

## การพัฒนาระบบจองเวลาใช้เครื่องมือห้องปฏิบัติการทันตวัสดุ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

### Development of online equipment booking at the dental materials laboratory, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University

จรรยา ชื่นอารมณ  
Chanya Chuenarrom

#### บทคัดย่อ

ห้องปฏิบัติการทันตวัสดุ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มีเครื่องมือวิทยาศาสตร์ให้บริการมากกว่า 20 เครื่อง ระบบจองเวลาใช้เครื่องมือแบบเดิม ผู้ใช้บริการต้องมาลงสมุดจองเวลาที่ห้องปฏิบัติการ ซึ่งไม่สะดวกและเสียเวลา จึงได้ศึกษาการนำโปรแกรมประยุกต์ของ Google คือ Form, Sheet และ Calendar มาออกแบบระบบจองเวลาใช้เครื่องมือแบบปฏิทิน เบื้องต้นพบว่า Google ไม่มีฟังก์ชันสำหรับส่งข้อมูลจาก Sheet ไปยัง Calendar จึงได้ศึกษาโปรแกรมประเภทอื่นเพิ่มเติม พบว่า Zapier integration application เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่สามารถส่งข้อมูลจาก Google Sheet ไปยัง Google Calendar ได้ ทำให้สามารถพัฒนาระบบจองเวลาให้แสดงผลในรูปแบบปฏิทินได้ มีขั้นตอนการทำงาน คือ เมื่อผู้ใช้บริการกรอกแบบฟอร์มขอใช้เครื่องมือใน Google Form ข้อมูลจะถูกส่งไปเก็บไว้ที่ Google Sheet จากนั้นโปรแกรม Zapier integration จะทำหน้าที่ส่งข้อมูลการจอง ไปไว้ที่ปฏิทิน Google Calendar เมื่อนำโค้ดปฏิทินนี้ไปฝังไว้ในเว็บไซต์ของห้องปฏิบัติการทันตวัสดุ ข้อมูลการจองใช้เครื่องมือผ่านการกรอกแบบฟอร์มออนไลน์จะแสดงผลในปฏิทินของห้องปฏิบัติการภายใน 15 นาที ช่วยอำนวยความสะดวกให้ทั้งผู้ใช้บริการและเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการในการบริหารจัดการเวลาและการทำงาน สามารถรวบรวมข้อมูลทางสถิติของการใช้เครื่องมือเพื่อบริหารจัดการครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง สะดวกและรวดเร็ว

**คำสำคัญ:** ระบบจองเวลาห้องปฏิบัติการ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ การจองเวลาแบบออนไลน์

## Abstract

The dental materials laboratory, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University has more than 20 types of scientific equipment available. In our previous equipment reservation system, applicants had to reserve books by themselves at the laboratory, which was inconvenient and a waste of time. Therefore, an equipment reservation web-based scheduling system was developed using Google applications, following Form, Sheet, and Calendar, which are free programs for users who already have a Google account. However, during the system design, it was found that Google does not have the function to send data from Google Sheet to Google Calendar. Therefore, it is necessary to find other programs that can. We found that Zapier integration is an application that can be used to send data from Google Sheet to Google Calendar. When the Google Form is filled in by applicants, data in the Google Form will be sent to the Google Sheet and Zapier integration will be responsible for submitting the reservation information to the Google Calendar. When this calendar code was embedded in the laboratory website, the booking information will be displayed on the laboratory calendar within 15 minutes. This system, therefore, facilitates both applicants and laboratory staff in managing time, work and data collection using scientific instruments to prepare statistical data to manage science supplies conveniently and quickly.

**Keywords:** laboratory reservation system, science equipment, online reservation-scheduling calendar

## บทนำ

ห้องปฏิบัติการทันตวัสดุ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เป็นห้องปฏิบัติการวิจัยทางวัสดุ สำหรับอาจารย์ นักวิจัย และนักศึกษา มีเครื่องมือหลักสำหรับทดสอบสมบัติเชิงกลและกายภาพมากกว่า 20 เครื่อง ในระยะเวลา 10 ปี ที่ผ่านมามีโครงการวิจัยของนักศึกษาที่ต้องใช้เครื่องมือของห้องปฏิบัติการทันตวัสดุ 15-20 โครงการต่อปี และมีแนวโน้มการใช้บริการเพิ่มขึ้นจากการที่นักศึกษาคณะทันตแพทย์ต้องทำโครงการวิจัยด้วย

ก่อนปี พ.ศ.2560 ผู้ใช้บริการต้องมาจองเวลาใช้เครื่องมือในสมุดปฏิทินที่ห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ นักวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการ ใช้ปฏิทินนี้เตรียมความพร้อมเครื่องมือ กำหนดตารางฝึกสอนการ

ใช้เครื่องมือและให้คำปรึกษาการใช้งาน แต่เนื่องจากโครงการวิจัยมีเพิ่มขึ้น ผู้ใช้บริการต้องใช้เครื่องมือหลายครั้งตลอดระยะเวลาการวิจัย และนักศึกษามีคาบปฏิบัติงานวิจัยตรงกัน ทำให้ความต้องการใช้งานเครื่องมือบางชนิดสูงมากในช่วงเวลาเดียวกัน เกิดปัญหาเครื่องมือไม่ว่าง ซึ่งผู้บริการจะทราบได้เมื่อมาจองเวลาใช้เครื่องมือ ทำให้ต้องเสียเวลาวางแผนการทดสอบใหม่ในส่วนของการวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการซึ่งมีเพียง 1 คน เมื่อมีเหตุจำเป็นไม่สามารถมาห้องปฏิบัติการได้ ก็ไม่สามารถติดต่อกับผู้ที่มาใช้งานได้ล่วงหน้า ทั้งหมดเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในระยะเวลาที่ผ่านมา และจำเป็นต้องได้รับการแก้ไขโดยการนำระบบการจองเวลาแบบออนไลน์ที่มีประสิทธิภาพเข้ามาใช้งาน

ปัจจุบันการเข้าถึงข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตเป็นเรื่องง่ายสำหรับทุกคนทั่วไป ผลการสำรวจประชากรใน

