

การประยุกต์ใช้ระบบคิวอาร์โค้ด (QR Code) และยูทูป (YouTube) สำหรับการบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ The Application of QR Code and YouTube for Managing Scientific Instruments in Laboratory

ปภาอร เขียวสีมา^{1*} สุวัฒน์ คำลือ² สุรเชษฐ์ กันทะคำ² ณัฐกร คำแก้ว^{2,3} เจษฎา เปาเงิน⁴ และ รุจโรจน์ แก้วอุไร⁴
Paphaon Kheawseema^{1*}, Suwat Kamlue², Surachet Kantakham², Natakorn Kamkaew^{2,3}, Jessada Paojeen⁴ and Rujroad Kaewurai⁴

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ของห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา ด้วยระบบ คิวอาร์โค้ด (QR Code) ร่วมกับยูทูป (YouTube) และ เพื่อประเมินความพึงพอใจโดยรวมของผู้ใช้งานระบบการบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ของห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา ด้วยระบบ QR Code และการเผยแพร่วีดิโอร่วมกับ YouTube โดยการสร้างระบบ QR Code และ YouTube ขึ้นมาใช้กับเครื่องมือวิทยาศาสตร์ และสำรวจความพึงพอใจจากบุคลากรคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์และนิสิตที่เรียนปฏิบัติการรายวิชาสรีรวิทยา เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือแบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ การวิเคราะห์ข้อมูลและวิธีทางสถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย paired *t*-test

ผลการวิจัยพบว่า QR code ร่วมกับ YouTube สามารถนำมาประยุกต์ใช้พัฒนาระบบได้เป็นอย่างดี จากการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบจำนวน 222 คนพบว่า ระบบ QR Code มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ที่ 4.42 และระบบ YouTube มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ที่ 4.36 ซึ่งอยู่ในระดับดี เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย paired *t*-test แล้วพบว่า เป็นไปตามสมมติฐานคือ ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน การประยุกต์ใช้ระบบ QR Code และ YouTube สำหรับการบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา หลังการปรับปรุง มากกว่าก่อนการปรับปรุง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

จากผลการวิจัยสรุปได้ว่า การประยุกต์ใช้ระบบ QR code และ YouTube กับห้องปฏิบัติการช่วยให้การบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ของห้องปฏิบัติการมีความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ช่วยประหยัดเวลาค่าใช้จ่ายและแบ่งเบาภาระของเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการได้

คำสำคัญ : คิวอาร์โค้ด , ยูทูป, เครื่องมือวิทยาศาสตร์

^{1*} คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

² สาขาสรีรวิทยา คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา

³ หน่วยวิจัยเพื่อความเป็นเลิศด้านการวิจัยในมนุษย์ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา

⁴ ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

^{1*} School of Dentistry, University of Phayao, Phayao, Thailand 56000

² Division of Physiology, School of Medical Sciences, University of Phayao, Phayao, Thailand 56000

³ Unit of Excellence in Clinical Research, University of Phayao, Phayao, Thailand 56000

⁴ Department of Education Technology and Communications, Faculty of Education, Naresuan University, Phitsanulok, Thailand 65000

* Corresponding Author: e-mail: paphaonkk@gmail.com

Abstract

The purpose of this research was to develop a scientific equipment management system of the Physiology Laboratory with a QR Code system in collaboration with YouTube. By creating a QR Code system and YouTube for use with scientific equipment and to assess the overall satisfaction of users of the Physiology Laboratory's Scientific Equipment Management System with QR Code system and video sharing with YouTube. By conducting a satisfaction survey from Faculty of Medical Sciences personnel and students studying the Physiology courses. The tool used for data collection was a five-level estimation questionnaire. Data analysis and statistical methods used were mean and standard deviation. Compare the mean with paired *t*-test.

The results of the research were as follows: QR Code in combination with YouTube can be used to develop the system very well. From a satisfaction assessment of 222 system users, it was found that The QR code system is overall satisfied at 4.42 and the YouTube system is overall satisfactory at 4.36, which is at a good level. When comparing the mean before and after this development with paired *t*-test, the results were as follow to the hypothesis. After the development, the users were satisfied than before of that on the application of QR Code and YouTube system for managing scientific instruments in physiological laboratories at a significance level 0.05.

This can be concluded that the application of QR code and YouTube systems to the laboratory allows faster and more efficient management of laboratory science equipment. It can save time at work, money, and lighten the burden of the laboratory staff.

Keywords : QR Code, You Tube, Scientific equipment

หลักการและเหตุผล

ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา เป็นห้องปฏิบัติการที่มีเครื่องมือวิทยาศาสตร์หลายประเภทเพื่อใช้ในการเรียนการสอนและเพื่อการวิจัย เช่น เครื่องวัดและบันทึกผลทางสรีรวิทยา เครื่องวัดความดันโลหิตแบบตั้งโต๊ะ กล้องไฟวัดสายตา จักรยานวัดงานระบบแอโรบิกแบบใช้ขาปั่น เครื่องตรวจและบันทึกคลื่นหัวใจชนิดพกพา ลู่วิ่งไฟฟ้า เครื่องวัดออสโมลาริตีของปัสสาวะ เป็นต้น ในแต่ละปีต้องมีการตรวจนับรายการครุภัณฑ์เพื่อยืนยันรายการ จำนวนหมายเลขครุภัณฑ์ สถานที่เก็บ แหล่งที่มา รวมไปถึงสภาพการใช้งานว่ายังสามารถใช้งานได้หรือไม่ ซึ่งพบปัญหา คือ ครุภัณฑ์มีการเปลี่ยนแปลงสถานที่จัดเก็บ หมายเลขครุภัณฑ์ หรือหมายเลขประจำครุภัณฑ์ไม่ตรงกับรายการครุภัณฑ์ที่มีอยู่ ทำให้ยากต่อการจัดการ การบริหารจัดการข้อมูลครุภัณฑ์และวัสดุคงทนถาวรในปัจจุบัน ที่อยู่

ในรูปแฟ้มข้อมูลและในรูปแบบไฟล์ไมโครซอฟต์เอกซ์เซล (Microsoft Excel) ในกรณีการค้นหาข้อมูลการใช้งาน ประวัติการใช้งานต่าง ๆ ยังไม่สามารถตอบสนองได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากยังมีการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบเอกสาร และรูปแบบการจัดเก็บฐานข้อมูลที่โปรแกรม Microsoft Excel ทำให้เกิดปัญหาการเรียกดูข้อมูลของผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เกิดความล่าช้าในการรายงานข้อมูลข้อเท็จจริงต่าง ๆ ซึ่งระบบจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์และวัสดุคงทนถาวรในรูปแบบของระบบฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ จะทำให้มีความถูกต้อง รวดเร็วและเป็นปัจจุบัน ในด้านการควบคุมพัสดุจะช่วยแก้ปัญหาการเกิดความยุ่งยากดังกล่าวนี้ได้เนื่องจากจำนวนวัสดุ ครุภัณฑ์นับวันยิ่งทวีคูณตามจำนวนการสั่งซื้อ ผู้วิจัยจึงได้หาแนวทางในการแก้ไขปัญหาโดยการนำเทคโนโลยี QR Code มาใช้ในการบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ของห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา นอกจากนี้ยังพบว่าในการเรียนการสอนหรือใน

