียน นักศึกษา ผลผลิต และการป้อนกลับ โดยการพัฒนารูปแบบการจะคำนึงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบแต่ละส่วนซึ่งจะมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน โดยเริ่มที่ปัจจัยนำเข้าจะมีการกำหนดบทบาทของนักเรียน นักศึกษา ผู้ปกครอง ครูที่ปรึกษา และครูผู้สอน ต่อจากนั้นในส่วนของการกระบวนการติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา จะประกอบด้วยขั้นตอนการเช็คชื่อกิจกรรมหน้าเสาธง เช็คชื่อเข้าเรียนรายวิชา เพื่อให้ครูที่ปรึกษา และครูผู้สอนได้ติดตามการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน นักศึกษา เพื่อนำสู่การพิจารณาให้คะแนน และตัดคะแนนความประพฤติ กิจกรรมเยี่ยมบ้านผู้เรียนเป็นขั้นตอนหนึ่งที่จะช่วยให้ครูรู้จักนักเรียน นักศึกษา อย่างแท้จริงเป็นรายบุคคล และเป็นการสร้างสัมพันธภาพที่ดีระหว่างครู และผู้ปกครอง ถือเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ครูจะได้รับข้อมูลที่ชัดเจนยิ่งขึ้น และนำข้อมูลกลับมาติดตามนักเรียน นักศึกษาในความดูแล ซึ่งในระหว่างกระบวนการติดตามนักเรียนนักศึกษานี้ผู้สอนสามารถนำไปพิจารณาปรับปรุงผลการให้คะแนน และตัดคะแนนความประพฤติได้ และประสานกับผู้ปกครอง เพื่อจะได้หาแนวทางร่วมกัน ในการหาวิธีการส่งเสริมพัฒนา ป้องกัน และแก้ไขปัญหาของนักเรียนร่วมกัน อันนำไปสู่การดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เมื่อผู้สอนดำเนินกิจกรรมการในทุกขั้นตอนแล้ว จะมีการประเมินผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการกระบวนการติดตามดูแลนักเรียน นักศึกษา ซึ่งในงานวิจัยนี้เป็นการใช้งานรูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน ของวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด โดยวิธีการเปรียบเทียบจำนวนนักเรียน นักศึกษาออกเรียนกลางคัน เพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุงให้รูปแบบการติดตามให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจักรภพ [2] ที่ศึกษาเรื่องการพัฒนาแบบการบริหารระบบดูแลช่วยเหลือผู้เรียนของวิทยาลัยเทคนิคตาก สังกัดสำนักงาน

คณะกรรมการการอาชีวศึกษา พบว่าครูผู้สอนมีความต้องการดำเนินงานระบบการดูแลช่วยเหลือผู้เรียนอยู่ในระดับมากทุกด้าน และแนวทางการบริหารควมมีรูปแบบการบริหาร โดยมีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน รูปแบบที่สร้างขึ้นมี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ จุดมุ่งหมายของรูปแบบ คณะกรรมการบริหาร ขอบข่ายงาน และกระบวนการบริหาร

7.2 ผลการใช้งานรูปแบบการติดตามนักเรียน นักศึกษา ด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน ของวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด พบว่า ในปีการศึกษา 2564 ร้อยละของนักเรียนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน จำนวนลดลงจากปี 2563 และ 2562 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.2 ผลการใช้งานรูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา เพื่อลดจำนวนนักศึกษาออกเรียนกลางคัน ของวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด มีจำนวนนักเรียน นักศึกษาออกเรียนกลางคันลดลง ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่ารูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา เป็นระบบที่ตอบสนองความต้องการทั้งในส่วนของผู้ปกครอง รวมถึงนักเรียน นักศึกษาเป็นระบบที่สามารถใช้งานได้ตลอด 24 ชั่วโมง ผ่าน Cloud Server สามารถติดต่อสื่อสารกันได้อย่างทันท่วงที ลดปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการศึกษา ผู้ปกครองสามารถรับการแจ้งเตือนการเช็คชื่อ ข่าวประชาสัมพันธ์ ตรวจสอบสถิติการขาดเรียน ตรวจสอบความประพฤติของบุตรหลาน และสามารถหาพูดคุยกับครูผู้สอน และครูที่ปรึกษาได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของชาคริต [3] ได้ศึกษาเรื่องการใช้โปรแกรมติดตามผู้เรียนเพื่อลดจำนวนการออกกลางคันของนักศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้โปรแกรมติดตามผู้เรียนเพื่อลดจำนวนการออกกลางคันของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศรีสงคราม พบว่า การใช้โปรแกรมติดตามผู้เรียนเพื่อลดจำนวนการออกกลางคันของนักศึกษาโดยในปีการศึกษา 2557 มีจำนวนนักศึกษาออกกลางคันร้อยละ

ละ 34.26 หลังจากมีการนำโปรแกรมติดตามผู้เรียนมาใช้ในปีการศึกษา 2558 มีจำนวนนักศึกษาออกกลางคันร้อยละ 20.22 ซึ่งเป็นผลจากการใช้โปรแกรมติดตามผู้เรียน ทำให้ร้อยละของการออกกลางคันลดลง

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 รูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาเพื่อลดจำนวนการออกกลางคัน ที่พัฒนาขึ้นเป็นการทำงานระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษาแบบสำเร็จรูปที่มีค่าใช้จ่าย ซึ่งมีความสะดวกในการนำไปใช้และรองรับการทำงานที่หลากหลาย ซึ่งหากสนใจนำรูปแบบไปใช้งาน ผู้พัฒนาควรศึกษาวิธีการพัฒนาโดยใช้วิธีการอื่น ๆ เพิ่มเติมเพื่อลดค่าใช้จ่าย

8.2 ในการวิจัยครั้งนี้ศึกษาผลของการใช้งานรูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาด้วยระบบซอฟต์แวร์บริหารการอาชีวศึกษา ควรมีการศึกษาผลของการใช้งาน กับผู้เรียนในกลุ่มอื่น ๆ เช่น นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา นักเรียนระดับมัธยมศึกษา เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญที่ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินความเหมาะสมในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ดที่ให้การสนับสนุนการดำเนินการในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมควบคุมโรค. กระทรวงสาธารณสุข, “คู่มือการป้องกันและควบคุมโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 สำหรับประชาชน”, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, พ.ศ.2563.
- [2] จักรภพ เนวะมาตย์, “การพัฒนาแบบการบริหารระบบการดูแลช่วยเหลือผู้เรียนของวิทยาลัยเทคนิคตากสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา”, วิทยาลัยเทคนิคตาก, พ.ศ.2559.
- [3] ชาคิต จองไว, “การใช้โปรแกรมติดตามผู้เรียนเพื่อลดจำนวนการออกกลางคันของนักศึกษา”, การประชุม
- [4] ประคอง กรณสูตร, สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์, สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [5] มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, พ.ศ.2542.
- [6] วชิร ตรีภูมิกานต์ และคณะ, “ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อจำนวนการออกกลางคันของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต”, วิทยานิพนธ์มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต, พ.ศ.2550.
- [7] ศูนย์ปฏิบัติการภาวะฉุกเฉิน กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, “ข้อมูลสำหรับการป้องกันตนเองจากโรค COVID-19 เอกสารเผยแพร่สำหรับประชาชน”. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, พ.ศ. 2563.
- [8] สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ, “ยุทธศาสตร์การบริหารจัดการอาชีวศึกษา”, สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, พ.ศ.2554.
- [9] สำนักติดตามและประเมินผลการอาชีวศึกษา. “คู่มือโครงการลดปัญหาการออกกลางคัน”. สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, พ.ศ.2556.
- [10] เอกบุตร อยู่สุข, “สาเหตุการออกกลางคันของนักศึกษา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยการอาชีพพทุธมณฑล สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา”, วิทยานิพนธ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, พ.ศ.2552.

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน (RBL) ในรายวิชาการกระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรมของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร
Development of Learning Process Platform based on Research-Based Learning (RBL) for Process Control and Industrial Instrumentation Subject of students in electrical technology Program, Institute of Vocational Education Bangkok

ธนากร คุ่มภักย์^{1*}, แสงอาทิตย์ เจริญพัฒนพงศ์², พัฒนพงษ์ มาตุน³, ปรัชญา หนูปลอด⁴ และ สุนิษา บัวอรุณ⁵
Thanakarn Khumphai^{1*}, Saengarthit Chengwatthanaphong², Pattanapong Matun³,
Prachaya Nooplod⁴ and Sunisa Bouaroon⁵

¹วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 จังหวัดฉะเชิงเทรา 24000

²วิทยาลัยพาณิชยการเชตุพน สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10140

³วิทยาลัยการอาชีพกาญจนาภิเษกหนองจอก สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10530

⁴โรงเรียนอ่าวลึกประชาสรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาต่ง กระบี่ จังหวัดกระบี่ 81110

⁵โรงเรียนพระปฐมวิทยาลัย จังหวัดนครปฐม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นครปฐม จังหวัดนครปฐม 73000

¹Chachoengsao Technical College, Institute of Vocational Education Central Region 3, Chachoengsao, 24000

²Chetupon Commercial College, Institute of Vocational Education, Bangkok, Bangkok, 10140

³Kanchanapisek Vocation Training College Nong Chok, Institute of Vocational Education, Bangkok, Bangkok, 10530

⁴Aoluk prachasan school, The Secondary Educational Service Area Office Trang Krabi, Krabi, 81110

⁵Phrapathom Witthayalai School, The Secondary Educational Service Area Office Nakhon Pathom, Nakhon Pathom, 73000

Received : 2022-12-07 Revised : 2022-12-08 Accepted : 2022-12-9

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน (RBL) ในรายวิชาการกระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม ของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษา กรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน (RBL) ในรายวิชาการกระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักศึกษา 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาในรายวิชาการกระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม ที่ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน (RBL) การวิจัยนี้เป็นงานวิจัยในลักษณะการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Design)

โดยมีกลุ่มเป้าหมายที่ทำการศึกษาคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า ที่ลงทะเบียนในรายวิชาเทคโนโลยีระบบควบคุม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 31 คน

ผลวิจัย พบว่า 1) ผลการออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน (RBL) ในรายวิชาการกระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม ประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอนคือ (1) กำหนดปัญหา (2) ตั้งสมมุติฐานและสำรวจ (3) วางแผนการสืบค้น (4) สืบค้น ค้นหาคำตอบ (5) สรุปและอภิปรายผล (6) นำเสนอผล 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ในรายวิชาการกระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม ของกลุ่มเป้าหมายหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานมีค่าสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ประกอบไปด้วย

*ธนากร คุ่มภักย์

E-mail : kumphai.t@gmail.com

(1) คะแนนผลการทดสอบก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.71 และ มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.48 และมีคะแนนผลการทดสอบหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.48 และ มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.95 (2) ผลการทดสอบความสามารถด้านกระบวนการวิจัย ก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.10 และ มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.39 และมีคะแนนผลการทดสอบหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.26 และ มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.57 และ 3) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน ซึ่งภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย = 4.94 และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.36

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้, วิจัยเป็นฐาน, เทคโนโลยีบัณฑิต, อาชีวศึกษา, สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า

Abstract

Research on Development of Learning Process Platform based on Research-Based Learning (RBL) for Process Control and Industrial Instrumentation Subject of students in electrical technology Program, Institute of Vocational Education Bangkok. The objectives were 1) to design research-based learning activities (RBL) in the Industrial Control and Measurement Processes subject, 2) to compare the students' learning achievements, 3) to study the opinions of students in the Processes subjects. Industrial Control and Measurement Research Based Learning (RBL) This research is a quasi-experimental research. (Quasi-Experimental Design) with the target group of the study being undergraduate students Bachelor of Technology Program electrical technology registered in the control system technology course in the first semester of the academic year 2022, 31 students The research found that

1) The results of designing activities for research-based learning management (RBL) in the Industrial Control and Measurement Process course consisted of 6 steps : (1) Problem determination (2) Hypothesis and exploration (3) Planning Searching (4) searching, searching for answers (5) summarizing and discussing (6) presenting results 2) Learning achievements in the Industrial Control and Measurement Processes course of the target group after learning with research-based learning management was significantly higher than before learning at the .05 level, consisting of (1) pre-test scores ; The mean was 13.71 and the standard deviation was 2.48 and the post-test scores were The mean was 24.48 and the standard deviation was 1.95. (2) The research process capability test before learning had the mean equal to 10.10 and the standard deviation was 2.39. The mean was 17.26 and the standard deviation was 1.57. and 3) the students' opinions towards research-based learning management. The overall picture was at the highest level with the mean = 4.94 and the standard deviation = 0.36.

Keywords : Learning Platform, Research Based Learning, Bachelor of Technology, Vocational Education, Electrical Technology Program

1. บทนำ

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562 ยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579 และมาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ. 2561 ได้กำหนดผลลัพธ์ที่พึง

ประสงค์ของการศึกษา (Desired Outcomes of Education : DOE Thailand) หมายถึง คุณลักษณะของคนไทย 4.0 ที่ตอบสนองวิสัยทัศน์การพัฒนาประเทศสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน โดยคนไทย 4.0 จะต้องดำรงความเป็นไทยและแข่งขันได้ในเวทีโลก [1]

การจัดการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในระดับปริญญาสายปฏิบัติการและเทคโนโลยีหรือเทียบเท่า หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต ซึ่งถือเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนประเทศให้บรรลุนโยบาย และเป้าหมายของแผนระดับต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นจึงต้องพัฒนาระบบการจัดการศึกษาให้เกิดการจัดการศึกษาสนองต่อการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ที่เป็นของตนเองขึ้นมา ทั้งจากความรู้เดิมหรือจากความรู้ที่รับเข้ามาใหม่ ภายใต้เป้าหมายของการจัดการศึกษาที่จะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและศึกษาให้มีความรู้ความสามารถและสมรรถนะทางวิชาชีพเฉพาะทาง ทางด้านการวิจัย และความรู้พื้นฐานที่จำเป็นจนสามารถทำให้เกิดนวัตกรรมที่นำมาสู่สิ่งประดิษฐ์หรือแนวทางการปฏิบัติในสายวิชาชีพที่สำเร็จการศึกษามา และทำให้เกิดการสร้างสร้าองค์ความรู้ที่เมื่อแพร่หลายไปสู่สาธารณชนจะมีส่วนกระตุ้นให้เกิดแรงผลักดันการพัฒนาประเทศทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม รวมทั้งการส่งเสริมบทบาทของประเทศ การจัดรูปแบบการเรียนรู้ของครู อาจารย์ผู้สอนจึงต้องมีการปรับวิธีการเรียนการสอน โดยที่ครูผู้สอน จะต้องเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) เพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง นำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ที่เกิดจากการศึกษาค้นคว้า รวมทั้งมีส่วนร่วมในการเรียนมากยิ่งขึ้นโดยผ่านการจัดการเรียนรู้ของชั้นเรียนในรายวิชาต่าง ๆ [2]

การเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน (Research-Based Learning หรือ RBL) ซึ่งเป็นอีกหนึ่งเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนซึ่งการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน เป็นเรื่องสำคัญสำหรับการศึกษาระดับปริญญาตรีที่ทำให้ผู้เรียนพัฒนาระบบการเรียนรู้

ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญผ่านกระบวนการที่ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า แสวงหาความรู้ และสร้างความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับ ไพฑูรย์ สินลารัตน์ (2552) [3] กล่าวว่า “เทคนิคการสอนเชิงสร้างสรรค์ เป็นเทคนิคการสอนที่เน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีลักษณะเชิงสร้างสรรค์นั้นคือ เป็นการสอนเพื่อให้ผู้เรียนทำวิจัยได้เอง ให้ผู้เรียนรู้จักแก้ปัญหา รู้จักคิดวิเคราะห์ ตลอดจนทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การสอนที่เน้นการวิจัยถือได้ว่าเป็นหัวใจสำคัญของระดับปริญญาตรี เพราะเป็นกระบวนการสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเองอย่างแท้จริง เป็นการทดสอบความสามารถทางการเรียนรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งเป็นการพัฒนาระบบการแสวงหาความรู้ที่ผู้เรียนได้พัฒนาและสร้างขึ้นในตัวของเขา อันจะพาไปสู่คุณภาพของบัณฑิตที่พร้อมสำหรับสังคมฐานความรู้ต่อไปในอนาคต” ทั้งนี้การจัดการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน (RBL) เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้ได้มาซึ่งความรู้ที่ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ในแต่ละสาขา และกระบวนการวิจัยยังทำให้มีการวางแผนเตรียมการดำเนินการอย่างเป็นระบบจนค้นพบความจริง สร้างความรู้ใหม่ที่ถูกต้องและเป็นประโยชน์ [4] การจัดการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐานจึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษาวิจัย ในการดำเนินการแสวงหาความรู้ให้หรือคำตอบที่เชื่อถือได้ การนำวิจัยมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะการแสวงหาความรู้และพื้นฐานในการเรียนรู้ตลอดชีวิต [5]

จากความสำคัญดังกล่าวข้างต้นของการพัฒนาศักยภาพบุคลากรภายในประเทศ ให้สามารถพัฒนาและนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ได้อย่างถูกต้องและเกิดประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพราะในปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงด้านอุตสาหกรรมในประเทศไทย ปัจจุบันถือว่ามีความโน้มที่สูงขึ้น หลายอุตสาหกรรมมีการปรับตัวให้ความสำคัญกับการนำเทคโนโลยี และ “ระบบอัตโนมัติ” เข้ามาปรับใช้ แต่ก็ยังมีสิ่งที่ทำให้ผู้ประกอบการไทยกังวลใจอยู่บ้าง นั่นก็คือ การ

Disruption ของเทคโนโลยีเหล่านี้ ที่อาจเข้ามาแทนที่แรงงานมนุษย์ จนกลายเป็นต้นเหตุของวิกฤตแรงงานนี้จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้ที่ทำงานในอุตสาหกรรมมองว่า อนาคตอันใกล้ “ระบบอัตโนมัติ” จะเป็นตัวกำหนดทิศทางการวางระบบการทำงานในภาคอุตสาหกรรม หลายอุตสาหกรรมมองว่า ความสำคัญของระบบอัตโนมัติที่จะเข้ามาในอุตสาหกรรมการผลิต คือการเปลี่ยนแปลงที่จะช่วยให้พนักงานทำงานง่ายขึ้น พร้อมทั้งทักษะที่สามารถนำไปใช้ร่วมกับเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้ [6] ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน (Research-Based Learning หรือ RBL) ในรายวิชาการกระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม จากหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง) (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563) [7] ซึ่งมีสมรรถนะรายวิชา ประกอบไปด้วย 1) แสดงความรู้ทางเทคโนโลยี การวัดและเครื่องมือวัดค่าทางอุตสาหกรรม 2) ปฏิบัติการวิเคราะห์กระบวนการทางอุตสาหกรรม 3) ปฏิบัติการวัดและควบคุมกระบวนการทางอุตสาหกรรม 4) ปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบจรรยาบรรณวิชาชีพ มีความซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลาโดยมีคำอธิบายรายวิชาประกอบไปด้วย ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ กระบวนการการวัดค่าทางอุตสาหกรรม อุณหภูมิ อัตราการไหล ความดัน วิเคราะห์ค่าผิดพลาด การแสดงค่าเฉลี่ย ค่าประสิทธิภาพของสัญญาณแบบต่าง ๆ การเขียนโปรแกรมควบคุมกระบวนการวัดทางอุตสาหกรรม การประยุกต์ใช้งานเครื่องมือวัดสำหรับวิเคราะห์สัญญาณ ออสซิลโลสโคปเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ทั้งจากรายละเอียดที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ของรายวิชา ซึ่งมีความเหมาะสมในการใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน (RBL) เนื่องด้วยเน้นการสอดคล้องกับการเรียนรู้ที่ต้องก้าวทันความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีไฟฟ้า เพื่อนำไปสู่การผลิตกำลังคนสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ ให้มีความรู้ ทักษะความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบต่อมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพด้านเทคโนโลยีไฟฟ้า

สามารถประกอบอาชีพในลักษณะนักเทคโนโลยี ผู้ปฏิบัติการ รวมทั้งประกอบอาชีพอิสระได้ ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานดังนั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน จึงมีความเหมาะสมอย่างยิ่งที่นำมาใช้ในรายวิชาการกระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม เพราะสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ซึ่งมีขั้นตอนการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการแสวงหาความรู้ การใช้กระบวนการคิด และทักษะในการแก้ปัญหา ค้นคว้า ทดลอง ปฏิบัติและแก้ปัญหา เพื่อสร้างผลงานหรือชิ้นงาน เป็นการพัฒนารูปแบบกระบวนการเรียนการสอนหาความเหมาะสมในแนวทางการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป เพื่อให้เกิดผลกระทบทางการศึกษาที่จะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน ครู และสถาบันการศึกษา และพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอน ที่ตอบสนองการพัฒนากำลังคนสายวิชาชีพ ให้ตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงาน รวมถึงนำไปสู่การผลิตและพัฒนา กำลังคนที่มีคุณภาพตามนโยบายของรัฐบาลและกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน (RBL) ในรายวิชาการกระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม ของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักศึกษา ในรายวิชาการกระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม ที่ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน (RBL)

2.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของของนักศึกษาในรายวิชาการกระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม ที่ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน (RBL)

3. สมมติฐานของงานวิจัย

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชากระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรมด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.2 ความสามารถด้านกระบวนการวิจัย ของผู้เรียนที่มีการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.3 ความคิดเห็นของผู้เรียนรายวิชากระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม ที่มีต่อการเรียนใช้แผนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นงานวิจัยในลักษณะการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Design) โดยคณะผู้วิจัยได้ออกแบบการวิจัยเป็นประเภทการทดสอบก่อนและหลังกับกลุ่มเดียว (one group pretest posttest design) (Fitz-Gibbon & Morris) [8] ซึ่งมีรูปแบบการวิจัยดังนี้

E	O1	X	O2
---	----	---	----

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการวิจัย

E หมายถึง กลุ่มทดลอง (Experimental group)

O1 หมายถึง การวัดผลก่อนการทดลอง

X หมายถึง การทดลองโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน (RBL) ในรายวิชากระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม

O2 หมายถึง การวัดผลหลังการทดลอง

โดยมีรายละเอียดและขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ดังนี้ กลุ่มเป้าหมายที่ทำการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า ที่ลงทะเบียนในรายวิชากระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 31 คน

ตัวแปรการวิจัย ตัวแปรในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้แก่ ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน ในรายวิชากระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม ตัวแปรตาม คือ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) ความสามารถด้านกระบวนการวิจัย 3) ความคิดเห็นของผู้เรียนรายวิชากระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม ที่มีต่อการเรียนใช้แผนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1.1 แผนการจัดการเรียนเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานรายวิชากระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม

4.1.2 แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจรายวิชากระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม

4.1.3 แบบประเมินความสามารถด้านกระบวนการวิจัยของผู้เรียนรายวิชากระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรมที่มีต่อการเรียนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน

4.1.4 แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนรายวิชากระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรมที่มีต่อการเรียนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน

5. การดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัย คณะผู้วิจัยได้ออกแบบการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน ประกอบไปด้วย

ขั้นตอนที่ 1 ก่อนการทดลอง

5.1 สร้างเครื่องมือในการวิจัย ได้แก่

5.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน ประกอบไปด้วยหัวข้อดังนี้ (1)กระบวนการการวัดค่าทางอุตสาหกรรม อุณหภูมิ อัตราการไหล ความดัน (2) วิเคราะห์ค่าผิดพลาด (3) การแสดงค่าเฉลี่ย (4) ค่าประสิทธิผลของสัญญาณแบบต่าง ๆ (5) การเขียนโปรแกรมควบคุมกระบวนการวัดทางอุตสาหกรรม (6) การประยุกต์ใช้งานเครื่องมือวัดสำหรับวิเคราะห์สัญญาณ ออสซิลโลสโคปเซนเซอร์ และทรานสดิวเซอร์

5.1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก กำหนดให้ค่า คะแนนคือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน จำนวน 30 ข้อ

5.1.3 แบบวัดความสามารถด้าน กระบวนการวิจัย เป็นแบบวัดเชิงสถานการณ์ที่ คณะผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยขั้นตอน 6 ขั้นตอน ดังนี้ คือ (1) กำหนดปัญหา (2) ตั้งสมมุติฐานและสำรวจ (3) วางแผนการสืบค้น (4) สืบค้น ค้นคว้าหาคำตอบ (5) สรุปและอภิปรายผล และ (6) นำเสนอผล จำนวน 1 ฉบับ

5.1.4 แบบสอบถามความคิดเห็นของ นักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน รายวิชากระบวนการควบคุมและการวัดทาง อุตสาหกรรม แบ่งออกเป็น 2 ตอน ประกอบไปด้วย ตอนที่ 1 สอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานโดยแบบสอบถาม เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 11 ข้อ

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมโดยให้นักเรียน แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ วิจัยเป็นฐาน

5.2 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนก่อนเรียน (Pre – test) เพื่อวัดความรู้ พื้นฐานและเก็บผลการทดสอบไปเปรียบเทียบกับผล การทดสอบหลังเรียน