ประเทศที่มีภูมิหลังแตกต่างกันมาก คือ สหราชอาณาจักร และสาธารณรัฐประชาชนจีน พบว่าจำนวนประชากรที่ใช้อินเทอร์เน็ตมีสูงมาก ในระดับใกล้เคียงกัน คือ ร้อยละ 82.7 และ 72.6 ตามลำดับ (Tao, 2018 : 9-36) ในส่วนของประเทศไทย จากการสำรวจในปี พ.ศ.2559 พบว่าพบว่าคนไทยใช้อินเทอร์เน็ตโดยเฉลี่ย สูงถึง 6.4 ชั่วโมง/วัน (สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์, 2559 : 34) ความสะดวกรวดเร็วของบริการออนไลน์ที่ผู้ใช้บริการสามารถจัดการได้ด้วยตัวเอง เป็นปัจจัยสำคัญในการส่งเสริมความยึดติดต่อองค์กรที่ให้บริการ (Polites, 2012 : 1-37) อีกทั้งงานวิจัยจำนวนมากพบว่า ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจต่อการใช้อินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูล จองตั๋ว จองคิว จัดการข้อมูลหรือธุรกรรมออนไลน์ต่างๆ เนื่องจากมีความสะดวกสบายและเชื่อถือได้ (มุกดา โคหวกุล, 2561 : 109-131, อุเดห์ บัตนาร์เกอร์, 2561 : 30-49, วัฒนพล ชุมเพชร, 2561 : 185-192) ดังนั้นการนำเทคโนโลยีดิจิทัลที่เหมาะสมมาปรับใช้ในขั้นตอนการทำงานหรือการให้บริการ จึงเป็นเรื่องจำเป็นสำหรับความอยู่รอดขององค์กรในยุคปัจจุบัน (Baskaran, 2019 : 2320-2324, Ansong, 2019 : 164-178)

ระบบจองคิวแบบออนไลน์ทางอินเทอร์เน็ตเป็นระบบที่สะดวกรวดเร็ว ได้รับความพึงพอใจจากผู้ใช้บริการและลดขั้นตอนการปฏิบัติงาน (อ้อยใจ โคตรหนองปิง, 2561 : 24) เป็นระบบที่พัฒนาโดยใช้เครื่องมือได้หลายชนิด เช่น การใช้ภาษา PHP และฐานข้อมูล MySQL ในการพัฒนาระบบ (เจนจิรา แจ่มศิริ, 2561 : 263-328) การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปออนไลน์ เช่น wix booking ซึ่งมีค่าใช้จ่ายรายเดือน และผู้พัฒนาต้องมีความรู้ภาษา html (มนัสสน์ ไสรัตน์, 2561 : 5-35) การพัฒนาโดยใช้ภาษา ASP และ HTML ในระบบจัดการฐานข้อมูล Microsoft Access (อนวัช กาทอง, 2553 : 373-390) ซึ่งเป็นระบบที่ผู้พัฒนาจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม ดังนั้น หน่วยงานเล็ก ๆ ที่ต้องการพัฒนาระบบจองคิว แต่ไม่มีบุคลากรที่สามารถออกแบบโครงสร้างและเขียนโปรแกรมได้ จะไม่สามารถพัฒนางานในส่วนนี้ได้ หรือ

ในกรณีหน่วยงานมีโปรแกรมเมอร์เขียนระบบไว้ให้ หากโปรแกรมเมอร์ลาออกไป อาจไม่มีผู้ช่วยแก้ไขปัญหา หรือต้องการปรับปรุงระบบ

ผู้พัฒนาโครงการนี้ ในฐานะนักวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการ จึงมีความประสงค์ที่จะพัฒนาระบบการจองเวลาแบบออนไลน์ โดยมีเป้าหมายให้เป็นระบบที่ควบคุมการทำงานได้โดยใช้โปรแกรมประยุกต์ (application) ที่เหมาะสม เป็นระบบที่ง่าย ไม่ซับซ้อน ไม่ใช้ระบบที่ต้องออกแบบโครงสร้างและเขียนคำสั่งด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้รับผิดชอบการจองเวลาที่ไม่มีความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม สามารถสร้างระบบ ประยุกต์ใช้งาน และแก้ไขปัญหาได้ด้วยตัวเอง ดังนั้นในขั้นต้น จึงได้วางแผนที่จะนำชุดโปรแกรมประยุกต์ของ Google เพื่อการศึกษา (Google Application for Education) มาใช้ออกแบบระบบจองเวลา เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ไม่มีค่าใช้จ่าย มีพื้นที่จัดเก็บข้อมูลไม่จำกัดสำหรับผู้ใช้งานในองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา เช่น โรงเรียน หรือมหาวิทยาลัย มีโปรแกรมประยุกต์ให้เลือกใช้งานได้ตามโครงสร้างระบบที่ออกแบบไว้ คือ Google Form, Google Sheet และ Google Calendar โดยคาดหวังว่าโปรแกรมประยุกต์ทั้งสามจะสามารถสร้างการเชื่อมโยงข้อมูลกันได้ทั้งหมด และสุดท้ายจะได้ปฏิทินจองเวลาในรูปแบบ Google Calendar เพื่อนำไปติดตั้งในเว็บไซต์ของห้องปฏิบัติการ

อย่างไรก็ตาม เมื่อออกแบบการทำงาน กลับพบว่า Google ไม่อนุญาตให้สร้างการเชื่อมโยงหรือส่งข้อมูลจาก Google Sheet ไปยัง Google Calendar จึงไม่สามารถส่งข้อมูลในแบบฟอร์มขอใช้บริการ ไปแสดงผลในปฏิทินจองเวลาได้โดยอัตโนมัติ ทำให้ต้องค้นหาโปรแกรมประยุกต์อื่นที่สามารถส่งข้อมูลจาก Google Sheet ไปยัง Google Calendar ได้ และเมื่อสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตจากเว็บบอร์ดสนทนาเกี่ยวกับปัญหาการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ของ Google พบว่าโปรแกรม Zapier integration ในเว็บไซต์ [www.zapier.com](http://www.zapier.com) สามารถเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ได้เป็นจำนวนมาก

จากการทดลองใช้งาน พบว่าสามารถนำโปรแกรมประยุกต์ทั้งสามของ Google และโปรแกรม Zapier integration มาพัฒนาระบบของเวลาใช้เครื่องมือได้โดยไม่ต้องออกแบบโครงสร้างและเขียนคำสั่งด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ที่ซับซ้อนแต่อย่างใด

