



ปีที่ 12
ฉบับที่ 2

พฤษภาคม - สิงหาคม

พุทธศักราช 2568



บรรณาธิการแถลง

“

สวัสดิคุณผู้อ่านที่เคารพทุกท่านครับ

กองบรรณาธิการมีความยินดีอย่างยิ่งที่จะนำเสนอวารสาร Mahidol R2R e-Journal ปีที่ 12 ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม–สิงหาคม 2568) ซึ่งได้รวบรวมผลงานวิชาการและผลงานวิจัยที่มีคุณภาพจากหลากหลายสาขาครอบคลุมทั้งด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนสังคมศาสตร์ โดยทุกบทความล้วนสะท้อนถึงความมุ่งมั่นและความตั้งใจของนักวิจัยและบุคลากรในแวดวงวิชาการ ที่มุ่งพัฒนาองค์ความรู้และนวัตกรรมให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กร พร้อมทั้งเน้นให้เห็นถึงแนวคิด “Routine to Research” (R2R) ในการยกระดับงานประจำให้เป็นงานวิจัยที่สร้างคุณค่าทางวิชาการและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง

ในฉบับนี้ ประกอบด้วยบทความทางวิชาการ จำนวน 3 เรื่อง ได้แก่

- **“Scopus APIs และตัวอย่างการใช้งาน”** ที่ให้ความรู้เชิงลึกและแนวทางการประยุกต์ใช้ฐานข้อมูล Scopus เพื่อการสืบค้นและจัดการข้อมูลบรรณานุกรม
- **“แนวทางการเขียนบทความทางวิชาการเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารตีพิมพ์ตามหลักวิชาการและมาตรฐานสากล”** ซึ่งเป็นแนวทางสำคัญในการยกระดับคุณภาพบทความให้สอดคล้องกับมาตรฐานวิชาการระดับนานาชาติ
- **“การคำนวณขนาดตัวอย่างด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป G*POWER”** ที่อธิบายขั้นตอนสำคัญในการวางแผนการวิจัยเชิงปริมาณให้แม่นยำและเชื่อถือได้

สำหรับบทความวิจัย จำนวน 11 เรื่อง ครอบคลุมหัวข้อที่หลากหลาย อาทิ การวิเคราะห์สถานการณ์การเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผนในหอผู้ป่วยวิกฤต การวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสั่งใช้ยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผล เทคนิคการเตรียมตัวอย่างเซลล์ไลน์สำหรับกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน การพัฒนาระบบและกระบวนการในห้องปฏิบัติการและหน่วยงานด้านวิทยาศาสตร์ การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการในระดับคณะและมหาวิทยาลัย และ การประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมการประชุมวิชาการ

ผลงานทุกบทความเป็นตัวอย่างที่เด่นชัดของการต่อยอดงานประจำสู่กระบวนการวิจัย อันนำไปสู่นวัตกรรมแนวปฏิบัติที่เหมาะสม และองค์ความรู้ใหม่ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในบริบทเฉพาะของแต่ละองค์กร

กองบรรณาธิการขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่สละเวลาให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอย่างรอบคอบ ขอบคุณผู้เขียนทุกท่านที่ให้เกียรติส่งบทความมาร่วมเผยแพร่ และขอขอบคุณผู้อ่านทุกท่านที่ติดตามวารสารของเราอย่างสม่ำเสมอ ความร่วมมือของทุกท่าน คือแรงขับเคลื่อนสำคัญที่ทำให้วารสาร Mahidol R2R e-Journal เดินหน้าพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่อง

ท้ายที่สุดนี้ เราขอเชิญชวนทุกท่านที่มีผลงานวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนางานประจำสู่งานวิจัย มาร่วมแบ่งปันความรู้ ประสบการณ์ และนวัตกรรม ผ่านการตีพิมพ์ในวารสารของเรา เพื่อร่วมกันสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้และยกระดับมาตรฐานวิชาการของประเทศ สามารถติดตามข้อมูลและส่งบทความผ่านระบบออนไลน์ได้ที่เว็บไซต์ของวารสาร <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/mur2r>

”

ที่ปรึกษา

ศาสตราจารย์ นายแพทย์ปิยะมิตร ศรีธรา
อธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

บรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ นายแพทย์วรวงษ์ มนัสเกียรติ
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการและบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

กองบรรณาธิการ

- | | |
|--|--|
|  ศาสตราจารย์ ดร.สุลักษณ์ สารุมณีสพันธุ์
คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล |  ศาสตราจารย์ ดร.จกกลณี เรืองอัมพร
สำนักวิชาพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ |
|  ศาสตราจารย์ ดร.สุริยพร พันพื้ง
สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล |  ศาสตราจารย์ ดร.รัตนศิริ ทาโต
คณะพยาบาลศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
|  อาจารย์ นายแพทย์อักรินทร์ นิมนานิตย์
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
มหาวิทยาลัยมหิดล |  ดร.กนกพร แจ่มสมบูรณ์
กองการพยาบาล กระทรวงสาธารณสุข |
|  ดร.ปราณี พู่เจริญ
ที่ปรึกษา ศูนย์วิจัยราชสีห์เมีย
สถาบันชีววิทยาศาสตร์โมเลกุล มหาวิทยาลัยมหิดล |  ดร.จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
|  นางสาวเสาวนีย์ เนาวพานิช
ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลศิริราช
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล |  ดร.เปรมวิทย์ จริเวฟูโรจน์
กรรมการสถาบันพัฒนาและนวัตกรรมเพื่ออุตสาหกรรม
สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย |
|  นางเอื้องพร พิทักษ์สังข์
ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลศิริราช
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล |  ดร.ผาสุข แก้วเจริญตา
โรงพยาบาลลับแล กระทรวงสาธารณสุข |
| |  นายเสถียร คามีสักดิ์
สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| |  นางกาญจนา สุขนธมณี
สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศิลปากร |
| |  นายปภาณกณ ปัทมกรฐินท์
คณะนิเทศศาสตร์และนวัตกรรมการจัดการ
สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ |

สารบัญ

บทความทางวิชาการ

หน้า

- 1 Scopus APIs และตัวอย่างการใช้งาน
ปิยะนันต์ จำนงสุทธเสถียร เว็ดฉันตร์ ราชบุรณะ และ มนทิรา ทองจันทร์ 1-14
- 2 แนวทางการเขียนบทความทางวิชาการเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ในรามาธิบดีเวชสาร
ตามหลักวิชาการและมาตรฐานสากล
อนันตญา จจัดโรคา นวลพรรณ ชำนิ และ ภัฏญญาภัค สระแก้ว 15-29
- 3 การคำนวณขนาดตัวอย่างด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป G*POWER
ศักดิ์ชัย จันทะแสง 30-43

บทความวิจัย

- 4 สถานการณ์การเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้อาณัติ (Unplanned Extubation; UE)
ในหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรม โรงพยาบาลรามาธิบดี
อรสุดา ไสภาพรม และ เมตตา เขียวแสง 44-53
- การวิเคราะห์เครื่องช่วยของปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผล
สำหรับการติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบนในผู้ป่วยนอก
ลาวัลย์ ศรีธราพุทธร อนันตญา ใจดี และ นักที พรประภา 54-68
- การศึกษาเทคนิคการเตรียมตัวอย่างเซลล์ไลน์
สำหรับกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดด้วยการใช้เอกซามเมทิลไดซีลาเซน
วาสนี ธรรมสภิต ณิชูพร มานะประดิษฐ์ และ พิศาล สุพวิสูตร 69-77
- การพัฒนาระบบ ยืม – คืน สไลด์แก้ว ห้องปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา
สุทธิพร สมเนตร 78-87
- การประเมินและการพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการความปลอดภัย
ของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม
ณิชูพงษ์ เอียดเต็ม สิริภพ อบแพทย์ ภัทรวดี คล้ายคลัง
และ พงศ์ธร แสงชูติ 88-102

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
9 การพัฒนาสื่อการเรียนรู้เรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการชีวภาพ คณะสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น วิทยา สุวรรณโชติ และ กรรณก ไชยเสน	103-114
10 การพัฒนาระบบจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ระพีพร สัมพันธ์กาญจน์	115-129
11 การพัฒนารูปแบบและเพิ่มประสิทธิภาพการบันทึกผลการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร มหาวิทยาลัยมหิดล ปณต กุลฉันทวิทย์ และ ธาณีย์นิชา สิริพิริวัต	130-143
12 การพัฒนากระบวนการประเมินบทความของวารสาร Asia Social Issues บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ โอปอล์ นิลอาสน์	144-154
13 การพัฒนาระบบกำกับติดตามสถานะเอกสารกู้ยืมกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อนันชา ทองเหลา	155-168
14 ปัจจัยที่สัมพันธ์กับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมนำเสนอในงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร รัชชานนท์ ผงทอง รัตติยาภรณ์ บุญทวีไพศาล อนุรักษ์ เครือคำ และ จิราพร บุญวัง	169-182

Scopus APIs และตัวอย่างการใช้งาน Scopus APIs and examples of usage

ปิยนันต์ จานงสุทธเสถียร^{1*} เชิดฉัตร ราชบุรณะ¹ และ มนทิรา ทองขันธ²

Piyanan Jumnongsuthasatein^{1*} Cherdchan Ratchaburana¹ and Montira Thongkun²

บทคัดย่อ

ฐานข้อมูล Scopus เป็นฐานข้อมูลผลงานวิจัยเชิงวิชาการที่รวบรวมผลงานตีพิมพ์จากทั่วโลก มีข้อมูลผลงานวิชาการมากกว่า 90 ล้านระเบียน ประกอบด้วยข้อมูลบทความ ข้อมูลโปรไฟล์ผู้แต่ง ข้อมูลจำนวนการอ้างอิงผลงาน ข้อมูลวารสารวิชาการ เป็นต้น ฐานข้อมูล Scopus ยังมีเมตริกต่าง ๆ ซึ่งช่วยให้มหาวิทยาลัยสามารถตรวจสอบผลกระทบของงานวิจัย ติดตามและรวบรวมผลงานทางวิชาการได้สะดวก ทั้งยังใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล Scopus เป็นเกณฑ์เพื่อการเสนอขอตำแหน่งทางวิชาการ และใช้กำหนดผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญของแผนงานพัฒนาการวิจัยชั้นแนวหน้า

การใช้งาน Scopus APIs จะช่วยให้สามารถเข้าถึงและใช้งานข้อมูลจากฐานข้อมูล Scopus ได้อย่างสะดวกสบายผ่านการเรียกใช้งาน API ตามที่สำนักพิมพ์ Elsevier กำหนด โดยในบทความนี้จะยกตัวอย่างการใช้งาน Scopus APIs มา 2 ตัวอย่าง ได้แก่ 1. การแสดงผลงานทางวิชาการของบุคลากรสายวิชาการบนเว็บไซต์ เป็นตัวอย่างการเรียกใช้งาน API โดยตรงผ่านหน้าเว็บไซต์ฐานข้อมูลผู้เชี่ยวชาญของคณะวิทยาศาสตร์ และ 2. การติดตามผลงานทางวิชาการของบุคลากรสายวิชาการ เป็นตัวอย่างการเรียกใช้งาน API อัตโนมัติด้วยระบบที่พัฒนาขึ้นมาเองเพื่อจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลผลงานทางวิชาการ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร

Scopus APIs จึงเป็นช่องทางที่มีประสิทธิภาพสำหรับการเข้าถึงข้อมูลและนำมาใช้แสดงผลบนเว็บไซต์ และวิเคราะห์ข้อมูลต่อยอดได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม การใช้งาน API นี้อาจมีข้อจำกัดบางประการที่ต้องคำนึงถึง และหากต้องการเชื่อมโยงข้อมูลจากหลายแหล่งเข้าด้วยกัน จำเป็นที่จะต้องมีการจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลอย่างเหมาะสมเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงตามความต้องการและเชื่อถือได้

คำสำคัญ : ฐานข้อมูลงานวิจัยทางวิชาการ; ฐานข้อมูล Scopus; API

^{1*} คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ 10400

² วิทยาลัยแพทยศาสตร์นานาชาติจุฬาภรณ์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ปทุมธานี 12120

^{1*} Faculty of Science, Mahidol University, Bangkok 10400

² Chulabhorn International College of Medicine, Thammasat University, Pathum Thani 12120

* Corresponding Author: e-mail: piyanan.jum@nstda.or.th

Abstract

The Scopus database is a comprehensive repository of scholarly research publications from across the globe. With a collection exceeding 90 million records, it encompasses abstracts, author profiles, citation counts, and journal information. Scopus also offers a range of metrics that aid universities in evaluating research impact, facilitating the convenient tracking and aggregation of academic output. Moreover, Scopus data serves as a benchmark for academic position proposals and plays a pivotal role in defining the significant performance indicators for cutting-edge research development plans.

Utilization of Scopus APIs enables seamless access and utilization of data from the Scopus database through API calls, as per Elsevier's specifications. This article presents two illustrations of Scopus API usage: first, the display of academic works by faculty members on a website, showcasing direct API utilization through the Faculty of Science experts database website; and second, the automated tracking of academic works by faculty members using an internally developed system for data storage and processing, aimed at analysis and decision support for management.

Scopus APIs provide an efficient channel for accessing and utilizing data, enabling its display on websites and facilitating advanced data analysis. Nonetheless, it is essential to consider certain limitations associated with API usage. For instance, if there is a need to integrate data from multiple sources, proper data storage and processing mechanisms are imperative to obtain accurate and dependable data.

Keywords: Research database; Scopus; API

บทนำ

ฐานข้อมูล Scopus เป็นแหล่งทรัพยากรที่สำคัญสำหรับมหาวิทยาลัยไทย เนื่องจากเป็นหนึ่งในฐานข้อมูลการวิจัยเชิงวิชาการที่ใหญ่และครอบคลุมมากที่สุดในโลก ก่อตั้งขึ้นโดยบริษัท Elsevier และเริ่มให้บริการในเดือนพฤศจิกายน ปี ค.ศ. 2004 โดยปัจจุบันฐานข้อมูล Scopus นั้น มีข้อมูลผลงานทางวิชาการมากกว่า 90 ล้านระเบียน วารสารจำนวนมากกว่า 25,000 วารสาร สำนักพิมพ์จำนวนมากกว่า 7,000 สำนักพิมพ์ และข้อมูลผู้แต่งอีกมากกว่า 17 ล้านระเบียน (Elsevier B.V., 2023c) ครอบคลุมสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การแพทย์ สังคมศาสตร์

ศิลปะ และ มนุษยศาสตร์ ให้บริการค้นหาข้อมูล บทความ ข้อมูลโปรไฟล์ผู้แต่ง ข้อมูลจำนวนการอ้างอิง ผลงาน ข้อมูลวารสารวิชาการ เป็นต้น สิ่งนี้ทำให้อาจารย์และนักศึกษามหาวิทยาลัยไทยสามารถเข้าถึงงานวิจัยและข้อมูลที่มีอยู่มากมายในสาขาวิชาของตน ฐานข้อมูล Scopus ยังมีเครื่องมือมากมายสำหรับการวิเคราะห์และติดตามผลกระทบจากผลงานทางวิชาการ เช่น กราฟข้อมูลผลงานทางวิชาการและข้อมูลการอ้างอิงผลงานของผู้แต่งย้อนหลังเป็นรายปี และดัชนีตัวชี้วัด เช่น CiteScore Metrics, Snowball Metrics (Elsevier B.V., 2023f), Field-Weighted Citation Impact, PlumX Metrics (Plum Analytics, 2023)

รวมถึงการระบุผลงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) (United Nations Foundation, 2023) ซึ่งช่วยให้บุคลากรสายวิชาการสามารถตรวจสอบผลกระทบจากผลงานทางวิชาการของตน หรือมหาวิทยาลัยสามารถตรวจสอบผลกระทบจากผลงานทางวิชาการของคณาจารย์และนักศึกษาได้ มีประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับมหาวิทยาลัยในประเทศไทย ที่พยายามพัฒนางานวิจัยให้อยู่ในระดับนานาชาติ

นอกจากนี้ นักวิชาการศึกษาที่ปฏิบัติหน้าที่สนับสนุนการขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการ สามารถตรวจสอบข้อมูลผลงานทางวิชาการที่บุคลากรสายวิชาการนำมาเสนอขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการ ในฐานข้อมูล Scopus ก่อนนำเสนอผลงานทางวิชาการเข้าสู่กระบวนการขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการ ตามที่คณะกรรมการข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษา (ก.พ.อ.) กำหนดหลักเกณฑ์การเผยแพร่ผลงานทางวิชาการในวารสารทางวิชาการซึ่งมีชื่ออยู่ในฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ เช่น ฐานข้อมูล Scopus (ประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ พ.ศ. 2564, 2565) และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ยังได้จัดทำแผนปฏิบัติการระยะยาว (พ.ศ. 2566-2570) ของกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เพื่อเป็นกรอบแนวทางในการดำเนินงานกองทุนในระยะเวลา 5 ปี กำหนดผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญของแผนงาน พัฒนาการวิจัยขั้นแนวหน้าที่สร้างองค์ความรู้ใหม่ด้านวิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ รวมทั้งการนำผลการวิจัยขั้นแนวหน้าไปประยุกต์ใช้และพัฒนาต่อยอดสู่เทคโนโลยีหรือนวัตกรรมขั้นแนวหน้า โดยอ้างอิงข้อมูลจำนวนผลงานวิจัย และค่าตัวชี้วัดผลการอ้างอิงโดยเฉลี่ย (Field-Weighted Citation Impact) ของฐานข้อมูล Scopus (สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม [สกสว.] 2565)

รวมถึงยังใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล Scopus เพื่อจัดอันดับมหาวิทยาลัยจากองค์กรระดับนานาชาติ เช่น Quacquarelli Symonds (QS), Times Higher Education, Academic Ranking of World University (พิมพ์แพร่ ศรีสวัสดิ์, 2563) ซึ่งสามารถช่วยมหาวิทยาลัยไทยในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานกับสถาบันอื่น ๆ ทั่วโลกและระดับท้องถิ่น สิ่งนี้สามารถช่วยผู้บริหารมหาวิทยาลัยในการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ เช่น การจัดสรรทรัพยากรเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการวิจัยของมหาวิทยาลัย

ในปัจจุบันการพัฒนาระบบหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้น มีการใช้งาน API กันอย่างแพร่หลาย ซึ่งสำนักพิมพ์ Elsevier เองได้มีการพัฒนาช่องทางการติดต่อฐานข้อมูลด้วย API เพื่อช่วยให้สามารถเข้าถึงข้อมูลที่อยู่บนฐานข้อมูล Scopus ได้อีกช่องทาง นอกจากการเข้าใช้งานผ่านทางเว็บไซต์ เป็นประโยชน์ในการนำข้อมูลบนฐานข้อมูลไปใช้งานหรือวิเคราะห์ข้อมูลผลงานทางวิชาการด้วยโปรแกรมระบบต่าง ๆ ตามที่ต้องการได้อย่างสะดวกสบาย ตัวอย่างเช่น การแสดงข้อมูลผลงานทางวิชาการบนเว็บไซต์ด้วย Scopus APIs นี้ เป็นการนำข้อมูลจากฐานข้อมูล Scopus มาแสดงบนหน้าเว็บไซต์

