



วารสาร ISSN Print 2586 – 8985



การอาชีวศึกษาภาคกลาง

Vocational Education Central Region Journal

ปีที่ 3 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2562

Vol. 3 No. 2 July - December 2019

บทความวิจัย (Research Article)

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ รหัส 17-4000-1402 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
2. การประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์
3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมแพนเค้กที่มีส่วนผสมของกล้วยหอมทองสุก
4. โต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ปูนทำงานโดยอัตโนมัติ
5. การสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002
6. การพัฒนาระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ดสำหรับครูสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี
7. การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องฟานเมล็ดข้าวโพดฟักสด
8. การสร้างและหาประสิทธิภาพอุปกรณ์เตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไอเทค
9. การพัฒนาชุดจำลองสถานการณ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงรถจักรยานยนต์ Honda รุ่น Click i
10. การพัฒนาแผ่นบังตอร์ติญาจากแป้งข้าวกล้องงอก

เจ้าของ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4	สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
ที่ปรึกษา	นายโกเมศ แดงทองดี	นายกสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4
	ดร.ณัฐ ศรีสวัสดิ์	ผู้อำนวยการศูนย์ประสานงานสถาบันการอาชีวศึกษา
	นายไชยศิริ สมสกุล	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 1
	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 2	
	นายศิริ จันบำรุง	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3
	นายสมศักดิ์ บุญโพธิ์	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5
บรรณาธิการอาวุโส	ศาสตราจารย์ ดร.ธีรวุฒิ บุญยโสภณ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
	ศาสตราจารย์ ดร.สันทัต ศิริอนันต์ไพบุลย์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (อดีต)
	รองศาสตราจารย์ ดร.สมคิด พรหมจ้อย	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
	รองศาสตราจารย์ ดร.จิรวัฒน์ พิระสันต์	มหาวิทยาลัยนเรศวร
	รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภชัย สิงห์ยะบุศย์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาเรียม นิลพันธุ์	มหาวิทยาลัยศิลปากร
บรรณาธิการ	ดร.อินดา แดงอ่อน	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4
รองบรรณาธิการ	นางสาวฉันทนา พิพัฒน์บรรณกิจ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4
ผู้ช่วยบรรณาธิการ	ดร.ภิญญาดา อยู่สำราญ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4
กองบรรณาธิการ	รองศาสตราจารย์ ดร.อัศครุฑณ์ พูลกระจำง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
	รองศาสตราจารย์ ดร.นิรนาท แสนสา	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
	รองศาสตราจารย์ ดร.อลิสรา ทรงศรีวิทยา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูษิต ภูขำนิ	มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริวรรณ วณิชวัฒนวรชัย	มหาวิทยาลัยศิลปากร
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนิษฐา ชัยรัตน์วรณ	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุจิราพร รามศิริ	โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แสงเดือน เจริญนิม	โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กานตยุทธ ตรีบุญนิธิ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อุดุลย์ พัฒนภักดี	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
	ดร.จรรุวรรณ รัตนโกคา	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 1
	ดร.กิจจา บานชื่น	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3
	ดร.วีระ ทองประสิทธิ์	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4
	ดร.สมพงษ์ พนมชัย	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4
	ดร.กมลวรรณ เชาว์ช่างเหล็ก	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4
	ดร.ณัฐวุฒิ ไถ่เงิน	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4
	ดร.คมกฤษ ขำยัง	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4
	ดร.ฤกษ์ชัย ศรีสมบัติ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4
	ดร.มนต์ชัย พงศกรณถวัช	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4
	ดร.ศรายุทธ ทองอทัย	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5

เลขานุการกองบรรณาธิการ	นางสาวกนกวรรณ ส่งสมบูรณ์	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4
ผู้ช่วยเลขานุการกองบรรณาธิการ	นางประยูร มีต้องปัน	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4
	นางสาวปิยวรรณ เตชะศิริกุล	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4
ผู้ประสานงาน	นางสาวอัญญิกา สุขโพธิ์เพชร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4
	นางอักษรา บังชะภา	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4
	นายพงศ์เชณฐ อีระคานนท์	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4
	นางสาววรรณพร โพธิ์ปาน	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4
	นางสาวจุฑาการณ์ หล้ารอด	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4
	โทรศัพท์ 034-242856 โทรสาร 034-242858 E-mail : ivec4journal@gmail.com	
ที่อยู่กองบรรณาธิการ	อาคารสำนักงานอาชีวศึกษามณฑล 4 สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4	
	เลขที่ 90 ถนนเทศบาลประตูลี้ อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม 73000	
	โทรศัพท์ 0-3424-2856 โทรสาร 0-3424-2858	
	อีเมล : ivec4journal@gmail.com เว็บไซต์สถาบันฯ : www.ivec4.ac.th	
กำหนดออก	ปีละ 2 ฉบับ (มกราคม - มิถุนายน และกรกฎาคม - ธันวาคม)	
พิมพ์ที่	บริษัท ธรรมรักษ์การพิมพ์ จำกัด	

-
- เนื้อหาและข้อมูลในบทความที่ลงตีพิมพ์ในวารสารการอาชีวศึกษาภาคกลาง ถือเป็นแนวคิดและความรับผิดชอบของผู้เขียนบทความ โดยตรง
 - บทความ ข้อมูล เนื้อหา รูปภาพ ฯลฯ ที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารการอาชีวศึกษาภาคกลาง ถือเป็นลิขสิทธิ์ของวารสารการอาชีวศึกษาภาคกลาง หากบุคคลหรือหน่วยงานใดต้องการนำทั้งหมดหรือส่วนใดส่วนหนึ่งไปเผยแพร่ต่อหรือเพื่อกระทำการใด ๆ กองบรรณาธิการไม่สงวนสิทธิ์ในการคัดลอกบทความเพื่อการศึกษาแต่ให้อ้างอิงแหล่งที่มาให้ครบถ้วนสมบูรณ์

บทบรรณาธิการ

วารสารการอาชีวศึกษาภาคกลาง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง มีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ผลงานการศึกษา การวิจัยด้านอาชีวศึกษาและเทคโนโลยีแก่ชุมชนและสังคม ส่งเสริมและสนับสนุนการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการของบุคลากรทางการศึกษา นักวิชาการ นักวิจัยและผู้ที่เกี่ยวข้องทั่วไป และส่งเสริมสนับสนุนการศึกษา การค้นคว้า ให้เกิดการพัฒนาลิขสิทธิ์และองค์ความรู้ทางวิชาการในวิชาชีพแก่บุคลากรทางการศึกษาด้านอาชีวและเทคนิคศึกษา และได้พัฒนาคุณภาพวารสารเพื่อทำให้เป็นวารสารที่มีมาตรฐานสูง

วารสารฉบับปีที่ 3 ฉบับที่ 2 มีบทความนำเสนอทั้งหมด 10 เรื่อง เป็นบทความวิจัย จำนวน 10 เรื่อง ซึ่งล้วนแต่มีความน่าสนใจ มีคุณค่าทางวิชาการ และสามารถนำไปปรับประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานด้านการจัดการอาชีวศึกษา

วารสารฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความร่วมมือจากหลายฝ่าย คือ คณะที่ปรึกษาวารสาร คณะทำงานวารสาร การอาชีวศึกษาภาคกลาง กองบรรณาธิการ ผู้ทรงคุณวุฒิภายในและภายนอกที่กรุณาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขบทความให้มีความสมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

กองบรรณาธิการหวังว่าวารสารฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ทางวิชาการสำหรับผู้อ่านทุกท่าน ถ้าท่านใดสนใจประสงค์ส่งบทความเพื่อเผยแพร่ กองบรรณาธิการยินดีรับตีพิมพ์โดยต้องผ่านการพิจารณากลั่นกรองจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งภายในและภายนอก และหากท่านมีข้อเสนอแนะประการใดกองบรรณาธิการยินดีน้อมรับคำแนะนำเพื่อจะได้นำไปปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพวารสารให้มีมาตรฐานยิ่งขึ้นต่อไป

ดร.อินดา แต่งอ่อน

บรรณาธิการ

สารบัญ

	หน้า
บทความวิจัย (Research Article)	
การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ รหัส 17-4000-1402 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา อโณทัย ลาตเหลา	1
การประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ จรี ทัพพงษ์	10
การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมแพนเค้กที่มีส่วนผสมของกล้วยหอมทองสุก ณปภา หอมหวาน, เบญจวรรณ แสงปลั่ง และสุวันดี แหวนวงศ์	17
โต๊ะล้อมกรอบพระไฝ่ฟู้นทำงานโดยอัตโนมัติ สมเกียรติ ยาประเสริฐ	21
การสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชาจิตวิทยา รหัสวิชา 3105-2002 ชาญ จัปปัน	31
การพัฒนากระบวนการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ดสำหรับครูสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี ภัทร ทองสามสี	40
การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องฝานเมล็ดข้าวโพดฝักสด พนัสชัย อุบลวัตร, ธนวรรณ ภูเจริญ, ปวีศ สักขวิภาส และกิตติภูมิ กระแสสินธุ์	48
การสร้างและหาประสิทธิภาพอุปกรณ์เตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทค สุทัศน์ แสงยันต์	54
การพัฒนาชุดจำลองสถานการณ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงรถจักรยานยนต์ Honda รุ่น Click i จักรพันธ์ โทสิทธิ์	61
การพัฒนาแผ่นแป้งตอร์ติญ่าจากแป้งข้าวกล้องงอก ปิยวรรณ เตชะศิริกุล, มาร์ตัส ฮวบจันทร์, ชลธิชา อร่ามเวชรนันท์ และสรีดา อินทรศักดิ์	70

การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ รหัส 17-4000-1402
เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต
สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

Creating and finding the effective teaching methods for statistical career
Code (17-4000-1402) and general knowledge for Graduate Technology
Program under the Office of the Vocational Education Commission

อโนทัย ลาดเลา*

Anothai Lardlao*

*วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี สถาบันการอาชีวศึกษามัธยมศึกษา 3 ปราจีนบุรี 25000

*Prachinburi Technical College, Institute of Vocational Education : Central Region 3, Prachinburi 25000

Received : October 8, 2019 Revised : October 29, 2019 Accepted : November 14, 2019

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ รหัส 17-4000-1402 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักศึกษาในระดับปริญญาตรีสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี จำนวน 19 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ 1) ชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ 2) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถิติเพื่องานอาชีพ เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แบบประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญ 2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนในแต่ละเรื่อง 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)

*อโนทัย ลาดเลา

E-mail : Totu1970@hotmail.com

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และนำมาทดสอบความแตกต่างโดยใช้ค่าที (t-test Dependent ชนิด Paired Samples Test)

ผลการศึกษพบว่า 1) ชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด 2) ชุดการสอนมีประสิทธิภาพโดยรวม 76.09/75.92 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 3) ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 01 และ 4) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : ชุดการสอน, สถิติเพื่องานอาชีพ

Abstract

The objectives of this research are as follows; 1) To create a statistical teaching method to build a better career. 2) To find the efficiency of teaching and learning with the help of statistical teaching method and implementing career code 17-4000-1402 which is based on general knowledge about statistics. Moreover, as per the criteria 75/75, the Program for Bachelors of Technology will be effective to learn. 3) To compare before and after the achievement of learners with the application of statistical career instructions.

4) To study the satisfaction of learners by teaching them a set of statistical general knowledge for occupation. The sample used in this study is an 19 undergraduate students in the second year of electrical technology from Technical college. Used a specific selection method. The research instrument consist of tools used in the experiment and includes: 1) Teaching statistics for career statistics 2) Learning management plans using statistics for careers on general knowledge about statistics. Tools used for collecting data are- 1) The quality evaluation form of teaching package by experts. 2) Pre-test and post-test for each subject. 3) Test on learning achievement in statistics for careers on general knowledge about statistics 4) Questionnaire for learners' satisfaction with learning. Statistics teaching set for careers on general knowledge about statistics. And analyze data by finding the mean ($\bar{X}$) standard deviation (S.D.). And used to test the difference using t-test Dependent, Paired Samples Test.

The study indicates that: 1) The experts assess the quality of the statistical instruction set for a career on general knowledge about statistics. Overall it is appropriate at the highest level. 2) With instruction set With efficiency according to the standard 75/75 which has overall efficiency 76.09/75.92 3) Students have higher academic achievement after studying then before with statistical significance .01 4) The learners are satisfied with learning a set of statistics for occupation on general knowledge about statistics at the highest level.

Keywords : Teaching set, Career statistics

1. บทนำ

ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพสังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมของประเทศ การศึกษาถือว่าเป็นเครื่องมือในการพัฒนาคนให้มีคุณภาพเพื่อให้สังคมไทยสู่สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ พัฒนาค้นให้มีคุณธรรมนำความรู้ มีภูมิคุ้มกันตนเองและสังคม รวมทั้งการพัฒนาสมรรถนะ

ทักษะ และแรงงานเพื่อรองรับการแข่งขันของประเทศ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2555) กล่าวถึงพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 เน้นความสำคัญของการจัดการอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมวิชาชีพให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และแผนการศึกษาแห่งชาติ เพื่อพัฒนากำลังคนด้านวิชาชีพ ระดับฝีมือ ระดับเทคนิค และระดับเทคโนโลยี รวมทั้งเพื่อยกระดับการศึกษาวิชาชีพให้สูงขึ้นและสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาศักยภาพในการแข่งขัน และสามารถเข้าสู่การเปิดเสรี ทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคมในอนาคต จึงได้กำหนดนโยบายในการยกระดับทักษะฝีมือและเตรียมความพร้อมแก่กลุ่มเป้าหมายให้มีสมรรถนะที่ได้มาตรฐานสากล ดังที่สุเทพ ชิตยวงษ์ (2560) กล่าวถึงการเปิดสอนปริญญาตรีสายเทคโนโลยี เป็นการจัดการศึกษาในรูปแบบทวิภาคีที่จัดการศึกษาร่วมกับสถานประกอบการที่ได้มาตรฐาน โดยใช้หลักสูตรที่แตกต่างจากสถาบันอุดมศึกษาทั่วไป ผู้ที่จบการศึกษาจะเป็นผู้ที่มีความรอบรู้มีสมรรถนะในการปฏิบัติและพัฒนางานในระดับเทคโนโลยี สามารถปฏิบัติงานและเป็นผู้ควบคุมการปฏิบัติงานได้ หรือประกอบอาชีพอิสระและพัฒนาตนเองให้มีความก้าวหน้าทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งเป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรม ในการประกอบอาชีพและมีจิตอาสาในการช่วยเหลือสังคม

การจัดการเรียนการสอนรายวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ รหัส 17-4000-1402 หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตในสายการศึกษาวชิชีพ ถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้เรียนในระดับปริญญาตรี เพื่อใช้ประกอบในการทำวิจัย โครงการหรือโครงการวิชาชีพ โดยเฉพาะระบบทวิภาคีที่เรียนด้วยทำงานด้วย และพบปัญหาในการจัดการเรียนรู้นี้ ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้ทางสถิติค่อนข้างต่ำ และไม่มีสื่อมุ่งใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ฯลฯ จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้น้อยกว่าที่ควร จึงได้วิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาแนวทางแก้ไข จากการวิเคราะห์ปัญหา พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลดลง โดยปีการศึกษา 2560 มีผลการเรียนเฉลี่ย 3.19 และปีการศึกษา 2561 มีผลการเรียนเฉลี่ย 3.01 และพบว่า ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติมีค่าต่ำสุด เท่ากับร้อยละ 50.00 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติต่ำถึง 50 เปอร์เซนต์

จากปัญหาและความสำคัญดังกล่าวมา ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางเพื่อแก้ปัญหา โดยเลือกใช้นวัตกรรมชุดการสอนเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกฝนเพิ่มเติมได้ตลอดเวลาที่ต้องการ จึงสร้างชุดการสอน

วิชาสถิติเพื่องานอาชีพ เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติที่สามารถเรียนรู้และฝึกได้ด้วยตนเอง ดังที่ ชันธชัย มหาโพธิ์ (2535) ได้กล่าวถึงชุดการสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้สามารถฝึกซ้ำ ทบทวนความรู้ด้วยตนเอง ทั้งยังสามารถแก้ปัญหาทั้งรายบุคคลและกลุ่มได้ ผู้วิจัยจึงสร้างและพัฒนาคู่มือการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ โดยใช้รูปแบบกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาจนเกิดความรู้ความเข้าใจ และฝึกฝนจนเกิดทักษะในการเรียนรู้ สามารถช่วยแก้ปัญหาการเรียน และเป็นแนวทางในการจัดรูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมและเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการศึกษาต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ รหัส 17-4000-1402 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ รหัส 17-4000-1402 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต ตามเกณฑ์ 75/75

2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ รหัส 17-4000-1402 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ

2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ รหัส 17-4000-1402 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ รหัส 17-4000-1402 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต ที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสม ระดับมากที่สุด

3.2 ชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ รหัส 17-4000-1402 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

3.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ รหัส 17-4000-1402 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.4 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ รหัส 17-4000-1402 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ อยู่ในระดับมากที่สุด

4. กรอบแนวคิดการวิจัย

4.1 ตัวแปรที่ศึกษา

4.1.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ รหัส 17-4000-1402 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต

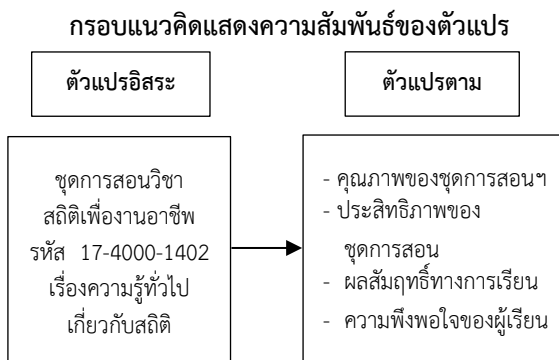
4.1.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

4.1.2.1 ผลการประเมินคุณภาพของชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ รหัส 17-4000-1402 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต

4.1.2.2 ประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ รหัส 17-4000-1402 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต

4.1.2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระดับปริญญาตรีสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า ชั้นปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ รหัส 17-4000-1402 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต

4.1.2.4 ความพึงพอใจของผู้เรียนระดับปริญญาตรีสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้าชั้นปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ รหัส 17-4000-1402 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต



ภาพที่ 1 ภาพกรอบแนวคิดการวิจัย

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

5.1 ขอบเขตของการวิจัย

5.1.1 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า ชั้นปีที่ 2 และสาขาเทคโนโลยียานยนต์ ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี ที่เรียนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ ปีการศึกษา 2562 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน ผู้เรียน 38 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี ปีการศึกษา 2562 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนผู้เรียน 19 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการเลือก

5.1.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ รหัส 17-4000-1402 เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต มีเนื้อหาประกอบด้วย 1) ความรู้พื้นฐานทางสถิติ ได้แก่ เรื่องความหมายของสถิติ ขอบข่ายของสถิติ ประโยชน์ของสถิติ ธรรมชาติของข้อมูล ระเบียบวิธีทางสถิติ 2) การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ได้แก่ เรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม 3) การวัดการกระจายของข้อมูล และ 4) คะแนนมาตรฐาน

5.1.3 ขอบเขตด้านเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 6 ชั่วโมง (วันอาทิตย์ที่ 26 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2562 และวันอาทิตย์ที่ 2 มิถุนายน 2562)

5.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

5.2.1 การสร้างและพัฒนาชุดการสอน มีขั้นตอนดังนี้

5.2.1.1 วิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์ปัญหาสาเหตุรายบุคคลเพื่อหาแนวทาง ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับชุดการสอน

5.2.1.2 วิเคราะห์เนื้อหาสาระ และจุดประสงค์การเรียนรู้ และจัดสร้างชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต จำนวน 4 เรื่อง ได้แก่ เรื่องที่ 1 ความรู้พื้นฐานทางสถิติ เรื่องที่ 2 การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง เรื่องที่ 3 การวัดการกระจายของข้อมูล และเรื่องที่ 4 คะแนนมาตรฐาน

5.2.1.3 กำหนดกิจกรรมในชุดการสอน และสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของทุกหัวเรื่อง เรื่องละ 10 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งชุดการสอนก่อนเรียน 20 ข้อ และหลังเรียน 20 ข้อ

5.2.1.4 นำชุดการสอนให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินคุณภาพและปรับปรุงตามคำแนะนำ

5.2.1.5 นำชุดการสอนไปทดลองใช้ (Try Out) กับผู้เรียน กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน แบบ 1:1 ได้ค่าประสิทธิภาพ E1/E2 ในภาพรวม ทั้ง 4 เรื่อง เท่ากับ 54.17/58.33 แบบ 1:10 ได้ค่า E1/E2 เท่ากับ 67.25/67.0 และ แบบ 1:100 ได้ค่า E1/E2

เท่ากับ 75.22/74.66 ซึ่งได้ชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพ มีความน่าเชื่อถือสามารถนำไปใช้จัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างได้

5.2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า ชั้นปีที่ 2 และสาขาเทคโนโลยียานยนต์ ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่เรียนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ รหัส 17-4000-1402 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต ปีการศึกษา 2562 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนผู้เรียน 38 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2562 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนผู้เรียน 19 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling)

5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

5.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

5.3.1.1 ชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต

5.3.1.2 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาสถิติเพื่องานอาชีพ เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ

5.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

5.3.2.1 แบบประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญ

5.3.2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ในแต่ละเรื่อง เรื่องละ 10 ข้อ

5.3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ (Multiple Choices) 5 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

5.3.2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ

5.4 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

5.4.1 การสร้างชุดการสอนและสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของแต่ละเรื่อง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสถิติเพื่องานอาชีพ รหัส 17-4000-1402 เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ โดยศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบจากตำรา และสร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้เนื้อหา และสร้างแบบทดสอบก่อนเรียน

และหลังเรียน ตามที่กำหนด นำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ประเมินวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 1 ทุกข้อ ได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพผ่านเกณฑ์ทุกข้อ และนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่เคยเรียนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ แต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.43-0.68 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และมีอำนาจจำแนก (r) อยู่ในช่วง 0.50-0.87 ซึ่งเกณฑ์กำหนดตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป และได้ค่าความเชื่อมั่นจากคำนวณโดยสูตร KR-20 (Kuder Richardson Formula-20) มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.95 สามารถนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลได้

5.4.2 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ชุดการสอน โดยมีขั้นตอนดังนี้ 1) ศึกษาหลักสูตรรายวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ 2) ศึกษาหลักการวิเคราะห์หลักสูตร การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 1 แผน 3) นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบประเมินและปรับปรุงแก้ไขจนถูกต้องสมบูรณ์

5.4.3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้ชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ มีขั้นตอนดังนี้ 1) ศึกษาหลักการและเทคนิคการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ 2) กำหนดนิยามพฤติกรรมที่ต้องการวัด 3) เลือกแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ กำหนดไว้ 10 ข้อ 4) นำเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ 5) นำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองกลุ่มใหญ่ จำนวน 30 คน เพื่อนำมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา

(Coefficient) ของครอนบัก (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87 และจัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

5.5 การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

5.5.1 ขออนุญาตผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี เพื่อจัดการเรียนการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ

5.5.2 ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ

5.5.3 ดำเนินการจัดการเรียนการสอน จำนวน 6 ชั่วโมง ตามแผนการดำเนินการวิจัย

5.5.4 ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจำนวน 20 ข้อ

5.5.5 ให้ผู้เรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอน

5.5.6 นำผลที่ได้จากการจัดการเรียนการสอนมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีค่าสถิติที่ใช้ ได้แก่ การประเมินคุณภาพของชุดการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ และการวิเคราะห์ผลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอน ใช้สถิติค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ในส่วนการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยใช้สูตร E1/E2 และการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สูตรการทดสอบค่าที (t-test Dependent ชนิด Paired Samples Test) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 การประเมินคุณภาพของชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ รหัส 17-4000-1402 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดการสอน เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
ด้านคำชี้แจงการใช้ชุดการสอน	4.56	.38	มากที่สุด
ด้านเนื้อหา	4.76	.17	มากที่สุด
ด้านคู่มือผู้เรียนหรือคำชี้แจงหรือคำสั่ง	4.72	.30	มากที่สุด
ด้านแบบประเมินผลการเรียนรู้	4.68	.30	มากที่สุด
ด้านสื่อการสอน	4.88	.27	มากที่สุด
เฉลี่ยโดยรวม	4.72	.07	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพชุดการสอน ทั้งรายด้าน และโดยรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของ ชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ เรื่องความรู้ทั่วไป เกี่ยวกับสถิติ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต จำนวน 4 เรื่อง ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติประกอบด้วย 4 เรื่อง

ชุดการสอน เรื่องที่	เนื้อเรื่องเกี่ยวกับ	ค่าประสิทธิภาพ (E1 / E2)
1	ความรู้พื้นฐานทางสถิติ	76.32/75.26
2	การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง	75.44/76.32
3	การวัดการกระจายของข้อมูล	75.79/75.26
4	คะแนนมาตรฐาน	76.84/76.84
	โดยรวมเฉลี่ย	76.09/75.92

จากตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชา สถิติเพื่องานอาชีพ มีประสิทธิภาพโดยรวม 76.09/75.92 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ เรื่องความรู้ทั่วไป เกี่ยวกับสถิติก่อนเรียนและหลังเรียน ได้ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงการทดสอบสมมติฐานโดยทดสอบค่าที่จาก t-test Dependent โดยเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน
n=19

คะแนน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig. (2-tailed)
ก่อนเรียน	20	12.63	.89	21.02	0.000
หลังเรียน	20	17.58	.69		

จากตารางที่ 3 ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ รหัส 17-4000-1402 เรื่องความรู้ทั่วไป เกี่ยวกับสถิติ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความพึงพอใจของ นักศึกษาที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชา สถิติเพื่องานอาชีพ เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ชุดการสอนมีใบความรู้ที่เข้าใจง่าย	4.68	.48	มากที่สุด
2. ชุดการสอนมีเนื้อหาที่มีรูปภาพประกอบชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย	4.58	.61	มากที่สุด
3. แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน มีความชัดเจนอ่านเข้าใจง่าย	4.53	.61	มากที่สุด
4. คำชี้แจงการใช้ชุดการสอนเป็นคำสั่งที่มีลำดับ ขั้นตอนเข้าใจง่ายในการเรียน	4.63	.60	มากที่สุด
5. สื่อการสอนที่ครูใช้สอนช่วยให้ท่านเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น	4.58	.61	มากที่สุด

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความพึงพอใจของ นักศึกษาที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชา สถิติเพื่องานอาชีพ เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
6. สื่อการสอนที่ครูใช้สอนมีสีสันและมองเห็นชัดเจนช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมากขึ้น	4.68	.48	มากที่สุด
7. ครูผู้สอนใช้ภาษา หรือสัญลักษณ์ทางสถิติที่เข้าใจได้ง่าย	4.79	.42	มากที่สุด
8. การสอนของครูเรียงลำดับขั้นตอนและเนื้อหาการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย	4.68	.58	มากที่สุด
9. ครูแบ่งเนื้อหาการสอนในแต่ละครั้งมีความเหมาะสม	4.53	.70	มากที่สุด
10. หลังจากเรียนด้วยชุดการสอนนี้แล้วช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาและเกิดความรู้เพิ่มขึ้นจากเดิมมาก	4.84	.50	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.65	.56	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพเรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ ทั้งรายข้อและโดยรวมในระดับมากที่สุด

7. สรุปผลการวิจัย

7.1 ชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ รหัส 17-4000-1402 เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต โดยรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

7.2 ชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ รหัส 17-4000-1402 เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ซึ่งมีประสิทธิภาพโดยรวม 76.09/75.92

7.3 การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการใช้ชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ รหัส 17-4000-1402 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

7.4 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ รหัส 17-4000-1402 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต อยู่ในระดับมากที่สุด

8. อภิปรายผลการวิจัย

8.1 จากผลการประเมินคุณภาพของชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่ามีความเหมาะสมระดับมากที่สุด ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 แสดงให้เห็นว่าชุดการสอนมีคุณภาพเหมาะสมกับการนำไปใช้

การจัดการเรียนการสอน เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้สื่อแบบผสมผสานที่คำนึงถึงผู้เรียนสำคัญที่สุด โดยชุดการสอนที่สร้างขึ้นสามารถจัดเป็นชุดการสอนรายบุคคลหรือชุดการสอนตามเอกภาพ โดยผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ ดังที่ สุนันท์ ศลโกสม (2525) กล่าวถึงชุดการสอนที่มีคุณภาพต้องมีการวิเคราะห์หลักสูตร มีการวิเคราะห์จุดมุ่งหมายของหลักสูตร มีการพิจารณาเนื้อหาในหลักสูตร และพิจารณาน้ำหนักประกอบกับชุดการสอนที่สร้างนั้นมีคุณภาพ เนื่องจากมีองค์ประกอบครบตามขั้นตอนในการเรียนการสอน ดังที่ สุคนธ์ สินธพานนท์ (2552) กล่าวถึงชุดการสอนมีองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ คำชี้แจงการใช้ชุดการสอน คำสั่ง ใบกิจกรรม ใบเนื้อหา แบบฝึกหัด หรือใบงาน แบบเฉลยแบบฝึกหัด แบบทดสอบ และเฉลย ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงส่งผลให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

8.2 ชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ รหัส 17-4000-1402 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต มีประสิทธิภาพที่ได้คือ 76.09/75.92 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ตรงตามสมมติฐาน ข้อที่ 2 แสดงให้เห็นว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ ทั้งนี้ชุดการสอนมีประสิทธิภาพได้นั้น เนื่องมาจากผู้วิจัยได้ทดลองใช้ชุดการสอนทั้งรายบุคคล และกลุ่มย่อย ก่อนนำมาทดลองกับกลุ่มตัวอย่างในภาคสนาม ซึ่งเป็นการปรับปรุงพัฒนาชุดการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ประภาศิริ ปราโมทย์ (2561) พงนิย กัญจนเสนา (2556) และธันยวัชรชัย วงษ์ตันหัน (2556) ที่ได้พัฒนาชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพเป็นไป

ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น

8.3 การสอนโดยการใช้ชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐาน ข้อที่ 3 ทั้งนี้เพราะการสร้างชุดการสอนได้สร้างตามหลักการแนวคิดทฤษฎีของนักวิชาการต่าง ๆ จึงทำให้ชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ประกอบกับครูผู้สอนใช้จิตวิทยาการเรียนรู้ในการสอนและฝึกทักษะปฏิบัติการได้บรรลุตามเป้าหมาย สอดคล้องกับงานวิจัยของ Wilson (1989) และ Vivas (1985) ที่พบว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้ที่ไม่ได้เรียนด้วยชุดการสอน ดังนั้น การเรียนด้วยชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

8.4 นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี จำนวน 19 คน มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 4 ทั้งนี้ เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการวิธีการสร้างชุดการสอนที่มีคุณภาพมากที่สุด ดังที่ บุญรัตน์ อินทรสมพันธ์ (2542) กล่าวถึง ความพึงพอใจในการเรียนที่วามนุษย์เราได้เรียนในสิ่งที่พอใจก็จะมีความสุขและทำให้ประสบผลสำเร็จ สอดคล้องกับงานวิจัยของ McDonald (1971 : 1590A) ที่พบว่าผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อชุดการสอนจึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นและสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sbaratta (1975) พบว่านักเรียนที่สอนโดยใช้ชุดการสอนมีทัศนคติที่ดีกว่านักเรียนที่สอนโดยวิธีปกติ แสดงให้เห็นว่าชุดการสอนที่มีคุณภาพจะส่งผลให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างมีความสุขและทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

9.1.1 ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรศึกษารายละเอียดในคู่มือการใช้ชุดการสอน เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ได้ตามกำหนดแผนการจัดการเรียนรู้ ครูควรจัดทำกิจกรรมโดยจัดหาสื่อการเรียนรู้ให้มีความพร้อมเพื่อการจัดการเรียนรู้ประสบความสำเร็จ

9.1.2 ครูควรวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อนำผลไปเปรียบเทียบภายหลังการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

9.1.3 การเรียนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ รหัส 17-4000-1402 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติเป็นวิชาที่ค่อนข้างยากในทัศนคติของผู้เรียน ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรมีการเสริมแรง เช่น การกล่าวคำชมเชย การให้รางวัล

9.1.4 ผู้เรียนมีความแตกต่างกันมีศักยภาพในการรับรู้วิชาสถิติเพื่องานอาชีพไม่เท่ากันบางครั้ง ครูต้องประยุกต์ให้เข้ากับสถานการณ์ เช่น คนเรียนอ่อนต้องเพิ่มระยะเวลาในการเรียนรู้ และบางครั้งต้องใช้เทคนิคการสอนอื่น ๆ เช่น การเรียนแบบร่วมมือ แบบเพื่อนช่วยเพื่อน

9.1.5 ควรตรวจแบบฝึกหัด ใบกิจกรรมและแบบทดสอบให้กับผู้เรียนได้ทราบผลในทันทีที่จะช่วยให้ผู้เรียนกระตือรือร้น เพราะได้เห็นจุดเด่น จุดด้อยในการพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง

9.1.6 ฝึกทักษะการคำนวณ ควรให้ผู้เรียนได้รับการฝึกตามขั้นตอน และภายใต้คำแนะนำที่ถูกต้องของครู ทั้งนี้เพื่อความถูกต้องและรวดเร็ว

9.2 ข้อเสนอแนะการวิจัยในครั้งต่อไป

9.2.1 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ 2 กลุ่มคือระหว่างกลุ่มทดลองใช้ชุดการสอนกับกลุ่มที่ไม่ได้ใช้ชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ รหัส 17-4000-1402 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต

9.2.2 ควรมีการศึกษาเพื่อพัฒนาจัดทำสื่อ นวัตกรรมการเรียนการสอนอื่น ๆ เพิ่มเติม รวมทั้งควรมีการศึกษา ค้นคว้า การผลิตสื่อ นวัตกรรมที่ทันสมัยโดยใช้เทคโนโลยี ทั้งนี้เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพของสื่อ นวัตกรรมการเรียนการสอนแต่ละชนิดที่ส่งผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

9.2.3 ผู้สอนควรสร้างและพัฒนาชุดการสอนวิชาสถิติเพื่องานอาชีพรหัส 17-4000-1402 หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้นอย่างต่อเนื่อง เช่น สร้างชุดการสอนให้ครบทุกหน่วย หรือสร้างและพัฒนาโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการค้นคว้า รวบรวมข้อมูล ฯลฯ

10. เอกสารอ้างอิง

ชนธชัย มหาโพธิ์. (2535). การเปรียบเทียบผลการเขียนสะกดคำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดอุดรธานี โดยใช้แบบฝึกการเขียนสะกดคำกับการอ่านเขียนตามคำบอก. อุดรธานี: สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดอุดรธานี.

- ธัญวัชร วัชรรัตน์. (2556). การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องปริพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.
- บุญรัตน์ อินทรสมพันธ์. (2542). ความพึงพอใจของนักเรียนต่อพฤติกรรมการเรียนการสอนในระบบทวิภาคี สังกัดกรมอาชีวศึกษา จังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ประภาศิริ ปราโมทย์. (2561). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- พจนีย์ กาญจนเสนา. (2556). การพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่องสมการและการแก้สมการสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยสุราษฎร์ธานี.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2555). แนวปฏิบัติเกี่ยวกับหลักสูตรอาชีวศึกษาระดับปริญญาตรี สายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ. ค้นเมื่อ สิงหาคม 4, 2560, จาก <http://bsq2.vec.go.th/document/ปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ.pdf>
- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2552). นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุเทพ ชิตยวงษ์. หลักสูตรปริญญาตรีอาชีวะเป็นหลักสูตรทวิภาคี มติชนออนไลน์. ค้นเมื่อ สิงหาคม 4, 2560, จาก https://www.matichon.co.th/education/news_617980
- สุนันท์ ศลโกสม. (2525). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- McDonald, Ellen Jean Baird. (1971). The Development and Evaluation of a Set of Muti-Media Self-International Learning activity Package for Use in Remedial English at Urban Community College. *Dissertation Abstracts International*. 32(4): 1590-A – 1591-A, 1971.
- Sbaratta, P. (1975). A flexible modular system: An experiment in teaching freshman Composition. *Dissertation Abstracts International*. 36: 1280-A.
- Vivas, David A. (1985). “The Design and Evaluation of a Course in thinking Operation for First Grades in Venesuala (Cognitive, Elementary, Learning)”. *Dissertation Abstracts International*. 46(3) : 603 - A ; September, 1985.
- Wilson, Brian. (1989). *System : Concepts Methodologies and APP : Application*. (2nd ed.). New York : John Wiley & Son.

การประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์

Application of Project-Based Learning Activities for Special Talents Students in Science and Mathematics

จुरี ทัพวงษ์*

Juree Tupwong*

*สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น ปทุมธานี 12150

*Curriculum and Instruction, Western University, Pathum Thani 12150

Received : September 17, 2019 Revised : October 3, 2019 Accepted : October 21, 2019

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน 2) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ 3) ประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ 4) ประเมินผลและปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ในเขตพื้นที่การศึกษา จังหวัดชลบุรี และพื้นที่ใกล้เคียง จำนวน 40 คน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง เป็นการวิจัยและพัฒนาแบบแผนการทดลอง คือ One Group Pretest Posttest Design ใช้เวลาในการฝึกอบรม 4 วัน 3 คืน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจก่อนและหลังการเข้ากิจกรรม แบบประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง แบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อกิจกรรม แบบประเมินด้านทักษะและพฤติกรรม การทำโครงงาน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าที (t-test) และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า

1) ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน พบว่า กิจกรรมเน้นการอบรมเชิงปฏิบัติการ ซึ่งมีกิจกรรมหลากหลาย มีวิธีการวัดผลและประเมินผลที่ชัดเจนพร้อมสื่อที่ทันสมัย

*จुरี ทัพวงษ์

E-mail : Juree.t@hotmail.com

2) ผลการจัดทำกิจกรรม ประกอบด้วย เนื้อหา กิจกรรม จำนวน 6 หน่วย ได้แก่ 1) แนวคิดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน 2) หลักการ FAILA Model 3) พื้นฐานความรู้การประดิษฐ์คิดค้น 4) ฝึกปฏิบัติงานตามโครงงาน 5) นำเสนอผลการปฏิบัติงาน (Show and Share) และ 6) ประเมินผลการเรียนรู้

3) ผลการประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานกับนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ จำนวน 40 คน พบว่า นักเรียนที่เข้ารับการอบรมมีความสนใจ ให้ความสำคัญต่อกิจกรรมโครงงาน

4) ผลการประเมินกิจกรรม พบว่า ก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรม นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 การประเมินตนเอง ภาพรวมอยู่ในเกณฑ์มีความรู้มาก ความคิดเห็นที่มีต่อกิจกรรมเห็นด้วยมาก การประเมินด้านทักษะอยู่ในระดับมาก และการประเมินพฤติกรรมอยู่ในระดับดี

คำสำคัญ : กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน, นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์

Abstract

The research objectives were: 1) To study fundamental of the activity on Project based learning 2) To develop of the activity on project-based learning for special Talent Students in Science and Mathematics 3) To apply the activities on Project-based learning for special

Talent Students in Science and Mathematics

4) To evaluate and the activity on Project-based learning. The samples groups of this research comprised of 40 students from school of the Basic Education Commission in Chonburi province and nearby through specific sampling.