งานวิจัยผู้ดูแลเครื่องมือวิทยาศาสตร์ จะต้องมาอธิบายวิธีการใช้งานครุภัณฑ์แต่ละชนิดทุกครั้งที่มีการเรียนการสอนหรือทำงานวิจัยเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการทำงานผู้วิจัยจึงได้แก้ไขปัญหานี้โดยการนำ QR Code มาใช้สำหรับการเผยแพร่วีดิโอร่วมกับ YouTube เพื่ออธิบายการใช้งานของเครื่องมือวิทยาศาสตร์แต่ละชนิด เพื่อป้องกันการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์ผิดวิธีซึ่งอาจทำให้เกิดความเสียหายต่อเครื่องมือวิทยาศาสตร์ได้ ในปัจจุบันได้มีการจัดทำวีดิโอสาธิตการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ในแต่ละบทปฏิบัติการสำหรับใช้ในการสอนปฏิบัติการแต่ยังไม่ครอบคลุมเครื่องมือวิทยาศาสตร์ทุกชนิด

สมบัติ ศรีวรรณงาม (2562 : 471) ได้ทำการสร้างและประยุกต์ใช้ QR Code ในการเก็บข้อมูลเพื่อใช้บริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ของภาควิชาพฤกษศาสตร์ได้ทดลองสร้างระดับการให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลไว้ 4 ระดับ โดยแบ่งตามการปรากฏของข้อมูลในแต่ละระดับ ดังนี้ 1. เครื่องหมาย QR Code ประจำตัวของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ 2. ข้อมูลพื้นฐานของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ เช่น ชื่อตามทะเบียนเครื่องมือวิทยาศาสตร์ หมายเลขเครื่องมือวิทยาศาสตร์ เป็นต้น 3. รายละเอียดข้อมูลเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ที่จำเป็นต่อการใช้งานมากขึ้น เช่น คู่มือการใช้ บริษัทที่จำหน่ายและซ่อมบำรุง เป็นต้น และ 4. รายละเอียดการซ่อมบำรุงและงบประมาณที่ใช้ไปสำหรับการอ่าน QR Code นั้น จากการศึกษาแอปพลิเคชันต่าง ๆ พบว่า แอปพลิเคชัน QR Barcode Scanner Pro มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการอ่าน QR Code ผ่านโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ตโฟน ซึ่งแอปพลิเคชันดังกล่าวอ่าน QR code ที่สร้างขึ้นได้รวดเร็วและถูกต้อง รวมทั้งสามารถสร้างไฮเปอร์ลิงค์ไประดับที่ 3 และ 4 ได้ในขณะเดียวกันด้วย ดังนั้นการนำ QR Code มาประยุกต์ใช้งานด้านการบริหารจัดการข้อมูลเครื่องมือวิทยาศาสตร์ จะสามารถลดระยะเวลาในการค้นหาข้อมูลต่าง ๆ ของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ และสะดวกต่อการใช้งานของผู้ใช้ รวมทั้งหน่วยงานไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือพิเศษที่มีราคาแพงมาใช้งานเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ปัจจุบันนิยมใช้แอปพลิเคชันไลน์ (Line) เพื่อใช้สแกน QR Code ซึ่งสะดวกต่อการใช้งาน ส่วน อุษา

มันยืนยง และคณะ (2562 : 377) ศึกษาเรื่องการพัฒนา ระบบบริหารจัดการเครื่องมืออุปกรณ์วิทยาศาสตร์และของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการ ด้วย QR Code ร่วมกับ Google Drive Services ผลการวิจัยพบว่า Google Drive Services ร่วมกับ QR Code สามารถนำมาประยุกต์ใช้พัฒนาระบบได้เป็นอย่างดี จากการทดสอบประสิทธิภาพ พบว่า ระบบมีความสะดวกและใช้งานง่าย โดยผู้ใช้งานสามารถใช้ระบบที่พัฒนาได้ด้วยตัวเองโดยไม่ต้องอาศัยเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการ ในด้านงบประมาณ ระบบช่วยลดค่าใช้จ่ายจากการซื้อกระดาษและสมุดบันทึกได้ ช่วยให้การบริหารจัดการด้านต่าง ๆ ของห้องปฏิบัติการมีความคล่องตัวและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดการใช้ทรัพยากรและแบ่งเบาภาระของเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการได้ ในขณะเดียวกัน กิตติศักดิ์ นคร และคณะ (2562 : 369) ได้ทำการประยุกต์ใช้ QR Code เพื่อตรวจสอบและรายงานสถานะการทำงานประจำวัน ของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศพบว่าการใช้ระบบผ่านการสแกน QR Code ที่ติดอยู่บนอุปกรณ์ที่ต้องการตรวจสอบด้วยโทรศัพท์มือถือ มีความสะดวกและใช้งานง่าย สามารถตรวจสอบและติดตามสถานะเครื่องมือได้แบบออนไลน์และตามเวลาจริง และสามารถดูประวัติการทำงานของเครื่องมือย้อนหลังได้นอกจากนี้ สรุปได้ว่า การพัฒนา QR Code ร่วมกับ Google Form เพื่อใช้ตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์ประจำวันช่วยให้การทำงานมีความสะดวกมากขึ้นง่ายต่อการตรวจสอบติดตามข้อมูลย้อนหลัง ช่วยลดการใช้กระดาษจดบันทึก และยังเป็นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร เช่นเดียวกับ ธิัญญา อุตราภรณ์ และ ยาวลักษณ์ เก้าเอี้ยน. (2558 : 1) ศึกษาเรื่องประสิทธิภาพระบบ QR Code เพื่อควบคุมเครื่องมือวิทยาศาสตร์ กรณีศึกษา กลุ่มสาขาวิชาจิตรกรรม และศิลปกรรม วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล พบว่าระบบ QR Code สามารถลดปริมาณการใช้กระดาษ ลดระยะเวลาในการตรวจนับเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ประจำปี ลดกำลังคนได้จริง ในส่วนของความน่าเชื่อถือของระบบ QR Code นั้น สามารถตรวจสอบสิทธิการใช้งานในระบบ QR Code ได้ รวมถึงในระบบ QR Code ยังแสดงรูปภาพของเครื่องมือ

วิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้ใช้งานระบบทราบถึงรูปลักษณะภายนอกของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ว่าเป็นอย่างไร ในขณะที่ระบบระบบการเงินการบัญชี การจัดซื้อจัดหา การบริหารพัสดุ และการบริหารทรัพยากรบุคคล มหาวิทยาลัยมหิดล (MU-ERP) ไม่สามารถแสดงข้อมูลชนิดรูปภาพได้ และความคงทนของข้อมูล ระบบ QR Code จะทำการจัดเก็บข้อมูลโดยการตรวจสอบแต่ละครั้งใน Database มีการ Back up ข้อมูลลงใน Server ส่วนกลาง ดังนั้นแม้ข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์สำนักงานได้รับความเสียหาย แต่ระบบ QR Code ยังมีข้อมูลสำรองอยู่ และ จินตนา พลศรี (2556 : 1) ได้ทำการพัฒนาระบบสืบค้นข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการรับรองโดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาด้วย QR Code การดำเนินการวิจัยประกอบด้วย การสำรวจความต้องการสืบค้นข้อมูลผลิตภัณฑ์ พัฒนาระบบสืบค้นข้อมูลสำหรับใช้งานบนโทรศัพท์มือถือด้วยภาษา Java สำหรับ Android พัฒนาเว็บเซิร์ฟเวอร์สำหรับให้บริการข้อมูลด้วยภาษา PHP จัดเก็บข้อมูลด้วยระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL แล้วประเมินประสิทธิผลจากความพึงพอใจ ประเมินประสิทธิผลด้านความเร็วในการอ่านและแสดงข้อมูลผลิตภัณฑ์จากเลขทะเบียนผลิตภัณฑ์ที่เข้ารหัส QR Code ด้วยแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น ผลการสำรวจข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 138 คน อายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไปในกลุ่มอาชีพ 5 กลุ่ม ที่ใช้สมาร์ทโฟน พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความต้องการใช้งานระบบสืบค้นข้อมูลผลิตภัณฑ์ ที่ได้รับการรับรองจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ในขณะเลือกซื้อสินค้า และ Briseno, Hirata , (2012 : 219) ได้วิจัยเกี่ยวกับ QR Code พบว่าโปรแกรมประยุกต์บนมือถือได้มีอิทธิพลต่อการดำเนินชีวิตหลายด้าน เช่น การศึกษา สุขภาพ ธุรกิจ และการค้า เป็นต้น ดังนั้น QR Code และ YouTube จึงมีประโยชน์สำหรับการบริหารจัดการด้านเครื่องมือวิทยาศาสตร์ของห้องปฏิบัติการโดยสามารถ

แสดงสถานที่จัดเก็บเครื่องมือวิทยาศาสตร์ รายละเอียดของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ รวมไปถึงวิธีการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการศึกษาแสดงการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ของห้องปฏิบัติการ

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

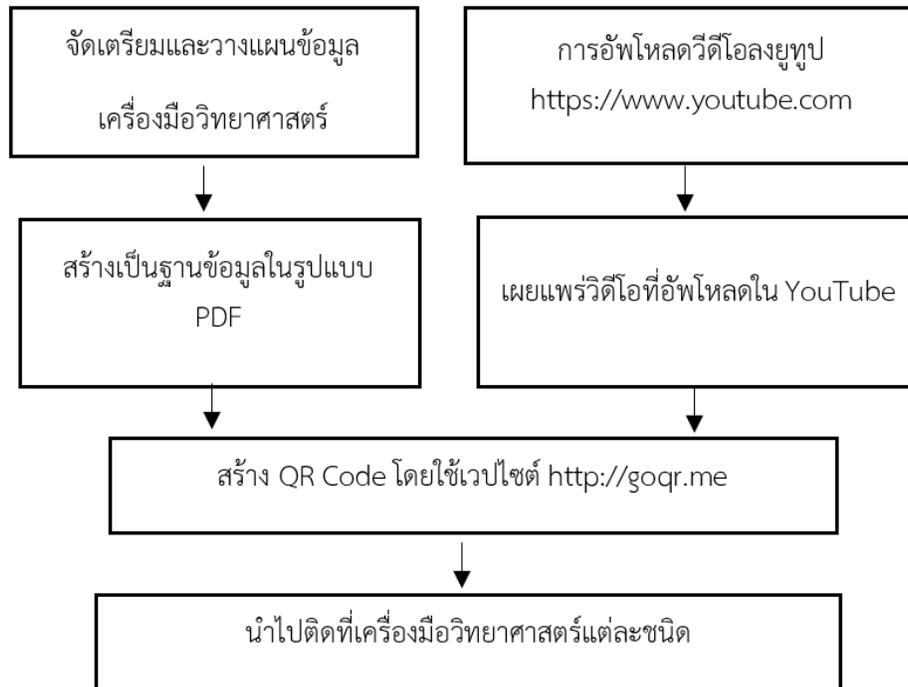
1. เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ของห้องปฏิบัติการสรีรวิทยาด้วยระบบ QR Code ร่วมกับ YouTube
2. เพื่อประเมินความพึงพอใจโดยรวมของผู้ใช้งานระบบบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ของห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา ด้วยระบบ QR Code และการเผยแพร่วิดีโอร่วมกับ YouTube
3. เพื่อประเมินประสิทธิผลของระบบการบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ของห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา ด้วยระบบ QR Code และการเผยแพร่วิดีโอร่วมกับ YouTube

วิธีการศึกษา

วิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) และระเบียบวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive Research)

1. วิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) โดยมีวิธีการดังนี้

- 1.1 การสร้าง QR Code แสดงรายละเอียดเครื่องมือวิทยาศาสตร์และการเผยแพร่วิดีโอร่วมกับ YouTube



รูปที่ 1 แสดงการสร้าง QR Code แสดงรายละเอียดเครื่องมือวิทยาศาสตร์ สถานที่จัดเก็บ และวิธีใช้งาน

2. ระเบียบวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive Research)

2.1 การสร้างและประเมินประสิทธิภาพของระบบ QR Code และ YouTube สำหรับการบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา โดยการศึกษาข้อมูลจากเอกสารผลงานวิจัยจากวารสารสื่อออนไลน์ แหล่งต่างๆ เกี่ยวกับวิธีการออกแบบ QR Code และ YouTube สำหรับใช้เป็นแนวทางในการสร้าง QR Code และ YouTube สำหรับการบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา จากนั้นนำ QR Code และระบบ YouTube ที่สร้างและปรับปรุงเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมโดยกำหนดค่าคะแนนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ กำหนดระดับคะแนนของแต่ละข้อดังนี้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสม
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

เมื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ และมีการทดสอบเครื่องมือโดย โดยการหาความเที่ยงตรงของแบบประเมิน (IOC : Index of item objective congruence) โดยการนำแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ให้คะแนน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี QR Code และระบบ YouTube จำนวน 1 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและรายละเอียดครุภัณฑ์ จำนวน 1 คน และ ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 คน นำผลการประเมินมาพิจารณาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยให้คะแนนดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง QR Code และระบบ YouTube มีความเหมาะสมมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง QR Code และระบบ YouTube มีความเหมาะสมมาก
- ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง QR Code และระบบ YouTube มีความเหมาะสมปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง QR Code และระบบ YouTube มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง QR Code และระบบ YouTube มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

2.2 การประเมินความพึงพอใจโดยรวมของผู้ใช้งานระบบการบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ของห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา ด้วยระบบ QR Code และการเผยแพร่วิดีโอร่วมกับ YouTube โดยกลุ่มตัวอย่างคือบุคลากรและนิสิต คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ จำนวน 222 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามแบบปลายเปิด และแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ การวิเคราะห์ข้อมูลแบบพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : SD) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธี paired t-test การวิเคราะห์ข้อมูลค่าสถิติดังกล่าว ผู้วิจัยใช้คอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Excel

การทดสอบเครื่องมือ โดยการหาความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC : Index of item objective congruence) โดยการนำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ให้คะแนน ผลที่ได้คือแบบสอบถาม ระบบ QR Code มีค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ข้อ 1-5 ดังนี้ 1.0, 1.0, 0.8, 0.8, 1.0 ตามลำดับ ระบบ YouTube มีค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ข้อ 1-5 ดังนี้ 0.8, 0.8, 1.0, 0.8, 1.0 ตามลำดับ