ชุดโปรแกรมประยุกต์ของ Google เพื่อการศึกษา เป็นระบบโปรแกรมของบริษัท Google Inc. ที่ให้สิทธิ์การใช้งานเป็นพิเศษแก่ผู้ใช้ที่ลงทะเบียน Google และผูกอีเมลของสถานศึกษากับ Gmail ของ Google เพื่อยืนยันตัวตน ซึ่งจะได้รับพื้นที่จัดเก็บข้อมูลใน Google Drive แบบไม่จำกัด แต่ผู้ใช้ที่ไม่ได้สังกัดสถานศึกษา ก็สามารถใช้โปรแกรมประยุกต์ฟรีของ Google ได้เช่นกัน เช่น Document, Form, Sheet, Calendar, Drive ฯลฯ ซึ่งหลายๆ โปรแกรมจะสร้างการเชื่อมโยงและส่งต่อข้อมูลได้ทันที เช่น ข้อมูลที่กรอกใบแบบฟอร์มของ Google Form จะส่งต่อไปยัง Google Sheet โดยอัตโนมัติ ทำให้ดึงข้อมูลมาประมวลผลทางสถิติเบื้องต้นได้อย่างรวดเร็วและเรียกใช้ข้อมูลได้ในทุกที่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ต มีการศึกษาพบว่า การนำโปรแกรมประยุกต์ของ Google เหล่านี้มาใช้ในการทำงานของบุคลากรสายสนับสนุนในมหาวิทยาลัย สามารถส่งผลให้ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานสูงขึ้น เฉลี่ยจากร้อยละ 49.70 เป็นร้อยละ 83.68 (เพ็ญพักตร์ แก้วทนต์, 2561 : 41-56)

โปรแกรม Zapier integration เป็นโปรแกรมประยุกต์ทางการค้า มีหน้าเว็บไซต์ชื่อ <https://zapier.com> เป็นโปรแกรมที่ใช้เชื่อมโยงและส่งต่อข้อมูลระหว่างโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ ได้นับร้อยโปรแกรม มีทางเลือกสำหรับการใช้งานฟรีตามเงื่อนไขที่กำหนด เช่น ส่งต่อข้อมูลไม่เกิน 100 ครั้งต่อเดือนสำหรับการใช้งานแบบไม่จำกัดเงื่อนไข จะต้องเสียค่าบริการเป็นรายเดือน รูปแบบการใช้งานเป็นมิตรกับผู้ใช้ คลิกเลือกฟังก์ชันต่าง ๆ ได้ง่าย โดยไม่ต้องมีความรู้เรื่องภาษาคอมพิวเตอร์ ทำให้สามารถเรียนรู้การใช้งานได้อย่างรวดเร็ว

## วัตถุประสงค์

ศึกษาการนำโปรแกรมประยุกต์ของ Google และ Zapier integration มาพัฒนาระบบการจองใช้ห้องปฏิบัติการทันตวัสดุแบบออนไลน์ และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการจองใช้ห้องปฏิบัติการทันตวัสดุแบบลงบันทึกในสมุดปฏิทินและระบบของเวลาแบบออนไลน์ที่ได้พัฒนาขึ้น เพื่อประโยชน์ในการลดขั้นตอนและระยะเวลาที่ใช้จอง และเพิ่มประสิทธิภาพการบันทึกข้อมูล ให้ได้ข้อมูลการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องตามความเป็นจริง สำหรับบริหารจัดการครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ของห้องปฏิบัติการ

## วิธีการศึกษา

1. สำรวจขั้นตอน ระยะเวลา และปัญหาของการจองใช้ห้องปฏิบัติการทันตวัสดุแบบลงบันทึกในสมุดปฏิทิน
2. ลงทะเบียนเป็นผู้ใช้ Google ที่ผูกกับอีเมลของสถานศึกษา และเลือกใช้โปรแกรม Google Form, Google Sheet และ Google Calendar เพื่อออกแบบระบบ
3. สร้างหน้าเพจสำหรับจองใช้เครื่องมือ ไว้ที่เว็บไซต์ของห้องปฏิบัติการ เพื่อเป็นหน้าแสดงปฏิทินจองใช้เครื่องมือ พร้อมมีปุ่มกดลิงค์เพื่อกรอกแบบฟอร์มจองใช้เครื่องมือทางออนไลน์
4. สร้างแบบฟอร์มด้วยโปรแกรม Google Form โดยกำหนดข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องพิมพ์กรอก คือ ชื่อ-สกุล เบอร์โทรศัพท์ สถานะ ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ระยะเวลาที่ใช้เครื่องมือ สำหรับชื่อเครื่องมือวิทยาศาสตร์ กำหนดให้ใช้วิธีสร้างลิสต์รายชื่อเครื่องมือให้เลือก เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดในการพิมพ์ชื่อเครื่องมือ ซึ่งจะมีผลในการนำไปรวบรวมเป็นค่าทางสถิติ นำ URL link ของแบบฟอร์มที่สร้างขึ้น ไปแทรกไว้ที่ปุ่มกดจองเวลาเพื่อกรอกแบบฟอร์มจองใช้เครื่องมือทางออนไลน์หน้าเว็บไซต์ของห้องปฏิบัติการ ที่สร้างไว้เรียบร้อยแล้วในข้อ 3
5. ทดลองกรอกแบบฟอร์ม และสำรวจข้อมูลที่

Google Form ส่งมาเก็บไว้ที่ Google Sheet เพื่อคัดเลือกเฉพาะข้อมูลสำคัญที่จะส่งไปแสดงผลที่ Google Calendar เพื่อให้ปฏิทินจองเวลาเฉพาะข้อมูลที่จำเป็น