One Group Pretest-Posttest Design was employed in this study on four days training. Research instruments were training curriculum on project based learning, pretest – posttest knowledge and comprehension tests, skill valuation form and behavior evaluation form, questionnaires and performance project based learning. The statistical analysis employed were percentage, mean, standard deviation, t-test dependent and content analysis.

The results of this research were as follow:

1) The activity on project based learning required various activities, explicit evaluation and modern training media.

2) The activity on project-based learning consisted of contents 6 units were: 1) The ideas of project-based learning, 2) FAILA Model Principles, 3) Basic of innovation, 4) Activities on project, 5) Show and Share, 6) Evaluation learning.

3) The activity on project based learning were implementing with a group of 40 students from school of The Basic Education Commission in Chonburi province and nearby paid attention to training activities project.

4) As the result of the evaluation and improvement of the activity on project based learning, it was revealed that the students' comprehension scores on project based learning before and after being trained by using the training curriculum were statistically significant different at 0.01 level. The students evaluated knowledge was strongly agree level and opinion of training curriculum on project based learning were strongly level. The result evaluation of skill were strongly level and behavior in project were good.

Keywords : Activity Project- Based Learning, Special Talent Students in Science and Mathematics

1. บทนำ

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนและพัฒนาโลกให้ก้าวหน้าไปอย่างไม่หยุดยั้ง ไม่อาจปฏิเสธได้ว่าการดำเนินชีวิตในแต่ละวันล้วนจำเป็นต้องพึ่งพาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแทบทั้งสิ้น ความก้าวหน้าบนเวทีโลกในยุคการแข่งขันทั้งในด้านเศรษฐกิจ การเมือง การค้า สังคม ประชากร และสิ่งแวดล้อม ประเทศที่เจริญก้าวหน้าสูงสุดเป็นประเทศมหาอำนาจล้วนอยู่ในโลกของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้หลาย ๆ ประเทศต้องหันมาสนใจและเห็นความสำคัญในการส่งเสริมให้ผู้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ให้ได้รับการศึกษาอย่างเต็มศักยภาพ โดยเฉพาะเด็กและเยาวชน ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่กำลังพัฒนาจำเป็นต้องอาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนาประเทศ ทั้งนี้เพราะประเทศไทยยังขาดแคลนนักประดิษฐ์คิดค้นนวัตกรรมใหม่ หรือนักเทคโนโลยีอย่างมาก ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการนำเข้าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากต่างประเทศในแต่ละปีเป็นมูลค่ามหาศาล อีกทั้งการส่งเสริมการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษอันได้แก่ โรงเรียนวิทยาศาสตร์ยังมีน้อย เพราะต้องมีการลงทุนสูง การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วไม่ว่าจะเป็นความเจริญทางด้านเทคโนโลยี ด้านข่าวสารข้อมูล ด้านสังคม ด้านเศรษฐกิจ ด้านการเมือง และด้านวัฒนธรรม ล้วนเป็นแรงผลักดันให้ประเทศไทยต้องดำเนินการปฏิรูปการศึกษา เพื่อสร้างบุคลากรของชาติให้เพียงพอพร้อมด้วยปัญญา สามารถคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาได้อย่างรอบคอบ การได้มาซึ่งองค์ความรู้และนวัตกรรมใหม่ ๆ จำเป็นต้องอาศัยผู้ที่มีสติปัญญาเป็นเลิศดั่งที่ เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2547) กล่าวว่า “ชุมทรัพย์หนึ่งที่มีคุณค่ามหาศาลคือชุมทรัพย์แห่งสติปัญญาของประชากรภายในประเทศ อันมีค่ามากกว่าทรัพยากรทั้งหมดของแผ่นดินรวมกัน การสร้างทรัพยากรมนุษย์ให้กลายเป็นชุมทรัพย์แห่งสติปัญญา จึงเป็นเรื่องที่สำคัญมากและเป็นหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงของผู้บริหารประเทศ สิ่งที่มีหวังคือบุคลากรของประเทศที่ทรงคุณค่ามหาศาล” นอกจากนี้การจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ หมวด 4 อันเป็นหัวใจของการปฏิรูปการเรียนรู้ มาตรา 22 กล่าวถึง หลักการจัดการศึกษาที่ให้ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด และกระบวนการ

จัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ และในมาตรา 24 ได้เน้นการจัดกระบวนการเรียนรู้ เนื้อหาและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลมีการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้ แก้ไขปัญหาและการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติจริง นโยบายและกลไกทางการศึกษาของประเทศไทย เห็นความจำเป็นในการพัฒนาคุณภาพของเยาวชนไทย จึงได้กำหนดว่า นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษจะมีโอกาสเท่าเทียมกัน ในการได้รับการพัฒนาความสามารถพิเศษสูงสุดเต็มตามศักยภาพที่มี โดยรัฐจะต้องพัฒนาหลักสูตรสื่อการสอน สภาพแวดล้อมที่ทำให้เยาวชนเหล่านั้น มีความสามารถสูงสุด ซึ่งการจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษเป็นนโยบายของรัฐ ดังปรากฏในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 10 วรรค 4 กำหนดให้รัฐ “จัดการศึกษาสำหรับบุคคลซึ่งมีความสามารถพิเศษต้องจัดด้วยรูปแบบที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงความสามารถของบุคคลนั้น” (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542)

ความเป็นมาของโครงการจัดตั้งโรงเรียนเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์นาร่อง เมื่อวันที่ 18 ธันวาคม 2550 กระทรวงศึกษาธิการ โดยสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) และกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ได้นำเสนอคณะรัฐมนตรีและมีมติเห็นชอบให้ดำเนินการโครงการจัดตั้งโรงเรียนเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์นาร่อง โดยมอบหมายให้วิทยาลัยการอาชีพพานทอง (ชื่อเดิม) ปัจจุบันเปลี่ยนชื่อเป็นวิทยาลัยอาชีวศึกษาเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ (ชลบุรี) ดำเนินการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ในสาขาช่างอุตสาหกรรมฐานวิทยาศาสตร์ จัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based learning) แต่จากการที่วิทยาลัยอาชีวศึกษาเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ (ชลบุรี) ได้ดำเนินการทำการแนะนำการเข้าศึกษาต่อในโครงการนาร่องดังกล่าว ประเด็นปัญหาที่พบ คือ ผู้ปกครองและนักเรียนที่มีความสามารถหรือเกรดเฉลี่ยตั้งแต่ 3.00 ขึ้นไป ตามที่โครงการตั้งเป้าหมายไว้ไม่สนใจเข้าศึกษาต่อ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะทัศนคติและค่านิยมของผู้ปกครองและนักเรียนที่เรียนดีที่มีต่อการเรียนสายอาชีวศึกษามีทัศนคติในทางลบและมีความต้องการให้บุตรหลานเข้าศึกษาต่อ

ในระดับอุดมศึกษาจบปริญญาตรี ผู้วิจัยและทีมงานแนะนำได้เสนอโครงการโรงเรียนเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์เป็นโครงการที่ผลิตนักเทคโนโลยีหรือนักประดิษฐ์คิดค้นให้กับประเทศไทย มีอาจารย์ภายนอกจากมหาวิทยาลัยทั้ง 4 แห่งที่ลงนามความร่วมมือมาสอนในรายวิชาพื้นฐาน เช่น เคมี ฟิสิกส์ ชีววิทยาคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีพื้นฐานความรู้วิชาสามัญเพียงพอเทียบเท่ากับการเรียน สายสามัญ และมีความรู้ทางด้านช่างอุตสาหกรรมควบคู่ไปด้วย โดยการทำโครงงาน ฝึกปฏิบัติจริงและเมื่อสำเร็จการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) นักเรียนในโครงการสามารถเข้าศึกษาต่อระดับอุดมศึกษาใน 4 สถาบันที่ลงนามความร่วมมือ โดยที่วิทยาลัยจะต้องเตรียมความพร้อมและจัดทำแฟ้มสะสมงานเพื่อการเข้าศึกษาต่อ ผลจากการแนะนำ ปรากฏว่ามีผู้ปกครองและนักเรียนให้ความสนใจแต่ยังไม่เป็นไปตามเป้าหมาย

จากข้อมูลและประเด็นปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะกรรมการบริหารวิทยาลัยอาชีวศึกษาเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ (ชลบุรี) เป็นผู้รับผิดชอบและผลักดันโครงการโรงเรียนเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ให้ขับเคลื่อนไปได้ตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการ พิจารณาเห็นความจำเป็นในการประชาสัมพันธ์โครงการโรงเรียนเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์นาร่องและการประสานเครือข่ายโรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษา เห็นสมควรให้มีกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับการประดิษฐ์คิดค้นเพื่อสร้างความสนใจและแรงบันดาลใจให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สนใจจะเข้าศึกษาต่อในวิทยาลัยอาชีวศึกษาเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ (ชลบุรี) ภายใต้ชื่อโครงการ “ฉันทอยากเป็นนักเทคโนโลยี” โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานจึงจำเป็นต้องมีการพิจารณาถึงข้อมูลพื้นฐานในด้านต่าง ๆ เพื่อให้กิจกรรมที่สร้างขึ้นมานั้น สมบูรณ์ สามารถสนองความต้องการของบุคคล และสังคมพื้นฐานด้านต่าง ๆ ผู้วิจัยเล็งเห็นความสำคัญและมีความสนใจที่จะประยุกต์ใช้กิจกรรม การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเน้นการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการกระตุ้นและส่งเสริมความสามารถด้านการประดิษฐ์คิดค้นเชิงเทคโนโลยีในระดับเด็กและเยาวชน ซึ่งจะเป็นกำลังสำคัญให้กับอาชีวศึกษาไทยในการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางเทคโนโลยีให้กับภาคการผลิตและบริการ

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

2.2 เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์

2.3 เพื่อประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์

2.4 เพื่อประเมินผลและปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

3. สมมติฐานของการวิจัย

ก่อนและหลังการประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความรู้ความเข้าใจการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ข้อคำถามการวิจัย

4.1.1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเป็นอย่างไร

4.1.2 การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ประกอบด้วยอะไรบ้าง

4.1.3 การประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ใช้อย่างไร

4.1.4 ผลการประเมินผลและปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเป็นอย่างไร

4.2 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตไว้ ดังนี้

4.2.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1, 2 และ 3 และจังหวัดใกล้เคียง จำนวน 325 คน ที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์

4.2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ในเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดชลบุรี และพื้นที่ใกล้เคียง จำนวน 40 คน สนใจสมัครเข้าร่วมกิจกรรม โดยตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา คือ

4.2.2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

4.2.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

1) ผลการประเมินความรู้ความเข้าใจของผู้เข้าร่วมกิจกรรมก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรม

2) ผลการประเมินการเรียนรู้ของตนเอง

3) ความคิดเห็นที่มีต่อกิจกรรมหลังเสร็จสิ้นการเข้าร่วมกิจกรรม

4) ผลการประเมินด้านทักษะในการทำโครงงาน

5) ผลการประเมินด้านพฤติกรรมในการทำงาน

4.3 การทดลองใช้แผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design

4.4 เนื้อหา

ผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาของกิจกรรมไว้ 6 หน่วย คือ 1) แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน 2) หลักการ FAILA Model 3) การเรียนรู้ทฤษฎีก่อนลงมือปฏิบัติจริง ตามฐานความรู้ ทั้ง 10 ฐาน 4) ฝึกปฏิบัติงานตามโครงงาน 5) นำเสนอผลการปฏิบัติ (Show and Share) และ 6) ประเมินผลการเรียนรู้หลังการเข้าร่วมกิจกรรม ประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง ประเมินผลกิจกรรม ประเมินผลด้านทักษะ และพฤติกรรมในการทำโครงงาน

4.5 ระยะเวลาวิจัย ดังนี้

4.5.1 ในการประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ผู้วิจัยกำหนดระยะเวลาการทำกิจกรรมใช้เวลาฝึกอบรม 4 วัน 3 คืน ในโครงการอบรมค่าย “ฉันทายกเป็นนักเทคโนโลยี”

4.5.2 กิจกรรมระหว่างวันที่ 13-16 ตุลาคม 2558 สถานที่หอประชุม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ (ชลบุรี) เขต 1

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิเคราะห์จากโครงการจัดตั้งโรงเรียนเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา นโยบายพัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ต่างก็มีจุดมุ่งหมายและหลักการเดียวกัน คือ บ่มเพาะนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษเพื่อสร้างให้เป็นนักเทคโนโลยี นักประดิษฐ์ จึงจำเป็นในการจัดกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับการประดิษฐ์

คิดค้นเพื่อสร้างความสนใจและแรงบันดาลใจให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สนใจจะเข้าศึกษาต่อในการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

5.2 ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน พบว่ากิจกรรมควรมีการกำหนดให้ผู้เรียนได้ฝึกกิจกรรมและเรียนรู้เนื้อหาสาระ เน้นกระบวนการคิดการมอบหมายงาน การสร้างความคิดรวบยอด การฝึกปฏิบัติจริง ผู้เรียนนำเสนอปัญหา ผู้เรียนค้นหาคำตอบ สื่อการสอน กำหนดสื่อการสอนที่เหมาะสม การวัดผล ประเมินผล การทดสอบ การประเมินตนเอง ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน ประสิทธิภาพการสอน ผลสัมฤทธิ์ผู้เรียน องค์ประกอบที่สำคัญของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ดังนี้ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน การวัดผลและประเมินผลซึ่งผู้เชี่ยวชาญเห็นว่ามีความสอดคล้องเหมาะสม โดยเสนอแนะเรื่องวิทยากรผู้ให้การฝึกอบรมควรเป็นผู้มีความรู้และเข้าใจการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน และควรจัดครูที่เลี้ยงประจำกลุ่มเพื่อให้คำชี้แนะในการปฏิบัติกิจกรรมโครงงาน

5.3 ผลการประยุกต์ใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ จำนวน 40 คน ระยะเวลาในการอบรม 4 วัน 3 คืน ดำเนินการฝึกอบรมตามตารางการฝึกอบรม โดยทดสอบความรู้ความเข้าใจก่อนการฝึกอบรม (Pre-test) ดำเนินการฝึกอบรม และทดสอบความรู้ความเข้าใจหลังการฝึกอบรม (Post-test) สอบถามประเมินการเรียนรู้ของตนเอง สอบถามความคิดเห็นที่มีต่อกิจกรรม พบว่า ผู้เข้ารับการอบรมทุกคนมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้พื้นฐานทางด้านวิชาชีพ ฝึกปฏิบัติตามโครงงาน

5.4 ผลการประเมินกิจกรรมและปรับปรุงกิจกรรม โดยดำเนินการทดสอบความรู้ความเข้าใจก่อนการฝึกอบรม (pretest) และทดสอบความรู้ความเข้าใจหลังการฝึกอบรม (posttest) พบว่า ความรู้ความเข้าใจเรื่องการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานก่อนและหลังการฝึกอบรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 พร้อมทั้งสอบถามความคิดเห็นโดยการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง พบว่าในภาพรวมการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองอยู่ในระดับมาก ความความคิดเห็นที่มีต่อหลักสูตรฝึกอบรม พบว่าในภาพรวมมีความคิดเห็นต่อหลักสูตรฝึกอบรมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก การประเมินทักษะในการทำโครงงานของผู้เข้ารับการอบรม พบว่าในภาพรวมผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์มีทักษะในระดับมาก การประเมินพฤติกรรม

ในการทำโครงงานของผู้เข้ารับการอบรม พบว่าในภาพรวมผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์มีพฤติกรรมในระดับมาก

6. สรุปผลการวิจัย

6.1 จากผลการวิจัย พบว่า ผู้เรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมมีความสามารถในการประดิษฐ์ชิ้นงานตามโครงงานได้ เห็นสมควรที่จะนำพื้นฐานความรู้ด้านการประดิษฐ์คิดค้นด้านช่างอุตสาหกรรมไปใช้ในการสอนเพื่อวางพื้นฐานในการศึกษาต่อระดับสูงของอาชีวศึกษา

6.2 จากผลการวิจัยพบว่า ควรมีการกำหนดการประดิษฐ์คิดค้นตามโครงงานให้มีรูปแบบหลากหลายแต่ละกลุ่มแตกต่างกันออกไป

7. อภิปรายผลการวิจัย

7.1 ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน พบว่าผลการวิเคราะห์นโยบายแนวทางการดำเนินงานการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ทำการวิเคราะห์จากโครงการจัดตั้งโรงเรียนเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา นโยบายพัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมและสร้างนักประดิษฐ์ให้กับประเทศไทย การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ใช้แนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ การเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจ การเรียนรู้เน้นการพัฒนาจิตพิสัย หลักการ FAILA Model เพื่อประกอบเนื้อหาในการฝึกอบรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ให้กับผู้เข้ารับการฝึกอบรมเพื่อกระตุ้นและส่งเสริมความสามารถด้านการประดิษฐ์คิดค้นเชิงเทคโนโลยีในระดับเด็กและเยาวชน สอดคล้องกับนงลักษณ์ เชื้อดี (2548) พบว่าวิธีสอนแบบการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ดีกว่าก่อนการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ นิศา แซ่เอี้ยว (2551) พบว่า การเรียนโดยใช้วิธีสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดเจตคติของนักเรียน โดยใช้วิธีสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง อยู่ในระดับดีและตรงกับแนวคิดของ Campbell (2004) กล่าวว่าหลักสูตรการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

(Project-Based Curriculum) เป็นการเรียนรู้อย่างมีความหมายสมบูรณ์โดยใช้โครงงานเป็นหลักสูตรที่มีความพร้อมในการเตรียมนักเรียนสู่ความเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพ นักเรียนจะได้รับความรู้ ทักษะ การมีส่วนร่วมและประสบการณ์จริงที่ได้รับ

7.2 ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน พบว่าเนื้อหา กิจกรรมการฝึกอบรม สื่อการอบรม การวัดผลประเมินผล ซึ่งประกอบด้วยภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติการเข้ากิจกรรมตามฐานต่าง ๆ และการปฏิบัติกิจกรรมโครงงาน โดยใช้ใบความรู้ ใบงานการรายงาน นำเสนอโครงงาน ซึ่งพบว่าผู้เข้ารับการอบรมมีความสนใจ ในกิจกรรมกลุ่ม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การนำเสนอผลงาน และการสรุปผล โดยมีบรรยากาศสนุกสนานระหว่างผู้เข้ารับการอบรมด้วยกัน และระหว่างผู้เข้ารับการอบรมกับวิทยากร

7.3 ผลการประยุกต์ใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานได้นำไปประยุกต์ใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี และจังหวัดใกล้เคียงที่สนใจเข้ารับการอบรมโครงการ “ฉันทายก เป็นนักเทคโนโลยี” จำนวน 40 คน ดำเนินการทดสอบความรู้ความเข้าใจก่อนการฝึกอบรม (Pre-test) ดำเนินการอบรม เมื่อเสร็จสิ้นการฝึกอบรม ทดสอบความรู้ ความเข้าใจหลังการฝึกอบรม (Post-test) สอบถามประเมินการเรียนรู้ของตนเอง สอบถามความคิดเห็นที่มีต่อกิจกรรม ซึ่งพบว่า นักเรียนที่เข้ารับการอบรมมีความสนใจ ให้ความสำคัญต่อการจัดกิจกรรมกลุ่ม การระดมสมอง การนำเสนอเป็นอย่างมาก มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างกว้างขวางในการฝึกปฏิบัติ สอดคล้องกับแนวคิดของ Wexley & Latham (1991) ที่กล่าวว่าเพื่อปรับปรุงระดับความตระหนักรู้ในตนเองของแต่ละบุคคล ความตระหนักรู้ในตนเอง คือ การเรียนรู้เกี่ยวกับตนเอง เพื่อเพิ่มพูนทักษะการทำงานของแต่ละบุคคลอาจเป็นทักษะด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้าน เพื่อเพิ่มพูนแรงจูงใจของแต่ละบุคคลมีความมุ่งมั่นในการทำงานหรือการศึกษา

7.4 ผลการประเมินกิจกรรมและปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน พบว่าความรู้ ความเข้าใจในภาพรวมก่อนและหลังการฝึกอบรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ ความเข้าใจ การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานการวิจัยและพบว่าการฝึกอบรมนักเรียนผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ ความเข้าใจ มากที่สุด เรื่องการประดิษฐ์โครงงาน รองลงมา

เรื่องพื้นฐานความรู้การประดิษฐ์คิดค้นเรื่อง หลักการ FAILA Model และเรื่องการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานตามลำดับ หลังการอบรม พบว่า นักเรียนผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ ความเข้าใจ มากที่สุด เรื่องหลักการ FAILA Model รองลงมา เรื่องพื้นฐานความรู้การประดิษฐ์คิดค้นเรื่อง การประดิษฐ์โครงงาน และการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการฝึกอบรมตามรูปแบบเชิงปฏิบัติการให้ผู้เข้ารับการอบรมได้ร่วมกิจกรรมอย่างหลากหลาย ทั้งศึกษาเอกสาร ถามตอบ ฝึกปฏิบัติจริง นำเสนอผลงาน แสดงความคิดเห็นร่วมกัน และสรุปผลในที่สุด ทำให้ผู้เข้ารับการอบรมเกิดความรู้ ความเข้าใจอย่างชัดเจนส่งผลให้คะแนน ความรู้ ความเข้าใจหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม ซึ่งสอดคล้องกับ Carnevale Gainer, & Meltzer (1990) กล่าวว่ากิจกรรมการฝึกอบรมประกอบด้วยสาระความรู้ต่าง ๆ ซึ่งผู้รับการอบรมควรจะได้เรียนรู้และนำไปใช้ในการปฏิบัติงาน

ผลการเรียนรู้ของตนเองของผู้เข้าร่วมกิจกรรมหลังเสร็จสิ้นการอบรม พบว่า ผู้เข้ารับการอบรมประเมินตนเองอยู่ในระดับมากเป็นอันดับ 1 คือ พื้นฐานความรู้ การประดิษฐ์คิดค้น (ฐานกิจกรรม 10 ฐาน) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการฝึกอบรมใช้วิธีการเข้าฐาน นักเรียนได้ปฏิบัติจริง เป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สอดคล้องกับ สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545) กล่าวว่ากระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามความสนใจ ความถนัดและความสามารถของตนเอง อาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือกระบวนการอื่น ๆ ที่เป็นระบบไปใช้ในการศึกษาหาคำตอบในเรื่องนั้น ๆ

ความคิดเห็นที่มีต่อกิจกรรม พบว่าในภาพรวมผู้เข้ารับการอบรมมีความคิดเห็นต่อกิจกรรมอบรมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก โดยเฉพาะในด้านเนื้อหา เอกสารประกอบการฝึกอบรม และเหมาะสมของโครงงานสิ่งประดิษฐ์ที่กำหนดให้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการฝึกอบรมได้ดำเนินการตามขั้นตอนอย่างมีระบบ โดยมีการสำรวจข้อมูลพื้นฐานจากครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ การสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ รวมทั้งได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปทดลองใช้ อีกทั้งวิทยากรบรรยายคือผู้วิจัย และวิทยากรที่ทำหน้าที่เป็นที่เลี้ยงมีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ จึงทำให้ผู้เข้ารับการอบรมเกิดความรู้ ความเข้าใจได้ง่ายขึ้น

การประเมินด้านทักษะและพฤติกรรมในการทำโครงงาน ของนักเรียนที่เข้ารับการอบรม จำนวน 40 คน พบว่าในภาพรวมการประเมินทักษะในการทำโครงงาน

ของผู้เข้ารับการอบรม มีทักษะในระดับมาก โดยเฉพาะทักษะระดับมากเป็นอันดับแรก คือ นักเรียนมีการจัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือพร้อมปฏิบัติงาน รองลงมาเป็นอันดับสอง คือ นักเรียนสามารถปฏิบัติงานได้ทันเวลาตามที่กำหนด และเป็นอันดับสาม คือ นักเรียนมีการวางแผนการปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนด แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ มีทักษะในการปฏิบัติงานโครงการมาก เพราะพื้นฐานของนักเรียนเหล่านี้มีความสนใจในการทำโครงการอยู่แล้ว ซึ่งสอดคล้องกับ Benton (2010, pp. 89-114) ทำการศึกษาเรื่องการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน การเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ที่สุด พบว่าการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน ช่วยให้รู้จักการแก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์ การสื่อสารการร่วมมือ การประดิษฐ์ มีการเรียนรู้สิ่งใหม่ สำหรับการประเมิน ด้านพฤติกรรมในการทำโครงการของผู้เข้ารับการอบรม พบว่าในภาพรวมการประเมินพฤติกรรมในการทำงาน พฤติกรรมอยู่ในระดับมาก พฤติกรรมอันดับแรกอยู่ในระดับดีมาก คือ นักเรียนสามารถปฏิบัติตนในการเป็น “ผู้นำ” ได้ อันดับสอง คือ นักเรียนสามารถนำเสนอผลงานให้กับที่ประชุมได้ มีพฤติกรรมในระดับดีมาก อันดับสาม คือ นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงานให้สำเร็จมีพฤติกรรมในระดับดีมาก ซึ่งให้เห็นว่านักเรียนที่มีความสามารถพิเศษมีความสนใจในการทำโครงการมาก ส่งผลให้มีพฤติกรรมที่ดีต่อการทำโครงการ สอดคล้องกับแนวคิดของ McDowell (2009) ทำการศึกษาเรื่องภาวะผู้นำของกลุ่มในการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน พบว่าครูผู้สอนได้สังเกตพฤติกรรมและทำการสัมภาษณ์กลุ่มนักเรียนในการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานส่วนใหญ่มีความเป็นตัวของตัวเอง มีความเป็นผู้นำและเข้าใจในการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน สามารถสื่อสารและทำความเข้าใจ สรุปได้ คือ เปลี่ยนแปลงความเป็นผู้นำ การวัดความเป็นผู้นำการจัดการ การใช้ภาวะผู้นำสร้างความร่วมมือ และผลงานเกิดความสำเร็จ

8. ข้อเสนอแนะ

ควรมีการวิจัยเรื่องการประเมินโครงการของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

9. เอกสารอ้างอิง

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2547). วิเคราะห์พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติจากมุมมองทางเศรษฐศาสตร์. กรุงเทพฯ: ข้าวฟ่าง.

- นงลักษณ์ เชื้อดี. (2548). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีการสอนแบบการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- นิตา แซ่เอี้ยว. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาและเจตคติที่มีต่อวิชาการส่งเสริมการขาย ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ที่เรียนโดยวิธีการสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542. กรุงเทพฯ: เซเวนพรีนติ้งกรุ๊ป.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). 20 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและการเรียนรู้โดยการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.
- Benton, Ben. (2010). Superintendent praises project-based learning. J. McClatch-Tribune Business news. 2(2) : 89-114.
- Campbell, L.C. (2004). Teaching and learning through multiple intelligences. (3rd ed.). New York: Pearson Education.
- Carnevale, A.P., Gainer, L.J. & Meltzer, A.S. (1990). Workplace basics training manual. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- McDowell, Michael. (2009). Group leadership in the project-based learning classroom. Doctoral Dissertation University of La Vern.
- Wexley, K.N. & Latham, G.P. (1991). Developing and training human resources in organizations. (2nd ed.). New York: Harper Collins.

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมแพนเค้กที่มีส่วนผสมของกล้วยหอมทองสุก Development of Pancake Product with a mixture Of Ripe Golden Banana

ณปภา หอมหวาน^{1*}, เบญจวรรณ แสงปลั่ง² และสุวันดี แหวนวงศ์³

Napapha Homhual^{1*}, Benchawan Sangplung², and Suwandee Wanwong³

^{*1,2,3}คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี เพชรบุรี 76000

^{*1,2,3}Faculty of Science Technology, Phetchaburi Rajabhat University, Phetchaburi 76000

Received : September 23, 2019 Revised : October 9, 2019 Accepted : October 21, 2019

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมแพนเค้กที่มีส่วนผสมของกล้วยหอมทองสุก มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาอัตราส่วนของกล้วยหอมทองสุกในการทำขนมแพนเค้ก 2) ศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมแพนเค้กที่มีส่วนผสมของกล้วยหอมทองสุก โดยทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียน นักศึกษาและบุคคลทั่วไปในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ทั้งเพศชายและเพศหญิง ที่มีช่วงอายุ 15 ปีขึ้นไป จำนวน 90 คน โดยวิธีสุ่มแบบบังเอิญ ใช้สถิติการแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

ในการทำวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาอัตราส่วนของกล้วยหอมทองสุกที่เหมาะสมในการพัฒนาสูตรขนมแพนเค้ก คิดเป็นอัตราส่วนจากน้ำหนักสุทธิของแป้งแพนเค้ก ดังนี้ สูตรที่ 1 แป้งแพนเค้ก 325 กรัม ตอกกล้วยหอมทองสุก 25% สูตรที่ 2 แป้งแพนเค้ก 325 กรัม ตอกกล้วยหอมทองสุก 50% และสูตรที่ 3 แป้งแพนเค้ก 325 กรัม ตอกกล้วยหอมทองสุก 75%

ผลการวิจัยด้านความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมแพนเค้กที่มีส่วนผสมของกล้วยหอมทองสุกพบว่า แป้งแพนเค้กสูตรที่ 2 (N409) แป้งแพนเค้ก 325 กรัม ตอกกล้วยหอมทองสุก 50% ได้รับความพึงพอใจมากที่สุดทางประสาทสัมผัสทั้งด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ($\bar{X}$ = 3.90, 3.72, 3.63, 3.73, และ 3.90 ตามลำดับ)

คำสำคัญ : แป้งแพนเค้ก, กล้วยหอมทอง

Abstract

The research objectives of Development of Pancake Product with a mixture of Ripe Golden Banana were: 1) To study the ratio of ripe golden bananas in pancakes baking 2) To study consumer satisfaction towards pancake dessert products containing ripe golden bananas. The sensory quality was tested on a sample group of students and general public in Phetchaburi Rajabhat University both male and female who was aged 15 years and over, total 90 people by accidental random method. The statistical distributions of frequency were used percentage, mean and standard deviation. Data analysis with computer programs

In this research, the suitable ratio of Ripe Golden Banana in making Pancake was used the ratio of the net weight of the pancake flour as follows. Recipes 1 flour pancakes 325 g. per Ripe Golden Banana of 25%. Recipes 2 flour pancakes 325 g. per Ripe Golden Banana of 50%. And Recipes 3 flour pancakes 325 g. per Ripe Golden Banana of 75%.

The results of consumer satisfaction research towards pancake products containing Ripe Golden Banana were found that the recipes 2 (N409) 325 grams of pancake flour per 50% Ripe Golden Banana was the most satisfied from the sensory evaluation by color, smell, taste, texture and overall ($\bar{X}$ = 3.90, 3.72, 3.63, 3.73, and 3.90), respectively.

Keywords : Pancake , Ripe Golden Banana

*ณปภา หอมหวาน

E-mail : Napapha4515@gmail.com

1. บทนำ

แพนเค้ก คือ ขนมว่างชนิดหนึ่งที่อยู่จักกัน ซึ่งเป็นขนมที่มีวิธีการทำที่ง่าย สะดวก รวดเร็ว และมีส่วนผสมของแป้ง นม น้ำตาล และโดยมากจะมีไข่เป็นส่วนผสมอยู่ด้วย แพนเค้กมีความหวานเล็กน้อย และถูกทำให้สุกด้วยการทอดลงในกระทะแบนร้อน ซึ่งเป็นที่มาของชื่อแพนเค้กมีถิ่นในหลายประเทศในหลายรูปแบบ ส่วนใหญ่แล้วแพนเค้กจะทำจากแป้งสำเร็จรูป ซึ่งมีส่วนผสมของสารเคมีที่ทำให้แป้งขึ้นตัวเมื่อถูกความร้อน

กล้วยเป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยมในการบริโภคมากกว่าผลไม้ชนิดอื่น อาจเป็นเพราะรับประทานง่าย สะดวก มีตลอดทั้งปี แล้วที่สำคัญที่สุดคือมีประโยชน์ต่อสุขภาพมาก เพราะกล้วยมีวิตามินและแร่ธาตุต่าง ๆ และเพียงเหตุผลเท่านั้นทำให้คนนิยมรับประทานกล้วย จนกลายเป็นผลไม้เศรษฐกิจที่สำคัญ ประเทศไทยได้ชื่อว่าเป็นแหล่งปลูกกล้วยที่ได้คุณภาพ แล้วสามารถปลูกได้ทุกสายพันธุ์ทั่วประเทศ เนื่องจากมีลักษณะทางกายภาพที่เอื้ออำนวย ทั้งนี้สายพันธุ์ที่นิยมบริโภคได้แก่ กล้วยหอม กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ กล้วยหักมุก เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งกล้วยหอม เนื่องจากมีกลิ่นหอมที่เป็นเอกลักษณ์ (ทะนุพงศ์ กุสุมา ณ อยุธยา, 2560)

น้ำหวานจากกล้วย มีส่วนประกอบหลักน้ำหวาน คือ น้ำหวานจากผลไม้กล้วย ซึ่งเป็นมิตรต่อสุขภาพ เหมาะสำหรับผู้ที่ห่วงใยสุขภาพ รวมถึงผู้ป่วยโรคเบาหวาน เมื่อเปรียบเทียบกับรับประทานน้ำตาลทราย น้ำผึ้ง หรือเมเปิ้ลไซรัป

กล้วยหอมเป็นผลไม้ที่ปลูกมากในทุกอำเภอของจังหวัดเพชรบุรี ผู้วิจัยจึงอยากจะทำมาแปรรูปโดยใช้ความหวานของกล้วยหอมทองสุกเสริมในขนมแพนเค้ก และผู้วิจัยศึกษาขนมแพนเค้ก เพราะขนมแพนเค้กเป็นที่นิยมของทุกช่วงอายุสามารถทานได้ทั้งเด็กและผู้ใหญ่

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาอัตราส่วนของกล้วยหอมทองสุกในการทำขนมแพนเค้ก

2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมแพนเค้กที่มีส่วนผสมของกล้วยหอมทองสุก

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ขอบเขตของการวิจัย

เพื่อให้การวิจัยครั้งนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ จึงได้กำหนดขอบเขตการวิจัยดังนี้

3.1.1 ขอบเขตสถานที่ คือ โรงเรียนการอาหรรณนาชาติเพชรบุรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

3.1.2 ขอบเขตของเนื้อหาสาระที่ศึกษา

3.1.2.1 ความหมายขนมแพนเค้ก

3.1.2.2 วัตถุดิบที่ใช้ในการทำขนมแพนเค้ก

3.1.2.3 หลักการและเทคนิคในการทำขนมแพนเค้ก

3.1.2.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำขนมแพนเค้ก

3.1.3 คุณภาพทางประสาทสัมผัส ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม

3.1.4 กลุ่มผู้บริโภคที่เป็นนักเรียน นักศึกษา และบุคคลทั่วไปในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ทั้งเพศชายและเพศหญิง ที่มีช่วงอายุ 15 ปีขึ้นไป จำนวน 90 คน โดยวิธีการสุ่มแบบบังเอิญ

3.2 ตัวแปรที่ศึกษา

3.2.1 ตัวแปรอิสระ คือ อัตราส่วนของกล้วยหอมทองสุกที่ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมแพนเค้ก สูตรที่ 1 แป้งแพนเค้ก 325 กรัม ต่อกล้วยหอมทองสุก 25% สูตรที่ 2 แป้งแพนเค้ก 325 กรัม ต่อกล้วยหอมทองสุก 50% และสูตรที่ 3 แป้งแพนเค้ก 325 กรัม ต่อกล้วยหอมทองสุก 75%

3.2.2 ตัวแปรตาม คือ ความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมแพนเค้กที่มีส่วนผสมของกล้วยหอมทองสุก

3.3 การดำเนินการวิจัย

3.3.1 การเตรียมวัตถุดิบ

3.3.1.1 เลือกกล้วยหอมทองที่สุกงอม มีสีดำ

3.3.1.2 นำกล้วยหอมทองมาบดให้ละเอียดแล้วจึงนำไปแช่ตู้เย็น ที่ 4-5 °C เป็นเวลา 7 วัน

3.3.1.3 กล้วยหอมทองบดนำมาเย็บนมจืดเพื่อเป็นส่วนผสมในขนมแพนเค้ก

3.3.2 การเตรียมสูตรแพนเค้ก

สูตรขนมแพนเค้กที่ใช้เป็นสูตรที่ได้จากการพัฒนาดัดแปลงของผู้วิจัยเองซึ่งก่อนจะพัฒนาสูตรขนมแพนเค้กที่มีส่วนผสมของกล้วยหอมทองสุก ผู้วิจัยได้ทำขนมแพนเค้ก 3 สูตร แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านอาหารและเบเกอรี่ จำนวน 3 ท่าน ได้ทดสอบทางประสาทสัมผัส พร้อมทั้งได้ขอข้อเสนอแนะในการทำขนมแพนเค้ก จากนั้นผู้วิจัยจึงได้เลือกสูตรขนมแพนเค้กที่ผู้เชี่ยวชาญชอบมาก จากนั้นนำมาพัฒนาปรับปรุงเพิ่มเติมตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.4 การศึกษาอัตราส่วนของกล้วยหอมทองสุกที่เหมาะสมกับขนมแพนเค้ก