ความเป็นมาและความหมายของ API

API (Application Programming Interface) เป็นการให้บริการแบบโปรแกรมเชิงเทคนิคซึ่งให้การเข้าถึงของข้อมูล ฟังก์ชัน หรือบริการของโปรแกรมต่าง ๆ ได้จากภายนอก โดยไม่ต้องเข้าถึงภายในของโปรแกรมนั้น ทำให้โปรแกรมต่าง ๆ สามารถใช้งานกันได้อย่างสะดวกและปลอดภัย ซึ่งเป็นประโยชน์สำหรับการพัฒนาโปรแกรมและการเข้าถึงข้อมูลอันหลากหลาย

ประวัติของ API สามารถย้อนไปถึงยุคแรก ๆ ของการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในทศวรรษที่ 1970 นักออกแบบระบบและโปรแกรมเมอร์ใช้ API เพื่อเชื่อมต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์และระบบต่าง ๆ

API รุ่นแรกเหล่านี้ใช้เพื่อเชื่อมต่อระบบเมนเฟรมเป็นหลัก และมักเป็นกรรมสิทธิ์เฉพาะกลุ่มนักพัฒนาและองค์กรที่ได้รับเลือกเท่านั้น เมื่อคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลและอินเทอร์เน็ตแพร่หลายมากขึ้นในทศวรรษที่ 1990 API จึงเริ่มถูกใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้นเพื่อเชื่อมต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์และบริการต่าง ๆ ผ่านอินเทอร์เน็ต การเพิ่มขึ้นของเว็บไซต์และอีคอมเมิร์ซยังนำไปสู่ความต้องการที่เพิ่มขึ้นสำหรับ API ที่สามารถใช้เพื่อเชื่อมต่อเว็บไซต์และบริการออนไลน์ ในช่วงต้นทศวรรษที่ 2000 บริษัทต่าง ๆ เช่น Google, Amazon และ Salesforce เริ่มให้บริการผ่าน API ทำให้นักพัฒนาสามารถสร้างแอปพลิเคชันและบริการใหม่ ๆ โดยใช้ประโยชน์จากความสามารถของบริษัทเหล่านี้ สิ่งนี้นำไปสู่การเพิ่มขึ้นของ API ซึ่งบริษัทต่าง ๆ จะสร้างและเปิดเผย API เพื่อดึงดูดนักพัฒนาและขับเคลื่อนนวัตกรรม (Kin, 2020)

ทุกวันนี้ API ได้กลายเป็นส่วนสำคัญของสังคมเทคโนโลยีและถูกใช้ในหลากหลายอุตสาหกรรม ตั้งแต่การค้าปลีกและการเงิน ไปจนถึงการดูแลสุขภาพและการขนส่ง API ยังมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น แอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน Internet of Things และ ปัญญาประดิษฐ์

การให้บริการ Scopus APIs โดยสำนักพิมพ์ Elsevier

สำนักพิมพ์ Elsevier B.V. (2023a) เป็นสำนักพิมพ์ที่ตีพิมพ์เผยแพร่เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ เนื้อหาทางเทคนิค และเนื้อหาทางการแพทย์ ซึ่งได้นำเสนอบริการ API ที่หลากหลายแก่ลูกค้า บริการเหล่านี้ช่วยให้นักพัฒนาสามารถเข้าถึงและดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลของ Elsevier เช่น Scopus และ ScienceDirect ได้โดยสะดวกและสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติ ตัวอย่างบริการ API เช่น

Scopus API: อนุญาตให้นักพัฒนาค้นหา ดึงข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลจากฐานข้อมูล Scopus เช่น

ข้อมูลสิ่งพิมพ์ ข้อมูลจำนวนการอ้างอิงผลงาน และข้อมูลโปรไฟล์ผู้แต่ง

ScienceDirect API: อนุญาตให้นักพัฒนาค้นหาและดึงข้อมูลบทความฉบับเต็ม บทคัดย่อ และเนื้อหาอื่น ๆ จากฐานข้อมูล ScienceDirect

SciVal API: อนุญาตให้นักพัฒนาเข้าถึงเมตริกสำหรับนักวิจัย เช่น โปรไฟล์ผู้แต่ง และข้อมูลเมตริกสถาบันกว่า 8,500 แห่งที่มีอยู่ในฐานข้อมูล SciVal สำหรับการวัดประสิทธิภาพการวิจัย

บริการ API อื่น ๆ ได้แก่ Engineering Village API, Embase API, PharmaPendium API, Geofacets API และ SUSHI API เป็นต้น

Scopus APIs เป็นชุดคำสั่งการเขียนโปรแกรมที่ช่วยให้นักพัฒนาสามารถเข้าถึงฐานข้อมูล Scopus ด้วยวิธีที่มีโครงสร้างและทำงานโดยอัตโนมัติ ช่วยให้นักพัฒนาสามารถค้นหา ดึงข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลจากฐานข้อมูล Scopus เช่น ข้อมูลบทความ ข้อมูลสิ่งพิมพ์ ข้อมูลอ้างอิง และข้อมูลผู้เขียน รวมถึงช่วยให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาแอปพลิเคชันและบริการแบบกำหนดเองที่สามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลและฟังก์ชันการทำงานของฐานข้อมูล Scopus ตัวอย่างเช่น นักวิจัยสามารถใช้ API เพื่อค้นหาบทความในหัวข้อเฉพาะ ดึงข้อมูลการอ้างอิงสำหรับบทความเฉพาะ หรือวิเคราะห์ผลงานวิจัยของแผนกหรือสถาบัน และยังสามารถตรวจสอบการรวมข้อมูล Scopus เข้ากับแพลตฟอร์มและระบบอื่น ๆ เช่น ระบบเก็บข้อมูลวิจัยของสถาบัน ระบบการจัดการการวิจัย และระบบการทำโปรไฟล์นักวิจัย

Scopus APIs ให้บริการใช้งานทั้งในเชิงพาณิชย์ เช่น นักวิจัยภาคเอกชน และสถาบันพาณิชย์ และไม่ใช่เชิงพาณิชย์ เช่น นักวิจัยในสถาบันการศึกษาภาครัฐ และสถาบันที่ไม่แสวงหาผลกำไร ต้องใช้ API key เพื่อเข้าถึง ซึ่งหากเป็นการใช้งานในเชิงพาณิชย์จะต้องมี API license และสมัครสมาชิก (Subscription) หรือ

หากไม่ใช่ในเชิงพาณิชย์ การใช้งานจะขึ้นอยู่กับนโยบาย และข้อกำหนดในการใช้งานของสำนักพิมพ์ Elsevier

ซึ่ง Scopus APIs ให้บริการ API สำหรับข้อมูล ด้านต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ดังนี้

1. Abstract Citation Count API สำหรับดึง ข้อมูลจำนวนการอ้างอิงผลงานทางวิชาการ เป็นรูปภาพ JPEG สำหรับแสดงบนเว็บไซต์ หรือข้อมูลในรูปแบบ JSON, XML
2. Citation Overview API สำหรับดึงข้อมูล จำนวนการอ้างอิงผลงานทางวิชาการ และ รายละเอียดของผลงานทางวิชาการนั้น
3. Serial Title API สำหรับดึงข้อมูลวารสาร รวมถึงตัวชี้วัดคุณภาพของวารสาร เช่น IPP, SJR and SNIP
4. Subject Classifications API สำหรับดึงข้อมูล Subject Classifications ของ ScienceDirect หรือ Scopus
5. Abstract Retrieval API สำหรับดึงข้อมูล บทคัดย่อของผลงานทางวิชาการ
6. Affiliation Retrieval API สำหรับดึงข้อมูล โปรไฟล์สังกัดของผู้แต่งโดยอ้างอิงจาก Affiliation ID
7. Author Retrieval API สำหรับดึงข้อมูลโปรไฟล์ ผู้แต่งโดยอ้างอิงจาก Author ID
8. Affiliation Search API สำหรับค้นหาโปรไฟล์ สังกัดของผู้แต่งตามเกณฑ์การค้นหา
9. Author Search API สำหรับค้นหาโปรไฟล์ ผู้แต่งตามเกณฑ์การค้นหา
10. Scopus Search สำหรับค้นหาข้อมูลผลงาน ทางวิชาการตามเกณฑ์การค้นหา
11. PlumX Metrics สำหรับดึงข้อมูลเมตริก PlumX ของผลงานทางวิชาการ

เริ่มใช้งาน Scopus API

ผู้พัฒนาจำเป็นต้องมีบัญชีของ Elsevier สำหรับเริ่มต้นใช้งาน Scopus APIs ซึ่งสามารถสมัคร

ผ่านทางเว็บไซต์ <https://dev.elsevier.com/> แล้วจึง สร้าง API key สำหรับใช้งานตามวัตถุประสงค์ เช่น API key สำหรับแสดงผลงานทางวิชาการ หรือ API key สำหรับ รวบรวมข้อมูลผลงานทางวิชาการ โดยการสร้าง API key จะต้องผูกกับ URL ของเว็บไซต์ที่จะนำมาใช้งานเพื่อ รักษาความปลอดภัยของข้อมูลว่าจะไม่มีการนำ API key ไปใช้นอกเหนือจากการใช้งานบนเว็บไซต์ที่ระบุอยู่ เท่านั้น

ตัวอย่างการใช้ Scopus Search API ในการ แสดงผลงานทางวิชาการของบุคลากรสายวิชาการ บนเว็บไซต์

แสดงข้อมูลโปรไฟล์รวมไปถึงข้อมูลผลงาน ทางวิชาการของบุคลากรสายวิชาการลงบนเว็บไซต์ของ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อเป็น ประโยชน์ในการติดต่อและรวมกลุ่มวิจัย รวมไปถึงเป็น การนำเสนอความเชี่ยวชาญและผลงานของบุคลากร ซึ่ง การอัปเดตข้อมูลอาจมีความล่าช้าไม่เป็นปัจจุบัน รวมถึง การแสดงผลงานทางวิชาการของบุคลากรสายวิชาการ ทั้งหมดในคณะวิทยาศาสตร์เองก็มีจำนวนมาก ยากต่อ การแก้ไขปรับปรุง จึงมีการแก้ปัญหานี้ได้ด้วยการใช้ Scopus APIs มาแสดงข้อมูลผลงานทางวิชาการจาก ฐานข้อมูล Scopus ทดแทนการกรอกข้อมูลด้วยคน จึง ออกแบบกระบวนการทำงานของการแสดงผลงานทาง วิชาการของบุคลากรสายวิชาการบนเว็บไซต์ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผู้ใช้งานเข้าสู่หน้าเว็บไซต์โปรไฟล์ บุคลากรสายวิชาการดังรูปที่ 1 ข้อที่ 1.

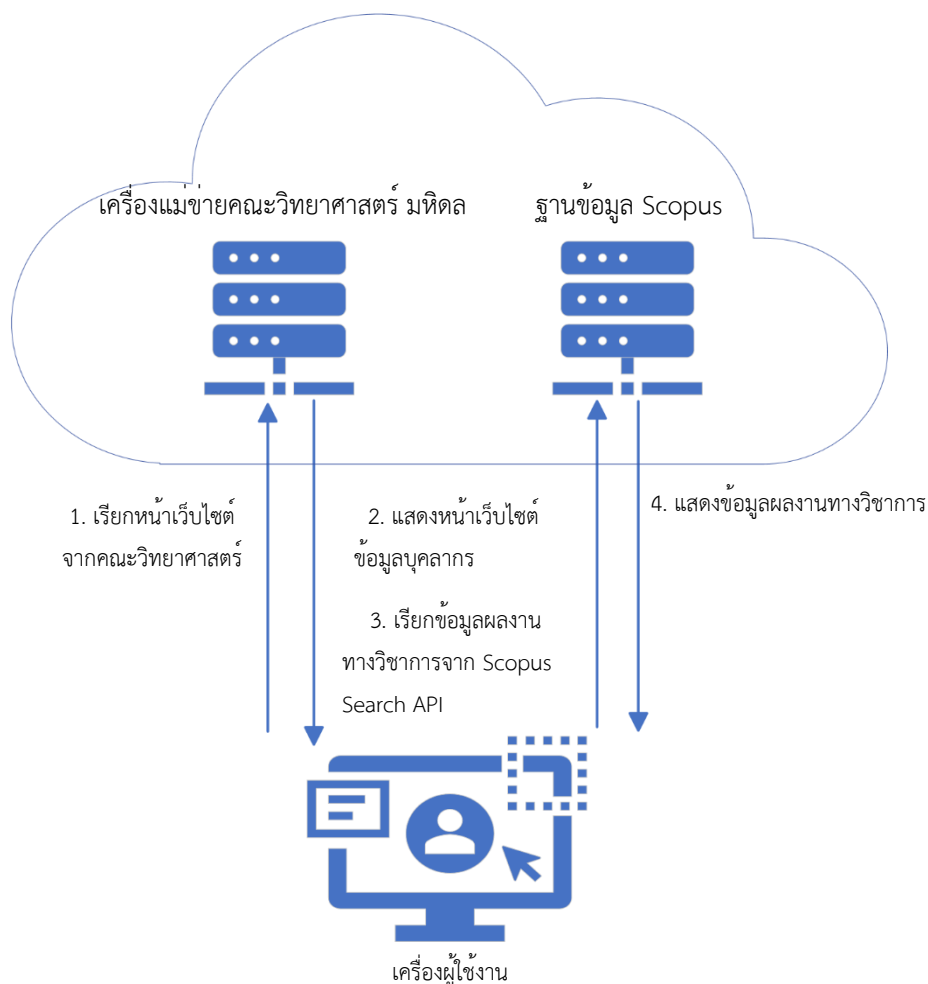
ขั้นตอนที่ 2 เครื่องแม่ข่ายของคณะ วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ส่งข้อมูลโปรไฟล์ของ บุคลากรมาแสดงที่เครื่องผู้ใช้งาน ซึ่งส่วนนี้พัฒนาด้วย ภาษา PHP และใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลภายในคณะฯ ดังรูปที่ 1 ข้อที่ 2.

ขั้นตอนที่ 3 จาวาสคริปต์ในหน้าเว็บไซต์โปรไฟล์ บุคลากรสายวิชาการจะเรียกข้อมูลผลงานทางวิชาการ

จากฐานข้อมูล Scopus ผ่านบริการ Scopus Search API โดยอัตโนมัติดังรูปที่ 1 ข้อที่ 3.

ขั้นตอนที่ 4 ฐานข้อมูล Scopus ส่งข้อมูลผลงานทางวิชาการให้เครื่องผู้ใช้งาน โดยจาวาสคริปต์จะ

นำข้อมูลมาจัดรูปแบบและแสดงผลบนหน้าเว็บไซต์ พัฒนาโดยใช้ภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) ดังรูปที่ 1 ข้อที่ 4.



รูปที่ 1 แสดงกระบวนการทำงานของการใช้ Scopus Search API ในการแสดงผลงานทางวิชาการบนเว็บไซต์

ส่วนการใช้งาน Scopus Search API นั้น จะใช้ค้นหาข้อมูลเช่นเดียวกับหน้าเว็บไซต์ Scopus Search ปกติ สามารถใช้คำค้น (Query) เพื่อค้นหาข้อมูลผลงานทางวิชาการของบุคลากร ด้วยคำค้น “AU-ID (<Author Identifier Number>)” (Elsevier B.V., 2023e) แทนที่

คำว่า <Author Identifier Number> ด้วยเลข Scopus Author Identifier ของผู้แต่ง โดยเลข Scopus Author Identifier นั้นสามารถดูได้จากหน้าโปรไฟล์ของผู้แต่งบนเว็บไซต์ Scopus ตัวอย่างดังรูปที่ 2 เลข Scopus Author Identifier คือ 0123456789

This author profile is generated by Scopus. [Learn more](#)

Author Name

 [Institute, Thailand](#)  0123456789   [Connect to ORCID](#)

8,470

Citations by 6,581 documents

580

Documents

43

h-index [View h-graph](#)

รูปที่ 2 ตัวอย่างการแสดงผล Author Profile บนหน้าเว็บไซต์ Scopus

เมื่อได้คำค้นที่ต้องการ ขั้นตอนต่อไปจะเชื่อมต่อไปยัง URL:
<https://api.elsevier.com/content/search/scopus/> ของฐานข้อมูล Scopus โดยใช้ตัวแปร (Parameter) ดังต่อไปนี้

1. httpAccept = application/json
2. query = AU-ID(<Author Identifier Number>)
3. apiKey = <API key>

ตัวอย่างโค้ดภาษาจาวาสคริปต์สำหรับเรียกข้อมูลผลงานทางวิชาการจากฐานข้อมูล Scopus

```
var xhttp = new XMLHttpRequest();
xhttp.open("GET",
"https://api.elsevier.com/content/search/scopus/?httpAccept=application/json&count=25&query=AU-ID(<Author Identifier Number>)",
true);
xhttp.setRequestHeader('X-ELS-APIKey', <API key>);
xhttp.responseType = "json";
xhttp.send();
```

Scopus APIs จะคืนค่ามาในรูปแบบ JavaScript Object Notation (JSON) ดังรูปที่ 3 ซึ่งสามารถนำไปจัดรูปแบบและแสดงเป็นรายการผลงานวิจัยบนหน้าเว็บไซต์ได้ดังรูปที่ 4

```

▼ search-results: {opensearch:totalResults: "180", opensearch:startIndex: "0", opensearch:itemsPerPage: "25",...}
▼ entry: [{@_fa: "true", link: [...],...}, {@_fa: "true", link: [...],...}, {@_fa: "true", link: [...],...}]
▼ 0: {@_fa: "true", link: [...],...}
  @_fa: "true"
  ► affiliation: [{@_fa: "true", affilname: "Siriraj Hospital", affiliation-city: "Bangkok",...}]
  citedby-count: "0"
  dc:creator: "Leelarasamee A."
  dc:identifier: "SCOPUS_ID:85141974958"
  dc:title: "HIV Vaccine Trials in Thailand and Path to HIV Cure"
  eid: "2-s2.0-85141974958"
  ► link: [...],...
  openaccess: "0"
  openaccessFlag: false
  prism:aggregationType: "Journal"
  prism:coverDate: "2022-11-01"
  prism:coverDisplayDate: "November 2022"
  prism:doi: "10.35755/jmedassocthai.2022.11.13707"
  prism:issn: "01252208"
  prism:issueIdentifier: "11"
  prism:pageRange: "1171-1182"
  prism:publicationName: "Journal of the Medical Association of Thailand"
  prism:url: "https://api.elsevier.com/content/abstract/scopus_id/85141974958"
  prism:volume: "105"
  source-id: "17780"
  subtype: "ar"
  subtypeDescription: "Article"
  ► 1: {@_fa: "true", link: [...],...}
  ► 2: {@_fa: "true", link: [...],...}