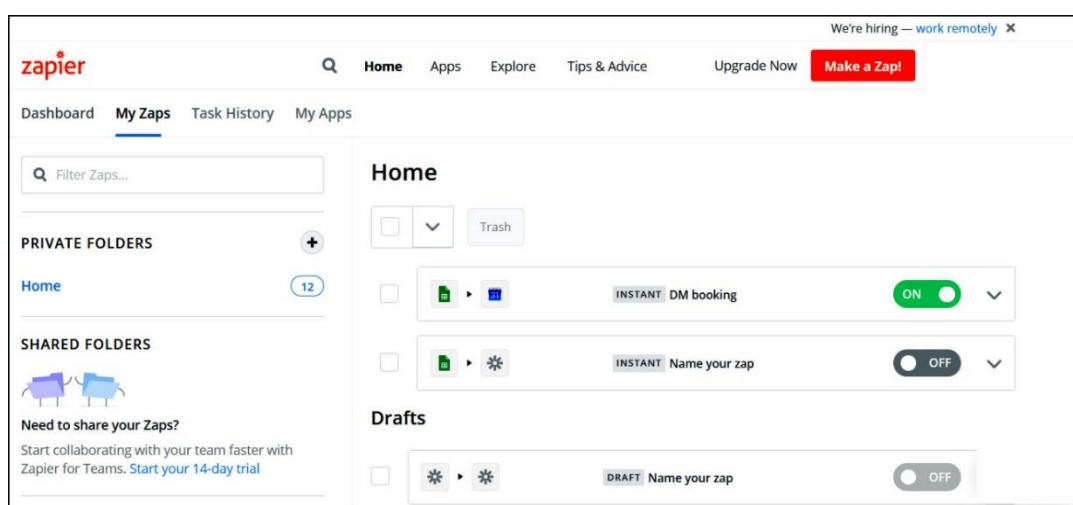
6. ลงทะเบียนขอใช้บริการโปรแกรม Zapier integration ที่เว็บไซต์ [www.zapier.com](http://www.zapier.com) ตามรูปที่ 1 และดำเนินการตามขั้นตอนของโปรแกรม ดังนี้

6.1. กดปุ่ม Make a zip เพื่อเลือกการส่งข้อมูลจาก Google Sheet ไปแสดงที่ Google Calendar

6.2. กรอก URL address ของ Google Sheet และ Google Calendar เพื่อให้โปรแกรม Zapier integration สามารถนำข้อมูลไปจัดการได้

6.3. กำหนดฟิลด์ของข้อมูลจาก Google Sheet ที่ต้องการให้ไปแสดงที่ Google Calendar

6.4. ทดสอบการทำงาน



รูปที่ 1 โปรแกรม Zapier integration สำหรับส่งข้อมูลเชื่อมโยงระหว่างโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ

7. เมื่อทดสอบการทำงานของระบบในการเชื่อมโยงข้อมูล จาก Google Form ไปยัง Google Sheet และการส่งข้อมูลไปแสดงผลที่ Google Calendar ได้ถูกต้องแล้ว จึงนำโค้ดฝังของ Google Calendar ไปติดตั้งเป็นปฏิทินจองเวลาในเว็บไซต์ของห้องปฏิบัติการ

8. เปิดใช้ระบบ สํารวจขั้นตอน ระยะเวลา และปัญหาการใช้งานของการจองใช้ห้องปฏิบัติการทันตวัสดุแบบออนไลน์นี้ เปรียบเทียบกับวิธีลงบันทึกในสมุดปฏิทิน และหลังจากทดลองใช้เป็นเวลา 2 ปี ให้จัดเก็บข้อมูลสถิติ การจองใช้เครื่องมือเพื่อประเมินประสิทธิภาพการใช้งาน

## ผลการดำเนินงาน

### การจองเวลาแบบลงบันทึกในสมุดปฏิทิน

การจองเวลาแบบลงบันทึกในสมุด ใช้เวลา 15-25 นาที ต่อครั้ง จากการเดินทางมาที่ห้องปฏิบัติการ และลงเวลาจองในสมุด ซึ่งเป็นสมุดปฏิทินขนาด 2 เท่าของกระดาษ A4 การที่ช่องบันทึกของปฏิทินมีขนาดเล็ก จึงเขียนได้เฉพาะชื่อย่อเครื่องมือและชื่อผู้จองเท่านั้น เพื่อเหลือพื้นที่ในช่องปฏิทินให้ผู้อื่นจองได้ด้วย ทำให้เกิดปัญหาหลายอย่าง เช่น ตัวหนังสือเล็ก อ่านลายมือไม่ออก ชื่อผู้จองไม่ชัดเจน ทำให้ติดต่อผู้จองเมื่อมีปัญหาฉุกเฉินไม่ได้ ในส่วนของผู้ใช้บริการ เมื่อเดินทางมาถึงห้องปฏิบัติการแล้วพบว่าวันที่จะใช้งานมีผู้อื่นจองไว้ก่อนแล้ว ก็ต้องกลับไปวางแผนเรื่องเวลาใหม่ หรือกรณีนักศึกษาไม่มาว่างเนื่องจากผู้ป่วยยกเลิกนัด ก็ไม่

สามารถเตรียมการทดลองเพื่อมาทดสอบได้ เนื่องจาก  
 ไม่ทราบว่าจะเครื่องมือจะว่างหรือไม่

### ระบบจองเวลาแบบออนไลน์

ผลการดำเนินการตามขั้นตอนที่พัฒนา ทำให้  
 ได้หน้าเว็บเพจสำหรับจองใช้เครื่องมือติดตั้งอยู่ใน  
 เว็บไซต์ของห้องปฏิบัติการทันตวัสดุ เมื่อผู้ใช้บริการเข้า

มาที่เว็บเพจนี้ จะเห็นปฏิทินจองใช้เครื่องมือดังรูปที่ 2  
 ซึ่งแสดงรายการเครื่องมือที่มีผู้จองใช้เข้ามาแล้วในแต่ละ  
 ละครวัน ผู้ใช้บริการสามารถเช็ควันที่เครื่องมือว่าง ก่อน  
 กดปุ่มจองเวลา เพื่อกดแบบฟอร์มจองเวลา ตามรูปที่  
 3

คณะทันตแพทยศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

หน้าแรก เกี่ยวกับหน่วยงาน

กดปุ่มจองเวลา

ตารางจองใช้เครื่องมือ

วันที่: พฤศจิกายน 2018

| อา.                   | จ.                    | อ.                    | พ.                    | พฤ.                   | ส.                 |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|
| 28                    | 29                    | 30                    | 31                    | 1 พ.ย.                | 2                  |
| นาย:profilometer      | ทั้งวัน:Microhardnes  | ทั้งวัน: ลมรพทลงปฏิมิ | ทั้งวัน:Microhardnes  | ทั้งวัน:Microhardnes  | เช้า:Microhardness |
|                       | ทั้งวัน:Universal tes | ทั้งวัน:Microhardnes  | ทั้งวัน:Universal tes | นาย:profilometer      | เช้า:Microhardness |
|                       | นาย:Microhardness     | เช้า:micrometer, ve   | นาย:Micrometer, Vd    | นาย:Universal test    |                    |
|                       | เช้า:profilometer, n  |                       |                       | นาย:เครื่องคัด Isome  | เช้า:Microhardness |
| 4                     | 5                     | 6                     | 7                     | 8                     | 9                  |
| LabG-นาย cement       | 12:00-13:00น.:pn      | ทั้งวัน:Microhardnes  | ทั้งวัน:Microhardnes  | นาย:Microhardness     |                    |
| ทั้งวัน:Microhardnes  | ทั้งวัน:Microhardnes  | นาย:เครื่องคัด Isome  | นาย:profilometer, n   | เช้า:เครื่องคัด Isome |                    |
| ทั้งวัน:profilometer  | นาย:profilometer, n   | นาย:เครื่องคัด Isome  | เช้า:เครื่องคัด Isome |                       |                    |
| เช้า:Microhardness    |                       |                       |                       |                       |                    |
| เช้า:Universal testi  |                       |                       |                       |                       |                    |
| 11                    | 12                    | 13                    | 14                    | 15                    | 16                 |
| ทั้งวัน:Universal tes | นาย:Microhardness     | ทั้งวัน:Microhardnes  | นาย:incubator, เคริ   | ทั้งวัน:Microhardnes  |                    |

รูปที่ 2 หน้าเพจจองเวลาใช้เครื่องมือของห้องปฏิบัติการทันตวัสดุ

จองเวลาใช้เครื่องมือ DM Laboratory

\* Required

ชื่อ \*

Your answer

โทรศัพท์

Your answer

สถานของผู้จอง \*

☐ อาจารย์

☐ นักวิจัย/นักวิทยาศาสตร์/ผู้ช่วยนักวิจัย

☐ นักศึกษาปริญญาตรี

☐ นพ.ปริญญาตรี

☐ Other:

วันที่จอง \*

โปรดกรอกวันที่จองในรูปแบบ MM/DD/YYYY

/ / 2019

ช่วงเวลาใช้งาน \*

เลือกช่วงเวลาใช้งานในช่อง Other ได้

☐ เช้า

☐ บ่าย

☐ ทั้งวัน

☐ Other:

เครื่องมือที่จะจอง \*

☐ Universal testing machine

☐ Microhardness tester

☐ profilometer

☐ เครื่องวัดสี

☐ Impact Tester

รูปที่ 3 แบบฟอร์มจองเวลา

หลังจากผู้ให้บริการกรอกข้อมูลและกดส่ง  
 แบบฟอร์มแล้ว Google จะส่งข้อมูลไปสร้างเป็นแถว

ไว้ที่ Google Sheet โดยอัตโนมัติ ตามรูปที่ 4 ซึ่งมี  
 เฉพาะเจ้าของบัญชี Google เท่านั้นที่จะมองเห็นได้

| Timestamp | A                   | B                       | C          | D                  | E          | F              | G                                  |
|-----------|---------------------|-------------------------|------------|--------------------|------------|----------------|------------------------------------|
| 1         | #VALUE!             | ชื่อ                    | โทรศัพท์   | สถานของอยู่จริง    | วันที่จอง  | ช่วงเวลาใช้งาน | เครื่องมือที่จอง                   |
| 424       | 12/12/2018 7:52:10  | คุณวิมล แซ่ช่าง         | 0835027914 | นักศึกษาหลังปริญญา | 12/12/2018 | จันทร์         | profilometer                       |
| 425       | 12/12/2018 7:53:23  | คุณวิมล แซ่ช่าง         | 0835027914 | นักศึกษาหลังปริญญา | 12/12/2018 | นาบ            | Microhardness tester               |
| 426       | 12/12/2018 13:14:31 | นำเพชร อุดมสุวรรณี      |            | นาบ                | 12/12/2018 | นาบ            | Microhardness tester, profilometer |
| 427       | 12/12/2018 13:15:53 | วาทีลา โภชนกุล          |            | นาบ                | 12/12/2018 | นาบ            | Microhardness tester, profilometer |
| 428       | 12/12/2018 16:44:34 | เครื่องวัด สายประเสริฐ  | 0897891367 | นักศึกษาหลังปริญญา | 12/11/2018 | จันทร์         | Universal testing machine          |
| 429       | 12/12/2018 16:45:33 | เครื่องวัด สายประเสริฐ  | 0897891367 | นักศึกษาหลังปริญญา | 12/13/2018 | จันทร์         | Universal testing machine          |
| 430       | 12/13/2018 10:28:59 | นาบ                     | 0946010798 | นาบ                | 12/13/2018 | นาบ            | Universal testing machine          |
| 431       | 12/14/2018 15:07:13 | วาทีลา โภชนกุล          |            | นาบ                | 12/14/2018 | เย็น           | Microhardness tester               |
| 432       | 12/17/2018 8:13:30  | คุณวิมล แซ่ช่าง         | 0835027914 | นักศึกษาหลังปริญญา | 12/17/2018 | เช้า           | Microhardness tester, profilometer |
| 433       | 12/20/2018 19:59:49 | ปวีณา                   | 0947492083 | นักศึกษาหลังปริญญา | 12/27/2018 | เช้า           | Universal testing machine          |
| 434       | 12/25/2018 12:42:36 | วาทีลา โภชนกุล          |            | นาบ                | 12/25/2018 | เย็น           | Microhardness tester, profilometer |
| 435       | 12/25/2018 17:43:11 | นาบ                     | 0897276637 | นาบ                | 12/28/2018 | เช้า           | Universal testing machine          |
| 436       | 12/25/2018 19:59:50 | นำเพชร อุดมสุวรรณี      |            | นาบ                | 12/26/2018 | นาบ            | Microhardness tester, profilometer |
| 437       | 12/25/2018 20:00:56 | นำเพชร อุดมสุวรรณี      |            | นาบ                | 12/27/2018 | จันทร์         | Microhardness tester, profilometer |
| 438       | 12/25/2018 20:02:01 | นำเพชร อุดมสุวรรณี      |            | นาบ                | 12/28/2018 | นาบ            | Microhardness tester, profilometer |
| 439       | 12/28/2018 12:59:47 | ศุภชัยลักษณ์ แสงธรรมกุล | 0615142414 | นักศึกษาหลังปริญญา | 1/3/2019   | จันทร์         | Universal testing machine          |
| 440       | 12/28/2018 14:12:48 | ศุภชัยลักษณ์ แสงธรรมกุล | 0615142414 | นักศึกษาหลังปริญญา | 1/3/2019   | จันทร์         | Universal testing machine          |