ขั้นตอนที่ 2 ทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วย ตนเองตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้สร้างไว้

ขั้นตอนที่ 3 ประเมินผลและวัดผล เป็นขั้นที่ผู้วิจัย นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน และแบบวัดความสามารถด้านกระบวนการวิจัยไป ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน และความสามารถด้านกระบวนการวิจัย และนำ แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการ จัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานไปสอบถามกลุ่ม

ตัวอย่างแล้วนำข้อมูลที่ได้นำวิเคราะห์ สรุปผลและ อภิปรายผลการวิจัยตามลำดับ



รูปที่ 1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน รายวิชากระบวนการควบคุมและการวัดทาง อุตสาหกรรม โดยการสืบค้นงานวิจัย



รูปที่ 2 บรรยากาศการจัดการเรียนรู้โดยใช้การ วิจัยเป็นฐานรายวิชากระบวนการควบคุมและ การวัดทางอุตสาหกรรม โดยนำเสนอองค์ ความรู้ที่ได้จากการศึกษางานวิจัยทั้งในและ ต่างประเทศ

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลดังรายละเอียด ดังนี้

6.1 การพิจารณาความเหมาะสมของรูปแบบการ จัดการเรียนรู้ RBL โดยผู้ทรงคุณวุฒิได้การตรวจสอบ คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การ วิจัยเป็นฐานรายวิชากระบวนการควบคุมและการวัด ทางอุตสาหกรรม ด้วยการตรวจสอบความเที่ยงตรง เชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยหาค่าดัชนีความ

สอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ซึ่งจากการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ ได้เท่ากับ 1.00

6.2 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชากระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม และแบบวัดความสามารถด้านกระบวนการวิจัย ดังนี้

6.2.1 ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ได้เท่ากับ 1.00

6.2.2 ตรวจสอบความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชากระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม และแบบวัดความสามารถด้านกระบวนการวิจัย เกณฑ์กำหนดค่าความยากง่ายคือ 0.20-0.80 ถ้าค่าความยากง่าย น้อยกว่า 0.20 ถือว่าข้อคำถามนั้นยากเกินไป และถ้าความยากง่าย มากกว่า 0.80 ถือว่าข้อคำถามนั้นง่ายเกินไป ได้ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.38-0.70

6.2.3 ตรวจสอบค่าอำนาจความจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความสามารถด้านกระบวนการวิจัย ซึ่งในที่นี้ใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson) ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20-0.52

6.3 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน (RBL) ตรวจสอบแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ได้เท่ากับ 1.00

7. ผลการวิจัย

7.1 ผลการออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน (RBL) ในรายวิชากระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม



รูปที่ 3 รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน (RBL) ในรายวิชากระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม

รายละเอียดของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน (RBL) ในรายวิชากระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม ประกอบไปด้วย

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดปัญหา : ครู หรือ ครูในสถานประกอบการกำหนดปัญหาที่เกิดขึ้นจริงจากสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องกับ กระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม

ขั้นตอนที่ 2 ตั้งสมมติฐานและสำรวจ : ครู หรือ ครูในสถานประกอบการ ใช้ประเด็นคำถามเพื่อการแสวงหาคำตอบ และ การใช้วิธีการระดมสมองเป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการตั้งสมมติฐานการแก้ไขปัญหาข้างต้น

ขั้นตอนที่ 3 วางแผนการสืบค้น: การหาแนวทางในการค้นคว้า วิธีการต่าง ๆ ที่น่าจะเป็นทางออก หรือ เครื่องมือในกระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม เช่น ฐานข้อมูลที่ต้องเข้าไปค้นคว้า เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 4 สืบค้น ค้นคว้าหาคำตอบ: ผู้เรียนแสวงหาความรู้จากบทความวิจัย หรือบทความวิชาการที่เกี่ยวข้องกับ กระบวนการควบคุมและการ

วัดทางอุตสาหกรรมโดยที่ตอบสนองโจทย์การแก้ไข
ปัญหาตามสมมุติฐานที่ตั้งขึ้น

ขั้นตอนที่ 5 สรุปและอภิปรายผล: นำข้อมูล
องค์ความรู้ และ แนวทางการแก้ไขปัญหาตาม
สมมุติฐานที่ตั้งขึ้น มาเขียนเป็นบทสรุปการเรียนรู้
ประจำวัน

ขั้นตอนที่ 6 นำเสนอผล: นำเสนอผลที่ได้จาก
การไปศึกษาค้นคว้า เพื่อนำไปสู่การแลกเปลี่ยนเรียนรู้
การทำงานและระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ
กระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม

7.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

7.2.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลการ
ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนในรายวิชา
กระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม
ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลการทดสอบก่อนเรียน
และหลังเรียนในรายวิชากระบวนการควบคุมและการ
วัดทางอุตสาหกรรม ของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยี
ไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบก่อนเรียน

คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
30	13.71	2.48

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบหลังเรียน

คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
30	24.48	1.95

จากตารางที่ 1 และตารางที่ 2 พบว่า คะแนน
ผลการทดสอบก่อนเรียนในรายวิชากระบวนการ
ควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม ของนักศึกษา
สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษา
กรุงเทพมหานคร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.71 และ มีส่วน
เบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.48 และมีคะแนนผลการทดสอบ
หลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.48 และ มีส่วน
เบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.95

7.2.2 ผลการทดสอบความสามารถด้าน กระบวนการวิจัย

ผลการทดสอบวัดความสามารถด้าน
กระบวนการวิจัยก่อนเรียนและหลังเรียนในรายวิชา
กระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม ของ
นักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันการ
อาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบก่อนเรียน

คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
20	10.10	2.39

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบหลังเรียน

คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
20	17.26	1.57

จากตารางที่ 3 และตารางที่ 4 พบว่า คะแนน
ผลการทดสอบความสามารถด้านกระบวนการวิจัย
ก่อนเรียนในรายวิชากระบวนการควบคุมและการวัด
ทางอุตสาหกรรม ของนักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยี
ไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร
มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.10 และ มีส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน 2.39 และมีคะแนนผลการทดสอบหลัง
เรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.26 และ มีส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน 1.57

7.3 ผลสอบถามความคิดเห็น

ตารางที่ 5 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการ
เรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับ ความ พึง พอใจ
สามารถประยุกต์ เทคโนโลยี สมัยใหม่มาเป็น	4.94	0.24	มากที่สุด

ตารางที่ 5 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
เครื่องมือในการเรียนรู้			
เกิดความสนใจในบทเรียนมากขึ้น	4.78	0.37	มากที่สุด
เกิดการเรียนแบบลงมือปฏิบัติมากขึ้น	4.77	0.2	มากที่สุด
ได้รับความรู้ใหม่และทันสมัย ใช้งานได้จริง	4.67	0.49	มากที่สุด
สามารถเข้าใจบทเรียน และนำไปประยุกต์ใช้งานได้	4.93	0.26	มากที่สุด
การสื่อสาร และการถ่ายทอดของครูผู้สอนในการแนะนำการเรียนรู้	4.67	0.49	มากที่สุด
เห็นความสำคัญและเกิดแนวคิดการนำเทคโนโลยีมาใช้งาน	4.53	0.52	มากที่สุด
แหล่งเรียนรู้ภายนอกที่สามารถค้นเองได้ง่าย	4.97	0.12	มากที่สุด
สามารถสรุปความคิดรวบยอดได้อย่างมีความรู้ใหม่และสรุปผลการเรียนรู้ได้	4.98	0.51	มากที่สุด

ตารางที่ 5 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
ต้องการให้สอนในลักษณะนี้กับวิชาอื่น ๆ	4.78	0.45	มากที่สุด
ความพึงพอใจโดยรวมของการเรียน	4.77	0.33	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.94	0.36	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 พบว่า ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน มีความพึงพอใจโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.94 และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.36 แปลความหมายได้ว่า มีความพึงพอใจมากที่สุด

8. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

8.1 ผลการออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน (RBL) ในรายวิชาการกระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม ประกอบไปด้วย ขั้นตอน ที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นตอน ที่ 2 ตั้งสมมุติฐานและสำรวจ ขั้นตอน ที่ 3 วางแผนการสืบค้น ขั้นตอน ที่ 4 ค้นคว้า หาคำตอบ ขั้นตอน ที่ 5 สรุปบอกความ และขั้นตอนที่ 6 นำเสนอ ซึ่งเป็นตามหลักของการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน (RBL) ตามที่ ลัดดา ภูเกียรติ (2552) [9] กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานเป็นแนวทางสำคัญทางหนึ่งที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะ การใช้กระบวนการวิจัยในการแสวงหาความรู้ ใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของการกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาเป็นทักษะพื้นฐานในการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานนั้นถือว่าการใช้การวิจัยมาเป็นส่วนหนึ่ง

ของกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นการจัดการกิจกรรมต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ โดยการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ ค้นพบใหม่ หรือหาคำตอบที่น่าเชื่อถือได้และอาศัยกระบวนการสืบสอบในการสืบค้นหาข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูล พิสูจน์หรือทดสอบกับข้อมูลแล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปต่อไป รวมทั้งยังเป็นไปตามกระบวนการเรียนรู้ ของทิสนา แคมมณี (2548) [10] ซึ่งแสดงให้เห็นได้ว่า ในยุคปัจจุบันองค์ความรู้ต่าง ๆ เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ผู้เรียนจึงต้องมีกระบวนการเรียนรู้ที่ดี ดังนั้นผู้เรียนนอกจากจะต้องเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาตามหลักสูตรแล้ว สิ่งหนึ่งที่ครูผู้สอนจะต้องสร้างให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนนั่นคือวิธีการแสวงหาความรู้ การสอนจึงต้องมุ่งไปสู่การทำให้ผู้เรียนมีเครื่องมือในการแสวงหาความรู้

8.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

8.2.1 การเปรียบเทียบคะแนนผลการทดสอบก่อนเรียนในรายวิชากระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม ของนักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.71 และ มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.48 และมีคะแนนผลการทดสอบหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.48 และ มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.95 ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า คะแนนผลการทดสอบหลังเรียนในรายวิชากระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม สูงกว่าก่อนเรียน ผลการวิจัยในครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปรมาภรณ์ แสงภรา (2555) [11] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการวิจัยในรายวิชา สถิติเพื่อการวิจัย เรื่อง การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์อย่างง่ายผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการวิจัย ช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งส่งผลให้นักศึกษามีคะแนนหลังเรียนเพิ่มขึ้น และสอดคล้องกับทิสนา แคมมณี (2548) [12] ได้กล่าวว่า การนำกระบวนการวิจัยหรือผลการวิจัยมาเป็นพื้นฐานในการ

จัดการเรียนการสอนผู้เรียนจะได้ทักษะกระบวนการวิจัย การค้นคว้าด้วยตนเองโดยผู้สอนใช้วิธีการสอนที่หลากหลายอันนำไปสู่การสร้างคุณลักษณะที่พึงประสงค์

8.2.2 การเปรียบเทียบผลการทดสอบความสามารถด้านกระบวนการวิจัย พบว่าคะแนนผลการทดสอบความสามารถด้านกระบวนการวิจัยก่อนเรียนในรายวิชากระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม ของนักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.10 และ มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.39 และมีคะแนนผลการทดสอบหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.26 และ มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.57 ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า คะแนนผลการทดสอบความสามารถด้านกระบวนการวิจัยในรายวิชากระบวนการควบคุมและการวัดทางอุตสาหกรรม สูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538) [13] ที่ให้ความหมายของการวิจัยว่า เป็นกระบวนการสืบหาความจริงเกี่ยวกับปรากฏการณ์ตามธรรมชาติอย่างมีระบบ มีการควบคุม การสังเกต การบันทึก การจัดระเบียบข้อมูล การวิเคราะห์และตีความหมายเพื่อให้ได้เป็นข้อเท็จจริงที่สามารถนำมาสร้างเป็นข้อสรุป เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์นั้น ๆ และนำผลที่ได้มาพัฒนาหรือสร้างกฎ ทฤษฎี ที่ทำให้ควบคุมหรือทำนายเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้

8.3 ผลการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน มีความพึงพอใจโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.94 และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.36 แปลความหมายได้ว่า มีความพึงพอใจมากที่สุด สอดคล้องกับ คาริน และซันส์ (Carin and Sund 1980, อ้างถึงใน พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ 2544) [14] ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นพบองค์ความรู้และผู้เรียนได้กำหนดปัญหาด้วยตนเอง มีอิสระเต็มที่ในการศึกษาเรียนรู้ตามความสนใจเป็นรูปแบบที่มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศรีธัญญา ศิริวรศิลป์

[15] ที่ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การผลิตสินค้าและบริการ และความสามารถด้านกระบวนการวิจัย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน ซึ่งมีความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานพบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นโดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

9. ข้อเสนอแนะ

ควรมีการศึกษาการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมการจัดการเรียนการสอน รวมทั้งศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านกระบวนการวิจัย โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน กับรูปแบบการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น แบบโครงการเป็นฐาน (Project based learning) และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning)

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษาที่มอบความรู้ แนวทางและประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน ขอขอบคุณการแลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวคิดและการจัดการเรียนรู้จากคุณครูสนิษา บัวอรุณ และคุณครูปรัชญา หนูปลอด และสุดท้ายนี้ขอขอบคุณโอกาสในการทำงานเพื่อชาติ เพื่อสร้างกำลังคนสมรรถนะสูงเพื่อตอบสนองต่อตลาดแรงงานของประเทศจากอาชีวศึกษา

เอกสารอ้างอิง

- [1] สุวิทนา สงวนรัตน์, “ผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน รายวิชาการพัฒนาหลักสูตรสำหรับนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต”, วารสารสันติศึกษาปริทรรศน์ มจร, ปีที่ 9, ฉบับที่ 2 พ.ศ.2564, หน้า 645-659.
- [2] ธนากร คุ่มภัย และคณะ, “รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเรื่องเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ผ่านการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน”, วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1, ปีที่ 5, ฉบับที่ 1 พ.ศ.2563, หน้า 33-41.
- [3] ไพฑูรย์ สีนลารัตน์, หลักคิด : การจัดการหลักสูตรและการสอน, สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2552
- [4] ทิศนา ขัมมณี, ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ, สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2552
- [5] สุมิพล. (2565). “ระบบอัตโนมัติ” กับการกำหนดทิศทางการอุตสาหกรรมผลิต จะสร้างอนาคตได้อย่างไร. [สืบค้นเมื่อ 9 กันยายน 2565] จาก www.mreport.co.th
- [6] อมรวิรัช นาครทรรพ, การสอนแบบเน้นวิจัย โดยใช้สัญญาแห่งการเรียนรู้, โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2545
- [7] สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร วิทยาลัยการอาชีพกาญจนาภิเษกหนองจอก, หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง) (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563), พ.ศ. 2563
- [8] Fitz-Gibbon. carol Taylor. Lyons Morris and Lynn. ji.auth., How to design a program evaluation., Newbury Park : Sagh, 1987, P. 113

- [9] ลัดดา ภูเกียรติ, การสอนแบบโครงงานและ
การสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน : งานที่ครู
ประถมทำได้, โรงพิมพ์สาธิตแอนด์ซันพรีน
ติ้ง, พ.ศ. 2552, หน้า 145-146
- [10] ทิศนา ขัมมณี, การจัดการเรียนรู้โดยผู้เรียน
ใช้การวิจัย, โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2548, หน้า 1-3
- [11] _____, การจัดการเรียนรู้โดยใช้
การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการ
เรียนรู้, โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, พ.ศ.
2548, หน้า 61
- [12] ปริมาภรณ์ แสงภรา, การเพิ่มผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนที่
เรียนด้วย วิธีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้
กระบวนการวิจัยในรายวิชา สถิติเพื่อการ
วิจัย เรื่อง การ วิเคราะห์การถดถอยและ
สหสัมพันธ์อย่างง่าย, มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม, พ.ศ. 2554, หน้า 23
- [13] ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, สถิติ
วิทยาทางการวิจัย, สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น,
พ.ศ. 2536, หน้า 47
- [14] พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, การเรียนการสอนที่เน้น
ผู้เรียนเป็นสำคัญ:แนวคิดวิธีและเทคนิคการ
สอน 1, สำนักพิมพ์เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมน
เนจเม้นท์, พ.ศ. 2544, หน้า 58-59
- [15] ศรัญญา ศิริวรศิลป์, “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน เรื่องการผลิตสินค้าและบริการ
และความสามารถด้านกระบวนการ วิจัยของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัด
การเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน”, Veridian
E-Journal Slipakorn University,
ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 เดือน พฤษภาคม –
สิงหาคม 2558, หน้า 1161-1175.

พฤติกรรมผู้บริโภคในการตัดสินใจสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านโมบายแอปพลิเคชันในยุคโควิด 19
ในอำเภอเมือง จังหวัดเลย

Consumer Behavior in Deciding to Order Food via Mobile Application
in the Era of COVID-19 in Mueang District, Loei Province

ยุพิน ป้องศิริ^{1*}, ดวงเดือน คำอ่อน² และ พิมพใจ จันทาคำ³

Yupin pongsir^{1*}, Duangduen khamon² and Pimjai Janthakam³

^{*123}สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยอาชีวศึกษาเลย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 จังหวัดเลย 42000

^{*123}Field of Marketing, Loei Vocational College, Institute of Vocational Education : Northeastern Region 1, Loei, 42000

Received : 2021-09-17 Revised : 2022-12-13 Accepted : 2022-12-13

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์นี้ (1) เพื่อศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคในการตัดสินใจสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านโมบายแอปพลิเคชันในยุคโควิด 19 ในอำเภอเมือง จังหวัดเลย (2) เพื่อศึกษาปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านโมบายแอปพลิเคชัน ในยุคโควิด 19 ในอำเภอเมือง จังหวัดเลย และ (3) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับพฤติกรรมผู้บริโภคเกี่ยวกับจำนวนเงินที่สั่งซื้อต่อครั้ง ในการตัดสินใจสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านโมบายแอปพลิเคชัน ในยุคโควิด 19 ในอำเภอเมือง จังหวัดเลย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นผู้บริโภคที่ตัดสินใจสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านโมบายแอปพลิเคชันในยุคโควิด 19 ที่อาศัยอยู่ในเขตอำเภอเมืองเลย จำนวน 385 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบความสะดวก (Convenience Sampling) พิจารณาการสุ่มเก็บข้อมูลแบบสอบถามเฉพาะผู้บริโภคที่สั่งซื้อผ่านแอปพลิเคชัน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบ (t-test) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า ผู้บริโภคที่สั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ ผ่านโมบายแอปพลิเคชัน ในอำเภอเมือง จังหวัดเลย ในยุคโควิด 19 ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 70.13 มีอายุอยู่ระหว่าง 31-40 ปี ร้อยละ 48.83 มีระดับการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี ร้อยละ 50.54 และมีรายได้ต่อเดือนเท่ากับ 20,001-30,000 บาท ร้อยละ 31.95

ในด้านพฤติกรรม ผู้บริโภคสั่งอาหารผ่านโมบายแอปพลิเคชันสูงสุด คือ Food Panda คิดเป็นร้อยละ 31.17 ประเภทอาหารที่นิยมสั่ง คือ ฟาสต์ฟู้ด คิดเป็นร้อยละ 24.68 ช่วงเวลาที่สั่งอาหารส่วนใหญ่เวลา 10.01-12.00 คิดเป็นร้อยละ 31.17 และจำนวนเงินที่สั่งแต่ละครั้ง คือ ต่ำกว่า 100 บาท คิดเป็นร้อยละ 29.09

ปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านโมบายแอปพลิเคชัน ในอำเภอเมือง จังหวัดเลย ในยุคโควิด 19 โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.39$, S.D. = 0.37) โดยปัจจัยที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.24) รองลงมาคือ ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.45$, S.D. = 0.48) ผลการทดสอบความแปรปรวน พบว่า พฤติกรรมผู้บริโภคในการตัดสินใจสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านโม

*ยุพิน ป้องศิริ

E-mail : yupin@lvc.ac.th

บายแอปพลิเคชัน ในอำเภอเมือง จังหวัดเลย ในยุคโควิด 19 ในด้านความถี่ในการซื้อ มีค่า Probability (Prob.) เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 หมายความว่าค่าความแปรปรวนของเพศชายและเพศหญิงแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ส่วนในด้านค่าเฉลี่ยในการซื้อไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ : พฤติกรรมผู้บริโภค, การตัดสินใจสั่ง

อาหาร, โมบายแอปพลิเคชัน,

อำเภอเมือง จังหวัดเลย

Abstract

This research has the following objectives: (1) to study consumer behavior in making decision to order food via mobile application in the era of COVID-19 in Mueang District, Loei Province; The market that affects the decision to order food via mobile application in the era of COVID-19 in Mueang District, Loei Province and (3) to find the relationship between gender and consumer behavior regarding the amount per purchase. in deciding to order food through a mobile application during the COVID-19 era in Mueang District, Loei Province.

The sample used in the research were consumers who Decided to order food via mobile application in the era of COVID-19, 385 people living in Mueang Loei District were randomly selected by convenience sampling. Consumers who place orders through applications Statistics used in data analysis were percentage, mean, standard deviation. and t-test. Statistical data were analyzed by using a statistical package for research.

The results showed that Consumers ordering food via mobile application in Mueang

District, Loei Province during the COVID-19 era are mostly female. Representing 70.13 percent aged between 31-40 years, 48.83 percent having a bachelor's degree, 50.54 percent and having a monthly income of 20,001-30,000 baht, 31.95 percent.

In terms of behavior The highest number of consumers ordering food via mobile application is Food Panda, accounting for 31.17 percent. The most popular type of food is fast food, accounting for 24.68 percent. 31.17 percent and the amount of each order is less than 100 baht, representing 29.09 percent.

Marketing factors affecting the decision to order food through mobile applications in Muang District, Loei Province in the era of COVID-19 overall were at a high level ($\bar{X} = 4.39$, $S.D. = 0.37$) The factor with the highest mean is the product factor. The mean was at the highest level ($\bar{X} = 4.52$, $S.D. = 0.24$), followed by marketing promotion factors. The average is at a high level ($\bar{X} = 4.45$, $S.D. = 0.48$).

The results of the variance test revealed that the consumer behavior in making the decision to order food via mobile application in Mueang District, Loei Province in the era of COVID-19 in terms of purchase frequency had a Probability value (Prob.) equal to 0.000, which is less than 0.05, meaning that the variance of males and females was significantly different at the 0.05 level, while in terms of purchasing averages, there were no significant differences at the 0.05 level.

Keywords : consumer behavior Food ordering decisions, mobile applications, Mueang District, Loei Province.