```

รูปที่ 3 ตัวอย่างข้อมูลที่ Scopus APIs คืนค่ามาในรูปแบบ JSON

Most Recent Articles from Scopus

[HIV Vaccine Trials in Thailand and Path to HIV Cure](#)
Journal of the Medical Association of Thailand / November 2022

[Meliodosis in Thailand: Present and Future](#)
Tropical Medicine and Infectious Disease / June 2018

[The potential impact of gut microbiota on your health: Current status and future challenges](#)
Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology / December 2016

[Female sex hormones modulate Porphyromonas gingivalis lipopolysaccharide-induced Toll-like receptor signaling in primary human monocytes](#)
Journal of Periodontal Research / 1 June 2016

[The pleiotropic role of vitamin A in regulating mucosal immunity](#)
Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology / June 2015

[Evolutionary insights into the origin of innate and adaptive immune systems: Different shades of grey](#)
Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology / March 2014

[Involvement of GRIM-19 in apoptosis induced in H5N1 virus-infected human macrophages](#)
Innate Immunity / December 2013

[Apoptosis induced by avian H5N1 virus in human monocyte-derived macrophages involves TRAIL-inducing caspase-10 activation](#)
Innate Immunity / June 2012

[Cationic liposomes extend the immunostimulatory effect of CpG oligodeoxynucleotide against burkholderia pseudomallei infection in BALB/c mice](#)
Clinical and Vaccine Immunology / May 2012

[Nucleotide-binding oligomerization domain-containing protein 2 regulates suppressor of cytokine signaling 3 expression in Burkholderia pseudomallei-infected mouse macrophage cell line RAW 264.7](#)
Innate Immunity / December 2011

รูปที่ 4 แสดงรายชื่อผลงานทางวิชาการบนหน้าเว็บไซต์

ตัวอย่างการติดตามผลงานทางวิชาการของบุคลากรสายวิชาการและจัดเก็บข้อมูลไว้เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และตัดสินใจ

หนึ่งในตัวชี้วัดสมรรถนะหรือเพื่อเสนอขอตำแหน่งทางวิชาการของบุคลากรสายวิชาการ คือ จำนวนการอ้างอิงผลงาน และค่า *h-index* แบบไม่นับการ

อ้างอิงตนเอง โดยคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล Scopus เพื่อการติดตามผลงานทางวิชาการของบุคลากรสายวิชาการ และจัดเก็บข้อมูลไว้เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และตัดสินใจ ซึ่ง Author Retrieval API จะคืนค่าจำนวนผลงาน จำนวนการอ้างอิงและค่า *h-index* แบบนับการอ้างอิงตนเองของผู้แต่ง

แต่ไม่สามารถคืนค่าจำนวนการอ้างอิงและค่า h -index แบบไม่นับการอ้างอิงตนเองได้ จึงต้องใช้วิธีอื่นในการหาจำนวนการอ้างอิงและค่า h -index แบบไม่นับการอ้างอิงตนเอง พบว่า Citation Overview API สามารถคืนค่าการอ้างอิงแบบไม่นับการอ้างอิงตนเองของผลงานทางวิชาการ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ จึงจำเป็นต้องนำข้อมูลที่ได้จาก API ต่าง ๆ มาคำนวณเพื่อหาค่า h -index แบบไม่นับการอ้างอิงตนเอง ออกแบบกระบวนการทำงาน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เครื่องแม่ข่ายของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เรียกข้อมูลผลงานทางวิชาการของบุคลากรแต่ละคน พร้อมข้อมูลการอ้างอิงแบบนับรวมการอ้างอิงตนเองของแต่ละผลงาน โดยเรียกใช้ Scopus Search API ไปยังฐานข้อมูล Scopus ดังรูปที่ 5 ข้อที่ 1.

ขั้นตอนที่ 2 ฐานข้อมูล Scopus ส่งข้อมูลผลงานทางวิชาการของบุคลากรแต่ละคน พร้อมข้อมูลการอ้างอิงแบบนับรวมการอ้างอิงตนเองของแต่ละผลงาน มายังเครื่องแม่ข่ายของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และจัดเก็บลงในฐานข้อมูลของคณะดังรูปที่ 5 ข้อที่ 2.

ขั้นตอนที่ 3 เครื่องแม่ข่ายของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เรียกข้อมูลการอ้างอิงและค่า h -index แบบนับรวมการอ้างอิงตนเองของ

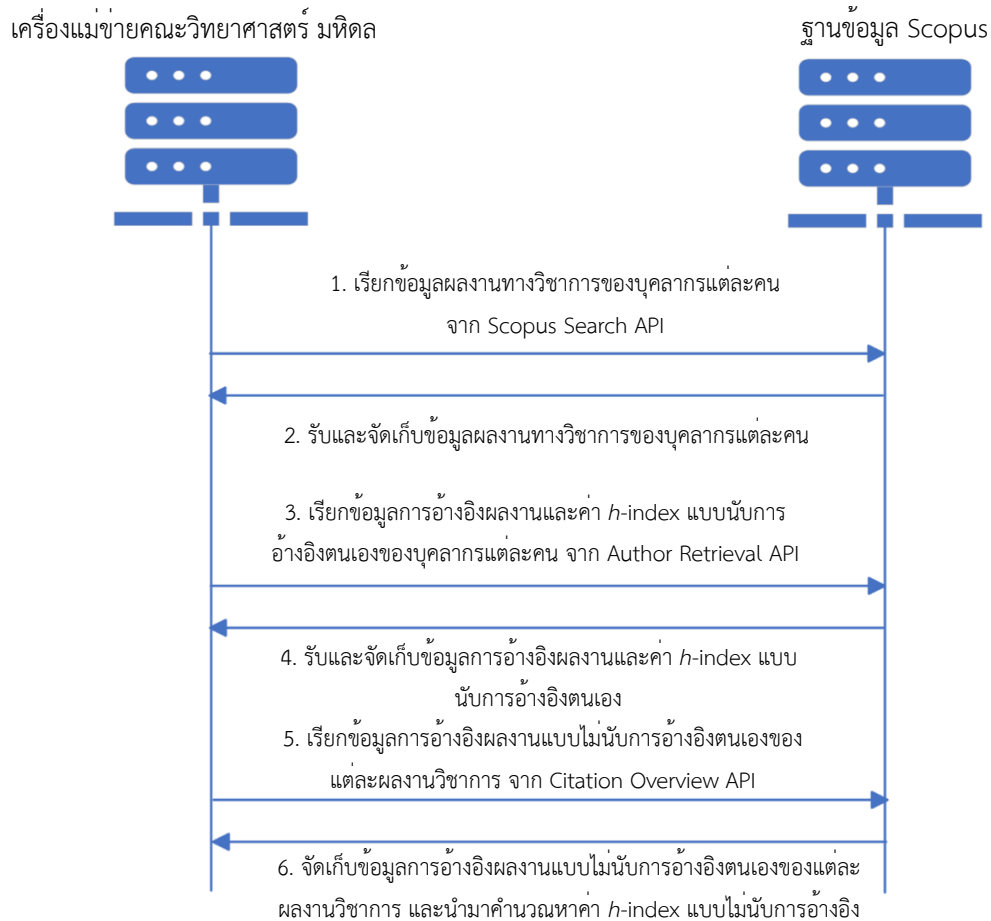
บุคลากรแต่ละคน โดยเรียกใช้ Author Retrieval API ไปยังฐานข้อมูล Scopus ดังรูปที่ 5 ข้อที่ 3.

ขั้นตอนที่ 4 ฐานข้อมูล Scopus ส่งข้อมูลการอ้างอิงและค่า h -index แบบนับรวมการอ้างอิงตนเองของบุคลากรแต่ละคน มายังเครื่องแม่ข่ายของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และจัดเก็บลงในฐานข้อมูลของคณะ ดังรูปที่ 5 ข้อที่ 4.

ขั้นตอนที่ 5 เครื่องแม่ข่ายของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เรียกข้อมูลการอ้างอิงแบบไม่นับรวมการอ้างอิงตนเองของผลงานทางวิชาการแต่ละผลงาน โดยเรียกใช้ Citation Overview API ไปยัง Scopus ดังรูปที่ 5 ข้อที่ 5.

ขั้นตอนที่ 6 ฐานข้อมูล Scopus ส่งข้อมูลการอ้างอิงแบบไม่นับรวมการอ้างอิงตนเองของผลงานทางวิชาการแต่ละผลงาน มายังเครื่องแม่ข่ายของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จัดเก็บลงฐานข้อมูลของคณะ และคำนวณค่า h -index แบบไม่นับรวมการอ้างอิงตนเอง จากข้อมูลจำนวนผลงานวิชาการ และจำนวนการอ้างอิงแบบไม่นับรวมการอ้างอิงตนเองของบุคลากรแต่ละคน (Hirsch, 2005) แล้วจัดเก็บลงฐานข้อมูลของคณะ ดังรูปที่ 5 ข้อที่ 6.

ขั้นตอนที่ 7 ตั้งเวลาให้เริ่มกระบวนการทำงานใหม่ในทุกสัปดาห์โดยอัตโนมัติ เพื่ออัปเดตข้อมูลในฐานข้อมูลของคณะอยู่เสมอ



รูปที่ 5 แสดงกระบวนการทำงานของการค้นหาและจัดเก็บข้อมูลการอ้างอิงผลงาน และนำมาคำนวณหาค่า h -index แบบไม่นับการอ้างอิงตนเอง

กระบวนการทำงานดังกล่าวจะได้ผลลัพธ์เป็นฐานข้อมูลบุคลากรสายวิชาการ จำนวนการอ้างอิงผลงาน และ ค่า h -index ทั้งแบบนับการอ้างอิงตนเองและแบบไม่นับการอ้างอิงตนเองของบุคลากรทางวิชาการแต่ละคนดังรูปที่ 6 และฐานข้อมูลผลงาน

วิชาการของบุคลากรสายวิชาการแต่ละคน พร้อมจำนวนการอ้างอิงผลงานแบบนับการอ้างอิงตนเอง และแบบไม่นับการอ้างอิงตนเองของผลงานดังรูปที่ 7 เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์และช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหาร

#	ชื่อ	Scopus ID	จำนวนบทความ	h-index (exclude self cited)	Citation (exclude self cited)	h-index (include self cited)	Citation (include self cited)	วันที่ดึงข้อมูลจาก Scopus
1	ชื่อบุคลากรคนที่ 1	XXXXXXXXXX	287	46	6,857	47	7,468	2023-07-16
2	ชื่อบุคลากรคนที่ 2	XXXXXXXXXX	233	93	31,610	94	32,630	2023-07-16
3	ชื่อบุคลากรคนที่ 3	XXXXXXXXXX	196	29	2,753	34	3,338	2023-07-16
4	ชื่อบุคลากรคนที่ 4	XXXXXXXXXX	189	27	3,347	28	3,712	2023-07-16
5	ชื่อบุคลากรคนที่ 5	XXXXXXXXXX	180	37	4,278	39	4,615	2023-07-16
6	ชื่อบุคลากรคนที่ 6	XXXXXXXXXX	147	37	4,347	38	4,412	2023-07-16
7	ชื่อบุคลากรคนที่ 7	XXXXXXXXXX	143	22	1,910	28	2,624	2023-07-16

รูปที่ 6 แสดงฐานข้อมูลบุคลากรสายวิชาการ

#	ชื่อบทความ	ชื่อวารสาร	วันที่ตีพิมพ์	ประเภทสิ่งพิมพ์	ประเภทบทความ	Citation (exclude self cited)	Citation (include self cited)	วันที่ดึงข้อมูลจาก Scopus
1	Revisiting chloroplast genomic landscape and annotation towards comparative chloroplast genomes of Rhamnaceae	BMC Plant Biology	2023-12-01	Journal	Article	0	0	2023-07-16
2	Cascade Oxidative Trifluoromethylation and Cyclization of 3-Alkyl-1-(2-(alkynyl)phenyl)indoles	Journal of Organic Chemistry	2023-05-05	Journal	Article	0	0	2023-07-16
3	Pyranonaphthoquinones and Naphthoquinones from the Stem Bark of <i>Ventilago harmandiana</i> and Their Anti-HIV-1 Activity	Journal of Natural Products	2023-03-24	Journal	Article	0	0	2023-07-16
4	Electrochemical trifluoromethylation of 2-isocyanobiaryls using CF ₃ SO ₂ Na: synthesis of 6-(trifluoromethyl)phenanthridines	Organic and Biomolecular Chemistry	2023-03-04	Journal	Article	0	0	2023-07-16
5	Diastereoselective Addition of PhSCF ₂ SiMe ₃ to Chiral N-tert-Butanesulfinyl Ketimines Derived from Isatins: Synthesis of Enantioenriched gem-Difluoromethylenated Spiro-pyrrolidiny and Spiro-piperidiny Oxindoles	Journal of Organic Chemistry	2022-12-02	Journal	Article	0	0	2023-07-16
6	Inclusion complexation of emodin with various β -cyclodextrin derivatives: Preparation, characterization, molecular docking, and anticancer activity	Journal of Molecular Liquids	2022-12-01	Journal	Article	2	2	2023-07-16
7	Traveling Wave Ion Mobility-Derived Collision Cross Section Database for Plant Specialized Metabolites: An Application to <i>Ventilago harmandiana</i> Pierre	Journal of Proteome Research	2022-10-07	Journal	Article	1	1	2023-07-16

รูปที่ 7 แสดงฐานข้อมูลผลงานทางวิชาการของบุคลากรสายวิชาการเป็นรายบุคคล

ข้อจำกัดการใช้งาน

การใช้งาน Scopus APIs ยังมีข้อจำกัดอีกหลายอย่าง (Elsevier B.V., 2023b) ที่ต้องคำนึงถึง เช่น จำกัดจำนวนการใช้งานต่อสัปดาห์ จำกัดความถี่การใช้งาน จำกัดจำนวนผลการค้นหา ข้อมูลอาจไม่ถูกต้องหรืออาจจะยังไม่มีในฐานข้อมูล Scopus จำกัด

การเข้าถึง และรูปแบบข้อมูลที่ฐานข้อมูล Scopus ให้บริการมีเฉพาะรูปแบบ XML และ JSON เท่านั้น ซึ่งในบทความนี้ใช้ Scopus APIs อยู่ทั้งสิ้นจำนวน 3 APIs ซึ่งมีข้อจำกัดดังนี้

ตารางที่ 1 ตารางแสดงข้อจำกัดการใช้งาน Scopus APIs

ชื่อ API	ตัวอย่างการใช้งาน	การคืนค่าข้อมูล	โควตาจำนวนการใช้งานต่อสัปดาห์	ความถี่การใช้งานต่อวินาที (Requests/sec)
Scopus Search	- แสดงผลงานทางวิชาการของบุคลากรสายวิชาการบนเว็บไซต์ - ติดตามข้อมูลผลงานทางวิชาการและข้อมูลการอ้างอิงแบบนับรวมการอ้างอิงตนเองของแต่ละผลงาน	คืนค่าข้อมูลแบบ STANDARD view (Elsevier, 2023) จำกัดผลการค้นหาสูงสุดไม่เกิน 200 ผลการค้นหา	20,000	9
		คืนค่าข้อมูลแบบ COMPLETE view (Elsevier, 2023) จำกัดผลการค้นหาสูงสุดไม่เกิน 25 ผลการค้นหา		
		จำกัดจำนวนผลการค้นหาทั้งหมดไม่เกิน 5,000 ผลการค้นหา หากไม่ใช้งานการแบ่งหน้าแบบ 'cursor'		
Author Retrieval	ติดตามข้อมูลการอ้างอิงและค่า h-index แบบนับรวมการอ้างอิงตนเองของบุคลากรแต่ละคน	คืนค่าข้อมูลแบบ STANDARD view	5,000	2

ชื่อ API	ตัวอย่างการใช้งาน	การคืนค่าข้อมูล	โควตา จำนวน การใช้งาน ต่อสัปดาห์	ความถี่การใช้งาน ต่อวินาที (Requests/sec)
Scopus Citation Overview	ติดตามข้อมูลการอ้างอิงแบบ ไม่นับรวมการอ้างอิงตนเอง ของบุคลากรแต่ละคน และ นำมาคำนวณหาค่า h -index แบบไม่นับรวมการอ้างอิง ตนเอง	คืนค่าข้อมูลแบบ STANDARD view แสดงผล 25 ผลการค้นหา จำกัดผลการค้นหาสูงสุดไม่ เกิน 200 ผลการค้นหา	20,000	4

ดังนั้น การนำ Scopus APIs มาใช้งานจึงจำเป็นต้องคำนึงข้อจำกัดเหล่านี้ ดังที่จะเห็นว่าการแสดงผลงานทางวิชาการของบุคลากรสายวิชาการบนเว็บไซต์นั้น จะต้องต้องมีผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์ไม่เกิน 20,000 ครั้งต่อสัปดาห์ และต้องมีผู้เยี่ยมชมไม่เกิน 9 ครั้งต่อวินาที รวมถึงการติดตามผลงานทางวิชาการของบุคลากรสายวิชาการและจัดเก็บข้อมูลไว้เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และตัดสินใจจะต้องตั้งเวลาให้ทำงานสัปดาห์ละหนึ่งครั้งเพื่อป้องกันปัญหาการใช้งาน API จนเกินโควตาอีกด้วย แต่หากมีความจำเป็นต้องใช้งาน Scopus APIs เกินกว่าที่กำหนดไว้ ผู้พัฒนาจำเป็นต้องติดต่อผู้ดูแล API ทางอีเมลโดยแจ้ง API key ที่ต้องการใช้งานเกินโควตา ชื่อสถาบัน วัตถุประสงค์ ชื่อ API และจำนวนที่ต้องการใช้เกินโควตา เพื่อให้ทางผู้ดูแล API พิจารณาเพิ่มโควตาการใช้งานเป็นราย API key ไป

นอกจากนั้น ยังมี API อีกจำนวนหนึ่งที่ไม่ได้เปิดให้บริการแก่บุคคลทั่วไป หากผู้พัฒนาสนใจใช้งานก็จะต้องติดต่อผู้ดูแล API โดยตรงเพื่อขออนุญาตใช้งานเช่นเดียวกัน เช่น Scopus Citation Overview และ Scopus Author Feedback เป็นต้น

บทสรุป

สำนักพิมพ์ Elsevier เปิดให้บริการ Scopus APIs สำหรับเข้าถึงข้อมูลผลงานทางวิชาการต่าง ๆ ที่อยู่ในฐานข้อมูล Scopus นั้นช่วยเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการพัฒนาเว็บไซต์ข้อมูลผลงานของบุคลากร