รูปที่ 4 ข้อมูลการจองใช้เครื่องมือทั้งหมดถูกบันทึกไว้ที่ Google Sheet โดยอัตโนมัติ

เมื่อ Google Sheet รับข้อมูลเพิ่มเข้ามาใหม่ในแต่ละ  
 ครั้ง โปรแกรม Zapier integration จะทำงานทันที  
 โดยนำข้อมูลจาก Google Sheet ส่งต่อไปแสดงผลยัง

Google Calendar ตามรูปที่ 5 ซึ่งมีเฉพาะเจ้าของ  
 บัญชี Google เท่านั้นที่จะมองเห็นและแก้ไขปฏิทินนี้ได้

| วัน | 28 | 29                                                    | 30                                                                      | 31                                                                    | 1 พ.ย.                                                                   | 2                                                   | 3                        |
|-----|----|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------|
| 28  |    | นาบ: profilometer                                     | เช้า: Microhardness test<br>เย็น: Universal testing m<br>เลิก 2 กลางคืน | เช้า: นาบกล้องจุลทรรศน์<br>เย็น: Microhardness test<br>เลิก 2 กลางคืน | เช้า: Microhardness test<br>เย็น: Universal testing m<br>เลิก 2 กลางคืน  | เช้า: Microhardness test<br>เลิก 3 กลางคืน          | เช้า: Microhardness test |
| 4   |    | LabG-นาบ cement ใช้งาน<br>เลิก 3 กลางคืน              | 12:00-13:00: profilometer<br>เช้า: Microhardness test<br>เลิก 2 กลางคืน | เช้า: Microhardness test<br>นาบเครื่อง Isomet 40<br>เลิก 2 กลางคืน    | เช้า: Microhardness test<br>นาบ: profilometer, เครื่อง<br>เลิก 2 กลางคืน | เช้า: Microhardness test<br>เลิก 3 กลางคืน          | เช้า: เครื่อง Isomet 40  |
| 11  |    | เช้า: Universal testing m<br>เย็น: Microhardness test | นาบ: Microhardness test                                                 | เช้า: Microhardness test                                              | นาบ: incubator, เครื่องจักร<br>นาบ: Microhardness test                   | เช้า: Microhardness test<br>นาบ: เครื่อง Isomet 40  | เช้า: Microhardness test |
| 18  |    | เช้า: เครื่อง Isomet 100<br>เย็น: Microhardness test  | เช้า: profilometer<br>เย็น: Microhardness test                          | นาบ: profilometer<br>นาบเครื่อง Isomet 10<br>เลิก 2 กลางคืน           | เย็น: Microhardness test                                                 | นาบ: Microhardness test<br>นาบ: Universal testing m | เช้า: Microhardness test |
| 25  |    | เช้า: Microhardness test                              | เช้า: Microhardness test                                                | นาบ: Universal testing m                                              | เช้า: Microhardness test                                                 | เช้า: เครื่อง Isomet 1<br>นาบ: Microhardness test   | นาบ: Microhardness test  |
| 28  |    |                                                       |                                                                         |                                                                       | เช้า: เครื่อง Isomet 1<br>นาบ: Microhardness test                        | นาบ: Microhardness test                             | นาบ: profilometer        |

รูปที่ 5 การแสดงผลที่ Google Calendar จากข้อมูลที่ โปรแกรม Zapier integration  
 ส่งมาจาก Google Sheet โดยอัตโนมัติ

จากนั้น นำคำสั่งสำหรับฝังปฏิทิน (embedded  
 calendar code) ที่ Google สร้างไว้ให้เรียบร้อยแล้ว  
 ในเมนูตั้งค่า ไปติดตั้งเป็นปฏิทินจองเวลาใช้เครื่องมือ  
 ในเว็บไซต์ของห้องปฏิบัติการ ตามที่แสดงในรูปที่ 2 ซึ่ง  
 จะทำให้ผู้ใช้บริการสามารถดูวันว่างของเครื่องมือ กด

ปุ่มจองเวลาใช้เครื่อง กรอกแบบฟอร์ม ส่งแบบฟอร์ม  
 แบบ one stop service เพื่อขอจองใช้เครื่องได้ภายใน  
 เวลาไม่เกิน 5 นาที

ข้อจำกัดของโปรแกรม Zapier integration  
 ที่ใช้พัฒนาในครั้งนี้ เป็นการลงทะเบียนแบบใช้ฟรี

มีโควตาส่งข้อมูลจาก Google Sheet ไปยัง Google Calendar ได้เพียง 100 ครั้ง/เดือน ซึ่งการใช้งานที่ผ่านมา จำนวนการจองใช้งานยังอยู่ในโควตา เนื่องจากก่อนพัฒนาระบบนี้ ได้สำรวจความถี่การจองใช้งานสูงสุดอยู่ที่ประมาณ 70 ครั้ง/เดือน ดังนั้น สำหรับห้องปฏิบัติการที่มีขนาดใหญ่และมีจำนวนผู้ใช้บริการมากอาจต้องพิจารณาวิธีอื่นในการออกแบบระบบจองเวลา หรือใช้บริการโปรแกรม Zapier integration แบบมีค่าใช้จ่าย บริการ ข้อจำกัดอีกประการหนึ่งของโปรแกรม Zapier integration แบบฟรี คือ การส่งข้อมูลจาก Google Sheet ไปยัง Google Calendar จะใช้เวลา 15 นาที ในกรณีนี้อาจทำให้ผู้ใช้บริการซึ่งกรอกแบบฟอร์มจองเวลาแล้วไม่เห็นข้อมูลแสดงในปฏิทินทันที เข้าใจผิดว่าระบบยังไม่รับข้อมูลและจองซ้ำอีกครั้นนั้น สามารถแก้ไขได้โดยแจ้งเป็นข้อความเตือนให้ผู้ใช้บริการทราบในขั้นตอนยืนยันการรับแบบฟอร์ม ทำให้ไม่มีปัญหาการจองเวลาซ้ำ ในระยะเวลาใช้งานที่ผ่านมา