แปลผลความพึงพอใจ จากค่าเฉลี่ย ดังนี้

- 4.50-5.00 หมายถึง ดีมาก
- 3.50-4.49 หมายถึง ดี
- 2.50-3.49 หมายถึง ปานกลาง
- 1.50-2.49 หมายถึง พอใช้
- 1.00-1.49 หมายถึง ควรปรับปรุง

ผลการศึกษา

ผลการวิจัย เรื่อง การประยุกต์ใช้ระบบ QR Code และ YouTube สำหรับการบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา ผู้วิจัยนำเสนอเป็น 2 ระยะ ตามขั้นตอนการวิจัยดังนี้

1. ระยะที่ 1 ได้ผลการวิจัยดังนี้

ผลของการพัฒนาระบบบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ของห้องปฏิบัติการสรีรวิทยาด้วยระบบ QR Code ร่วมกับ YouTube ใช้พัฒนา 2 ระบบหลักคือ

1.1 ระบบแสดงสถานที่จัดเก็บเครื่องมือวิทยาศาสตร์ เมื่อผู้ใช้สแกน QR Code ที่ติดบริเวณหน้าห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา จะปรากฏรายละเอียดเครื่องมือวิทยาศาสตร์หรือครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ และสถานที่จัดเก็บดังรูปภาพที่ 2

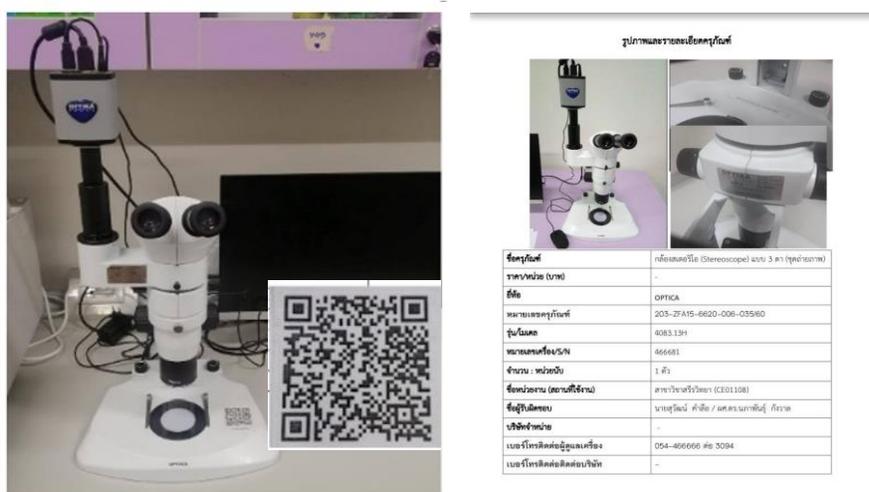


ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์สาขาชีววิทยา
 ผู้ดูแล นายสุวัฒน์ คำลือ โทร. 3094 update 9/6/63

ที่	รายการครุภัณฑ์	จำนวน	หมายเลขครุภัณฑ์	ท้องที่เก็บ	ผู้ดูแล	ผู้ดูแล	รูปภาพครุภัณฑ์ แสดงตำแหน่งจัดเก็บภายในห้อง
1	เครื่องวัดและบันทึกผลทางชีววิทยา	5 ชุด	6630-002-033 (G.1)	CEO1105	นายสุวัฒน์ คำลือ	อ ณรุกร คำแก้ว	
			6630-002-034 (G.2)	CEO1105	นายสุวัฒน์ คำลือ	อ ณรุกร คำแก้ว	
			6630-002-035 (G.3)	CEO1105	นายสุวัฒน์ คำลือ	อ ณรุกร คำแก้ว	
			6630-002-036 (G.4)	CEO1105	นายสุวัฒน์ คำลือ	อ ณรุกร คำแก้ว	
			6630-002-037 (G.5)	CEO1105	นายสุวัฒน์ คำลือ	อ ณรุกร คำแก้ว	
2	เครื่องวัดและบันทึกผลทางชีววิทยา	8 ชุด	6630-002-071 (G.6)	CEO1105	นายสุวัฒน์ คำลือ	อ ณรุกร คำแก้ว	
			6630-002-072 (G.7)	CEO1105	นายสุวัฒน์ คำลือ	อ ณรุกร คำแก้ว	
			6630-002-073 (G.8)	CEO1105	นายสุวัฒน์ คำลือ	อ ณรุกร คำแก้ว	
			6630-002-074 (G.1)	CEO1105	นายสุวัฒน์ คำลือ	อ ณรุกร คำแก้ว	
			6630-002-075 (G.2)	CEO1105	นายสุวัฒน์ คำลือ	อ ณรุกร คำแก้ว	
			6630-002-076 (G.3)	CEO1105	นายสุวัฒน์ คำลือ	อ ณรุกร คำแก้ว	
			6630-002-077 (G.4)	CEO2107	นายสุวัฒน์ คำลือ	อ ณรุกร คำแก้ว	
			6630-002-078 (G.5)	FM2107	บวชสวรรค์ คำลือ	อ ณรุกร คำแก้ว	

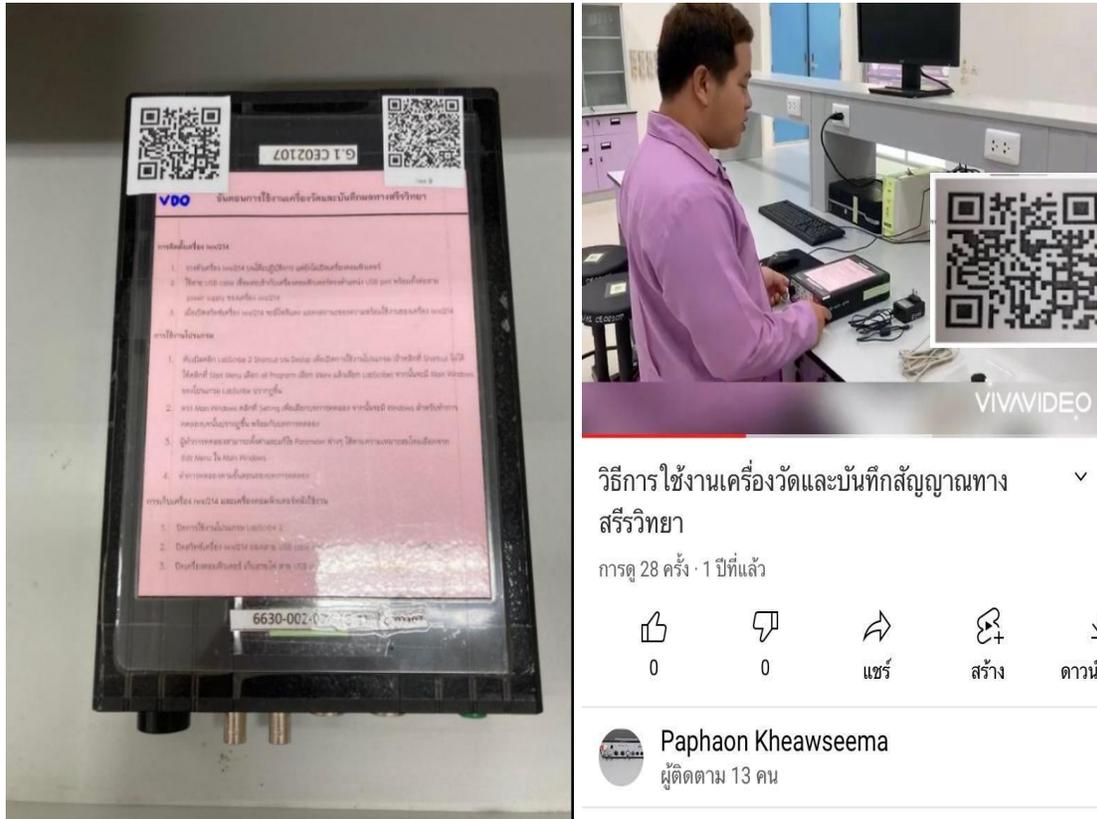
รูปที่ 2 ป้าย QR Code แสดงสถานที่จัดเก็บเครื่องมือวิทยาศาสตร์ และตัวอย่างหน้าจอแสดงสถานที่จัดเก็บ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ของห้องปฏิบัติการชีววิทยา