ศึกษาปริมาณของกล้วยที่ใส่ในผลิตภัณฑ์ขนมแพนเค้กที่มีส่วนผสมของกล้วยหอมทองสุก ผู้วิจัยได้ใส่กล้วยหอมทองสุกคิดเป็นอัตราส่วนจากน้ำหนักสุทธิของแป้งแพนเค้กดังนี้

สูตรที่ 1 (B657) แป้งแพนเค้ก 325 กรัม ต่อกกล้วยหอมทองสุก 25%

สูตรที่ 2 (N409) แป้งแพนเค้ก 325 กรัม ต่อกกล้วยหอมทองสุก 50%

สูตรที่ 3 (G086) แป้งแพนเค้ก 325 กรัม ต่อกกล้วยหอมทองสุก 75%

3.5 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค

โดยการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคในด้านต่าง ๆ ดังนี้ สี (Colors) กลิ่น (smell) รสชาติ (Flavor) เนื้อสัมผัส (Texture) และความชอบโดยรวม (Overall)

นำผลิตภัณฑ์ขนมแพนเค้กที่มีส่วนผสมของกล้วยหอมทองสุก ที่ได้มาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบที่ได้รับการฝึกฝน หรือเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านเบเกอรี่ จำนวน 3 ท่าน เพื่อให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขในการทำขนมแพนเค้กที่มีส่วนผสมของกล้วยหอมทองสุก แล้วนำขนมแพนเค้กที่ปรับปรุงแล้วไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสกับผู้บริโภค กลุ่มตัวอย่างจำนวน 90 คน ทดสอบชิมด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 5–1 Point Hedonic Scaling (1 = ชอบน้อยที่สุด 2 = ชอบน้อย 3 = ชอบปานกลาง 4 = ชอบมาก และ 5 = ชอบมากที่สุด) โดยใช้สถิติ การแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มผู้บริโภค จำแนกตามความพึงพอใจที่มีต่อความชอบโดยรวมของแต่ละสูตร

(n=90 คน)

สูตร	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
สูตร 1	3.90± 0.86 ^{ab}	3.72 ± 0.87 ^b	3.63 ± 0.93 ^b	3.73 ± 0.77 ^b	3.90 ± 0.90 ^b
สูตร 2	3.94± 0.79 ^a	4.00± 0.76 ^a	3.96± 0.86 ^a	4.14± 0.69 ^a	4.24± 0.82 ^a
สูตร 3	3.67± 0.84 ^b	4.17± 0.81 ^a	3.94± 0.75 ^a	3.76± 0.82 ^b	3.94± 0.79 ^b

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวตั้งแตกต่างกัน หมายถึง ค่าที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 1 พบว่า ด้านสีสูตรที่ 1 กับ สูตรที่ 2 ได้รับการยอมรับที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม พบว่า สูตรที่ 2 ได้รับการยอมรับมากกว่าสูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. ผลการวิจัย

การวิจัยพบว่า อัตราส่วนของกล้วยหอมทองสุกที่เหมาะสมในการพัฒนาสูตรขนมแพนเค้ก ในการทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใส่กล้วยหอมทองสุกเป็นอัตราส่วนจากน้ำหนักสุทธิของแป้งแพนเค้ก ดังนี้

สูตรที่ 1 (B657) แป้งแพนเค้ก 325 กรัม ต่อกกล้วยหอมทองสุก 25%

สูตรที่ 2 (N409) แป้งแพนเค้ก 325 กรัม ต่อกกล้วยหอมทองสุก 50%

สูตรที่ 3 (G086) แป้งแพนเค้ก 325 กรัม ต่อกกล้วยหอมทองสุก 75%

สรุปการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ขนมแพนเค้กที่มีส่วนผสมของกล้วยหอมทองสุกที่ได้รับความพึงพอใจมากที่สุด ทางประสาทสัมผัส พบว่า ด้านสี คือ สูตรที่ 1 ($\bar{X}$ = 3.90, S.D. = 0.86) กับ สูตรที่ 2 ($\bar{X}$ = 3.94, S.D. = 0.79) ด้านกลิ่น คือ สูตรที่ 2 ($\bar{X}$ = 4.00, S.D. = 0.76) ด้านรสชาติ คือ สูตรที่ 2 ($\bar{X}$ = 3.96, S.D. = 0.86) ด้านเนื้อสัมผัส คือ สูตรที่ 2 ($\bar{X}$ = 4.14, S.D. = 0.69) และความชอบโดยรวม คือ สูตรที่ 2 ($\bar{X}$ = 4.24, S.D. = 0.82)

5. สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยด้านความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมแพนเค้กที่มีส่วนผสมของกล้วยหอมทองสุก พบว่าแพนเค้กสูตรที่ 2 (N409) แป้งแพนเค้ก 325 กรัม ต่อกกล้วยหอมทองสุก 50% ได้รับความพึงพอใจมากที่สุดทางประสาทสัมผัสทั้งด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และพบว่ากล้วยหอมทองที่ใช้ควรมีลักษณะเป็นกล้วยหอมทองสุกอม

6. อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ขนมแพนเค้กที่มีส่วนผสมของกล้วยหอมทองสุก มีผลการวิจัยประเด็นที่น่าสนใจนำมาอภิปราย ดังนี้

ความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีผลต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมแพนเค้กที่มีส่วนผสมของกล้วยหอมทองสุกพบว่า ด้านสี สูตรที่ 1 กับ สูตรที่ 2 ได้รับการยอมรับที่ไม่มีความแตกต่าง ทั้งนี้เนื่องจากอัตราส่วนของกล้วยหอมทองสุกมีปริมาณที่ไม่มากเกินไป ส่งผลให้เมื่อขนมแพนเค้กได้รับความร้อนทำให้น้ำตาลที่อยู่ในกล้วยหอมทองสุกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล สีของขนมแพนเค้กจึงเข้มข้นตามอัตราส่วนที่ผสมกล้วยหอมทองสุกลงไป ส่วนด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมพบว่า สูตรที่ 2 ได้รับการยอมรับมากกว่าสูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากสูตรที่ 2 มีอัตราส่วนของกล้วยหอมทองสุกในปริมาณที่พอดี ดังนั้นสีที่ออกมาจะมีสีเหลืองทองทำให้น่ารับประทาน รสชาติไม่หวานหรือจืดเกินไป และได้กลิ่นหอมของกล้วยหอมทอง ลักษณะเนื้อสัมผัสที่ออกมาจะมีความนุ่ม ละมุน จึงเป็นที่พึงพอใจของกลุ่มผู้บริโภคมากที่สุด ซึ่งผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ เขมขุตา วงศ์ผาติกร (2559) ได้ทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์เค้กขนมหม้อแกงกล้วยหอมพบว่า ผู้ประเมินมีการยอมรับในอัตราส่วนของกล้วยหอมกวนต่อน้ำตาลโตนดที่แตกต่างกันโดยยอมรับในอัตราส่วนกล้วยหอมกวน 80 ต่อน้ำตาลโตนด 20 มากกว่าอัตราส่วนอื่น

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ควรศึกษาความหวานของกล้วยไข่ กล้วยน้ำว้า กล้วยเล็บมือนาง แล้วนำมาเปรียบเทียบในด้านลักษณะและคุณสมบัติ

7.2 พัฒนาสูตรขนมแพนเค้กให้มีส่วนผสมของผักและผลไม้ท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมสินค้าทางการเกษตรให้มีการต่อยอดผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างรายได้

8. เอกสารอ้างอิง

- เขมขุตา วงศ์ผาติกร. (2559). การพัฒนาผลิตภัณฑ์เค้กขนมหม้อแกงกล้วยหอม. วิทยานิพนธ์
คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
คหกรรมศาสตรบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- ทะนุพงศ์ กุสุมา ณ อยุธยา. (2560). กล้วยหอมทอง
แบรนด์ “คิงฟรุทส์” สัญชาติไทย คุณภาพส่งออก.
ค้นเมื่อ มิถุนายน 17, 2562, จาก
https://www.technologychaoban.com/agricultural-technology/article_23650

โต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ

The dust-free table of amulet frame with an automatic work

สมเกียรติ ยาประเสริฐ*

Somkiat Yapraserit*

*วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 2 ลพบุรี 15000

*Lopburi Technical College, Institute of Vocational Education Central Region 2, Lopburi 15000

Received : October 10, 2019 Revised : November 12, 2019 Accepted : November 27, 2019

บทคัดย่อ

โต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ เป็นการศึกษาเชิงทดลอง (Experimental design) โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างโต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ และ 2) เพื่อศึกษาปริมาณของฝุ่นละอองในอากาศที่เกิดจากการเลี่ยมพระ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ ผู้ที่ประกอบอาชีพเลี่ยมพระในอำเภอเมือง บริเวณสี่แยกท่าโพธิ์ จังหวัดลพบุรี จำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบบประเมินประสิทธิภาพของโต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อโต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ และสถิติที่ใช้ในงานวิจัย ค่าเฉลี่ย (Mean) , ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ผลการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบและสร้างโต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ นั้น มีการออกแบบโต๊ะที่ทำจากไม้เนื้ออ่อนมีขนาด 45x60x85 เซนติเมตร มอเตอร์หินเจียรมีกำลังไฟฟ้าขนาด 250 วัตต์ หลอดไฟ 10 วัตต์ พัดลมระบายอากาศ 12 วัตต์ และวงจรเซ็นเซอร์ตรวจความเคลื่อนไหวใช้แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 220V 2) ผลการศึกษาปริมาณฝุ่นละอองในอากาศที่เกิดจากการเลี่ยมพระสามารถลดปริมาณฝุ่นที่เกิดจากการเจียรแผ่นอะคริลิคได้มากกว่า 86.67 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับโต๊ะเลี่ยมพระแบบเดิม และผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการออกแบบจากผู้เชี่ยวชาญโดยรวมนั้น อยู่ในระดับดีมาก และผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการสร้างจากผู้เชี่ยวชาญโดยรวมนั้นอยู่ในระดับดีมาก ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการใช้งานจากผู้เชี่ยวชาญโดยรวมนั้น อยู่ในระดับดีมาก ส่วนความพึงพอใจของผู้ที่ใช้งานโต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นอัตโนมัติ นั้น มีความพึงพอใจโดยรวมนั้น อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : โต๊ะเลี่ยมกรอบพระ, การทำงานโดยอัตโนมัติ

*สมเกียรติ ยาประเสริฐ

E-mail : yousomkiat@gmail.com

Abstract

The dust-free table of amulet frame with an automatic work was an experimental design. The research objectives were: 1) To design and build the dust-free table of amulet frame with an automatic work. 2) To study the amount of dust particles in the air caused by the amulet frame.

The sample groups used in this research were amulet frame profession who work in the Tha Pho intersection area, Muang District, Lopburi Province, amount 5 people. The tools used for data collection was the efficiency evaluation form of the dust-free table of amulet frame with an automatic work, performance assessment form, user satisfaction questionnaire towards the dust-free table of amulet frame with an automatic work and statistics used in the study average and standard deviation.

The research results were as follow: 1) The design and build the dust-free table of amulet frame with an automatic work. There was a table design made of softwood in size 45x60x85 cm. Grinding motor had electric power 250 watts light bulb 10 watts ventilating fan 12 watts and motion sensor circuit use alternating current voltage 220 v. 2) The results studied the amount dust in the air generating by the amulet frame can reduce the amount of dust caused by grinding acrylic sheet can be more than 86.67 percent compared to amulet frame the original and the results of the analysis of design information from the general experts were at a very good level. The analysis of the usage

data from the general experts were at a very good level. As for the satisfaction of the user the dust-free table of amulet frames with an automatic work with total satisfaction at the highest level.

Keywords : The dust-free table of amulet frame , Automatic work

1. บทนำ

กิจการ “เลี่ยมกรอบพระ” ทำให้เกิดฝุ่นละอองจากกระบวนการเลี่ยม ตัด ชัด ไซ ในช่วงระหว่างการเจียรแผ่นอะคริลิก และหากต้องใช้ระยะเวลานานในการเลี่ยมกรอบย่อมทำให้ผู้ปฏิบัติหรือผู้เลี่ยมกรอบพระได้รับผลกระทบต่อสุขภาพ กล่าวคือ หากไม่มีการควบคุมหรือการป้องกันที่ดี ฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ เยื่อจมูกเกิดการอักเสบได้ และอาจส่งผลต่อปอดอักเสบได้อีกด้วย และหากผู้ปฏิบัติมีอาการแพ้ อาจถึงขั้นไม่สามารถปฏิบัติงานต่อไปได้อีกด้วย



ภาพที่ 1 ภาพแสดงฝุ่นผงที่เกิดจากการเจียรแผ่นอะคริลิก

พลาสติกอะคริลิกหรือที่รู้จักกันดีในชื่ออะคริลิก เป็นพลาสติกที่มีความทนทาน และได้รับความนิยมในการนำมาใช้อย่างแพร่หลาย เพราะพลาสติกอะคริลิก โปร่งใส น้ำหนักเบา สามารถขึ้นรูปได้ง่าย มีความหนาแน่นต่ำ เนื้ออ่อน แสงสว่างส่องผ่านได้มากถึง 92% โดยทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดีกว่าพลาสติกชนิดอื่น และทนทานต่อแรงกระแทกได้ดีกว่ากระจกอีกทั้งยังมีความหนาตั้งแต่ 2-100 มิลลิเมตร ดังนั้นพลาสติกอะคริลิกจึงถูกนำมาใช้เป็นกรอบรูป กรอบพระ ป้ายโฆษณา และชั้นวางโชว์

จากการสำรวจร้านเลี่ยมพระในตัวเมืองจังหวัดลพบุรีพบว่าผู้ที่เลี่ยมพระที่ต้องเจียร เลื่อยตัด ชัด แผ่นพลาสติกอะคริลิกเพื่อทำกรอบพระส่วนมากมักจะไม่ได้ใส่ผ้าปิดจมูก อันเนื่องมาจากขาดความคล่องตัวหรือ

ไม่สะดวกในการทำงาน และจากการสอบถามผู้ที่เลี่ยมพระพบว่ามักมีปัญหาเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ เป็นเหตุให้เข้ารับการรักษาเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจอยู่บ่อย ๆ ทำให้หยุดงานอยู่บ่อย ๆ อันเนื่องมาจากปัญหาด้านสุขภาพ



ภาพที่ 2 ภาพผู้ที่รับเลี่ยมพระไม่สวมอุปกรณ์ป้องกันทางจมูก

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อออกแบบและสร้างโต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ
- 2.2 เพื่อศึกษาปริมาณของฝุ่นละอองในอากาศที่เกิดจากการเลี่ยมพระ

3. สมมติฐานของการวิจัย

- 3.1 โต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นอัตโนมัติที่สร้างขึ้นสามารถลดปริมาณฝุ่นที่เกิดจากการเจียรแผ่นอะคริลิกได้เป็นอย่างดี
- 3.2 ผู้ใช้งานโต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นอัตโนมัติมีความพึงพอใจต่อการใช้งานโต๊ะเลี่ยมกรอบพระอัตโนมัติอยู่ในระดับดี

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ขอบเขตของการวิจัย

- 4.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ ผู้ประกอบอาชีพรับเลี่ยมพระบริเวณสี่แยกท่าโพธิ์ ในอำเภอเมืองลพบุรี ซึ่งมีอยู่ทั้งหมด 5 ร้าน
- 4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ ร้านรับอัดกรอบพระบริเวณสี่แยกท่าโพธิ์ อ.เมือง จ.ลพบุรี ซึ่งขอไม่ระบุชื่อร้านจำนวน 5 ร้าน
- 4.1.3 สถานที่เก็บข้อมูล วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง และสี่แยกท่าโพธิ์ อ.เมือง จ.ลพบุรี
- 4.1.4 ช่วงเวลาที่ทำการวิจัย เดือนเมษายน 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562

4.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง (Experimental design) แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ

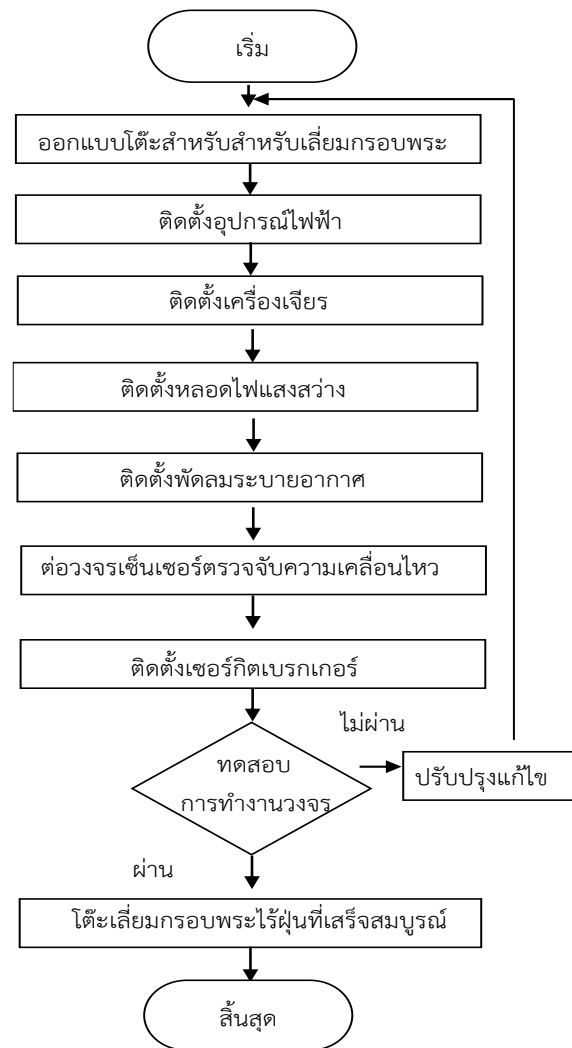
4.2.1 ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบและสร้าง



ภาพที่ 3 ภาพแสดงการออกแบบการสร้างโต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ

เพื่อให้เข้าใจถึงการออกแบบโต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ ได้ดียิ่งขึ้น จึงจำเป็นต้องทราบถึงส่วนประกอบหลักและการทำงานของโต๊ะเลี่ยมพระ โดยส่วนประกอบหลักจะมีเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว มอเตอร์ห็นเจียร์ หลอดไฟ พัดลมดูดฝุ่น และชุดควบคุมระบบไฟฟ้า โดยหลักการทำงานมีดังนี้ เมื่อนำชิ้นงานแผ่นอะคริลิกที่จะเจียร์เข้าไปถึงระยะที่เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว ก็จะทำให้มอเตอร์ห็นเจียร์ทำงาน หลอดไฟติด และพัดลมหมุน โดยพัดลม จะทำการดูดฝุ่นอะคริลิกที่เกิดจากการเจียร์ ลงมาใส่ใน ถังผ้าด้านล่าง เพื่อไม่ให้ฝุ่นฟุ้งกระจาย และเมื่อทำการเจียร์ ชิ้นงานเสร็จแล้ว เมื่อนำมือออกจากกระยะเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวก็จะทำให้ระบบการทำงานทั้งหมดหยุดโดยอัตโนมัติ

การสร้างโต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้



ภาพที่ 4 ภาพแสดงแผนผังขั้นตอนการสร้างโต๊ะเลี่ยมกรอบพระ

โดยขั้นตอนการสร้างนี้จะใช้ไม้เนื้ออ่อนในการสร้างโต๊ะวัสดุที่ติดตั้งภายในโต๊ะประกอบด้วย มอเตอร์ ห็นเจียร์ หลอดไฟ พัดลมดูดฝุ่น เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว และชุดควบคุมระบบไฟฟ้า



ภาพที่ 5 ภาพทำการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า



ภาพที่ 6 ภาพทำการติดตั้งเครื่องเจียร หลอดไฟ
พัฒนาระบายอากาศและต่อเซ็นเซอร์
ตรวจจับความเคลื่อนไหว



ภาพที่ 7 ภาพทำการติดตั้งชุดควบคุมระบบไฟฟ้า



ภาพที่ 8 ภาพไ้ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงาน
โดยอัตโนมัติที่เสร็จสมบูรณ์

4.2.2 ขั้นตอนที่ 2 การหาประสิทธิภาพไ้ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ

การหาประสิทธิภาพของไ้ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ จะมีผู้เชี่ยวชาญ 5 คน โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกดังนี้

4.2.2.1 สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาโทขึ้นไป

4.2.2.2 เป็นผู้เชี่ยวชาญในด้าน

- 1) ไฟฟ้า จำนวน 3 คน
- 2) อิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1 คน
- 3) ก่อสร้าง จำนวน 1 คน

ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน จะพิจารณาในเรื่องการสร้างเครื่องมือเพื่อนำมาใช้ในการหาประสิทธิภาพของไ้ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ

แบบประเมินไ้ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ ด้านการออกแบบ ด้านการสร้าง และด้านการใช้งาน แบบประเมินมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ

เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้และการประเมินที่ถูกต้อง และนำค่ามาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ IOC (Index of Item Objectives Congruence)

การวิเคราะห์ข้อมูลความเหมาะสมสอดคล้องของแบบประเมินโดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง IOC

นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นที่ปรับปรุงแล้วมาคำนวณหาค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญ แล้วเลือกค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

4.2.3 ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้ไ้ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นถูกนำมาใช้ให้ผู้ประกอบอาชีพไ้ะเลี่ยมกรอบพระบริเวณสี่แยกท่าโพธิ์ อ.เมืองลพบุรี จ.ลพบุรี และคนที่นิยมพระเครื่องในจังหวัดลพบุรี จำนวน 5 คน โดยวิธีการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive selection)

แบบสอบถามความพึงพอใจมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยประเมินจากผู้ใช้งาน ณ ร้านรับอัดกรอบพระบริเวณสี่แยกท่าโพธิ์ อ.เมือง จ.ลพบุรี และคนที่นิยมพระเครื่องในจังหวัดลพบุรี

เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้และการประเมินที่ถูกต้อง และนำค่ามาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ IOC (Index of Item Objectives Congruence)

การวิเคราะห์ข้อมูลความเหมาะสมสอดคล้องของแบบประเมินโดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objectives Congruence)

นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นที่ปรับปรุงแล้วมาคำนวณหาค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญ แล้วเลือกค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

นำแบบประเมินที่เสร็จสมบูรณ์ไปสอบถามผู้ใช้งานไ้ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่น

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการออกแบบและสร้างโต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ ผู้วิจัยได้สร้างโต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติที่ทำจากไม้เนื้ออ่อนมีขนาด 45x60x85 เซนติเมตร มีมอเตอร์ห็นเจียร์มีกำลังไฟฟ้า ขนาด 250 วัตต์ หลอดไฟ 10 วัตต์ พัดลมระบายอากาศ 12 วัตต์ และวงจรเซ็นเซอร์ตรวจความเคลื่อนไหวใช้แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 220V ดังแสดงในภาพที่ 9



ภาพที่ 9 ภาพโต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ

5.2 ผลการหาประสิทธิภาพของโต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติจากผู้เชี่ยวชาญ 5 คนพบว่าผลที่ได้แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

5.2.1 ด้านการออกแบบ

5.2.2 ด้านการสร้าง

5.2.3 ด้านการใช้งาน

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการออกแบบ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. ออกแบบถูกต้องตามหลักการออกแบบทางวิศวกรรม	4.20	0.45	ดี
2. การเลือกใช้วัสดุมีความเหมาะสมถูกต้องตามหลักการ	4.20	0.45	ดี
3. ออกแบบรูปทรงของอุปกรณ์มีความเหมาะสมสวยงาม	4.80	0.45	ดีมาก
4. ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับยุคสมัยไม่ซับซ้อนในการผลิต	4.80	0.45	ดีมาก
5. มีความแข็งแรง มั่นคง ทนทานต่อการใช้งาน	4.20	0.45	ดี
6. การเลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ถูกต้องตามมาตรฐาน	4.80	0.45	ดีมาก
7. ความสะดวกและความปลอดภัยในการบำรุงรักษาอุปกรณ์	4.20	0.45	ดี
8. ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและติดตั้ง	4.40	0.55	ดี
9. ออกแบบครอบคลุมวัตถุประสงค์/ขอบเขตของงานวิจัย	5.00	0.00	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	4.51	0.33	ดีมาก

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการออกแบบพบว่าในภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.51 อยู่ในระดับดีมาก โดยเรียงลำดับได้ดังนี้ ออกแบบครอบคลุมวัตถุประสงค์/ขอบเขตของงานวิจัยมีค่าเฉลี่ย 5.00 อยู่ในระดับดีมาก การเลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ถูกต้องตามมาตรฐาน มีค่าเฉลี่ย 4.80 อยู่ในระดับดีมาก ออกแบบรูปทรงและลักษณะทางกายภาพของอุปกรณ์เหมาะสมสวยงามมีค่าเฉลี่ย 4.80 อยู่ในระดับดีมาก ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับยุคสมัยไม่ซับซ้อนในการผลิต มีค่าเฉลี่ย 4.80 อยู่ในระดับดีมาก ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย

และติดตั้ง มีค่าเฉลี่ย 4.40 อยู่ในระดับดี มีความแข็งแรง มั่นคง ทนทานต่อการใช้งาน มีค่าเฉลี่ย 4.20 อยู่ในระดับดี ความสะดวกและความปลอดภัยในการบำรุงรักษา มีค่าเฉลี่ย 4.20 อยู่ในระดับดี การเลือกใช้วัสดุมีความเหมาะสมถูกต้องตามหลักการมีค่าเฉลี่ย 4.20 อยู่ในระดับดี และออกแบบถูกต้องตามหลัก การออกแบบทางวิศวกรรมมีค่าเฉลี่ย 4.20 อยู่ในระดับดี

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการสร้าง

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. ความแข็งแรงของอุปกรณ์ทั้งหมด	4.80	0.45	ดีมาก
2. ความเรียบร้อยของการติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับ ความเคลื่อนไหว	4.80	0.45	ดีมาก
3. ความเรียบร้อยในการประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด	4.20	0.45	ดี
4. ความมั่นคงแข็งแรงของชิ้นส่วนและอุปกรณ์ทั้งหมด	4.80	0.45	ดีมาก
5. ความเรียบร้อยของการเก็บสายไฟฟ้า	4.20	0.45	ดี
รวมเฉลี่ย	4.56	0.33	ดีมาก

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการสร้างพบว่าในภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.56 อยู่ในระดับดีมาก โดยเรียงลำดับได้ดังนี้ ความมั่นคงแข็งแรงของชิ้นส่วนและอุปกรณ์ทั้งหมด มีค่าเฉลี่ย 4.80 อยู่ในระดับดีมาก ความเรียบร้อยของการติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว มีค่าเฉลี่ย 4.80 ความมั่นคงแข็งแรงของชิ้นส่วนและอุปกรณ์

ทั้งหมด มีค่าเฉลี่ย 4.80 อยู่ในระดับดีมาก ความเรียบร้อยในการประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด มีค่าเฉลี่ย 4.20 อยู่ในระดับดี และความเรียบร้อยของการเก็บสายไฟฟ้ามีค่าเฉลี่ย 4.20 อยู่ในระดับดี

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการใช้งาน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. สมรรถนะที่ได้ตรงตามวัตถุประสงค์และ ขอบเขตที่กำหนด	5.00	0.00	ดีมาก
2. มีความเที่ยงตรงในการทำงาน	4.80	0.45	ดีมาก
3. มีการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรในระบบ	4.80	0.45	ดีมาก
4. การทำความสะอาดทำได้ง่าย สะดวกและปลอดภัย	4.80	0.45	ดีมาก
5. การเคลื่อนย้ายทำได้สะดวก และปลอดภัย	4.20	0.54	ดี
6. การใช้งานง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน	4.80	0.45	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	4.73	0.27	ดีมาก

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการใช้งานพบว่าในภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.73 อยู่ในระดับดีมาก โดยเรียงลำดับได้ดังนี้ สมรรถนะที่ได้ตรงตามวัตถุประสงค์และขอบเขตที่กำหนด มีค่าเฉลี่ย 5.00 อยู่ในระดับดีมาก มีความเที่ยงตรงในการทำงาน มีค่าเฉลี่ย 4.80 อยู่ในระดับดีมาก มีการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรในระบบ มีค่าเฉลี่ย 4.80 อยู่ในระดับดีมาก การทำความสะอาดทำได้ง่าย สะดวกและปลอดภัย มีค่าเฉลี่ย 4.80 อยู่ในระดับดีมาก การใช้งานง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน มีค่าเฉลี่ย 4.80 อยู่ในระดับดีมาก และการเคลื่อนย้ายทำได้สะดวก และปลอดภัย มีค่าเฉลี่ย 4.20 อยู่ในระดับดี

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้ง 3 ด้าน โตะเหลี่ยมพระไไฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ มีด้านการออกแบบ ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.51 อยู่ในระดับดีมาก ด้านการสร้าง ในภาพรวม

มีค่าเฉลี่ย 4.56 อยู่ในระดับดีมาก และด้านการใช้งาน ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.73 อยู่ในระดับดีมาก

5.3 ผลการทดลองใช้โตะเหลี่ยมกรอบพระไไฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ

5.3.1 ความพึงพอใจของผู้ใช้โตะเหลี่ยมกรอบพระไไฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ ผู้วิจัยได้กำหนดจำนวนคนในการทดลอง 5 คน ซึ่งเป็นผู้ที่ประกอบอาชีพรับเลี้ยงกรอบพระ บริเวณสี่แยกท่าโพธิ์ ต.ทะเลชุบศร อ.เมือง จ.ลพบุรี โดยทดลองครั้งที่ 1 ในช่วงวันที่ 20-21 พฤษภาคม พ.ศ. 2562 และทำการทดลองครั้งที่ 2 ในช่วงวันที่ 23-24 พฤษภาคม พ.ศ. 2562 จะได้ข้อมูลการใช้งานจริงและนำมาวิเคราะห์ข้อมูล ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้งานจริงของอุปกรณ์โต๊ะเลี่ยมพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ กับกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง	ส่วนอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง					
	มอเตอร์หิ้นเจียร		หลอดไฟ		พัดลมระบายอากาศ	
	ปกติ	ไม่ปกติ	ปกติ	ไม่ปกติ	ปกติ	ไม่ปกติ
คนที่ 1	✓		✓		✓	
คนที่ 2	✓		✓		✓	
คนที่ 3	✓		✓		✓	
คนที่ 4	✓		✓		✓	
คนที่ 5	✓		✓		✓	
ร้อยละ	100	0	100	0	100	0

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้งานจริงของอุปกรณ์โต๊ะเลี่ยมพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติกับกลุ่มตัวอย่าง พบว่า คนที่ 1 การทำงานของมอเตอร์หิ้นเจียรหลอดไฟ และพัดลมระบายอากาศ ทำงานปกติ คิดเป็นร้อยละ 100 พบว่า คนที่ 2 การทำงานของมอเตอร์หิ้นเจียรหลอดไฟ และพัดลมระบายอากาศ ทำงานปกติ คิดเป็นร้อยละ 100 พบว่า คนที่ 3 การทำงานของมอเตอร์หิ้นเจียรหลอดไฟ และพัดลมระบายอากาศ ทำงานปกติ คิดเป็น

ร้อยละ 100 พบว่า คนที่ 4 การทำงานของมอเตอร์หิ้นเจียรหลอดไฟ และพัดลมระบายอากาศ ทำงานปกติ คิดเป็นร้อยละ 100 พบว่า คนที่ 5 การทำงานของมอเตอร์หิ้นเจียรหลอดไฟ และพัดลมระบายอากาศทำงานปกติ คิดเป็นร้อยละ 100 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของผู้ใช้งานดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. การใช้งานง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน	4.20	0.42	มาก
2. ฝุ่นจากการเลี่ยมพระไม่ฟุ้งกระจาย	4.70	0.48	มากที่สุด
3. มีความเที่ยงตรงในการทำงานของอุปกรณ์ ฯ	4.80	0.42	มากที่สุด
4. ส่วนที่ติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวทำงานได้ดี ตรงตามความต้องการ	4.70	0.48	มากที่สุด
5. มีความสะดวก ทำให้การเลี่ยมพระทำได้ง่ายขึ้น	4.10	0.32	มาก
6. สามารถลดระยะเวลาในการทำความสะดวกได้ดี	4.90	0.32	มากที่สุด
7. มีความปลอดภัยในการใช้งานด้านตัวเครื่อง	4.40	0.52	มาก
8. มีความพึงพอใจต่ออุปกรณ์โต๊ะเลี่ยมพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ	4.80	0.42	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.58	0.30	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของผู้ใช้งานอุปกรณ์โต๊ะเลี่ยมพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ พบว่าในภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.58 อยู่ในระดับมากที่สุด โดยเรียงลำดับได้ดังนี้ สามารถลดระยะเวลาในการทำความสะดวกได้ดี มีค่าเฉลี่ย 4.90 อยู่ในระดับมากที่สุด มีความพึงพอใจต่ออุปกรณ์โต๊ะเลี่ยมพระไร้ฝุ่น

ทำงานโดยอัตโนมัติ มีค่าเฉลี่ย 4.80 อยู่ในระดับมากที่สุด มีความเที่ยงตรงในการทำงานของอุปกรณ์ มีค่าเฉลี่ย 4.80 อยู่ในระดับมากที่สุด ฝุ่นจากการเลี่ยมพระไม่ฟุ้งกระจาย มีค่าเฉลี่ย 4.70 อยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนที่ติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว ทำงานได้ดีตรงตามความต้องการ มีค่าเฉลี่ย 4.70 อยู่ในระดับมากที่สุด

มีความปลอดภัยในการใช้งานด้านตัวเครื่อง มีค่าเฉลี่ย 4.40 อยู่ในระดับมาก การใช้งานง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน มีค่าเฉลี่ย 4.20 อยู่ในระดับมาก และมีความสะดวก ทำให้การเลี่ยมพระทำได้ง่ายขึ้น มีค่าเฉลี่ย 4.10 อยู่ในระดับมาก

5.3.2 ผลการศึกษาปริมาณฝุ่นละอองในอากาศที่เกิดจากการเลี่ยมพระ

ตารางที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลการหาปริมาณฝุ่นผงที่เกิดจากการเลี่ยมพระ

จำนวนครั้ง การทดลอง	อะคริลิก หนา 2 mm	ปริมาณฝุ่นผงที่เหลือจากการเลี่ยมพระ			
		น้ำหนักอะคริลิก	โต๊ะเลี่ยมพระ แบบเดิมคงเหลือ	โต๊ะเลี่ยมพระ แบบใหม่คงเหลือ	ลดปริมาณฝุ่น คิดเป็น
10	5x5 ซม.	9 กรัม	9 กรัม	1 กรัม	89.89%
10	7x7 ซม.	15 กรัม	15 กรัม	2 กรัม	86.67%
10	9x9 ซม.	24 กรัม	24 กรัม	3 กรัม	87.50%

จากตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการหาปริมาณฝุ่นผงที่เกิดจากการเลี่ยมพระโดยใช้โต๊ะเลี่ยมพระแบบเดิมกับการเลี่ยมพระโดยใช้โต๊ะเลี่ยมพระไร้ฝุ่นจะพบว่าเมื่อนำแผ่นอะคริลิกความหนา 2 มิลลิเมตร มีขนาด 5x5 เซนติเมตร น้ำหนัก 9 กรัม นำมาเจียร โดยใช้โต๊ะเลี่ยมพระแบบเดิม จะมีปริมาณฝุ่นผงอะคริลิกที่เกิดจากการเจียร 9 กรัม คิดเป็น 100% แต่ถ้าใช้โต๊ะเลี่ยมพระไร้ฝุ่น จะมีปริมาณฝุ่นผงอะคริลิกที่เกิดจากการเจียร 1 กรัม คิดเป็น 11.11% ซึ่งสามารถลดปริมาณฝุ่นอะคริลิกได้ 89.89% เมื่อนำแผ่นอะคริลิกความหนา 2 มิลลิเมตร มีขนาด 7x7 เซนติเมตร น้ำหนัก 15 กรัม นำมาเจียร โดยใช้โต๊ะเลี่ยมพระแบบเดิม จะมีปริมาณฝุ่นผงอะคริลิกที่เกิดจากการเจียร 15 กรัม คิดเป็น 100% แต่ถ้าใช้โต๊ะเลี่ยมพระไร้ฝุ่น จะมีปริมาณฝุ่นผงอะคริลิกที่เกิดจากการเจียร 2 กรัม คิดเป็น 13.33% ซึ่งสามารถลดปริมาณฝุ่นอะคริลิกได้ 86.67%

เมื่อนำแผ่นอะคริลิกความหนา 2 มิลลิเมตร มีขนาด 9x9 เซนติเมตร น้ำหนัก 24 กรัม นำมาเจียรโดยใช้โต๊ะเลี่ยมพระแบบเดิม จะมีปริมาณฝุ่นผงอะคริลิกที่เกิดจากการเจียร 24 กรัม คิดเป็น 100% แต่ถ้าใช้โต๊ะเลี่ยมพระไร้ฝุ่น จะมีปริมาณฝุ่นผงอะคริลิกที่เกิดจากการเจียร 1 กรัม คิดเป็น 12.50% ซึ่งสามารถลดปริมาณฝุ่นอะคริลิกได้ 87.50%



ภาพที่ 10 ภาพการทดลองเจียรแผ่นอะคริลิก



ภาพที่ 11 ภาพแสดงปริมาณฝุ่นที่ได้จากการทดลอง

6. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องโต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ ครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง (Experimental design) เพื่อตอบคำถามการวิจัยให้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย 2 ประการ ดังนี้ 1) ออกแบบและสร้างโต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ 2) เพื่อศึกษาปริมาณของฝุ่นละอองในอากาศที่เกิดจากการเลี่ยมพระ

การออกแบบสร้างโต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

6.1 ผลการออกแบบและสร้างโต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ นั้น สามารถทำได้ตามแผนผังขั้นตอนการสร้างโต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ

6.2 ผลการหาประสิทธิภาพโต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ ผู้เชี่ยวชาญประเมินทั้ง 3 ด้าน พบว่า

6.2.1 ด้านการออกแบบในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ออกแบบครอบคลุมวัตถุประสงค์/ขอบเขตของงานวิจัยอยู่ในระดับดีมาก การเลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ถูกต้องตามมาตรฐานอยู่ในระดับดีมาก ออกแบบรูปทรงและลักษณะทางกายภาพของอุปกรณ์เหมาะสม สวยงาม อยู่ในระดับดีมาก ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับยุคสมัยไม่ซับซ้อนในการผลิต อยู่ในระดับดีมาก ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและติดตั้ง อยู่ในระดับดี มีความแข็งแรง มั่นคง ทนทานต่อการใช้งาน อยู่ในระดับดี ความสะดวกและความปลอดภัยในการบำรุงรักษา อยู่ในระดับดี การเลือกวัสดุ มีความเหมาะสมถูกต้องตามหลักการ อยู่ในระดับดี และออกแบบถูกต้องตามหลักการออกแบบทางวิศวกรรม อยู่ในระดับดี

6.2.2 ด้านการสร้างในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ความมั่นคงแข็งแรงของชิ้นส่วนและอุปกรณ์ทั้งหมด อยู่ในระดับดีมาก ความเรียบร้อยของการติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว ความมั่นคงแข็งแรงของชิ้นส่วนและอุปกรณ์ทั้งหมด อยู่ในระดับดีมาก ความเรียบร้อยในการประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด อยู่ในระดับดี และความเรียบร้อยของการเก็บสายไฟฟ้า อยู่ในระดับดี

6.2.3 ด้านการใช้งานพบว่าในภาพรวม อยู่ในระดับดีมาก สมรรถนะที่ได้ตรงตามวัตถุประสงค์และขอบเขตที่กำหนด อยู่ในระดับดีมาก มีความเที่ยงตรงในการทำงาน อยู่ในระดับดีมาก มีการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรในระบบ อยู่ในระดับดีมาก การทำความสะอาดทำได้ง่าย สะดวกและปลอดภัย อยู่ในระดับดีมาก การใช้งานง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน อยู่ในระดับดีมาก และการเคลื่อนย้ายทำได้สะดวก และปลอดภัย อยู่ในระดับดี

6.3 ผลการทดลองใช้โต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ

6.3.1 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานโต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ

พบว่าในภาพรวมผู้ใช้งานมีความพึงพอใจมากที่สุด สามารถลดระยะเวลาในการทำงานสะอาดได้ดี อยู่ในระดับมากที่สุด มีความพึงพอใจต่ออุปกรณ์โต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ อยู่ในระดับมากที่สุด มีความเที่ยงตรงในการทำงานของอุปกรณ์ อยู่ใน

ระดับมากที่สุด ฝุ่นจากการเลี่ยมพระไม่ฟุ้งกระจาย อยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนที่ติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว ทำงานได้ดี ตรงตามความต้องการ อยู่ในระดับมาก มีความปลอดภัยในการใช้งานด้านตัวเครื่อง อยู่ในระดับมาก การใช้งานง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน อยู่ในระดับมาก และมีความสะดวก ทำให้การเลี่ยมพระทำได้ง่ายขึ้นอยู่ในระดับมาก

6.3.2 ผลการศึกษาปริมาณฝุ่นละอองในอากาศที่เกิดจากการเลี่ยมกรอบพระ ปริมาณฝุ่นผงที่เกิดจากการเลี่ยมพระ โดยการเปรียบเทียบปริมาณฝุ่นผง ระหว่างโต๊ะเลี่ยมพระแบบเดิม กับโต๊ะเลี่ยมพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติพบว่าโต๊ะเลี่ยมพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติสามารถลดปริมาณฝุ่นผงได้มากกว่า 86.67 เปอร์เซ็นต์

7. อภิปรายผลการวิจัย

การออกแบบสร้างโต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ ผู้วิจัยได้นำผลการวิจัยที่ได้มาอภิปรายซึ่งได้ดังนี้

7.1 การออกแบบและสร้างโต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ นั้นสามารถนำมาใช้ร่วมกับผู้ประกอบอาชีพรับเลี่ยมพระได้เป็นอย่างดี

7.2 ผลการหาประสิทธิภาพโต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ พบว่าด้านการออกแบบ ด้านการสร้าง และด้านการใช้งานในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก อาจเป็นเพราะงานวิจัยนี้ได้มีการสำรวจเชิงลึกก่อนมีการออกแบบแล้วสรุปแนวคิดที่เป็นไปได้ โดยการเลือกวิธีที่เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงแล้วดำเนินการสร้างและพัฒนาทดลองก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งงานวิจัยนี้ได้นำเทคโนโลยีทางด้านเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวมาประยุกต์ใช้งานกับอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งที่ได้มีการพัฒนาให้ใช้งานง่าย และมีจำนวนผู้ใช้งานเป็นจำนวนมากสามารถควบคุมการทำงานได้ง่ายและยืดหยุ่น และการออกแบบให้มีความปลอดภัยและใช้งานได้ง่ายและสะดวก และสามารถนำไปพัฒนาดียอดได้ และในด้านการใช้งานของตัวเครื่องซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของอำนาจ ขนพิทักษ์ (2561) ที่ว่าได้ทำการวิจัยสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ เรื่องโต๊ะเลี่ยมพระเก็บฝุ่น โดยมีบทคัดย่อ ดังนี้ ปกติทั่วไปโต๊ะสำหรับเลี่ยมพระของช่าง จะใช้สำหรับงานเลี่ยม ตะไบ พลาสติก ไม้และอะคริลิกทำให้เกิดฝุ่นมากมาย ช่างก็จะปล่อยให้เศษผงฝุ่นเหล่านั้นตกลงพื้น หรือฟุ้งกระจายในอากาศ เมื่อเสร็จงานจะกวาดทิ้ง ผงฝุ่นเหล่านี้เป็นอันตรายเป็นอย่างมากจากปัญหาดังกล่าวจึงได้ประดิษฐ์คิดค้น โต๊ะเลี่ยมพระเก็บฝุ่นขึ้น โดยเมื่อทำงานเศษผงฝุ่นเหล่านี้จะถูกเป่าให้ลงถุงผ้าที่รองรับไว้ด้านล่างทำให้สามารถนำไปเก็บทิ้งได้อย่างง่าย

7.3 การทดลองใช้โต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ

7.3.1 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานโต๊ะเลี่ยมพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ

พบว่าในภาพรวมผู้ใช้งานมีความพึงพอใจมากที่สุด อาจเป็นเพราะว่าโต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติที่สร้างขึ้นสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ มารวย ส่งทานินทร์ (2557) ที่กล่าวว่าเมื่อใดจึงจะนับว่านวัตกรรมนั้นประสบความสำเร็จ ความสำเร็จของนวัตกรรม งานสร้างสรรค์หรือสิ่งประดิษฐ์ หมายถึง มีการนำเอาความคิดนั้นไปใช้และเป็นที่ยอมรับของชุมชน จุดสำคัญคือการยอมรับซึ่งนำไปสู่คำนิยามที่ผู้ประพันธ์ให้ไว้ว่า นวัตกรรม คือ การยอมรับในนวัตทางการปฏิบัติใหม่ of ชุมชน (Innovation is adoption of new practice in a community) ชุมชนในที่นี้ คือกลุ่มเป้าหมายที่เราต้องการให้เกิดการยอมรับความคิดเห็นใหม่

7.3.2 การศึกษาปริมาณฝุ่นละอองในอากาศที่เกิดจากการเลี่ยมกรอบพระ ซึ่งสามารถลดปริมาณฝุ่นที่เกิดจากการเลี่ยมพระได้จริง ทั้งนี้ได้มีการสำรวจเชิงลึกก่อน แล้วจึงทำการออกแบบ และดำเนินการสร้างพัฒนาทดลองก่อนนำไปใช้จริง จนเป็นที่ได้ผลสำเร็จ

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ควรนำผลการวิจัยไปพัฒนาในด้านการออกแบบในเรื่องการบำรุงรักษาอุปกรณ์ ทางด้านการสร้างในเรื่องการติดตั้งอุปกรณ์ให้เรียบร้อย และทางด้านการใช้งานให้สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกมากขึ้น

8.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรพัฒนาโต๊ะเลี่ยมกรอบพระไร้ฝุ่นทำงานโดยอัตโนมัติ ในด้านอุปกรณ์สำหรับดูดฝุ่นอะคริลิกให้สามารถดูดฝุ่นที่เกิดจากการเจียรแผ่นอะคริลิกให้ได้ 100 เปอร์เซ็นต์

9. เอกสารอ้างอิง

มารวย ส่งทานินทร์. (2557). **ทำนวัตกรรมให้ประสบ**

ความสำเร็จ. ค้นเมื่อ มิถุนายน 3, 2562, จาก

<http://www.gotoknow.org/posts/579556>

อำนาจ ชนพิทักษ์. (2561). **โต๊ะเลี่ยมพระเก็บฝุ่น.**

ค้นเมื่อ มิถุนายน 3, 2562, จาก

<http://thaiinvention.net/detail.php?p=cHJvamVjdF9pZD0zMDkxMSZjZmdfaWQ9MjYmY29tcGV0X2lkPTE=&cond=JnE94LmA4Lil4JnE94LmA4Lil4Li14Lml4Lii4Lih4Lie4Lij4LiwJnNFY29tcGV0PTE=>

การสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค

รหัสวิชา 3105-2002

Creating and Efficiency of the teaching materials for digital techniques Subject,

Code subject 3105-2002

ชาญ จับฟัน*

Charn Jubfun*

*วิทยาลัยเทคนิคนครนายก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 นครนายก 26000

*Nakhonnayok Technical College, Institute of Vocational Education Central Region 3,

Nakhonnayok 26000

Received : September 6, 2019 Revised : October 11, 2019 Accepted : October 30, 2019

บทคัดย่อ

รายงานนี้เป็นารายงานผลการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิคให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ที่ใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ นักศึกษาแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ซึ่งลงทะเบียนเรียนในวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ของภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 นักศึกษา จำนวน 30 คน ได้มาโดยทำการสุ่มแบบแบ่งชั้น โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ใช้เครื่องมือ 2 ประเภท คือ แบบทดสอบนักศึกษาที่เรียนในวิชาดิจิทัลเทคนิคก่อนการเรียนและหลังการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน มีจำนวนข้อทดสอบ 100 ข้อ และแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนวิชาดิจิทัลเทคนิค จำนวน 1 ฉบับ สถิติที่ใช้ คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ข้อมูลและเสนอผลการศึกษาโดยพรรณนาวิเคราะห์ จากผลการศึกษาปรากฏดังนี้ 1) ผลการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 มีประสิทธิภาพ 85.96/81.53 แสดงว่ามีประสิทธิภาพของผลลัพธ์เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค

*ชาญ จับฟัน

E-mail : charnjubfun@gmail.com

รหัสวิชา3105-2002 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และ 3) ความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา3105-2002 ความคิดเห็นในภาพรวมและรายข้ออยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : เอกสารประกอบการสอน, ดิจิทัลเทคนิค

Abstract

This was a report on the use of digital technical teaching materials, techniques, code subject 3105-2002. The objectives were: 1) To develop documentation for teaching digital techniques to be effective according to the criteria 80/80. 2) To study the students achievement that use documentation for teaching digital subjects and 3) To study the opinions of students on teaching materials Digital Techniques. The population used in this study was students of Electronic Engineering Department at the 1st Vocational Certificate level of Prachinburi Technical College enrolled in digital technical course, course code 3105-2002 of academic year 2018, a total of 30 people. The sample group was selected by using Purposive Sampling. The tools used were 2 types, which were the tests for students before study and after study in the digital technique. They were the same set of tests with 100 items and assessment. And the satisfaction assessment form

of students who studied digital techniques 1 copy. The statistics used were percentage, mean and standard deviation. Analyze the data and present the study results by descriptive analysis method.

The research results were as follows: 1) The results of using digital teaching materials, code subject 3105-2002 were effective at 85.96/81.53, indicating that the effectiveness of the results met the set criteria. 2) The student achievement who studied using digital teaching materials, techniques, code subject 3105-2002 had higher post-learning achievement than before with statistical significance at the level of .05. 3) The opinions of the students studying using the digital teaching materials, techniques, code subject 3105-2002, overall and individual opinions were at a high level.

Keywords : teaching materials , digital techniques

1. บทนำ

การศึกษาเป็นกระบวนการที่ใช้ปลูกฝังถ่ายทอดความรู้ เจตคติ คุณลักษณะ ทักษะและคุณธรรม ตลอดจนคุณค่าต่าง ๆ ให้เกิดกับตัวผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความเจริญงอกงามหรือทำให้ดีขึ้นทุกด้าน นับเป็นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่ช่วยสร้างภูมิปัญญาแก่สังคม การศึกษาจึงเป็นรากฐานและเครื่องมือที่สำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจสังคม และวัฒนธรรมของประเทศ ให้เจริญรุ่งเรืองและก้าวหน้าต่อไป ทั้งนี้เพราะความสำเร็จของการพัฒนาประเทศขึ้นอยู่กับการพัฒนาคน เครื่องมือของการพัฒนาคนก็คือการศึกษาโดยเฉพาะการแข่งขันของสังคมโลกในทศวรรษต่อไปจะทวีความรุนแรงอย่างยิ่ง การศึกษาจึงมีบทบาทและความสำคัญมากขึ้น (รุ่ง แก้วแดง, 2540, หน้า 18)

การจัดการเรียนการสอนที่ถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้ ตามความถนัดหรือความสนใจของตนเองโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการ มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง คิดเป็นทำเป็นและแก้ปัญหาได้ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองจากการศึกษาค้นคว้า การปฏิบัติ และการแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง บทบาทของครูผู้รับผิดชอบจะทำหน้าที่เป็นผู้เอื้ออำนวยความสะดวก

ในการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้คำแนะนำปรึกษาและเป็นผู้ดูแลให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ จะประสบความสำเร็จได้ ครูผู้สอนจะต้องมีการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ถูกต้อง และตรงกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร (ทศนา แคมมณี, 2548, หน้า 120)

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ สิ่งที่จะต้องคำนึงถึง คือ การกำหนดเนื้อหาโครงการให้ครบถ้วนตามหลักสูตร การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ชัดเจน การจัดกิจกรรมควรนำไปสู่ผลการเรียนรู้ที่แท้จริง การเลือกสื่อการสอนที่มีคุณค่าเหมาะสม วิธีการวัดผลและประเมินผลใช้เครื่องมือที่ชัดเจน สามารถวัดได้ตรงเนื้อหา และสื่อการเรียนการสอน จัดเป็นเครื่องมือสำคัญของการสอนที่จะช่วยให้ครูผู้สอนสามารถจัดเตรียมกระบวนการเรียนการสอนได้สอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ และสภาพความเป็นจริง สามารถสอนได้ตรงตามหลักสูตร สอนได้ครบถ้วนทันเวลา มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น ครูผู้สอนจึงควรจะได้พิจารณาอย่างถี่ถ้วนว่าสื่อการเรียนการสอนประเภทใดสามารถจะนำไปใช้ในกระบวนการเรียนการสอนในเรื่องใด เรื่องหนึ่งที่จะกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดการตอบสนองได้ และสื่อการเรียนการสอนที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้ คือเอกสารประกอบการสอนซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยให้ครูผู้สอนนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ได้ตรงตามหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา จุดหมาย และจุดประสงค์ของรายวิชาที่จะสอนได้อย่างละเอียดลึกซึ้ง และยังช่วยให้ครูผู้สอนสามารถจัดเตรียมกระบวนการเรียนการสอนได้สอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ และสภาพความเป็นจริง

วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 เป็นวิชาหนึ่งที่มีคำอธิบายรายวิชาดังนี้ ศึกษาและปฏิบัติการวิเคราะห์และออกแบบวงจรคอมพิวเตอร์และซีเคาน์เซลล์ การลดรูปสมการ วงจรลอจิกเกต วงจรมัลติเพล็กซ์ วงจรดีมัลติเพล็กซ์ วงจรดีโคเดอร์ วงจรเอนโคเดอร์ วงจรโคคคอนเวอร์เตอร์ วงจรคอมพารเตอร์ วงจรโมโนสเตเบิล วงจรสร้างสัญญาณคล็อก ฟลิป-ฟลอป วงจรเคาน์เตอร์ วงจรซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์ โครงสร้างและการใช้งานหน่วยความจำแบบต่าง ๆ วงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล และการประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรม (สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ, 2557) ซึ่งเป็นวิชาที่ต้องใช้ประสบการณ์ความชำนาญของครูผู้สอนเป็นสำคัญ เมื่อพิจารณาผลที่นักศึกษาได้รับการจัดการเรียนรู้โดยครูผู้สอนเพียงฝ่ายเดียวนั้น นักศึกษาบางคนที่ไม่สามารถเรียนหนังสือได้อย่างมีความสุขและไม่ตอบสนองต่อความแตกต่าง

ระหว่างบุคคลได้อย่างแท้จริง และอาจส่งผลให้นักศึกษามีเจตคติที่ไม่ดีต่อครูผู้สอนและวิชาที่เรียน เพื่อแก้ไขปัญหาก็อาจเกิดขึ้นดังกล่าวนั้นในการจัดการเรียนการสอนปัจจุบันจึงเน้นให้ครูผู้สอนจัดทำสื่อการเรียนการสอนเพื่อประกอบการสอนได้อย่างเหมาะสม

ในฐานะที่ผู้วิจัยมีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดการเรียนการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 จึงมีความสนใจในการใช้สื่อการเรียนการสอนที่ครูผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้ได้อย่างง่าย จึงได้จัดทำเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 โดยรวบรวมเนื้อหาสาระจากหนังสือ เอกสาร บทความ และประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกอบรมนำมาเรียบเรียงตามหลักสูตร และได้ทดลองใช้จริงประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ สังเกตผลการใช้นำมาปรับปรุง แก้ไขเอกสารและรายงานการศึกษาผลการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 เพื่อพัฒนาเอกสารประกอบการสอนให้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพที่ดียิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2.2 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002

2.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 เอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

3.2 นักศึกษาที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.3 นักศึกษามีความคิดเห็นต่อเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 อยู่ในระดับมาก

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ขอบเขตของการวิจัย

4.1.1 ประชากร คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ในปีการศึกษา 2561 จำนวน 30 คน

4.1.2 เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

4.1.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา คือ 1 ปีการศึกษา 2561 (จำนวน 1 ภาคเรียน)

4.1.4 ตัวแปรที่ศึกษา

4.1.4.1 ตัวแปรอิสระ คือ เอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002

4.1.4.2 ตัวแปรตาม คือ

1) ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ของนักศึกษาที่ใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002

3) ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002

4.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

4.2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักศึกษาแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี ระดับ ปวส. 1 ซึ่งลงทะเบียนเรียนในรายวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ปีการศึกษา 2561 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 30 คน ได้มาโดยทำการสุ่มแบบเจาะจง

4.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยมี 2 ส่วน ได้แก่ เครื่องมือในการทดลอง คือ เอกสารประกอบการสอน และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบ แบบประเมิน โดยผู้วิจัยขอเสนอรายละเอียดดังนี้

4.2.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ดังนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาทำความเข้าใจเกี่ยวกับ จุดประสงค์ เนื้อหา วิธีสอน การวัดและประเมินผล พิจารณาเลือกเนื้อหาให้เหมาะสมกับการสร้างเอกสารประกอบการสอน กำหนดสมรรถนะที่พึงประสงค์ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา โดยนำเนื้อหามารวบรวมและเรียบเรียงแบ่งเป็น 8 หน่วย

4.2.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

- 1) แบบทดสอบ เพื่อใช้ทดสอบนักศึกษาที่เรียนในรายวิชาดิจิทัลเทคนิค ก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 100 ข้อ
- 2) แบบประเมินที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้แบบประเมิน จำนวน 9 ฉบับ มีลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยฉบับที่ 1-8 ประเมินเกี่ยวกับเนื้อหาครอบคลุมสมรรถนะที่พึงประสงค์ เนื้อหาที่มีความถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์ การเรียงลำดับเนื้อหาเหมาะสม รูปประกอบ มีความสอดคล้องกับเนื้อหา และเหมาะสมกับระดับนักศึกษา แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับสมรรถนะที่พึงประสงค์ และแบบทดสอบมีความง่ายเหมาะสมกับระดับนักศึกษา

4.2.3 วิธีสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

ในการประเมินการจัดทำเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือตามลำดับดังนี้

4.2.3.1 แบบทดสอบ

1) ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรคำอธิบายรายวิชา เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์เนื้อหา วิสัชนา การวัดและประเมินผล พิจารณาเลือกเนื้อหาให้เหมาะสมกับการสร้างเอกสารประกอบการสอน กำหนดสมรรถนะที่พึงประสงค์ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา โดยนำเนื้อหารวบรวมและเรียบเรียงแบ่งเป็น 8 หน่วย

2) ศึกษาค้นคว้าเอกสารแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาสร้างแบบทดสอบ

3) ศึกษารูปแบบวิธีการสร้างแบบทดสอบ

4) ดำเนินการสร้างแบบทดสอบโดยดำเนินการดังนี้

- ศึกษาจุดประสงค์นำทางและจุดประสงค์ปลายทางของเนื้อหาในการจัดการเรียนทั้ง 8 หน่วยการเรียนรู้

- จัดทำแบบทดสอบให้ครอบคลุมจุดประสงค์ของเนื้อหาดังนี้

- แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 120 ข้อ

- นำแบบทดสอบที่สร้างเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษาแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 ที่ได้เรียนในรายวิชาดิจิทัลเทคนิค ในภาคเรียนที่ 1 จำนวน 30 คน

- นำผลมาวิเคราะห์ข้อสอบโดยหาค่าอำนาจจำแนกซึ่งมีค่าระหว่าง 0.75-0.25 และค่าดัชนีความยากง่าย 0.77-0.40

- ปรับปรุงแบบทดสอบให้ครบจำนวน 100 ข้อ

- นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้วเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ตลอดจนสำนวนภาษาตามรายชื่อ

- นำแบบทดสอบปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

- จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลต่อไป

4.2.3.2 แบบประเมิน

แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความสมบูรณ์ของเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 มีจำนวนทั้งหมด 8 ฉบับ ๆ ละ 8 รายการ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ประกอบด้วยส่วนที่เป็นช่องรายการที่ประเมิน ช่องความคิดเห็น 5 ระดับ คือ 5, 4, 3, 2, 1 และข้อเสนอแนะดำเนินการสร้างดังนี้

1) ศึกษาวิเคราะห์ เอกสารตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำแบบประเมินเอกสารประกอบการสอนเพื่อเป็นพื้นฐานในการกำหนดองค์ประกอบของการประเมิน

2) ศึกษารูปแบบวิธีการสร้างแบบประเมิน

3) กำหนดขอบข่ายของสิ่งที่จะประเมินให้ครอบคลุมเนื้อหาสาระและจุดประสงค์ทั้ง 8 หน่วยการเรียนรู้

4) สร้างแบบประเมินตามขอบเขตของเนื้อหาครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ของการประเมิน ตรวจสอบความเหมาะสมเนื้อหา และความครอบคลุมเรื่องและประเด็น จำนวน 8 ฉบับ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า

5) นำแบบประเมินที่ผ่านการตรวจสอบและแก้ไข ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ตลอดจนสำนวนภาษา

6) ปรับปรุงแบบประเมินตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

7) พิมพ์แบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลต่อไป

แบบประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจของนักศึกษาในการใช้เอกสารประกอบการสอนรายวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 มีจำนวน 1 ฉบับ ๆ จำนวน 7 รายการ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดำเนินการสร้างดังนี้

1) ศึกษาวิเคราะห์ เอกสารตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำแบบประเมินเอกสารประกอบการสอนเพื่อเป็นพื้นฐานในการกำหนดองค์ประกอบของการประเมิน

2) ศึกษารูปแบบวิธีการสร้างแบบประเมิน

3) กำหนดขอบข่ายของสิ่งที่จะประเมินให้ครอบคลุมเนื้อหาสาระและจุดประสงค์ทั้ง 8 หน่วยการเรียนรู้

4) สร้างแบบประเมินตามขอบเขตของเนื้อหาครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ของการประเมิน ตรวจสอบความเหมาะสมเนื้อหา และความครอบคลุมเรื่องและประเด็นที่ต้องการประเมิน จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า

5) นำแบบประเมินที่ผ่านการตรวจสอบและแก้ไข ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ตลอดทั้งสำนวนภาษา

6) ปรับปรุงแบบประเมินตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

7) พิมพ์แบบสอบถามของนักศึกษาฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลต่อไป

4.2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยใช้เครื่องมือที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพดังนี้

4.2.4.1 สืบหาและวางแผน โดยการสำรวจหนังสือ เอกสาร บทความเพื่อหาแนวทางสร้างเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ให้มีความเหมาะสมและเมื่อนำไปใช้กับนักศึกษาซึ่งเรียนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 แล้วทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

4.2.4.2 รวบรวมและเรียบเรียงเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 จำนวน 8 หน่วย

4.2.4.3 ตรวจสอบคุณภาพเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา

4.2.4.4 นำเอกสารประกอบการสอนทดลองใช้กับนักศึกษาที่เคยเรียนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 30 คน ให้ศึกษาเอกสารและทำแบบทดสอบแล้วนำข้อมูลไปปรับปรุงแก้ไข

4.2.4.5 เมื่อได้เอกสารประกอบการสอนทดลองใช้กับนักศึกษาที่เคยเรียนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 30 คน ให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เมื่อศึกษาเอกสารเสร็จแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อประเมินความก้าวหน้าหลังจากนักศึกษาได้ใช้เอกสารประกอบการสอนแล้ว

4.2.4.6 เมื่อได้นำเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ไปใช้สอนกับนักศึกษาที่เรียนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ที่มีคุณภาพแล้วผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1) ชี้แจงและสร้างความเข้าใจกับนักศึกษาในการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002

2) ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน

3) ให้นักศึกษาศึกษาเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 เมื่อเรียนครบแต่ละหน่วยทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้

4) เมื่อเรียนครบทั้ง 8 หน่วย ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบปลายภาคเรียน

5) นำข้อมูลมาวิเคราะห์ แก้ไขปรับปรุงประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 (E1/E2)

5. ผลการวิจัย

5.1 วิเคราะห์การเปรียบเทียบความแตกต่างคะแนนของนักศึกษาในการเรียนก่อนและหลังการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างคะแนนของนักศึกษาในการเรียนก่อนและหลังการใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002

การทดสอบ	จำนวน	$\bar{X}$	S.D.	ค่าความต่าง
ก่อนเรียน	30	38.77	3.17	39.43
หลังเรียน	30	78.20	3.90	

จากตารางที่ 1 พบว่าผลการเรียนเฉลี่ยของนักศึกษาหลังจากการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 เป็นการแสดงความก้าวหน้าในการเรียนด้วยทดสอบก่อนเรียนเปรียบเทียบกับทดสอบหลังเรียนหรือสอบปลายภาคเรียนของนักศึกษาทั้งหมด สูงกว่าก่อนการเรียน คิดเป็นร้อยละ 39.43 แสดงว่าหลังจากที่เรียนโดยใช้เอกสาร

ประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 แล้วมีความรู้ความเข้าใจในการเรียนเพิ่มขึ้น

5.2 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 เป็นรายหน่วย

ตารางที่ 2 แสดงค่าประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 เป็นรายหน่วย

หน่วยที่	ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1)	ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2)
1	86.00	81.53
2	86.33	
3	85.67	
4	87.33	
5	85.67	
6	86.00	
7	85.67	
8	85.00	
ค่าเฉลี่ย	85.96	

จากตารางที่ 2 พบว่าประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 เมื่อวิเคราะห์เป็นรายหน่วย ทุกหน่วยผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 เป็นที่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ E1 คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการได้มาจากคะแนนเฉลี่ยร้อยละจากแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ 85.96 และในส่วนของ E2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งได้มาจากคะแนนสอบ

หลังจากได้เรียนครบทั้งวิชาแล้ว มีค่าเท่ากับ 85.96 ดังนั้นเอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 นี้สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

5.3 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความสมบูรณ์ของเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002

ตารางที่ 3 แสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อเอกสารประกอบการสอน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบตัวเลข	4.63	0.67	มากที่สุด
พีชคณิตบูลีนและวงจรลอจิกเกต	4.72	0.46	มากที่สุด

พื้นฐานและการออกแบบวงจรคอมพิวเตอร์	4.90	0.30	มากที่สุด
------------------------------------	------	------	-----------

ตารางที่ 3 แสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อเอกสารประกอบการสอน (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์	4.81	0.40	มากที่สุด
ฟิลิป-ฟลอป และการประยุกต์ใช้งาน	4.63	0.67	มากที่สุด
โครงสร้างและการใช้งานหน่วยความจำ	4.45	0.52	มาก
วงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิตอล	4.36	0.67	มาก
การประยุกต์ใช้วงจรดิจิตอลในงานอุตสาหกรรม	4.90	0.30	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.68	.50	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสมบูรณ์ของเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิตอลเทคนิครหัสวิชา 3105-2002 ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.50) เรียงตามลำดับค่าเฉลี่ย คือ พื้นฐานและการออกแบบวงจรคอมพิวเตอร์ ($\bar{X} = 4.90$, S.D. = 0.30) การประยุกต์ใช้วงจรดิจิตอลในงานอุตสาหกรรม ($\bar{X} = 4.90$, S.D. = 0.30) รองลงมา คือ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์ ($\bar{X} = 4.81$,

S.D. = 0.40) ตามลำดับ สำหรับค่าเฉลี่ยที่น้อยที่สุดคือ วงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิตอล ($\bar{X} = 4.36$, S.D. = 0.67)

5.4 ความพึงพอใจของนักศึกษาเกี่ยวกับการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิตอลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002

ตารางที่ 4 แสดงความพึงพอใจของนักศึกษาต่อเอกสารประกอบการสอน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
การเรียงลำดับเนื้อหาเหมาะสม และเนื้อหามีความเข้าใจง่าย เรียนรู้ได้เร็ว	4.96	0.32	มากที่สุด
ความน่าสนใจของเอกสารประกอบการเรียนการสอน	4.83	0.63	มากที่สุด
เตือนให้ระลึกถึงสิ่งที่เรียนไปแล้ว	4.80	0.78	มากที่สุด
แบบฝึกหัดมีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับนักศึกษา	4.93	0.56	มากที่สุด
เนื้อหาสาระมีความทันสมัย	4.93	0.56	มากที่สุด
แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับสมรรถนะที่พึงประสงค์	4.93	0.56	มากที่สุด
มีความสอดคล้องของรูปประกอบกับเนื้อหาและเนื้อหาเหมาะสมกับระดับนักศึกษา	4.93	0.56	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.88	0.57	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการใช้อเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิตอลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.88$, S.D. = 0.57) ในรายชื่อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ การเรียงลำดับเนื้อหาเหมาะสม และเนื้อหาที่มีความเข้าใจง่ายเรียนรู้ได้เร็ว ($\bar{X} = 4.96$, S.D. = 0.32) รองลงมาคือ แบบฝึกหัดมีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับนักศึกษา ($\bar{X} = 4.90$, S.D. = 0.30) เนื้อหาสาระมีความทันสมัย ($\bar{X} = 4.90$, S.D. = 0.30) แบบทดสอบ

มีความสอดคล้องกับสมรรถนะที่พึงประสงค์ ($\bar{X} = 4.90$, S.D. = 0.30) มีความสอดคล้องของรูปประกอบกับเนื้อหาและเนื้อหาเหมาะสมกับระดับนักศึกษา ($\bar{X} = 4.90$, S.D. = 0.30) ตามลำดับ สำหรับค่าเฉลี่ยที่น้อยที่สุดคือเตือนให้ระลึกถึงสิ่งที่เรียนไปแล้ว ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.78)

6. สรุปผลการวิจัย

6.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน

ผลการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 มีประสิทธิภาพโดยรวม ทั้งฉบับ 85.96/81.53 และมีประสิทธิภาพเป็นรายหน่วย จากหน่วยที่ 1-8 ตามลำดับ เอกสารประกอบการสอนที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้พัฒนาขึ้นนั้น มีประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 ซึ่งผ่านเกณฑ์ทุกหน่วยการสอน และโดยรวมทั้งฉบับ

6.2 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ของนักศึกษาเมื่อได้ใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

6.3 การวิเคราะห์การประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการใช้อเอกสารประกอบการสอน

ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.88, S.D. = 0.57$) โดยนักศึกษามีความคิดเห็นต่อการใช้อเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

7. อภิปรายผลการวิจัย

7.1 ผลการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 มีประสิทธิภาพ 85.96/81.53 แสดงว่าประสิทธิภาพของกระบวนการสูงกว่าเกณฑ์ เป็นที่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพและเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่าเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ ซึ่งเป็นผลมาจากการใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมและสื่อการสอนที่หลากหลาย เช่น การเรียนแบบอภิปรายกลุ่ม การเรียนแบบร่วมมือ เน้นการให้นักศึกษา คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ส่งเสริมความร่วมมือในกลุ่มการปฏิบัติงาน ด้วยตนเอง นอกเวลาเรียน การใช้เอกสารประกอบการสอน ใบงาน ทำให้นักศึกษามีความสนใจเรียน มีความรู้ ความเข้าใจ และจนเกิดทักษะในการปฏิบัติงาน ผลการศึกษานี้ สอดคล้องกับการศึกษา การสร้างและหาประสิทธิภาพในการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเบื้องต้น ของ รัชชานนท์ เอ็มเอก (2560) พบว่าเมื่อทดลองใช้และหาประสิทธิภาพของการเรียนการสอน โดยใช้เอกสารประกอบการสอน มีค่าเท่ากับ 81.45/80.10 ซึ่งสูงกว่าค่าที่กำหนดที่ 80/80

7.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงให้เห็นว่าการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนของครู ส่งผลให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจและสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการวัดผลการทดลองได้ อาจเนื่องจากเอกสารประกอบการสอนมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จึงทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น การศึกษานี้ สอดคล้องกับการศึกษาของ รัชชานนท์ เอ็มเอก (2560) ซึ่งพบว่าผู้เรียนที่ใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเบื้องต้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

7.3 ความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการใช้อเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ในภาพรวมและรายชื่ออยู่ในระดับมากที่สุด เป็นเพราะว่าครูมีการเตรียมการสอน คือ การเรียบเรียงเอกสารประกอบการสอน โดยศึกษาจากคำอธิบายรายวิชาที่กำหนดจากหลักสูตร จัดกิจกรรมการเรียนรู้ เลือกใช้สื่อการสอน และอุปกรณ์ ในการฝึกปฏิบัติให้เหมาะสมกับกิจกรรม โดยมีครูคอยอำนวยความสะดวก และแนะนำชี้แนะตามกิจกรรมนั้น ๆ ส่วนการวัดและประเมินผลก็มีวิธีการวัดผลโดยการวัดจากสภาพปฏิบัติจริงในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ มีการประเมินแบบอิงเกณฑ์ มีการวัดผลจากการปฏิบัติตามสภาพจริงทุกกิจกรรมการศึกษานี้ สอดคล้องกับการศึกษาของ รัชชานนท์ เอ็มเอก (2560) ซึ่งพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเบื้องต้นในระดับมากที่สุด

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ต้องศึกษาเอกสารประกอบการสอนให้เข้าใจอย่างถ่องแท้

8.2 ควรเตรียมการสอน สื่อการสอน ล่วงหน้าที่กำหนดในกิจกรรมให้ครบถ้วน

8.3 เนื้อหาจากเอกสารประกอบการสอน และใบงาน สามารถปรับปรุง เปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมสำหรับนักศึกษา

8.3.1 ต้องปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนรู้

8.3.2 ต้องมีความตั้งใจ รับผิดชอบต่อตนเอง มีความพร้อมในการฝึกทักษะ กล้าคิด กล้าทำ และกล้าแสดงออกในการปฏิบัติตามกิจกรรม

8.3.3 พยายามหาเวลาว่างนอกเหนือจากการเรียนในช่วงว่าง เพื่อปฏิบัติงานอีกครั้งเพื่อให้เกิดความชำนาญ

8.3.4 เนื่องจากเทคโนโลยีเกี่ยวกับดิจิทัล มีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา นักศึกษาจะต้องศึกษาและติดตามการพัฒนาได้ทางอินเทอร์เน็ต

9. เอกสารอ้างอิง

ทิตนา แหมมณี. (2548). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้ เพื่อการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
รัชชานนท์ เอมเอก (2560). การสร้างและหา ประสิทธิภาพในการเรียนการสอนโดยใช้เอกสาร ประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเบื้องต้น หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการ การอาชีวศึกษา. บทความวิจัย ครูชำนาญการ แผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีและ อุตสาหกรรมต่อเรือนครศรีธรรมราช สถาบัน การอาชีวศึกษาภาคใต้ 1.

รุ่ง แก้วแดง. (2540). ปฏิวัติการศึกษาไทย. กรุงเทพฯ: แพรวพิทยา.
สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ. (2557). **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546.** กรุงเทพฯ: สำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษา.

การพัฒนาระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ด สำหรับครูสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี

The Development of access system for computer history data with QR code For teachers in Electronics Department of Ratchaburi Technical College

ภัทร ทองสามสี*

Phat Tongsamsee*

*สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี ราชบุรี 70000

*Electronics Department, Ratchaburi Technical College, Ratchaburi 70000

Received : November 6, 2019 Revised : November 21, 2019 Accepted : December 11, 2019

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ด และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบระบบการจัดเก็บข้อมูลและการเข้าถึงข้อมูลใหม่โดยใช้คิวอาร์โค้ด การดำเนินงานเริ่มจากการรวบรวมข้อมูลที่เป็นของคอมพิวเตอร์ทั้งหมด จัดทำฐานข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์และจัดเก็บบนคลาวด์ จากนั้นได้ทำการสร้างคิวอาร์โค้ดเพื่อการเข้าถึงข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องและทำการทดสอบความถูกต้องของข้อมูล และได้จัดสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานโดยได้ผ่านการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ก่อนนำแบบสอบถามไปประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานซึ่งเป็นครูในแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์จำนวน 15 ท่าน ผลการวิจัยพบว่า 1) ความถูกต้องของระบบเป็น 100 % 2) ความพึงพอใจของผู้ใช้งานในด้านความสะดวกในการใช้งาน และด้านความตรงต่อความต้องการของผู้ใช้งานอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.67 และ 4.53 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 และ 0.50 ตามลำดับ ด้านความเหมาะสมของภาพประกอบและประโยชน์ของการใช้งานอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย 4.40 และ 4.33 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61 และ 0.70 ตามลำดับ

คำสำคัญ : การเข้าถึงประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ด, การพัฒนา

Abstract

The research objectives were: 1) To develop accessing computer's data system by using QR code 2) To study user's satisfaction of the developed system. The researcher has therefore designed a new information storage and access system using a QR code. The research starts with collecting necessary data, constructing database, and storing in cloud. Then QR codes were generated in order to access in data of each computer and validate the system accuracy. Further a questionnaire was constructed in order to test user's satisfaction. First using the questionnaire, Item-objective Congruence Index (IOC), three experts was used to verify the questionnaire. After that, fifteen teachers in Electronics Department had done the questionnaire. The results show that 1) the system accuracy is 100 percent and 2) user's friendly design scores and user's requirement respondent were in the excellent level with the score of 4.67, 4.53 and the standard deviation of 0.47 and 0.50, whereas display suitability and user's benefits were in the level of good with the score of 4.40, 4.43 and the standard deviation of 0.61 and 0.70 respectively.

Keywords : Computer's data accessing by QR Code, Development

*ภัทร ทองสามสี

E-mail : bht959@gmail.com

1. บทนำ

ในปัจจุบันการใช้งานเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด (QR Code) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแบบก้าวกระโดดซึ่งเป็นผลมาจากการนำเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดมาประยุกต์ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบโดยผ่านการประชาสัมพันธ์ การโฆษณา สินค้าหรือบริการต่าง ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกสบายในการใช้งาน เช่นการเข้าถึง URL ของเว็บไซต์เพื่อดูข้อมูลรูปภาพ วีดีโอ และยังสามารถไปปรับใช้งานในด้านต่าง ๆ ร่วมกับระบบปฏิบัติการของสมาร์ทโฟน ซึ่งสามารถใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการแบบ iOS และระบบปฏิบัติการ Android ซึ่งสอดคล้องกับ ศุภศิลป์ กุลจิตต์เจืองศรี (2555, หน้า 85-96) ที่กล่าวว่า เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดเป็นอีกระบบหนึ่งที่ช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งาน สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ปรับใช้กับนามบัตรทางธุรกิจสื่อโฆษณาต่าง ๆ และสอดคล้องกับ Oonk, L. (2013) กล่าวว่าคิวอาร์โค้ด ยังเป็นเทคโนโลยีที่สามารถเก็บข้อมูลในรูปของตัวอักษรได้เป็นจำนวนมาก

ในการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นครุภัณฑ์ที่ใช้ในงานในแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีเป็นจำนวนมาก ซึ่งมีการจัดเก็บข้อมูลการได้มาของคุณลักษณะเฉพาะ (สเปก) ข้อมูลการบำรุงรักษา ประวัติต่าง ๆ โดยการจัดเก็บไว้ในรูปแบบเอกสาร ซึ่งมีความยุ่งยากในการเก็บรักษา การค้นหา เกิดความล่าช้า เพราะการจัดเก็บข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ของแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ยังไม่เป็นระบบส่งผลให้การสืบค้นใช้เวลานานและบางครั้งไม่สามารถหาข้อมูลได้ครบถ้วน

จากปัญหาดังกล่าวจึงได้มีแนวคิดที่จะนำเอาเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดเข้ามาใช้เพื่อช่วยในการจัดเก็บข้อมูลประวัติของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยการสร้างรหัสคิวอาร์โค้ดที่มีข้อมูลประวัติที่จัดเก็บเป็นระบบไว้ และนำรหัสที่ได้สร้างมาติดไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ เมื่อต้องการจะตรวจสอบก็สามารถใช้สมาร์ทโฟนที่เป็นระบบปฏิบัติการแบบ iOS หรือระบบปฏิบัติการแบบ Android เปิดฟังก์ชันสแกนคิวอาร์โค้ด ทำการสแกนไปที่รหัสคิวอาร์โค้ดที่แปะติดไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์นั้นก็จะได้ข้อมูลที่ต้องการ ทำให้ได้ผลการสืบค้นข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและลดความล่าช้าต่อการทำงานของหน่วยงานในการตรวจสอบเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งจะช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดการด้านการบันทึกข้อมูลได้ดียิ่งขึ้น เพื่อง่ายต่อการใช้งานและทำให้รวดเร็ว มีความผิดพลาดน้อยลงซึ่งสอดคล้องกับพินทุสร ปัสสะจะโน, ตะวัน ขุนอาสา ธนาจันทร์อบ และราเมศวร พร้อมชินสมบัติ (2560, หน้า 88-96) ได้พัฒนาระบบจัดการครุภัณฑ์โดยใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดเป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการและตรวจสอบ

ข้อมูลครุภัณฑ์ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ พบว่าระบบจัดการครุภัณฑ์ที่ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดสามารถตรวจสอบข้อมูลครุภัณฑ์ได้อย่างถูกต้องรวดเร็วและสอดคล้องกับ มงคล รอดจันทร์ อวยไชย อินทรสมบัติ และธานีล ม่วงพูล (2561, หน้า 88-96) ได้พัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ร่วมกับคิวอาร์โค้ด สำหรับการบันทึกการเข้าเรียนของนักศึกษาวิชาทหาร พบว่าการทำงานโดยใช้แอปพลิเคชันร่วมกับคิวอาร์โค้ดสามารถบันทึกการเข้าเรียนรของนักศึกษาวิชาทหารได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ด สำหรับครูแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี

2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ด สำหรับครูแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 ระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ดสำหรับครูแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี มีความถูกต้องของระบบ อยู่ในระดับ 100%

3.2 ผู้ใช้ในระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ด สำหรับครูแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัย คือ ครูผู้สอนที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในวิทยาลัยเทคนิคราชบุรี

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูผู้สอนที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี จำนวน 15 คน โดยเลือกแบบเจาะจง

4.2 ตัวแปร ที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

4.2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ ระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ดที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

4.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

4.2.1.1 ผลการทดสอบความถูกต้องของระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ด ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

4.2.1.2 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ด ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

4.3 เนื้อหาที่ใช้ในการทำวิจัย ประกอบด้วยประวัติการได้มา ข้อมูลรายละเอียด และการดูแลรักษา เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นครุภัณฑ์ในแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

4.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการทำวิจัย อยู่ในช่วงเดือน พฤษภาคม 2562 ถึง ตุลาคม 2562

4.5 นิยามศัพท์

4.5.1 ระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ด คือ รหัสคิวอาร์โค้ดที่ผู้วิจัยที่สร้างเพื่อใช้งานในการอ่านหรือสแกนผ่านคิวอาร์โค้ดที่ติดไว้กับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อเข้าถึงฐานข้อมูลที่จัดเก็บรายละเอียดของเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น

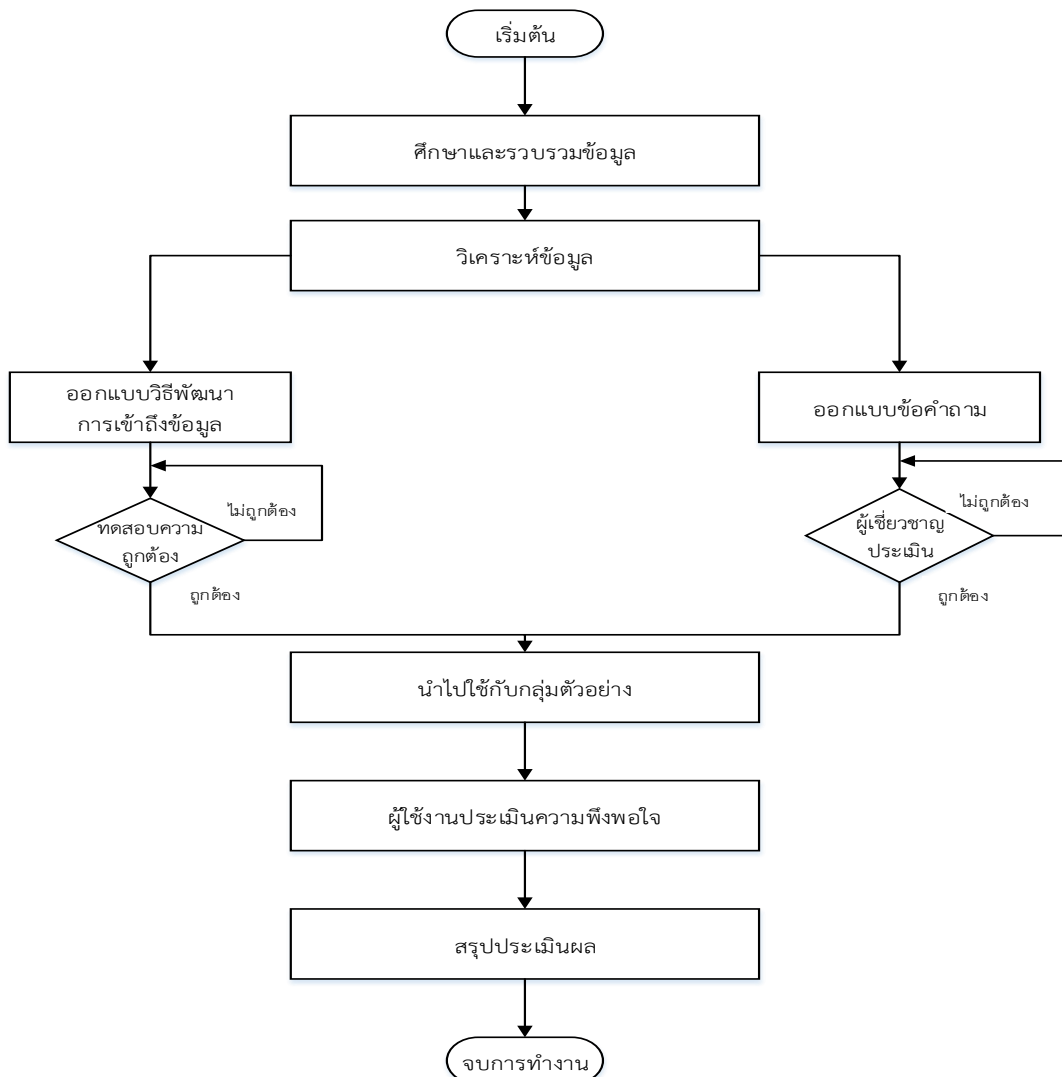
4.5.2 คิวอาร์โค้ด คือ เป็นรหัสบาร์โค้ดแบบ 2 มิติ ที่นำมาใช้ในการเข้าถึงฐานข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์

4.5.3 การทดสอบความถูกต้อง คือ ผลการทดสอบระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ดเปรียบเทียบกับเอกสารที่เก็บรวบรวมประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์มีความสอดคล้องกัน

4.5.4 ความพึงพอใจ คือ ผลประเมินการใช้งานของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ดสำหรับครูแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี

4.6 การดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

พัฒนาระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ด สำหรับครูแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี โดยที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อดังต่อไปนี้



ภาพที่ 1 ภาพแผนผังการดำเนินการวิจัย

4.6.1 เก็บรวบรวมข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ การทำฐานข้อมูล ความต้องการของผู้ใช้งาน และศึกษาวิธีการการสร้างคิวอาร์โค้ดเพื่อจัดเก็บข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.6.2 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์สภาพปัญหาและหาแนวทางวิธีการในการแก้ปัญหา

4.6.3 ออกแบบวิธีการพัฒนาระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ดโดยการแบ่งโครงสร้างออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของการเก็บข้อมูลและส่วนของการสร้างคิวอาร์โค้ด

4.6.4 สร้างระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ด โดยทำการสร้างฐานการเก็บข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์ไว้ในคลาวด์ โดยผ่าน Google Drive และทำการสร้างคิวอาร์โค้ดของเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละตัวแปะติดไว้กับเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นตามลำดับ

4.6.5 ทดสอบความถูกต้องของระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วย คิวอาร์โค้ดที่สร้างขึ้นโดยผู้วิจัยนำสมาร์ตโฟนเปิดฟังก์ชันการทำงานการอ่านคิวอาร์โค้ดไปสแกนคิวอาร์โค้ดที่แปะติดไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ ผลที่ได้คือรายการประวัติและรายละเอียดของเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วนำรายงานนี้ไปเทียบเคียงกับข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของเอกสารที่ได้จัดเก็บไว้พบว่า รายการประวัติของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ได้จากการอ่านจากคิวอาร์โค้ดสอดคล้องกับข้อมูลในเอกสารคิดเป็น 100 %

4.6.6 ออกแบบสอบถามที่ใช้เป็นข้อคำถามในการนำระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ดที่สร้างขึ้นไปขอคำแนะนำและให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องและนำมาแก้ไขปรับปรุง พบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากกว่า 0.5 เป็นที่ยอมรับได้

4.6.7 นำข้อคำถามที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้วนำมาสร้างเป็นแบบประเมินความพึงพอใจกลุ่มตัวอย่างซึ่งประกอบด้วย ด้านการออกแบบหน้าจอและด้านการใช้งานซึ่งกำหนดลักษณะของแบบประเมินความพึงพอใจ

4.6.8 นำระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ด ที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องและผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างคือครูแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี จำนวน 15 คน เพื่อนำผลการใช้มาวิเคราะห์ความพึงพอใจของระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ด

5. ผลการวิจัย

จากการพัฒนาระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ด สำหรับครูวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี สามารถแสดงผลการดำเนินงานโดยแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

5.1 ผลการพัฒนาระบบการเข้าถึงข้อมูล

ในการพัฒนาระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ดได้มีการสร้างรหัสคิวอาร์โค้ด และได้แสดงข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์ดังนี้

The image shows a digital interface for a computer inventory system. On the left, there's a list of computer specifications for a 'SVOGA รุ่น EXPLORER' model. On the right, there's a QR code labeled 'คิวอาร์โค้ด' (QR Code) and a table titled 'การบำรุงรักษา' (Maintenance) showing a schedule of checks.

ร/ด/ป	รายการ
1/10/2553	เปลี่ยนฟิวส์ / เปลี่ยนแบตเตอรี่
3/10/2554	ล้างเครื่อง / เปลี่ยนฟิวส์
5/10/2555	เปลี่ยนฟิวส์ / เปลี่ยนแบตเตอรี่
11/09/2556	เปลี่ยนแบตเตอรี่ / เปลี่ยน RAM 4GB
4/09/2557	เปลี่ยนแบตเตอรี่ / เปลี่ยนฟิวส์
10/09/2558	เปลี่ยนฟิวส์ / เปลี่ยนแบตเตอรี่
10/10/2559	เปลี่ยนแบตเตอรี่ / เปลี่ยน RAM 4GB
1/10/2560	เปลี่ยนฟิวส์ / เปลี่ยนแบตเตอรี่
1/10/2561	เปลี่ยนแบตเตอรี่ / เปลี่ยน RAM 4GB
1/10/2562	เปลี่ยนฟิวส์ / เปลี่ยนแบตเตอรี่

คิวอาร์โค้ด

รหัสด้านซ้าย เงินรายได้ ปี 2553

ข้อมูล : ยี่ห้อ SVOGA รุ่น EXPLORER , จอภาพ 18"

CPU Intel core i 5 , HDD 250 GB , RAM 2 GB

วัน/เดือน/ปี) ที่ได้รับ : 9 ธ.ค. 2553 (วัน/เดือน/ปี) ปัจจุบัน : 14 ก.ย. 2562

อายุการใช้งาน : 8 ปี 9 เดือน

ซอฟต์แวร์ : windows 7 , microsoft office 2013

อุปกรณ์ : E 1.2

ผู้รับผิดชอบ : อ. ชัยกฤษ ออกโม

ภาพที่ 2 ภาพคิวอาร์โค้ดและระบบการเข้าถึงข้อมูล

5.2 ผลการทดสอบความถูกต้อง

ผลการทดสอบความถูกต้องในการพัฒนาระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ด สำหรับครูแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบความถูกต้องระบบการเข้าถึงข้อมูลด้วยคิวอาร์โค้ด

เครื่องที่	หมายเลขครุภัณฑ์	วิธีที่ได้มา	ผลการอ่านข้อมูล		
			รหัส	ประวัติ	สเปก
1	7440-001-0043 (482-001)	บกศ.48	/	/	/
2	7440-001-0043 (482-002)	บกศ.48	/	/	/
3	7440-001-0043 (482-003)	บกศ.48	/	/	/
4	7440-001-0043 (482-004)	บกศ.48	/	/	/
5	7440-001-0043 (482-005)	บกศ.48	/	/	/
6	7440-001-0043 (482-006)	บกศ.48	/	/	/
7	7440-001-0043 (482-007)	บกศ.48	/	/	/
8	7440-001-0043 (482-008)	บกศ.48	/	/	/
9	7440-001-0043 (482-009)	บกศ.48	/	/	/
10	7440-001-0043 (482-010)	บกศ.48	/	/	/
11	7440-001-0043 (482-011)	บกศ.48	/	/	/
12	7440-001-0043 (482-012)	บกศ.48	/	/	/
13	7440-001-0043 (482-013)	บกศ.48	/	/	/
14	7440-001-0043 (482-014)	บกศ.48	/	/	/
15	7440-001-0043 (482-015)	บกศ.48	/	/	/
16	7440-001-0056 (522-044)	สผ.1	/	/	/
17	7440-001-0056 (522-045)	สผ.1	/	/	/
18	7440-001-0056 (522-046)	สผ.1	/	/	/
19	7440-001-0056 (522-047)	สผ.1	/	/	/
20	7440-001-0056 (522-048)	สผ.1	/	/	/
21	7440-001-0056 (522-049)	สผ.1	/	/	/
22	7440-001-0056 (522-050)	สผ.1	/	/	/
23	7440-001-0060 (531-051)	เงินอุดหนุน	/	/	/
24	7440-001-0060 (531-052)	เงินอุดหนุน	/	/	/
25	7440-001-0060 (531-053)	เงินอุดหนุน	/	/	/
26	7440-001-0060 (531-054)	เงินอุดหนุน	/	/	/
27	7440-001-0060 (531-055)	เงินอุดหนุน	/	/	/
28	7440-001-0060 (531-056)	เงินอุดหนุน	/	/	/
29	7440-001-0060 (531-057)	เงินอุดหนุน	/	/	/
30	7440-001-0060 (531-058)	เงินอุดหนุน	/	/	/
31	7440-001-0060 (531-059)	เงินอุดหนุน	/	/	/
32	7440-001-0060 (531-060)	เงินอุดหนุน	/	/	/
33	7440-001-0060 (531-061)	เงินอุดหนุน	/	/	/
34	7440-001-0060 (531-062)	เงินอุดหนุน	/	/	/
35	7440-001-0060 (531-063)	เงินอุดหนุน	/	/	/
36	7440-001-0060 (531-064)	เงินอุดหนุน	/	/	/
37	7440-001-0060 (531-065)	เงินอุดหนุน	/	/	/
38	7440-001-0060 (531-066)	เงินอุดหนุน	/	/	/
39	7440-001-0060 (531-067)	เงินอุดหนุน	/	/	/
40	7440-001-0060 (531-068)	เงินอุดหนุน	/	/	/
41	7440-001-0003 (532-084)	รายได้	/	/	/
42	7440-001-0003 (532-085)	รายได้	/	/	/
43	7440-001-0003 (532-086)	รายได้	/	/	/

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบความถูกต้องระบบการเข้าถึงข้อมูลด้วยคิวอาร์โค้ด (ต่อ)

เครื่องที่	หมายเลขครุภัณฑ์	วิธีที่ได้มา	ผลการอ่านข้อมูล		
			รหัส	ประวัติ	สเปก
44	7440-001-0003 (532-087)	รายได้	/	/	/
45	7440-001-0003 (532-088)	รายได้	/	/	/
46	7440-001-0003 (532-089)	รายได้	/	/	/
47	7440-001-0003 (532-090)	รายได้	/	/	/
48	7440-001-0003 (532-091)	รายได้	/	/	/
49	7440-001-0003 (532-092)	รายได้	/	/	/
50	7440-001-0003 (532-093)	รายได้	/	/	/
51	7440-001-0003 (532-094)	รายได้	/	/	/
52	7440-001-0003 (532-095)	รายได้	/	/	/
53	7440-001-0003 (532-096)	รายได้	/	/	/
54	7440-001-0003 (532-097)	รายได้	/	/	/
55	7440-001-0003 (532-098)	รายได้	/	/	/
56	7440-001-0003 (532-099)	รายได้	/	/	/
57	7440-001-0003 (532-100)	รายได้	/	/	/
58	7440-001-0003 (532-101)	รายได้	/	/	/

จากการทดสอบความถูกต้องของระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ดที่สร้างขึ้นในการสแกนที่เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่อง พบว่ามีความถูกต้องของข้อมูล 100 %

จากการออกแบบสอบถามที่ใช้เป็นข้อคำถามในการนำระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ดที่สร้างขึ้นไปขอคำแนะนำและให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านมีผลดังนี้

5.3 ผลการพิจารณาสอดคล้องของข้อคำถามจากผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 2 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ด

รายการ	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. การออกแบบหน้าจอ					
1.1 รูปแบบตัวอักษร	1	1	1	1	ได้
1.2 ความเหมาะสมของขนาด	1	1	1	1	ได้
1.3 ความเหมาะสมของสีที่ใช้	1	1	1	1	ได้
1.4 ความสวยงาม	1	1	0	0.67	ได้
2. การใช้งาน					
2.1 ประโยชน์ของการใช้งาน	1	1	1	1	ได้
2.2 ความเหมาะสมของภาพประกอบ	1	1	1	1	ได้
2.3 ความสะดวกในการใช้งาน	1	0	1	0.67	ได้
2.4 ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้	0	1	1	0.67	ได้
3. รายละเอียดของข้อมูล					
3.1 ความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูล	1	1	1	1	ได้
3.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	0	1	1	0.67	ได้

จากตารางที่ 2 พบว่าการพิจารณาความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ที่มีข้อคำถามมีความสอดคล้องต่อการพัฒนาระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ด สำหรับครูแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรีทุกข้อคำถามมีค่า IOC มากกว่า 0.5 ซึ่งหมายถึงข้อคำถามใช้ได้ทุกข้อ

5.4 ผลการหาค่าคุณภาพการพัฒนาระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ด

ผู้วิจัยได้นำระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ดที่สร้างขึ้นโดยผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน โดยมีผลการหาคุณภาพดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงผลการหาค่าคุณภาพของระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ด

รายการ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
1. การออกแบบหน้าจอ			
1.1 รูปแบบตัวอักษร	4.33	0.47	ดี
1.2 ความเหมาะสมของขนาด	4.00	0.00	ดี
1.3 ความเหมาะสมของสีที่ใช้	4.00	0.00	ดี
1.4 ความสวยงาม	4.33	0.47	ดี
ค่าเฉลี่ยโดยรวมด้านที่ 1	4.17	0.65	ดี
2. การใช้งาน			
2.1 ประโยชน์ของการใช้งาน	4.33	0.47	ดี
2.2 ความเหมาะสมของภาพประกอบ	4.00	0.00	ดี
2.3 ความสะดวกในการใช้งาน	4.67	0.47	ดีมาก
2.4 ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้	4.33	0.47	ดี
ค่าเฉลี่ยโดยรวมด้านที่ 2	4.33	0.35	ดี
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.25	0.50	ดี

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าคุณภาพของระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ดอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.25$, $S.D. = 0.50$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านการออกแบบหน้าจออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.17$, $S.D. = 0.65$) โดยเฉพาะความสะดวกในการใช้งานอยู่ในระดับ ดีมาก ($\bar{X} = 4.67$, $S.D. = 0.47$)

5.5 ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ด

จากผลการใช้ของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้งานระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ด สำหรับครูแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี มีผลความพึงพอใจนี้

ตารางที่ 4 แสดงความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ด

รายการ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
1. การออกแบบหน้าจอ			
1.1 รูปแบบตัวอักษร	4.53	0.50	ดีมาก
1.2 ความเหมาะสมของขนาด	4.33	0.60	ดี
1.3 ความเหมาะสมของสีที่ใช้	4.60	0.49	ดีมาก
1.4 ความสวยงาม	4.53	0.05	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.50	0.41	ดี
2. การใช้งาน			
2.1 ประโยชน์ของการใช้งาน	4.33	0.70	ดี
2.2 ความเหมาะสมของภาพประกอบ	4.40	0.61	ดี
2.3 ความสะดวกในการใช้งาน	4.67	0.47	ดีมาก
2.4 ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้	4.53	0.50	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.18	0.57	ดี
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.49	0.49	ดี

จากตารางที่ 4 พบว่าผู้ใช้ระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ดมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.49$, $S.D = 0.49$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านการออกแบบหน้าจออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.50$, $S.D = 0.41$) และด้านการใช้งานอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.18$, $S.D = 0.57$)

6. สรุปผลการวิจัย

การทดสอบความถูกต้องของระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ดที่สร้างขึ้นโดยผู้วิจัยนำสมาร์ทโฟนเปิดฟังก์ชัน การทำงานการอ่านคิวอาร์โค้ดนำไปสแกนคิวอาร์โค้ดที่แปะติดไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ ผลที่ได้คือรายการประวัติและรายละเอียดของเครื่องคอมพิวเตอร์แล้ว นำรายงานนี้ไปเทียบเคียงกับข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของเอกสารที่ได้จัดเก็บไว้ ซึ่งพบว่ารายการประวัติของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ได้จากการอ่านจากคิวอาร์โค้ดสอดคล้องกับข้อมูลในเอกสารคิดเป็น 100 %

การพิจารณาความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ที่มีข้อคำถามมีความสอดคล้องต่อการพัฒนาระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ดสำหรับครูแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรีทุกข้อคำถามมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากกว่า 0.5 เป็นที่ยอมรับได้ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ดในด้านความสะดวกในการใช้งาน และด้านความตรงต่อความต้องการของผู้ใช้งานอยู่ในระดับดีมาก มีความเหมาะสมของภาพประกอบ และประโยชน์ของการใช้งานอยู่ในระดับดี ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7. อภิปรายผลการวิจัย

7.1 การพัฒนาระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ด สำหรับครูแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี ประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลักคือส่วนของรหัสคิวอาร์โค้ดเพื่อใช้สำหรับสแกนเพื่อเข้าถึงข้อมูลและส่วนของฐานการเก็บข้อมูล

7.2 ผลการใช้ระบบการเข้าถึงข้อมูลประวัติเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยคิวอาร์โค้ด สำหรับครูแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรีของกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในการใช้งานโดยรวมที่ระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับ มงคล รอดจันทร์, อวยไชย อินทรสมบัติ และธานีล ม่วงพูล (2561, หน้า 88-96) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ร่วมกับคิวอาร์โค้ด สำหรับการบันทึกการเข้าเรียนของนักศึกษาวิชาทหารมีผลความพึงพอใจระดับดี และ

สอดคล้องกับ ภควิติ วรเชษฐบัญชา, กฤติกา สังขวดี และปัญญา สังขวดี (2560) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนกีฬาเทเบิลเทนนิสผ่านคิวอาร์โค้ดมีผลความพึงพอใจระดับดีเช่นกัน

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 การพัฒนาระบบการเข้าถึงข้อมูลคิวอาร์โค้ด ผู้ที่พัฒนาควรจะต้องศึกษาโปรแกรม และเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม

8.2 ควรทำการศึกษาตัวแปรอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อการพัฒนาระบบการเข้าถึงข้อมูลด้วยคิวอาร์โค้ด

9. เอกสารอ้างอิง

- พินทุสร ปัสนจะโน, ตะวัน ขุนอาสา,
ธนา จันทร์อบ และรามศวรรค์ พร้อมชินสมบัติ.
(2560, มกราคม-ธันวาคม). การใช้รหัส
คิวอาร์โค้ดบนระบบปฏิบัติการบนมือถือเพื่อ
การบริหารจัดการครุภัณฑ์. **ศรีปทุมปริทัศน์**
9, (ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี), หน้า 88-96.
- ภควิติ วรเชษฐบัญชา, กฤติกา สังขวดี และปัญญา สังขวดี.
(2560). การพัฒนาบทเรียนกีฬาเทเบิลเทนนิส
ผ่านคิวอาร์โค้ด. ใน **การประชุมวิชาการ
ระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีวิจัยศิลปวัฒนธรรม
ครั้งที่ 4** (3 ธันวาคม). เพชรบุรี: มหาวิทยาลัย
ราชภัฏเพชรบุรี.
- มงคล รอดจันทร์, อวยไชย อินทรสมบัติ และธานีล ม่วงพูล.
(2561, มกราคม-มิถุนายน). การพัฒนา
แอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ร่วมกับคิวอาร์โค้ด
สำหรับการบันทึกการเข้าเรียนของนักศึกษา
วิชาทหาร. **วิชาการการจัดการเทคโนโลยี
สารสนเทศและนวัตกรรม**, 5, (1), หน้า 88-96.
- ศุภศิลป์ กุลจิตต์เจืองวงศ์. (2555, กรกฎาคม-ธันวาคม).
คิวอาร์โค้ดนวัตกรรมการสื่อสารการตลาด
ในยุคดิจิทัล. **วไลยอลงกรณ์ปริทัศน์**, 2, (2),
หน้า 85-96.
- LuckOnk. (2013). **QR CODES, QUICK RESPBSE
OR QUICK REJETION?**. Thesis Master
Communication Department of
Behavioural Sciences, University of
Twente, Enschede, The Netherlands.

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องฝานเมล็ดข้าวโพดฝักสด

Creating and Finding Efficiency of Fresh Corn Seeds Peeling Machine

พนัสชัย อุบลวัตร^{1*}, ธนวรรณ ภูเจริญ², ปวริศ สังขวิภาส³ และกิตติวุฒิ กระแสสินธุ์⁴
Phanatchai Ubonwat^{1*}, Thanawat Phoocharoen², Pawaris Sangkhawipas³ and Kittiwut Krasaesin⁴

^{*1,2,3,4}สาขาวิชาเทคนิคอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี กาญจนบุรี 71000

^{*1,2,3,4}Industrial Technology, Kanchanaburi Technical College, Kanchanaburi 71000

Received : September 12, 2019 Revised : October 9, 2019 Accepted : November 14, 2019

บทคัดย่อ

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องฝานเมล็ดข้าวโพดฝักสด และเพื่อสำรวจความพึงพอใจในการใช้งานของเครื่องฝานเมล็ดข้าวโพดฝักสด

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษา คือพนักงานฝ่ายผลิต ไร่คุณมน จำนวน 20 คน ในเขตจังหวัดกาญจนบุรี เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย (mean) หรือ $\bar{X}$ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation : S.D.) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของเครื่องฝานเมล็ดข้าวโพดฝักสดสามารถฝานเมล็ดข้าวโพดใน 1 ฝัก ใช้เวลาโดยเฉลี่ย 10 วินาที 2) ความพึงพอใจในการใช้เครื่องฝานเมล็ดข้าวโพดฝักสด โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 3.40) เรียงตามลำดับค่าเฉลี่ย คือ ความสะดวกในการใช้งาน ($\bar{X}$ = 3.60) รองลงมา คือ ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย ($\bar{X}$ = 3.55, S.D. = 0.686) และความแข็งแรงของตัวเครื่องมีความเหมาะสมในการใช้งาน ($\bar{X}$ = 3.55, S.D. = 0.887) ตามลำดับ สำหรับค่าเฉลี่ยที่น้อยที่สุด คือ การบำรุงรักษา ($\bar{X}$ = 3.10)

คำสำคัญ : การสร้างและหาประสิทธิภาพ, เครื่องฝานเมล็ดข้าวโพดฝักสด

Abstract

The objectives of this research were to :

1) study the efficiency of Fresh Corn Seeds Peeling Machine and 2) survey the satisfaction toward using the Fresh Corn Seeds Peeling Machine. The sample consisted of 20 in Producing department, Khun Mon Garden, Kanchanaburi province. The research instruments was questionnaire. The data were analyzed by percentage, mean and standard deviation from SPSS for Windows program. The results of the research were as follows: 1) The Efficiency of the Fresh Corn Seeds Peeling Machine can strip one corn took an average of 10 seconds and 2) The satisfaction toward using the Fresh Corn Seeds Peeling Machine were at moderately level ($\bar{X}$ = 3.40). The average order is ease of use ($\bar{X}$ = 3.60), ease of movement ($\bar{X}$ = 3.55, S.D. = 0.686) and the strength of machine is suitable for working ($\bar{X}$ = 3.55, S.D. = 0.887). respectively. The lowest average is maintenance ($\bar{X}$ = 3.10)

Keywords : Creating and Finding Efficiency, Fresh Corn Seeds Peeling Machine

*พนัสชัย อุบลวัตร

E-mail : yutha7@hotmail.com

1. บทนำ

ปัจจุบันน้ำมันข้าวโพดเป็นเครื่องต้มชนิดหนึ่งที่กำลังได้รับความนิยมในการบริโภคอย่างแพร่หลาย สำหรับเป็นอาหารว่าง รับประทานเสริมอาหารเช้า หรือเป็นเครื่องต้มบรรจุในภาชนะปิดมิดชิดไว้บริโภคในยามที่ต้องการด้วยเพราะมีรสชาติดี มีกลิ่นหอมซึ่งเป็นกลิ่นเฉพาะของข้าวโพดหวาน มีสีเหลืองทอง ซึ่งประโยชน์ที่ได้จากสารอาหารในน้ำมันข้าวโพด ประกอบด้วยโปรตีน 0.89 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 0.23 เปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต 0.38 เปอร์เซ็นต์ ความชื้น 90.33 เปอร์เซ็นต์ น้ำตาล 8 บริกซ์ และสารอาหารที่เป็นประโยชน์อื่น ๆ อีกหลายชนิด (ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2556)

ซึ่งในปัจจุบันมีผู้สนใจที่เป็นกลุ่มอุตสาหกรรมขนาดเล็กหรือกลุ่มอุตสาหกรรม SME ที่จะทำธุรกิจผลิตน้ำมันข้าวโพดจำหน่ายแต่ติดปัญหาที่วัตถุดิบที่ใช้คือฝักข้าวโพดสดที่นำมาใช้เป็นวัตถุดิบต้องใช้มีดบางฝานเอาเฉพาะเมล็ดข้าวโพดซึ่งกระบวนการดังกล่าวต้องใช้แรงงานคนจำนวนมากทำการฝานอีกทั้งใช้เวลานานซึ่งในกระบวนการดังกล่าวนี้ไม่มีความปลอดภัย ส่วนเครื่องฝานเมล็ดข้าวโพดฝักสดที่มีจำหน่ายในปัจจุบันมีราคาแพงตั้งแต่ราคาแสนกว่าบาทถึงหลักล้านเลยทีเดียว

ด้วยเหตุนี้คณะผู้ประดิษฐ์และวิจัย จึงได้คิดประดิษฐ์เครื่องฝานเมล็ดข้าวโพดฝักสดที่มีต้นทุนต่ำแต่มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับเครื่องฝานเมล็ดข้าวโพดฝักสดที่มีจำหน่ายในปัจจุบันเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้น

เครื่องฝานเมล็ดข้าวโพดฝักสดที่ประดิษฐ์ขึ้นนี้สามารถแก้ปัญหาให้กับกลุ่มอุตสาหกรรมขนาดเล็กหรือกลุ่มอุตสาหกรรม SME ที่จะประกอบธุรกิจผลิตน้ำมันข้าวโพดให้สามารถเริ่มธุรกิจได้จากการลงทุนที่น้อยหรือว่าต้นทุนต่ำนั่นเอง

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

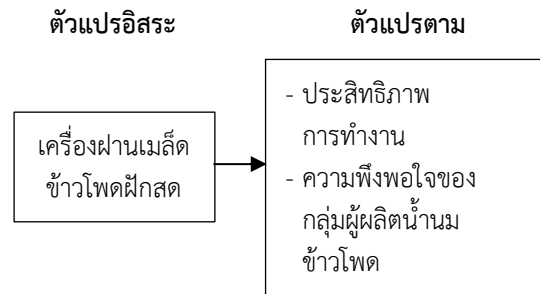
2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องฝานเมล็ดข้าวโพดฝักสด

2.2 เพื่อสำรวจความพึงพอใจของกลุ่มผู้ผลิตน้ำมันข้าวโพดที่มีต่อเครื่องฝานเมล็ดข้าวโพดฝักสด

3. สมมติฐานการวิจัย

เครื่องฝานเมล็ดข้าวโพดฝักสดมีประสิทธิภาพการทำงานในระดับดี

4. กรอบแนวคิดการวิจัย



5. วิธีการดำเนินการวิจัย

5.1 ขอบเขตของการวิจัย

5.1.1 ด้านเนื้อหา

ศึกษาเครื่องฝานเมล็ดข้าวโพดฝักสด

5.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย พนักงานฝ่ายผลิต ไร่คุณมน จังหวัดกาญจนบุรี

5.1.3 ระยะเวลาดำเนินการ ระหว่างเดือนมกราคมถึง เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2557

5.1.4 ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

5.1.4.1 ตัวแปรอิสระ เครื่องฝานเมล็ดข้าวโพดฝักสดที่ประดิษฐ์ขึ้น

5.1.4.2 ตัวแปรตาม

1) ประสิทธิภาพของเครื่องฝานเมล็ดข้าวโพดฝักสด

2) ความพึงพอใจของกลุ่มผู้ผลิตน้ำมันข้าวโพดที่มีต่อเครื่องฝานเมล็ดข้าวโพดฝักสด

5.1.4.3 ตัวแปรควบคุม

1) ขนาดฝักข้าวโพด ความโตเส้นผ่านศูนย์กลางระหว่าง 45-60 มิลลิเมตร ยาวไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร

5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย พนักงานฝ่ายผลิตไร่คุณมน จำนวน 20 คน ในเขตจังหวัดกาญจนบุรี

5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามแบบตรวจสอบรายการ (checklist) เกี่ยวกับสภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ วุฒิการศึกษา จำนวน 3 ข้อ

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) ใช้สำหรับศึกษาเครื่องฝานเมล็ดข้าวโพดฝักสดชนิด 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ

เกี่ยวกับความพึงพอใจการใช้งาน

โดยกำหนดระดับความคิดเห็นไว้ 5 ระดับ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) ของ ลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมีความหมายดังนี้

ระดับ 1 ความพึงพอใจในการใช้งาน เครื่องผ่านเมล็ดข้าวโพดฝักสดน้อยที่สุด หมายถึง ความพึงพอใจในการใช้งานน้อยมาก (ร้อยละ 0-20)

ระดับ 2 ความพึงพอใจในการใช้งาน เครื่องผ่านเมล็ดข้าวโพดฝักสดน้อย หมายถึง ความพึงพอใจในการใช้งานน้อย (ร้อยละ 21-40)

ระดับ 3 ความพึงพอใจในการใช้งาน เครื่องผ่านเมล็ดข้าวโพดฝักสดปานกลาง หมายถึง ความพึงพอใจในการใช้งานปานกลาง (ร้อยละ 41-60)

ระดับ 4 ความพึงพอใจในการใช้งาน เครื่องผ่านเมล็ดข้าวโพดฝักสดมาก หมายถึง ความพึงพอใจในการใช้งานมาก (ร้อยละ 61 - 80)

ระดับ 5 ความพึงพอใจในการใช้งาน เครื่องผ่านเมล็ดข้าวโพดฝักสดมากที่สุด หมายถึง ความพึงพอใจในการใช้งานมากที่สุด (ร้อยละ 81-100)

5.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.4.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องผ่านเมล็ดข้าวโพดฝักสด

5.4.2 วิเคราะห์ข้อมูลในการใช้เครื่องผ่านเมล็ดข้าวโพดฝักสด

5.4.3 นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นเสนอที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของคำถาม เนื้อหา และการใช้ภาษา เพื่อให้ข้อเสนอแนะ เพื่อการปรับปรุงแก้ไขในข้อบกพร่อง

5.4.4 นำเครื่องมือที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ (validity) เพื่อหาความสอดคล้องในด้านโครงสร้าง ความเที่ยงตรงในด้านเนื้อหา ความเหมาะสม ความชัดเจน และความถูกต้องของการใช้ภาษา แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (index of item objectives congruence : IOC) โดยพิจารณาความเที่ยงตรงจากดัชนีความสอดคล้อง คือ เกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าเท่ากับหรือมากกว่า 0.5 ขึ้นไปจึงถือว่าข้อคำถามนั้นมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

5.4.5 นำผลที่ได้มาพิจารณาปรับปรุงข้อคำถามจากที่ปรึกษาและจัดทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์เพื่อเก็บข้อมูลต่อไป

5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.5.1 นำเครื่องผ่านเมล็ดข้าวโพดฝักสด ที่จัดทำขึ้นให้กลุ่มตัวอย่างที่กำหนดได้ทดลองใช้ จากนั้น แจกแบบสอบถามให้ผู้ทดลองใช้กรอกแบบสอบถาม

5.5.2 นำแบบสอบถามที่ได้รับตอบคืนจาก กลุ่มตัวอย่างที่กำหนด มาตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ในการตอบ

5.5.3 เมื่อได้รับข้อมูลกลับมาแล้วนำข้อมูลทั้งหมดมาจัดระบบข้อมูล ลงรหัส และทำการวิเคราะห์ด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อประมวลผลข้อมูล

5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.6.1 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ (frequency) และหาค่าร้อยละ (percentage)

5.6.2 วิเคราะห์การใช้เครื่องผ่านเมล็ดข้าวโพดฝักสด โดยวิเคราะห์ข้อมูลระดับความพึงพอใจ โดยหาค่าเฉลี่ย (mean หรือ $\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation หรือ S.D.) จำแนกเป็นรายข้อโดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายของ Best (1981, p. 195)

คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) 1.00-1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในการใช้งานน้อยที่สุด

คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) 1.51-2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในการใช้งานน้อย

คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) 2.51-3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในการใช้งานปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) 3.51-4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในการใช้งานมาก

คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) 4.51-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในการใช้งานมากที่สุด

5.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.7.1 สถิติพื้นฐาน

- 1) ค่าร้อยละ (percentage)
- 2) ค่าเฉลี่ย (mean)
- 3) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation : S.D.)