ผลการใช้งาน ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2560 จนถึงปัจจุบัน (เดือนกันยายน พ.ศ.2562) เป็นระยะเวลาประมาณ 2 ปี ระบบที่พัฒนานี้ ยังคงสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติเป็นปกติ ไม่มีปัญหาใด ๆ ให้ต้องแก้ไข ผู้ใช้บริการได้รับความสะดวกในการจองเวลาใช้เครื่องมือ โดยไม่ต้องเข้ามาที่ห้องปฏิบัติการ และหากต้องการยกเลิกการใช้งาน ก็สามารถกรอกแบบฟอร์มในหน้าเว็บเพจ เพื่อแจ้งให้เจ้าหน้าที่ทราบและแก้ไขในปฏิทินได้ การที่ผู้ใช้บริการกลุ่มใหญ่สุดของห้องปฏิบัติการ คือ นักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 4 ถึงปีที่ 6 และนักศึกษาหลังปริญญา ที่ต้องลงปฏิบัติงานในคลินิกด้วย ทำให้มีเวลาจำกัดในการทำงานวิจัย การจองเวลาแบบออนไลน์จะทำให้นักศึกษาเชื่ควันวางของเครื่องมือให้ตรงกับวันว่างของตนเองได้สะดวกรวดเร็ว ทำให้บริหารงานวิจัยได้ง่ายขึ้น อาจารย์ที่ปรึกษา

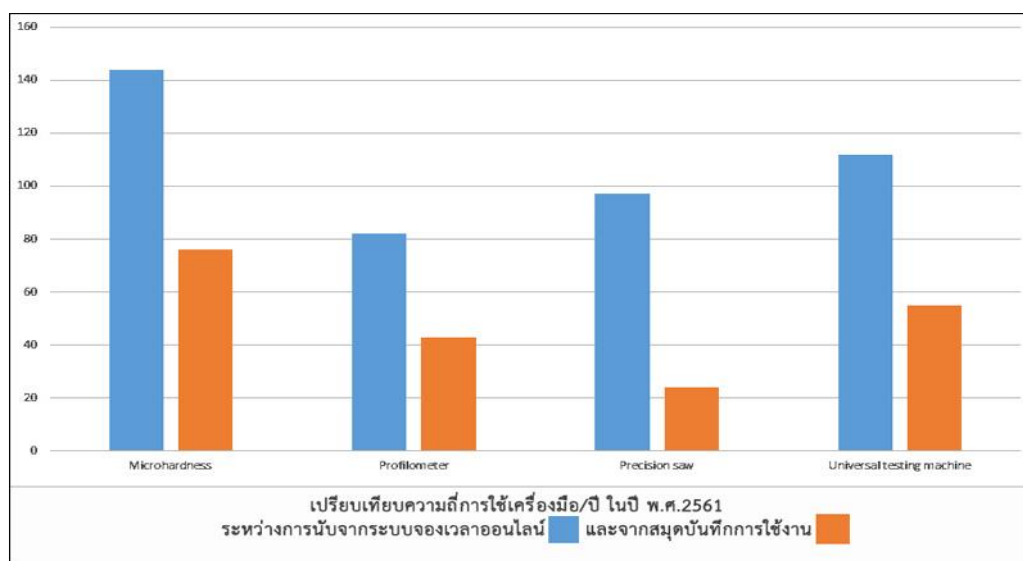
โครงการวิจัยสามารถเข้ามาตรวจสอบความก้าวหน้าในการทำงานวิจัยของนักศึกษาได้จากตารางจองเวลา

ในส่วน ของ นักวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการ สามารถเตรียมความพร้อมใช้งานของเครื่องมือได้ตามตาราง แจ้งวันเวลาที่ไม่สามารถมาปฏิบัติงานให้ผู้ใช้บริการทราบล่วงหน้าในปฏิทินได้ บริหารเวลาเพื่อจัดการงานส่วนอื่นของห้องปฏิบัติการ หรือนำวิจัยในความรับผิดชอบได้ง่ายขึ้น เช่น กำหนดวันที่ไม่มีการจองใช้เครื่องมือเข้ามา เป็นเวลาสำหรับจัดการงานเอกสาร บำรุงรักษาเครื่องมือให้พร้อมใช้งาน และภารกิจอื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมายจากหน่วยงาน

ในส่วนของการจัดเก็บข้อมูล สามารถรวบรวมข้อมูลการใช้งานเครื่องมือทุกชนิดได้ครบถ้วนและมีหลักฐานยืนยันการใช้งานชัดเจน ช่วยลดปัญหาผู้ใช้บริการไม่ลงเวลาใช้เครื่องมือในสมุดบันทึกการใช้งาน ข้อมูลการจองในรูปแบบไฟล์ Spreadsheet สามารถนำมาจัดการทางสถิติในเรื่องความถี่การใช้เครื่องมือได้สะดวกรวดเร็ว โดยเฉพาะเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการเดิมที่ต้องนับการใช้งานเครื่องมือแต่ละชนิด จากสมุดงานบันทึกการใช้งาน

รูปที่ 6 เป็นตัวอย่างหนึ่งที่แสดงถึงประสิทธิภาพด้านการจัดการข้อมูลของระบบจองเวลาออนไลน์ จากการเปรียบเทียบความถี่การใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ 4 รายการ คือ เครื่อง Microhardness, Profilometer, Precision saw และ Universal testing machine ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีการใช้งานมากที่สุดในห้องปฏิบัติการ ระหว่างการนับความถี่จากระบบจองเวลาออนไลน์ กับการนับจากสมุดบันทึกการใช้งาน ในปี พ.ศ.2561 แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าผู้ใช้บริการบางส่วนยังคงไม่ลงบันทึกการใช้งานเครื่องมือ ซึ่งเป็นปัญหาที่เจ้าหน้าที่ไม่สามารถควบคุมให้มีการลงบันทึกได้ทุกครั้ง เนื่องจากผู้ใช้บริการจะกระจายทำงานกับเครื่องมือต่างๆ ในห้องปฏิบัติการถึง 3 ห้อง