1.2 ระบบรายละเอียดเครื่องมือวิทยาศาสตร์ เมื่อผู้ใช้สแกน QR Code ที่ติดบนเครื่องมือวิทยาศาสตร์ จะปรากฏรายละเอียดเครื่องมือวิทยาศาสตร์ แต่ละชนิดดังรูปภาพที่ 3



รูปที่ 3 QR Code ที่ติดบนเครื่องมือวิทยาศาสตร์ แสดงรายละเอียดเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างหน้าจอแสดงรายละเอียดเครื่องมือวิทยาศาสตร์

1.3 ระบบวิธีการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์ เมื่อผู้ใช้สแกน QR Code ที่ติดบนเครื่องมือวิทยาศาสตร์ จะปรากฏวิธีการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์ แต่ละชนิดดังรูปภาพที่ 3



รูปที่ 4 QR Code ที่ติดบนเครื่องมือวิทยาศาสตร์ แสดงวิธีการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์ของห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา และตัวอย่างหน้าจอแสดงวิธีการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์ของห้องปฏิบัติการสรีรวิทยาผ่านระบบ YouTube

2. ระยะที่ 2 ได้ผลการวิจัยดังนี้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของบุคลากรคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์และนิสิตที่เรียนปฏิบัติการรายวิชาสรีรวิทยา ที่มีต่อมิตต่อการประยุกต์ใช้ระบบ QR Code สำหรับการบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา

หัวข้อในการประเมิน	ก่อนปรับปรุง			หลังปรับปรุง			P_value
	\bar{x}	SD	แปลผล	\bar{x}	SD	แปลผล	
1. ระบบใช้งานง่าย สะดวก รวดเร็ว	3.65	0.74	ดี	4.25	0.63	ดี	0.00**
2. สามารถลดขั้นตอนและเวลาในการค้นหาเครื่องมือวิทยาศาสตร์	3.52	0.81	ดี	4.28	0.63	ดี	0.00**
3. แสดงข้อมูลเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ได้ถูกต้อง ครบถ้วน ทันสมัย และเป็นปัจจุบัน	3.61	0.79	ดี	4.32	0.68	ดี	0.00**
4. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหามากกว่าสอบถามเจ้าหน้าที่ที่ดูแลเครื่องมือวิทยาศาสตร์ โดยตรง	3.62	0.78	ดี	4.38	0.66	ดี	0.00**
5. ความพึงพอใจในการใช้งานระบบภาพรวม	3.70	0.81	ดี	4.42	0.66	ดี	0.00**

** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับน้อยกว่า 0.05

จากตารางที่ 1 ผลการวิจัยจากค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของระดับความพึงพอใจของบุคลากรคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์และนิสิตที่เรียนปฏิบัติการรายวิชาสรีรวิทยา ที่มีต่อการประยุกต์ใช้ระบบ QR Code พบว่า ก่อนการปรับปรุง ในภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $\bar{x}=3.70$ หลังการปรับปรุง ในภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $\bar{x}= 4.42$ โดยมีระดับความพึงพอใจที่เพิ่มมากขึ้น และเมื่อพิจารณาตามหัวข้อการประเมิน พบว่า

ระบบใช้งานง่าย สะดวก รวดเร็ว ก่อนการปรับปรุง มีค่าเฉลี่ย $\bar{x}=3.65$ หลังการปรับปรุง มีค่าเฉลี่ย $\bar{x}= 4.25$ โดยมีระดับความพึงพอใจที่เพิ่มมากขึ้น

สามารถลดขั้นตอนและเวลาในการค้นหาเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ก่อนการปรับปรุง มีค่าเฉลี่ย $\bar{x}=3.52$ หลังการปรับปรุง มีค่าเฉลี่ย $\bar{x}= 4.28$ โดยมีระดับความพึงพอใจที่เพิ่มมากขึ้น

แสดงข้อมูลเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ได้ถูกต้อง ครบถ้วน ทันสมัย และเป็นปัจจุบัน ก่อนการปรับปรุง มีค่าเฉลี่ย $\bar{x}=3.61$ หลังการปรับปรุง มีค่าเฉลี่ย $\bar{x}= 4.32$ โดยมีระดับความพึงพอใจที่เพิ่มมากขึ้น

ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหามากกว่าสอบถามเจ้าหน้าที่ที่ดูแลเครื่องมือวิทยาศาสตร์ โดยตรง ก่อนการปรับปรุง มีค่าเฉลี่ย $\bar{x}=3.62$ หลังการปรับปรุง มีค่าเฉลี่ย $\bar{x}= 4.38$ โดยมีระดับความพึงพอใจที่เพิ่มมากขึ้น

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับความพึงพอใจของบุคลากรคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์และนิสิตที่เรียนปฏิบัติการรายวิชาสรีรวิทยา ที่มีต่อการประยุกต์ใช้ระบบ YouTube สำหรับการบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา

หัวข้อในการประเมิน	ก่อนปรับปรุง			หลังปรับปรุง			p-value
	\bar{x}	SD	แปลผล	\bar{x}	SD	แปลผล	
1.ระบบใช้งานง่าย สะดวก รวดเร็ว	3.64	0.80	ดี	4.34	0.73	ดี	0.00**
2.แสดงวิธีการทำงานได้ครบถ้วน ทันสมัย และเป็นปัจจุบัน	3.62	0.83	ดี	4.38	0.67	ดี	0.00**
3.อธิบายวิธีการใช้งานได้ชัดเจน เข้าใจง่าย สามารถปฏิบัติตามได้	3.63	0.84	ดี	4.33	0.69	ดี	0.00**
4.ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่าย	3.67	0.83	ดี	4.31	0.74	ดี	0.00**
5.ความพึงพอใจในการใช้งานระบบ ภาพรวม	3.71	0.76	ดี	4.36	0.62	ดี	0.00**

** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับน้อยกว่า 0.05

จากตารางที่ 2 ผลการวิจัยจากค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของระดับความพึงพอใจของบุคลากรคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์และนิสิตที่เรียนปฏิบัติการรายวิชาสรีรวิทยา ที่มีต่อการประยุกต์ใช้ระบบ YouTube พบว่าก่อนการปรับปรุง ในภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $\bar{x}=3.71$ หลังการปรับปรุง ในภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $\bar{x}= 4.36$ โดยมีระดับความพึงพอใจที่เพิ่มมากขึ้น และเมื่อพิจารณาตามหัวข้อการประเมิน พบว่า