ดังตัวอย่าง “การใช้ Scopus Search API ในการแสดงผลงานทางวิชาการของบุคลากรสายวิชาการบนเว็บไซต์” และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการนำเข้าสู่ข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์เกี่ยวกับผลงานทางวิชาการของบุคลากรสายวิชาการ ดังตัวอย่าง “การติดตามผลงานทางวิชาการของบุคลากรสายวิชาการและจัดเก็บข้อมูลไว้เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และตัดสินใจ” จากที่กระบวนเดิมใช้บุคลากรเข้าไปค้นหาจากหน้าเว็บไซต์ฐานข้อมูล Scopus ของผู้แต่งแต่ละคนซึ่งใช้เวลานาน สามารถปรับเปลี่ยนกระบวนการมาใช้ Scopus APIs เพื่อดึงข้อมูลแทนได้ ช่วยให้ประหยัดเวลาและกำลังคนลงไปได้มาก ซึ่งบทความนี้เป็นการประยุกต์ใช้บริการของ Scopus APIs ส่วนหนึ่งเท่านั้น ยังมีบริการอื่น ๆ ของบริษัท Elsevier เช่น ScienceDirect API, SciVal API, Engineering Village API, Embase API, PharmaPendium API, Geofacets API และ SUSHI API เป็นต้น สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานเพื่อการพัฒนาได้อีกมากมาย นอกจากนี้สำนักพิมพ์ Elsevier ยังพัฒนาโมดูลสำหรับใช้งานด้วยภาษาไพธอนที่ชื่อว่า elsapy ช่วยอำนวยความสะดวกในการเชื่อมต่อกับ API ต่าง ๆ และช่วยลดขั้นตอนการพัฒนาลง โดยผู้ใช้งานสามารถส่งคำสั่งเพื่อดึงข้อมูลจาก API ได้ทันที (Elsevier B.V., 2022)

Scopus APIs เป็นช่องทางที่มีประสิทธิภาพสำหรับการเข้าถึงข้อมูลและนำมาใช้แสดงผลบนเว็บไซต์และวิเคราะห์ข้อมูลต่อยอดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อย่างไรก็ตาม การใช้งาน API นี้อาจมีข้อจำกัดบางประการที่ต้องคำนึงถึง และหากต้องการเชื่อมโยงข้อมูลจากหลายแหล่งเข้าด้วยกัน จำเป็นที่จะต้องมีการจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลอย่างเหมาะสมเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงตามความต้องการและเชื่อถือได้

กิตติกรรมประกาศ

บทความฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีด้วยความกรุณาของคุณวรัชยา สุนทรสารทูล อดีตผู้ช่วยคณบดีฝ่ายการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบดิจิทัล คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล รวมถึงคณะผู้ทรงคุณวุฒิ และบรรณาธิการวารสาร ที่ให้ความกรุณาตรวจทานและแก้ไขบทความฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ คณะผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

พิมพ์แพร่ ศรีสวัสดิ์. (2563). การจัดอันดับ

มหาวิทยาลัยระดับนานาชาติและกลยุทธ์การปรับตัวของมหาวิทยาลัยไทย. วารสารบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร, 15(3), 1-12.

ประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ พ.ศ. 2564. (2565, 7 มกราคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 139 ตอนพิเศษ 4 ง. หน้า 22-50.

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.). (2565). แผนปฏิบัติการระยะยาว กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม.

https://www.tsri.or.th/files/trf/2/docs/Action-Plan/NSRF_Long_Term_Action_Plan_2023-2027.pdf

Amazon Web Services, Inc. (2023). *API คืออะไร*.

<https://aws.amazon.com/th/what-is/api/>

Elsevier B.V. (2022, November 9).

ElsevierDev/elsapy: A Python module for use with Elsevier's APIs: Scopus, ScienceDirect, others. Github.

<https://github.com/ElsevierDev/elsapy>

Elsevier B.V. (2023a, May 10). *API Interface Specification*. Elsevier Developer Portal.

https://dev.elsevier.com/api_docs.html

Elsevier B.V. (2023b, May 10). *How much data can I retrieve with my APIKey?*. Elsevier Developer Portal.

https://dev.elsevier.com/api_key_settings.html

Elsevier B.V. (2023c, May 10). *Scopus Expertly curated abstract & citation database*. Elsevier.

<https://www.elsevier.com/solutions/scopus>

Elsevier B.V. (2023d, May 10). *Scopus Search Guide?*. Elsevier Developer Portal.

https://dev.elsevier.com/sc_search_tips.html

Elsevier B.V. (2023e, May 10). *Scopus Search Views*. Elsevier Developer Portal.

https://dev.elsevier.com/sc_search_views.html

Elsevier B.V. (2023f, May 10). *Snowball Metrics*. Snowball Metrics.

<https://snowballmetrics.com/>

Hirsch J. E. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102(46), 16569–16572.

<https://doi.org/10.1073/pnas.0507655102>

Kin Lane. (2020, October 5). *Intro to APIs*:

What Is an API?. Postman Blog.

<https://blog.postman.com/intro-to-apis-what-is-an-api/>

Plum Analytics. (2023). *About PlumX Metrics*.

Plum Analytics.

<https://plumanalytics.com/learn/about-metrics/>

United Nations Foundation. (2023).

Sustainable Development Goals. United Nations Foundation.

<https://unfoundation.org/what-we-do/issues/sustainable-development-goals/>

**แนวทางการเขียนบทความทางวิชาการเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ในรามธิบดีเวชสาร
ตามหลักวิชาการและมาตรฐานสากล**

**Guidelines for Writing Academic Article to Publish in Ramathibodi Medical
Journal According to Academic Principles and International Standards**

อนันตญา ขจัดโรคา^{1*}, นวลพรรณ ชำนิ¹, และ กัญญาก็ค สระแก้ว¹
Anantaya Kajadroka^{1*}, Nuanphan Chamni¹ and Kanyaphak Sakaew¹

บทคัดย่อ

บทความทางวิชาการเป็นแหล่งข้อมูลหรือคลังความรู้เกี่ยวกับผลงานวิจัย วิชาการ วิชาชีพ และนวัตกรรมสาขาต่าง ๆ สามารถใช้แก้ไขปัญหาและก่อให้เกิดการพัฒนาที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติอย่างยั่งยืน ตลอดจนเป็นแนวทางการพัฒนาองค์ความรู้สู่ความก้าวหน้าทางตำแหน่งวิชาการ บทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติ มีหลักเกณฑ์การประเมินคุณภาพผ่านกระบวนการพิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง และการตัดสินใจขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของบรรณาธิการร่วมกับผลการประเมินและข้อเสนอแนะของคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิในการยอมรับหรือปฏิเสธบทความก่อนการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการ บทความอาจถูกปฏิเสธการตีพิมพ์ด้วยเหตุผลทางวิชาการหลายประการ ได้แก่ บทความไม่ตรงขอบเขตของวารสาร ไม่มีองค์ความรู้หรือแนวคิดใหม่ที่เป็นประโยชน์ การทบทวนวรรณกรรมและอ้างอิงแนวคิด ทฤษฎีไม่ครอบคลุมเพียงพอ การเขียนและเรียบเรียงเนื้อหาบกพร่อง การจัดโครงสร้างบทความไม่เหมาะสม รูปแบบการอ้างอิงและเอกสารอ้างอิงไม่ถูกต้อง การใช้ภาษาและหลักไวยากรณ์ไม่เหมาะสม ตลอดจนการคัดลอกหรือลอกเลียนผลงานทางวิชาการที่เป็นการประทุพผิตหลักจริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานการเขียนบทความทางวิชาการ แนวทางการเขียนบทความทางวิชาการ แนวทางปฏิบัติตามหลักจริยธรรมและจรรยาบรรณการเขียนบทความทางวิชาการ ตลอดจนข้อพึงระวังหรือข้อพิจารณาการเขียนบทความทางวิชาการ ซึ่งนำไปสู่ความสำเร็จในการตีพิมพ์เผยแพร่บทความในรามธิบดีเวชสารตามหลักวิชาการและมาตรฐานสากลต่อไป

คำสำคัญ: รามธิบดีเวชสาร; บทความทางวิชาการ; แนวทางการเขียน; หลักวิชาการ; มาตรฐานสากล

^{1*} หน่วยรามธิบดีเวชสาร งานบริการวิชาการ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ 10400

^{1*} Ramathibodi Medical Journal Unit, Academic Affairs, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Bangkok 10400

* Corresponding author: anantaya.kaj@mahidol.ac.th

Abstracts

Academic articles are knowledge resources or knowledge bases about research, academic, professional, and various innovation fields, which can resolve problems and contribute to sustainable development that is beneficial to society and the nation, as well as the guideline for knowledge development to academic career advancement. The publication of academic articles in journals is trusted and accepted both nationally and internationally. The criteria for assessing quality in academic articles undergo a rigorous assessment by reviewers with the necessary expertise in the relevant fields. Decisions are based on the editor's discretion and rely on reviewer feedback to accept or reject articles before publishing in an academic journal. Submissions can be rejected for common reasons such as manuscript not fitting the scope of the journal, lack of originality or novelty, inadequate literature review, poor writing quality, lacking proper structure, inappropriate citation and incorrect reference format, spelling or grammatical errors, plagiarism, and ethics misconduct.

This article aims to disseminate knowledge and understanding about the basic of academic articles, guidelines for writing academic article, ethical guidelines, and codes of conduct for writing academic articles. It also provides guidelines, precautions, or considerations for writing academic articles to lead successfully in publishing articles in the Ramathibodi Medical Journal according to academic principles and international standards.

Keywords: Ramathibodi Medical Journal; Academic Articles; Guidelines for Writing; Academic Principles; International Standards

บทนำ

รามาทิบัติเวชสาร (Ramathibodi Medical Journal, RMJ) เป็นวารสารทางการแพทย์ จัดทำโดยคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ตั้งตั้งแต่ปี พ.ศ. 2521 และพัฒนาคุณภาพวารสารอย่างต่อเนื่องภายใต้การบริหารจัดการและกำกับดูแลของบรรณาธิการวารสาร วัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ผลงาน ความก้าวหน้าทางวิชาการ นวัตกรรม และงานประจำสู่การวิจัย (Routine to research, R2R) ที่เกี่ยวข้องกับทางทางการแพทย์ วิทยาศาสตร์การแพทย์และสาธารณสุขแก่บุคลากรทางการแพทย์ นักวิทยาศาสตร์ และนักวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ บทความทางวิชาการ (Academic article) ที่ตีพิมพ์เผยแพร่ในรามาทิบัติเวชสาร มีหลากหลายประเภท ได้แก่ บทความ

วิจัยหรือนิพนธ์ต้นฉบับ (Original articles) บทความปริทัศน์ (Review articles) บทความพิเศษ (Special articles) รายงานผู้ป่วย (Case reports) และจดหมายถึงบรรณาธิการ (Letter to the editor) ทั้งฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สำหรับบทความที่มีการศึกษาวิจัยในคนหรือในสัตว์ควรได้รับการพิจารณารับรองการวิจัยแล้วจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องตามปฏิญญาเฮลซิงกิ (Declaration of Helsinki) ของแพทยสมาคมโลก (World Medical Association [WMA], 2024)

ปัจจุบันรามาทิบัติเวชสารได้จัดตั้งกองบรรณาธิการและเปลี่ยนแปลงบรรณาธิการขึ้นใหม่ตามวาระของฉบับปี มีนโยบายพัฒนาเปลี่ยนแปลงการดำเนินงานด้านวารสารให้สอดคล้องตามหลักวิชาการและมีคุณภาพตามมาตรฐานสากลยิ่งขึ้น โดยปรับเปลี่ยน

การเผยแพร่วารสารเฉพาะในรูปแบบวารสารออนไลน์เท่านั้น (Online-only journal) การปรับปรุงแบบบทความภาษาอังกฤษในส่วนของบริษัทย่อ โดยไม่จำเป็นต้องมีบทความย่อภาษาไทย และการเผยแพร่บทความโดยการเข้าถึงแบบเปิด (Open access) ที่เปิดกว้างมีประโยชน์ต่อการสืบค้นเข้าถึงเนื้อหาข้อมูลได้อย่างอิสระ โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย และไม่ต้องขออนุญาตจากเจ้าของบทความ แต่มีเงื่อนไขการอ้างอิงแหล่งที่มาภายใต้ลิขสิทธิ์แบบ Creative Commons NonCommercial-NoDerivs (CC BY-NC-ND) ภาวณัติวารสารมีการจัดทำวารสารผ่านระบบฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์ในระดับชาติ (Thai Journal Online [ThaiJO], 2016) บนเว็บไซต์วารสารที่สะดวก ทันสมัย ตีพิมพ์เผยแพร่ปีละ 4 ฉบับ ได้แก่ ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม - มีนาคม ฉบับที่ 2 เดือนเมษายน - มิถุนายน ฉบับที่ 3 เดือนกรกฎาคม - กันยายน และฉบับที่ 4 ในเดือนตุลาคม - ธันวาคม ได้รับการประเมินรับรองคุณภาพมาตรฐานวารสารวิชาการอยู่ในฐานข้อมูลศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (Thai-Journal Citation Index Centre, TCI) ในกลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพและเทคโนโลยี และฐานข้อมูลระดับอาเซียน (ASEAN Citation Index, ACI) (กัญญาภักดิ์สระแก้ว และคณะ, 2562) มีการปฏิบัติตามหลักการและมาตรฐานด้านจริยธรรมในการตีพิมพ์เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานการตีพิมพ์ที่ยอมรับในระดับสากล (Committee of Publication Ethics, COPE) ตลอดจนนำเครือข่ายสังคมออนไลน์มาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มช่องทางการประชาสัมพันธ์วารสาร และเผยแพร่บทความที่ได้รับการตีพิมพ์ (นวลพรรณ ชานี และคณะ, 2567)

การเขียนต้นฉบับบทความทางวิชาการ (Manuscript) ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารมีหลักเกณฑ์การประเมินคุณภาพผ่านกระบวนการพิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง (Peer review) หลากหลายสถาบันอย่างน้อย 3 ท่านต่อบทความ อีกทั้ง การตัดสินใจยอมรับ (Accept) หรือปฏิเสธ (Reject) บทความขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของบรรณาธิการร่วมกับผลประเมินและข้อเสนอแนะของคณะกรรมการ

ผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งที่ผ่านมาพบประเด็นปัญหาและข้อบกพร่องการเขียนทางวิชาการหลายประการที่ส่งผลกระทบต่อการปฏิเสธบทความก่อนการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสาร บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ความรู้พื้นฐานการเขียนบทความทางวิชาการ นำเสนอแนวทางการเขียนบทความทางวิชาการ แนวทางปฏิบัติตามหลักจริยธรรมและจรรยาบรรณการเขียนบทความทางวิชาการ ตลอดจนนำเสนอข้อพึงระวังหรือข้อพิจารณาที่เป็นประโยชน์ในการเขียนบทความทางวิชาการ ซึ่งนำไปสู่ความสำเร็จในการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารตามหลักวิชาการและมาตรฐานสากลต่อไป

ความรู้พื้นฐานการเขียนบทความทางวิชาการ

ความหมายบทความทางวิชาการ

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 ได้ให้คำจำกัดความของคำว่า “บท” หมายถึง ข้อความเรื่องหนึ่ง ๆ หรือ ตอนหนึ่ง ๆ “บทความ” หมายถึง ข้อเขียนซึ่งอาจจะเป็นรายงานหรือการแสดงความคิดเห็น มักตีพิมพ์ในหนังสือพิมพ์ วารสาร และสารานุกรม “วิชาการ” หมายถึง วิชาความรู้สาขาใดสาขาหนึ่งหรือหลายสาขา อาจเป็นประเภทของบทความวิชาการ สัมมนาวิชาการ และการประชุมวิชาการ (ราชบัณฑิตยสถาน, 2546) ตามเอกสารแนบท้ายประกาศ คณะกรรมการข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษา (ก.พ.อ.) เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ พ.ศ. 2564 ให้นิยามของ “บทความทางวิชาการ” หมายถึง งานเขียนทางวิชาการซึ่งมีการกำหนดประเด็นที่ต้องการอธิบายหรือวิเคราะห์ตามหลักวิชาการจนสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ในประเด็นนั้นได้ และการนำความรู้จากแหล่งต่าง ๆ มาประมวลร้อยเรียงเพื่อวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ พร้อมทั้งแสดงทัศนะทางวิชาการของตนไว้อย่างชัดเจน มีการอ้างอิงบรรณานุกรมที่ครบถ้วนและสมบูรณ์ (ประกาศ ก.พ.อ. เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรง

ตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และ
ศาสตราจารย์ พ.ศ. 2564, 2565)

กล่าวสรุปได้ว่า บทความทางวิชาการ หมายถึง
งานเขียนที่นำเสนอเนื้อหาสาระของการศึกษาวิจัย ข้อ
ค้นพบ ประเด็นปัญหาสำคัญเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง
ทางวิชาการ มีการสรุปข้อมูลในลักษณะการอธิบาย
วิเคราะห์ วิจารณ์ตามหลักวิชาการ หรือการเสนอ
แนวคิด ความคิดริเริ่ม หรือองค์ความรู้ใหม่ทางวิชาการ
ที่เป็นประโยชน์ต่อผู้อ่านอย่างชัดเจนและเที่ยงตรง มีการ
สำรวจทบทวนวรรณกรรม อ้างอิงแนวคิด ทฤษฎีและ
ผลงานวิจัยทางวิชาการอย่างครอบคลุมเพียงพอ ตีพิมพ์
เผยแพร่ในวารสารวิชาการที่เชื่อถือและเป็นที่ยอมรับใน
วงวิชาการ

ประเภทของบทความทางวิชาการ

บทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์เผยแพร่ใน
รามธิบดีเวชสารมีทั้งหมด 5 ประเภท ได้แก่ บทความ
วิจัยหรืออินิพนธ์ต้นฉบับ บทความปริทัศน์ บทความพิเศษ
รายงานผู้ป่วย และจดหมายถึงบรรณาธิการ ซึ่งมี
รายละเอียดของลักษณะเฉพาะ และคำจำกัดความ ดังนี้

1) บทความวิจัยหรืออินิพนธ์ต้นฉบับ คือ
บทความเกี่ยวกับผลงานทางวิชาการทางการแพทย์
วิทยาศาสตร์การแพทย์ และสาธารณสุขที่ผ่าน
กระบวนการวิจัยอย่างเป็นระบบ และรวมถึงการศึกษา
ค้นคว้าทางการแพทย์ที่พัฒนาจากงานประจำสู่วิจัย

2) บทความปริทัศน์ คือ บทความที่แสดงการ
ทบทวน สังเคราะห์ และนำเสนอองค์ความรู้ ทาง
การแพทย์ วิทยาศาสตร์การแพทย์ และสาธารณสุขที่เป็น
ประเด็นสำคัญและน่าสนใจ