รูปที่ 6 เปรียบเทียบความถี่การใช้เครื่องมือระหว่างการนับจากระบบจองเวลาออนไลน์ และจากสมุดบันทึกการใช้งาน ในปี พ.ศ. 2561

ดังนั้น ถ้ายังคงใช้ระบบนับความถี่การใช้งานเครื่องมือจากสมุดบันทึกการใช้งานแบบเดิมต่อไป ข้อมูลที่นับได้จะน้อยกว่าความจริง เมื่อมีการพัฒนาระบบจองเวลาแบบออนไลน์ขึ้นมา ทำให้นับข้อมูลการใช้งานเครื่องมือได้ถูกต้องตามจริง สามารถนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจในเรื่องการบริหารจัดการครุภัณฑ์ วิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากเครื่องมือวิทยาศาสตร์เป็นครุภัณฑ์ที่มีราคาสูง เมื่อมีปัญหาต้องซ่อมบำรุงหรือเปลี่ยนอะไหล่ ค่าใช้จ่ายก็จะมีราคาสูงตามไปด้วย ผู้บริหารหรือคณะกรรมการที่มีอำนาจในการพิจารณาความคุ้มค่าเมื่อส่งซ่อม จัดหาทดแทน หรือจัดซื้อครุภัณฑ์ใหม่ที่ทันสมัยกว่าเดิม จำเป็นต้องมีข้อมูลความถี่การใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องประกอบการตัดสินใจ นอกจากนั้นเครื่องมือที่มีการใช้งานมากจะแสดงถึงความเชี่ยวชาญของคณาจารย์ในคณะ ข้อมูลความถี่การใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์จึงเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งในการกำหนดยุทธศาสตร์การวิจัยของคณะได้

## สรุปผล

การพัฒนาระบบจองเวลาใช้เครื่องมือ วิทยาศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมประยุกต์ของ Google คือ

Form, Sheet และ Calendar ร่วมกับโปรแกรม Zapier integration เพื่อส่งข้อมูลจาก Sheet ไป Calendar สามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติเป็นอย่างดี ผู้ใช้บริการสามารถจองเวลาใช้งานผ่านระบบออนไลน์ได้ทุกที่ทุกเวลา นักวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการสามารถบริหารเวลาจัดการทำงานได้ดีขึ้น และทำให้ข้อมูลความถี่การใช้งานเครื่องมือมีความถูกต้องตรงกับการใช้งานจริง

## เอกสารอ้างอิง

เจนจิรา แจ่มศิริ, ศุภรินทร์ ทองฟัก. (2561). การพัฒนาระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก. (การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติเครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 18 และ ลำปางวิจัย ครั้งที่ 4).

เพ็ญพักตร์ แก้วทนต์, พรเพ็ญ จันทรา, ภัทราภรณ์ เพ็ชรจำรัส. (2561). การประยุกต์ใช้ Google Application เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ในการทำงานของบุคลากรสายสนับสนุน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

- มงคลศรีวิชัย. วารสารสาระคาม, 9(2), 41-56.
- มนัสนันท์ โสรรัตน์. (2561). การพัฒนาระบบการจองเวลาออกรอบสนามกอล์ฟบนเว็บ. (สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยศรีปทุม).
- มุกดา ไควทกุล. (2561). ทักษะคิดและความพึงพอใจของผู้ใช้บริการระบบพร้อมเพย์. เศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจปริทัศน์, 14(2), 109-131.
- วัฒนพล ชุมเพชร, ภูริณัฐ หนูขุน, คุณิษฐ์ เตียนนะ. (2561). การพัฒนาระบบเช็คชื่อเพื่อติดตามพฤติกรรมและการเข้าเรียนของนักศึกษาแบบมีส่วนร่วมผ่านระบบออนไลน์. วารสารเทคโนโลยีภาคใต้, 11(1), 185-192.
- สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน) กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2559). รายงานผลการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตปี 2559. สืบค้นเมื่อ 15 กันยายน 2562 , จาก <https://www.etda.or.th/publishing-detail/thailand-internet-user-profile-2016-th.html>
- อนวัช กาทอง. (2553). ระบบการจองห้องประชุม : กรณีศึกษา สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี (การประชุมวิชาการระดับชาติ PULINET ครั้งที่ 1).
- อ้อยใจ โคตรหนองปีง, พนิดา บุญเรือง, มิตรภาพ พานทอง, เทพยุดา วงศ์วิโรจน์, ศิริลักษณ์ แปงสุทะ, ธเนศ เสริมศิริทรัพย์. (2561). ประเมินความพึงพอใจการจองห้องประชุมผ่านการใช้โปรแกรมออนไลน์ ศูนย์ฝึกอบรมสถาบัน
- บาราศนราดรุ. สืบค้นเมื่อ 15 กันยายน 2562 , จาก [http://bamras.ddc.moph.go.th/bamras\\_training/pdf/CQI\\_training\\_center.pdf](http://bamras.ddc.moph.go.th/bamras_training/pdf/CQI_training_center.pdf)
- อูเต้ บัตนาร์เกอร์. (2561). การวิเคราะห์ผลกระทบต่อการตัดสินใจในการจองโรงแรมของนักท่องเที่ยวจากนิวเดลี. วารสารวิทยาลัยดุสิตธานี, 12(1), 30-49.
- Ansong, E., & Boateng, R. (2019). Surviving in the digital era – business models of digital enterprises in a developing economy. Digital Policy, Regulation and Governance, 21(2), 164-178.
- Baskaran, K. (2019). The impact of digital transformation in Singapore e-tail market. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, 8(11), 2320-2324.
- Polites, G. L., Williams, C. K., Karahanna, E., & Seligman, L. (2012). A Theoretical Framework for Consumer E-Satisfaction and Site Stickiness: An Evaluation in the Context of Online Hotel Reservations. Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce, 22(1), 1-37.
- Tao, M., Nawaz, M. Z., Nawaz, S., Butt, A. H., & Ahmad, H. (2018). Users' acceptance of innovative mobile hotel booking trends: UK vs. PRC. Information Technology & Tourism, 20(1), 9-36.