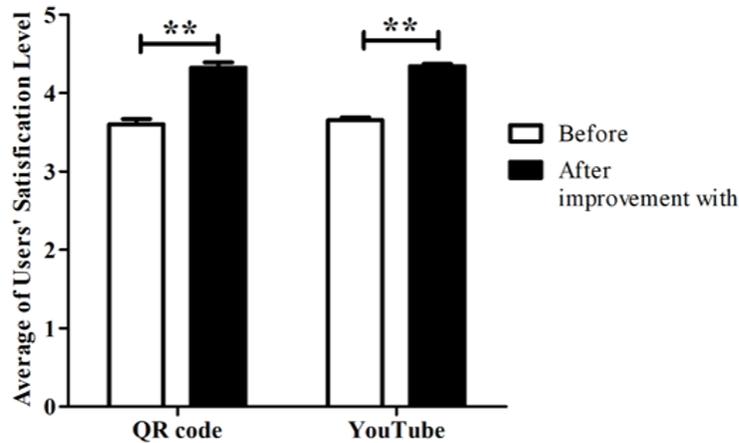
ระบบใช้งานง่าย สะดวก รวดเร็ว ก่อนการปรับปรุง มีค่าเฉลี่ย $\bar{x}=3.64$ หลังการปรับปรุง มีค่าเฉลี่ย $\bar{x}= 4.34$ โดยมีระดับความพึงพอใจที่เพิ่มมากขึ้น

แสดงวิธีการทำงานได้ครบถ้วน ทันสมัย และเป็นปัจจุบัน ก่อนการปรับปรุง มีค่าเฉลี่ย $\bar{x}=3.62$ หลังการปรับปรุงมีค่าเฉลี่ย $\bar{x}= 4.38$ โดยมีระดับความพึงพอใจที่เพิ่มมากขึ้น

อธิบายวิธีการใช้งานได้ชัดเจน เข้าใจง่าย สามารถปฏิบัติตามได้ ก่อนการปรับปรุง มีค่าเฉลี่ย $\bar{x}=3.63$ หลังการปรับปรุง มีค่าเฉลี่ย $\bar{x}= 4.33$ โดยมีระดับความพึงพอใจที่เพิ่มมากขึ้น

ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่าย ก่อนการปรับปรุง มีค่าเฉลี่ย $\bar{x}=3.67$ หลังการปรับปรุง มีค่าเฉลี่ย $\bar{x}= 4.31$ โดยมีระดับความพึงพอใจที่เพิ่มมากขึ้น

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย paired t-test ของระดับความพึงพอใจของบุคลากรคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์และนิสิตที่เรียนปฏิบัติการรายวิชาสรีรวิทยา ที่มีต่อการประยุกต์ใช้ระบบ QR Code และ YouTube สำหรับการบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา ก่อนการปรับปรุงระบบและหลังการปรับปรุงระบบแสดงให้เห็นดังรูปภาพที่ 5



รูปที่ 5 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย paired t-test เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของบุคลากรคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์และนิสิตที่เรียนปฏิบัติการรายวิชาสรีรวิทยา ต่อการประยุกต์ใช้ระบบ QR Code และ YouTube สำหรับการบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา ก่อนและหลังการปรับปรุงระบบ

จากภาพที่ 5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย paired t-test ของระดับความพึงพอใจของบุคลากรคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์และนิสิตที่เรียนปฏิบัติการรายวิชาสรีรวิทยา ที่มีต่อการประยุกต์ใช้ระบบ QR Code สำหรับการบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา ก่อนการปรับปรุงระบบและหลังการปรับปรุงระบบ พบว่า ค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจก่อนการปรับปรุงระบบมีค่าเท่ากับ 3.6018 ส่วนค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจหลังการปรับปรุงระบบมีค่าเท่ากับ 4.3270 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานคือ H1 : ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ระดับความพึงพอใจของบุคลากรคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์และนิสิตที่เรียนปฏิบัติการรายวิชาสรีรวิทยา ที่มีต่อการประยุกต์ใช้ระบบ YouTube สำหรับการบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา ก่อนการปรับปรุงระบบและหลังการปรับปรุงระบบ พบว่า ค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจก่อนการปรับปรุงระบบมีค่าเท่ากับ 3.6558 ส่วนค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจหลังการปรับปรุงระบบมีค่าเท่ากับ 4.3441 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานคือ H1 : ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ตารางที่ 3 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ QR Code และ YouTube สำหรับการบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา โดยผู้เชี่ยวชาญ

หัวข้อในการประเมิน	\bar{x}	SD	ระดับความเหมาะสม
1. ง่ายต่อการใช้งาน	5.00	0.00	มีความเหมาะสมมากที่สุด
2. การเข้าถึงข้อมูลรวดเร็ว	5.00	0.00	มีความเหมาะสมมากที่สุด

หัวข้อในการประเมิน	\bar{x}	SD	ระดับความเหมาะสม
3. ข้อมูลถูกต้องชัดเจน	4.80	0.40	มีความเหมาะสมมากที่สุด
4. รูปภาพแสดงผลถูกต้องชัดเจน	4.60	0.48	มีความเหมาะสมมากที่สุด
5. ขนาดของ QR Code เหมาะสม	4.40	0.48	มีความเหมาะสมมาก
6. ขนาดของข้อมูล ตัวอักษร เหมาะสม	4.60	0.48	มีความเหมาะสมมากที่สุด
7. ข้อความและภาพสื่อได้ชัดเจน	4.20	0.40	มีความเหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย	4.65	0.32	มีความเหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่าผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ QR Code และ YouTube สำหรับการบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา พบว่า ภาพรวมมีความเหมาะสมมากที่สุด และเมื่อพิจารณาความเหมาะสมแต่ละด้านเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย พบว่า ระบบ QR Code และ YouTube ง่ายต่อการใช้งานมีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$, $SD = 0.00$) การเข้าถึงข้อมูลรวดเร็ว มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$, $SD = 0.00$) ข้อมูลถูกต้องชัดเจน มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x} = 4.80$, $SD = 0.40$) รูปภาพแสดงผลถูกต้องชัดเจน มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x} = 4.60$, $SD = 0.48$) ขนาดของข้อมูลตัวอักษร เหมาะสม มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x} = 4.60$, $SD = 0.48$) ขนาดของ QR Code เหมาะสมมีความเหมาะสมมาก ($\bar{x} = 4.40$, $SD = 0.48$) ข้อความและภาพสื่อได้ชัดเจน มีความเหมาะสมมาก ($\bar{x} = 4.20$, $SD = 0.40$) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของบุคลากรคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์และนิสิตที่เรียนปฏิบัติการรายวิชาสรีรวิทยา ที่มีต่อการประยุกต์ใช้