3) บทความพิเศษ คือ บทความที่เขียนโดย
ผู้เชี่ยวชาญหรือกองบรรณาธิการหรือที่รับเชิญ หรือผู้ที่มี
ความประสงค์ในการแสดงวิสัยทัศน์ ประเด็นปัญหา หรือ
แนวคิดที่มีประโยชน์ทางการแพทย์ วิทยาศาสตร์
การแพทย์และสาธารณสุข

4) รายงานผู้ป่วย คือ บทความนำเสนอ
กรณีศึกษาผู้ป่วยที่มีโรคหรือสภาวะทางการแพทย์ที่
น่าสนใจ

5) จดหมายถึงบรรณาธิการ คือ บทความที่เปิด
โอกาสให้ผู้อ่านมีส่วนร่วมนำเสนอแนวคิด ประเด็นที่
น่าสนใจ และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ทางการแพทย์
วิทยาศาสตร์การแพทย์ และสาธารณสุข

แนวทางการเขียนบทความทางวิชาการ

การเขียนบทความทางวิชาการควรมีลักษณะ
สำคัญ คือ มีการนำเสนอองค์ความรู้ แนวคิดที่ตั้งอยู่บน
พื้นฐานทางวิชาการที่เชื่อถือได้ การเรียบเรียงเนื้อหา
สมบูรณ์ถูกต้องตามหลักวิชาการ การวิเคราะห์หรือ
วิจารณ์ตรงประเด็น การใช้ภาษาและหลักไวยากรณ์ทาง
วิชาการอย่างเหมาะสม การอภิปรายให้แนวคิด
สอดคล้องความคิดริเริ่ม หรือความรู้ใหม่
ที่เป็นประโยชน์ การสำรวจทบทวนวรรณกรรมและการ
อ้างอิงแนวคิด ทฤษฎีและผลงานวิจัยทางวิชาการเพื่อ
รองรับเหตุผลข้อมูลอย่างครอบคลุมเพียงพอและการ
ระบุอ้างอิงแหล่งที่มาตามหลักวิชาการ รามธิบดีเวช
สารได้จัดทำคู่มือแนะนำการเขียนสำหรับผู้นิพนธ์
(Instructions for Authors) ประกอบด้วย 1) การเขียน
โครงสร้างบทความทางวิชาการ 2) การนำเสนอข้อมูล
ด้วยตารางและรูปภาพ และ 3) การเขียนอ้างอิงและ
รูปแบบเอกสารอ้างอิง และ 4) การส่งต้นฉบับบทความ
ทางวิชาการ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ (Ramathibodi
Medical Journal [RMJ], (2024)

1) การเขียนโครงสร้างบทความทางวิชาการ

การเขียนโครงสร้างบทความทางวิชาการเป็น
ขั้นตอนที่ต้องอาศัยทั้งความรู้ ทักษะ และความพร้อมใน
การศึกษาทำความเข้าใจองค์ประกอบโครงสร้าง
บทความวิชาการแต่ละประเภทก่อนลงมือเขียน เพื่อ
ช่วยจัดลำดับความคิด วิเคราะห์ประเด็นปัญหาตรงตาม
วัตถุประสงค์ เพื่อการวางแผนโครงเรื่อง เนื้อหาสาระและ
หัวข้อสำคัญได้ถูกต้อง เป็นระบบเชื่อมโยงกัน รามธิบดี
เวชสารมีข้อกำหนดองค์ประกอบโครงสร้างบทความทาง
วิชาการของแต่ละประเภทบทความ ประกอบด้วย 3 ส่วน
สำคัญ ได้แก่ ส่วนนำ ส่วนเนื้อหา และส่วนตอนท้าย ดัง
ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อกำหนดองค์ประกอบโครงสร้างบทความทางวิชาการ

ข้อกำหนด		
บทความวิจัยหรือนิพนธ์ต้นฉบับ	บทความปริทัศน์หรือบทความพิเศษ	รายงานผู้ป่วย
ส่วนนำ - ชื่อเรื่อง - ชื่อผู้นิพนธ์ - สังกัดหรือหน่วยงานผู้นิพนธ์ - คำสำคัญ - ผู้ประพันธ์บรรณกิจ - บทคัดย่อ (ประกอบด้วย บทนำ วัตถุประสงค์ วิธีการศึกษา ผลการศึกษา และสรุปผล)	ส่วนนำ - ชื่อเรื่อง - ชื่อผู้นิพนธ์ - สังกัดหรือหน่วยงานผู้นิพนธ์ - คำสำคัญ - ผู้ประพันธ์บรรณกิจ - บทคัดย่อ	ส่วนนำ - ชื่อเรื่อง - ชื่อผู้นิพนธ์ - สังกัดหรือหน่วยงานผู้นิพนธ์ - คำสำคัญ - ผู้ประพันธ์บรรณกิจ - บทคัดย่อ
ส่วนเนื้อหา - บทนำ - วิธีการศึกษา - ผลการศึกษา - อภิปรายผล - สรุปผล	ส่วนเนื้อหา - บทนำ - เนื้อเรื่อง - บทสรุป	ส่วนเนื้อหา - บทนำ - ข้อมูลกรณีศึกษา - อภิปรายผล - บทสรุป
ส่วนตอนท้าย - กิตติกรรมประกาศ - จริยธรรมการวิจัย - แหล่งหรือทุนสนับสนุนการวิจัย - ผลประโยชน์ทับซ้อน - เอกสารอ้างอิง	ส่วนตอนท้าย - กิตติกรรมประกาศ - แหล่งหรือทุนสนับสนุนการวิจัย - ผลประโยชน์ทับซ้อน - เอกสารอ้างอิง	ส่วนตอนท้าย - กิตติกรรมประกาศ - การขอความยินยอม - แหล่งหรือทุนสนับสนุนการวิจัย - ผลประโยชน์ทับซ้อน - เอกสารอ้างอิง

ที่มา: คณะผู้เขียนสรุปจาก Instructions for Authors ของรามาธิบดีเวชสาร

จากตารางที่ 1 สรุปคำจำกัดความและแนวทางการเขียนเรียบเรียงเนื้อหาตามองค์ประกอบโครงสร้างบทความทางวิชาการทั้ง 3 ประเภท ได้แก่ บทความวิจัย หรือนิพนธ์ต้นฉบับ บทความปริทัศน์หรือบทความพิเศษ และรายงานผู้ป่วย ดังนี้

บทความวิจัยหรือนิพนธ์ต้นฉบับ

ส่วนนำ คือ ส่วนที่บอกรายละเอียดเกี่ยวกับบทความ ข้อมูลผู้เขียน และจุดประสงค์ของเรื่อง โดยบทความทางวิชาการทั้ง 3 ประเภท จะมีหัวข้อในส่วนนี้เป็นรูปแบบมาตรฐานเดียวกัน มีเพียงคำจำกัดความและแนวทางเขียนในส่วนของชื่อเรื่องและบทคัดย่อที่มีความแตกต่างกัน และกำหนดให้บทความฉบับภาษาไทยต้องมี

ส่วนนำทั้งภาษาไทยและอังกฤษ ยกเว้นบทความฉบับภาษาอังกฤษ มีหัวข้อสำคัญประกอบด้วย

ชื่อเรื่อง (Title) คือ สิ่งที่ยกถึงเป้าหมายหรือประเด็นสำคัญของศึกษาวิจัย ควรตั้งชื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาสาระและสอดคล้องวัตถุประสงค์การวิจัย

ชื่อผู้นิพนธ์ (Authors) คือ ผู้ที่มีส่วนร่วมในการผลงานทุกคน ระบุนามและนามสกุล ไม่ระบุตำแหน่ง ชื่อ เช่น ยศ ตำแหน่ง เป็นต้น ไม่ควรละเมิดสิทธิความเป็นผู้นิพนธ์โดยที่เจ้าตัวไม่รับรู้หรือไม่มีส่วนเกี่ยวข้อง

สังกัดหรือหน่วยงานผู้นิพนธ์ (Affiliations) คือ ชื่อสังกัดหน่วยงานของผู้ที่มีส่วนร่วมทุกคน ควรระบุชื่อหน่วยงาน สังกัดหรือสถานที่ปฏิบัติงาน

คำสำคัญ (Keywords) คือ คำนามหรือศัพท์เฉพาะที่สำคัญ นิยมใช้คำชื่อเรื่องหรือวัตถุประสงค์ของการ

วิจัยเพื่อประโยชน์ในการสืบค้นและลงฐานข้อมูล ควรมีจำนวนไม่เกิน 3 - 6 คำ

ผู้ประพันธ์บรรณกิจ (Corresponding author) คือ ผู้ที่มีบทบาทและความรับผิดชอบในบทความทางวิชาการ ควรระบุชื่อและนามสกุล องค์กรหรือหน่วยงาน หมายเลขโทรศัพท์ และอีเมล เพื่อให้ผู้อ่านสามารถติดต่อได้

บทคัดย่อ (Abstract) คือ ส่วนที่สรุปการวิจัยทั้งหมด มีการเรียบเรียงเนื้อหาตรงประเด็น จัดลำดับหัวข้อตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบเชื่อมโยงกัน ประกอบด้วย บทนำ วัตถุประสงค์ วิธีการศึกษา ผลการศึกษา และสรุปผล ไม่ควรแทรกตารางและรูปภาพ หรือการอ้างอิงใด ๆ โดยทั่วไปจะกำหนดคำไว้ไม่เกิน 250 คำ

ส่วนเนื้อหา คือ ส่วนที่กล่าวถึงรายละเอียดความสำคัญของปัญหาวิจัย วิธีการศึกษา ผลการวิจัย แนวความคิดหรือองค์ความรู้ และสรุปประเด็นหรือข้อค้นพบจากการวิจัย มีหัวข้อสำคัญประกอบด้วย

บทนำ (Introduction) คือ การนำเสนอความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาที่นำไปสู่การศึกษาวิจัย อธิบายวัตถุประสงค์การวิจัย ขอบเขตการวิจัย และเหตุผลของวิธีดำเนินการงานวิจัย มีการสำรวจทบทวนวรรณกรรมทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง

วิธีการศึกษา (Methods) คือ การนำเสนอวิธีดำเนินการวิจัยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ประกอบด้วย ประชากรเป้าหมายและแหล่งข้อมูล กลุ่มตัวอย่างและวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง การนิยามตัวแปร เครื่องมือวิจัยและคุณภาพเครื่องมือ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การอธิบายวิธีดำเนินการวิจัยทุกขั้นตอน การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ผลการศึกษา (Results) คือ การนำเสนอผลการวิจัยหรือผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล แสดงผลหรือตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยอย่างชัดเจนและพิสูจน์สมมติฐานที่เกิดขึ้นได้ อาจนำเสนอข้อมูลด้วยตาราง รูปภาพประกอบเพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจเนื้อเรื่องได้ดียิ่งขึ้น และไม่มีการอ้างอิงข้อมูลผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในส่วนนี้

อภิปรายผล (Discussion) คือ การนำเสนอแนวความคิดหรือองค์ความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาวิจัย ควรมีการเรียบเรียงเนื้อหาใหม่ที่ไม่ควรซ้ำกับบทนำ มีการเปรียบเทียบผลการวิจัยกับทฤษฎีที่มีความแตกต่างหรือเกี่ยวข้อง พร้อมระบุแหล่งที่มาของข้อมูล

สรุปผล (Conclusions) คือ การสรุปความสำคัญของการวิจัยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ไม่ควรซ้ำซ้อนกับผลการวิจัย อาจบอกผลลัพธ์ว่ามีความสำคัญอย่างไร หรือประเด็นข้อเสนอแนะและข้อค้นพบจากการวิจัยที่เป็นประโยชน์ สามารถเขียนข้อเสนอแนะได้ 3 ประเด็น คือ 1) เชิงนโยบาย 2) การนำผลการวิจัยไปใช้ และ 3) สำหรับการวิจัยครั้งต่อไป บทสรุปที่ดีต้องสามารถโน้มน้าวให้เห็นคล้อยตามหรือเห็นแย้งได้

ส่วนตอนท้าย คือ ส่วนที่แสดงความรู้และแหล่งข้อมูลทางวิชาการ บทความทางวิชาการทั้ง 3 ประเภท จะมีหัวข้อในส่วนนี้เป็นรูปแบบมาตรฐานเดียวกัน มีหัวข้อสำคัญประกอบด้วย

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements) (ถ้ามี) คือ การระบุชื่อบุคคลหรือองค์กรเพื่อเป็นการแสดงความขอบคุณผู้ที่มีส่วนสำคัญต่อการศึกษาวิจัย หรือที่ให้ความช่วยเหลือด้านต่าง ๆ

จริยธรรมการวิจัย (Ethics Approval) คือ การนำเสนอข้อมูลของการพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง มีการระบุหมายเลขอ้างอิงและวันที่ได้รับการอนุมัติการวิจัยโดยคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคนจากสถาบันหรือหน่วยงาน หากไม่เกี่ยวข้องให้ระบุว่าการศึกษาไม่จำเป็นต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมหรือได้รับการยกเว้น

แหล่งหรือทุนสนับสนุนการวิจัย (Financial Support) คือ การนำเสนอหรือเปิดเผยการสนับสนุนทางการเงิน ระบุชื่อแหล่งทุนที่ได้รับการสนับสนุนการวิจัยจากสถาบันหรือ แหล่งทุนอื่น ๆ หรือระบุว่าไม่มีการสนับสนุนทางการเงินสำหรับการศึกษานี้

ผลประโยชน์ทับซ้อน (Conflict of Interest) คือ การนำเสนอหรือเปิดเผยข้อมูลความ

ขัดแย้งทางผลประโยชน์ทับซ้อนหรือมีส่วนได้ส่วนเสีย โดยระบุผลประโยชน์ทับซ้อนที่อาจเกิดขึ้นทั้งทางตรง และทางอ้อมสำหรับการดำเนินงานวิจัย หรือระบุว่า ไม่มีความขัดแย้งทางผลประโยชน์หรือมีส่วนได้ส่วนเสีย สำหรับการศึกษานี้

เอกสารอ้างอิง (References) คือ การนำเสนอหรือแสดงหลักฐานการอ้างอิง เพื่อให้ทราบว่า ค้นคว้าเนื้อหาสาระจากแหล่งข้อมูลใด และเพื่อป้องกันการฟ้องร้องการละเมิดลิขสิทธิ์

บทความปริทัศน์ หรือ บทความพิเศษ

ส่วนนำ มีคำจำกัดความและแนวทางเขียนใน ส่วนของชื่อเรื่องและบทคัดย่อ ดังนี้

ชื่อเรื่อง (Title) คือ สิ่งที่บอกประเด็นหรือ แก่นสำคัญของเรื่องที่นำมาทบทวน ศึกษาค้นคว้า ควรตั้ง ชื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาสาระและสอดคล้องวัตถุประสงค์

บทคัดย่อ (Abstract) คือ การสรุปย่อใน ประเด็นหรือเป้าหมายสำคัญจากการศึกษาหรือการ ทบทวนวรรณกรรมทางวิชาการ รวมไปถึงวิธีการและ ผลลัพธ์ที่ได้รับการศึกษา

ส่วนเนื้อหา คือ ส่วนที่กล่าวถึงรายละเอียด สาระสำคัญของเรื่อง มีหัวข้อสำคัญประกอบด้วย

บทนำ (Introduction) คือ การนำเสนอ ความเป็นมา ความสำคัญของประเด็นปัญหา หรือระบุ วัตถุประสงค์ ขอบเขตของเนื้อหา คำจำกัดความของคำ ต่าง ๆ ตามหลักวิชาการ บอกผลลัพธ์หรือประโยชน์ที่ ผู้อ่านจะได้รับ มีการสำรวจทบทวนวรรณกรรมทาง วิชาการที่เกี่ยวข้อง

เนื้อเรื่อง (Review Contents) คือ การ นำเสนอเนื้อเรื่อง โดยให้รายละเอียดประเด็นสำคัญ วิธี การศึกษา และการทบทวนวรรณกรรมทางวิชาการที่ นำมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์ เพื่อเสนอ แก่มุมมองหรือแนวคิดที่แตกต่างตามหลักวิชาการ มีการอ้างอิงแนวคิด ทฤษฎีและผลงานวิจัยทางวิชาการ พร้อมระบุแหล่งที่มาของข้อมูล อาจนำเสนอข้อมูลด้วย ตาราง รูปภาพประกอบเพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจเนื้อเรื่องได้ดียิ่งขึ้น

บทสรุป (Conclusions) คือ ส่วนที่สรุป ประเด็นสำคัญและสาระสำคัญของเรื่องให้มีความ สอดคล้องกับบทนำ มุ่งเน้นการนำเสนอให้ผู้อ่านเกิด ความประทับใจ อาจมีคำแนะนำให้ข้อคิดสำหรับการ วิจัยในอนาคต

ส่วนตอนท้าย คือ ส่วนที่แสดงความรู้และ แหล่งข้อมูลทางวิชาการ กำหนดให้ระบุหัวข้อในส่วนนี้ เป็นรูปแบบมาตรฐานเดียวกัน ยกเว้นหัวข้อจริยธรรม การวิจัยและการขอความยินยอมไม่ต้องระบุในบทความ ประเภทนี้

รายงานผู้ป่วย

ส่วนนำ มีคำจำกัดความและแนวทางเขียนใน ส่วนของชื่อเรื่องและบทคัดย่อ ดังนี้

ชื่อเรื่อง (Title) คือ สิ่งที่บอกประเด็นปัญหา ของกรณีศึกษาในผู้ป่วย ควรตั้งชื่อให้ครอบคลุมเนื้อหา สาระและสอดคล้องวัตถุประสงค์

บทคัดย่อ (Abstract) คือ การสรุปประเด็น สำคัญของกรณีศึกษาในผู้ป่วย ควรนำเสนอข้อมูลปัญหา หรือการค้นพบโดยตรงประเด็นและชัดเจน

ส่วนเนื้อหา คือ ส่วนที่กล่าวถึงรายละเอียด ข้อมูลกรณีศึกษาในผู้ป่วย การสรุปข้อค้นพบหรือข้อมูล ปัญหาสำคัญที่ได้รับจากการศึกษา มีหัวข้อสำคัญ ประกอบด้วย

บทนำ (Introduction) คือ การนำเสนอ ความเป็นมาหรือประเด็นปัญหา วัตถุประสงค์ การ รวบรวมข้อมูล สังเคราะห์ และตั้งสมมติฐานของสาเหตุ ปัญหา ทบทวนวรรณกรรมทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง

การนำเสนอข้อมูลกรณีศึกษาในผู้ป่วย (Case Presentation) คือ การนำเสนอข้อมูลและ ขั้นตอนการได้มาซึ่งข้อมูล และลักษณะเฉพาะของผู้ป่วย เช่น ประวัติการรักษา อาการสำคัญ การประเมินวินิจฉัย การรักษา และการติดตามดูแล เป็นต้น ควรนำเสนอ ข้อมูลที่เป็นความจริงของผู้ป่วย มีการทบทวน วรรณกรรมและผลงานวิจัยที่สอดคล้องกับประเด็น

ปัญหาของกรณีศึกษา พร้อมทั้งระบุแหล่งอ้างอิงหรือแหล่งที่มาของข้อมูลตามหลักวิชาการ

อภิปรายผล (Discussion) คือ การอภิปรายข้อมูลปัญหาสำคัญของกรณีศึกษาในผู้ป่วย มีการเปรียบเทียบกับแนวคิด ทฤษฎีและผลงานวิจัยทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง และเสนอแนะประเด็นสำคัญสำหรับการศึกษาวิจัยในอนาคต

บทสรุป (Conclusions) คือ การสรุปข้อค้นพบหรือข้อมูลปัญหาสำคัญ ผลกระทบทางคลินิก ข้อเสนอแนะและสิ่งที่ได้เรียนรู้จากกรณีศึกษา

ส่วนตอนท้าย คือ ส่วนที่แสดงความรู้และแหล่งข้อมูลทางวิชาการ กำหนดให้ระบุหัวข้อในส่วนนี้เป็นรูปแบบมาตรฐานเดียวกัน เนื่องจากเป็นการศึกษาเก็บข้อมูลในผู้ป่วยจึงต้องมีหัวข้อการขอความยินยอมอาสาสมัคร (Informed Consent) เพื่อบอกอธิบายกระบวนการขอความยินยอมอาสาสมัครและผู้ปกครองของอาสาสมัคร อีกทั้ง แสดงหลักฐานการลงนามในหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัยตามกฎหมาย

2) การนำเสนอข้อมูลด้วยตารางและรูปภาพ

การนำเสนอข้อมูลด้วยตารางและรูปภาพควรระบุหมายเลขกำกับและกล่าวอ้างในเนื้อหาบทความ มีหมายเลขและหัวข้อตารางและรูปภาพที่สั้น กระชับ มีคำบรรยายใต้ตารางรูปภาพอย่างชัดเจน รวมกันไม่ควรเกิน 6 รายการ สำหรับรูปภาพควรใช้ขนาดความละเอียดที่เหมาะสมอย่างน้อย 300 dpi โดยใช้รูปแบบเป็น JPG, TIFF, EPS, PDF ประเด็นสำคัญควรระมัดระวังการนำรูปภาพมาใช้ประกอบ ต้องอ้างอิงแหล่งที่มาให้ถูกต้องและไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ของเจ้าของบทความ

ตัวอย่างการเขียนเอกสารอ้างอิง

ตารางที่ 2 การเขียนเอกสารอ้างอิงตามรูปแบบ AMA Manual of Style

แหล่งข้อมูล	ตัวอย่างการเขียน
การอ้างถึงบทความในวารสารทางการแพทย์	1) Thijs RD, Surges R, O'Brien TJ, Sander JW. Epilepsy in adults. <i>Lancet</i> . 2019;393(10172):689-701. doi:10.1016/S0140-6736(18)32596-0 2) Aueworakhunanan T, Dejket P, Opasereepadung T, et al. Effectiveness of speech telepractice system service. <i>Rama Med J</i> . 2023;46(1):23-31. doi:10.33165/rmj.2023.46.1.258134

3) การเขียนอ้างอิงและรูปแบบเอกสารอ้างอิง

การอ้างอิงมีการเขียนที่หลากหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดของแต่ละองค์กร สาขาวิชาหรือวารสารนั้น ๆ โดยรูปแบบการเขียนอ้างอิงและเอกสารอ้างอิงของรามาธิบดีเวชสารใช้รูปแบบ AMA Manual of Style ของ American Medical Association (AMA Manual of Style Committee [AMA], 2020) เนื่องจากเป็นรูปแบบที่นิยมใช้อ้างอิงในสาขาแพทยศาสตร์ สาธารณสุข วิทยาศาสตร์ และทางชีววิทยา โดยใช้หลักการเขียนเป็นภาษาอังกฤษทั้งหมด ทั้งนี้ วารสารได้มีโปรแกรม EndNote เพื่อช่วยในการจัดการอ้างอิงไว้บนเว็บไซต์วารสาร และมีเกณฑ์การเขียนอ้างอิงและตัวอย่างการเขียนเอกสารอ้างอิง ดังตารางที่ 2

เกณฑ์การเขียนอ้างอิง

1) เอกสารอ้างอิงทุกฉบับจะต้องมีการอ้างอิงหรือกล่าวถึงในเนื้อหาบทความ ซึ่งวารสารใช้เป็นระบบการเรียงลำดับหมายเลข (Numbering system) ซึ่งใช้เลขอารบิกติดต่อกับหัวข้อความที่ต้องการอ้างอิง เช่น การอ้างอิงรายการเดียว¹ หากมีการอ้างอิงตัวเลขลำดับต่อเนื่องกันตั้งแต่ 3 รายการขึ้นไปให้ใช้เครื่องหมายติดังค์ (-) คั่นระหว่างตัวเลข ตัวอย่างเช่น ข้อความอ้างอิง^{6-8, 12-14} แต่ถ้าตัวเลขลำดับการอ้างอิงไม่ต่อเนื่องกันให้ใช้เครื่องหมายจุลภาค (,) คั่นระหว่างตัวเลข ตัวอย่างเช่น ข้อความอ้างอิง^{8, 9, 11}

2) ระบุผู้พิมพ์ 6 คน (ถ้ามีมากกว่า 6 ควรระบุชื่อของผู้พิมพ์ 3 คน แล้วเพิ่ม “et al.”)

3) ถ้าไม่มีชื่อผู้พิมพ์ ควรเริ่มด้วยชื่อเรื่อง

แหล่งข้อมูล	ตัวอย่างการเขียน
	3) World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. <i>JAMA</i> . 2013;310(20):2191-2194. doi:10.1001/jama. 2013.281053
อ้างอิงบทความในวารสารทางการแพทย์	Yang EL, Macy TM, Wang KH, et al. Economic and demographic characteristics of cerumen extraction claims to Medicare. <i>JAMA Otolaryngol Head Neck Surg</i> . 2016;142(2):157-161. Abstract republished in: <i>JAMA</i> . 2016;315(19):2128.
อ้างอิงบทในเอกสารที่เป็นตำรา	1) Banasik J. Alterations in cardiac function. In: Copstead L, Banasik J, eds. <i>Pathophysiology</i> . 4th ed. Saunders Elsevier; 2010:429-460. 2) Karmakar M. Ultrasound-guided central neuraxial blocks. In: Narouze SN, ed. <i>Atlas of Ultrasound-Guided Procedures in Interventional Pain Management</i> . Springer; 2011:161-178. doi:10.1007/978-1-4419-1681-5_12
อ้างอิงเอกสารที่เป็นตำรา	1) Braverman LE, Cooper D, eds. <i>Werner and Ingbar's The Thyroid: A Fundamental and Clinical Text</i> . 10th ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2012. 2) Patterson JW. <i>Weedon's Skin Pathology</i> . 4th ed. Churchill Livingstone; 2016.
อ้างอิงบทความการบรรยาย และการนำเสนอ	1) Fritz TC, Soni MG. Use of dietary supplements in sports drinks: consumption and safety determinations for regulatory compliance. Poster presented at: Annual International Society of Sports Nutrition Conference and Expo; June 16-18, 2005; New Orleans, LA. 2) Vidt M, Daly M, Eggebeen J, Simpson W, Marsh A, Saul K. Characterization of upper limb muscle volume in female older adult subjects following resistance exercise training. <i>Conference Proceedings of the Annual Meeting of the American Society of Biomechanics</i> . January 2010;11-12. Ipswich, MA. Accessed April 10, 2012. http://login.library.sheridanc.on.ca/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=63238477&site=ehost-live&scope=site .
อ้างอิงวิทยานิพนธ์	1) Boisvert MK. <i>An Investigation of the Efficacy of Speech and Language Interventions with Students with ASD Using Telepractice</i> . Dissertation. University of Massachusetts Amherst; 2012. 2) Mehlhorm HH. <i>Design and Synthesis of Custom Styryl BODIPY Dyes for Bimodal Imaging</i> . Master's Thesis. University of Saskatchewan; 2022.
อ้างอิงบทความในวารสารอิเล็กทรอนิกส์หรือเว็บไซต์	1) Bland DK, Fankhanel Y, Langford E, et al. Intensive versus modified conventional control of blood glucose level in medical intensive care patients: a pilot study. <i>Am J Crit Care</i> . 2005;14(5):370-376. Accessed September 22, 2023. http://ajcc.aacnjournals.org/content/14/5/370.long 2) World Health Organization. <i>Vitamin and Mineral Requirement in Human Nutrition: Selenium</i> . 2nd ed. World Health Organization; 2004:194-216. Accessed May 1, 2023. https://www.who.int/publications/i/item/9241546123 3) Air Quality. Centers for Disease Control and Prevention. Updated June 28, 2021. Accessed July 30, 2023. https://www.cdc.gov/air/default.htm 4) Khan Academy health and medicine YouTube page. Accessed March 10, 2024. https://www.youtube.com/user/khanacademymedicine 5) Narula SK. WHO has only declared three public health emergencies in its history —Zika virus just became the fourth. <i>Quartz blog</i> . February 1, 2016. Accessed August 16, 2016. http://qz.com/607331

ที่มา: คณะผู้เขียนสรุปและเรียบเรียงใหม่ตามรูปแบบของ AMA Manual of Style

4) การส่งต้นฉบับบทความทางวิชาการ

รามาศิขิตีเวชสารกำหนดขั้นตอนการส่งต้นฉบับบทความผ่านระบบวารสารออนไลน์เพียงช่องทางเดียว โดยไม่มีการเรียกเก็บค่าธรรมเนียมสมัครสมาชิกและค่าตีพิมพ์บทความแต่อย่างใด โดยการส่งต้นฉบับบทความทางวิชาการเป็นความรับผิดชอบโดยตรงของผู้พิมพ์ ควรตรวจสอบความถูกต้อง สมบูรณ์ของเนื้อหาบทความและเอกสารประกอบการพิจารณาที่เกี่ยวข้องตามข้อกำหนดของวารสาร โดยสามารถศึกษาข้อกำหนด ขั้นตอนหรือวิธีการนำส่งต้นฉบับผ่านทางเว็บไซต์ของวารสาร <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/ramajournal> อีกทั้ง ผู้พิมพ์สามารถติดต่อสอบถามหรือติดตามผลประเมินคุณภาพบทความ ตลอดจนการติดตามข้อมูลข่าวสาร และการประชาสัมพันธ์ต่าง ๆ ได้ทุกช่วงเวลา

กองบรรณาธิการจะพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสม ถูกต้อง ครบถ้วนของต้นฉบับบทความตามข้อกำหนดของวารสารในเบื้องต้น ซึ่งขั้นตอนนี้มีผลการพิจารณาตัดสินใจ 2 กรณี ได้แก่ 1) กรณีต้นฉบับบทความไม่เหมาะสมสอดคล้องตามนโยบาย ขอบเขตหรือข้อกำหนดของวารสาร กองบรรณาธิการจะปรับปรุงเพิ่มเติมข้อมูลหรืออาจปฏิเสธตีพิมพ์บทความ และ 2) กรณีต้นฉบับบทความตรงตามข้อกำหนดของวารสารจะนำส่งเข้าสู่กระบวนการพิจารณากลั่นกรองประเมินคุณภาพบทความทางวิชาการโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิต่อไป

แนวทางปฏิบัติตามหลักจริยธรรมและจรรยาบรรณการเขียนบทความทางวิชาการ

จริยธรรมและจรรยาบรรณการเขียนบทความทางวิชาการเป็นสิ่งสำคัญที่แสดงให้เห็นถึงความซื่อสัตย์และการเคารพในผลงานทางวิชาการของผู้อื่น (พระราชบัญญัติมาตรฐานทางจริยธรรม, 2562) บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบก่อนส่งต้นฉบับบทความเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ในรามาศิขิตีเวชสาร ผู้พิมพ์ควรมั่นใจว่าข้อมูลมีความถูกต้อง สมบูรณ์ เป็นไปตามหลักจริยธรรมและจรรยาบรรณการเขียนบทความทาง

วิชาการ (Ramathibodi Medical Journal [RMJ], (2024) ซึ่งมีแนวทางที่ต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด ได้แก่ 1) การไม่คัดลอกหรือลอกเลียนผลงานทางวิชาการ (Plagiarism) 2) การไม่ส่งตีพิมพ์ซ้ำซ้อน 3) การไม่ปลอมแปลงหรือสร้างข้อมูลอันเป็นเท็จ 4) การอธิบายวิธีการศึกษาและผลการวิจัยที่ถูกต้อง 5) การได้รับอนุญาตใช้ข้อมูลด้วยตารางและรูปภาพที่มีลิขสิทธิ์ และต้องระบุแหล่งที่มา 6) การกำหนดชื่อผู้พิมพ์เพียงหนึ่งคนเป็นผู้รับผิดชอบในการศึกษาแบบหลายศูนย์ 7) การชี้แจงหน้าที่การมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่อเนื้อหาบทความ 8) การเปิดเผยแหล่งหรือทุนสนับสนุนการวิจัย และข้อมูลผลประโยชน์ทับซ้อนหรือมีส่วนได้ส่วนเสีย 9) กรณีบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องในบทความแต่คุณสมบัตินี้ไม่ผ่านตามเกณฑ์ข้อกำหนด ต้องระบุชื่อในกิตติกรรมประกาศ และต้องได้รับการยินยอมจากบุคคลนั้น ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ของ ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors [ICMJE], 2024)

ดังนั้น แนวทางปฏิบัติที่ดี คือ การมีความซื่อสัตย์ในทุกขั้นตอนของการเขียนบทความทางวิชาการ การอ้างอิงบุคคลหรือแหล่งที่มาของข้อมูลที่นำมาใช้ในบทความ (นนทนันท์ แยมวงษ์, 2562) สอดคล้องกับแนวคิดของ ธนสุวิทย์ ทับทิมรักษ์ และ อภินันท์ จันตะนี (2565); Dhillon (2022); Hicks and Harris (2016); Gupta (2023) กล่าวว่า การคัดลอกผลงาน การนำความคิดของผู้อื่นมาเป็นของตน รวมถึงการนำผลงานตนเองมาผลิตซ้ำ (Self-plagiarism) ถือเป็น การประพฤติผิดจรรยาบรรณทางวิชาการที่ร้ายแรง ไม่มีความสุจริตทางวิชาการ (Academic dishonesty) ส่งผลให้งานวิชาการถดถอย ไม่มีองค์ความรู้ใหม่ที่เป็นประโยชน์ทางวิชาการ รามาศิขิตีเวชสารให้ความสำคัญประเด็นปัญหาดังกล่าว จึงได้ใช้เครื่องมือตรวจสอบการคัดลอกผลงานทางวิชาการที่มีชื่อว่าโปรแกรม Turnitin ของคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล และโปรแกรม CopyCatch ของเว็บไซต์ศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย มีเกณฑ์การเพิกถอนหรือปฏิเสธบทความตีพิมพ์ที่มีความซ้ำซ้อนหรือความคล้ายคลึงกันมากกว่า 20% ขึ้นไป นอกจากนี้

ประเด็นจริยธรรมการวิจัยก็สำคัญยิ่ง ผู้นิพนธ์ไม่ควรแก้ไขหรือบิดเบือนข้อมูล นำเสนอกระบวนการขอความยินยอมอาสาสมัครหรือผู้แทนโดยชอบธรรม และระบุวันที่ได้รับการอนุมัติหรือการได้รับยกเว้นอนุมัติการวิจัยอย่างละเอียด (World Medical Association [WMA], 2024) หากผู้นิพนธ์ไม่แน่ใจข้อมูลควรสอบถามหรือขอคำแนะนำจากกองบรรณาธิการ เพื่อความสมบูรณ์เป็นไปตามหลักจริยธรรมและจรรยาบรรณการเขียนบทความทางวิชาการ

ข้อพึงระวังหรือข้อพิจารณาการเขียนบทความทางวิชาการ

คณะผู้เขียนในฐานะผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบต้นฉบับบทความที่ส่งขอรับพิจารณาตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารเวชสาร ขอแนะนำประเด็นปัญหาหรือข้อบกพร่องของการเขียนบทความทางวิชาการจากผลประเมินคุณภาพของคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่ผ่านมา ซึ่งให้ข้อเสนอแนะมากที่สุด 5 ข้อ ได้แก่ 1) ลักษณะบทความโดยรวม 2) วิธีการศึกษาหรือรูปแบบการวิจัย 3) ผลการวิจัย 4) การอภิปรายผล และ 5) สรุปผลหรือบทสรุป นอกจากนี้ คณะผู้เขียนได้มีการสำรวจทบทวนวรรณกรรมทางวิชาการและอ้างอิงผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้นิพนธ์สำหรับเป็นข้อพึงระวังหรือข้อพิจารณาในการเขียนบทความทางวิชาการโดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ลักษณะบทความโดยรวม

“บทความไม่มีองค์ความรู้หรือแนวคิดใหม่ ไม่ทันสมัยและน่าสนใจ ลักษณะการเขียนบทความไม่ชัดเจนถูกต้องตามข้อกำหนดของวารสาร เนื้อหาข้อมูลขาดความสมบูรณ์ ไม่สอดคล้องกับหัวข้อหรือวัตถุประสงค์การวิจัย การเรียบเรียงลำดับเนื้อหาข้อมูลซับซ้อน ไม่เชื่อมโยงกัน ใช้คำฟุ่มเฟือย การใช้ภาษาและหลักไวยากรณ์มีข้อบกพร่อง ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีการอ้างอิงข้อความแบบคัดลอกคำพูดของผู้อื่นโดยไม่มีการอ้างอิงถึงแหล่งที่มา”