1. บทนำ

จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019(COVID-19) ในประเทศที่ยังไม่คลี่คลาย จำนวนผู้ติดเชื้อใหม่รายวันที่ยังเพิ่มสูงขึ้น ทำให้ภาครัฐจำเป็นต้องยกระดับของมาตรการควบคุมการแพร่ระบาด ซึ่งรวมถึงการจำกัดการให้บริการของร้านอาหารเหลือเพียงช่องทางการสั่งซื้อที่หน้าร้านและการส่งผ่านแอปพลิเคชันจัดส่งอาหาร (Food Delivery) ข้อจำกัดดังกล่าวส่งผลกระทบต่อรายได้ของผู้ประกอบการธุรกิจร้านอาหาร ซึ่งคาดว่ามูลค่ารวมของรายได้ธุรกิจร้านอาหารทั้งปี 2564 จะหายไปไม่ต่ำกว่า 6.0 หมื่นล้านบาท จากช่องทางการสร้างรายได้ที่จำกัด ผลักดันให้บริการธุรกิจจัดส่งอาหาร (Food Delivery) กลายเป็นช่องทางการสร้างรายได้หลักของผู้ประกอบการธุรกิจร้านอาหาร นอกจากนี้ ผู้ให้บริการแพลตฟอร์มออนไลน์จัดส่งอาหารหลายรายได้เร่งทำการตลาด จัดโปรโมชั่นมอบส่วนลดและยกเว้นค่าธรรมเนียมการจัดส่ง เพื่อเป็นการช่วยเหลือผู้ประกอบการร้านอาหาร และช่วยดึงดูดผู้บริภครายใหม่ให้เข้ามาทดลองใช้งานในแพลตฟอร์มและเพิ่มพละมิตในการใช้งานของผู้บริโภค รายเดิมเช่นกัน ทำให้ศูนย์วิจัยกสิกรไทยประเมินว่าทั้งปี 2564 ปริมาณการสั่งอาหารจัดส่งที่บ้านน่าจะมีจำนวนไม่น้อยกว่า 120 ล้านครั้ง หรือเพิ่มขึ้นกว่า 3 เท่าตัว เมื่อเทียบกับช่วงก่อนโควิด-19 ในปี 2562 ที่มีจำนวนประมาณ 35 – 45 ล้านครั้ง นอกจากนี้ วิถีการใช้ชีวิตประจำวันท่ามกลางการระบาดของโควิด-19 ส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมของผู้บริโภคในการใช้บริการจัดส่งอาหารไปยังที่พัก

ทั้งนี้ จากปัจจัยและสภาพแวดล้อมทางธุรกิจที่เปลี่ยนไป ทำให้ศูนย์วิจัยกสิกรไทย คาดว่าธุรกิจจัดส่งอาหารไปยังที่พัก (Food Delivery) ในปี 2564 จะมีมูลค่ารวมสูงถึง 5.31 – 5.58 หมื่นล้านบาท หรือขยายตัวสูงถึงร้อยละ 18.4 – 24.4 เมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา การเติบโตของรายได้และจำนวนผู้เกี่ยวข้องที่มากในธุรกิจ ดึงดูดผู้เล่นในอุตสาหกรรมต่างๆ เข้าร่วมสมรภูมิแพลตฟอร์ม Food Delivery ขณะที่ฝั่ง

ร้านอาหารหันปรับรูปแบบที่ยืดหยุ่นรับความไม่แน่นอน ศูนย์วิจัยกสิกรไทย มองว่า สถานการณ์โควิด-19 มีส่วนผลักดันให้ธุรกิจจัดส่งอาหารขยายตัวอย่างมาก และมีผลต่อพฤติกรรมของผู้บริโภคในการปรับตัวมาใช้บริการจัดส่งอาหารเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ประกอบกับจำนวนร้านอาหารและผู้ส่งอาหารก็มีมาก จึงดึงดูดให้ผู้ประกอบการทั้งที่อยู่ในธุรกิจร้านอาหารและผู้ประกอบการนอกธุรกิจร้านอาหารสนใจเข้ามาลงทุนในตลาด Food Delivery ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่ไม่ได้เกาะกระแสการสั่งอาหารแก่กลุ่มแคชเชอร์เมื่อนั้น ยังขยายการให้บริการไปยังต่างจังหวัดอีกด้วย[1]

จากข้อมูลดังกล่าว ผู้บริโภคในอำเภอเมืองจังหวัดเลย ก็เป็นจังหวัดหนึ่งที่มีรูปแบบการใช้ชีวิตประจำวันในการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน ซึ่งมีความสะดวกในช่วงเวลาที่เร่งรีบหรือเวลาที่เหนื่อยล้าในการเดินทางไปซื้ออาหาร ประกอบกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019 (COVID-19) ได้สร้างความวุ่นวายให้กับทุก ๆ จังหวัดในประเทศไทย ซึ่งส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ ระบบสาธารณสุข การอยู่ร่วมกันในสังคม ซึ่งมีแนวโน้มว่าตัวเลขของการติดเชื้อดังกล่าวจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้จังหวัดเลยก็มีมาตรการในการปิดร้านอาหารทั่วไปที่ไม่สามารถให้บริการภายในร้านได้ บางแห่งก็สั่งได้เพียงเดลิเวอรี่หรือส่งกลับบ้านได้ ดังนั้นผู้บริโภคคนใดที่ไม่ทำอาหารด้วยตนเอง จึงมีความจำเป็นที่จะสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ ผู้บริโภคโดยส่วนใหญ่ก็ต้องปรับตนเองมาให้ความสนใจในการสั่งอาหารผ่านโมบายแอปพลิเคชัน ซึ่งปัจจุบันในจังหวัดเลย ก็โมบายแอปพลิเคชันให้เลือกตัดสินใจสั่งอาหารได้มากขึ้น ได้แก่ LINEMAN, Food panda, Ant, อีม ซึ่งแต่ละแอปพลิเคชันจะมีลักษณะการใช้งานที่คล้ายกันแต่จะมีความแตกต่างกันในด้านค่าบริการส่งอาหาร วิธีการชำระเงิน วิธีการสมัคร เมนูการใช้งาน พื้นที่การให้บริการ และเวลาการให้บริการ โดยผู้บริโภคสามารถเลือกได้ตามพฤติกรรมการสั่งซื้อของตนเอง

จากข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคในการตัดสินใจสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านโมบายแอปพลิเคชันในยุคโควิด 19 ในอำเภอเมือง จังหวัดเลย

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคในการตัดสินใจสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านโมบายแอปพลิเคชันในยุคโควิด 19 ในอำเภอเมือง จังหวัดเลย

2.2 เพื่อศึกษาปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านโมบายแอปพลิเคชัน ในยุคโควิด 19 ในอำเภอเมือง จังหวัดเลย

2.3 เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับพฤติกรรมผู้บริโภคเกี่ยวกับจำนวนเงินที่สั่งซื้อต่อการตัดสินใจสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านโมบายแอปพลิเคชัน ในอำเภอเมือง จังหวัดเลยในยุคโควิด 19

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถาม (Questionnaire) ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับลักษณะประชากรศาสตร์ เป็นแบบสอบถามปลายปิด (Colse-ended Response)

ส่วนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภคในการตัดสินใจสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านโมบายแอปพลิเคชัน ในอำเภอเมือง จังหวัดเลย ในยุคโควิด 19 เป็นคำถามปลายปิด (Colse-ended Response)

ส่วนที่ 3 เป็นคำถามเกี่ยวกับปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านโมบายแอปพลิเคชัน ในอำเภอเมือง จังหวัดเลย ในยุคโควิด 19 เป็นคำถามปลายปิดแบบ Numerical Rating Scale

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ศึกษาหลักการสร้างแบบสอบถามโดยเป็นไปตามกรอบแนวคิดในการวิจัยและศึกษาข้อมูลจากหนังสือ เอกสาร บทความและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพื่อเป็นแนวทางนำมาสร้างข้อคำถาม และตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ประกอบด้วย 1) การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ค่าระหว่าง 0.60-1.00 ผ่านเกณฑ์มาตรฐานและมีความเที่ยงตรงสูง 2) การตรวจสอบความเชื่อมั่นนำไปแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Pre-test) จำนวน 50 ชุด ได้ค่าระหว่าง 0.70-0.95 ผ่านเกณฑ์มาตรฐานและมีความเชื่อมั่นสูง [2]

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยใช้แบบสอบถามออนไลน์เพื่อการวิจัย

4.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้บริโภคที่สั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ โดยเจาะจงสอบถามไปที่กลุ่มที่มีพฤติกรรมการสั่งอาหาร ผ่านโมบายแอปพลิเคชัน ในอำเภอเมือง จังหวัดเลย ซึ่งไม่ทราบจำนวนที่แน่นอน

4.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้บริโภคที่สั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ ผ่านโมบายแอปพลิเคชัน ในอำเภอเมือง จังหวัดเลย ซึ่งไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอนของประชากรทั้งหมด ผู้วิจัยจึงได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างตามสูตรของทาโร ยามาเน (Taro Yamane, 1973) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ระดับความคลาดเคลื่อน +5 % คำนวณกลุ่มตัวอย่างได้จำนวน 385 ราย

5. สรุปผลการวิจัย

พฤติกรรมผู้บริโภคในการตัดสินใจสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านโมบายแอปพลิเคชัน ในอำเภอเมือง จังหวัดเลย ในยุคโควิด 19

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคลของผู้บริโภคในการตัดสินใจสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านโมบายแอปพลิเคชัน ในอำเภอเมือง จังหวัดเลย ในยุคโควิด 19

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	115	29.87
หญิง	270	70.13
รวม	385	100
อายุ	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า หรือเท่ากับ 20 ปี	50	12.99
21- 30 ปี	44	11.43
31 – 40 ปี	188	48.83
41 – 50 ปี	45	11.69
51 ปีขึ้นไป	58	15.06
รวม	385	100
ระดับการศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
ประถมศึกษา	28	7.61
มัธยมศึกษา	115	31.25
ปริญญาตรี	186	50.54
สูงกว่าปริญญาตรี	39	10.60
รวม	385	100
อาชีพ	จำนวน	ร้อยละ
นักเรียน/นักศึกษา	103	26.75
ข้าราชการ / รัฐวิสาหกิจ	92	23.90
พนักงานเอกชน	93	24.16
ธุรกิจส่วนตัว/เจ้าของกิจการ/ ค้าขาย	66	17.14
แม่บ้าน/พ่อบ้าน	31	8.05
รวม	385	100
รายได้ต่อเดือน	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาท	51	13.25
10,001 – 20,000 บาท	110	28.57
20,001 – 30,000 บาท	123	31.95
30,001 - 40,000 บาท	66	17.14
40,001 บาทขึ้นไป	35	9.09
รวม	385	100

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้บริโภคที่สั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านโมบายแอปพลิเคชัน ในอำเภอเมือง จังหวัดเลย ในยุคโควิด 19 ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 70.13 มีอายุอยู่ระหว่าง 31-40 ปี ร้อยละ 48.83 มีระดับการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี ร้อยละ 50.54 และมีรายได้ต่อเดือน เท่ากับ 20,001-30,000 บาท ร้อยละ 31.95

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภคในการตัดสินใจสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านโมบายแอปพลิเคชัน ในอำเภอเมือง จังหวัดเลย ในยุคโควิด 19

โมบายแอปพลิเคชัน	จำนวน	ร้อยละ
LINE MAN	87	22.60
Food Panda	120	31.17
Ant	41	10.65
อื่น	28	7.27
เมืองเลยเดลิเวอรี่	109	28.31
รวม	385	100.00
ประเภทอาหาร	จำนวน	ร้อยละ
ฟาสต์ฟู้ด	95	24.68
อาหารตามสั่ง	68	17.66
ก๋วยเตี๋ยว	25	6.49
ส้มตำ	45	11.69
ผลไม้	64	16.62
เบเกอรี่	35	9.09
เครื่องดื่ม	53	13.77
รวม	385	100.00
ช่วงเวลาที่สั่งอาหาร	จำนวน	ร้อยละ
8.00-10.00 น.	36	9.35
10.01-12.00 น.	120	31.17
12.00-14.00 น.	65	16.88
14.01-16.00 น.	21	5.45
16.01-18.00 น.	88	22.86
18.01-20.00 น.	55	14.29
รวม	385	100.00
จำนวนเงินที่สั่งแต่ละครั้ง	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 100 บาท	112	29.09
100-150 บาท	96	24.94
151-200 บาท	75	19.48
201-350 บาท	41	10.65
351-400 บาท	35	9.09
401 บาทขึ้นไป	26	6.75
รวม	385	100.00

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้บริโภคสั่งอาหารผ่านโมบายแอปพลิเคชันสูงสุด 3 อันดับแรก คือ Food

Panda, เมืองเลยเดลิเวอรี่ และLINE MAN คิดเป็นร้อยละ 31.17, 28.31 และ 22.60 ตามลำดับ ประเภทอาหารที่นิยมสั่ง 3 อันดับแรก คือ ฟาส์ฟู้ด, อาหารตามสั่ง และผลไม้ คิดเป็นร้อยละ 24.68, 17.66 และ 16.62 ตามลำดับ ช่วงเวลาที่สั่งอาหารส่วนใหญ่เวลา 10.01-12.00 คิดเป็นร้อยละ 31.17 และ จำนวนเงินที่สั่งแต่ละครั้ง 3 อันดับแรก คือ ต่ำกว่า 100 บาท คิดเป็นร้อยละ 29.09, 100-150 บาท คิดเป็นร้อยละ 24.94 และ 151-200 บาท คิดเป็นร้อยละ 19.48

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เกี่ยวกับ ปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านโมบายแอปพลิเคชัน ในอำเภอเมือง จังหวัดเลย ในยุคโควิด 19

ปัจจัยทางการตลาด	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์	4.52	0.24	มากที่สุด
2. ปัจจัยด้านราคา	4.23	0.41	มาก
3. ปัจจัยด้านการจัดจำหน่าย	4.35	0.35	มาก
4. ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด	4.45	0.48	มาก
รวม	4.39	0.37	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านโมบายแอปพลิเคชัน ในอำเภอเมือง จังหวัดเลยในยุคโควิด 19 โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.39$, S.D. = 0.37) โดยปัจจัยที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.24) รองลงมาคือ ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.45$, S.D. = 0.48)

ตารางที่ 4 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของพฤติกรรมผู้บริโภคเกี่ยวกับจำนวนเงินที่สั่งซื้อต่อครั้ง ในการตัดสินใจสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านโมบายแอปพลิเคชัน ในอำเภอเมือง จังหวัดเลย ในยุคโควิด 19 จำแนกตามเพศ

พฤติกรรมผู้บริโภค	F	Sig.	เพศ	n	$\bar{X}$	S.D.	T	df	P
ความถี่ในการซื้อ	1.356	0.000	ชาย	115	3.46	0.45	0.352	385	0.452
			หญิง	270	3.54	0.74			
ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อครั้งในการซื้อ	1.325	0.224	ชาย	115	3.53	0.41	0.432	385	0.594
			หญิง	270	3.88	0.52			

*ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

ผลการทดสอบความแปรปรวน พบว่า พฤติกรรมผู้บริโภคในการตัดสินใจสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านโมบายแอปพลิเคชัน ในอำเภอเมือง จังหวัดเลย ในยุคโควิด 19 ในด้านความถี่ในการซื้อ มีค่า Probability (Prob.) เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 หมายความว่า ค่าความแปรปรวนของเพศชายและเพศหญิง แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ส่วนในด้านค่าเฉลี่ยในการซื้อไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

6. อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัย พฤติกรรมผู้บริโภคในการตัดสินใจสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านโมบายแอปพลิเคชัน ในอำเภอเมือง จังหวัดเลย ในยุคโควิด 19 มีประเด็นสำคัญที่สามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

ผู้บริโภคสั่งอาหารผ่านโมบายแอปพลิเคชันสูงสุด คือ Food Panda ประเภทอาหารที่นิยมสั่งอันดับแรก คือ ฟาส์ฟู้ด ช่วงเวลาที่สั่งอาหารส่วนใหญ่เวลา 10.01-12.00 และ จำนวนเงินที่สั่งแต่ละครั้ง คือ ต่ำกว่า 100 บาท สอดคล้องกับงานวิจัยของ [3] พฤติกรรมของผู้บริโภคส่วนใหญ่สั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน Foodpanda ร้อยละ 50 ประเภท

อาหารที่สั่งคือ ไก่ทอดสอดไส้ไปซี่ ร้อยละ 27.5 เลือกซื้อสินค้าที่มีคุณภาพ ร้อยละ 25 ค่าใช้จ่ายในการซื้อต่อครั้งเท่ากับ 10-300 บาท ร้อยละ 40 โอกาสในการซื้อเพราะเคยซื้อมาก่อน ร้อยละ 42.5 บุคคลที่มีอิทธิพลต่อการสั่งซื้อ ได้แก่ สั่งซื้อเพราะเพื่อน/คนรู้จัก ร้อยละ 37.5

ปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านโมบายแอปพลิเคชัน ในอำเภอเมือง จังหวัดเลย ในยุคโควิด 19 โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.39$, $S.D. = 0.37$) โดยปัจจัยที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, $S.D. = 0.24$) รองลงมา คือ ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.45$, $S.D. = 0.48$) สอดคล้องกับงานวิจัย[4] ได้ศึกษาเรื่องส่วนประสมทางการตลาด คุณค่าตราสินค้า และการรับรู้ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ผลการศึกษาพบว่าผู้บริโภคให้ความสำคัญกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์มากที่สุด พฤติกรรมผู้บริโภคในการตัดสินใจสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านโมบายแอปพลิเคชัน ในด้านความถี่ในการซื้อ มีค่า Probability (Prob.) เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 หมายความว่า ค่าความแปรปรวนของเพศชายและเพศหญิง แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ส่วนในด้านค่าเฉลี่ยในการซื้อไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับงานวิจัย[5] ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าของผู้บริโภคผ่านทางเว็บไซต์พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ยอดนิยมของประเทศไทย ผลการวิจัยที่สำคัญพบว่า ลักษณะทางประชากรศาสตร์ที่แตกต่างกันมีผลต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้า ของผู้บริโภคผ่านทางเว็บไซต์พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ยอดนิยมของ ประเทศไทยแตกต่างกัน

7. ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย มีข้อเสนอแนะเพื่อนำไปเป็นแนวทางในการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภคในการ

ตัดสินใจสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านโมบายแอปพลิเคชัน ในอำเภอเมือง จังหวัดเลย ในยุคโควิด 19

7.1 การใช้บริการสั่งอาหารและเครื่องดื่มผ่านแบบเดลิเวอรี่ผ่านโมบายแอปพลิเคชัน ควรมีรายละเอียดในการสั่งซื้อและการโปรโมทสื่อสารไปยังกลุ่มลูกค้าเป้าหมายให้ชัดเจน สม่่าเสมอ จะช่วยเพิ่มยอดขายให้กับธุรกิจได้มากขึ้น

7.2 ควรมีการจัดกิจกรรมการได้รับส่วนลดหรือสิทธิพิเศษเมื่อซื้อผ่านแอปพลิเคชัน จะเป็นการกระตุ้นยอดขายได้มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] <https://www.kasikornbank.com/SiteCollectionDocuments/business/sme/>
- [2] ชุศรี วงศ์รัตน์, "การทดสอบความเชื่อมั่น", เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย, กรุงเทพมหานคร, ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2562.
- [3] ชโยดม จันทรคล้ายแลคณะ, "ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมการใช้บริการสั่งอาหารและเครื่องดื่มผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน ของผู้บริโภคร้านเคเอฟซี สาขาบึงสีเลย ในยุคโควิด-19, สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1, หนองคาย 2564.
- [4] สิตานันท์ วงสกุลไพศาล, "ส่วนประสมทางการตลาดคุณค่าตราสินค้าและการรับรู้ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องดื่มตราขอบขาของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล," มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, กรุงเทพมหานคร, 2559.
- [5] อาภาภรณ์ วัฒนกุล, "ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าของ," มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร, 2555.

การเพิ่มประสิทธิภาพ การออกใบอนุญาตเข้าปฏิบัติงานพื้นที่บริเวณรางรถไฟ

กรณีศึกษา บริษัทในธุรกิจบริการเดินรถไฟฟ้า

Increasing Efficiency in Issuance of permit process for Enter the working area of Electric railway

เจษฎา จิตเจริญ^{1*}, ศักดิ์ชาย รักการ² และ พจนีย์ ศรีวิเชียร³Jadesada Jidcharoen^{1*}, Sakchai Rakkran² and Podchanee Sriwichian³¹²³หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต กรุงเทพมหานคร 10510¹²³Master of Engineering Program in Engineering Management, Graduate School Kasem Bundit University, Bangkok, 10510

Received : 2022-12-08 Revised : 2022-12-17 Accepted : 2022-12-19

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ มีวัตถุประสงค์การศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการออกใบอนุญาตเข้าปฏิบัติงานพื้นที่บริเวณรางรถไฟ เพื่อลดปริมาณกระดาษที่ใช้ลงร้อยละ 90 เพื่อประยุกต์ใช้หลักการจัดการงานวิศวกรรมในการแก้ไขปัญหา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้จากส่วนงานกลุ่มสายงานแผนวิศวกรรมซ่อมบำรุง และหน่วยงานภายนอกจำนวน 192 คน ในส่วนปัญหาในกระบวนการทำงาน พร้อมทั้งเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ การจัดเก็บเอกสารข้อมูลตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2564 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2565 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาการวิเคราะห์เส้นทางลูกศร เพื่อสอบถามปัจจัยที่ส่งผลต่อแนวทางการพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแจกแจงความถี่ คำนวณหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่า ช่องทางการกรอก Online ทางแผนจะส่งลิงค์กรอกข้อมูล และแนบไฟล์ เอกสารผ่านช่องทาง Google Form ผ่านทางกลุ่ม LINE Applicationและนำส่งทาง E-mail สามารถลดกระบวนการในการทำงานจาก 7 ขั้นตอน ลดเหลือ 4 ขั้นตอน คือ 1) การยื่นเอกสาร 2) การจัดการประชุมออนไลน์ 3) การเซ็นเอกสารอนุมัติ และ 4) เจ้าหน้าที่ส่งมอบเอกสารสามารถลดเวลา เพิ่ม

ความถูกต้อง ปริมาณกระดาษ ใบอนุญาตเข้าปฏิบัติงาน ร้อยละ 16.56 ใบอนุญาตใช้พื้นที่บริเวณรางรถไฟ ร้อยละ 21.35 เอกสารการวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย ร้อยละ 62.09 ความครบถ้วนของเอกสาร ผู้ที่เข้าประชุม และการประยุกต์หลักการอื่นเพื่อลดการสูญเสีย ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

คำสำคัญ : การเพิ่มประสิทธิภาพ, การออกใบอนุญาตหลักการอื่น

Abstract

This was a quantitative study of the growth and increasing efficiency of the permit issuance process for entering the electric railway working area to reduce the amount of paper used in issuing track possession approval by 90%. To apply the principles of engineering management was to solve problems in tracking possession and approval. The sample group were 192 people from maintenance engineering department and outside the organization. The research tool was the customer journey by dividing the frequency and calculating the percentage, mean, and standard deviation. According to the findings of

*เจษฎา จิตเจริญ

E-mail : jidcharoen@gmail.com

the study, in order to complete the form online, the department would send a link to fill out the form information and attach files documents in Google form format via a LINE application group delivered by email which reduced the process from seven steps to four steps, the results include 1) handing over document 2) organizing online meetings, 3) signing documents for approval, and 4) document delivery office, saving time, increasing accuracy, and reducing the amount of paper used in a work permit application by 16.56 percent. Track possession approval, amounting to 21.35 percent. The job safety analysis document amount was or 62.09 percent. completeness of the document and attendees for the meeting. Apply lean principle for reduce and the result is based on the assumption.

Keywords : Increasing, Issuance of permit process, Principles of Lean

1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การรถไฟแห่งประเทศไทย (ร.ฟ.ท.) ได้ดำเนินการก่อสร้างระบบรถไฟฟ้าชานเมือง (สายสีแดง) ช่วงบางซื่อ-รังสิต ซึ่งเป็นโครงการสำคัญเร่งด่วน ตามแผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล (M-MAP) โดยได้รับอนุมัติโครงการจากคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 22 พฤษภาคม 2550 เริ่มดำเนินการก่อสร้างเมื่อวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2556 ระบบขนส่งทางรถไฟที่สะดวก ทันสมัย ตรงเวลา จะช่วยให้คนหันมาใช้บริการรถไฟมากขึ้น โดยคาดว่าจะเมื่อเดินรถเต็มระบบรถไฟฟ้าจะสามารถรองรับปริมาณผู้โดยสารจากรังสิต สู่บางซื่อ ไม่น้อยกว่า 306,608 คน/วัน ในปีที่เปิดดำเนินการ เมื่อขยายโครงการจากบางซื่อไปชุมทางบ้านภาชีในอนาคต จะสามารถรองรับปริมาณผู้โดยสารที่ คาดว่าจะมี

ประมาณ 449,080 คน/วัน จุดเริ่มต้นโครงการ เริ่มจากบริเวณแยกประดิพัทธ์ห่างจากสถานีบางซื่อไปทางทิศใต้ประมาณ 1.8 กิโลเมตร แนวเส้นทางจะขึ้นมาทางทิศเหนือตามแนวเขตทางรถไฟเดิมในเส้นทางรถไฟสายเหนือ ผ่านพื้นที่เขตจตุจักร บางเขน หลักสี่ ดอนเมือง และไปสิ้นสุดที่สถานีรังสิต จังหวัดปทุมธานี โดยในอนาคตจะต่อขยายแนวเส้นทางไปยังมหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิต แนวเส้นทางมีระยะทางรวม 26.3 กิโลเมตร ก่อสร้างเป็นทางยกระดับจากบางซื่อ (กม.6+000) ไปถึงดอนเมือง (กม. 25+232) ระยะทาง 19.2 กิโลเมตร และลดระดับลงมาเป็นระดับพื้นดินเมื่อพ้นจากสถานีดอนเมือง (กม. 25+232) ถึงสถานีรังสิต (กม. 32+350) ระยะทาง 7.1 กิโลเมตร ประโยชน์ของรถไฟฟ้าชานเมือง (สายสีแดง) ลดปัญหาการจราจรที่ติดขัดบริเวณจุดตัดทางรถไฟกับถนน จำนวน 8 จุด และลดการเกิดอุบัติเหตุได้อย่างสิ้นเชิง สามารถใช้ประโยชน์เพื่อการเดินรถไฟฟ้าทางไกลสายเหนือ และสายอีสาน โดยรองรับการเดินรถที่มีอยู่ในปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ประโยชน์เพื่อการเดินรถระบบรถไฟฟ้าชานเมืองได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย ซึ่งจะช่วยลดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงของประเทศได้อย่างมาก และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ระบบขนส่งทางรถไฟที่สะดวก ทันสมัยตรงเวลา จะช่วยให้คนหันมาใช้บริการรถไฟมากขึ้น โดยคาดว่าจะเมื่อเดินรถระบบรถไฟฟ้าจะสามารถรองรับปริมาณผู้โดยสารจากรังสิตสู่บางซื่อ ไม่น้อยกว่า 306,608 คน/วัน ในปีที่เปิดดำเนินการ และเมื่อขยายโครงการจากบางซื่อไปชุมทางบ้านภาชี ในอนาคตจะสามารถรองรับปริมาณผู้โดยสารที่ คาดว่าจะมีประมาณ 449,080คน/วัน [1]

การให้บริการเดินรถไฟฟ้า ตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม 2564 เป็นต้นมา อยู่ในช่วงระหว่างทดสอบการเดินรถไฟฟ้า ซึ่งตรงกับช่วงที่ประเทศไทยได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 รัฐบาลจึงมีนโยบายเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 โดยการปฏิบัติงานแบบ Work From Home: WFH บริษัทจึงได้ตอบสนองกับนโยบายของรัฐ โดยให้