5.7.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหา (validity) โดยคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of item objectives congruence : IOC)

5.7.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเบื้องต้น

- 1) การแจกแจงความถี่
- 2) การคำนวณค่าสถิติเบื้องต้น

6. ผลการวิจัย

6.1 ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องผ่านเมล็ดข้าวโพดฝักสด

ข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องผ่านเมล็ดข้าวโพดฝักสด วิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพ

การใช้งานโดยหาค่าเฉลี่ย (mean หรือ $\bar{X}$) นำเสนอข้อมูลในรูปตารางประกอบคำบรรยาย

ตารางที่ 1 การทดสอบหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องผ่านเมล็ดข้าวโพดฝักสด

การทดสอบหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องผ่านเมล็ดข้าวโพดฝักสด												$\bar{X}$
จำนวนครั้ง	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม	
เวลา (นาท)	13	12	11	10	10	10	9	9	8	8	100	10

จากตารางที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพของเครื่องผ่านเมล็ดข้าวโพดฝักสด สามารถผ่านเมล็ดข้าวโพดใน 1 ฝักใช้เวลาโดยเฉลี่ย 10 วินาที

6.2 ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่ (frequency) และหาค่าร้อยละ (percentage) นำเสนอข้อมูลในรูปตารางประกอบคำบรรยาย

ตารางที่ 2 ข้อมูลสถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

สถานภาพ	กลุ่มสถานภาพ	กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ	ชาย	16	16	80.00
	หญิง	4	4	20.00
	รวม	20	20	100.00
2. อายุ	น้อยกว่า 20 ปี	5	5	25.00
	20-30 ปี	8	8	40.00
	31-40 ปี	4	4	20.00
	41-50 ปี	2	2	10.00
	มากกว่า 50 ปี	1	1	5.00
	รวม	20	20	100.00
3. การศึกษา	ป.6	4	4	20.00
	ม.3	2	2	10.00
	ปวช./ม.6	5	5	25.00
	ปวส.	9	9	45.00
	รวม	20	20	100.00

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามในการทดลองใช้เครื่องผ่านเมล็ดข้าวโพดฝักสด มีจำนวน 20 คน ในจำนวนดังกล่าวจำแนกเป็นเพศชาย จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 80.00 เพศหญิง จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 กลุ่มอายุระหว่าง 20-30 ปี มีจำนวนมากที่สุด จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 40.00

อันดับรองลงมา คือกลุ่มอายุน้อยกว่า 20 ปี จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 25.00 กลุ่มอายุ 31-40 ปี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 กลุ่มอายุระหว่าง 41-50 ปี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 10.00 คน และกลุ่มอายุมากกว่า 50 ปี มีน้อยที่สุดจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 5.00 วุฒิการศึกษาระดับ ปวส. มากที่สุด จำนวน

9 คน คิดเป็นร้อยละ 45.00 อันดับรองลงมาคือ ระดับ ปวช./ม6 จำนวน 5 คนคิดเป็นร้อยละ 25.00 ระดับ ป.6 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 และน้อยที่สุดคือ ระดับ ม.3 จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 10.00

ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจการใช้เครื่องผ่านเมล็ดข้าวโพดฝักสด

ผลวิเคราะห์เครื่องผ่านเมล็ดข้าวโพดฝักสด ด้วยการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (mean หรือ $\bar{X}$) และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation หรือ S.D.) โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายของ เบสต์ (Best, 1981, p. 195) นำเสนอข้อมูลในรูปตาราง ประกอบคำบรรยาย ดังแสดงในตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจในการใช้งานของเครื่องผ่านเมล็ดข้าวโพดฝักสด

คุณภาพการใช้งานของเครื่องผ่านเมล็ดข้าวโพดฝักสด	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ความแข็งแรงของตัวเครื่องมีความเหมาะสมในการใช้งาน	3.55	.88	มาก
2. ขนาดของตัวเครื่องมีความเหมาะสมในการใช้งาน	3.50	.88	ปานกลาง
3. ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย	3.55	.68	มาก
4. ความปลอดภัยขณะในการใช้งาน	3.25	.71	ปานกลาง
5. การออกแบบรูปทรงเหมาะสมกับการใช้งาน	3.25	.96	ปานกลาง
6. ความคงทนต่อสภาพแวดล้อม	3.45	.88	ปานกลาง
7. การบำรุงรักษา	3.10	.91	ปานกลาง
8. ใช้พื้นที่น้อยในการจัดเก็บและทำได้ง่าย	3.45	.68	ปานกลาง
9. สามารถพัฒนาประยุกต์ใช้กับงานอื่น ๆ	3.30	.57	ปานกลาง
10. ความสะดวกในการใช้งาน	3.60	.50	มาก
รวมเฉลี่ย	3.40	.51	ปานกลาง

จากตารางที่ 3 พบว่า ความพึงพอใจในการใช้งาน เครื่องผ่านเมล็ดข้าวโพดฝักสด โดยภาพรวมอยู่ในระดับ ปานกลาง ($\bar{X}$ = 3.40, S.D. = 0.51) เรียงตามลำดับค่าเฉลี่ย คือ ความสะดวกในการใช้งาน ($\bar{X}$ = 3.60, S.D. = 0.68) รองลงมาคือ ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย ($\bar{X}$ = 3.55, S.D. = 0.68) และความแข็งแรงของตัวเครื่องมีความเหมาะสม ในการใช้งาน ($\bar{X}$ = 3.55, S.D. = 0.88) ตามลำดับ สำหรับค่าเฉลี่ยที่น้อยที่สุด คือ การบำรุงรักษา ($\bar{X}$ = 3.10, S.D. = 0.91)

7. สรุปผลการวิจัย

7.1 ประสิทธิภาพของเครื่องผ่านเมล็ดข้าวโพดฝักสด สามารถผ่านเมล็ดข้าวโพด 1 ฝัก ใช้เวลาโดยเฉลี่ย 10 วินาที

7.2 ความพึงพอใจในการใช้เครื่องผ่านเมล็ดข้าวโพดฝักสด โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 3.40) เรียงตามลำดับค่าเฉลี่ย คือ ความสะดวกในการใช้งาน ($\bar{X}$ = 3.60) รองลงมาคือ ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย ($\bar{X}$ = 3.55, S.D. = 0.686) และความแข็งแรงของ ตัวเครื่องมีความเหมาะสมในการใช้งาน ($\bar{X}$ = 3.55,

S.D. = 0.887) ตามลำดับ สำหรับค่าเฉลี่ยที่น้อยที่สุด คือ การบำรุงรักษา ($\bar{X}$ = 3.10)

8. อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของเครื่องผ่าน เมล็ดข้าวโพดฝักสด สามารถผ่านเมล็ดข้าวโพด 1 ฝัก ใช้เวลาโดยเฉลี่ย 10 วินาที และผู้ทดลองใช้มีความพึงพอใจ ในการใช้เครื่องผ่านเมล็ดข้าวโพดฝักสดโดย ภาพรวม อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 3.40)

ทั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าเครื่องผ่านเมล็ดข้าวโพดฝักสดที่ ประดิษฐ์ขึ้นสามารถนำไปใช้งานได้จริงเป็นที่ต้องการของ กลุ่มอุตสาหกรรมขนาดเล็ก ซึ่งเกิดประโยชน์ต่อเกษตรกร ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนภฤต ภัทรเกษวิทย์ และนายยา เจริญสุข (2558) ได้ทำการพัฒนา เครื่องปอกเปลือกข้าวโพดในภาคอุตสาหกรรมครัวเรือน จากการทดสอบโดยใช้ความเร็วของเพลาลำเลียง 1,200 รอบต่อนาทีเครื่องสามารถปอกเปลือกข้าวโพด ได้ 400 กิโลกรัม ต่อชั่วโมงต่อเพลลา 1 ชุด ทั้งนี้ผู้จัดทำ ได้เพิ่มชุดเพลาลำเลียงเป็น 2 ชุดโดยใช้อัตราความเร็ว

ของเพลาท่าเดิม เครื่องสามารถปลูกเปลือกข้าวโพดได้ถึง 800 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ซึ่งเป็นการทำงานที่บรรลुวัตถุประสงค์ของงานวิจัย และสามารถพัฒนาไปใช้กับภาคเกษตรกรได้ในอนาคต

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ข้อเสนอแนะการพัฒนากิจการวิจัย

9.1.1 ควรออกแบบโครงสร้างตัวเรือนให้ขั้นตอนถอดประกอบง่าย ไม่ซับซ้อนเพื่อสะดวกต่อการบำรุงรักษา

9.1.2 ควรออกแบบใบมีดให้มีความคงทนใช้งานได้นานเพื่อรักษาความต่อเนื่องในการปฏิบัติงาน

9.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ควรให้การสนับสนุนส่งเสริมการวิจัยพัฒนาเครื่องมือ เครื่องจักรให้กับกลุ่มอุตสาหกรรมขนาดเล็กหรือกลุ่มอุตสาหกรรม SME ที่จะประกอบธุรกิจสร้างผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ

10. เอกสารอ้างอิง

ธนภุต ภัทรเกษวิทย์ และนตยา เจริญสุข. (2558)

รายงานการวิจัย เรื่อง การพัฒนาเครื่องปอกเปลือกข้าวโพดในภาคอุตสาหกรรมครัวเรือน.

สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.

ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ สถาบันวิจัย

แห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2556).

โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานและการผลิตน้ำมันข้าวโพดเพื่อการค้า

อย่างยั่งยืน. ค้นเมื่อ พฤษภาคม 14, 2560 จาก

<http://thaicorn.org/htm/corn%20milk.htm>

Best, J.W. (1981). **Research in education.**

(4th ed.). Englewood Cliffs: Prentice-Hall.

การสร้างและหาประสิทธิภาพอุปกรณ์เตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทค To Create and Performance Pads Warning Changing Diaper High-Tech

สุทัศน์ แสงยันต์*

Sutus Sangyun*

*สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม ราชบุรี 70120

*Automotive Department, Photharam Technical College, Ratchaburi 70120

Received : August 14, 2019 Revised : September 18, 2019 Accepted : October 8, 2019

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและสร้างแผ่นรองเตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคและเพื่อหาประสิทธิภาพแผ่นรองเตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทค กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในครั้งนี้เป็นผู้สูงอายุและผู้ป่วยพักฟื้นที่อยู่ในสถานรับดูแลผู้สูงอายุบ้านเจริญสินเนอร์สซิงโฮม ต.วังเย็น อ.บางแพ จ.ราชบุรี ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยคัดเลือกจากผู้ป่วยที่ไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้นอนติดเตียงที่ต้องดูแลเป็นพิเศษและต้องใส่ผ้าอ้อมสำเร็จรูป จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบบันทึกผลการทดลองการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่าด้านการออกแบบอุปกรณ์เตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมแบบที่ 1 และแบบที่ 2 สามารถสร้างออกมาได้ตามแบบที่กำหนดใช้งานได้สะดวก บำรุงรักษาได้ง่าย และจากการทดลองใช้แผ่นรองเตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคแบบที่ 1 และแบบที่ 2 ระยะการส่งสัญญาณอยู่ในช่วง 1-20 เมตร หากเกิน 20 เมตรส่งสัญญาณไปไม่ถึง โดยน้ำหนักกดทับไม่มีความแตกต่างกันสามารถส่งสัญญาณได้ทุกครั้ง และแผ่นรองเตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคทั้ง 2 แบบไม่มีความแตกต่างกันสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : การสร้างและหาประสิทธิภาพ, ผ้าอ้อม, อุปกรณ์เตือน

Abstract

The objectives of this research were to :

1) create pads warning changing diaper high-tech and 2) find the efficiency of Pads warning changing diaper high-tech. The samples consisted of 32 elderly and the rehabilitation patients who were in bed, required special care and used diapers in the elderly care center at Charoensin Nursing Home, Wang Yen, Bang Phae, Ratchaburi, using purposive sampling technique. The instrument was a recording form. The data was analyzed by percentage.

The results of the research were as follows :

1) The construction of type 1 and 2 pads warning changing diaper high-tech can be created according to the specifications convenient to use and easy to maintain and 2) The transmission range of type 1 and 2 pads warning changing diaper high-tech is within 1-20 meters. If the signal exceeds 20 meters, the signal cannot be reached. The pressing weight was no difference and it could transmit all the time. Both of them were not different and worked efficiently.

Keywords : Creating and finding performance, Diaper, Warning device

1. บทนำ

ปัจจุบันสถานรับดูแลผู้สูงอายุได้มีบทบาทสำคัญในการช่วยเหลือดูแลผู้สูงอายุที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้ ผู้สูงอายุที่ต้องการการดูแลเป็นพิเศษที่เป็นโรคอัมพฤกษ์ อัมพาต อัลไซเมอร์ ผู้สูงอายุเหล่านี้ ปัจจุบันมีเป็นจำนวนมากและต้องการดูแลเป็นพิเศษ (พวงทอง ไกรพิบูลย์, 2559)

จากการสำรวจข้อมูลเจ้าของกิจการรับดูแลผู้สูงอายุซึ่งเป็นสถานบริบาลรับดูแลผู้สูงอายุตลอด 24 ชั่วโมง ในชื่อเจริญสินเนอร์สซิ่งโฮม ตั้งในอำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี ซึ่งมีผู้สูงอายุอยู่ในความดูแล 35 คน และผู้สูงอายุที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้นอนติดเตียงจำนวน 32 คน พบว่าปัญหาส่วนใหญ่จะเกิดจากการที่ผู้สูงอายุและผู้ป่วยที่นอนติดเตียง ใส่ผ้าอ้อมรองขับน้ำปัสสาวะ (แพมเพิร์ส) แล้วแผ่นรองขับเต็มแล้ว มีน้ำปัสสาวะไหลนองออกมานอกผ้าอ้อมทำให้ผู้ป่วยต้องนอนแช่น้ำปัสสาวะทำให้เกิดการติดเชื้อได้ และเกิดแผลพุพองสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน โดยปกติบริบาลจะดูแลในการเปลี่ยนผ้าอ้อมทุก 2 ชั่วโมง แต่ผู้ป่วยบางรายได้ปัสสาวะมาก โดยเฉพาะผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวาน ทำให้น้ำปัสสาวะล้นออกมานอกผ้าอ้อมก่อนที่จะถึงเวลาดูแลเปลี่ยนผ้าอ้อม ปัญหานี้ได้เกิดขึ้นเป็นประจำ ทำให้เกิดการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะได้ง่าย และเกิดแผลพุพองในผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวาน ต้องนำผู้ป่วยส่งเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลทำให้ญาติผู้ป่วยต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาที่โรงพยาบาลอีกเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะค่าจ้างผู้ดูแลในโรงพยาบาลที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายประมาณวันละ 800-1,200 บาท ต่อวัน อีกทั้งผู้สูงอายุหากนอนรักษาตัวที่โรงพยาบาลเป็นเวลานานก็มีโอกาสที่จะติดเชื้อดื้อยาสูงมากและการติดเชื้อดื้อยาก็คงต่อการรักษาอีกด้วย ประกอบกับปัจจุบันโรงพยาบาลของรัฐประสบปัญหาผู้ป่วยล้นโรงพยาบาลทำการดูแลรักษาไม่ทั่วถึงและผู้ป่วยไม่ได้รับความสะดวกเท่าที่ควร (ปิยอร ศิริพรมงคล เสมอเดือน คามวัลย์ และ นลินทิพย์ ตำนานทอง, 2553, หน้า 58-62)

ปัญหาเหล่านี้จะลดลงเป็นอย่างมากหากการดูแลผู้สูงอายุเป็นไปอย่างใกล้ชิดและดูแลสุขอนามัยของผู้สูงอายุเป็นอย่างดีจากปัญหาดังกล่าวจึงได้คิดค้นนวัตกรรมที่ช่วยเตือนให้บริบาลดูแลผู้สูงอายุได้ทราบว่าแผ่นรองขับปัสสาวะในผ้าอ้อมเต็ม และให้เข้ามาดูแลเปลี่ยนผ้าอ้อมได้อย่างรวดเร็ว เพื่อป้องกันการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะและแผลพุพองที่เกิดจากการนอนแช่น้ำปัสสาวะให้กับผู้สูงอายุที่นอนติดเตียงเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

ผู้วิจัยได้เห็นความสำคัญต่อคุณภาพการดำรงชีวิตของผู้สูงอายุ โดยเฉพาะผู้สูงอายุที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้ให้ได้รับการดูแลอย่างทั่วถึง ส่งผลต่อสุขภาพจิตและชีวนามัย จึงทำการวิจัยอุปกรณ์เตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการดูแลผู้สูงอายุต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบและสร้างแผ่นรองเตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทค

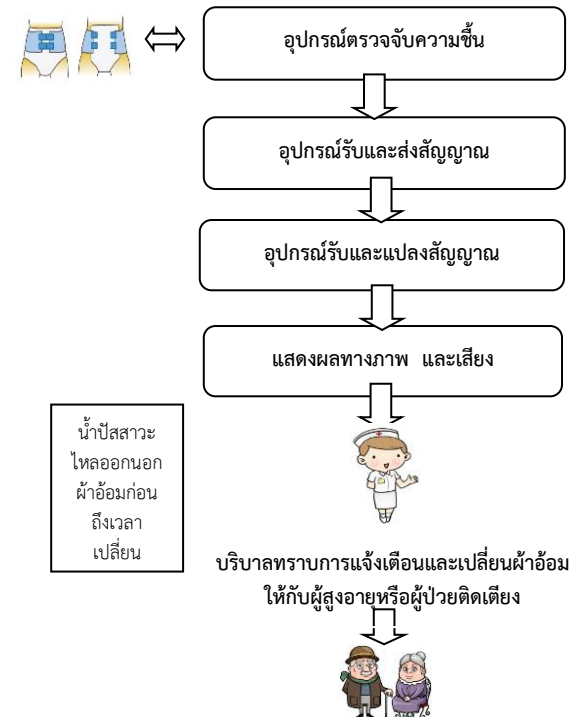
2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพแผ่นรองเตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทค

3. สมมติฐานของการวิจัย

ประสิทธิภาพแผ่นรองเตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์การทดลองในการส่งสัญญาณเตือนมากกว่าร้อยละ 90

4. กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นจึงได้เกิดกรอบแนวคิดในการวิจัยดังนี้



ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนในการสร้างอุปกรณ์เตือนเปลี่ยนผ้าอ้อม

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

5.1 ขอบเขตการวิจัย

5.1.1 ออกแบบและสร้างอุปกรณ์ตรวจจับความชื้นให้เหมาะสมกับตำแหน่งติดตั้งและสรีระของผู้สูงอายุ

5.1.2 ออกแบบและสร้างระบบรับสัญญาณส่งสัญญาณและแสดงผลเพื่อรวบรวมข้อมูลและปรับรูปแบบการทำงานของอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับลักษณะการดูแลผู้สูงอายุของสถานประกอบการ

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้สูงอายุและผู้ป่วยพักฟื้นที่อยู่ในสถานรับดูแลผู้สูงอายุบ้านเจริญสินเนอร์สซึ่งโฮม ต.วังเย็น อ.บางแพ จ.ราชบุรี ไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้นอนติดเตียงที่ต้องดูแลเป็นพิเศษ ใส่ผ้าอ้อมสำเร็จรูปจำนวน 35 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในครั้งนี้เป็นผู้สูงอายุและผู้ป่วยพักฟื้นที่อยู่ในสถานรับดูแลผู้สูงอายุบ้านเจริญสินเนอร์สซึ่งโฮม ต.วังเย็น อ.บางแพ จ.ราชบุรี ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยคัดเลือกจากผู้ป่วยที่ไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้นอนติดเตียงที่ต้องดูแลเป็นพิเศษและต้องใส่ผ้าอ้อมสำเร็จรูป จำนวน 32 คน คำนวนหาขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ Krejcie and Morgan

5.1.4 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรต้น คือ แผ่นรองเตียงเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทค

ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพแผ่นรองเตียงเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทค

5.2 วิธีดำเนินการวิจัย

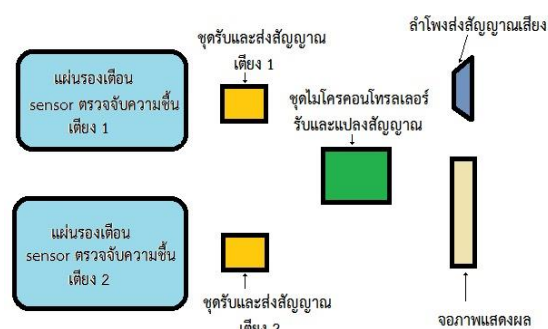
5.2.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

5.2.1.1 ศึกษาขอบเขตเนื้อหาเกี่ยวกับหลักการทำงานของนวัตกรรม ศึกษาข้อมูลวัสดุ อุปกรณ์ที่จะนำมาใช้เพื่อกำหนดรายละเอียดในการออกแบบและความเป็นไปได้ในการจัดสร้างนวัตกรรม แบบสื่อสารไร้สาย (วิกิพีเดียสารานุกรมเสรี, 2559) (อำนาจ สุคนเขตร, 2548, หน้า 45-60)

5.2.1.2 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการสร้างนวัตกรรม เพื่อกำหนดขั้นตอนในการออกแบบและสร้างนวัตกรรม ประโยชน์ของนวัตกรรมที่จะนำไปใช้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ และสร้างนวัตกรรมและการวิเคราะห์ผลการศึกษาจากเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมที่สร้างขึ้น โดยการสร้างจะเป็นระบบอัตโนมัติ (อดิชาติ แก้วเกิด, 2559)

5.2.1.3 ศึกษาถึงรายละเอียดของนวัตกรรมอื่น ๆ เช่น ชุดทดลองชุดสาธิต หรือสิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับการดูแลผู้สูงอายุ

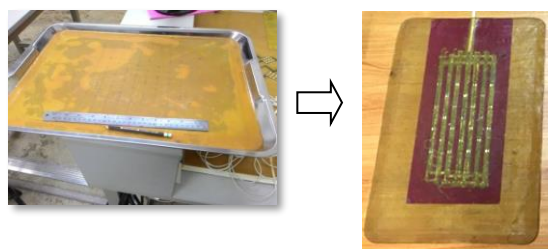
5.2.1.4 ออกแบบแผ่นรองเตียงเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคและเขียนแบบตามที่ออกแบบไว้



ภาพที่ 2 ภาพแสดงแบบร่างแผ่นรองเตียงเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทค

5.2.1.5 สร้างต้นแบบแผ่นรองเตียงเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคตามขั้นตอนดังนี้

1) สร้างแผ่นรองเตียงแบบที่ 1 จากยางพาราจำนวนขนาดของแถบเซนเซอร์ตรวจจับความชื้นจากปัสสาวะมีจำนวน 7 แถว



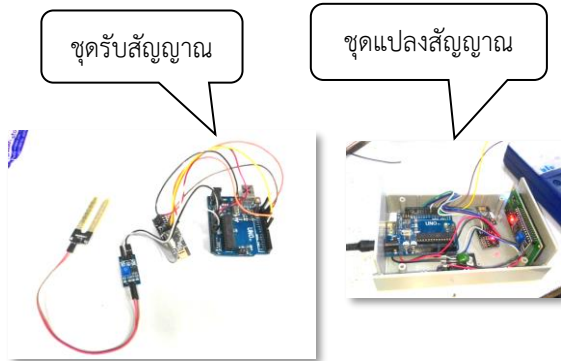
ภาพที่ 3 ภาพแสดงการสร้างแผ่นรองเตียงแบบที่ 1

2) สร้างแผ่นรองเตียงแบบที่ 2 จากพลาสติกเคลือบเย็บหนัง จำนวนขนาดของแถบเซนเซอร์ตรวจจับความชื้นจากปัสสาวะมีจำนวน 3 แถว



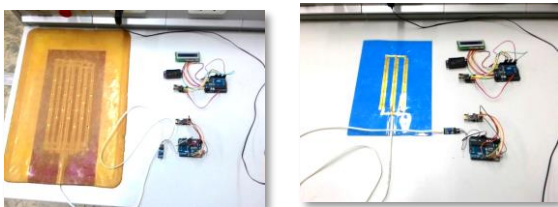
ภาพที่ 4 แสดงการสร้างแผ่นรองเตียงแบบที่ 2

3) สร้างชุดรับและแปลงสัญญาณ



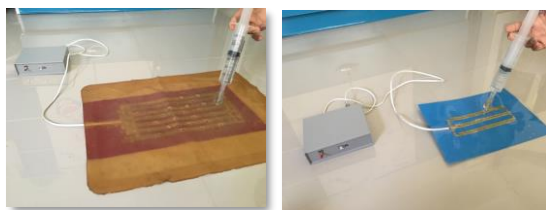
ภาพที่ 5 ภาพประกอบชุดรับและแปลงสัญญาณเข้ากับแผ่นรองเตีอนทั้ง 2 แบบ

4) ประกอบชุดรับและแปลงสัญญาณเข้ากับแผ่นรองเตีอนทั้ง 2 แบบ



ภาพที่ 6 ภาพแสดงการประกอบชุดรับและแปลงสัญญาณเข้ากับแผ่นรองเตีอน

5) ทดสอบการทำงานเบื้องต้น



ภาพที่ 7 ภาพแสดงการทดสอบการทำงานเบื้องต้น

6) ปรับปรุงและประกอบชุดสำเร็จรูป



ภาพที่ 8 ภาพแสดงแผ่นรองเตีอนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทค

ที่เสร็จสมบูรณ์

7) ทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง



ภาพที่ 9 ภาพแสดงการทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

5.3 เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

5.3.1 แบบบันทึกผลการทดลอง จะแบ่งออกเป็น 2 ชุดการทดลองดังนี้

5.3.1.1 แบบบันทึกผลการทดลองชุดแผ่นรองเตีอนแบบที่ 1 แผ่นรองผลิตจากยางพารา จำนวนขนาดของแถบเซนเซอร์ตรวจจับความชื้นจากปัสสาวะมีจำนวน 7 แถว

5.3.1.2 แบบบันทึกผลทดลองชุดแผ่นรองเตีอนแบบที่ 2 แผ่นรองผลิตจากพลาสติกเคลือบเย็บหนึ่ง จำนวนขนาดของแถบเซนเซอร์ตรวจจับความชื้นจากปัสสาวะมีจำนวน 3 แถว

5.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บข้อมูลจากการทดลองมีวัตถุประสงค์เพื่อหาคุณภาพของสิ่งประดิษฐ์ที่สร้างขึ้น ซึ่งแผ่นรองเตีอนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทค จะแบ่งเป็น 3 ชุด การทดลองที่มีผลต่อประสิทธิภาพของแผ่นรองเตีอนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทค ได้แก่ 1. ชุดตรวจจับความชื้นที่ติดตั้งในแผ่นรองวัสดุที่จะนำมาทำแผ่นรองทั้ง 2 แบบ 2. น้ำหนักกดทับแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 45 กิโลกรัม กลุ่มที่ 2 ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 55 กิโลกรัม กลุ่มที่ 3 ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 67 กิโลกรัม 3. ระยะทางการส่งสัญญาณ แบ่งออกเป็น 4 ระยะ คือ 10 เมตร 15 เมตร 20 เมตร และ 25 เมตร ประสิทธิภาพการส่งสัญญาณการแจ้งเตือนของอุปกรณ์ตามจำนวนครั้งการทดลอง ในที่นี้กำหนดจำนวนครั้งการทดลองในแต่ละรอบ คือ 50 ครั้ง

การเก็บข้อมูลจากการทดลองจะแบ่งเป็น 2 ชุด การทดลองดังนี้

1) ทดลองชุดแผ่นรองเท้าแบบที่ 1 แผ่นรองผลิตจากยางพารา จำนวนขนาดของแถบเซนเซอร์ ตรวจจับความชื้นจากปัสสาวะมีจำนวน 7 แถว มีผลต่อการรับ-ส่งสัญญาณของอุปกรณ์

2) ทดลองชุดแผ่นรองเท้าแบบที่ 2 แผ่นรองผลิตจากพลาสติกเคลือบ เย็บหนัง จำนวนขนาดของแถบเซนเซอร์ตรวจจับความชื้นจากปัสสาวะมีจำนวน 3 แถว มีผลต่อการรับ - ส่งสัญญาณของอุปกรณ์

5.5 วิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ เพื่อหาประสิทธิภาพของแผ่นรองเท้าเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทค โดยการหาค่าร้อยละ

6. ผลการวิจัย

6.1 ผลการออกแบบและนำมาสร้างตามแบบที่กำหนด พบว่าตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความชื้นลงบนแผ่นรองเท้าแบบที่ 1 ที่ผลิตจากการหล่อแบบจากยางพารา

เหมาะสมกับสรีระของผู้สูงอายุมากที่สุดคือตรงตำแหน่งกลางแผ่น และแบ่งเซนเซอร์ตรวจจับจำนวน 7 แถว ส่วนแผ่นรองเท้าแบบที่ 2 ที่ผลิตจากพลาสติกเคลือบเย็บหนัง เหมาะสมกับสรีระของผู้สูงอายุมากที่สุด คือตรงตำแหน่งกลางแผ่น และแบ่งเซนเซอร์ตรวจจับจำนวน 3 แถว จะมีน้ำหนักเบาสะดวกต่อการใช้งาน แต่ต้นทุนการผลิตจะสูงกว่า ระบบรับและส่งสัญญาณ พบว่าการเลือกใช้การส่งสัญญาณแบบไร้สายเหมาะสมมากที่สุด ทั้งทางด้านเทคโนโลยี ราคา การบำรุงรักษา และระยะเวลาส่งสัญญาณเหมาะสมกับสถานที่เพราะตำแหน่งเตียงนอนกับห้องพักบริบาลดูแลผู้สูงอายุ อยู่ในระยะที่สัญญาณเตือนส่งถึง สัญญาณเตือนเลือกใช้ในการเตือนแบบภาพ และเสียง เหมาะสมที่สุดเพราะสามารถแสดงผลการแจ้งเตือนได้พร้อมกัน โดยภาพจะทราบว่าเตียงเตียงไหน และเสียงจะทราบว่ามีการส่งสัญญาณทำให้บริบาลเข้าไปดูแลเปลี่ยนผ้าอ้อมได้อย่างรวดเร็ว

6.2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพแผ่นรองเท้าเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทค

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดลองแผ่นรองเท้าเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคแบบที่ 1

ระยะการส่งสัญญาณ (เมตร)	น้ำหนักการกดทับ (น้ำหนักตัวของผู้สูงอายุ คิดเฉลี่ยได้ 3 กลุ่ม, กิโลกรัม)	จำนวนครั้งการทดลอง	จำนวนครั้งการส่งสัญญาณเตือน	ร้อยละของการส่งสัญญาณเตือน
10	45	50	50	100.00
15		50	50	100.00
20		50	50	100.00
25		50	0	0
10	55	50	50	100.00
15		50	50	100.00
20		50	50	100.00
25		50	0	0.00
10	67	50	50	100.00
15		50	50	100.00
20		50	50	100.00
25		50	0	0.00

ผลการทดลองจากตารางที่ 1 พบว่าแผ่นรองเท้าเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคแบบที่ 1 เป็นแผ่นรองเท้าที่ผลิตจากยางพารา จำนวนขนาดของแถบเซนเซอร์วัดความชื้นจากปัสสาวะมีจำนวน 7 แถว พบว่าระยะทางในการส่งสัญญาณเทียบกับน้ำหนักกดทับและจำนวนครั้งในการส่ง

สัญญาณในแบบที่ 1 นี้ ระยะการส่งสัญญาณจะอยู่ในช่วง 1-20 เมตร หากเกิน 20 เมตรจะส่งสัญญาณไปไม่ถึง โดยน้ำหนักกดทับไม่มีความแตกต่างกันสามารถส่งสัญญาณได้ทุกครั้ง

ตารางที่ 2 แสดงผลการทดลองแผ่นรองเตอนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคแบบที่ 2

ระยะ การส่งสัญญาณ (เมตร)	น้ำหนักการกดทับ (น้ำหนักตัว ของผู้สูงอายุคิดเฉลี่ย ได้ 3 กลุ่ม, กิโลกรัม)	จำนวนครั้ง การทดลอง	จำนวนครั้ง การส่งสัญญาณเตือน	ร้อยละของ การส่งสัญญาณเตือน
10	45	50	50	100.00
15		50	50	100.00
20		50	50	100.00
25		50	0	0
10	55	50	50	100.00
15		50	50	100.00
20		50	50	100.00
25		50	0	0
10	67	50	50	100.00
15		50	50	100.00
20		50	50	100.00
25		50	0	0

ผลการทดลองจากตารางที่ 2 พบว่าแผ่นรองเตอนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคแบบที่ 2 เป็นแผ่นรองที่ผลิตจากพลาสติกเคลือบจำนวนขนาดของแถบเซนเซอร์วัดความชื้นจากปัสสาวะมีจำนวน 3 แถว พบว่าระยะทางในการส่งสัญญาณเทียบกับน้ำหนักกดทับและจำนวนครั้งในการส่งสัญญาณ ในแบบที่ 1 ระยะการส่งสัญญาณจะอยู่ในช่วง 1-20 เมตร หากเกิน 20 เมตร จะส่งสัญญาณไปไม่ถึง โดยน้ำหนักกดทับไม่มีความแตกต่างกันสามารถส่งสัญญาณได้ทุกครั้ง