จากข้อเสนอแนะประเด็นปัญหาดังกล่าว สรุปเป็นข้อพึงระวังหรือข้อพิจารณาของการเขียนบทความทางวิชาการ ได้แก่ การนำเสนอข้อมูล แนวคิด องค์ความรู้ หรือนวัตกรรมที่มีความทันสมัยและเป็นประโยชน์ ตั้งอยู่บนพื้นฐานทางวิชาการที่เชื่อถือได้ การเรียบเรียงเนื้อหาสาระและจัดลำดับหัวข้อเป็นระบบเชื่อมโยงกัน อาจใช้ประสบการณ์หรือผลงานของผู้เฒ่ามาประกอบการเขียน และใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการนำเสนอเพื่อช่วยให้ผู้อ่านเข้าใจสาระนั้นโดยง่าย มีการทบทวนวรรณกรรมและอ้างอิงผลงานวิจัยทางวิชาการที่เกี่ยวข้องเป็นไปในทิศทางเดียวกัน (จำเนียร จวงตระกูล และคณะ, 2566; มาลีรัตน์ ขจิตเนติธรรม, 2563) นอกจากนี้ ควรใช้ภาษาและหลักไวยากรณ์ทางวิชาการอย่างเหมาะสม เรียบเรียงเป็นแบบแผนเดียวกันทั้งบทความ กรณีที่เป็นคำศัพท์เทคนิคที่แปลจากภาษาอังกฤษต้องใช้ตามศัพท์บัญญัติของราชบัณฑิตยสภา และวงเล็บคำภาษาอังกฤษกำกับ (สุรางค์ จันทวานิช, 2561) ควรพึงระวังการคัดลอกหรือลอกเลียนผลงานผู้อื่นมาเป็นของตน โดยไม่มีการอ้างอิงหรือระบุแหล่งที่มาของข้อมูลที่กล่าวถึง (ธนสุวิทย์ ทับทิมรัญรักษ์ และ อภินันท์ จันตะนี, 2565; Dhillon, 2022; Gupta, 2023) การตรวจทานและพิสูจน์อักษรต้นฉบับบทความให้มีความสมบูรณ์ก่อนส่งตีพิมพ์เป็นสิ่งสำคัญมาก ควรหาเจ้าของภาษาหรือผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาช่วยตรวจทาน สอดคล้องกับการวิจัยของรุ่งโรจน์ สุทธิสุข และ พันนิดา เสือจำศีล (2564) กล่าวว่า การทบทวนตรวจสอบต้นฉบับบทความ แสดงถึงความละเอียดรอบคอบและความตั้งใจ ทำให้เนื้อหาสาระมีความสมบูรณ์และมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

2) วิธีการศึกษา หรือ รูปแบบการวิจัย

“วิธีการศึกษาไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การวิจัย ข้อมูลที่เก็บล้าหลัง ไม่ชัดเจน ขาดความสมบูรณ์ และความน่าเชื่อถือ ระยะเวลาการศึกษาวิจัยสั้นเกินไป ไม่ระบุสถานที่ศึกษาและแหล่งที่มาของทุน จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยไม่เพียงพอและเหมาะสม ขาดรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการเก็บข้อมูล ตัวแปรเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลและวิธีการวิเคราะห์

ข้อมูล ปัญหาการวิจัยไม่ชัดเจนทำให้การออกแบบการวิจัยและการรายงานผลสับสน และมีการดำเนินการวิจัยก่อนวันได้รับอนุมัติ”

จากข้อเสนอแนะประเด็นปัญหาดังกล่าว สรุปเป็นข้อพึงระวังหรือข้อพิจารณาของการเขียนบทความทางวิชาการ ได้แก่ การอธิบายหรือการให้รายละเอียดข้อมูลของวิธีการดำเนินการวิจัยอย่างเพียงพอเพื่อให้ผลการวิจัยที่ชัดเจน สอดคล้องเหมาะสมกับวัตถุประสงค์การวิจัย ประกอบด้วยการวางรูปแบบของการวิจัย ประชากร กลุ่มตัวอย่าง การสุ่มตัวอย่าง แหล่งที่มาของข้อมูล เครื่องมือวิจัยและคุณภาพเครื่องมือ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติ ซึ่งทุกขั้นตอนต้องมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน สอดคล้องกับแนวคิดของ Willis (2023) กล่าวว่า การอธิบายวิธีการศึกษาไม่เพียงพอเป็นหนึ่งในสาเหตุหลักในการปฏิเสธต้นฉบับบทความ และการปฏิบัติตามหลักจริยธรรมการวิจัยในคนอย่างเคร่งครัด กล่าวคือ ก่อนดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างหรือเก็บข้อมูลงานวิจัยจะต้องได้รับการพิจารณาอนุมัติและรับรองการวิจัยแล้วจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (Bain, 2017; Dantas-Torres, 2022; World Medical Association [WMA], 2024)

3) ผลการวิจัย

“การแสดงผลข้อมูลบางประเด็นไม่ชัดเจน ตรงประเด็น การนำเสนอผลการทดลอง ผลการวิจัย ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเครื่องมือการวิจัย การนำเสนอข้อมูลในตารางและรูปภาพไม่ครบถ้วน มีจำนวนน้อยเกินไป หรือข้อมูลบางอย่างไม่จำเป็นต้องนำเสนอ ไม่มีการอธิบายหรือบรรยายข้อมูลได้รูปภาพและตาราง อีกทั้งไม่กล่าวถึงแหล่งที่มาของลิขสิทธิ์รูปภาพ และควรเพิ่มความชัดเจนและละเอียดของรูปภาพให้มากขึ้น ได้มาตรฐาน”

จากข้อเสนอแนะประเด็นปัญหาดังกล่าว สรุปเป็นข้อพึงระวังหรือข้อพิจารณาของการเขียนบทความทางวิชาการ ได้แก่ การนำเสนอข้อมูลผลการวิจัย ผล

การวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์หรือสมมติฐานการวิจัย การแปลผลข้อมูลในรูปแบบตารางและรูปภาพช่วยให้เข้าใจและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น หลีกเลี่ยงการกล่าวซ้ำในข้อมูลที่นำเสนอในตารางหรือตัวเลข สอดคล้องกับงานวิจัยของวาสนา สีลาเกื้อ (2566) กล่าวว่า ผลการวิจัยเป็นการนำเสนอรายละเอียดของสิ่งที่ได้พบจากการศึกษาหรือวิเคราะห์ ควรบรรยายข้อเท็จจริงที่ได้พบอย่างครบถ้วน เพียงพอ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Nacke (2023) กล่าวว่า การวิเคราะห์ ข้อมูลที่คลาดเคลื่อนส่งผลให้ผลการวิจัยไม่ตอบโจทย์และเกิดข้อผิดพลาด จึงควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าวิธีการรวบรวมข้อมูลเชื่อถือได้ วิเคราะห์ข้อมูลอย่างละเอียดอีกครั้งเพื่อเป็นการยืนยันความถูกต้องและสร้างความแตกต่างในความสำเร็จของงานวิจัยได้ และควรคำนึงถึงประเด็นทางกฎหมายว่าด้วยทรัพย์สินทางปัญญา และกฎหมายว่าด้วยการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล โดยการยืนยันตารางและรูปภาพที่ได้จัดทำขึ้นด้วยตนเอง กรณีมีการนำรูปภาพจากแหล่งอื่นมาใช้ประกอบการอธิบาย ต้องขออนุญาตจากเจ้าของบทความ พร้อมการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ เพื่อป้องกันการละเมิดลิขสิทธิ์ (จำเนียร จวงตระกูล และคณะ, 2566; Bhatt, 2021; Thompson, 2024; Phillips & Barker, 2021)

4) การอภิปรายผล หรือ บทวิจารณ์

“บทวิจารณ์หรือการอภิปรายผลไม่ครอบคลุม สั้นเกินไป ขาดรายละเอียดข้อมูลที่เก็บมาวิเคราะห์ ไม่สอดคล้องเชื่อมโยงกับผลสรุป ข้อมูลงานวิจัยหรือทฤษฎีอ้างอิงที่เกี่ยวข้องประกอบการอภิปรายผลไม่ครบถ้วน ครอบคลุม ทันสมัย เพิ่มเติมข้อมูลเกี่ยวกับข้อจำกัด ข้อดี ข้อเสียของงานวิจัย”

จากข้อเสนอแนะประเด็นปัญหาดังกล่าว สรุปเป็นข้อพึงระวังหรือข้อพิจารณาของการเขียนบทความทางวิชาการ ได้แก่ การอภิปรายผลหรือวิจารณ์เป็นการสรุปผลการศึกษาและความสำคัญของการค้นพบ โดยนำเสนอแนวคิดใหม่จากประสบการณ์ที่น่าสนใจเพื่อสร้างความน่าเชื่อถือของข้อค้นพบ (Hess, 2023) ควร

หลีกเลี่ยงการกล่าวข้อมูลเกินจริง หรือการตีความผลการวิจัยที่ไม่เหมาะสมหรือลำเอียง รวมถึงการคาดเดาที่ไม่สมเหตุสมผล (Pollock, 2023) การอธิบายจากข้อสังเกตที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงานวิจัยมาใช้เป็นเหตุผลประกอบ สอดคล้องกับแนวคิดของ Phillips and Barker (2021); Özçakar et al. (2022) กล่าวว่าควรใช้ส่วนอภิปรายเพื่อสะท้อนถึงจุดอ่อน ปัญหา และความคลาดเคลื่อนของการวิจัย นำเสนอข้อจำกัด ข้อดีของการวิจัยเพื่อนำไปสู่ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต นอกจากนี้ ควรวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลให้สอดคล้องหรือขัดแย้งแนวคิดและทฤษฎีที่ได้ทบทวนไว้โดยการเปรียบเทียบกับข้อสรุปจากการทบทวนวรรณกรรมหรือผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งระบุแหล่งอ้างอิงหรือแหล่งที่มาของข้อมูลตามหลักวิชาการอย่างครอบคลุมและพิสูจน์ได้ แนะนำใช้ซอฟต์แวร์อ้างอิง เช่น EndNote เพื่อแทรกและจัดรูปแบบข้อมูลอ้างอิงอย่างเหมาะสม (Balch et al., 2018; Bhatt, 2021)

5) การสรุปผลหรือบทสรุป

“การสรุปผลไม่สอดคล้องและตอบสนองวัตถุประสงค์การวิจัย ขัดแย้งกับผลการวิจัย ยาวเกินไป บทสรุปสาระไม่ตรงประเด็นของเนื้อหาข้อมูลที่กล่าวมาแล้วและไม่สามารถนำไปใช้ได้ ควรเพิ่มข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้และการวิจัยในครั้งต่อไป”

จากข้อเสนอแนะประเด็นปัญหาดังกล่าว สรุปเป็นข้อพึงระวังหรือข้อพิจารณาของการเขียนบทความทางวิชาการ ได้แก่ การสรุปความสำคัญการวิจัยหรือการค้นพบปัญหาสำคัญให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยเลือกประเด็นสำคัญเขียนรวมกันสั้น ๆ ไม่ควรซ้ำซ้อนกับข้อความที่ได้บรรยายไว้ในส่วนของผลการศึกษาหรือสรุปจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง (Hess, 2023) มีการนำเสนอแนวคิดและข้อค้นพบอย่างเหมาะสม อาจบอกผลลัพธ์หรือผลกระทบว่ามีความสำคัญอย่างไร หรือให้ข้อเสนอแนะผลของการวิจัย ข้อค้นพบ หรือสิ่งที่ได้เรียนรู้จากกรณีศึกษาในการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์หรือการวิจัยครั้งต่อไป ตลอดจนตั้งคำถามหรือประเด็น

ทั้งท้ายกระตุ้นให้ผู้อ่านตระหนักถึงเรื่องที่กล่าวมา (Phillips & Barker, 2021)

บทสรุป

การเขียนบทความทางวิชาการเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารถือเป็นก้าวสำคัญในการพัฒนาองค์ความรู้ วิทยาการ นวัตกรรมใหม่ ๆ ออกสู่วงวิชาการและสาธารณชน และนำไปสู่ความก้าวหน้าทางตำแหน่งวิชาการและวิชาชีพ การเขียนบทความทางวิชาการให้ประสบความสำเร็จ จึงเป็นสิ่งที่ท้าทายและจำเป็นต้องอาศัยการฝึกฝน มุ่งมั่นและเพียรพยายาม รวมถึงการศึกษาหลักเกณฑ์ ข้อกำหนด คำแนะนำหรือแนวทางสำหรับการเขียนอย่างละเอียด และคำนึงถึงหลักจริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการ ลักษณะบทความทางวิชาการ จึงมุ่งนำเสนอเนื้อหาสาระเรื่องใดเรื่องหนึ่งบนพื้นฐานทางวิชาการ มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์ตามหลักวิชาการ อาจเสนอแนวคิดริเริ่มหรือองค์ความรู้ใหม่ รวมถึงข้อเสนอแนะจากประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อผู้อ่าน ทั้งนี้ ญะและหัวใจสำคัญที่แสดงว่าบทความทางวิชาการมีคุณภาพตามมาตรฐานสากล คือ ผู้อ่านรับรู้ข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง เกิดความสนใจศึกษาค้นคว้าและนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ทางวิชาการต่อสังคมและประเทศชาติได้ในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ แพทย์หญิงสุกัญพรณ วิไลลักษณ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์ ชูศักดิ์ โอกาสเจริญ และ ศาสตราจารย์ นายแพทย์ธีระพงษ์ กระแจะจันทร์ ที่กรุณาสับสนุนการดำเนินงานและให้คำปรึกษาแนะนำการเขียนบทความนี้

เอกสารอ้างอิง

กัญญาภัค สระแก้ว, นวลพรรณ ชานี, และ อนันตญา ขจัดโรคา. (2562). การพัฒนาคุณภาพวารสาร วารสาร วารสาร: จากอดีตสู่ปัจจุบัน. Mahidol

- R2R e-Journal*, 6(1), 14-23.
<http://doi.org/10.14456/jmu.2019.2>
- จำเนียร จวงตระกูล, นพพงศ์ เกิดเงิน, ตระกูล จิตวัฒนากร และ ภาวิศ ตรูช. (2566). แนวทางการเขียนบทความวิชาการเพื่อตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการสำหรับนักวิชาการใหม่. *วารสารวิชาการการตลาดและการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี*, 10(1), 1-19.
- ธนสุวิทย์ ทับทิมรัญรักษ์ และ อภินันท์ จันตะนี. (2565). จริยธรรมและจรรยาบรรณของนักวิชาการมีความสำคัญยิ่ง. *วารสารวิชาการและนวัตกรรมทางสังคมศาสตร์*, 4(1), 217-232.
- นนทนันท์ แยมวงษ์. (2562). การทำผลงานทางวิชาการโดยหลีกเลี่ยงการลอกเลียนวรรณกรรม. *วารสารวิชาการมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 3(1), 136-151.
- นवलพรรณ ขำนิ, อนันตญา ขจัดโรคา, และ กัญญาภัค สระแก้ว. (2567). การประยุกต์ใช้สื่อออนไลน์กับวารสาร Ramathibodi Medical Journal. *Mahidol R2R e-Journal*, 11(2), 1-11.
<http://doi.org/10.14456/jmu.2024.13>
- ประกาศ ก.พ.อ. เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ พ.ศ. 2564. (2565, 7 มกราคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 139 ตอนพิเศษ 4 ง. หน้า 22-50.
- พระราชบัญญัติมาตรฐานทางจริยธรรม พ.ศ. 2562. (2562, 16 เมษายน). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 136 ตอนที่ 50 ก หน้า 1-10.
- มาลีรัตน์ ขจิตเนติธรรม. (2563). แนวทางการเขียนบทความวิชาการ. *วารสารวิจัยและประเมินผลอุบลราชธานี*, 9(1), 1-8.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542*. นานมีบุ๊คส์.
- รุ่งโรจน์ สุทธิสุข และ พันนิดา เสือจำศีล. (2564). การวิเคราะห์ข้อเสนอแนะผลงานทางวิชาชีพของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อทำหน้าที่ประเมินผลงานและจริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาชีพในการพัฒนาระดับคุณภาพผลงานทางวิชาชีพของบุคลากรสายสนับสนุนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. *วารสารวิจัยวิชาการ*, 4(2), 49-62.
- วาสนา สีลาเกื้อ. (2566). การวิเคราะห์ข้อเสนอแนะของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อทำหน้าที่ประเมินผลงานทางวิชาการ กรณีการเสนอขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการอาจารย์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. *Mahidol R2R e-Journal*, 10(2), 115-129.
- สุรางค์ จันทวานิช. (2561). *วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 24). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- AMA Manual of Style Committee. (2020). *AMA manual of style: A guide for authors and editors* (11th ed.). Oxford University Press.
<https://doi.org/10.1093/jama/9780190246556.001.0001>
- Bain, L. E. (2017). Ethics approval: responsibilities of journal editors, authors and research ethics committees. *The Pan African medical journal*, 28(200), 1-3.
<https://doi.org/10.11604/pamj.2017.28.200.14170>
- Balch, C. M., McMasters, K. M., Klimberg, V. S., Pawlik, T. M., Posner, M. C., Roh, M., Tanabe, K. K., Whipple, D., & Ikoma, N. (2018). Steps to getting your manuscript published in a high-quality medical journal. *Annals of surgical oncology*, 25(4), 850-855.
<https://doi.org/10.1245/s10434-017-6320-6>
- Bhatt, A. (2021). Advice to authors for avoiding flaws in preparation of original research manuscripts. *Perspectives in clinical research*, 12(4), 229-233.
https://doi.org/10.4103/picr.PICR_139_21

- Dantas-Torres, F. (2022). Top 10 reasons your manuscript may be rejected without review. *Parasites & vectors*, 15(1), 418.
<https://doi.org/10.1186/s13071-022-05543-w>
- Dhillon, P. (2022). How to write a good scientific review article. *The FEBS journal*, 289(13), 3592-3602.
<https://doi.org/10.1111/febs.16565>
- Gupta, A. (2023, August 13). *Characteristics of academic writing*. Paper
- Hess, D R. (2023). How to write an effective discussion. *Respiratory care*, 68(12), 1771-1774.
<https://doi.org/10.4187/respcare.11435>
- Hicks, R. W., & Harris, R. (2016). Avoid ethical misconduct in manuscript preparation. *Advanced emergency nursing journal*, 38(1), 69-80.
<https://doi.org/10.1097/TME.000000000000092>
- International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). (2024, April 29). *Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals*.
<https://www.icmje.org/recommendations/>
- Nacke, L. (2023, April 15) *The writing newsletter: Understanding the reasons for paper rejection*. Lennartnacke.
<https://www.lennartnacke.com/understanding-the-reasons-for-paper-rejection/>
- Özçakar, L., Rizzo, J. R., Franchignoni, F., Negrini, S., & Frontera, W. R. (2022). Let's write a manuscript: a primer with tips and tricks for penning an original article. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 101(7), 698-701.
<https://doi.org/10.1097/PHM.00000000000001847>
- Phillips, V., & Barker, E. (2021). Writing for publication: Structure, form, content, and journal selection. *Journal of perioperative practice*, 31(6), 230-233.
<https://doi.org/10.1177/1750458921996249>
- Pollock, N. W. (2023). Practical guidance for crafting original research manuscripts. *Wilderness & environmental medicine*, 34(1), 88-95.
<https://doi.org/10.1016/j.wem.2022.09.005>
- Ramathibodi Medical Journal. (2024, April 30). *Instructions for Authors*. https://he02.tci-thaijo.org/index.php/ramajournal/instructions_for_authors
- Thai Journal Online. (2016, April 10). *ThaiJO*.
<https://www.tci-thaijo.org>
- Thompson, L. D. R. (2024). Ten ways to improve getting a scientific manuscript accepted. *Head and neck pathology*, 18(1), 22.
<https://doi.org/10.1007/s12105-024-01617-6>
- Willis L. D. (2023). How to Write the methods section of a research manuscript. *Respiratory care*, 68(12), 1763-1770.
<https://doi.org/10.4187/respcare.11437>
- World Medical Association. (2024, October 19). *Declaration of Helsinki; Medical Research Involving Human Subjects*.
<https://www.wma.net/what-we-do/medical-ethics/declaration-of-helsinki/>