พนักงานปฏิบัติงานที่บ้าน ส่งผลทำให้กลุ่มสายงานแผนกวิศวกรรมซ่อมบำรุง พบปัญหาในเรื่องของการออกใบอนุญาตเข้าปฏิบัติงาน ออกใบอนุญาตใช้พื้นที่บริเวณรางรถไฟ เข้าร่วมการประชุมเพื่อออกใบอนุญาตที่มีกระบวนการขั้นตอนที่ซับซ้อน และใช้เวลานาน เนื่องจากต้องเตรียมจัดการประชุมอย่างน้อย 2 วันในการรวบรวมเอกสาร รวมถึงจัดสถานที่ก่อนการประชุมอย่างน้อย 3 ชั่วโมง รวมถึงปัญหาในการส่ง เอกสารใบอนุญาตในรูปแบบกระดาษที่ทำให้สิ้นเปลือง ทำให้บริษัทเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น และยังส่งผลกระทบต่อสถานะโลกร้อนอีกด้วย

ผู้ศึกษามีความสนใจปัญหาในเรื่องการออกใบอนุญาตทำงาน ออกใบอนุญาตใช้พื้นที่บริเวณรางรถไฟ เข้าร่วมการประชุมเพื่อออกใบอนุญาต รวมถึงปัญหาส่งเอกสารใบอนุญาตในรูปแบบกระดาษ ปกติจำนวนกระดาษ 100 เปอร์เซ็นต์ต่อสัปดาห์ ซึ่งต้องการจะลดการใช้ปริมาณกระดาษให้ได้ร้อยละ 90 โดยเปลี่ยนจากการยื่นขอแบบกระดาษ เป็นแบบยื่นผ่านช่องทางออนไลน์ ซึ่งอีกร้อยละ 10 ต่อสัปดาห์ อาจจะต้องใช้กระดาษในการตรวจสอบเอกสารเพื่อเพิ่มความถูกต้องของใบอนุญาตก่อนส่งเอกสาร

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้ศึกษามีความสนใจที่จะเปลี่ยนการออกใบอนุญาตเข้าปฏิบัติงาน และออกใบอนุญาตใช้พื้นที่บริเวณรางรถไฟ เพื่อลดปริมาณการใช้กระดาษ โดยมีการวิเคราะห์อย่างมีระเบียบแบบแผน เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายโดยผ่านช่องทางออนไลน์ เป็นขั้นตอน ไม่ขัดต่อกฎระเบียบ ข้อบังคับต่าง ๆ ของส่วนราชการ อันจะส่งผลให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กรต่อไป

2. วัตถุประสงค์

2.1 การศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการออกใบอนุญาตเข้าปฏิบัติงานพื้นที่บริเวณรางรถไฟ

2.2 เพื่อลดปริมาณกระดาษที่ใช้ในการออกใบอนุญาตเข้าปฏิบัติงานพื้นที่บริเวณรางรถไฟ

2.3 เพื่อประยุกต์ใช้หลักการจัดการงานวิศวกรรมแก้ไขปัญหการออกใบอนุญาตเข้าปฏิบัติงานพื้นที่บริเวณรางรถไฟ

3. วิธีการวิจัย

3.1 ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง บริษัทธุรกิจบริการเดินรถไฟแห่งหนึ่งในกรณีศึกษา จากส่วนงานกลุ่มสายงานแผนกวิศวกรรมซ่อมบำรุง และหน่วยงานภายนอก จำนวน 192 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา นำหลักการวิเคราะห์เส้นทางลูกค้า Customer Journey ระบบงานในปัจจุบันจะบันทึกข้อมูลในการออกใบอนุญาตในรูปแบบเอกสาร โดยมีการกรอกเอกสารแบบฟอร์มกับทางเจ้าหน้าที่ ซึ่งทำให้ยากต่อการตรวจสอบ ค้นหา และดูรายละเอียดจากการบันทึกออกใบอนุญาต

3.3 การสร้างเครื่องมือ ขั้นตอนการวิเคราะห์กระบวนการขอใบอนุญาตว่ามีวิธิตดกระบวนการรับเอกสารขอใบอนุญาตในช่วงสถานการณ์โควิด-19 ที่สำคัญแต่ละขบวนการอย่างไร โดยในการวิเคราะห์ปัญหาผู้ศึกษาได้นำหลักการวิเคราะห์เส้นทางลูกค้า Customer Journey มาใช้ในการศึกษากระบวนการขอเอกสารใบอนุญาต สามารถให้บริการด้วยความรวดเร็ว ครบถ้วน และถูกต้อง สร้างความพึงพอใจให้กับผู้ที่ยื่นเอกสาร มีกระบวนการหลัก ๆ 4 กระบวนการ ดังนี้

3.3.1 การยื่นเอกสาร: เอกสารที่มายื่นต้องยื่นที่บริษัทเท่านั้น

3.3.2 การจัดการประชุม: เตรียมเอกสารก่อนการประชุม

3.3.3 การเซ็นเอกสารอนุมัติ: รอผู้จัดการเซ็นเอกสารอนุมัติ

3.3.4 เจ้าหน้าที่ส่งมอบเอกสาร: สแกนเอกสารรวบรวมส่ง E-mail การวิเคราะห์ถึงระบบงานปัจจุบัน (AS-IS-System) ผู้ศึกษาได้ดำเนินการจัดเก็บข้อมูลโดยอาศัยพนักงานต้นสังกัด ประกอบด้วยทั้งหมด 10 แผนก ดังนี้

1. AFC: ระบบการเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ
2. BES: ระบบวิศวกรรมประกอบอาคาร
3. CIV: ระบบโครงสร้างพื้นฐาน
4. COM: ระบบโทรคมนาคม
5. DWS: ระบบอุปกรณ์ในโรงซ่อมบำรุง
6. OCS: ระบบจ่ายไฟเหนือราง
7. PSY: ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า
8. RST: ระบบตู้รถไฟฟ้า
9. SIG: ระบบอาณัติสัญญาณ
10. TRW: ระบบราง

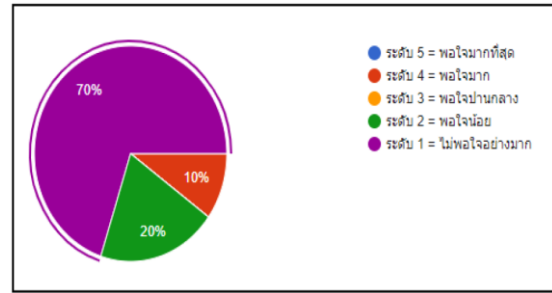
โดยใช้แบบสอบถามที่เป็นช่องทางดิจิทัลผ่าน Google Form เป็นเครื่องมือในการศึกษาความพึงพอใจในการยื่นเอกสาร การจัดการประชุม การเซ็นเอกสารอนุมัติ การส่งมอบเอกสารโดยกำหนดระดับคะแนน เป็น 5 ระดับ ได้แก่ ระดับ 5 = พอใจมากที่สุด ระดับ 4 = พอใจมาก ระดับ 3 = พอใจปานกลาง ระดับ 2 = พอใจน้อย ระดับ 1 = ไม่พอใจอย่างมาก พิจารณา ดังตัวอย่าง

1. การจัดเก็บข้อมูลและเอกสาร ทำการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ ที่อยู่ในรูปแบบดิจิทัลโดยใช้ Google Form

2. การวิเคราะห์ข้อมูลนำแบบสอบถามที่ได้ ทำการเก็บข้อมูลมาได้ ไปทำการวิเคราะห์ผ่าน Google Form

3. วิเคราะห์ข้อมูลในแบบสอบถาม โดยการแจกแจงความถี่ และหาค่าร้อยละผ่านบทสรุปข้อมูลผ่าน Google Form การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจข้อมูลผ่าน Google Form การขอใบอนุญาตทั้ง 4 กระบวนการ ดังนี้

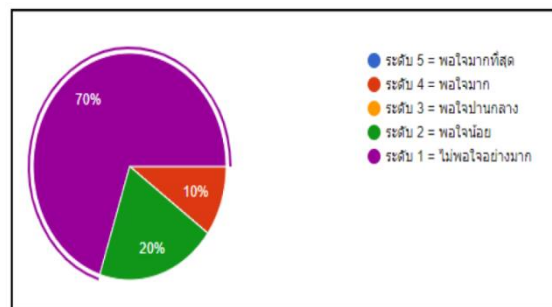
3.3.1 การยื่นเอกสาร: เอกสารที่ยื่นต้องยื่นที่บริษัทเท่านั้น ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ข้อมูลการยื่นเอกสาร: เอกสารที่ยื่นต้องยื่นที่บริษัทเท่านั้น

จากรูปที่ 1 การยื่นเอกสาร: เอกสารที่ยื่นต้องยื่นที่บริษัทเท่านั้น จะเห็นได้ว่า ระดับความพึงพอใจ ระดับ 1 (ไม่พอใจอย่างมาก) คิดเป็นร้อยละ 70 ระดับ 2 (พอใจน้อย) คิดเป็นร้อยละ 20 ระดับ 4 (พอใจมาก) คิดเป็นร้อยละ 10 ตามลำดับ

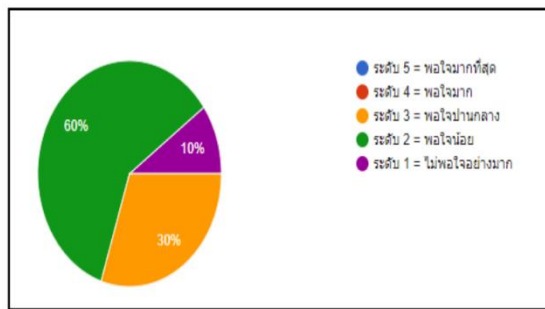
3.3.2 การจัดการประชุม: เตรียมเอกสารก่อนการประชุม ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 การจัดการประชุม: เตรียมเอกสารก่อนการประชุม

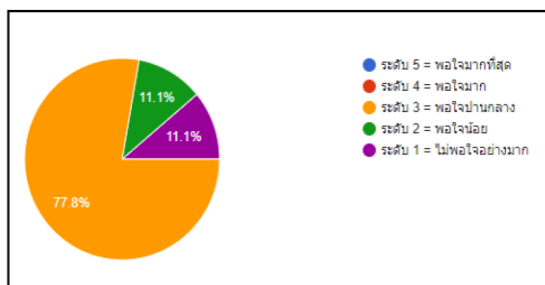
จากรูปที่ 2 การจัดการประชุม: เตรียมเอกสารก่อนการประชุมจะเห็นได้ว่า ระดับความพึงพอใจ ระดับ 1 (ไม่พอใจอย่างมาก) คิดเป็นร้อยละ 70 ระดับ 2 (พอใจน้อย) คิดเป็นร้อยละ 20 ระดับ 4 (พอใจมาก) คิดเป็นร้อยละ 10 ตามลำดับ

3.3.3 การเซ็นเอกสารอนุมัติ: รอผู้จัดการเซ็นเอกสารอนุมัติ ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 การเซ็นเอกสารอนุมัติ: รอผู้จัดการเซ็นเอกสารอนุมัติ

จากรูปที่ 3 การเซ็นเอกสารอนุมัติ: รอผู้จัดการเซ็นเอกสารอนุมัติ จะเห็นได้ว่า ระดับความพึงพอใจ ระดับ 2 (พอใจน้อย) คิดเป็นร้อยละ 60 ระดับ 3 (พอใจปานกลาง) คิดเป็นร้อยละ 30 ระดับ 1 (ไม่พอใจอย่างมาก) คิดเป็นร้อยละ 10 ตามลำดับ 3.3.4 เจ้าหน้าที่ส่งมอบเอกสาร: สแกนเอกสารรวบรวมส่ง E-mail ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 เจ้าหน้าที่ส่งมอบเอกสาร: สแกนเอกสารรวบรวมส่ง E-mail

จากรูปที่ 4 เจ้าหน้าที่ส่งมอบเอกสาร: สแกนเอกสารรวบรวมส่ง E-mail จะเห็นได้ว่า ระดับความพึงพอใจ ระดับ 3 (พอใจปานกลาง) คิดเป็นร้อยละ 77.8 ระดับ 2 (พอใจน้อย) คิดเป็นร้อยละ 11.1 ระดับ 1 (ไม่พอใจอย่างมาก) คิดเป็นร้อยละ 11.1 ตามลำดับ สรุป จากการวิเคราะห์ข้อมูลของพนักงานต้นสังกัด ประกอบด้วยทั้งหมด 10 แผนกวัดระดับความพึงพอใจกระบวนการยื่นเอกสารการขอใบอนุญาต จะเห็นได้ว่าส่วนใหญ่การยื่นเอกสาร: เอกสารที่ยื่นต้องยื่นที่บริษัทเท่านั้น อยู่ในระดับความพึงพอใจ ระดับ 1 (ไม่พอใจอย่างมาก) มีค่าเท่ากับร้อยละ 70 มี

การจัดการประชุม: เตรียมเอกสารก่อนการประชุม ระดับความพึงพอใจ ระดับ 2 (พอใจน้อย) มีค่าเท่ากับร้อยละ 60 มีการเซ็นเอกสารอนุมัติ: รอผู้จัดการเซ็นเอกสารอนุมัติ จะเห็นได้ว่า ระดับความพึงพอใจ ระดับ 3 (พอใจปานกลาง) มีค่าเท่ากับร้อยละ 77.8 มีการเซ็นเอกสารอนุมัติ: รอผู้จัดการเซ็นเอกสารอนุมัติ จะเห็นได้ว่า ระดับความพึงพอใจระดับ 3 (พอใจปานกลาง) มีค่าเท่ากับร้อยละ 70 ตามลำดับ

3.4 การจัดเก็บข้อมูล สำหรับวิเคราะห์การออกใบอนุญาตเข้าปฏิบัติงานพื้นที่บริเวณรางรถไฟ เมื่อนำผลค่าเฉลี่ยเกณฑ์การประเมินจากแบบสอบถามการสำรวจความพึงพอใจของการออกใบอนุญาตเข้าปฏิบัติงานพื้นที่บริเวณรางรถไฟ ประชากรกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 192 คน มาพิจารณาในรูปแบบของเส้นทางการใช้บริการเส้นทางลูกค้า (Customer Journey) ได้ระดับความพึงพอใจดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 ความพึงพอใจของการออกใบอนุญาตเข้าปฏิบัติงานพื้นที่บริเวณรางรถไฟ

จากรูปที่ 5 วิเคราะห์ผลจากแบบสอบถาม ได้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) ของแต่ละปัจจัย โดยปัจจัยที่มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) น้อยที่สุด คือ การตรวจสอบเอกสารก่อนการประชุม มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ ($\bar{X}$) = 1.41 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) = 0.67 มีค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจโดยรวม ($\bar{X}$) = 2.16 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) = 0.91 อยู่ในเกณฑ์พอใจน้อย (1.81-2.60) ดังนั้นควรมีการปรับปรุงในทุกด้านเพื่อตอบสนองให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจสูงขึ้น

3.4.1 ผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาในปัจจุบันของกลุ่มปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์กลุ่มผู้ปฏิบัติงาน เป็นการสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงานบริษัทต้นสังกัด และหน่วยงานนอก จำนวน 10 คน โดยสัมภาษณ์เกี่ยวกับระบบการออกใบอนุญาตเข้าปฏิบัติงานพื้นที่บริเวณรางรถไฟ พนักงานได้แสดงความเห็นในปัญหาในการยื่นใบอนุญาตในการปฏิบัติงาน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายละเอียดของปัญหาโดยสังเขปในขั้นตอนการการออกใบอนุญาตเข้าปฏิบัติงานพื้นที่บริเวณรางรถไฟ

ขั้นตอนการทำงาน	รายละเอียด
1. ต้นสังกัดเดินทางมายื่นเอกสาร	- บริษัทต้นสังกัด และหน่วยงานนอกเอกสารยื่นด้วยตนเอง - กำหนดระยะเวลาในการยื่นเอกสาร
2. เจ้าหน้าที่ตรวจสอบเอกสาร	- เอกสารที่นำมายื่นไม่ครบถ้วน - ลายมือชื่ออนุมัติเอกสารไม่ครบถ้วน
3. รวบรวมเอกสารก่อนการประชุม	- จำนวนเข้าร่วมประชุมไม่แน่นอน - เตรียมเอกสารเกินเนื่องจากผู้เข้าประชุมไม่เข้าร่วมประชุม
4. จัดการประชุม	- การเตรียมสถานที่ตามจำนวนผู้เข้าร่วมประชุม
5. ส่งเอกสารให้ผู้จัดการเซ็นอนุมัติ	- รอคอยเอกสารจากผู้จัดการเซ็นอนุมัติ
6. สแกนเอกสาร	- การรวบรวมเอกสารสแกนไม่ครบถ้วน
7. นำเอกสารส่งอีเมลล์	- การนำส่งเอกสารใบอนุญาตให้ผู้ขอไม่ครบถ้วน

จากการสัมภาษณ์พนักงาน พบว่า ขั้นตอนการออกใบอนุญาตเข้าปฏิบัติงานพื้นที่บริเวณรางรถไฟ ทั้งในส่วนของการยื่นเอกสาร ระยะเวลาในการยื่นเอกสาร ความครบถ้วนเอกสารในการยื่นเอกสาร การตรวจสอบเอกสารก่อนการประชุม ควรมีการปรับปรุงการออกใบอนุญาตเพื่อให้การยื่นเอกสารสะดวก รวดเร็วยิ่งขึ้น

4. ผลการวิจัย และอภิปราย

จากการวิจัยพบว่า ได้นำเอาแอปพลิเคชัน มาทำการแก้ปัญหาดังนี้

4.1 Google Sheets (กูเกิล ชีท) เป็นแอปพลิเคชันในกลุ่มของ Google Drive (กูเกิลไดรฟ์) ซึ่งเป็นนวัตกรรมของ Google (กูเกิล) มีลักษณะการทำงานคล้ายกันกับ Microsoft Excel (ไมโครซอฟท์ เอ็กเซล)

คือ สามารถสร้าง Column, Row สามารถใส่ข้อมูลต่าง ๆ ลงไปใน Cell (เซลล์) ได้ และคำนวณสูตรต่าง ๆ ได้ ข้อดีของการใช้ Google Sheets

4.2 เป็นบริการให้ใช้ฟรีจาก Google (กูเกิล)

4.3 สามารถทำงานเป็นทีมได้: สามารถทำงานร่วมกันในสเปรดชีท (Spreadsheet) ได้ในเวลาเดียวกัน นอกจากนี้ยังสามารถแชร์งานแก้ไขแบบเรียลไทม์ หรือแม้กระทั่งแชท และแสดงความคิดเห็นกับบุคคลใดก็ได้

4.4 ไม่ต้องกด "บันทึก" อีก เมื่อมีการทำงานเกิดขึ้นในสเปรดชีท ทุกการพิมพ์จะถูกบันทึกไว้ทั้งหมดโดยอัตโนมัติ และยังสามารถใช้ประวัติการแก้ไขเพื่อดูเวอร์ชันเก่า ๆ ของสเปรดชีทเดียวกันโดยจัดเรียงตามวันที่ และคนที่แก้ไข

4.5 สามารถทำงานได้กับ Microsoft Excel (ไมโครซอฟท์ เอ็กเซล): สามารถเปิดแก้ไข และบันทึกเป็นไฟล์ไมโครซอฟท์ เอ็กเซล

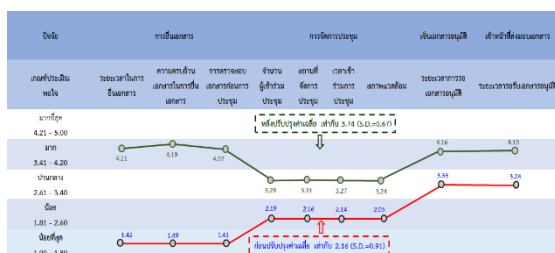
4.6 Google Meet คือ หนึ่งในฟีเจอร์มาแรงของ Google Workspace ที่เรียกได้ว่าเป็นที่นิยมกับรูปแบบการทำงานในปัจจุบัน โดยเฉพาะการทำงานแบบ Work From Home ซึ่งเป็นที่นิยมมากในสถานการณ์ฝุ่น PM2.5 หรือโควิด-19 Google Meet มีไว้สำหรับการสื่อสารโดยเฉพาะไม่ว่าจะเป็นการแชทหรือ video conference ประชุมออนไลน์ ทั้งภายในและนอกองค์กร เพราะสะดวกมากแค่ผ่านอุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตก็สามารถใช้งานได้เลยทันที หากท่านใดใช้ account อีเมลเป็น @gmail อยู่แล้วสามารถใช้ได้เลยฟรี ๆ หรือจะเป็น Google Workspace Package สำหรับองค์กร

4.7 ผลการประเมินความพึงพอใจหลังจากการปรับปรุงการออกใบอนุญาตหลังจากทำการปรับปรุงการออกใบอนุญาตเข้าปฏิบัติงานพื้นที่บริเวณรางรถไฟเรียบร้อยแล้วผู้ศึกษาได้ออกแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ยื่นขอใบอนุญาตบริษัทต้นสังกัด และหน่วยงานนอก จำนวน 192 คน ความพึงพอใจที่มีต่อการออกใบอนุญาตเข้าปฏิบัติงานพื้นที่บริเวณราง

รถไฟ หลังการปรับปรุงสูงขึ้นในระดับพอใจปานกลาง และพอใจมาก ดังตารางที่ 2 และดังแสดงในรูปที่ 6

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของความพึงพอใจ ก่อน และหลังปรับปรุง

รายการ	ช่วง	$\bar{X}$	S.D.	เกณฑ์ประเมิน
1. ปัจจัยที่มีผลต่อการยื่นเอกสาร				
1.1 ระยะเวลาในการยื่นเอกสาร	ก่อนปรับปรุง	1.42	0.73	ไม่พอใจอย่างมาก
	หลังปรับปรุง	4.11	0.63	พอใจมาก
1.2 ความครบถ้วนเอกสารในการยื่นเอกสาร	ก่อนปรับปรุง	1.49	0.81	ไม่พอใจอย่างมาก
	หลังปรับปรุง	4.19	0.60	พอใจมาก
1.3 การตรวจสอบเอกสารก่อนการประชุม	ก่อนปรับปรุง	1.41	0.67	ไม่พอใจอย่างมาก
	หลังปรับปรุง	4.07	0.66	พอใจมาก
2. ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการประชุม				
2.1 ก่อนการประชุม	ก่อนปรับปรุง	2.19	0.60	พอใจน้อย
	หลังปรับปรุง	3.31	0.46	พอใจปานกลาง
2.2 ความครบถ้วนเอกสารในการยื่นเอกสาร	ก่อนปรับปรุง	2.16	0.63	พอใจน้อย
	หลังปรับปรุง	3.28	0.45	พอใจปานกลาง
2.3 เวลาเข้าร่วมการประชุม	ก่อนปรับปรุง	2.14	0.63	พอใจน้อย
	หลังปรับปรุง	3.27	0.44	พอใจปานกลาง
2.4 สภาพแวดล้อม	ก่อนปรับปรุง	2.05	0.65	พอใจน้อย
	หลังปรับปรุง	3.24	0.43	พอใจปานกลาง
3. ปัจจัยที่มีผลต่อการยื่นเอกสารอนุมัติ				
3.1 ระยะเวลาการขอเอกสารอนุมัติ	ก่อนปรับปรุง	3.33	1.14	พอใจปานกลาง
	หลังปรับปรุง	4.16	1.16	พอใจมาก
4. ปัจจัยที่มีผลต่อเจ้าหน้าที่ส่งมอบเอกสาร				
4.1 ระยะเวลาการรับเอกสารอนุมัติ	ก่อนปรับปรุง	3.24	1.16	พอใจปานกลาง
	หลังปรับปรุง	4.10	1.23	พอใจมาก



รูปที่ 6 เปรียบเทียบการประเมินความพึงพอใจต่อการออกใบอนุญาตเข้าปฏิบัติงานพื้นที่บริเวณรางรถไฟ

จากรูปที่ 6 ผลการประเมินความพึงพอใจหลังจากการปรับปรุง ผลของความพึงพอใจเฉลี่ย ($\bar{X}$) = 3.74 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 0.82 มีค่าสูงขึ้นอยู่ในช่วง 3.41-4.20 หรือในระดับ “พอใจมาก”

4.7 ปัญหาการออกใบอนุญาตเข้าปฏิบัติงานพื้นที่บริเวณรางรถไฟในปัจจุบัน จากผลการศึกษา พบว่า