7. สรุปผลการวิจัย

การออกแบบและนำมาสร้างตามแบบที่กำหนดพบว่าการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความชื้นลงบนแผ่นรองแบบที่ 1 ที่ผลิตจากการหล่อแบบจากยางพาราเหมาะสมกับสรีระของผู้สูงอายุมากที่สุดคือตรงตำแหน่งกลางแผ่น และแบ่งเซนเซอร์ตรวจจับจำนวน 7 แถว ส่วนแผ่นรองแบบที่ 2 ที่ผลิตจากพลาสติกเคลือบเย็บหนังเหมาะสมกับสรีระของผู้สูงอายุมากที่สุด คือตรงตำแหน่งกลางแผ่น และแบ่งเซนเซอร์ตรวจจับจำนวน 3 แถว จะมีน้ำหนักเบาสะดวกต่อการใช้งานแต่ต้นทุนการผลิตจะสูงกว่าส่วนระบบรับและส่งสัญญาณ พบว่าการเลือกใช้การส่งสัญญาณแบบไร้สายเหมาะสมมากที่สุด ทั้งทางด้านเทคโนโลยี ราคา การบำรุงรักษา และระยะการส่งสัญญาณเหมาะสมกับสถานที่เพราะตำแหน่งเตียงนอนกับห้องพักบริบาลดูแลผู้สูงอายุ อยู่ในระยะที่สัญญาณเตือนส่งถึง สัญญาณเตือนเลือกใช้การเตือนแบบภาพและเสียง

เหมาะสมที่สุดเพราะสามารถแสดงผลการแจ้งเตือนได้พร้อมกัน โดยภาพจะทราบว่าเป็นเตียงไหน และเสียงจะทราบว่ามีการส่งสัญญาณทำให้การบริบาลดูแลเปลี่ยนผ้าอ้อมได้อย่างรวดเร็ว

การหาประสิทธิภาพแผ่นรองเตอนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคแบบที่ 1 เป็นแผ่นรองที่ผลิตจากยางพาราจำนวนขนาดของแถบเซนเซอร์วัดความชื้นจากปัสสาวะมีจำนวน 7 แถว พบว่าระยะทางในการส่งสัญญาณเทียบกับน้ำหนักกดทับและจำนวนครั้งในการส่งสัญญาณ ในแบบที่ 1 ระยะการส่งสัญญาณจะอยู่ในช่วง 1-20 เมตร หากเกิน 20 เมตรจะส่งสัญญาณไปไม่ถึงโดยน้ำหนักกดทับ ไม่มีความแตกต่างกันสามารถส่งสัญญาณได้ทุกครั้ง และแผ่นรองเตอนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคแบบที่ 2 เป็นแผ่นรองที่ผลิตจากพลาสติกเคลือบจำนวนขนาดของแถบเซนเซอร์วัดความชื้น จากปัสสาวะมีจำนวน 3 แถว พบว่าระยะทางในการส่งสัญญาณเทียบกับน้ำหนักกดทับและจำนวนครั้ง ในการส่งสัญญาณ ในแบบที่ 1 นี้ ระยะการส่งสัญญาณจะอยู่ในช่วง 1-20 เมตร หากเกิน 20 เมตรจะส่งสัญญาณไปไม่ถึงโดยน้ำหนักกดทับไม่มีความแตกต่างกันสามารถส่งสัญญาณได้ทุกครั้ง สรุปได้ว่าแผ่นรองเตอนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคทั้ง 2 แบบไม่มีความแตกต่างกันในเรื่องประสิทธิภาพการทำงาน สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเกินร้อยละ 90 สูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 90

8. อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยด้านการออกแบบอุปกรณ์เตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมแบบที่ 1 และแบบที่ 2 สามารถสร้างออกมาได้ตามแบบที่กำหนดใช้งานได้สะดวก บำรุงรักษาได้ง่าย และจากการทดลองใช้พบว่าแผ่นรองเตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคแบบที่ 1 และแบบที่ 2 ระยะการส่งสัญญาณจะอยู่ในช่วง 1-20 เมตร หากเกิน 20 เมตร จะส่งสัญญาณไปไม่ถึง โดยน้ำหนักกดทับไม่มีความแตกต่างกัน สามารถส่งสัญญาณได้ทุกครั้ง ผลการวิจัยพบว่าแผ่นรองเตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทค ทั้ง 2 แบบ ไม่มีความแตกต่างกันในเรื่องประสิทธิภาพการทำงาน สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทั้งนี้การที่ผู้สูงอายุที่ช่วยเหลือตนเองไม่ได้ประสบปัญหาน้ำปัสสาวะเต็มโหลนอนออกมานอกผ้าอ้อมทำให้เกิดผลพวงและการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะได้ง่าย ผู้วิจัยจึงได้สร้างอุปกรณ์เตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคมาเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น จากการทดลองใช้พบว่าอุปกรณ์เตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคที่ออกแบบและนำแบบมาสร้างตามแบบสามารถนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพเกินร้อยละ 90 สูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อติชาติ แก้วเกิด และคณะ (2559) ที่ได้สร้างเครื่องเตือนน้ำฉันทอัตโนมัติที่สามารถแจ้งเตือนน้ำฉันทจากการออกแบบอุปกรณ์จากการส่งสัญญาณไร้สายที่มีประสิทธิภาพเกินร้อยละ 90 สูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ควรนำผลการวิจัยเผยแพร่ผ่านอุปกรณ์ต้นแบบ โดยอุปกรณ์ต้นแบบที่ได้จะอยู่ในการทดสอบกับผู้สูงอายุและผู้ป่วยติดเตียงที่อยู่ในสถานประกอบการดูแลผู้สูงอายุหรือโรงพยาบาล เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาอุปกรณ์เผยแพร่สู่การใช้งานจริงและผลิตเชิงพาณิชย์

9.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรพัฒนารูปแบบอุปกรณ์การตรวจจับปัสสาวะให้มีขนาดเล็กลงแทนแผ่นรอง และควรพัฒนาให้เป็นระบบใหญ่ที่สามารถตรวจจับได้มากกว่า 2 เตียง

10. เอกสารอ้างอิง

- ปิยอร ศิริพรมงคล, เสมอเดือน คามวัลย์, และนลินทิพย์ ตำนานทอง. (2553). การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะในผู้ป่วยกระเพาะปัสสาวะพิการ หลังจากได้รับการฝึกขับถ่ายปัสสาวะ. *เวชศาสตร์ฟื้นฟูสภาวะ*, 20, (2), หน้า 58-62.
- พวงทอง ไกรพิบูลย์. (2559). *การดูแลผู้สูงอายุ*. ค้นเมื่อ ตุลาคม 30, 2559, จาก <http://haamor.com>.
- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2559). *การสื่อสารไร้สาย*. ค้นเมื่อ ตุลาคม 30, 2559, จาก <http://th.wikipedia/wiki>
- อติชาติ แก้วเกิด (2559). *เครื่องเตือนน้ำฉันทอัตโนมัติ*. ค้นเมื่อ ตุลาคม 30, 2559, จาก <http://bverd.vec.go.th>.
- อำนาจ สุคนเขตร์.. (2548, กันยายน-ธันวาคม). *เปิดโลกระบบเครือข่ายไร้สาย*. *วิทยบริการ* 16 (3), หน้า 45-60.

การพัฒนาชุดจำลองสถานการณ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการฉีดเชื้อเพลิง
รถจักรยานยนต์ Honda รุ่น Click i
The Development of Situational Simulation Kit of Electronic Fuel
Injection Control System for Motorcycle : Honda Click i

จักรพันธ์ โทสิทธิ์*

Jakkaphan Thosit*

*สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม นครปฐม 73000

*Automotive Department, Nakhonpathom Technical College, Nakhonpathom 73000

Received : October 15, 2019 Revised : October 28, 2019 Accepted : November 7, 2019

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดจำลองสถานการณ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงรถจักรยานยนต์ Honda รุ่น Click i และ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดจำลองสถานการณ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงรถจักรยานยนต์ Honda รุ่น Click i กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 1 สาขาวิชาช่างยนต์ สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม จำนวน 17 คน ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้กลุ่มเรียนเป็นหน่วยสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) ชุดจำลองสถานการณ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงรถจักรยานยนต์ Honda รุ่น Click i 2) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยที่ 11 เรื่องงานระบบจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงรถจักรยานยนต์ 3) แบบทดสอบ และ 4) แบบสอบถามการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าที

ผลการศึกษาวิจัย พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของรายวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2102 โดยชุดจำลองสถานการณ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงรถจักรยานยนต์ Honda รุ่น Click i นักเรียนมีผลการเรียนรู้ของหน่วยที่ 11 เรื่องงานระบบจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงรถจักรยานยนต์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนในรายวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2102 ที่มีต่อชุดจำลองสถานการณ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุม

*จักรพันธ์ โทสิทธิ์

E-mail : Jakkaphan4218@gotmail.com

การฉีดเชื้อเพลิงรถจักรยานยนต์ Honda รุ่น Click i อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : ชุดจำลองสถานการณ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงรถจักรยานยนต์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความพึงพอใจ

Abstract

The purposes of this research were to : 1) compared learning achievement of students before and after learning with a situational simulation kit of electronic fuel Injection control system for motorcycle : Honda Click i and 2) study students' satisfaction towards the situational simulation kit of electronic fuel injection control system for such motorcycle. They were selected by using simple random sampling. The sample consisted of 17 second year students of certificate in Auto mechanics department at NakhonPathom Technical College who enrolled in the course of 2101-2102 Motorcycle Work in the second semester of an academic year 2017. The research instruments were : 1) the situational simulation kit of electronic fuel injection control system for motorcycle : Honda Click i 2) lesson plan of Unit 11 : Motorcycle fuel dispensing system in the course of 2101-2102 Motorcycle Work, 3) achievement tests and 4) questionnaires. The data were analyzed by mean, standard deviation, and t-test.

The results of the research were as follows : 1) the learning achievement result of the post-test scores of the students who learned with the situational simulation kit of electronic fuel injection control system for motorcycle : Honda Click i was significantly higher than the pre-test scores at the .05 level and 2) the students' satisfaction towards situational simulation kit was at the highest level.

Keywords : the electronic fuel injection control system for motorcycle, learning achievement, satisfaction

1. บทนำ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ได้ประกาศใช้ในปีพ.ศ. 2556 เพื่อให้สอดคล้องกับความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในการผลิตบุคลากรด้านช่างระดับฝีมือที่มีสมรรถนะทางวิชาชีพ มีคุณธรรมจริยธรรม และมีจรรยาบรรณวิชาชีพ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกสาขางาน และวิธีการเรียนได้อย่างเหมาะสมตามศักยภาพ ความสนใจ และโอกาสของผู้เรียนเพื่อนำความรู้ไปใช้ในการประกอบอาชีพส่วนตัวเป็นผู้ปฏิบัติงานที่มีความสามารถตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และแผนการศึกษาแห่งชาติ หลักสูตรดังกล่าวจะมีสาขาให้เลือก 18 สาขาวิชา ซึ่งสาขาวิชาช่างยนต์ สาขางานยานยนต์ เป็นสาขาวิชาหนึ่งที่ถูกกำหนดอยู่ในหลักสูตร และตามข้อกำหนดของมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ ผู้ที่จะสำเร็จการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ ต้องประกอบ คุณสมบัติ 3 ด้าน คือ ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านสมรรถนะหลัก และด้านสมรรถนะทั่วไป และสมรรถนะด้านวิชาชีพ ซึ่งผู้เรียนจะต้องศึกษาเกี่ยวกับหลักการ และกระบวนการทำงานในกลุ่มงานพื้นฐานด้านช่างยนต์ ทั้งนี้สมรรถนะด้านวิชาชีพได้มีข้อกำหนดในสาขางานยานยนต์ คือ การซ่อมรถจักรยานยนต์ตามคู่มือสมรรถนะดังกล่าวได้กำหนดอยู่ในรายวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2102 จำนวน 3 หน่วยกิต ในหมวดวิชาทักษะวิชาชีพ กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก ซึ่งผู้เรียนที่ผ่านหลักสูตรนี้จะต้องผ่านการประเมินรายวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา

2101-2102 โดยต้องศึกษาในภาคทฤษฎีจำนวน 18 ชั่วโมง และปฏิบัติจำนวน 108 ชั่วโมง ต้องศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการทำการถอดประกอบชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ และระบบของรถจักรยานยนต์ ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงด้วยอิเล็กทรอนิกส์ การใช้เครื่องมือและเครื่องมือพิเศษ ตรวจสอบชิ้นส่วน ปรับแต่ง การบำรุงและประมาณราคาค่าบริการ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2557)

สื่อการเรียนการสอนนับเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อที่จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาที่ศึกษาได้ง่าย และเรียนรู้ได้ในระยะเวลาอันสั้น ในรายวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2102 ผู้เรียนจะต้องศึกษาเรื่องระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของรถจักรยานยนต์ ทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ จากการสำรวจและสอบถามครูผู้สอนในแผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม และประสบการณ์ของผู้วิจัย พบว่าการจัดการเรียนการสอนเรื่องงานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ของรถจักรยานยนต์ ในการจำลองปัญหาข้อขัดข้อง เพื่อให้ผู้เรียนทำการตรวจสอบ แก้ไขปัญหาข้อขัดข้องนั้นทำได้ค่อนข้างยาก เนื่องจากจะต้องตัดสายไฟที่เชื่อมต่อระหว่างกล่องควบคุมเครื่องยนต์ (ECM) กับตัวตรวจจับสัญญาณต่าง ๆ (Sensor) หรือต้องถอดปลั๊กสายไฟของตัวตรวจจับสัญญาณต่าง ๆ ในการสร้างปัญหาให้นักเรียนฝึกทักษะการตรวจสอบวงจรไฟฟ้า และตรวจเช็คอุปกรณ์ต่าง ๆ เมื่อครูผู้สอนทำการจำลองปัญหาให้นักเรียนฝึกปฏิบัติหลาย ๆ ครั้ง อาจจะทำให้อุปกรณ์ในรถจักรยานยนต์ เช่น สายไฟ ขั้วต่อ และตัวตรวจจับสัญญาณต่าง ๆ เกิดการชำรุดเสียหายได้ ซึ่งอุปกรณ์ต่าง ๆ มีราคาค่อนข้างสูง ทำให้สิ้นเปลืองงบประมาณผนวกกับในปัจจุบันโทรศัพท์มือถือได้รับการพัฒนาให้สามารถรองรับระบบปฏิบัติการต่าง ๆ และยังรองรับการใช้งานอินเทอร์เน็ตที่สำคัญ คือ สามารถลงโปรแกรมประยุกต์ หรือแอปพลิเคชันเพิ่มเติมได้ ตรงกับความต้องการของผู้ใช้

จากสภาพปัญหาข้างต้น จึงทำให้ผู้วิจัยมีความต้องการที่จะพัฒนาชุดจำลองสถานการณ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงรถจักรยานยนต์ Honda รุ่น Click i โดยควบคุมการทำงานผ่านแอปพลิเคชันของโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อให้ครูผู้สอนและนักเรียนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้สอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ ด้านสมรรถนะวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ ในสมรรถนะการซ่อมรถจักรยานยนต์ได้ตามคู่มือของรายวิชางานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101-2102

เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เข้าใจทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเพิ่มมากขึ้น ตลอดจนสามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันและประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพได้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยชุดจำลองสถานการณ์ระบบ อิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงรถจักรยานยนต์ Honda รุ่น Click i

2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ ชุดจำลองสถานการณ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการฉีด เชื้อเพลิงรถจักรยานยนต์ Honda รุ่น Click i

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน ด้วยชุดจำลองสถานการณ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุม การฉีดเชื้อเพลิงรถจักรยานยนต์ Honda รุ่น Click i สูงกว่าก่อนเรียน

3.2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดจำลอง สถานการณ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการฉีดเชื้อเพลิง รถจักรยานยนต์ Honda รุ่น Click i อยู่ในระดับมาก ขึ้นไป

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ขอบเขตการวิจัย

4.1.1 ขอบเขตด้านเนื้อหาวิชา

ศึกษาผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชางานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101-2102 ของ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่ได้ ศึกษาด้วยชุดจำลองสถานการณ์ฯ ซึ่งใช้เป็นสื่อการสอน ร่วมกับแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หน่วยที่ 11 เรื่อง งานระบบจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงรถจักรยานยนต์

4.1.2 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1.2.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 1 และกลุ่ม 2 สาขาวิชาช่างยนต์ สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิค นครปฐม ที่ลงทะเบียนในรายวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2102 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 35 คน

4.1.2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 1 สาขาวิชาช่างยนต์ สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิค นครปฐม ที่ลงทะเบียนในรายวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2102 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 17 คน ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้กลุ่มเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

4.1.3 ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย คือ ภาคเรียน ที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 14 ชั่วโมง

4.1.4 ขอบเขตด้านตัวแปร

4.1.4.1 ตัวแปรต้น คือ ชุดจำลอง สถานการณ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการฉีดเชื้อเพลิง รถจักรยานยนต์ Honda รุ่น Click i

4.1.4.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียนด้วยชุดจำลองสถานการณ์ระบบ อิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงรถจักรยานยนต์ Honda รุ่น Click i และความพึงพอใจของนักเรียนที่มี ต่อการใช้ชุดจำลองสถานการณ์ฯ

4.2 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยใช้ การวิจัยแบบ One Group Pretest Posttest มีลักษณะ การดำเนินการวิจัย ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest Posttest Design

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	การทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
กลุ่มตัวอย่าง	T ₁	X	T ₂

เมื่อ T₁ คือ การวัดผลก่อนการเรียน

X คือ การเรียนด้วยชุดจำลองสถานการณ์ฯ จำนวน 10 ใบงาน

T₂ คือ การวัดผลหลังการเรียน

จากตารางที่ 1 ผู้วิจัยทำการเลือกกลุ่มตัวอย่าง แบบเจาะจง เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ชั้นปีที่ 2 จำนวน 17 คน ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย ส่วนวิธีการดำเนินการวิจัยเริ่มจากให้กลุ่มตัวอย่าง

ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (T_1) จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาทดลองด้วยชุดจำลองสถานการณ์ฯ (X) ในแต่ละใบงานที่กำหนด เมื่อทดลองทุกใบงานเสร็จ ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (T_2) ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ใช้ระยะเวลาในการวิจัย 2 สัปดาห์ ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หน่วยที่ 11 เรื่อง งานระบบจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงรถจักรยานยนต์ จำนวน 14 ชั่วโมง แล้วศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากคะแนนสอบหลังเรียนกับคะแนนสอบก่อนเรียน นำข้อมูลไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยได้แก่ ชุดจำลองสถานการณ์ฯ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชางานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101-2102 หน่วยที่ 11 เรื่องงานระบบจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงรถจักรยานยนต์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

4.4 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพนวัตกรรม

4.4.1 ชุดจำลองสถานการณ์ฯ มีขั้นตอนดังนี้

4.4.1.1 ศึกษาทฤษฎีระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงรถจักรยานยนต์ Honda การเขียนโปรแกรม Arduino และ App Inventor

4.4.1.2 ออกแบบชุดจำลองสถานการณ์ฯ ให้สามารถจำลองสถานการณ์ ปัญหา และข้อขัดข้องที่เกิดขึ้นกับระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงผ่านแอปพลิเคชันโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

4.4.1.3 นำแบบร่างชุดจำลองสถานการณ์ฯ ที่ออกแบบไว้ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินในเบื้องต้น

4.4.1.4 สร้างชุดจำลองสถานการณ์ฯ ที่ผ่านประเมินจากผู้เชี่ยวชาญตามขั้นตอนดังนี้

1) สร้างแอปพลิเคชันที่ต้องติดตั้งลงโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อใช้ในการสั่งการชุดจำลองสถานการณ์ฯ ให้ทำงานด้วยโปรแกรม MITAPPINVENTOR

2) เขียนโปรแกรม Arduino พร้อมติดตั้งโปรแกรมลงบนบอร์ด Arduino เพื่อใช้ในการควบคุมชุดจำลองสถานการณ์ฯ ให้ทำงาน

3) ติดตั้งบลูทูธและชุดรีเลย์ ต่อกับบอร์ด Arduino จะได้ชุดควบคุมการทำงานชุดจำลองสถานการณ์ฯ

4) ติดตั้งชุดควบคุมการทำงานชุดจำลองสถานการณ์ฯ เข้ากับรถจักรยานยนต์ Honda รุ่น Click i

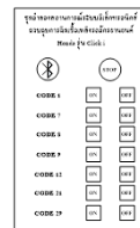
5) ทดสอบและแก้ไขข้อบกพร่องขณะใช้ชุดจำลองสถานการณ์ฯ

4.4.1.5 ได้ชุดจำลองสถานการณ์ฯ ที่สามารถนำไปใช้ในการสอนได้

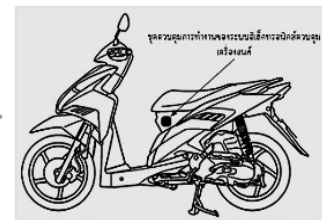
4.4.1.6 นำชุดจำลองสถานการณ์ฯ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ทำการประเมินด้านการใช้งานของชุดจำลองสถานการณ์ฯ ด้วยดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Objectives Congruence) โดยพบว่า IOC มีค่า 0.80-1.00

4.4.1.7 ปรับปรุงชุดจำลองสถานการณ์ฯ มาตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4.4.1.8 นำชุดจำลองสถานการณ์ฯ ไปใช้ฝึกปฏิบัติงานจริงกับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างยนต์ สาขางานยานยนต์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 17 คน



โทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์



รถจักรยานยนต์ Honda รุ่น Click i

ภาพที่ 1 ภาพชุดจำลองสถานการณ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงรถจักรยานยนต์ Honda รุ่น Click i

4.4.2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2102 มีขั้นตอนดังนี้

4.4.2.1 ศึกษาวิธีการทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จากเอกสาร ตำราสื่อออนไลน์

4.4.2.2 ศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 และค้นคว้ารายละเอียดวิชางานจักรยานยนต์จากเอกสาร ตำรา คู่มือรถจักรยานยนต์เพิ่มเติม เพื่อให้ได้เนื้อหาที่สอดคล้องกับหลักสูตรรายวิชา และระดับความรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน

4.4.2.3 กำหนดรายการหัวข้อเรื่องหรือชื่อหน่วยได้จากการศึกษารายละเอียดของหลักสูตรรายวิชางานจักรยานยนต์แล้วนำไปวิเคราะห์ โดยอ้างอิงจากคำอธิบายรายวิชา หนังสือเรียน ผู้เชี่ยวชาญ และประสบการณ์ของครูผู้สอน เพื่อจัดลำดับเนื้อหาตามความยากง่าย และตามขั้นตอนของการเรียนรู้

4.4.2.4 นำหัวข้อเรื่องหรือหน่วยการเรียนรู้ มาวิเคราะห์หาหัวข้อหลักเพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ทั้งจุดประสงค์ทั่วไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดหัวข้อย่อยและรายละเอียดของเนื้อหาที่ต้องเรียนรู้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับแต่ละหน่วย

4.4.2.5 สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการสอนด้วยชุดจำลอง สถานการณ์ฯ ให้สอดคล้องกับหน่วยการสอน ซึ่งประกอบด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้ สารสำคัญเนื้อหา แบบฝึกหัด ใบงาน และแบบทดสอบ

4.4.2.6 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2102 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ทำการประเมินด้านเนื้อหา แบบฝึกหัด/ใบงาน และด้านแบบทดสอบ ด้วยดัชนี ความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Objectives Congruence) โดยพบว่า IOC มีค่า 0.80-1.00

4.4.2.7 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2102 ที่ได้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างยนต์ สาขางานยานยนต์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 17 คน

4.5 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการเก็บ รวบรวมข้อมูล

4.5.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

4.5.1.1 ศึกษาจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2102 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

4.5.1.2 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดผล ประเมินผล วิธีการสร้าง และการเขียนแบบทดสอบ รายวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2102 ตาม จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด

4.5.1.3 ออกแบบและสร้างแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ แต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกเพียงข้อเดียว ตอบถูกได้ 1 คะแนน หรือตอบมากกว่าหนึ่งข้อได้ 0 คะแนน

4.5.1.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่ต้องการจะวัดความเหมาะสม ของตัวเลือก และความถูกต้องทางภาษา โดยใช้ดัชนี ความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Objective

Congruence) พบว่า IOC มีค่า 0.60-1.00 และคัดเลือก ข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาในระดับที่สูง จำนวน 15 ข้อ

4.5.1.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 กลุ่มที่ 2 สาขาวิชาช่างยนต์ สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม ซึ่งไม่ใช่กลุ่มเรียน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 18 คน

4.5.1.6 นำผลคะแนนที่ได้จากการทดสอบ มาวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (Difficulty Index) แล้ว คำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งค่าความยากง่าย มีค่าเท่ากับ 0.31-0.75 และค่าอำนาจจำแนก มีค่า เท่ากับ 0.25-0.63

4.5.1.7 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยสูตร KR-20 ได้ค่า ความเชื่อมั่น (r_K) ของแบบทดสอบเท่ากับ 0.85 แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นตามเกณฑ์ จึงนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างยนต์ สาขางานยานยนต์ ของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 17 คน

4.5.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน มีขั้นตอนดังนี้

4.5.2.1 ศึกษาวัตถุประสงค์ และเอกสาร เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อชุดจำลองสถานการณ์ฯ

4.5.2.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้รูปแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

4.5.2.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ทำการตรวจสอบ ประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามกับ วัดผลประสงค์ในการประเมิน โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Objective Congruence) โดย พบว่า IOC มีค่า 0.60-1.00

4.5.2.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 17 คน ซึ่งเป็นนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชา ช่างยนต์ สาขางานยานยนต์ ของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

4.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.6.1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนของ หน่วยที่ 11 เรื่องงานระบบจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของ รถจักรยานยนต์ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนเป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน จากนั้น

ดำเนินการจัดกิจกรรมเรียนการสอนกับผู้เรียน กลุ่มตัวอย่างด้วยชุดจำลองสถานการณ์ฯ ที่ใช้เป็นสื่อการสอนในรายวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2102 ที่สร้างขึ้น

4.6.2 ครูผู้สอนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหน่วยที่ 11 เรื่องงานระบบจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของรถจักรยานยนต์ให้นักเรียนศึกษาทฤษฎี และฝึกปฏิบัติตามใบงาน โดยครูผู้สอนคอยให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะ

4.6.3 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนของหน่วยที่ 11 เรื่องงานระบบจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของรถจักรยานยนต์

4.6.4 ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดจำลองสถานการณ์ฯ โดยกำหนดเกณฑ์คะแนนไว้ 5 ระดับ

4.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

4.7.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน โดยชุดจำลองสถานการณ์ฯ

ด้วยเครื่องมือทางสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าที

4.7.2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดจำลองสถานการณ์ฯ ด้วยเครื่องมือทางสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5. ผลการวิจัย

5.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนจากการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2102 หน่วยที่ 11 เรื่องงานระบบจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของรถจักรยานยนต์ โดยใช้ชุดจำลองสถานการณ์ฯ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 17 คน ที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ รวม 15 คะแนน เพื่อทำการทดสอบสมมติฐานว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งผลของคะแนนดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลการทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	df	T-Test	Sig.
คะแนนทดสอบก่อนเรียน	17	15	6.59	1.66	16	24.74*	.00
คะแนนทดสอบหลังเรียน	17	15	12.59	1.28			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนน พบว่าคะแนนผลการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 17 คน ที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากใช้ชุดจำลองสถานการณ์ฯ ($\bar{X}$ = 12.59, S.D. = 1.28) มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 6.59, S.D. = 1.66) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1

5.2 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดจำลองสถานการณ์ฯ ที่เรียนในรายวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2102 โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่าประมาณค่า 5 ระดับของลิเกิร์ต (Likert) สอบถามกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 17 คน หลังจากการเรียนหน่วยที่ 11 เรื่องงานระบบจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของรถจักรยานยนต์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ผลของข้อมูล ซึ่งผลดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดจำลองสถานการณ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงรถจักรยานยนต์ Honda รุ่น Click i

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ทักจะเป็นไปตามที่วัตถุประสงค์กำหนด	4.71	0.47	มากที่สุด
2. มีการจัดขั้นตอนการปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม	4.82	0.39	มากที่สุด
3. ขั้นตอนในการใช้ไม่ซับซ้อน ใช้งานง่าย	4.88	0.33	มากที่สุด

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดจำลองสถานการณ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงรถจักรยานยนต์ Honda รุ่น Click I (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
4. มีความแม่นยำ เทียบตรง ในการใช้งาน	4.71	0.47	มากที่สุด
5. มีความปลอดภัยในการใช้ ขณะฝึกปฏิบัติ	4.94	0.24	มากที่สุด
6. มีความสะดวกในการเคลื่อนย้าย และในการจัดเก็บ	5.00	0.00	มากที่สุด
7. ให้อยู่ละเอียดมากพอที่จะนำไปใช้ในการปฏิบัติงานได้	4.65	0.49	มากที่สุด
8. ช่วยให้เข้าใจระบบจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงได้ง่ายขึ้น	4.76	0.44	มากที่สุด
9. ใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนได้	4.88	0.33	มากที่สุด
10. มีประโยชน์ต่อผู้เรียน	4.94	0.24	มากที่สุด
รวม	4.83	0.15	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดจำลองสถานการณ์ฯ พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.83, S.D. = 0.15$) ซึ่งเป็นการยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 และเมื่อพิจารณาแยกตามรายการประเมินพบว่าทุกรายการที่ทำการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดจำลองสถานการณ์ฯ นั้นอยู่ในระดับมากที่สุดโดยเรียง 3 ลำดับของรายการประเมินจากค่าเฉลี่ยดังนี้ มีความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและในการจัดเก็บ ($\bar{X} = 5.00, S.D. = 0.00$) มีความปลอดภัยในการใช้ขณะฝึกปฏิบัติ ($\bar{X} = 4.94, S.D. = 0.24$) และมีประโยชน์ต่อผู้เรียน ($\bar{X} = 4.94, S.D. = 0.24$)

6. สรุปผลการวิจัย

6.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนรายวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2102 โดยใช้ชุดจำลองสถานการณ์ฯ พบว่านักเรียนมีผลการเรียนของหน่วยที่ 11 เรื่องงานระบบจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของรถจักรยานยนต์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นการยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1

6.2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดจำลองสถานการณ์ฯ รายวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2102 โดยใช้ชุดจำลองสถานการณ์ฯ พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งเป็นการยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2

7. อภิปรายผลการวิจัย

7.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของรายวิชางานจักรยานยนต์ พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนรู้

ของหน่วยที่ 11 เรื่องงานระบบจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของรถจักรยานยนต์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยจัดการขั้นตอนการปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม ให้อยู่ละเอียดมากพอที่จะนำไปใช้ในการปฏิบัติงานได้ และขั้นตอนในการใช้ไม่ซับซ้อน ใช้งานง่าย ช่วยให้เพิ่มความรู้และทักษะ

ในการปฏิบัติงาน และการให้บริการระบบจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของรถจักรยานยนต์เพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ยังได้ศึกษาหัวข้อเรื่องต่าง ๆ นั้น ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของรายวิชา มาตรฐานรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา โดยบูรณาการเข้าด้วยกัน และกำหนดออกมาเป็นรายการของหัวข้อเรื่อง และจัดเรียงลำดับให้ถูกต้องและเหมาะสมกับการที่จะนำไปใช้จัดการเรียนการสอนโดยยึดเนื้อหาที่ยังไม่รู้ เนื้อหาที่ง่าย ไปยังเนื้อหาที่ยาก ซึ่งสอดคล้องกับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (ม.ป.ป. หน้า 6) ที่กล่าวไว้ว่าการที่จะได้มาของหัวข้อเรื่องต่าง ๆ นั้น ผู้สอนจะต้องวิเคราะห์จากหลักสูตรรายวิชา (Course Syllabus) โดยวิเคราะห์จุดประสงค์ของรายวิชา มาตรฐานรายวิชา และคำอธิบายรายวิชาโดยบูรณาการเข้าด้วยกัน และกำหนดออกมาเป็นรายการของหัวข้อเรื่อง เพื่อเขียนลงในแบบฟอร์มใบรายการหัวข้อเรื่อง (Topic Listing Sheet) การเขียนหัวข้อเรื่องลงในแบบฟอร์มต้องจัดเรียงลำดับให้ถูกต้อง และเหมาะสมกับการนำไปใช้จัดการเรียนการสอนโดยการจัดเรียงลำดับให้ยึดหลักตามตรรกะ ดังนี้ 1) เนื้อหาที่รู้แล้วไปยังเนื้อหาที่ยังไม่รู้ 2) เนื้อหาที่ง่ายไปยังเนื้อหาที่ยาก 3) เนื้อหาที่รู้ธรรมดาไปยังเนื้อหาใหม่ 4) เนื้อหาที่สังเกตได้ไปสู่กฎเกณฑ์ ให้นำหัวข้อเหล่านั้นที่เขียนลงในแบบฟอร์มเรียบร้อยแล้วไปตรวจความถูกต้อง

และความสำคัญกับแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในแบบฟอร์มใบรายงานหัวข้อเรื่องก่อนที่ผู้สอนจะตัดสินใจกำหนดเป็นหัวข้อเรื่องที่จะนำไปทำโครงการสอนในรายวิชานั้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ กิตติชัย นุ่นโต (2559) ได้ทำวิจัยเรื่องการสร้างชุดสาธิต การฝึกทักษะการต่อวงจรไฟฟ้ารถจักรยานยนต์ นำไปใช้กับนักเรียนระดับ ปวช.1 ที่ลงทะเบียนเรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 แผนกช่างยนต์วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

7.2 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดจำลองสถานการณ์ฯ จากผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดจำลองสถานการณ์ฯ อยู่ในระดับมากที่สุด ยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากชุดจำลองสถานการณ์ฯ นี้เป็นชุดฝึกที่มีประสิทธิภาพสามารถใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนในรายวิชาการจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2102 หน่วยที่ 11 เรื่องงานระบบจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของรถจักรยานยนต์ทักษะเป็นไปตามที่วัตถุประสงค์กำหนด มีการจัดขั้นตอนการปฏิบัติได้อย่างเหมาะสมขั้นตอนในการใช้ไม่ซับซ้อน ใช้งานง่าย ช่วยให้เข้าใจระบบจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงได้ง่ายขึ้น มีความปลอดภัยในการใช้ขณะฝึกปฏิบัติ มีความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและในการจัดเก็บ สอดคล้องกับนักวิชาการ ได้แก่ พิมพวรรณ เทพสุมาธานนท์ (2531) ได้กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึง ตัวกลางที่นำความรู้จากผู้สอนหรือแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามที่ต้องการ นอกจากนี้ไชยศ เรื่องสุวรรณ (2526) กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึง สื่อต่าง ๆ ที่ผู้สอนและผู้เรียนนำมาใช้ในระบบการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น สำหรับ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520) กล่าวว่า สื่อการสอน หมายถึง วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการที่ใช้เป็นสื่อกลางให้ผู้สอน สามารถส่งหรือถ่ายทอดความรู้ เจตคติและทักษะไปยังผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ บุญสม จันทรวง และคณะ (2556) ได้ทำวิจัยเรื่องชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์ใช้ในการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยียานยนต์ 2 รายวิชา 215-202 เทคโนโลยียานยนต์ 2 หลักสูตรปริญญาตรี วิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2557 พบว่า ระดับ

ความพึงพอใจในภาพรวมต่อชุดฝึกที่พัฒนาในระดับมากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ย 4.46 และยังได้สอดคล้องกับเดชา พลเสน และสุวิทย์ วงษ์สิน (2555) ได้ทำวิจัยเรื่องการสร้างชุดฝึกระบบไฟฟ้าตัวถังรถยนต์ซึ่งใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาช่างยนต์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี พบว่าระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดฝึกระบบไฟฟ้าตัวถังรถยนต์อยู่ใน ระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.85 และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

8.1.1 ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงมีหลากหลายแบบขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ผลิตรถจักรยานยนต์จะต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับขนาดความจุกระบอกสูบของรถจักรยานยนต์ แต่ชุดจำลองสถานการณ์ที่จัดทำขึ้นมานั้นเป็นระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงของจักรยานยนต์ Honda รุ่น Click i ซึ่งอาจจะทำให้ไม่ตรงเป้าหมายของนักเรียนเนื่องมาจากการใช้รถจักรยานยนต์ของนักเรียนที่มีระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงไม่ตรงกับชุดจำลองสถานการณ์ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น ทำให้ไม่สามารถนำทักษะจากการฝึกปฏิบัติงานไปใช้ในการตรวจเช็คและแก้ไขปัญหากับรถจักรยานยนต์ของนักเรียนได้

8.1.2 ชุดจำลองสถานการณ์ฯ ที่จัดทำข้างต้นมีเพียงชุดเดียว แต่นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 17 คน ไม่เพียงพอกับความต้องการในการฝึกทักษะปฏิบัติ ซึ่งนักเรียนต้องรอปฏิบัติงานเลยทำให้เกิดความล่าช้าในการปฏิบัติงานขึ้น

8.1.3 การควบคุมชุดจำลองสถานการณ์ฯ จะใช้สัญญาณบลูทูธโทรศัพท์มือถือในการส่งข้อมูล ซึ่งจะใช้ได้เฉพาะโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เท่านั้น และระยะทางในการส่งข้อมูลต้องไม่เกิน 15 เมตร

8.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

8.2.1 ควรจัดสร้างชุดจำลองสถานการณ์ฯ เพิ่มให้เหมาะสมกับจำนวนผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการปฏิบัติงานได้อย่างเต็มที่

8.2.2 ควรนำชุดจำลองสถานการณ์ฯ ที่จัดทำขึ้นไปใช้กับสถานศึกษาอื่นที่เปิดสอนในรายวิชาการจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2102 เพื่อจะได้หาข้อบกพร่องในการใช้งาน และข้อเสนอแนะต่าง ๆ จะได้นำมาปรับปรุงชุดจำลองสถานการณ์ฯ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

8.2.3 ควรมีการจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และสื่อการสอนในรายวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2104 ให้ครบทุกหน่วยไว้ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อเป็นการส่งเสริมพัฒนาความรู้ และทักษะผู้เรียนได้ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ที่ได้กำหนดไว้

8.2.4 ปัจจุบันระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงของรถจักรยานยนต์ในแต่บริษัทผู้ผลิตรถจักรยานยนต์ จะมีเทคโนโลยีที่แตกต่างกัน ฉะนั้นควรจะมีการมีออกแบบและพัฒนาชุดจำลองสถานการณ์เพิ่มเติม เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาถึงเทคโนโลยีระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงที่หลากหลาย และทันสมัยมากยิ่งขึ้น

8.2.5 ควรส่งเสริมให้มีการจัดทำชุดจำลองสถานการณ์มาใช้ประกอบในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ที่มีลักษณะงานตรวจเช็คและแก้ไขข้อขัดข้อง เช่น ระบบไฟแสงสว่างและไฟสัญญาณรถยนต์ เพื่อจะทำให้สามารถสร้างสถานการณ์จำลองกับระบบได้ง่าย รวดเร็ว และไม่ทำอันตรายกับระบบที่ใช้งานจริง

9. เอกสารอ้างอิง

- กิตติชัย นุ่นโต. (2559). **การสร้างชุดสาริตการฝึกทักษะการต่อวงจรไฟฟ้ารถจักรยานยนต์.** วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเครื่องกล บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และ สุดา ลินสกุล. (2520). **ระบบสื่อการสอน.** กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2526) **เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.