ระบบ QR Code พบว่ามีระดับความพึงพอใจการใช้ระบบในระดับดีในทุกๆ ด้าน และค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นหลังการปรับปรุงระบบมากกว่าก่อนปรับปรุงระบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) เช่นเดียวกับระบบ YouTube พบว่ามีความพึงพอใจกับการใช้ระบบในระดับที่ดีในทุกๆ ด้าน และค่าเฉลี่ยหลังการปรับปรุงระบบมากกว่าก่อนปรับปรุงระบบ ซึ่งสอดคล้องกับ สมบัติศรีวรรณงาม (2562 : 471) ศึกษาเรื่อง การสร้างและประยุกต์ใช้ QR Code ในการเก็บข้อมูลเพื่อใช้บริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ของภาควิชาพฤกษศาสตร์ จะสามารถลดระยะเวลาในการค้นหาข้อมูลต่าง ๆ ของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ และสะดวกต่อการใช้งานของผู้ใช้ รวมทั้งหน่วยงานไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือพิเศษที่มีราคาแพงมาใช้งานเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ และ อุษา มั่นยืนยง และคณะ (2562 : 377) ศึกษาเรื่องการพัฒนากระบวนการจัดการเครื่องมืออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ และของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการ ด้วย QR Code ร่วมกับ Google Drive Services ระบบมีความสะดวกและง่ายในการใช้งาน โดยผู้ใช้งานสามารถใช้ระบบที่พัฒนาได้ด้วยตัวเองโดยไม่ต้องอาศัยเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการ ในด้านงบประมาณระบบช่วยลดค่าใช้จ่ายจากการซื้อกระดาษและสมุดบันทึกได้ นอกจากนี้ จากการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบจำนวน 40 คนพบว่า มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ที่ 4.45 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก จากผลการวิจัยสรุปได้ว่า การประยุกต์ใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศใน

ห้องปฏิบัติการช่วยให้การบริหารจัดการด้านต่าง ๆ ของห้องปฏิบัติการมีความคล่องตัวและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดการใช้ทรัพยากรและแบ่งเบาภาระของเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการได้ ในขณะเดียวกัน กิตติศักดิ์ นคร และคณะ (2562 : 369) ได้ทำการประยุกต์ใช้ QR Code เพื่อตรวจสอบและรายงานสถานะการทำงานประจำวัน ของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ สรุปได้ว่า การพัฒนา QR Code ร่วมกับ Google form เพื่อใช้ตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์ประจำวันช่วยให้การทำงานมีความสะดวกมากขึ้น ง่ายต่อการตรวจสอบติดตามข้อมูลย้อนหลัง ช่วยลดการใช้กระดาษจัดบันทึก และยังเป็นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร และยังสอดคล้องกับ ธรรมนูญ อุตสาหกรรม และ เยาวลักษณ์ แก้วเอี่ยม. (2558 : 1) ศึกษาเรื่องประสิทธิภาพระบบ QR Code เพื่อควบคุมเครื่องมือวิทยาศาสตร์ พบว่าระบบ QR Code สามารถลดปริมาณการใช้กระดาษ ลดระยะเวลาในการตรวจนับเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ประจำปี ลดกำลังคนได้จริง ในส่วนของความน่าเชื่อถือของระบบ QR Code นั้น สามารถตรวจสอบสิทธิการเข้างานในระบบ QR Code ได้ รวมถึงในระบบ QR Code ยังแสดงรูปภาพของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้ใช้งานระบบทราบถึงรูปลักษณะภายนอกของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ว่าเป็นอย่างไร เช่นเดียวกับ จินตนา พลศรี (2556 : 1) ได้ทำการพัฒนาระบบสืบค้นข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการรับรองโดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาด้วย QR Code พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความต้องการใช้งานระบบสืบค้นข้อมูลผลิตภัณฑ์ ที่ได้รับการรับรองจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ในขณะที่เลือกซื้อสินค้า ฟินทุสร ปัสนะจะโน และคณะ (2560 : 88) ศึกษาเรื่องการใช้รหัส QR Code บนระบบปฏิบัติการบนมือถือเพื่อการบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ผลการประเมินระบบโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจสำหรับผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 30 ท่าน พบว่า คุณภาพโดยรวมของการพัฒนาระบบจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคโนโลยี QR Code มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง ความน่าสนใจในการนำเสนอเนื้อหา รูปแบบของการนำเสนอกระตุ้นความสนใจ ภาษาที่ใช้นำเสนอมีความเหมาะสม หน้าจอแสดงผลเข้าใจง่ายและง่ายต่อการใช้งาน

ระบบการค้นหาเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ง่ายต่อการค้นหา การออกแบบหน้าจอโดยรวม และเป็นประโยชน์แก่ผู้ใช้ระบบ อยู่ในระดับ ดี เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ ความถูกต้องของข้อมูลเครื่องมือวิทยาศาสตร์ รูปแบบของการนำเสนอแสดงผลภาพมีความเหมาะสม ปุ่มการใช้งานสามารถสนับสนุนการทำงานของระบบ เทคนิคการนำเสนอข้อมูล และการจัดการแก้ไขข้อมูลส่วนตัว อยู่ในระดับ ปานกลาง โดยผลเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับดี และจากการประเมินประสิทธิภาพของระบบ QR Code และ YouTube สำหรับการบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา พบว่า ภาพรวมมีความเหมาะสมมากที่สุด สอดคล้องกับ เจษฎา เปา จีน และ รุจ โจรจน์ แก้ว อุไร (2020 : 37) ศึกษาวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้ QR Code ในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พบว่าผลการประเมินคุณภาพ QR Code ในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ในภาพรวมมีความเหมาะสมมากที่สุด

ในการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ภายในสาขาวิชาสรีรวิทยานั้น จากเดิมเป็นการจัดการโดยใช้เอกสารในการจัดเก็บข้อมูลเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ต่างๆ ทำให้ข้อมูลบางส่วนมีการชำรุด สูญหาย และเกิดการสิ้นเปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บเอกสารเครื่องมือวิทยาศาสตร์ หลังจากทีนักวิจัยได้นำการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี QR Code สามารถที่จะนำมาใช้พัฒนาระบบจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ในสาขาวิชาสรีรวิทยา รวมทั้งการสแกนข้อมูลผ่านทางโปรแกรมประยุกต์บนมือถือได้ เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบเครื่องมือวิทยาศาสตร์ภายในสาขาวิชาสรีรวิทยา อย่างไรก็ตามระบบจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ในสาขาวิชาสรีรวิทยานี้ ยังคงต้องมีการพัฒนาระบบอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้เป็นปัจจุบัน และจากการที่ได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา ให้อยู่ในรูปแบบออนไลน์มีประโยชน์ในการช่วยองค์กรลดการใช้ทรัพยากรต่างๆ โดยเฉพาะเอกสารที่เป็นกระดาษ ช่วยให้การดำเนินงานรวดเร็วขึ้น เช่น การค้นหาสถานที่จัดเก็บเครื่องมือวิทยาศาสตร์ และวิธีการใช้งานเครื่องมือ