- 1) ต้นสังกัดใช้เวลาในการเดินทางมายื่นเอกสาร
 - 2) เจ้าหน้าที่ตรวจสอบเอกสาร พบว่า ผู้ยื่นเอกสารไม่ครบถ้วน
 - 3) รวบรวมเอกสารไม่ครบก่อนการประชุม
 - 4) จัดเตรียมสถานที่ประชุม ซึ่งผู้เข้าร่วมประชุมแต่ละสัปดาห์ไม่แน่นอน
 - 5) รอคอยเอกสารให้ผู้จัดการเซ็นอนุมัติ
 - 6) การรวบรวมเอกสารไม่ครบถ้วนก่อนการสแกนเอกสาร
 - 7) การนำส่งเอกสารใบอนุญาตถึงผู้ขอไม่ครบถ้วน
- ความกังวลการแพร่ระบาดของเชื้อโควิด-19 ดังนั้นผู้ศึกษาจึงได้กำหนดวิธีการปรับปรุงการออกใบอนุญาตเข้าปฏิบัติงานพื้นที่บริเวณรางรถไฟ ซึ่งผลจากการปรับปรุงการออกใบอนุญาตเข้าปฏิบัติงานพื้นที่บริเวณรางรถไฟ สามารถลดกระบวนการในการทำงาน จาก 7 ขั้นตอน เหลือ 4 ขั้นตอน ลดเวลาการเดินทางยื่นเอกสาร เพิ่มความถูกต้องการตรวจสอบเอกสาร ลดปริมาณกระดาษ ร้อยละ 90 ความครบถ้วนของเอกสาร และผู้ที่เข้าประชุมสามารถเข้าร่วมประชุมได้ทุกที่ จากการดำเนินการ และประยุกต์ใช้ช่องทางออนไลน์ทำให้เกิดผลลัพธ์ดังต่อไปนี้

- 4.8 ด้านกระบวนการยื่นเอกสารการขอใบอนุญาตเข้าปฏิบัติงานพื้นที่บริเวณรางรถไฟผ่านช่องทางออนไลน์ ทำให้สามารถลดกระบวนการจาก 7 ขั้นตอน ลดเหลือ 4 ขั้นตอน คือ 1) การยื่นเอกสาร 2) การจัดการประชุมออนไลน์ 3) การยื่นเอกสารอนุมัติ 4) เจ้าหน้าที่ส่งมอบเอกสารซึ่งผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิยะดา ธนสรรรณิข (2557: 8) ผู้ศึกษาได้นำหลักแนวคิดการลดขั้นตอน และระยะเวลาในการปฏิบัติราชการของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ (กพร.) มาใช้เป็นแนวทางในการลดขั้นตอนการปฏิบัติงานพัสดุ โดยเลือกศึกษาขั้นตอนการใช้กระดาษในการจัดทำเอกสาร การจัดซื้อจัดจ้างตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงการเบิกจ่าย โดยวิธีตกลงราคา ว่าขั้นตอนไหนสามารถลดการใช้กระดาษลงได้โดยไม่ขัดต่อ กฎ ระเบียบ ข้อบังคับต่าง ๆ ของทางราชการซึ่งผู้ศึกษามีแนวคิดในด้านต่าง ๆ ดังนี้ 1) การใช้เครื่องมือที่ง่ายต่อการปฏิบัติงานแทนการพิมพ์เอกสาร เช่น การใช้ตาราง

ประทับเอกสารเป็นการบันทึกขออนุมัติเบิกวัสดุและใบบันทึกอนุมัติจ่ายวัสดุซึ่งเป็นเอกสารแสดงการเบิกและจ่ายวัสดุให้แก่เจ้าของเรื่องผู้เสนอขอซื้อ ผู้ศึกษาจึงได้นำแนวคิด “การใช้เครื่องมือที่ง่ายต่อการปฏิบัติงานแทนการพิมพ์เอกสาร” โดยการจัดทำตราประทับเอกสารแทนการพิมพ์เอกสาร 2) การใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการปฏิบัติงาน เช่น นำระบบ Scan เอกสาร มาจัดเก็บเป็นสำเนา “การใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการปฏิบัติงาน” โดยการนำระบบ Scan เอกสารมาจัดเก็บเป็น file Electronic สกุล PDF เข้าไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งสามารถลดปริมาณการใช้กระดาษ ได้จากเดิม เป็นการจัดเก็บสำเนาเอกสาร อยู่ในรูป file Electronic สกุล PDF 1 file ซึ่งสามารถลดปริมาณการใช้กระดาษ และผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธวัชชัย สุวรรณโชติ. (2558: บทคัดย่อ) ศึกษากระบวนการประชุมทางไกลด้วยภาพ และเสียงโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตโพรโทคอลโดยนำแอปพลิเคชันระบบเปิด MCU มาใช้ในการพัฒนาระบบสมาชิก หรือผู้ดูแลระบบสามารถสร้างห้องประชุมโดยระบุหัวข้อการประชุม ประธานการประชุม หมายเลขห้อง วัน เวลารหัสผ่าน รูปแบบหน้าจอการประชุมรายชื่อสมาชิกที่เข้าร่วมประชุมผ่านทางเว็บ เมื่อถึงวัน เวลาที่กำหนด ผู้เข้าร่วมประชุมจะโทรเข้าห้องประชุมผ่านทางโครงข่ายข้อมูลที่เชื่อมต่อสำนักงานแต่ละ สาขา โดยจะต้องระบุรหัสผ่านที่ได้รับก่อนเข้าห้องประชุม ผู้เข้าร่วมประชุมที่ไม่ได้อยู่ในสถานที่ที่กำหนดไว้สำหรับการประชุมก็สามารถใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่หรือโทรศัพท์บ้านโทรเข้ามายังห้องประชุมเพื่อร่วมประชุมทางเสียงได้โดยหากโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นแบบสมาร์ตโฟนรองรับ 3G ก็จะสามารถเข้าร่วมการประชุมผ่านทางแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่

4.9 ด้านการลดปริมาณกระดาษที่ใช้ออกใบอนุญาตเข้าปฏิบัติงานพื้นที่บริเวณรางรถไฟ ในการยื่นเอกสารผ่านช่องทางออนไลน์การจัดเก็บเอกสารข้อมูลตั้งแต่ปี 2564 สัปดาห์ที่ 31 ถึง 52 และปี 2565 จนถึงสัปดาห์ที่ 06 ทั้งหมดมี 28 สัปดาห์มีใบอนุญาต

ที่ใช้กระดาษทั้งหมดจากจำนวน 4,486 แผ่น ทำให้ลดปริมาณกระดาษได้ถึงร้อยละ 90 จำนวน 4,037 แผ่น ประกอบด้วย 1) ใบอนุญาตเข้าปฏิบัติงาน จำนวน 669 แผ่น เท่ากับร้อยละ 16.56 2) ใบอนุญาตใช้พื้นที่บริเวณรางรถไฟจำนวน 862 แผ่น เท่ากับร้อยละ 21.35 3) เอกสารการวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย จำนวน 2,506 แผ่น เท่ากับร้อยละ 62.09 และเป็นส่วนหนึ่งของการสนับสนุนนโยบาย “Green University” ซึ่งผลการศึกษาสอดคล้องกับงานวิจัยของ อิศริโรดทัศนาศนา (2558: 117-185) ศึกษารูปแบบการจัดการสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยสีเขียวชั้นนำทั้งในประเทศ และต่างประเทศ มหาวิทยาลัยสีเขียว (Green University) หมายถึง มหาวิทยาลัยที่มีการบริหารจัดการที่ดีมีประสิทธิภาพภายใต้แนวคิดการมีส่วนร่วม ในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม และการประหยัดพลังงานมีการใช้ทรัพยากรที่คุ้มค่าส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน มีการบูรณาการด้านการอนุรักษ์พลังงาน และสิ่งแวดล้อมเข้าไปในการเรียนการสอน การวิจัย และในทุกกิจกรรมของมหาวิทยาลัย ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการทำงานในบรรยากาศที่มีความปลอดภัย เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และประหยัดพลังงาน อันก่อให้เกิดผลดีต่อสิ่งแวดล้อม และชุมชน

4.10 ด้านเวลาที่ใช้ในการให้บริการ ในการยื่นเอกสารผ่านช่องทางออนไลน์ทางแผนกวิศวกรรมซ่อมบำรุงสามารถกำหนดวัน เวลา ในการเปิด และปิดรับเอกสาร ตามที่กำหนดไว้ และออกใบอนุญาตเข้าปฏิบัติงานพื้นที่ บริเวณรางรถไฟ เอกสารออนไลน์ผ่านช่องทางออนไลน์สะดวก รวดเร็วไม่ต้องเดินทาง เพียงแค่มีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และอินเทอร์เน็ตก็สามารถยื่นขอเอกสารได้ตลอดเวลาซึ่งผลการศึกษาสอดคล้องกับงานวิจัยของ อาพร สุนทรวัฒน์และทัตทอง พราหมณี (2560: 24-32) ได้ทำการศึกษาการประยุกต์ใช้ Google Sheet ในการบริหารงบประมาณ Applying Google Sheet in Budget Administration ในการวิจัยพบว่า การประยุกต์ใช้ Google Sheet สำหรับการบริหารงบประมาณ มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยพัฒนาเครื่องมือกระบวนการ

ทำงานการบริหาร และการใช้จ่ายงบประมาณอย่างมีประสิทธิภาพตลอดจนเป็นการเพิ่มพูนทักษะการใช้งานเทคโนโลยีให้ผู้ปฏิบัติงานในการปฏิบัติงานให้มีความทำงานอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยมีขั้นตอนทำงาน ดังนี้ศึกษาปัญหา และความต้องการของผู้ใช้ออกแบบระบบการบริหารงบประมาณการสร้าง และทดสอบการทำงานของระบบ นำระบบไปใช้เผยแพร่ระบบการบริหารงบประมาณ โดยผลการประเมินพบว่าโดยรวมมีความพึงพอใจในระบบงานบริหารงบประมาณอยู่ที่ระดับมาก และบุคลากรมีความรู้เพิ่มมากขึ้นจากระดับปานกลางเป็นระดับมาก ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานด้านงบประมาณมีเครื่องมือที่ทันสมัยปฏิบัติงานได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังทำให้ผู้บริหารสามารถเข้าตรวจสอบการเบิกจ่ายงบประมาณเพื่อใช้ในการตัดสินใจได้อย่างทันทีและสนับสนุนการเป็นมหาวิทยาลัยดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ดังนี้ 1) ด้านการบริการสามารถให้บริการระบบการบริหารงบประมาณแก่หน่วยงานต้นแบบที่ขอรับบริการสามารถแก้ไขปัญหาการเบิก-จ่ายงบประมาณ การค้นหา 8 เอกสาร การรายงานผลการเบิก-จ่ายงบประมาณได้อย่างมีประสิทธิภาพ 2) ด้านการบริหารผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถเห็นข้อมูลการเบิก-จ่ายงบประมาณได้แบบเป็นปัจจุบัน ทำให้สามารถวางแผน หรือตัดสินใจในการเร่งรัดการใช้จ่ายงบประมาณได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว 3) ด้านการปฏิบัติงาน สามารถแก้ไขปัญหาการคำนวณยอดเงินผิดพลาด ลดความล่าช้า และขั้นตอนการทำรายงานประจำไตรมาส และประจำปี

5. ข้อเสนอแนะ

ข้อจำกัดของการศึกษาในครั้งนี้ 1) ระยะเวลาการดำเนินการปรับปรุงการออกใบอนุญาตเข้าปฏิบัติงานพื้นที่บริเวณรางรถไฟ มีระยะเวลาดำเนินการเพียง 6 เดือน จึงยังไม่สามารถเห็นผลชัดเจนและยังพบว่าบริษัทต้นสังกัด และหน่วยงานนอก ต้องศึกษาเรียนรู้ในการยื่นใบอนุญาตออนไลน์ใหม่ 2) การบริหาร

งบประมาณแผนก ต้องผ่านการพิจารณาจากผู้จัดการ ส่วน ผู้อำนวยการใหญ่ และกรรมการผู้อำนวยการใหญ่ก่อนดำเนินการงบประมาณที่เป็นค่าใช้จ่ายรายปี ต้องบรรจุในงบประมาณประจำปีของบริษัทการพัฒนาในอนาคต 1) ด้านเทคโนโลยีด้วยเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องในอนาคตอาจมีระบบใหม่ที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้งานบนโทรศัพท์มือถือ และอุปกรณ์อื่น ๆ มากขึ้น ทำให้ระบบที่ใช้งานปัจจุบันล้าสมัย การพัฒนาต่อยอดควรพิจารณาในส่วนนี้ 2) การจัดการที่เป็นระบบในส่วนของโปรแกรมซอฟต์แวร์ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการออกใบอนุญาตเข้าปฏิบัติงานพื้นที่บริเวณรางรถไฟ และพัฒนาต่อยอดในการจัดการระบบต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความรู้ และความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก ขอขอบพระคุณ ครู-อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน บุคคลท่านอื่น ๆ ที่มีได้กล่าวมาแล้ว ณ ที่นี้ สำหรับความรู้ และการให้ความช่วยเหลือจนกระทั่งการศึกษาค้นคว้าด้วย ตัวเองนี้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ รวมทั้งขอขอบคุณเพื่อน ๆ นักศึกษาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตที่คอยเป็นกำลังใจให้ความช่วยเหลือในทุกสิ่งทุกอย่าง ตลอดจนทำให้งานศึกษาค้นคว้า ด้วยตัวเองฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี ผู้ศึกษาหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองฉบับนี้จะประโยชน์ต่อทางมหาวิทยาลัย และผู้ที่สนใจ หรือกำลังศึกษาค้นคว้า ข้อมูลที่เกี่ยวข้องขอขอบพระคุณ

เอกสารอ้างอิง

- [1] การรถไฟแห่งประเทศไทย กระทรวงคมนาคม และคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ. “โครงการระบบรถไฟชานเมือง (สายสีแดง)” [ออนไลน์]. https://th.wikipedia.org/wiki/รถไฟฟ้าชานเมือง_สายสีแดง. (เข้าถึงเมื่อ: 19 สิงหาคม 2564).

- [2] Step training, “Customer Journey”.
[ออนไลน์]. <https://stepstraining.co/strategy/customer-journey-to-know>. (เข้าถึงเมื่อ: 15 กันยายน 2564).
- [3] วียะดา ธนสรรวณิช, “การวิเคราะห์การลดการใช้กระดาษในการปฏิบัติงานพัสดุ,”
[ออนไลน์].: https://www.ubu.ac.th/web/files_up/27f2014082714350964.pdf. (เข้าถึงเมื่อ: 5 กันยายน 2564).
- [4] ธวัชชัย สุวรรณโชติ, ระบบประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียงโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตโพรโทคอล, วิทยานิพนธ์
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชา
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจ
บัณฑิตย.
- [5] อาพร สุนทรวัฒน์ และทัตทอง พราหมณี,
“การประยุกต์ใช้ Google Sheet ในการ
บริหารงบประมาณ Applying Google
Sheet in Budget Administration. สำนัก
วิทยบริการ และเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.

การพัฒนาสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น Development of Learning Media by Augmented Reality on Basic circuit

วรรณวิศา วัฒนสินธุ์^{1*} และ ยุปี อาบสุวรรณ²
Wanwisa Wattanasin^{1*} and Yupee Arbsuwan²

¹แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด 45000

²แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด 45000

¹Department of Electronics, Roi Et Technical College, Roi Et, 45000

²Department of Electrical Power, Roi Et Technical College, Roi Et, 45000

Received : 2022-11-25 Revised : 2022-12-06 Accepted : 2022-12-06

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 2) ประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ที่ทำการศึกษาได้แก่ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน โดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 2) แบบประเมินความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 3) แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่า สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญมีความเหมาะสมของสื่อการสอนอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.56$, $S.D.=0.50$) และผลประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น โดยนักศึกษาจำนวน 25 คน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.55$, $S.D.=0.54$)

คำสำคัญ : สื่อการเรียนรู้, เทคโนโลยีความจริงเสริม, วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

Abstract

The objectives of this research were 1) to develop learning media with augmented reality technology on basic electrical circuits; 2) assess the satisfaction of learning media with augmented reality technology on basic electrical circuits. The target population of 5 qualified persons by selecting a specific. The research instruments were 1) learning media with augmented reality technology on basic electrical circuits; 2) assessment form for the appropriateness of learning media with augmented reality technology on basic electrical circuits and 3) assessment form for the satisfaction of learning media with augmented reality technology on basic electrical circuits. The results showed that Learning media with augmented reality technology on basic electrical circuits expert evaluation The appropriateness of teaching media was at a very good level ($\bar{X}=4.56$, $S.D.=0.50$) and Student satisfaction by 25 students was at a very good level ($\bar{X}=4.55$, $S.D.=0.54$)

Keywords : learning media, augmented reality technology, basic electrical circuits

*วรรณวิศา วัฒนสินธุ์

E-mail : w.wattanasin@gmail.com

1. บทนำ

การศึกษาทางด้านช่างอุตสาหกรรมเป็นวิชาที่เกี่ยวกับการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ มาประยุกต์ใช้ ทำให้เกิดความหลากหลายในด้านองค์ความรู้และสาขาวิชาชีพ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้พื้นฐานความรู้ประกอบด้วยความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์พื้นฐานและวิทยาศาสตร์ประยุกต์ เพื่อนำไปสู่การต่อยอดองค์ความรู้ด้วยศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพ ในปัจจุบันการเรียนการสอนในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบปัญหาในการเรียนการสอน ผู้สอนส่วนใหญ่ยังยึดผู้สอนเป็นสำคัญ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนน้อย ทำให้นักเรียนขาดความมุ่งมั่นในการเรียน การเรียนการสอนมุ่งเน้นการท่องจำมากกว่าเน้นให้ผู้เรียนได้คิด ได้ลงมือปฏิบัติ กระทำเอง การเรียนการสอนในยุคใหม่นี้จึงต้องเปลี่ยนแปลงไป มีสภาพแวดล้อมเอื้อต่อการเรียนรู้ อย่างไม่มีขีดจำกัด วิธีการเรียนการสอนเปลี่ยนไปเป็นรูปแบบที่ส่งเสริมทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มากขึ้น [6] ซึ่งการสอนแบบเดิมไม่สามารถทำให้ผู้เรียน เกิดทักษะเหล่านี้

ปัจจุบันความก้าวหน้าของเทคโนโลยีก้าวไปอย่างไม่หยุดนิ่ง มนุษย์ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยี ที่หลากหลายเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันในหลายๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นการใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาทางการแพทย์ การทหาร รวมทั้งด้านการศึกษา หรือ นวัตกรรมการศึกษา ซึ่งจะเป็นการนำแนวความคิดและวิธีการใหม่มาใช้ในการศึกษา เพื่อแก้ปัญหาทางการศึกษาและเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้ได้ผลดีที่สุด [9] โดยนวัตกรรมการศึกษาที่น่าสนใจและเป็นที่ยอมรับในขณะนี้คือ เทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality) หรือ AR ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานระหว่างความเป็นจริง และโลกเสมือนที่สร้างขึ้นมาผสานเข้าด้วยกันผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่าง ๆ แสดงผลผ่านหน้าจอ คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือโทรศัพท์มือถือ ทั้งนี้เป็นนวัตกรรมที่มีมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 2004 จัดเป็นแขนง

หนึ่งของงานวิจัยด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ว่าด้วยการเพิ่มภาพเสมือนของโมเดลสามมิติที่สร้างจากคอมพิวเตอร์ลงไปในรูปแบบที่ถ่ายมาจากกล้องวิดีโอ เว็บแคม หรือกล้องในโทรศัพท์มือถือ แบบเฟรมต่อเฟรม ด้วยเทคนิคทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิก[7] ปัจจุบันเทคโนโลยีเสมือนจริงถูกนำมาประยุกต์ใช้กับธุรกิจต่าง ๆ ทั้งด้านอุตสาหกรรม การแพทย์ การตลาด การบันเทิง การสื่อสาร โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนมาผนวกเข้ากับเทคโนโลยีภาพผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่าง ๆ และแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือบนหน้าจอโทรศัพท์มือถือ ทำให้ผู้ใช้สามารถนำเทคโนโลยีเสมือนจริงมาใช้ในการทำงานแบบออนไลน์ ที่สามารถโต้ตอบได้ทันทีระหว่างผู้ใช้กับสินค้าหรืออุปกรณ์ต่อเชื่อมแบบเสมือนจริงของโมเดลแบบสามมิติที่มีมุมมองถึง 360 องศา โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องไปสถานที่จริง [5]

จากการศึกษาปัญหาและแนวทางการเรียนการสอนของเด็กยุคใหม่ ซึ่งเป็นยุคสารสนเทศที่มีความเจริญก้าวหน้าทางอินเทอร์เน็ต ดังนั้นการเปลี่ยนวิธีการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยี จะเป็นการทำให้เพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนมากขึ้น ผู้วิจัยจึงพัฒนาสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ซึ่งได้นำเทคนิคการสร้างภาพความจริงเสมือนมาประยุกต์ใช้พัฒนาสื่อการเรียนการสอน ซึ่งเทคนิคนี้ทำให้สื่อการเรียนการสอนนี้เป็นที่น่าสนใจ เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากขึ้น ทำให้นักศึกษาเกิดความสนุกสนานและตื่นตาตื่นใจกับการเรียนแบบโลกเสมือนจริง อีกทั้งไม่เกิดความเบื่อหน่าย นอกจากนี้สื่อการเรียนการสอนยังประกอบด้วยภาพ และวิดีโอ ทำให้นักศึกษาเกิดความ เข้าใจง่าย รวดเร็ว ถูกต้อง และมีมุมมองต่อการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่เพิ่มขึ้น จึงทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น และตอบสนอง พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2545 [1] ยังสอดคล้องกับ ทิศทางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ในยุทธศาสตร์ที่ 3 ยุทธศาสตร์

ด้านการ พัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคน ทักษะในศตวรรษที่ 21

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

2.2 เพื่อประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

3. ขอบเขตงานวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ

3.1.1 ผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 ท่าน แบ่งออกเป็น ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนจำนวน 2 ท่าน และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารจำนวน 3 ท่าน เพื่อใช้ประเมินสื่อการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น

3.1.2 นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด จำนวน 25 คน โดยเลือกแบบเจาะจง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

3.2.2 แบบประเมินความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

3.2.3 แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

3.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 ตัวแปรต้น คือ สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

3.3.2 ตัวแปรตาม คือ ผลการประเมินความเหมาะสม และผลการประเมินความพึงพอใจของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น โดยผู้เชี่ยวชาญ

4. การดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเรื่อง สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ประกอบด้วย ระยะที่ 1 การสร้างสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ระยะที่ 2 การประเมินความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น และระยะที่ 3 การประเมินความพึงพอใจของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

ระยะที่ 1 การสร้างสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

1.1 ศึกษาเนื้อหา วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น เพื่อนำมาใช้เป็นแนวความคิดสำหรับสร้างสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม

1.2 วางแผนและออกแบบสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่องวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

1.3 ดำเนินการจัดทำสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่องวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

1.4 ทดสอบผลการใช้งานสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมและดำเนินการปรับปรุงแก้ไข

ระยะที่ 2 การประเมินความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

2.1 สร้างเครื่องมือสำหรับประเมินความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1) กำหนดประเด็นที่จะประเมิน โดยแบ่งออกเป็น 4 ตอน ได้แก่ ข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญความเหมาะสมของสื่อการสอน ความพึงพอใจของสื่อการสอน และข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2) สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

3) สร้างแบบประเมินความพึงพอใจในของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

แบบประเมินดังกล่าวเป็นแบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert's Scale) แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เหมาะสมในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เหมาะสมในระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง เหมาะสมในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

2.2 วิธีการรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน แบ่งออกเป็น ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนจำนวน 2 ท่าน และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารจำนวน 3 ท่าน โดยวิธีการรวบรวมข้อมูลมีดังนี้

1) ส่งเอกสารแบบประเมิน พร้อมเอกสารอธิบายรายละเอียดของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญทราบถึงรายละเอียดของสื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

2) เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ข้อมูลเบื้องต้นของผู้เชี่ยวชาญ รายการประเมิน และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โดยผู้เชี่ยวชาญทำการบันทึกข้อมูลลงในแบบประเมินความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

3) วิเคราะห์ผลข้อมูล ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบประเมินความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลต่อไป

2.3 วิเคราะห์และสรุปผลการประเมิน

1) นำข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริง

เสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้นจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นรายข้อ จากนั้นจึงหาค่าเฉลี่ยรวมของค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2) นำค่าเฉลี่ยที่ได้มาทำการประเมินกับเกณฑ์วัดผล โดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert's Scale) ซึ่งเป็นข้อคำถามที่แสดงเจตคติหรือความรู้สึกต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด แบ่งออกเป็น 5 ระดับ โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean:) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) ของความคิดเห็น การพิจารณาค่าของความคิดเห็นจะเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย [2] ดังนี้

ระดับ 4.51–5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 3.51–4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ระดับ 2.51–3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ระดับ 1.51–2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ระดับ 1.00–1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

3) นำค่าเฉลี่ยรวมของค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มาวิเคราะห์หาคุณภาพโดยเทียบกับเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้

4) นำเสนอข้อมูลในรูปแบบตาราง และสรุปข้อมูลบรรยายได้ตารางรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูล
ระยะที่ 3 การประเมินความพึงพอใจของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

3.1 วางแผนกิจกรรมในการจัดการเรียนการสอนโดยการใช้สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม

3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนการสอนแบบการใช้หนังสือการเรียนรู้ด้วย

เทคโนโลยีความจริงเสริม แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ

3.3 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แบบการใช้สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม

1) อธิบายความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาเรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

2) แจกสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่องวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

3) นักศึกษาศึกษารูปแบบสื่อ และตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้สื่อเสริมการเรียน