เดชา พลเสน และสุวิทย์ วงษ์เย็น. (2555). **การสร้างชุดฝึกระบบไฟฟ้าตัวถังรถยนต์.** วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเครื่องกล บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.

บริษัท เอ.พี.ฮอนด้า จำกัด. (ม.ป.ป.). **คู่มือการซ่อม HONDA CLICK.** สมุทรปราการ: บริษัท เอ.พี.ฮอนด้า จำกัด.

บุญสม จันทร์ทอง ประยูร ดั่งศิริ, นิยม พรหมรัตน์ และธีระยุทธ หลีวิจิตร. (2556). **รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์.**

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

พิมพ์พรรณ เทพสุมาธานนท์. (2531). **เทคโนโลยีทางการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: รุ่งศิลป์การพิมพ์.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

(ม.ป.ป.). **การจัดการเรียนการสอนแบบสมรรถนะและแบบใช้โครงงานเป็นฐานการเรียนรู้.** ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2557).

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม.

กรุงเทพฯ: แผนกวิชาการพิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี

การพัฒนาแผ่นแป้งตอร์ตีญาจากแป้งข้าวกล้องงอก

The Development of Flour Tortilla from Germinated Brown Rice Flour

ปิยวรรณ เตชะศิริกุล^{1*}, มาร์ต ฮวบจันท์², ชลธิชา อร่ามเวชวรนนท์³ และสรिता อินทรศักดิ์⁴
Piyawan Tachasirinukun^{1*}, Marut Huabjan², Chonticha Aramwach³ and Sarita Intarasak⁴

^{*1,2,3,4}สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครปฐม นครปฐม 73000

^{*1,2,3,4}Food and Nutrition Technology, Nakhonpathom Vocational College, Nakhonpathom 73000

Received : November 1, 2019 Revised : November 22, 2019 Accepted : December 11, 2019

บทคัดย่อ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์แผ่นแป้งตอร์ตีญาจากแป้งข้าวกล้องงอก มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสูตรพื้นฐานของแผ่นแป้งตอร์ตีญา และปริมาณที่เหมาะสมของแป้งข้าวกล้องงอกในแผ่นแป้งตอร์ตีญา โดยทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวกล้องงอกในอัตราส่วน 0 % (สูตรควบคุม) 10% 20% และ 30% โดยน้ำหนักของแป้ง 2) ศึกษาค่าสี (L^* a^* และ b^*) ของแผ่นแป้งตอร์ตีญาจากแป้งข้าวกล้องงอก 3) ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของแผ่นแป้งตอร์ตีญา จากแป้งข้าวกล้องงอกจากการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของแผ่นแป้งตอร์ตีญาจากแป้งข้าวกล้องงอก โดยให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale Test) โดยผู้ทดสอบ จำนวน 50 คน พบว่า การทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวกล้องงอก 20% มีคะแนนความชอบในทุกด้านไม่แตกต่างจากสูตรควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยได้รับคะแนนสูงสุดในด้านสี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ซึ่งแผ่นแป้งตอร์ตีญามีสีน้ำตาล เนื้อสัมผัสเหนียวนุ่ม มีกลิ่นหอมจากแป้งข้าวกล้องงอก การศึกษาคุณค่าของผลิตภัณฑ์แผ่นแป้งตอร์ตีญาที่ทดแทนแป้งข้าวกล้องงอก 20% พบว่า ค่า L^* a^* และ b^* เท่ากับ 54.53 9.28 และ 27.09 ตามลำดับ เมื่อเติมแป้งข้าวกล้องงอกเพิ่มขึ้นทำให้แผ่นแป้งตอร์ตีญามีสีน้ำตาลเข้มขึ้น มีค่า L^* ลดลง ค่า a^* และค่า b^* เพิ่มขึ้น และคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์แผ่นแป้งตอร์ตีญาที่ทดแทนแป้งข้าวกล้องงอก 20% ในปริมาณ 100 กรัม จะให้พลังงาน 1,827.39 กิโลแคลอรี ไขมัน 64.38 กรัม โปรตีน 34.70 กรัม คาร์โบไฮเดรต 272.01 กรัม และใยอาหาร 11.23 กรัม โปรตีน 34.70 กรัม คาร์โบไฮเดรต 272.01 กรัม และใยอาหาร 11.23 กรัม

คำสำคัญ : แป้งตอร์ตีญา, แป้งข้าวกล้องงอก

Abstract

The research objectives were: 1) To study the basic recipe for the flour tortilla and appropriate amount of germinate brown rice in the flour tortilla with a different amount of germinated brown rice flour at the ratio of 0% (control recipe), 10%, 20% and 30% by weight of flour. 2) To study the color (L^* a^* and b^*) of the flour tortilla from germinated brown rice flour. 3) To study the nutrients of the flour tortilla from germinated brown rice flour. The sensory quality test of the flour tortilla from germinated brown rice flour by giving 9-Point Hedonic Scale Test, by 50 testers were tested and found that substitution wheat with 20% germinated brown rice flour exhibited similar acceptability of control ($p \leq 0.05$). It received the highest ratings for color, smell, taste and texture. Which the tortilla flakes are brown Soft and chewy texture. The flour tortilla has brown color, the texture has sticky and soft, the fragrance of germinated brown rice flour. Color of flour tortilla from 20% germinated brown rice flour found that L^* a^* and b^* were 54.53, 9.28 and 27.09 respectively. Increased levels of germinated brown rice flour, L^* value was decrease but a^* and b^* value increase. The results of the nutrition of flour tortilla from 20% germinated brown rice flour (100 g) has Energy 1,827.39 Kcal, Fat 64.38 g Protein 34.70 g, Carbohydrate 272.01 g and fiber 11.23 g.

Keywords : The Flour Tortilla, Germinated Brown Rice Flour

*ปิยวรรณ เตชะศิริกุล

E-mail : jew_jib@hotmail.com

1. บทนำ

อาหารประเภทฟาสต์ฟู้ด (Fast food) เป็นอาหารที่ได้รับความนิยมของคนในปัจจุบัน เนื่องจากพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่ต้องการอาหารที่รับประทานง่าย สะดวก รวดเร็ว สามารถซื้อและรับประทานได้ทันที (วลาวัณย์ หวีผดุง, 2559) อาหารฟาสต์ฟู้ด ที่ได้รับความนิยม เช่น พิซซ่า แฮมเบอร์เกอร์ แซนด์วิช และเคบับ เป็นต้น ซึ่งเคบับจะนำแผ่นแป้งตอร์ตีญาไปห่อด้วยผัก และเนื้อสัตว์ย่าง เช่น เนื้อหมู เนื้อไก่ หรือเนื้อวัว เป็นต้น

แป้งตอร์ตีญา (Tortilla) คือ แป้งที่ทำมาจากแป้งสาลีที่ทำเป็นแผ่นรูปวงกลมแล้วทำให้สุกด้วยการนำไปอบหรือย่าง แป้งตอร์ตีญามีต้นกำเนิดจากประเทศสเปน (L.W.Rooney, 2004) ซึ่งได้รับความนิยมในประเทศเม็กซิโกและสหรัฐอเมริกา เมื่อนำมาใช้จะนำแผ่นแป้งตอร์ตีญามาห่อด้วยผักชนิดต่าง ๆ และเนื้อสัตว์ย่าง เช่น เนื้อหมู เนื้อไก่ เป็นต้น ทำให้ได้อาหารฟาสต์ฟู้ดที่เรียกว่า เคบับ ทั้งนี้ แผ่นแป้งตอร์ตีญาจะมีเนื้อสัมผัสที่เหนียวนุ่ม มีความยืดหยุ่นคล้ายแผ่นแป้งโรตีสี่ เนื่องจากแป้งสาลีมิกุลูเตน แป้งตอร์ตีญามีส่วนประกอบเป็นแป้งสาลี ทำให้ผู้บริโภคได้รับสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตเป็นหลัก ซึ่งอาจส่งผลต่อสุขภาพของผู้บริโภคได้

ข้าวกล้องงอก คือ ข้าวที่กะเทาะเอาเปลือกที่เป็นกลีบออกเพียงชั้นเดียว ทำให้ส่วนของจมูกข้าว และเยื่อหุ้มเมล็ดข้าวคงเหลืออยู่ทำให้ข้าวกล้องมีสีน้ำตาลอ่อน เป็นแหล่งของสารอาหารที่มีประโยชน์อย่างมาก (แสงโสม สีนะวัฒน์, 2554) มีสารอาหารที่สำคัญจากกระบวนการงอก เช่น สารต้านอนุมูลอิสระกลุ่มฟีนอลิก วิตามิน อี สารออริซานอล และสารที่สำคัญ คือ สารกาบา (Gamma aminobutyric acid : GABA) กรดนี้มีหน้าที่ในการเป็นสารสื่อประสาทของระบบประสาทส่วนกลาง และเป็นยั้งสารสื่อประสาทประเภทสารยับยั้ง หรือ inhibitor ช่วยในการดูแลสุขภาพในสมองที่ได้รับการกระตุ้นให้สมองผ่อนคลาย ลดความดันโลหิตสูง

ตารางที่ 1 สูตรพื้นฐานของแผ่นแป้งตอร์ตีญา

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
แป้งสาลีอเนกประสงค์	350	390	250
ผงฟู	5	6	5
เกลือ	5	6	5
น้ำเปล่า	175	165	150
น้ำมันรำข้าว	60	50	75

ที่มา สูตรที่ 1 Natalya drozhzhin (2015) สูตรที่ 2 Sistacafe (2016) และสูตรที่ 3 วรณดาลักษณ์ เสตสุวรรณ. (2559)

ชะลอความแก่ บำรุงสมอง และรักษาสมองในสมอง เป็นต้น (พิมพ์อร ศีตคุนรัตน์, 2552) จากข้อมูลดังกล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงนำแป้งข้าวกล้องงอกมาทดแทนแป้งสาลีในแผ่นแป้งตอร์ตีญา เพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้ผลิตภัณฑ์แผ่นแป้งตอร์ตีญา และเป็นทางเลือกให้แก่ผู้บริโภค

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของแผ่นแป้งตอร์ตีญา และปริมาณที่เหมาะสมของแป้งข้าวกล้องงอกในแผ่นแป้งตอร์ตีญา

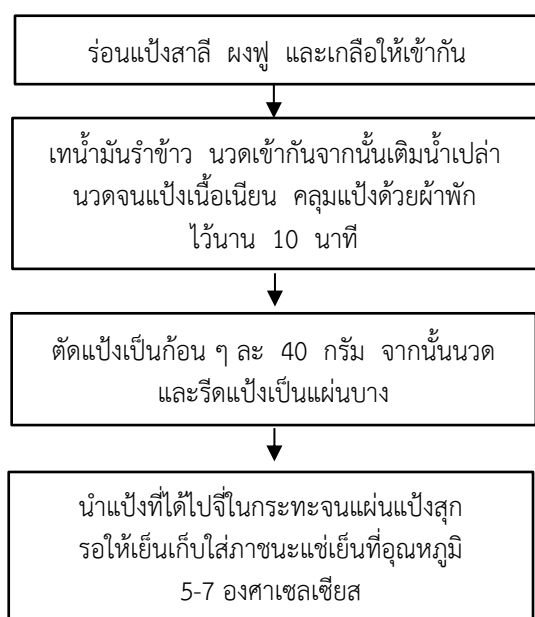
2.2 เพื่อศึกษาค่าสี (L^* a^* และ b^*) ของแผ่นแป้งตอร์ตีญาจากแป้งข้าวกล้องงอก

2.3 เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของแผ่นแป้งตอร์ตีญาจากแป้งข้าวกล้องงอก

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานของแผ่นแป้งตอร์ตีญา

ศึกษาสูตรพื้นฐานของแผ่นแป้งตอร์ตีญา จำนวน 3 สูตร ดังตารางที่ 1 ตามกระบวนการ ดังภาพที่ 1 แล้วนำแผ่นแป้งตอร์ตีญาที่ได้ทั้ง 3 สูตร แล้วทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของแป้งตอร์ตีญา ตามวิธีของ Chamber IV and Wolf (1996) ด้วยวิธี 9-point hedonic scale โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ และนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหารและโภชนาการ (ต่อเนื่อง) วิทยาลัยอาชีวศึกษานครปฐม สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4 จำนวน 50 คน โดย การเลือกแบบเจาะจง จากนั้นเลือกสูตรพื้นฐานที่ได้รับคะแนนการยอมรับสูงสุดเพื่อทำการศึกษาขั้นต่อไป



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการทำแผ่นแป้งตอร์ตีญา

ตารางที่ 2 สูตรของแผ่นแป้งตอร์ตีญาจากแป้งข้าวกล้องงอกที่ระดับแตกต่างกัน

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)			
	0% (สูตรควบคุม)	10%	20%	30%
แป้งสาลีเนกประสงค์	350	315	280	245
แป้งข้าวกล้องงอก	-	35	70	105
ผงฟู	5	5	5	5
เกลือ	5	5	5	5
น้ำเปล่า	175	175	175	175
น้ำมันรำข้าว	60	60	60	60

3.3 การวัดค่าสี

วัดค่าสีของผลิตภัณฑ์แผ่นแป้งตอร์ตีญาสูตรควบคุม และสูตรที่ผู้บริโภคให้คะแนนการยอมรับมากที่สุด ด้วยเครื่องวัดค่าสี HunterLab รุ่น ColorQuestXE โดยค่าที่วัด ได้แก่ ค่า L^* (ค่าความสว่าง มีค่าตั้งแต่ 0-100) ค่า a^* (+ สีแดง/ - สีเขียว) และ b^* (+ สีเหลือง/ - สีน้ำเงิน) โดยการนำมาวิเคราะห์ 3 ซ้ำของแต่ละตัวอย่าง

3.4 การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์แผ่นแป้งตอร์ตีญา

ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์แผ่นแป้งตอร์ตีญาสูตรควบคุม และสูตรที่ผู้บริโภคให้

3.2 การศึกษาผลิตภัณฑ์แผ่นแป้งตอร์ตีญาจากแป้งข้าวกล้องงอก

นำแป้งข้าวกล้องงอกทดแทนแป้งสาลีในระดับที่แตกต่างกัน คือ 0% (สูตรควบคุม) 10% 20% และ 30% ดังตารางที่ 2 ลงในสูตรพื้นฐานที่ได้รับคะแนนมากที่สุด คือ สูตรที่ 1 จากนั้นทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (เหนียวนุ่ม) และ ความชอบโดยรวมทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของแป้งตอร์ตีญาตามวิธีของ Chamber IV and Wolf (1996) ด้วยวิธี 9-point hedonic scale

คะแนนการยอมรับมากที่สุด โดยใช้แป้งข้าวกล้องงอกทดแทนแป้งสาลีโดยวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์ INMUCAL Nutrition โดยสถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล (Institute of Nutrition, Mahidol University)

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ทำการบันทึกผลการทดลองและนำผลการทดลองไปวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย One-way ANOVA และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี New Duncan's Multiple Range Test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 3 คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของแผ่นแปงต์อติญาสูตรพื้นฐาน

คุณลักษณะ	คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัส		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะปรากฏ	7.58 ^a ± 0.70	7.68 ^a ± 0.68	7.18 ^a ± 0.77
สี	7.52 ^a ± 0.91	7.58 ^a ± 0.76	7.08 ^a ± 0.83
กลิ่น	7.48 ^a ± 0.84	7.44 ^{ab} ± 0.79	7.08 ^a ± 0.72
รสชาติ	7.52 ^a ± 0.79	7.52 ^a ± 0.76	7.36 ^a ± 0.72
เนื้อสัมผัส (เหนียวนุ่ม)	7.56 ^a ± 0.81	7.62 ^a ± 0.70	7.26 ^a ± 0.72
ความชอบโดยรวม	7.60 ^a ± 0.70	7.66 ^a ± 0.82	7.38 ^a ± 0.73

* ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสจำนวน 50 คน

** อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน บ่งบอกถึงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05)

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานของแผ่นแปงต์อติญาสูตรพื้นฐาน พบว่า แผ่นแปงต์อติญา สูตรที่ 1 ได้รับคะแนนด้านลักษณะปรากฏสี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมมากที่สุด ดังตารางที่ 3 โดยมีคะแนนอยู่ในระดับความชอบมากที่สุดนั้น จึงเลือกสูตรที่ 1 ของ

Natalya drozhzhin (2015) เป็นสูตรพื้นฐานในการศึกษาผลิตภัณฑ์แผ่นแปงต์อติญาจากแป้งข้าวกล้องงอก

4.2 ผลการศึกษาผลิตภัณฑ์แผ่นแปงต์อติญาจากแป้งข้าวกล้องงอก พบว่าการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวกล้องงอก 20% ได้รับความชอบโดยรวมมากที่สุด ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของแผ่นแปงต์อติญาจากแป้งข้าวกล้องงอกที่ระดับแตกต่างกัน

คุณลักษณะ	คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัส			
	0% (สูตรควบคุม)	10%	20%	30%
ลักษณะปรากฏ	7.42 ^a ± 0.91	7.68 ^a ± 0.68	7.44 ^a ± 1.03	6.84 ^b ± 0.91
สี	7.40 ^a ± 1.01	7.54 ^a ± 0.98	7.68 ^a ± 0.91	6.88 ^b ± 0.85
กลิ่น	7.28 ^{ab} ± 0.88	7.48 ^a ± 0.91	7.58 ^a ± 1.01	6.92 ^b ± 1.01
รสชาติ	7.46 ^a ± 0.81	7.46 ^a ± 0.81	7.60 ^a ± 0.86	7.06 ^b ± 0.93
เนื้อสัมผัส (เหนียวนุ่ม)	7.52 ^a ± 0.86	7.38 ^a ± 1.03	7.52 ^a ± 1.09	6.84 ^b ± 1.11
ความชอบโดยรวม	7.58 ^a ± 0.88	7.66 ^a ± 0.72	7.68 ^a ± 0.82	7.10 ^b ± 0.86

* ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากผู้ทดสอบ ทางประสาทสัมผัสจำนวน 50 คน

** อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน บ่งบอกถึงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05)

4.3 ผลการวิเคราะห์ค่าสีของผลิตภัณฑ์แผ่นแปงต์อติญาจากแป้งข้าวกล้องงอก ดังตารางที่ 5 พบว่า แผ่นแปงต์อติญาที่ทดแทนแป้งข้าวกล้องงอก 20% พบว่าค่า L* a* และ b* เท่ากับ 54.53 9.28 และ 27.09

ตามลำดับ เมื่อเติมแป้งข้าวกล้องงอกเพิ่มขึ้น ทำให้แผ่นแปงต์อติญามีสีเข้มขึ้น มีค่า L* ลดลง ค่า a* และ ค่า b* เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบค่าสีของแผ่นแป้งตอร์ตีญา 0% (สูตรควบคุม) และผลิตภัณฑ์แผ่นแป้งตอร์ตีญาจากแป้งข้าวกล้องงอก 20%

วัดค่าสี	0% (สูตรควบคุม)	20%
L*	74.85 ± 0.39	54.53 ± 0.36
a*	1.22 ± 0.05	9.28 ± 0.12
b*	18.73 ± 0.14	27.09 ± 0.05

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการวิเคราะห์ 3 ซ้ำ

4.4 ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์แผ่นแป้งตอร์ตีญาจากแป้งข้าวกล้องงอก พบว่า แผ่นแป้งตอร์ตีญาที่ทดแทนแป้งข้าวกล้องงอก 20% 100 กรัม ให้พลังงาน 1,827.39 กิโลแคลอรี ไขมัน 64.38 กรัม

โปรตีน 34.70 กรัม คาร์โบไฮเดรต 272.01 กรัม และใยอาหาร 11.23 กรัม แสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของแผ่นแป้งตอร์ตีญาจากข้าวกล้องงอก

สารอาหาร	ปริมาณ	
	0% (สูตรควบคุม)	20%
พลังงาน (kcal)	1,815.33	1,827.39
ไขมัน (g)	63.30	64.38
โปรตีน (g)	36.16	34.70
คาร์โบไฮเดรต (g)	268.47	272.01
ใยอาหาร (g)	9.46	11.23

5. สรุปผลการวิจัย

5.1 จากการศึกษาสูตรพื้นฐานของแผ่นแป้งตอร์ตีญาพบว่า สูตรที่ 1 ได้รับคะแนนการยอมรับด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมอยู่ในระดับความชอบมาก

5.2 การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งข้าวกล้องงอก 4 ระดับ คือ 0% (สูตรควบคุม) 10% 20% และ 30% โดยน้ำหนัก พบว่าแผ่นแป้งตอร์ตีญาจากแป้งข้าวกล้องงอกที่ 20% ได้รับความชอบโดยรวมมากที่สุด ซึ่งมีคะแนนความชอบอยู่ในระดับมาก แผ่นแป้งตอร์ตีญาจากแป้งข้าวกล้องงอก 20% มีค่า L* a* และ b* คือ 54.53 9.28 และ 27.09 ตามลำดับ

5.3 จากการคำนวณคุณค่าทางโภชนาการของแผ่นแป้งตอร์ตีญา 0% (สูตรควบคุม) และแผ่นแป้งตอร์ตีญาจากแป้งข้าวกล้องงอก 20% พบว่า มีพลังงานมากกว่าผลิตภัณฑ์แผ่นแป้งตอร์ตีญาสูตรควบคุมเพียงเล็กน้อย แผ่นแป้งตอร์ตีญาจากแป้งข้าวกล้องงอก 20% ประกอบด้วย

คาร์โบไฮเดรต 272.01 กรัม โปรตีน 34.70 กรัม ไขมัน 64.38 กรัม และใยอาหาร 11.23 กรัม

6. อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานของแผ่นแป้งตอร์ตีญาพบว่า สูตรที่ 1 ได้รับคะแนนการยอมรับด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมอยู่ในระดับความชอบมาก เนื่องจากแผ่นแป้งตอร์ตีญา มีลักษณะปรากฏที่ดี และเนื้อสัมผัสเหนียวนุ่ม ทำให้ได้รับคะแนนการยอมรับมากกว่าสูตรอื่น

การศึกษากปริมาณที่เหมาะสมของแป้งข้าวกล้องงอก 4 ระดับ คือ 0% (สูตรควบคุม) 10% 20% และ 30% โดยน้ำหนัก พบว่า แผ่นแป้งตอร์ตีญาจากแป้งข้าวกล้องงอกที่ 20% ได้รับความชอบโดยรวมมากที่สุด ซึ่งมีคะแนนความชอบอยู่ในระดับมาก โดยเมื่อเติมแป้งข้าวกล้องงอก 20% แผ่นแป้งจะมีสีน้ำตาลมีกลิ่นหอมจากแป้งข้าวกล้องงอก มีเนื้อสัมผัสเหนียวนุ่ม แต่จะมีความกระด้างเล็กน้อยเนื่องจากโครงสร้างของแป้งข้าวกล้องไม่สามารถอุ้มน้ำ

ไว้ได้ (Watanabe M. et al., 2004) ถึงแม้ว่าค่าการดูดซับน้ำ และค่ากำลังการพองตัวของแป้งข้าวกล้องงอกจะมากกว่าแป้งข้าวกล้องแต่ก็ยังต่ำกว่าแป้งสาลี (Nasar-Abbas, S.M. and Jayasena, V., 2012) เมื่อนำไปให้ความร้อนจึงทำให้น้ำระเหยออกไปได้มากขึ้น นอกจากนี้แป้งข้าวกล้องงอกมีโปรตีนต่ำกว่าแป้งสาลี (Watanabe M., 2014) และมีใยอาหาร จึงทำให้กักเก็บอากาศได้น้อยกว่า ทำให้แผ่นแป้งตอร์ตีญ่ามีความเหนียว

น้อยกว่า ซึ่งสอดคล้องกับ อภิญา เจริญกุล (2556) ที่ได้ทำการศึกษาผลของการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวกล้องงอกต่อคุณภาพของมัฟฟิน โดยพบว่ามัฟฟินที่มีแป้งข้าวกล้องงอกเป็นส่วนผสมมีคุณภาพดี

แผ่นแป้งตอร์ตีญ่าจากแป้งข้าวกล้องงอก 20% มีค่า L^* a^* และ b^* คือ 54.53 9.28 และ 27.09 ตามลำดับ ค่า L^* ลดลง ส่วนค่า a^* และ b^* เพิ่มขึ้น เนื่องจากแป้งข้าวกล้องงอกมีสีน้ำตาล เพื่อทดแทนในปริมาณเพิ่มขึ้นจึงส่งผลทำให้ค่า a^* และ b^*

จากการคำนวณคุณค่าทางโภชนาการของแผ่นแป้งตอร์ตีญ่า 0% (สูตรควบคุม) และแผ่นแป้งตอร์ตีญ่าจากแป้งข้าวกล้องงอก 20% พบว่ามีพลังงานมากกว่าผลิตภัณฑ์แผ่นแป้งตอร์ตีญ่าสูตรควบคุมเพียงเล็กน้อย แผ่นแป้งตอร์ตีญ่าจากแป้งข้าวกล้องงอก 20% ประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรต 272.01 กรัม โปรตีน 34.70 กรัม ไขมัน 64.38 กรัม และใยอาหาร 11.23 กรัม

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 การพักแป้งตอร์ตีญ่าระหว่างการคลึงแป้งควรใช้ผ้าดิบคลุมให้มิดชิดเพื่อป้องกันการแห้งของแป้ง

7.2 อาจเติมแป้งข้าวชนิดอื่น ๆ ในผลิตภัณฑ์แผ่นแป้งตอร์ตีญ่า เช่น แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ หรือแป้งข้าวมันปู เป็นต้น

8. เอกสารอ้างอิง

พิมพ์อร ศีตคุนรัตน์. (2552). **ข้าวกล้องงอกราชาแห่งข้าว สูดยออาหารเพื่อสุขภาพและความงาม**. กรุงเทพฯ: ฐานบัณฑิต.

วรรณดาลักษณ์ เสตสุวรรณ. (2559).

ตอร์ตีญ่าชีส 5 ชนิด (5 CHEESES TORTILLAS). ค้นเมื่อ สิงหาคม 30, 2561, จาก <http://www.thairath.co.th/lifestyle/food/recipefood/598356>.

วลาวัณย์ ทวีผดุง. (2559). **ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการใช้บริการร้านอาหารจานด่วนเคเอฟซีของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล**. การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต คณะพัฒนศาสตร์แลการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

แสงโสม สีนะวัฒน์. (2554). **ตำรับอาหารจากข้าวกล้อง**. พิมพ์ครั้งที่ 5. ม.ป.ท.: ม.ป.พ.

อภิญา เจริญกุล. (2556, (พิเศษ) พฤษภาคม-สิงหาคม). ผลของการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวกล้องงอกต่อคุณภาพของมัฟฟิน. **วิทยาศาสตร์การเกษตร**, 44 (2 พิเศษ), หน้า 237-240.

Chamber IV, E. and M.B. Wolf. (1996). **Sensory testing methods**. (2nd ed.). Philadelphia USA: American Society for Testing and Materials.

H.J. Chung, A. and Cho, S.T. Lim. (2012). Effect of heat-moisture treatment for utilization of germinated brown rice in wheat noodle. **Food Science and Technology**, 47 (2), pp. 342-347.

L.W. Rooney R. Waniska C.M. McDonough S.O. Serna-Saldivar. (2004). **Tortillas**. Encyclopedia of GrainScience. pp. 290-298.

Nasa-Abbas, S.M. and Jayasena, V. (2012). Effect of lupin flour incorporation on the physical and sensory properties of muffins. **Quality Assurance and Safety of Crops and Foods**. 41 (1), pp. 41-49.

Natalya drozhzhin. (2015). **Totilla**. Retrieved August 30, 2015, from <http://momdsish.com>.

Sistacafe. (2016). **Totilla**. Retrieved August 30, 2015, from : <http://momdsish.com>.

Watanabe M., Maeda T., Tsukshrsra K., Ksyahara H. and Morita N. (2004). Application of pregerminated brown rice for breadmaking. **Cereal Chem**, 81 (4), pp. 450-455.



ใบสมัครสมาชิกวารสารการอาชีวศึกษาภาคกลาง

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว

☐ บุคคลทั่วไป

☐ นักศึกษา

ขอสมัครเป็นสมาชิกวารสารการอาชีวศึกษาภาคกลาง (กำหนดออกปีละ 2 ฉบับ)

☐ สมาชิก 1 ปี อัตราค่าสมาชิก 200 บาท

ที่อยู่ในการจัดส่งวารสาร

ชื่อ.....นามสกุล.....

บ้านเลขที่.....หมู่ที่.....ถนน.....

ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....รหัสไปรษณีย์.....

โทรศัพท์.....โทรสาร.....E-mail

การชำระค่าสมาชิก

ได้ส่งเงินค่าสมาชิก จำนวนบาท (.....)

โดยชำระเป็น

☐ เงินสด ณ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4 (กรณีสมัครด้วยตนเอง)

☐ โอนเข้าบัญชี วารสารการอาชีวศึกษาภาคกลาง ธนาคารกรุงไทย สาขานครปฐม เลขที่บัญชี 701 - 3 - 46076 - 1

กรุณาส่งใบสมัครพร้อมใบนำฝากธนาคารมาที่ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4 เลขที่ 90 ถนนเทศบาล ตำบลพระปฐมเจดีย์ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 73000 หรือ E-mail : IVEC4Central@gmail.com

ลงชื่อ.....ผู้สมัคร



วารสาร ISSN 2586 - 8985



การอาชีวศึกษาภาคกลาง

Vocational Education Central Region Journal

สาระสังเขปของวารสาร

วารสารการอาชีวศึกษาภาคกลาง จัดทำโดยสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 1 – 5 เป็นวารสารวิชาการราย 6 เดือน จัดพิมพ์เผยแพร่ปีละ 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม ตีพิมพ์บทความจากผู้เขียน ทั้งภายในและภายนอกสถาบันฯ โดยทุกบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารต้องได้รับการพิจารณาจากคณะกรรมการ ผู้ทรงคุณวุฒิที่เชี่ยวชาญ (Peer Review) ทั้งภายในและภายนอกสถาบันฯ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ท่าน

วัตถุประสงค์ (Aim and Scope)

วารสารการอาชีวศึกษาภาคกลาง มีนโยบายเพื่อเป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ผลงานการศึกษา การวิจัย ด้านการอาชีวศึกษา เทคโนโลยี อุตสาหกรรม สารสนเทศ คหกรรม สังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์แก่ชุมชนและสังคม ทั้งยังพัฒนาคุณภาพการศึกษา ส่งเสริมการเผยแพร่ผลงานวิชาการของบุคลากรทางการศึกษา นักวิชาการ นักวิจัยและผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งสนับสนุนการศึกษา ค้นคว้าให้เกิดการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ และองค์ความรู้ทางวิชาการในวิชาชีพแก่บุคลากรทางการศึกษาด้านอาชีวและเทคนิคศึกษา

ประเภทของบทความ (Types of articles)

บทความวิจัย (Research Article) บทความวิชาการ (Original Article) และบทความพิเศษ (Special articles)

คำแนะนำการเตรียมต้นฉบับ

เกณฑ์การพิจารณาต้นฉบับ

บทความที่จะได้รับการพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารการอาชีวศึกษาภาคกลาง ต้องเป็นผลงานที่ไม่เคยตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารอื่น ๆ มาก่อน ต้องผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่เชี่ยวชาญ (Peer Review) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ท่าน และจะต้องมีการจัดพิมพ์ถูกต้องตามรูปแบบที่วารสารการอาชีวศึกษาภาคกลางกำหนด จัดพิมพ์ต้นฉบับด้วยตัวอักษรแบบ TH SarabunPSK 14 pt. จำนวนไม่เกิน 15 หน้า กระดาษ A4 ซึ่งสามารถศึกษาจาก “คำแนะนำการจัดทำบทความสำหรับวารสารการอาชีวศึกษาภาคกลาง”

ขั้นตอนการเตรียมต้นฉบับ

1. บทความวิจัย

- 1) ชื่อเรื่องให้เขียนชื่อเรื่องเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ (ตัวอักษรแบบ TH SarabunPSK 18 pt. หนา)
- 2) ชื่อผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัย ให้ระบุทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษหากมีผู้วิจัยหลายคนให้ใช้หมายเลขกำกับ (ตัวอักษรแบบ TH SarabunPSK 16 pt. ปกติ) และระบุรายละเอียดของผู้เขียน หน่วยงานต้นสังกัด และอีเมล (ตัวอักษรแบบ TH SarabunPSK 14 pt. ปกติ)
- 3) บทคัดย่อให้มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และควรมีคำสำคัญ (Keywords) จำนวน 2 – 5 คำ (ตัวอักษรแบบ TH SarabunPSK 14 pt. ปกติ)
- 4) เนื้อเรื่อง (ตัวอักษรแบบ TH SarabunPSK 14 pt. ปกติ) ประกอบด้วย
 1. บทนำ
 2. วัตถุประสงค์การวิจัย
 3. สมมติฐานของการวิจัย (ถ้ามี)

4. กรอบแนวคิดการวิจัย (ถ้ามี)
5. วิธีการดำเนินการวิจัย
6. ผลการวิจัย
7. สรุปผลการวิจัย
8. อภิปรายผลการวิจัย
9. ข้อเสนอแนะ

10. ใช้การอ้างอิงตามแนว เอพีเอ (APA-American Psychological Association edition) ทั้งเอกสารอ้างอิงที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ตามตัวอย่างดังนี้ (2 คอลัมน์)

ภาษาไทย

ออนไลน์

ทิพวรรณ พัทธานกุล. (2559). จรรยาบรรณนักวิจัย. ค้นเมื่อ พฤษภาคม 3, 2548, จาก http://www.kalathai.com/think/view_hot.php?article_id=9

การประชุม, อบรม, สัมมนา

วันชัย ศิริชนะ. (2541). การประกันคุณภาพการศึกษา ระดับอุดมศึกษา. ใน รายงานการสัมมนา เรื่อง ห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษากับประกันคุณภาพการศึกษา (2-4 ธันวาคม หน้า 69-74). เชียงใหม่: กองห้องสมุด มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

วารสาร

วัลลภ สันติประชา และชูศักดิ์ ณรงค์เดช. (2553, มีนาคม). คุณภาพเมล็ดถั่วเขียวในภาคใต้. เกษตรศาสตร์, 49, (4), หน้า 1-16.

หนังสือ

กฤษณะ เรืองเดช. (2552). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: ผนึกไทย.

วิทยานิพนธ์

สมศักดิ์ รักษ์วงศ์. (2528). การศึกษาการใช้ยาชนิดต่าง ๆ ในการป้องกันโรคสนิมของถั่วเหลือง. วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย สาขาวิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

พจนานุกรม

ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คพับลิเคชั่น.

English

Journal

Mckenzil, J.F. & Williams, C.I. (1982, May). Are you students learning in a safe environment. *Journal of school health*, 8, (5), pp. 284-285.

Academic Conference

Hill1, M.J.,Archer, K.A. and Hutchinson, K.J. (1989). Towards developing a model of Persistence and production for white clover. In *Proceedings of the XIII International Grassland Congress* (4-11 October pp. 1043-1044). France: Nice.

Book

Lewe, W. (2009). *Orthopedic massage : theory and technique*. (2nd ed.). Edinburgh: Mosby Elsevier.

Thesis

Niphawan, S. (2008). *Caregiver role strain and rewards of caregiving: A study of caring for traumatic brain injured patients in eastern Thailand*. (Doctoral dissertation). Mahidol University, Bangkok.

2. บทความวิชาการ

- 1) ชื่อเรื่องให้เขียนชื่อเรื่องเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ (ตัวอักษรแบบ TH SarabunPSK 18 pt. หนา)
- 2) ชื่อเจ้าของบทความ ให้ระบุทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษหากมีผู้วิจัยหลายคนให้ใช้หมายเลขกำกับ (ตัวอักษรแบบ TH SarabunPSK 16 pt. ปกติ) และระบุรายละเอียดของผู้เขียน หน่วยงานต้นสังกัด และอีเมล (ตัวอักษรแบบ TH SarabunPSK 14 pt. ปกติ)
- 3) เนื้อหา (ตัวอักษรแบบ TH SarabunPSK 14 pt. ปกติ) ประกอบด้วย
 1. บทคัดย่อ ให้มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และควรมีคำสำคัญ (Keywords) จำนวน 2 – 5 คำ (ตัวอักษรแบบ TH SarabunPSK 14 pt. ปกติ)
 2. เนื้อความ (ตัวอักษรแบบ TH SarabunPSK 14 pt. ปกติ)
 3. เอกสารอ้างอิง (ตัวอักษรแบบ TH SarabunPSK 14 pt. ปกติ)



ISSN Print 2586 – 8985

วารสารการอาชีวศึกษาภาคกลาง

Vocational Education Central Region Journal

สำนักงาน: สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4

90 ถนนเทศบาล ตำบลพระปฐมเจดีย์ อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม 73000

โทร. 034-242856 e-mail: ivec4journal@gmail.com