วิทยาศาสตร์ โดยที่ไม่จำเป็นต้องสอบถามเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ทำให้การตรวจนับเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ประจำปีสะดวกรวดเร็วและมีความแม่นยำมากขึ้น ซึ่งการศึกษานี้ ได้ระบบขึ้นมา 2 ระบบพร้อมประยุกต์ใช้ในห้องปฏิบัติการเดียวกัน ซึ่งเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพดี ใช้งานง่ายและเพิ่มความสะดวกให้แก่ผู้ใช้ และเจ้าหน้าที่ที่ดูแลห้องปฏิบัติการ ซึ่งระบบ QR Code และ YouTube ดังกล่าว ยังไม่เคยมีการพัฒนาขึ้นมาใช้ก่อนหน้า จากการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการพบว่า อยู่ในเกณฑ์ดี อย่างไรก็ตามอาจต้องมีการพัฒนาในด้าน ความชัดเจนของภาพและเสียงสำหรับวิดีโอ YouTube และพัฒนาระบบให้ครอบคลุมตามจำนวนเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ต่อไป

การสรุปผลการวิจัยและประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย

จากผลการประเมินระบบโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพของระบบสำหรับผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 222 ท่าน พบว่าความพึงพอใจหลังการปรับปรุงระบบฯ มากกว่าก่อนการปรับปรุงระบบฯ อย่างมีนัยสำคัญ คุณภาพโดยรวมของการพัฒนาระบบจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคโนโลยี QR Code และ YouTube มีคุณภาพอยู่ในระดับดีในทุกด้าน คือระบบใช้งานง่าย สะดวก รวดเร็ว สามารถลดขั้นตอนและเวลาในการค้นหาเครื่องมือวิทยาศาสตร์ แสดงข้อมูลเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ได้ถูกต้อง ครบถ้วน ทันสมัย และเป็นปัจจุบัน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหามากกว่าสอบถามเจ้าหน้าที่ดูแลเครื่องมือวิทยาศาสตร์ โดยตรง และยังสามารถอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานและแบ่งเบาภาระของเจ้าหน้าที่ แสดงวิธีการทำงานได้ครบถ้วน ทันสมัย และเป็นปัจจุบัน อธิบายวิธีการใช้งานได้ชัดเจน เข้าใจง่าย สามารถปฏิบัติตามได้ และยังประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย คือช่วยลดการใช้ทรัพยากรกระดาษ โดยเปลี่ยนเอกสารที่ดั้งเดิมเป็นข้อมูลในกระดาษให้มาอยู่ในฐานข้อมูลแบบออนไลน์ ทำให้ง่ายต่อการจัดเก็บ สืบค้น และตรวจสอบย้อนหลังได้ ซึ่งช่วยให้การบริหารจัดการของห้องปฏิบัติการมีความคล่องตัวและมีประสิทธิภาพมากขึ้น อันจะนำไปสู่การพัฒนาให้เป็นห้องปฏิบัติการ

วิทยาศาสตร์ยุคใหม่ (Smart Lab 4.0) ต่อไปในอนาคต นับได้ว่า การประยุกต์การใช้ QR Code ร่วมกับ YouTube เป็นการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับการบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

สามารถนำระบบ QR Code และ YouTube มาปรับใช้กับการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการด้านอื่นๆ เช่น การยืม – คืน วัสดุ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ การจัดการของเสียและขยะอันตราย การเช็คชื่อเข้าชั้นเรียนของนิสิต เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ อธิการบดีมหาวิทยาลัยพะเยา คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ คณาจารย์ในสาขาวิชาสรีรวิทยาทุกท่านที่ได้ให้แนวคิดคำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไข และกองการเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัยพะเยาที่สนับสนุนทุนวิจัย ขอขอบพระคุณ ดร.ณัฐกร คำแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้กรุณาแนะนำและเสนอข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ ตลอดจนช่วยตรวจสอบแก้ไขงานวิจัยให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กิตติศักดิ์ นคร, ธนศักดิ์ ภารสาร, สุวรรณิ ดัชนี, สุกฤต ศิริขวัญพงศ์ และ อดิษฐ์ จิร. (2562). การประยุกต์ใช้ QR Code เพื่อตรวจสอบและรายงานสถานะการทำงานประจำวัน ของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ. ใน สำนักบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, หนังสือประมวลบทความ (proceeding) การประชุมวิชาการวิจัยระดับชาติสำหรับบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการในสถาบันอุดมศึกษา

- ครั้งที่ 11 “ทองกวาววิชาการ’62 : ส่งเสริมงานวิจัย พัฒนางานพัฒนาองค์กร”. (11 , 1135 369) เชียงใหม่ : สำนักบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- จินตนา พลศรี. (2556). การพัฒนาระบบสืบค้นข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการรับรองโดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาด้วย QR Code. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ.
- เจษฎา เปาเงิน, รุจโรจน์ แก้วอุไร. (2020). การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะ สาธารณสุขศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร. *Journal of Information and Learning*, 31(3), 37.
- ัญญา อุตราภรณ์, และ เยวาลักษณ์ แก้วเอียน. (2562). ประสิทธิภาพระบบ QR Code เพื่อควบคุมเครื่องมือวิทยาศาสตร์ กรณีศึกษา กลุ่มสาขาวิชาจิตรกรรม และศิลปกรรม วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล. *วารสารการพัฒนางานประจำสู่งานวิจัย*, 2. 1.
- พินทุสร ปัสนะจะโน, ตะวัน ชุนอาสา, ธนา จันทร์อบ และรามศวรรค์ พร้อมชินสมบัติ. (2560). การใช้รหัสคิวอาร์โค้ดบนระบบปฏิบัติการบนมือถือเพื่อการบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์. *ศรีปทุมปริทัศน์ ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 9, 88.
- สมบัติ ศรีวรรณงาม. (2562). การสร้างและประยุกต์ใช้ Quick Response Code (QR Code) ในการเก็บข้อมูลเพื่อใช้บริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ของภาควิชาพฤกษศาสตร์. ใน สำนักบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, หนังสือประมวลบทความ (proceeding) การประชุมวิชาการวิจัยระดับชาติสำหรับบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการในสถาบันอุดมศึกษา ครั้งที่ 11 “ทองกวาววิชาการ’62 : ส่งเสริมงานวิจัย พัฒนางานพัฒนาองค์กร”. (11, 1135 471). เชียงใหม่ : สำนักบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อุษา มั่นยืนยง, สุกฤต ศิริขวัญพงศ์ และทิพยนตร อริยบัณฑิต.(2562). การพัฒนาระบบบริหารจัดการเครื่องมืออุปกรณ์วิทยาศาสตร์และของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการ ด้วย QR Code ร่วมกับ Google Drive Services. ใน สำนักบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, หนังสือประมวลบทความ (proceeding) การประชุมวิชาการวิจัยระดับชาติสำหรับบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการในสถาบันอุดมศึกษา ครั้งที่ 11 “ทองกวาววิชาการ’62 : ส่งเสริมงานวิจัย พัฒนางานพัฒนาองค์กร”. (11 , 1135 377) เชียงใหม่ : สำนักบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Mindphp. (2562). QR Code (คิวอาร์ โค้ด) คืออะไร และมีประโยชน์อย่างไร. สืบค้นเมื่อ 13 มกราคม 2563, จาก <https://www.mindphp.com>.
- Briseno, M. V., Hirata, F.I. Lopez, J.D.S. Garcia, E.J. Cota, & C.N. Hipolito, J.I.N. 2012. Using RFID/NFC and QR-Code in Mobile Phones to Link the Physical and the Digital World. In. Ioannis Deliyannis. Interactive Multimedia. (3, 242 219). Mexico : IntechOpen Limited.