4) เมื่อดำเนินการสอนเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้

3.4 วิเคราะห์และสรุปผลการประเมิน

5. ผลการวิจัย

สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สามารถรายงานผลการดำเนินการวิจัยได้โดยแบ่งออกเป็น 2 ระยะเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ระยะที่ 1 การสร้างสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น และระยะที่ 2 การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

5.1 ผลการสร้างสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น เนื้อหาประกอบไปด้วย ความหมาย การหาค่าความต้านทาน และวิดีโอแสดงการต่อวงจรแบบอนุกรม ขนาน ผสม สร้างด้วยโปรแกรมออนไลน์ V-Director by VIDINOTI และใช้แอปพลิเคชัน V-Player อ่านข้อมูล QR-Code ดังรูปที่ 1 ให้แอปพลิเคชันเชื่อมต่อกับภาพ Marker หรือ AR Code ใช้ในการกำหนดตำแหน่งของวัตถุที่สร้างขึ้น เพื่อแสดงเนื้อหาของสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม ดังรูปที่ 2 และรูปที่ 3, 4 แสดงตัวอย่างเนื้อหาภาพนิ่ง และวิดีโอ เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ตามลำดับ



รูปที่ 1 QR-Code

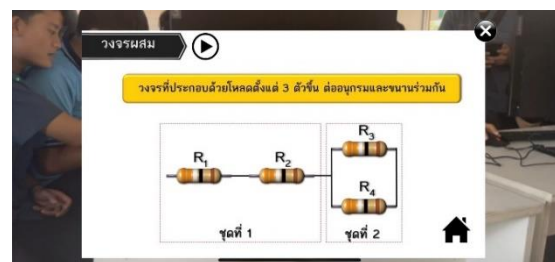


โปรดเลือกหัวข้อที่ต้องการศึกษา โดยสามารถคลิกได้ที่ "ปุ่มตัวเลข"

รูปที่ 2 ภาพ Marker หรือ AR Code สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น



รูปที่ 3 ตัวอย่างเนื้อหาภาพนิ่ง สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น



รูปที่ 4 ตัวอย่างเนื้อหาวิดีโอ สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน แบ่งออกเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนจำนวน 2 ท่าน และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำนวน 3 ท่าน ซึ่งผลการประเมินความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม พบว่า สื่อมีความเหมาะสมโดยรวมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, $S.D. = 0.50$) โดยผลการประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหา มีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, $S.D. = 0.55$) ผลการประเมินความเหมาะสมด้านภาษา มีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.52$, $S.D. = 0.51$) ผลการประเมินความเหมาะสมด้านภาพประกอบสื่อ มีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64$, $S.D. = 0.49$) ผลการประเมินความเหมาะสมด้านวิดีโอประกอบสื่อ มีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, $S.D. = 0.47$) ผลการประเมินความเหมาะสมด้านประสิทธิภาพและความคงทนมีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.40$, $S.D. = 0.50$) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสื่อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเหมาะสมและเป็นที่ยอมรับของผู้เชี่ยวชาญ

5.2 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด จำนวน 25 คน ซึ่งผลการประเมิน พบว่า ผลประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น โดยรวมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.55$, $S.D. = 0.54$) เมื่อทำการประเมินความพึงพอใจแยกด้านรายการประเมินพบว่า สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่จะสอน ($\bar{X} = 4.52$, $S.D. = 0.59$) มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาบทเรียนที่จะสอน ($\bar{X} = 4.60$, $S.D. = 0.58$) เป็นการเพิ่มพูนประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียน ($\bar{X} = 4.48$, $S.D. = 0.59$) มีความทันสมัยแปลกใหม่แตกต่างไปจากการเรียนปกติ ($\bar{X} = 4.68$, $S.D. = 0.48$) มีความคงทน

สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก ($\bar{X} = 4.56$, $S.D. = 0.48$) ช่วยเพิ่มพูนประสบการณ์และเสริมสร้างความเข้าใจให้กับนักเรียน ($\bar{X} = 4.56$, $S.D. = 0.51$) เนื้อหาที่มีความง่ายและเหมาะสมกับวัย ($\bar{X} = 4.24$, $S.D. = 0.60$) ถูกต้องตามหลักการผลิตสื่อ ($\bar{X} = 4.64$, $S.D. = 0.49$) เสริมสร้างบรรยากาศที่ดีมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.64$, $S.D. = 0.49$) และทำให้เกิดการค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ($\bar{X} = 4.60$, $S.D. = 0.50$)

6. การอภิปรายและสรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สามารถแบ่งหัวข้อการอภิปรายผลและสรุปผลได้ดังนี้

6.1 การสร้างสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น นักเรียนสามารถใช้แอปพลิเคชัน V-Player แสดงเทคโนโลยีความจริงเสริม เพื่อแสดงเนื้อหาบทเรียน หัวข้อวงจรอนุกรม วงจรขนาน และวงจรผสม ในรูปแบบของสื่อภาพนิ่งและวิดีโอประกอบการบรรยาย ผ่านอุปกรณ์ดิจิทัลได้แก่ แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน หรืออุปกรณ์แสดงผลภาพอื่น ๆ

การประเมินความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น พบว่า สื่อมีความเหมาะสมโดยรวมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, $S.D. = 0.50$) ทั้งนี้เนื่องจาก เป็นสื่อการสอนที่น่าสนใจ มีความแปลกใหม่ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคึกคัก ออกแบบได้น่าสนใจเหมาะสมกับผู้เรียน และอธิบายได้อย่างชัดเจน โดยสามารถนำสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนสามารถใช้สื่อการเรียนรู้ได้ตลอดเวลาที่ต้องการศึกษา โดยสามารถเลือกศึกษาในหน่วยการเรียนรู้ที่ต้องการศึกษาได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยด้านพฤติกรรมเด็ก Generation Z ของ Barley [10] ที่กล่าวไว้ว่า ผู้เรียน Gen Z ไม่ชอบการบรรยายเป็นวิธีการสอนหลัก การบรรยายเป็น

เวลานาน เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เรียน สำหรับการสื่อสาร ผู้สอนควรพูดสั้นๆเกี่ยวกับเนื้อหา แล้วให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ข้อมูลและทดสอบความรู้ของพวกเขา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของดวงกมล [4] ทำวิจัยเรื่องสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีภาพเสมือนจริง เรื่อง การใช้งานมัลติมีเตอร์ สำหรับนักศึกษา หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์วิศวกรรม ชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์ อดุสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 32 คน โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีภาพเสมือนจริง เรื่อง การใช้งานมัลติมีเตอร์ที่มีคุณภาพ ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.54, S.D. = 0.58$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.61, S.D. = 0.33$) และอาทิตย์ [11] ทำวิจัยเรื่องการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศจริง วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งานคอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวสุเทวีจำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับสลากเลือกห้อง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาคุณภาพบทเรียนมัลติมีเดียร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศจริงวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งานคอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวันสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาพบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 ส่วนเบี่ยงเบนเท่ากับ 0.31 อยู่ในระดับดี และด้านสื่อมัลติมีเดีย พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 ส่วนเบี่ยงเบนเท่ากับ 0.69 อยู่ในระดับดี

6.2 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น พบว่า เนื้อหา มีสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่จะสอน มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาบทเรียนที่จะสอน เป็นการเพิ่มพูนประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียน มีความทันสมัยแปลกใหม่แตกต่างไปจากการเรียนปกติ มีความคงทนสามารถนำกลับมาใช้ได้ อีก และ

เสริมสร้างความเข้าใจให้กับนักเรียน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ในส่วนเนื้อหามีความยากง่ายและเหมาะสมกับวัย เสริมสร้างบรรยากาศที่ดีมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ทำให้เกิดการค้นพบความรู้ด้วยตนเอง มีความพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับดุสิต และอภิชาติ [3] เรื่องการพัฒนาสื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยี ความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดของนักศึกษา อาชีวศึกษา ที่มีระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่างกัน พบว่าความความพึงพอใจของนักศึกษา อาชีวศึกษาที่มีต่อสื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริง โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) ในภาพรวมมีความพึงพอใจด้านเนื้อหา ด้านภาษา และภาพรวมของสื่อ มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการพัฒนาสื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ที่จะทำให้ผู้เรียนได้มีการเรียนรู้ มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมมีการพัฒนากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณสามารถเรียนรู้ได้จากการรับรู้ผ่านประสาทสัมผัสด้านการมองเห็น การได้ยิน การสัมผัส เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ช่วยแก้ไขปัญหาความเป็นนามธรรมของกระบวนการทำงานของอุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ กล่าวคือช่วยสร้างภาพเสมือนจริงที่เป็นภาพนิ่ง ภาพสามมิติและภาพเคลื่อนไหวให้ปรากฏขึ้นหรือแสดงผลผ่านจอคอมพิวเตอร์ หน้าจอโทรศัพท์มือถือและ Bruce, Karen and Frank [11] นักวิจัยชาวอเมริการ่วมกันสร้างเว็บไซต์ ความจริงเสมือนเพื่อออกแบบระบบนิเวศน์เสมือนสามมิติ โดยทำการเรียนออนไลน์แบบในหัวข้อสวนสาธารณะออนไลน์ ผู้เรียนจะออนไลน์จากที่ใดก็ได้เพื่อนเรียนรู้เรื่องสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

วิชาชีววิทยา ซึ่งผู้เรียนจะได้สำรวจและสามารถ ออกแบบต้นไม้ของตนเอง ซึ่งจะต้องดูแลต้นไม้ของตน และระบบนิเวศน์เสมือนจริง โดยนักวิจัยสรุปได้ว่า ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ วิถีชีวิตในระบบนิเวศน์ สามารถบอกถึงการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ของระบบ นิเวศน์ได้ โดยไม่จำเป็นต้องมีผู้สอน สามารถค้นพบ ความรู้และแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ซึ่งหลังจากนั้นมี ผู้เรียนออนไลน์เข้ามาปลูกต้นไม้เสมือนไว้จำนวนมาก และยังช่วยกันดูแลระบบนิเวศน์เสมือน ดูแลระบบน้ำ ควบคุมแสง และปริมาณของออกซิเจนให้อยู่ในระดับ ที่เหมาะสม

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ควรพัฒนาสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความจริง เสริม ให้มีฟังก์ชันการทำงานแบบมัลติมาร์กเกอร์ (Multi Marker) เพื่อให้สามารถประยุกต์การใช้งาน สื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความจริงเสริม พร้อมกัน หลายๆ มาร์กเกอร์ได้

7.2 ควรพัฒนาและประยุกต์สื่อการเรียนรู้ เทคโนโลยีความจริงเสริมกับวิชาอื่นที่มีเนื้อหาค่อนข้าง ซับซ้อน เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้และสร้างแรงจูงใจใน การเรียนรู้ของผู้เรียนต่อไป

7.3 ควรเลือกใช้มาร์กเกอร์ (Marker) ที่มีความ ชัดเจนและแตกต่างกัน เนื่องจากหากเลือกใช้มาร์ค เกอร์ที่มีความคล้ายคลึงกันจะทำให้โปรแกรมไม่ สามารถแยกผลการทำงานได้

7.4 ควรสร้างสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความจริง เสริม แบบออฟไลน์เพื่อลดช่องว่างในการเข้าถึง อินเทอร์เน็ตของผู้เรียน

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญที่ให้ความ อนุเคราะห์ในการประเมินความเหมาะสมในการ ศึกษาวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณวิทยาลัยเทคนิค ร้อยเอ็ดที่ให้การสนับสนุนการดำเนินการในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ, “พระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไข เพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545”, กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, พ.ศ. 2545.
- [2] บุญชม ศรีสะอาด, “การวิจัยเบื้องต้น พิมพ์ ครั้งที่ 7”, สุวีริยาสาส์น, พ.ศ. 2545.
- [3] ไชยยศ เรืองสุวรรณ, “เทคโนโลยีการศึกษา และทฤษฎีและการวิจัย”, โอเดียนสโตร์, พ.ศ. 2543.
- [4] ธรรมนูญ ภาคพรต, “การพัฒนารูปแบบการ เรียนการสอนแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยี เสมือนจริงตามหลักการการศึกษามุ่ง เน้น เพื่อส่งเสริมความฉลาดทางอารมณ์” วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อ การศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, พ.ศ. 2557.
- [5] ทิศนา ขัมมณี, “ศาสตร์การสอนองค์ความรู้ เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี ประสิทธิภาพ”, พิมพ์ครั้งที่13, สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2553.
- [6] ดุสิต ขาวเหลือง และอภิชาติ อนุกุลเวช, “การพัฒนาสื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมี ปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยี ความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดของนักศึกษา อาชีวศึกษา ที่มีระดับการคิดอย่างมี วิจัยญาณต่างกัน”, โครงการวิจัย มหาวิทยาลัยบูรพา, พ.ศ. 2561.

- [7] ดวงมล อังอำนวยศิริ, “สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีภาพเสมือนจริง เรื่อง การใช้งานมัลติมีเตอร์”, ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สื่อสาร.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พ.ศ. 2559.
- [8] พนิดา ต้นศิริ, “โลกเสมือนผสานโลกจริง (Augmented reality).” วารสารนักบริหารมหาวิทยาลัยกรุงเทพ ฉบับที่ 2 เม.ย.-มิ.ย., พ.ศ. 2552.
- [9] วรณวิศา วัฒนสินธุ์, “รูปแบบการเรียนรู้โครงการเชิงวิศวกรรมโดยใช้ห้องปฏิบัติการเสมือนผสมความจริงเสริมเพื่อพัฒนาทักษะวิศวกรรมและนวัตกรรม” วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, พ.ศ. 2563.
- [10] อภิชาติ อนุกุลเวชและภูวดล บังบาง พล, “องค์ประกอบของการพัฒนาสื่อ AR.” เอกสารประกอบการอบรมเรื่องการผลิตสื่อดิจิทัลแบบเสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยี AR บนสมาร์โฟน และแท็บเล็ตด้วยโปรแกรม Aurasma, การประชุมเชิงปฏิบัติการการดำเนินงานกิจกรรมบนระบบเครือข่ายสารสนเทศเพื่อการพัฒนาการศึกษา WUNCA ครั้งที่ 27 วิทยาเขตกาญจนบุรี, มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ. 2556.
- [11] อาทิตยา บุญเกิด, “การสร้างบทเรียนมัลติมีเดียร่วมกับเทคโนโลยีผสมความจริงวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งานคอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวัน”, ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเรียนรู้และสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, พ.ศ. 2557.
- [12] เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์, “เทคโนโลยีการศึกษาหลักการและแนวคิดสู่ปฏิบัติ พิมพ์ครั้งที่ 1”, การผลิตเอกสารและตำรามหาวิทยาลัยทักษิณ เข้าสู่ออฟไลน์มีสท์, พ.ศ. 2545.
- [13] Barley S. [online]. Here’s what marketers need to know about Generation Z., 2016 [Retrieved sep 1, 2022]. Available from : <https://www.sprinklr.com/the-way/what-marketers-need-know-generation-z/>.
- [14] Bruce,D.,Karen,M.and Frank , R. Nerve Garden: a Public Terrarium in Cyberspace, Biota.org, Consortium Special Interest Group, Scotts Valley USA, [online]. Available from : <http://www.biota.org/papers/ngalife.htm> [2022,October].

การพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมโดยประยุกต์ใช้การจัดกิจกรรมเป็นฐานและรูปแบบการเรียนรู้ MIAP เรื่อง การผลิตสื่อการสอน

The development of Training Model by Applying Activity-based Learning and a MIAP model
for Creating Instructional Media

กัญญวิทย์ กลิ่นบำรุง^{1*}, จักรกฤษณ์ เบญจมาหา² และ ศักดิ์วิชิต มั่นคง³
Kanyawit Klinbumrung^{1*}, Jakkrit Benjamaha² and Sakwichit Mankong³

^{*1}คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร 10800

^{2,3}แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก นครนายก 26130

^{*1}Faculty of Technical Education King Mongkut's University of Technology North, Bangkok, 10800

^{2,3}Department of Electronic Technical Nakhon Nayok Technical College 26130

2022-12-10 Revised : 2022-12-17 Accepted : 2022-12-19

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการฝึกอบรมโดยประยุกต์ใช้การจัดกิจกรรมเป็นฐานและรูปแบบการเรียนรู้ MIAP เรื่องการผลิตสื่อการสอน 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การฝึกอบรมก่อนและหลังอบรมด้วยรูปแบบการฝึกอบรมโดยประยุกต์ใช้การจัดกิจกรรมเป็นฐานและรูปแบบการเรียนรู้ MIAP เรื่องการผลิตสื่อการสอน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมตามรูปแบบการฝึกอบรมโดยประยุกต์ใช้การจัดกิจกรรมเป็นฐานและรูปแบบการเรียนรู้ MIAP เรื่องการผลิตสื่อการสอน โดยกรอบแนวคิดของงานวิจัยเป็นการบูรณาการระหว่างรูปแบบการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานกับรูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP มาเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบฝึกอบรมเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ รูปแบบการฝึกอบรมแบบกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ MIAP แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การฝึกอบรม และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าฝึกอบรม โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยคืออาจารย์วิทยาลัยเทคนิคนครนายก จำนวน 40 คน ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

โดยสุ่มเจาะจง วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที่ ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลของการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการฝึกอบรมแบบกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ MIAP เรื่องการผลิตสื่อการสอนอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.36 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.25) 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้เข้าอบรมมีคะแนนเฉลี่ยหลังฝึกอบรมสูงกว่าก่อนฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมต่อรูปแบบการฝึกอบรมแบบกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ MIAP อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.50)

คำสำคัญ : รูปแบบการฝึกอบรม, การเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน, รูปแบบการเรียนรู้ MIAP

Abstract

The purposes of this research were 1) to assess the suitability of training model by applying activity-based learning and a MIAP model for creating instructional media. 2) to compare the trainees' achievement of pre-

*กัญญวิทย์ กลิ่นบำรุง

E-mail : kanyawit.k@fte.kmutnb.ac.th

training scores and post-training scores using the developed training model. 3) to study the trainees' satisfaction with the developed training model by applying activity-based learning and a MIAP model was at a high level, conceptual framework is integrated in activity-based learning and MIAP Model as a guide to develop a training model. Research tools consists of an activity-based learning training model using the MIAP model, achievement test for training and questionnaires about users' satisfaction. Sample group was 40 lecturers of Nakhon Nayok Technical College by using volunteer sampling. The data were analyzed by mean, standard deviation, and a t-test statistic. The research results show that: 1) the appropriation of the developed training Model by applying activity-based learning and a MIAP model for creating instructional media is suitable at a high level (mean=4.36, S.D.= 0.25). 2) the trainees' achievement scores were statistically higher than those of pre-training scores at significant 0.05 and 3) the trainees' satisfaction with the developed training model by applying activity-based learning and a MIAP model for creating instructional media was at a high level (mean =4.43, S.D. = 0.50).

Keywords : training model, activity-based learning, MIAP model.

1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการพัฒนาองค์กรให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้นั้นต้องมีกระบวนการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Development) อย่างเหมาะสม [1] ซึ่งการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เป็นกระบวนการที่ส่งเสริมให้บุคลากรมีความรู้ ทักษะในการปฏิบัติงาน เพื่อขับเคลื่อนองค์กรให้ก้าวทันกับการเปลี่ยนแปลง

ของเทคโนโลยี การฝึกอบรมเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ที่เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลง ปรับปรุง พัฒนาพฤติกรรมของบุคคลในองค์กรให้เกิดกระบวนการหรือกิจกรรมเพื่อเพิ่มความรู้ ทักษะ และเจตคติ โดยภายในกระบวนการฝึกอบรมมีกิจกรรมที่หลากหลาย มีการทำกิจกรรมร่วมกัน [2]

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเป็นองค์กรทางด้านการศึกษาที่มีลักษณะการจัดการเรียนการสอนทางด้านช่างอุตสาหกรรมซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญในการผลิตกำลังคนทางด้านช่างอุตสาหกรรมระดับกึ่งฝีมือ ระดับฝีมือ ระดับเทคนิคและระดับนักเทคโนโลยีเข้าสู่ตลาดแรงงาน ในการจัดการเรียนการสอนให้ได้ผลผลิตที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานนั้นจำเป็นต้องมีทรัพยากรบุคคลที่มีความรู้ ทักษะในการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ [3] โดยทรัพยากรบุคคลทางการศึกษา คือ ผู้สอน ซึ่งผู้สอนมีทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ ทักษะและปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรม การพัฒนาความเป็นผู้สอนมืออาชีพนั้นต้องมีแนวคิดในการเปลี่ยนแปลงบรรยากาศทางการเรียนรู้ สร้างแรงจูงใจในการเรียน เทคนิควิธีการสอน เทคนิคในการสร้างสื่อการสอน เป็นต้น [4-5]

การเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน (Activity Based Learning; ABL) และรูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการส่งเสริมผู้สอนมืออาชีพ โดยการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน [6-7] มีลักษณะการจัดการเรียนรู้ที่เน้นบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนเป็นสำคัญ วิธีการเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากการฝึกปฏิบัติทำกิจกรรมด้วยตนเองตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น คิดแก้ปัญหาเองอย่างเหมาะสม รูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP [8] เป็นลักษณะการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่พิจารณาถึงความพร้อมในการเรียนรู้ของผู้เรียน การสนใจในการศึกษาหาข้อมูลเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหา การปรับตรวจความรู้ และความเข้าใจใน

เนื้อหาความรู้ ขั้นตอนการเรียนรู้ประกอบด้วย 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation; M) 2) ขั้นให้เนื้อหาความรู้ (Information; I) 3) ขั้นให้แบบฝึกหัด (Application; A) และ 4) ขั้นตรวจปรับความรู้ (Progress; P)

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมแบบกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ MIAP เรื่องการผลิตสื่อการสอน เพื่อนำมาอบรมครูทางด้านอาชีวศึกษาในการวางแผนสร้างสื่อการสอนที่เหมาะสมกับบริบทในรายวิชาอย่างเหมาะสม

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการฝึกอบรมโดยประยุกต์ใช้การจัดกิจกรรมเป็นฐานและรูปแบบการเรียนรู้ MIAP เรื่องการผลิตสื่อการสอน

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การฝึกอบรมก่อนและหลังอบรมด้วยรูปแบบการฝึกอบรมโดยประยุกต์ใช้การจัดกิจกรรมเป็นฐานและรูปแบบการเรียนรู้ MIAP เรื่องการผลิตสื่อการสอน

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมตามรูปแบบการฝึกอบรมโดยประยุกต์ใช้การจัดกิจกรรมเป็นฐานและรูปแบบการเรียนรู้ MIAP เรื่องการผลิตสื่อการสอน

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 รูปแบบรูปแบบการฝึกอบรมโดยประยุกต์ใช้การจัดกิจกรรมเป็นฐานและรูปแบบการเรียนรู้ MIAP เรื่องการผลิตสื่อการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

3.2 ผู้เข้าอบรมที่ผ่านการอบรมด้วยรูปแบบการฝึกอบรมโดยประยุกต์ใช้การจัดกิจกรรมเป็นฐานและรูปแบบการเรียนรู้ MIAP เรื่องการผลิตสื่อการสอนมีผลสัมฤทธิ์การฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญที่ .05

3.3 ผู้เข้าอบรมมีความพึงพอใจในแบบรูปแบบการฝึกอบรมโดยประยุกต์ใช้การจัดกิจกรรมเป็นฐาน

และรูปแบบการเรียนรู้ MIAP เรื่องการผลิตสื่อการสอนอยู่ในระดับมาก

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 ประชากรในการวิจัย คือ อาจารย์หรือบุคลากรทางการศึกษา วิทยาลัยเทคนิคนครนายก จังหวัดนครนายก จำนวน 176 คน

4.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ อาจารย์วิทยาลัยเทคนิคนครนายก จำนวน 40 คน ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยสุ่มเจาะจง

4.3 เนื้อหาการวิจัยศึกษาการผลิตสื่อการสอน ประกอบด้วยหลักการผลิตสื่อการสอน เทคนิคการนำเสนอข้อมูล การเลือกโปรแกรมที่เหมาะสมสำหรับการสร้างสื่อการสอน เทคนิคการคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างสื่อการสอน และการ



รูปที่ 1 เนื้อหาการผลิตสื่อการสอน

5. วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนา (Research and Development) สำหรับออกแบบและพัฒนาการจัดการฝึกอบรมแบบกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ MIAP ซึ่งมีขั้นตอนการวิจัยดังนี้

5.1 การออกแบบกรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมแบบกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ MIAP แสดงดังรูปที่ 1 ถูกนำเสนอเพื่อส่งเสริมให้ผู้สอนมีการพัฒนาตนเองให้เป็นครูมืออาชีพในศตวรรษที่ 21 ต้องมีวิธีการเลือกเครื่องมือทางการเรียนรู้ที่เสริมสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน [4] จึงต้องมีการจัดรูปแบบการฝึกอบรมให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำแนวทางการจัดการ

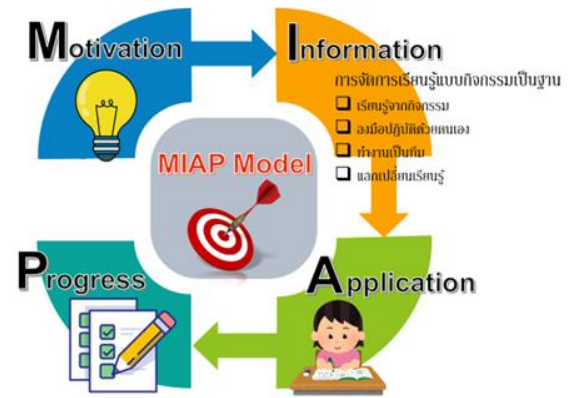
เรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน (Activity Based Learning) [9] มาบูรณาการร่วมกับรูปแบบการเรียนรู้ MIAP Model [10] เพื่อนำไปใช้ในการจัดฝึกอบรมที่ส่งเสริมให้ผู้เข้าอบรมมีความรู้ ความสามารถ และทักษะในการผลิตสื่อการสอนที่สอดคล้องกับเทคโนโลยีที่ทันสมัยอย่างเหมาะสม



รูปที่ 2 กรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมแบบกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ MIAP

5.2 การพัฒนาเครื่องมือวิจัย ซึ่งในการพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมแบบกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ MIAP เรื่องการผลิตสื่อการสอนประกอบด้วย

5.2.1 การพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมแบบกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ MIAP แสดงดังรูปที่ 2 เริ่มจากกรอบแนวคิดดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยวิเคราะห์กระบวนการจัดการฝึกอบรมที่มีกระบวนการและขั้นตอนการเรียนรู้ประกอบด้วย 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation; M) 2) ขั้นให้เนื้อหาความรู้ (Information; I) 3) ขั้นให้แบบฝึกหัด (Application; A) และ 4) ขั้นตรวจปรับความรู้ (Progress; P) โดยมีการบูรณาการร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน (Activity Based Learning; ABL) ในขั้นการให้เนื้อหาตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP ที่เน้นให้ผู้เข้าอบรมเกิดการเรียนรู้จากกิจกรรมที่ลงมือปฏิบัติงานด้วยตนเอง ส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมที่มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในห้องฝึกอบรม แสดงดังรูปที่ 2 และกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP แสดงดังตารางที่ 1



รูปที่ 2 รูปแบบการฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้น

ตารางที่ 1 กิจกรรมการฝึกอบรมตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้น

กิจกรรมการฝึกอบรม	เทคนิคการสอน/สื่อการสอน
ผู้สอน	ผู้เข้าอบรม
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation; M)	
-จัดเตรียมการสอน	-เข้าใจวัตถุประสงค์การฝึกอบรม
-บอกวัตถุประสงค์การฝึกอบรม	-ตอบประเด็นปัญหา
-นำเข้าสู่บทเรียนด้วยวิธีการสร้างปัญหา	-งานนำเสนอเพาเวอร์พอยต์/วีดีโอ
ขั้นให้เนื้อหาความรู้ (Information; I)	
-แบ่งกลุ่มผู้เข้าอบรม	-ระดมสมอง
-ให้เนื้อหาความรู้	-ศึกษาและค้นคว้าข้อมูล
-มอบหมายงาน	-ลงมือปฏิบัติงาน
-ให้คำแนะนำ/คำปรึกษา	-สรุปประเด็นเนื้อหา
-สรุปประเด็นเนื้อหา	-นำเสนองาน
	-อภิปรายผล
	-การสอบแบบถามตอบ
	-การสอนแบบสาธิต
	-การค้นคว้า
	-การศึกษาด้วยตนเอง
	-งานนำเสนอเพาเวอร์พอยต์/วีดีโอ
	-ใบกิจกรรม
	-แหล่งการเรียนรู้
ขั้นให้แบบฝึกหัด (Application; A)	
-จัดเตรียมแบบทดสอบ	-ทำแบบทดสอบ
	-การทดสอบ
	-แบบทดสอบ
ขั้นตรวจปรับความรู้ (Progress; P)	
-วัดและประเมินผลการเรียน	-สรุปความรู้ที่ได้รับ
-ตรวจปรับความรู้ผู้เข้าอบรม	-การวัดและประเมินผล
	-แบบประเมิน
	-แบบทดสอบ

5.3 การทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอาจารย์จำนวน 40 คน วิทยาลัยเทคนิคนครนายก ในเดือนสิงหาคม ปีการศึกษา 2565 แสดงดังรูปที่ 3 ซึ่งใช้

วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบสมครใจโดยใช้รูปแบบการฝึกอบรมแบบกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ MIAP ที่พัฒนาขึ้น ในงานวิจัยนี้เลือกหัวข้อเรื่องการผลิตสื่อการสอนที่มีหัวข้อเนื้อหาประกอบด้วย หลักการผลิตสื่อการสอน เทคนิคการนำเสนอข้อมูล โปรแกรมที่เหมาะสมสำหรับการสร้างสื่อการสอน เทคนิคการคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างสื่อการสอน และการใช้งานโปรแกรม Piktochart และ Prezi สำหรับวิธีการวัดประเมินผลใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ



รูปที่ 3 บรรยากาศการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

5.4 การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมข้อมูลและดำเนินการวิเคราะห์คุณภาพของรูปแบบการฝึกอบรมแบบกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ MIAP ที่พัฒนาขึ้น การประเมินใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน จากนั้นทำการศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การฝึกอบรมซึ่งเครื่องมือที่ใช้คือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการอบรมจากกลุ่มตัวอย่างโดยทดสอบด้วยค่าสถิติ t-test นอกจากนั้นการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมที่ใช้แบบทดสอบประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าอบรม ซึ่งใช้สถิติค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ในการวิเคราะห์ข้อมูล และแปลผลข้อมูล

6. ผลการวิจัย

ผลงานวิจัยในบทความนี้ ประกอบด้วย 1) ผลของการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการฝึกอบรมแบบกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ MIAP เรื่องการผลิตสื่อการสอน 2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ การฝึกอบรมก่อนและหลังอบรมด้วย

รูปแบบการฝึกอบรมแบบกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ MIAP เรื่องการผลิตสื่อการสอน และ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมที่ผ่านรูปแบบการฝึกอบรมแบบกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ MIAP เรื่องการผลิตสื่อการสอน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.1 ผลของการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการฝึกอบรมแบบกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ MIAP เรื่องการผลิตสื่อการสอนแสดงดังตารางที่ 2 โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญที่เป็นอาจารย์ในสาขาทางการศึกษาหรือการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน จำนวน 5 ท่าน โดยหัวข้อการประเมินประกอบด้วย การออกแบบรูปแบบการฝึกอบรม กิจกรรมประกอบการฝึกอบรม และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ตารางที่ 2 ผลของการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการฝึกอบรม

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
ด้านการออกแบบรูปแบบการฝึกอบรม			
1.เป็นรูปแบบการฝึกอบรมที่รองรับการใช้กิจกรรมเป็นฐาน	4.60	0.55	มากที่สุด
2.เป็นรูปแบบการฝึกอบรมสำหรับที่เน้นให้ผู้เข้าอบรมลงมือปฏิบัติงานจริง	4.60	0.55	มากที่สุด
3.ขั้นตอนในกระบวนการฝึกอบรมสัมพันธ์และต่อเนื่องกัน	4.00	0.71	มาก
4.เป็นรูปแบบการฝึกอบรมที่ส่งเสริมการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น			
5.รูปแบบการฝึกอบรมสามารถนำไปใช้ในการจัดอบรมได้จริง			
ด้านกิจกรรมประกอบการฝึกอบรม			
6.กิจกรรมสอดคล้องกับรูปแบบการฝึกอบรม	4.60	0.55	มากที่สุด
7.กิจกรรมที่กำหนดสามารถปฏิบัติได้ตามเวลาที่กำหนด	4.60	0.55	มากที่สุด
8.กิจกรรมการเรียนรู้มีการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้	4.00	0.71	มาก

ตารางที่ 2 ผลของการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการฝึกอบรม (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
9.ผู้เข้าอบรมมีการปฏิบัติสัมพันธ์/ทำงานร่วมกัน	4.80	0.45	มากที่สุด
10.กิจกรรมการเรียนรู้หลากหลาย	4.40	0.55	มาก
รวม	4.48	0.18	มาก
ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้			
11.วิธีการวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับรูปแบบการฝึกอบรม	4.60	0.55	มากที่สุด
12.วิธีการวัดและประเมินผลมีความหลากหลาย	3.80	0.45	มาก
13.เกณฑ์การประเมินมีความชัดเจนและเหมาะสม	4.00	0.71	มาก
14.วิธีการวัดผลสามารถใช้เก็บข้อมูลการเรียนรู้ได้ตามสภาพการฝึกอบรมจริง	4.40	0.55	มาก
15.สามารถประเมินความรู้ ทักษะ และเจตคติ	4.20	0.84	มาก
รวม	4.20	0.25	มาก
คุณภาพรวมทุกด้าน	4.36	0.25	มาก

จากตารางที่ 2 ผลของการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการฝึกอบรมด้วยรูปแบบการฝึกอบรมแบบกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ MIAP เรื่องการผลิตสื่อการสอน พบว่า รูปแบบการฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.36 และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.25) โดยในประเด็นด้านกิจกรรมประกอบการฝึกอบรมได้คะแนนความพึงพอใจสูงสุด (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.48 และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.18) รองลงมาคือด้านการออกแบบรูปแบบการฝึกอบรม (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.40 และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.42) และด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (ค่าเฉลี่ย 4.20 เท่ากับ 0.25) ตามลำดับ

6.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การฝึกอบรมก่อนและหลังอบรมด้วยรูปแบบการฝึกอบรมแบบ

กิจกรรมเป็นฐานโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ MIAP เรื่องการผลิตสื่อการสอน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การฝึกอบรม (n=40)

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	t-test
ก่อนฝึกอบรม	30	11.15	2.86	28.67*
หลังฝึกอบรม	30	23.83	2.83	

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การฝึกอบรมก่อนและหลังอบรมด้วยรูปแบบการฝึกอบรมแบบกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ MIAP เรื่องการผลิตสื่อการสอน พบว่า ผู้เข้าอบรมมีค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์การฝึกอบรมหลังฝึกอบรม (ค่าเฉลี่ย = 23.83, S.D.=2.83) สูงกว่าค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ก่อนการฝึกอบรม (ค่าเฉลี่ย = 11.15, S.D.=2.86) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

6.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมที่ผ่านรูปแบบการฝึกอบรมแบบกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ MIAP เรื่องการผลิตสื่อการสอน แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมผ่านรูปแบบการฝึกอบรม

ข้อคำถาม	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
1.วิธีการฝึกอบรมด้วยรูปแบบที่พัฒนาขึ้น	4.43	0.50	มาก
2.การจัดเรียงลำดับของกิจกรรมการฝึกอบรม	4.28	0.51	มาก
3.ระยะเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม	4.18	0.64	มาก
4.กิจกรรมส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้	4.60	0.55	มากที่สุด
5.แหล่งข้อมูลสำหรับการค้นคว้าเอกสารเพิ่มเติม	4.33	0.47	มาก

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมผ่านรูปแบบการฝึกอบรม (ต่อ)

ข้อคำถาม	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
6.เครื่องมือ/อุปกรณ์สำหรับอำนวยความสะดวกในการทำกิจกรรม	4.40	0.55	มาก
7.กิจกรรมส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่ม	4.60	0.59	มากที่สุด
8.กิจกรรมส่งเสริมให้มีทักษะความคิดสร้างสรรค์	4.58	0.66	มากที่สุด
9.กิจกรรมส่งเสริมให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่เหมาะสม	4.30	0.65	มาก
10.การประเมินผลมีความเหมาะสม	4.57	0.55	มากที่สุด
ความพึงพอใจรวมทุกด้าน	4.43	0.50	มาก

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าฝึกอบรมจำนวน 40 คน วิทยาลัยเทคนิคนครนายก ที่ผ่านการจัดฝึกอบรมโดยใช้รูปแบบกิจกรรมเป็นฐาน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ MIAP ที่พัฒนาขึ้น พบว่า ผู้ฝึกอบรมความพึงพอใจต่อการจัดการฝึกอบรมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50) โดยในประเด็นเรื่องกิจกรรมส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้และส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่มได้คะแนนความพึงพอใจสูงสุด (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.60) รองลงมาคือกิจกรรมส่งเสริมให้มีทักษะความคิดสร้างสรรค์ (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.59) และ กิจกรรมส่งเสริมให้มีทักษะความคิดสร้างสรรค์ (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.58) ส่วนประเด็นระยะเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม ผู้เรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุด (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.18)

7. สรุปและอภิปรายผลงานวิจัย

7.1 สรุปผลงานวิจัย

บทความวิจัยนี้ได้นำเสนอการพัฒนาแบบการฝึกอบรมแบบกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ MIAP เรื่องการผลิตสื่อการสอน ที่ส่งเสริมให้ผู้สอนพัฒนาตนเองสู่ครูอาชีพในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเนื้อหาประกอบด้วย 1) หลักการผลิตสื่อการสอน 2)

เทคนิคการนำเสนอข้อมูล 3) การเลือกโปรแกรมที่เหมาะสมสำหรับการสร้างสื่อการสอน 4) เทคนิคการคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างสื่อการสอน 5)การใช้งานโปรแกรม Piktochart และ 6) การใช้งานโปรแกรม Prez

การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการฝึกอบรมแบบกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ MIAP เรื่องการผลิตสื่อการสอนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.36 และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.25)

ผู้เข้าอบรมที่ผ่านการอบรมด้วยรูปแบบการฝึกอบรมแบบกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ MIAP เรื่องการผลิตสื่อการสอนมีผลสัมฤทธิ์การฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 ผู้เข้าอบรมมีความพึงพอใจในรูปแบบการฝึกอบรมแบบกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ MIAP เรื่องการผลิตสื่อการสอนอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.50)

7.2 อภิปรายผลงานวิจัย

คุณภาพของรูปแบบการฝึกอบรมแบบกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ MIAP เรื่องการผลิตสื่อการสอนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก เนื่องจาก รูปแบบการฝึกอบรมมีการผสมผสานระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานและรูปแบบการเรียนรู้ MIAP ที่ประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นให้เนื้อหาความรู้ ขั้นให้แบบฝึกหัด ขั้นตรวจปรับความรู้ ซึ่งทั้ง 4 ขั้นตอนนั้นสามารถส่งเสริมให้ผู้เข้าอบรมมีการปฏิบัติสัมพันธ์/ทำงานร่วมกัน รูปแบบการฝึกอบรมสามารถนำไปใช้ในการจัดอบรมได้จริง ขั้นตอนในกระบวนการฝึกอบรมสัมพันธ์และต่อเนื่องกัน และวิธีการวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับรูปแบบการฝึกอบรม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของภัทรสร นรเหรียญ [11] ที่กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning) ผู้สอนทำหน้าที่จัดกระบวนการเรียนรู้เป็น

สำคัญ ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่หลากหลายด้วยตนเอง และงานวิจัยของขจรพงษ์ พุ่มกรไกรภพ (2562) ที่กล่าวว่า รูปแบบการเรียนรู้ MIAP เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการจัดการศึกษาในระดับอาชีวศึกษามุ่งเน้นการฝึกทักษะผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ลงมือปฏิบัติจริงเพื่อให้ผู้เรียนเห็นกระบวนการหรือขั้นตอนปฏิบัติอย่างเหมาะสม

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การฝึกอบรมผู้เข้าอบรมก่อนและหลังอบรมด้วยรูปแบบการฝึกอบรมแบบกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ MIAP พบว่า ผู้เข้าอบรมมีค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์การฝึกอบรมหลังฝึกอบรมสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนค่าเฉลี่ยก่อนฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของประสิทธิ์ชัย มั่งมี และคณะ [12] ที่กล่าวว่า กระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP สามารถส่งเสริมความรู้ ทักษะของผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เข้าฝึกอบรมมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการฝึกอบรมแบบกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ MIAP เรื่องการผลิตสื่อการสอนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก เนื่องจาก กิจกรรมการเรียนรู้สามารถส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ การทำงานเป็นกลุ่ม และทักษะความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนุชนาฏ ชุ่มชื่นและคณะ [13] ที่กล่าวรูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP ที่มีสื่อประกอบการเรียนสอนที่น่าสนใจสามารถเสริมสร้างความพึงพอใจให้กับผู้เรียนอย่างเหมาะสม

8. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำวิจัยไปใช้

รูปแบบการฝึกอบรมแบบกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ MIAP สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางพัฒนาและประยุกต์ใช้สำหรับการจัดการฝึกอบรมในเนื้อหาอื่น ๆ ได้ แต่ควรพิจารณาถึงการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา สื่อการเรียนการสอน นอกจากนั้นการนำรูปแบบการฝึกอบรมแบบกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ MIAP ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างอื่นที่มี

ความแตกต่างจากกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจำเป็นต้องวิเคราะห์บริบทของกลุ่มตัวอย่างที่จะนำไปใช้ เพื่อการจัดการฝึกอบรมที่มีคุณภาพอย่างเหมาะสม

ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการใช้แนวคิดในการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Base Learning) และ รูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP Model เพื่อพัฒนาคุณลักษณะของผู้เข้าฝึกอบรมด้านต่าง ๆ เช่น ด้านการแก้ไขปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณและคุณลักษณะความเป็นครู เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] อธิวิ ทองเจือ, ปรีดี พุ่มเมฆ, “แนวทางการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในศตวรรษที่ 21: มิติด้านการศึกษา”, วารสารสันติศึกษาปริทรรศน์ มจร, ปีที่ 5, พ.ศ.2560, หน้า 389-403.
- [2] วรณศิริ ธุระแพง. “การพัฒนากิจกรรมการฝึกอบรมโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันผ่านระบบสังคมออนไลน์สำหรับธุรกิจเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านคลังสินค้าและพฤติกรรมความร่วมมือของพนักงานในองค์กรธุรกิจอุตสาหกรรมแปรรูป.” วิทยานิพนธ์ของ การศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม, 2564.
- [3] ชัยณรงค์ เย็นศิริ, มงคล หวังสถิตวงษ์, ไพโรจน์ สติธยากร และจิรพันธุ์ ศรีสมพันธุ์, “การพัฒนาแบบฝึกอบรมครูช่างด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับการจัดการเรียนการสอนวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม”, วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ปีที่ 5, พ.ศ.2557, หน้า 58-66.

- [4] ประสาท เนืองเฉลิม, “ครูในศตวรรษที่ 21”, วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, ปีที่ 39, พ.ศ. 2563, หน้า 15-24.
- [5] พระมงคลธรรมวิธาน, พระครูสิริธรรมนิเทศ และ ประสิทธิ์ สระทอง, “ครูมืออาชีพสู่การเรียนรู้แบบมืออาชีพ”, วารสาร Veridian E Journal ฯ สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ, ปีที่ 11, พ.ศ.2561, หน้า 2486-2499.
- [6] ขนสิทธิ์ สิทธิสุนเนิน, เอกสิทธิ์ ชนินทรภูมิ, “การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ของนักศึกษาครู คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร”, วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี, ปีที่ 11, พ.ศ.2564, หน้า 38-48.
- [7] นนทลี พรธาดาวิทย์, “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกในวิชาการจัดการการเรียนรู้”, วารสารวิจัย UTK ราชชมคล กรุงเทพฯ, ปีที่ 11, พ.ศ.2560, หน้า 85-94
- [8] P. Uantrai, J. Benjamaha “Active Learning Management based on MIAP Learning Model to Enhance Electronic Technician Competence, 6th International STEM Education Conference (STEM-Ed 2021)”, 2021, pp.123-133.
- [9] พรทิพย์ วงศ์ไพบูลย์, “การเรียนรู้เชิงรุกและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน (Active Learning)”, วารสารสถาบันวิจัยญาณสังวร, ปีที่ 8, พ.ศ.2560, หน้า 327-336.
- [10] K. Klinbumrung, K. Surpare “Engineering Teacher Training using MIAP Based Coaching and Mentoring Techniques in Promoting Teacher Competencies”, 6th International STEM Education Conference (STEM-Ed 2021), 2021,
- [11] ภัทรสร นรเหรียญ, ขนสิทธิ์ สิทธิสุนเนิน. “การเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับสื่อประสมเพื่อพัฒนาความสามารถในการฟังและการพูดภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2”, วารสารมนุษยสังคมปริทัศน์(มสป.), ปีที่ 22, พ.ศ.2563, หน้า 46-61.
- [12] ประสิทธิ์ชัย มั่งมี, ปณิศา วรรณพิรุณ และ ปรัชญนันท์ นิลสุข, “การพัฒนาเว็บฝึกอบรมแบบผสมผสานด้วยกระบวนการเรียนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่องการสร้างบทเรียนออนไลน์”, วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ปีที่ 5, พ.ศ.2557, หน้า 58-66.
- [13] N. Chumchuen, K. Klinbumrung, S. Meesomklin, “Professional teaching practice through MIAP based integrated learning activities for electrical engineering education, 5th International STEM Education Conference (STEM-Ed 2020)”, 2020, pp. 95-98.
- [14] พรสวรรค์ จันทะคัด, “การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP สำหรับนักศึกษาวิชาชีพนอกระบบ”, วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, ปีที่ 7, พ.ศ.2565, หน้า 54-63.

- [15] ขจรศักดิ์ พุฒมรไกรภพ, “ MIAP กับการจัดการเรียนรู้ระดับอาชีวศึกษา”, วารสารวิจัยและนวัตกรรม สถาบันการอาชีวศึกษา กรุงเทพมหานคร, ปีที่ 2, พ.ศ.2562, หน้า 14-21.
- [16] พัทธนี กุลพานันท์, พิสิฐ เมธากัทร, ไพโรจน์ สติรยากร, มนต์ชัย เทียนทอง, “การพัฒนา รูปแบบการฝึกอบรมครูแบบผสมผสานในการทำวิจัยในชั้นเรียน”, วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, ปีที่ 5, พ.ศ.2564, หน้า 97-115.
- [17] นื่องนุช ธารดลรัตนกร, ณิชพล รำไพ, “ การพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีของครูประจำการ”, วารสารชุมชนวิจัย พ.ศ.2563, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, ปีที่ 14, หน้า 247-260.
- [18] สุริยาพร นพกรเศรษฐกุล. “ทักษะการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของครู โรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดระยอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18.” วิทยานิพนธ์ของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหาร การศึกษา, มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี, 2561.
- [19] สุทธิวรรณ ตันติรจนาวงศ์, “ทิศทางการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21”, วารสาร Veridian E Journal ฯ สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ, ปีที่ 10, พ.ศ.2560, หน้า 2843-2854.

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร
โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน (RBL) ด้วยชุดฝึกวงจรเรียงกระแส
Comparison of Learning Achievement in Electronics and Circuits Course
Using Research-based Learning and Rectifier Circuits Training Kit

จารุณี แก้วหาดี¹ และ วรณวิศา วัฒนสินธุ์^{2*}

Jarunee Kaewhaddee¹ and Wanwisa Wattanasin^{2*}

^{*12}แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด 45000

^{*12}Department of Electronics, Roi Et Technical College, Roi Et, 45000

Received : 2022-11-25 Revised : 2022-12-06 Accepted : 2022-12-06

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน (RBL) ด้วยชุดฝึกวงจรเรียงกระแส เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกวงจรเรียงกระแส และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานด้วยชุดฝึกวงจรเรียงกระแส และมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ระดับชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 5 สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ จำนวน 21 คน โดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามความพึงพอใจ แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน (RBL) ในรายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ด้วยชุดฝึกวงจรเรียงกระแส มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น จากการสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน ด้วยชุดฝึกวงจรเรียงกระแส โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การวิจัยเป็นฐาน, ชุดฝึกวงจรเรียงกระแส

Abstract

Purposes of this work are create and measure performance of the kit, and measure student satisfaction about the research-based learning approach and the rectifier circuits training kit. The population used in this study were first-year, 5th Group higher vocational students in the Electronics and Circuits course, of which 21 first-year, 5th Group higher vocational students from the Computer Technology program were selected as samples by purposive sampling. The tools were satisfaction survey form, pre-test, post-test and learning achievement forms. After the test, the test data was analyzed and assessed by statistical means. The result revealed that the students that took research-based learning approach for the Electronics and Circuits course using the developed kit had higher learning achievement. Satisfaction survey also revealed the “highest” ..

*วรณวิศา วัฒนสินธุ์

E-mail : w.wattanasin@gmail.com

Keywords : learning media, augmented reality technology, basic electrical circuits

1. บทนำ

ตาม พรบ.การศึกษาแห่งชาติ มาตรา ๖ การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข และการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพซึ่งได้ระบุเกี่ยวกับกลยุทธ์การสอนระดับรายวิชา ว่าการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนของรายวิชาตามหลักสูตรเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้สามารถประยุกต์ความรู้จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์ เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียนทั้งในสถานะของผู้รับและผู้นำเสนอและมีสมรรถนะทางวิชาชีพได้ตามวัตถุประสงค์ของรายวิชา จึงควรมีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Student centered) โดยมุ่งเน้นวิธีการปฏิบัติพร้อม กับการพัฒนารวมองค์ความรู้จนผู้เรียนสามารถแสดงศักยภาพจากการเรียนรู้และมีทักษะการปฏิบัติงานได้จริง [1]

การเรียนการสอนปัจจุบันต้องจัดการเรียนการสอนให้เกิดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถพัฒนาตนเองตามศักยภาพของผู้เรียน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด หรือผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง วิธีการเรียนการสอนแบบอาศัยการวิจัยเป็นฐาน [2] การเรียนรู้เป็นวิธีการสอนที่ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ด้วยวิธีการกำหนดประเด็นปัญหาหัวข้อเนื้อหา มาแสดงความคิดเห็นร่วมกันทำให้เกิดการเรียนรู้และบรรลุเป้าหมายการเรียนการสอนและครูหรืออาจารย์เป็นผู้ชี้แนะอำนวยความสะดวกและให้ข้อคิดเห็นให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนโดยใช้บทบาทในการเรียนการสอนเน้นที่ผู้เรียนได้

ศึกษาค้นคว้า การทำแบบฝึกหัด ทำรายงานตามแบบแผนการวิจัย ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ซึ่งเป็นแนวโน้มในการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน โดยหลักการปฏิรูปการศึกษาต้องปฏิรูปการเรียนรู้กล่าวคือผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดหรือผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง [6] วิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีการวิจัยเป็นฐานนั้น [5] เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการบูรณาการการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ มีผู้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานไว้ 4 รูปแบบ ได้แก่ 1) การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการวิจัยมาเป็นกระบวนการสอน 2) การสอนโดยให้ผู้เรียนร่วมทำโครงการวิจัย โดยได้มีโอกาสลงมือทำวิจัยโดยตรง เป็นการช่วยฝึกฝนทักษะการวิจัยให้แก่ผู้เรียน 3) การสอนโดยให้ผู้เรียนศึกษางานวิจัย 4) การสอนโดยใช้ผลการวิจัยประกอบการสอนที่มีการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนใช้กระบวนการวิจัยหรือผลการวิจัยเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้เนื้อหาสาระ [7] ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของ ทิศนา [3] ที่กล่าวไว้ว่าการเรียนการสอนรูปแบบนี้ นั้นเพื่อให้ผู้เรียนทำการวิจัยเองได้ ให้ผู้เรียนรู้จักแก้ปัญหา รู้จักคิดวิเคราะห์ ตลอดจนทักษะการแสวงหาความรู้ เป็นวิธีการเรียนรู้ที่สนับสนุนแนวคิดของการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

จากประสบการณ์การจัดการเรียนการสอนรายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร พบว่าการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ และสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยทั่วไปพบว่าการเรียนในชั้นเรียนยังคงเน้นในด้านการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แต่ละตัวเท่านั้น ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้เท่าที่ควร จึงทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ช้ากว่า และมีปัญหาความไม่เข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ประกอบกับชุดฝึกชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาทั่วไป มีราคาสูง ทำให้ไม่เพียงพอต่อการนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้คิดที่จะพัฒนาชุดฝึก วงจรเรียงกระแสขึ้นเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน ทางด้านปฏิบัติ โดยใช้กระบวนการวิจัยเป็นฐาน (RBL) ซึ่งในด้านปฏิบัติจำเป็นต้องอาศัยสื่อการสอนเพื่อใช้ฝึกทักษะการเรียนรู้ในการจัดประสบการณ์ในชั้นเรียน และการใช้สื่อการเรียนการสอนจะทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนช่วยให้เกิดความสมบูรณ์และเน้นสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องอุปกรณ์ หน้าที่ของ อุปกรณ์ การประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ชนิดต่าง ๆ ที่ถือว่าเป็นพื้นฐานในงานอิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งเป็นการพัฒนาชุดฝึกที่มีราคาถูกกว่าแต่สามารถนำไปใช้งานได้มีประสิทธิภาพ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนา การคิดเชิงวิเคราะห์ ผ่านกระบวนการแก้ปัญหา การเสาะแสวงหา การให้เหตุผล การวิเคราะห์และประเมินผลพร้อมส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นและกล้าแสดงออก ผู้สอนจึงมีความสนใจในการจัดการเรียนการสอนด้วยการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบวิจัยเป็นฐาน ทั้งนี้เพื่อทราบความก้าวหน้าและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน (RBL) ด้วยชุดฝึกวงจรเรียงกระแส

2.2 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกวงจร เรียงกระแส ในรายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และ วงจร

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อ การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานด้วยชุดฝึกวงจร เรียงกระแส

3. สมมุติฐานงานวิจัย

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์และวงจร โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน

(RBL) ด้วยชุดฝึกวงจรเรียงกระแส หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน คือ E1/E2 ไม่น้อยกว่า 80/80

3.2 ประสิทธิภาพชุดฝึกวงจรเรียงกระแส ใน รายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร มีคุณภาพใน ระดับดี (≥ 3.50) ขึ้นไป

3.3 ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการ จัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน ด้วยชุดฝึกวงจรเรียง กระแส อยู่ในระดับมากขึ้นไป

4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 ด้านเนื้อหา

ในการจัดการเรียนรู้แบบใช้การวิจัยเป็นฐาน เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เนื้อหารายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 30128-0002 ตามหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง ปีพุทธศักราช 2563 หัวข้อ เรื่อง วงจรเรียง กระแส ประกอบด้วย วงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น วงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่น และวงจรเรียงกระแส แบบบริดจ์

4.2 ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากร และกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ระดับชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 5 สาขาวิชาเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ที่ทำการเรียนในรายวิชาอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์และวงจร จำนวน 21 คน โดยเลือก แบบเจาะจง (Purposive Sampling)

4.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ (independent variables) คือ วิธีการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน (RBL) ใน รายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ด้วยชุดฝึก วงจรเรียงกระแส

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใน รายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรด้วย กระบวนการเรียนรู้แบบวิจัยเป็นฐาน (RBL)

4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ต่อการ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบวิจัยเป็นฐาน (RBL) ประกอบด้วย

4.4.1 แผนการจัดการเรียนรู้ Research-Based Learning รายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร หัวข้อเรื่อง วงจรเรียงกระแส ซึ่งประกอบด้วยสาระสำคัญ สมรรถนะประจำหน่วย จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้เป็นต้น

4.4.2 แบบทดสอบ pre test and post test ของผู้เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ Research – Based Learning รายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร หัวข้อเรื่อง วงจรเรียงกระแส

4.4.3 ใบงาน ใบเนื้อหา รายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร หัวข้อเรื่อง วงจรเรียงกระแส เพื่อเป็นการให้ผู้เรียนใช้กระบวนการความรู้จากการแผนการจัดการเรียนรู้สู่การปฏิบัติและเพิ่มพูนทักษะของผู้เรียน

4.4.4 ชุดฝึกวงจรเรียงกระแส นำชุดฝึกที่สร้างขึ้นมาทดสอบหาคุณภาพ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสม จากนั้นจึงนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อดูความถูกต้องและความเหมาะสมของชุดฝึก ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อใช้กับนักศึกษาจำนวน 21 คน ตามกลุ่มตัวอย่างที่ได้กำหนด

4.4.5 ประเมินผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร โดยการใช้การวิจัยเป็นฐาน (RBL) ด้วยชุดฝึกวงจรเรียงกระแสโดยผู้เชี่ยวชาญ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ตามวิธีของลิเคอร์ต (Likert) มี 5 ระดับ คือ

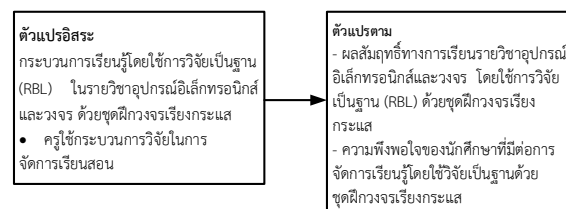
- 5 หมายถึง มีการปฏิบัติอยู่ในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก
- 3 หมายถึง มีการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีการปฏิบัติอยู่ในระดับน้อย

1 หมายถึง มีการปฏิบัติอยู่ในระดับน้อยที่สุด

4.5 ด้านระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ในระหว่างเดือนพฤษภาคม 2565 ถึงเดือน กันยายน 2565

5. กรอบแนวคิดการวิจัย



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

6. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน (RBL) ด้วยชุดฝึกวงจรเรียงกระแส ตามขั้นตอน ดังนี้

6.1 แผนการจัดการเรียนรู้ Research-Based Learning รายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 30128-0002 ตามหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีพุทธศักราช 2563 หัวข้อ เรื่อง วงจรเรียงกระแส

6.2 แบบทดสอบ ในการวิจัยครั้งนี้แบบทดสอบที่ใช้มีอยู่สองชนิด คือแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เรื่องวงจรเรียงกระแส ขั้นตอนในการสร้างและหาประสิทธิภาพแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้ยึดเอาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละใบเนื้อหาเป็นแนวทางในการออกข้อสอบ เพราะวัตถุประสงค์ของแต่ละใบเนื้อหานั้น จะเน้นให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมในด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ จากการวิเคราะห์หลักสูตรในหัวข้อเรื่องวงจรเรียงกระแส ได้แบ่งออกเป็นสามเรื่องย่อย แต่ละเรื่องย่อยมีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่แตกต่างกันไป นำการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้มากำหนด

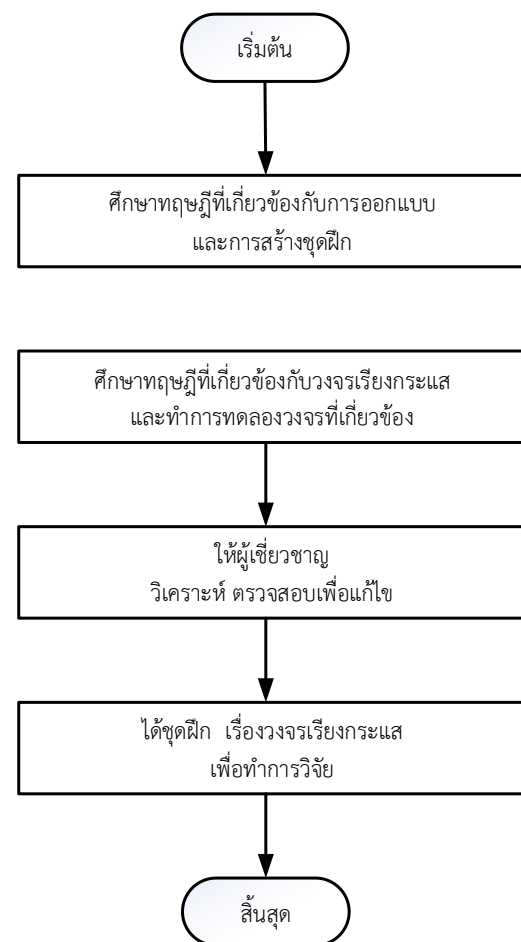
ความสำคัญของแต่ละพฤติกรรมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการไปออกข้อสอบโดยกำหนดให้แต่ละหัวข้อย่อย ต้องการข้อสอบจำนวน 30 ข้อ การวิจัยครั้งนี้ได้เลือกเอาประเภทของแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก เพราะแบบทดสอบแบบปรนัยสามารถวัดสติปัญญาในระดับความรู้ความจำและการประยุกต์ใช้ความรู้ได้เป็นอย่างดี ข้อสอบของแต่ละหัวข้อย่อยกำหนดไว้ 10 ข้อ และแบบทดสอบรวมกำหนดไว้ 30 ข้อ นำข้อสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษา นักศึกษาแผนกวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 20 คน ทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของข้อสอบได้จำนวนข้อสอบท้ายบทเรียนหัวข้อเรื่องละ 10 ข้อ และแบบทดสอบรวม 30 ข้อ

6.3 ใบเนื้อหา และใบงาน หลังจากผ่านกระบวนการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาทั้งหมด จนได้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จากนั้นจึงนำวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมมาเป็นหลักในการสร้าง ใบเนื้อหา และใบงาน หัวข้อเรื่องวงจรเรียงกระแส มีทั้งหมด 3 หัวข้อย่อย คือ วงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น วงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่น วงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นแบบบริดจ์ โดยใบเนื้อหาใช้หลักในการสร้างตามทฤษฎีชุดการสอน ให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์และตรงตามระดับความรู้ของวัตถุประสงค์

6.4 ชุดฝึกวงจรเรียงกระแส การสร้างและหาคุณภาพของชุดฝึก มีขั้นตอนดังแสดงในรูปที่ 2 เริ่มต้นตั้งแต่ศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบและวิธีการสร้างสื่อการเรียนการสอนแบบสาธิต จากนั้นได้ศึกษาและทดลองเกี่ยวกับวงจรที่เกี่ยวข้องว่าสามารถทำงานได้ตามที่ต้องการหรือไม่ เพื่อทำการปรับปรุงและแก้ไขให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ทำการออกแบบวงจรของชุดฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Visio หัวข้อในชุดฝึก มี 3 เรื่อง ดังต่อไปนี้

- 1) วงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น
- 2) วงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่น

3) วงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นแบบบริดจ์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน (RBL) ด้วยชุดฝึกวงจรเรียงกระแสที่สร้างขึ้นมาทดสอบหาคุณภาพ โดยทดลองใช้ควบคู่กับใบเนื้อหาและใบงานที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสม จากนั้นจึงนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ที่เคยเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรมาแล้ว จำนวน 15 คน โดยคัดเลือกนักศึกษาที่ผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อดูความถูกต้องและความเหมาะสมของชุดฝึก ใบเนื้อหา และใบงาน ต่อไปจึงนำชุดฝึกที่ได้มาทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก็จะได้ชุดฝึกวงจรเรียงกระแส เพื่อใช้กับนักศึกษาจำนวน 21 คน ตามกลุ่มตัวอย่างที่ได้กำหนดเอาไว้



รูปที่ 2 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของชุดฝึก
วงจรเรียงกระแส

7. วิธีการดำเนินการวิจัย

7.1 การดำเนินการวิจัย

แผนการจัดการเรียนรู้ Research-Based Learning รายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 30128-0002 ตามหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีพุทธศักราช 2563 หัวข้อ เรื่อง วงจรเรียงกระแส

7.1.1 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง รายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับสภาพปัญหา การจัดการเรียนการสอน แนวคิดเกี่ยวกับวิธีสอนและเทคนิคการสอน แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

7.1.2 ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีเจาะจง จากกลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ระดับชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 5 สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ที่ทำการเรียนในรายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร จำนวน 21 คน

7.1.3 ผู้วิจัยจัดเตรียมสื่อชุดฝึกวงจรเรียงกระแส ในรูปแบบการใช้วิจัยมาควบคู่การสอนโดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ชุดฝึกวงจรเรียงกระแส

7.1.4 ผู้วิจัยเริ่มดำเนินการใช้แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน ในหัวข้อเรื่อง วงจรเรียงกระแส ซึ่งมีทั้งหมด 3 หัวข้อย่อย คือ วงจรเรียง

กระแสแบบครึ่งคลื่น วงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่น และวงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นแบบบริดจ์

7.1.5 เก็บรวบรวมข้อมูลจากเครื่องมือมาวิเคราะห์ข้อมูล สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

7.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

7.2.1 เก็บรวบรวมข้อมูลผลคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ในหัวข้อเรื่องวงจรเรียงกระแส ทั้งหมด 3 หัวข้อย่อย คือ วงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น วงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่น วงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นแบบบริดจ์ หัวข้อละ 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนรวม 30 ข้อ

7.2.2 เก็บรวบรวมข้อมูลผลการปฏิบัติงานตามใบงานของแผนการจัดการเรียนรู้โดยการประเมินแบบเป็นรายกลุ่มและแบบเดี่ยวจากครูผู้สอนและนักศึกษาร่วมชั้นร่วมประเมินผล ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 การปฏิบัติงานตามใบงานด้วยชุดฝึกวงจรเรียงกระแส

7.2.3 เก็บรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นต่อรูปแบบการจัดแผนการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐานหลังเสร็จสิ้นกระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานด้วยชุดฝึกวงจรเรียงกระแส

8. ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน (RBL) ด้วยชุดฝึกวงจรเรียงกระแส ของ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด มีผลการวิจัยดังนี้

8.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน (RBL) ด้วยชุดฝึกวงจรเรียงกระแส พบว่า จำนวนข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างที่ทำการจัดการเรียนการสอนรายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวนทั้งสิ้น 21 คน กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้น ปวส.1 จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00 เป็นเพศหญิงมากกว่า เพศชาย โดยแบ่งเป็นเพศชาย จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 47 และเพศหญิง จำนวน 11 คน คิดเป็น ร้อยละ 53 ส่วนใหญ่มีอายุมากกว่า 17 ปี จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน (RBL) ด้วยชุดฝึกวงจรเรียงกระแส ของนักศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 21 คน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนทั้งหมด (E1) คือร้อยละ 83.81 และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบรวม (E2) คือร้อยละ 84.44 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์กำหนดที่ตั้งไว้คือ E1/E2 เท่ากับ 80/80 แสดงว่าการเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน (RBL) ด้วยชุดฝึกวงจรเรียงกระแส มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.2 ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึกวงจรเรียงกระแส ในรายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร พบว่า เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน หัวข้อรายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 5.00 คือ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่าย เหมาะสมกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ ความปลอดภัยในขณะใช้งาน และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ค่าเฉลี่ยรองลงมาคือ การ

จัดวางตำแหน่งอุปกรณ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.85 รายการคุณค่าทางวิชาการของชุดฝึก และความสะดวกในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 แสดงว่าประสิทธิภาพชุดฝึกวงจรเรียงกระแส ในรายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

8.3 ผลความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานด้วยชุดฝึกวงจรเรียงกระแส พบว่าระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานด้วยชุดฝึกวงจรเรียงกระแส โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน เรียงค่าเฉลี่ยจาก มากไปหาน้อย พบว่า อันดับแรก คือ ใช้สื่อการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาและช่วยให้เกิดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 รองลงมาคือ มีการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานช่วยฝึกการทำงานอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 และลำดับสุดท้ายได้แก่ มีความเข้าใจในการทำวิจัยโดยใช้งานวิจัยเป็นฐาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57

9. การอภิปรายและสรุปผลการวิจัย

9.1 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน (RBL) ด้วยชุดฝึกวงจรเรียงกระแส ของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด จำนวน 21 คน เมื่อนักศึกษาได้เรียนจากชุดฝึกวงจรเรียงกระแส ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ โดยเนื้อหาสาระในหน่วยเรียนผู้วิจัยมีการบรรยายเนื้อหาอย่างชัดเจน และสาธิตวิธีการใช้งาน และขั้นตอนการทดลองตามใบงาน นักศึกษาสามารถเรียนทบทวนได้ด้วยตัวเอง ซึ่งนำไปสู่การฝึกในภาคปฏิบัติได้ เมื่อนักศึกษาทำการเรียนเสร็จในแต่ละหน่วยการเรียนรู้แล้ว จะทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ของทุกหน่วยการเรียนรู้ ข้อมูลที่ได้จากการวิจัย คือ คะแนนที่

ได้จากการทดสอบท้ายบทเรียน (E1) แต่ละหัวข้อเรื่อง จำนวน 3 เรื่อง คือ วงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น วงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่น และวงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นแบบบริดจ์ คือร้อยละ 83.81 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบรวม (E2) คือร้อยละ 84.44 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน (RBL) ด้วยชุดฝึกวงจรเรียงกระแสหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คือ E1/E2 ไม่น้อยกว่า 80/80 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธาดา [4] ทำวิจัยเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนเรื่อง การใช้มัลติมีเตอร์เบื้องต้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนเรื่อง การใช้งานมัลติมีเตอร์เบื้องต้น โดยประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตรวิศวกรรม ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการปฏิบัติการทางวิศวกรรม 1 คณะ ครุศาสตรอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 40 คนซึ่งใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายโดยการจับผลกรายห้อง ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนเรื่อง การใช้งานมัลติมีเตอร์เบื้องต้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ (82.83/81.85)

9.2 การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกวงจรเรียงกระแส ในรายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร จากผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกวงจรเรียงกระแสในรายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรที่สร้างขึ้นมีคุณภาพ จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.2 ประสิทธิภาพชุดฝึกวงจรเรียงกระแส ในรายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร มีคุณภาพในระดับดี (≥ 3.50) ขึ้นไป เนื่องจากชุดฝึกวงจรเรียงกระแส มีเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เนื้อหาที่มีความถูกต้อง และมีความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน มีการจัดลำดับการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน กระบวนการเรียนการ

สอนนี้สร้างขึ้นอย่างเป็นระบบ ทุกขั้นตอนได้ผ่านการตรวจสอบและได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ ก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ได้นำไปทดลองใช้กับผู้เรียนกลุ่มทดลองก่อนเพื่อหาข้อบกพร่องนำมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพก่อนนำไปใช้สอนจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

9.3 การศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานด้วยชุดฝึกวงจรเรียงกระแส พบว่า ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.3 ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน ด้วยชุดฝึกวงจรเรียงกระแส ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 5 สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด อยู่ในระดับมากขึ้นไป โดยผู้เรียนจะมีความสนใจในการเรียนเป็นพิเศษ เนื่องจากการสอนนี้มีการวางแผนอย่างเป็นระบบ มีการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาซึ่งมีประโยชน์เกี่ยวกับการสอนและการวัดผล วิเคราะห์เนื้อหารายวิชาและวิเคราะห์วัตถุประสงค์ สื่อชุดฝึกวงจรเรียงกระแสที่ใช้เป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจต่อการเรียนปฏิบัติ รวมทั้งใบเนื้อหา ใบงาน ที่บรรจุเนื้อหาที่จัดเรียงลำดับเนื้อหาที่ง่ายไปสู่เนื้อหาที่ยากขึ้น การวัดความก้าวหน้าและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจะกระทำเมื่อเรียนจบเรื่องนั้นแล้วก็ทำแบบทดสอบหลังการเรียน เพื่อเป็นแรงเสริมอย่างหนึ่ง เพราะผู้เรียนสามารถทราบผลความก้าวหน้าของตนเองจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ เสาวภา [8] การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการใช้วิจัยเป็นฐานผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนรู้สูงกว่าการเรียนแบบปกติ เนื่องมาจากในการจัดการเรียนแบบใช้วิจัยเป็นฐานได้ให้ผู้เรียนเข้าค้นหาข้อมูลด้วยตนเอง จึงเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการพัฒนาตนเอง เกิดการเรียนรู้ รู้จักการแสวงหาความรู้และสามารถปรับตนเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ ๆ

10. ข้อเสนอแนะ

10.1 ควรพัฒนาชุดฝึกวงจรเรียงกระแส ในรายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ให้สามารถนำไปใช้在学习上ได้ด้วยตนเอง ด้วยเทคโนโลยีภาพเสมือนจริง หรือเทคโนโลยีความจริงเสริม

10.2 ควรเพิ่มหัวข้อเรื่องย่อยของหน่วยการเรียนรู้ และสาธิตการปฏิบัติให้มากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะในการปฏิบัติเพิ่มมากขึ้น

10.3 การเรียนการสอนด้วยชุดฝึกวงจรเรียงกระแส ในรายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร อาจนำไปประยุกต์ใช้กับเนื้อหาอื่น หรือรายวิชาอื่น เพื่อแก้ไขปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีศักยภาพที่แตกต่างกัน

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณสำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษาสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สนับสนุนทุนวิจัยปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 ผู้เชี่ยวชาญที่ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินความเหมาะสมในการศึกษาวิจัย และวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ดที่ให้การสนับสนุนการดำเนินการ

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ, “พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545”, องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, พ.ศ. 2545.
- [2] ไชยยศ เรืองสุวรรณ, “เทคโนโลยีการศึกษาและทฤษฎีและการวิจัย”, โอเดียนสโตร์, พ.ศ. 2543.
- [3] ทิศนา ขัมมณี, “ศาสตร์การสอน”, สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย พิมพ์ครั้งที่ 15, พ.ศ.2555.

- [4] ธาดา คำฟูบุตร. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนเรื่อง การใช้มัลติมีเตอร์เบื้องต้น.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พ.ศ.2557.
- [5] ทศนีย์ บุญเต็ม, “การสอนแบบ Research Based Learning”. วิทยุวิทยการวิจัย, พ.ศ.2537 หน้า 1-14.
- [6] ปัญญา ประดิษฐ์บุฬาทุกา และคณะ, “ปัจจัยเชิงเหตุผลทางจิตสังคมที่มีผลต่อสมรรถนะและพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้แบบวิจัยเป็นฐานของอาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล”, วารสารพฤติกรรมศาสตร์, พ.ศ.2556.
- [7] สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา, “แนวการจัดการเรียนรู้โดยนักเรียนใช้กระบวนการวิจัยในการเรียนรู้”, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, เอกสารประกอบการประชุม, พ.ศ.2554.
- [8] เสาวภา วิชาดี, “การศึกษาในกระบวนทัศน์ใหม่ : การเรียนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน” Executive Journal มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, พ.ศ.2554 หน้า 26-30

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1
INSTITUTE OF VOCATIONAL EDUCATION : NORTHEASTERN REGION 1



042-411-445 , 042-411-447



306 หมู่ 5 ต.โพธิ์ชัย อ.เมือง จ.หนองคาย 43000



WWW.IVENE1.AC.TH



IVENE1