การคำนวณขนาดตัวอย่างด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป G*POWER

Sample Size Calculation Using G*POWER

ศักดิ์ชัย จันทะแสง*

Sakchai Jantasang*

บทคัดย่อ

การกำหนดขนาดตัวอย่างเป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญในการทำงานวิจัยเพราะมีผลต่อความน่าเชื่อถือและผลลัพธ์ของงานวิจัยตลอดจนการนำผลลัพธ์ของงานวิจัยไปใช้ โปรแกรมสำเร็จรูป G*Power เป็นโปรแกรมที่ช่วยคำนวณขนาดตัวอย่าง ผู้ใช้สามารถดาวน์โหลดมาใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย การใช้งานโปรแกรมมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การใส่ข้อมูลกลุ่มของสถิติ 2) การใส่ข้อมูลสถิติที่ใช้งาน 3) ระบุประเภทของอำนาจการทดสอบ 4) การใส่ค่าพารามิเตอร์ ประกอบด้วย ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 (α) หรือค่าระดับนัยสำคัญ (α) หรือค่าช่วงความเชื่อมั่น ($1 - \alpha$) ค่าความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 (β) หรือ อำนาจทดสอบ ($1 - \beta$) และค่าขนาดอิทธิพล (δ) การประมาณค่าขนาดอิทธิพลได้กำหนดเป็นค่าพื้นฐานไว้ 3 ระดับ (ขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่) และ 5) การคำนวณ

ดังนั้นการทำความเข้าใจในประเด็นเหล่านี้จะช่วยให้นักวิจัยสามารถกำหนดขนาดตัวอย่างได้อย่างเหมาะสมส่งผลให้ผลลัพธ์ของการวิจัยมีคุณค่ามากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: โปรแกรมสำเร็จรูป G*Power; ขนาดตัวอย่าง; ขนาดอิทธิพล; อำนาจการทดสอบ

สำนักงานประกันคุณภาพการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ, กรุงเทพฯ 10120

Office of Educational Quality Assurance, Rajamangala University of Technology Krungthep, Bangkok 10120

*Corresponding author: e-mail: Sakchai.j@mail.rmutk.ac.th

Abstract

Determining sample size is one of the important steps in research work. It affects the credibility and results of research as well as application of results research results. G*Power is a free software used to calculate the sample size. There are 5 steps in using the program which are: 1) Input the test family statistics 2) Input the statistics test 3) Specifying type of power 4) Input parameters to these programs are significance level (confidence interval $1-\alpha$), type II error (β) or power of a test ($1-\beta$), and effect size (δ), the estimation of the influence size is defined in to three basic values (small, medium and large) and 5) calculation.

Therefore, understanding these points can help the researcher determine the appropriate sample size, resulting in more valuable research results.

Keywords: G*Power; Sample size; Effect Size.; Power of test

บทนำ

นักวิจัยต้องใช้สถิติวิเคราะห์ในการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ และหรือการประมาณค่าพารามิเตอร์ในการวิจัยเชิงปริมาณ นักวิจัยต้องมีความรู้ความสามารถในการกำหนดขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย ซึ่งขนาดตัวอย่างที่มีความเหมาะสมกับงานวิจัย ต้องมีขนาดใหญ่เพียงพอที่จะทำให้สมมติฐานมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีนัยสำคัญในทางปฏิบัติ สามารถตรวจพบความแตกต่างในกรณีมีความแตกต่างจริง และสามารถตรวจพบความสัมพันธ์ของตัวแปรในกรณีตัวแปรมีความสัมพันธ์กันจริง ซึ่งความเหมาะสมของขนาดตัวอย่างขึ้นกับปัจจัยต่างๆ อาทิ ความแปรปรวนของประชากร สถิติวิเคราะห์ แบบแผนการวิจัย ระดับนัยสำคัญ ทิศทางสมมติฐานที่ทดสอบ ขนาดอิทธิพล อำนาจการทดสอบ และจำนวนกลุ่มเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยวิธีการกำหนดขนาดตัวอย่างที่ใช้กันในปัจจุบันมีหลายวิธี วิธีที่รู้จักกันและใช้กันอยู่ทั่วไปคือ 1) การใช้ตารางสำเร็จของ Krejcie and Morgan (1970) และ Yamane (1973) และ 2) การใช้สูตรคำนวณขนาดตัวอย่าง โดยสูตรที่นิยมใช้ในการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยมากที่สุดในการวิจัยเชิงปริมาณ ได้แก่ สูตรคำนวณขนาดตัวอย่างของ Taro Yamane แต่

ทั้งนี้การใช้งานด้วยวิธีใดก็ตาม นักวิจัยต้องทราบข้อจำกัดและเงื่อนไขการใช้งานเพื่อให้การกำหนดขนาดตัวอย่างได้อย่างถูกต้องได้ตัวแทนที่ดีของประชากรครอบคลุมทุก ๆ ลักษณะของประชากร และมีจำนวนที่เพียงพอ นักวิจัยจำนวนมากได้ใช้สูตรหรือตารางการกำหนดขนาดตัวอย่างโดยไม่ทราบเงื่อนไขการใช้งาน ซึ่งส่งผลให้งานวิจัยมีความน่าเชื่อถือน้อยลง ในปัจจุบันมีโปรแกรมสำเร็จรูปหลายโปรแกรมที่ช่วยในการคำนวณขนาดตัวอย่างโดยสัมพันธ์กับวิธีสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล และไม่อิงกับวิธีสุ่มตัวอย่าง เช่น โปรแกรม Power and Sample Size Calculation: PS, G*Power หรือ โปรแกรม Nquery Advisor และ โปรแกรม Power Analysis of Sample Size: PASS โปรแกรมเหล่านี้สามารถใช้คำนวณขนาดตัวอย่างได้ทั้งในงานวิจัยแบบสำรวจ และการวิจัยแบบทดลอง ซึ่งในบทความนี้จะกล่าวถึงการใช้โปรแกรมการคำนวณขนาดตัวอย่าง G*Power เป็นหลัก โดยโปรแกรมการคำนวณขนาดตัวอย่าง G*Power จะช่วยให้นักวิจัยสามารถกำหนดขนาดตัวอย่างได้ถูกต้องตามหลักวิชาการทำให้ผลงานมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น โปรแกรม G*Power ช่วยคำนวณขนาดตัวอย่างได้อย่างรวดเร็วตามเงื่อนไขข้อมูลที่นักวิจัยกำหนดโดยอาศัยค่าขนาดอิทธิพล ค่าความคลาด

เคลื่อประเภทที่ 1 (Alpha, α) และค่าความคลาดเคลื่อนประเภท 2 (Beta, β) และ โปรแกรม G*Power สามารถใช้งานได้ง่าย และเป็นโปรแกรมที่สามารถดาวน์โหลดมาใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

1. องค์ประกอบสำคัญในการหาขนาดตัวอย่าง

การกำหนดหรือการประมาณค่าขนาดตัวอย่าง (Sample Size Setting or Estimation) เป็นขั้นตอนสำคัญในกระบวนการวิจัยคือ กระบวนการเลือกกลุ่มตัวอย่าง มี 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การกำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้สถิติวิเคราะห์ และการเลือกใช้สถิติทดสอบ 2) การกำหนดลักษณะประชากรและตัวอย่าง 3) การกำหนดระดับนัยสำคัญ (α) และค่าอำนาจการทดสอบ ($1 - \beta$) 4) การกำหนดขนาดตัวอย่าง 5) การออกแบบการเลือกตัวอย่าง และ 6) การดำเนินการเลือกตัวอย่างตามที่ได้ออกแบบ ซึ่งนักวิจัยจะคำนวณขนาดตัวอย่างได้ จำเป็นต้องรู้องค์ประกอบสำคัญที่ใช้ประกอบการกำหนดขนาดตัวอย่างดังต่อไปนี้เพื่อนำมาพิจารณาในการคำนวณขนาดตัวอย่างได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง (ชนากานต์ บุญนุช และคณะ, 2554 มีดังนี้ 1) วัตถุประสงค์หลัก 2) ลักษณะประชากร 3) การออกแบบการวิจัย 4) ระดับการ

วัดของข้อมูล 5) สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล 6) ระดับนัยสำคัญ (α) 7) ประเภทสมมติฐานที่ทดสอบ 8) การประมาณค่าอิทธิพล (Estimated Effect) และ 9) ค่าอำนาจการทดสอบ ($1 - \beta$) ซึ่งสามารถสรุปได้เป็น 4 องค์ประกอบดังนี้

1) ตัวแปรและระดับการวัดของตัวแปรที่สำคัญ นักวิจัยต้องทราบว่าตัวแปรที่จะวิเคราะห์ข้อมูล ตัวแปรใดเป็นตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ตัวแปรใดเป็นตัวแปรตาม (Dependent Variable) แต่ละตัวแปรมีระดับการวัดอยู่ในระดับใด ซึ่งระดับการวัดของตัวแปรมี 4 ระดับ คือ 1) มาตรฐานนามบัญญัติ (Nominal Scale) 2) มาตรฐานเรียงอันดับ (Ordinal Scale) 3) มาตรฐานอัตราภาค (Interval Scale) และ 4) มาตรฐานอัตราส่วน (Ratio Scale) โดยพิจารณาได้จากวัตถุประสงค์การวิจัย และ/หรือสมมติฐานการวิจัย และคำถามในเครื่องมือวิจัย

2) สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล เป็นสถิติที่อยู่ในกลุ่มเปรียบเทียบ หรือสถิติวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ซึ่งสามารถพิจารณาได้จากข้อความในสมมติฐาน ตัวอย่างวิธีสถิติที่วิเคราะห์กับระดับการวัดของตัวแปร ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีสถิติที่วิเคราะห์กับระดับการวัดของตัวแปร

Statistical Methods	Scale Levels of Variables	
	Independent Variables	Dependent Variables
Comparison Methods		
t-test	Nominal	Interval or Ratio
Analysis of Variance (ANOVA)	Nominal	Interval or Ratio
Association Methods		
Chi-square	Nominal	Nominal
Pearson Product Moment Correlation	Interval or Ratio	Interval or Ratio
Multiple Regression	Interval or Ratio (or mixed with few Nominal Variables)	Interval or Ratio
Multiple Logistic Regression	Interval or Ratio or Nominal (Categories)	Nominal (Dichotomous or Categories)

ที่มา: (บุญศรี พรหมมาพันธุ์, 2561; ชูศรี วงศ์รัตน์, 2553)

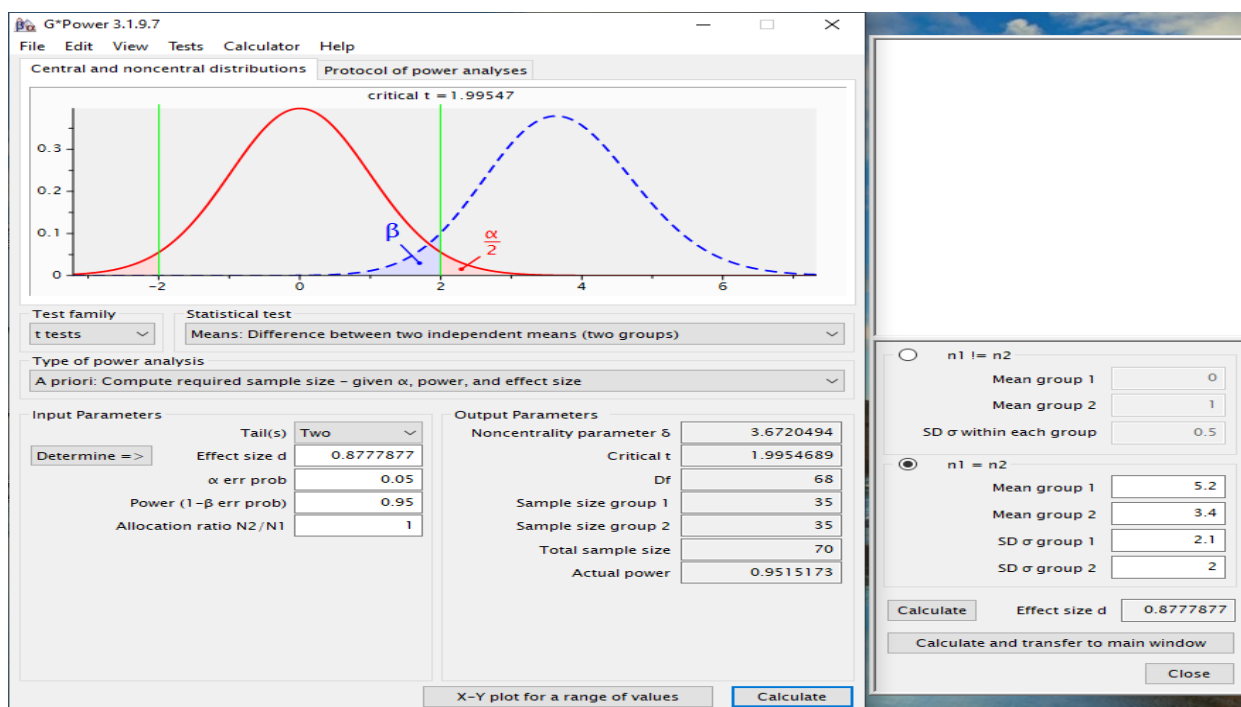
3) ความผิดพลาดในการทดสอบทาง

สถิติ

โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดในทางสถิติมี 2 แบบ คือ 1) ความผิดพลาดแบบที่ 1 (α) โอกาสที่ปฏิเสธสมมติฐานที่เป็นกลาง (Null Hypothesis: H_0) โดยที่ความเป็นจริงสมมติฐานที่เป็นกลางนั้นถูกต้อง ในงานวิจัยทั่วไปมักกำหนดความผิดพลาด แบบที่ 1 (α) ให้อยู่ระหว่าง 1 - 5% หรือมีระดับค่าช่วงความเชื่อมั่น (Confidence Interval Level) เท่ากับ 1 - α ถ้านักวิจัยกำหนดความผิดพลาด แบบที่ 1 ไว้เท่ากับ 5% ระดับค่าช่วงความเชื่อมั่น จะมีค่าเท่ากับ 100 - 5 = 95% ซึ่งหมายความว่า ผลการทดสอบมีความแตกต่างหรือมีความสัมพันธ์เกิดขึ้นจริงในประชากร 95% ค่า α นี้ นักวิจัยต้องกำหนดเอง เพื่อใช้ในสูตรการคำนวณขนาดตัวอย่าง 2) ความผิดพลาดแบบที่ 2 (β) โอกาสที่ยอมรับสมมติฐานที่เป็นกลาง (H_0) โดยที่ความเป็นจริงสมมติฐานที่เป็นกลางนั้นไม่ถูกต้อง ตัวอย่าง การทดสอบความแตกต่างหรือความสัมพันธ์ โดยผลการทดสอบพบว่า ไม่มีความแตกต่างหรือไม่มีความสัมพันธ์ แต่ความเป็นจริงมีความแตกต่างหรือมีความสัมพันธ์กัน ในงานวิจัยทั่วไปมักกำหนดความผิดพลาดแบบที่ 2 ให้อยู่ระหว่าง 10 - 20% 3) อำนาจการทดสอบ ($1 - \beta$) โอกาสที่ปฏิเสธสมมติฐานเป็นกลางที่ผิด ถ้านักวิจัยกำหนดความผิดพลาดแบบที่ 2 ไว้เท่ากับ 20% อำนาจการทดสอบจะมีค่าเท่ากับ 100 - 20 = 80% ซึ่งหมายความว่า ผลการทดสอบสามารถสรุปได้ถูกต้อง 80% คือสรุปว่ามีความแตกต่างหรือมีความสัมพันธ์เกิดขึ้นจริงในประชากร ค่าอำนาจการทดสอบนี้ นักวิจัยต้องกำหนดเอง เพื่อใช้ในสูตรคำนวณขนาดตัวอย่าง

4) ค่าขนาดอิทธิพล (Effect Size ใช้สัญลักษณ์ δ) เป็นค่าที่แสดงถึงอิทธิพลของตัวแปรต้นที่มีต่อตัวแปรตาม ในงานวิจัยเชิงทดลองหากงานวิจัยเป็น

เชิงทดลองเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ถ้าขนาดอิทธิพล (δ) มีค่ามากจะทำให้ขนาดตัวอย่างน้อย แต่ถ้างานวิจัยนั้นมีขนาดอิทธิพล (δ) มีค่าน้อยแล้วจะทำให้ขนาดตัวอย่างมีจำนวนมากขึ้น ค่าขนาดอิทธิพลนักวิจัยสามารถคำนวณได้ 2 กรณี คือ 1) กรณีนักวิจัยทราบ Effect Size เช่น ถ้าทราบ Effect Size เท่ากับ 0.7 ก็สามารถนำไปคำนวณได้ หรือจากการทบทวนงานวิจัยในอดีตที่เป็นเรื่องใกล้เคียงกับงานวิจัยที่จะศึกษา (ซึ่งจะพบมากในงานวิจัยต่างประเทศ) เอามาพิจารณาประกอบในการกำหนดค่าขนาดของอิทธิพลที่เหมาะสม และมีความเป็นไปได้หรือใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุดหรือค่าที่เสนอแนะจาก Cohen (1977) ได้เสนอแนะค่าขนาดอิทธิพลไว้ 3 ระดับ สำหรับคำนวณขนาดตัวอย่างที่ใช้วิธีสถิติต่าง ๆ ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 2 และ 2) กรณีนักวิจัยไม่ทราบ Effect Size แต่มีข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งในกรณีที่นักวิจัยมีผลการศึกษาก่อนหน้านี้ อาจจะมาจากรายงานก่อนหน้า หรือจาก Preliminary Study นักวิจัยสามารถใช้ข้อมูลดังกล่าวมาเป็นแนวทางในการหา Effect Size ตัวอย่างเช่น นักวิจัยทราบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มที่ 1 จะมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 5.2 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.1 และกลุ่มที่ 2 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.4 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2 โดยในกรณีตัวอย่างนี้จะเป็นการคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ด้วย t-test โดยมีขั้นตอน ดังนี้ 1) เปิดโปรแกรม G*Power ขึ้นมา 2) คลิก Determine จะปรากฏหน้าต่างภาพที่ 2 ให้นักวิจัยใส่ข้อมูลข้างต้นลงไปและคำนวณค่า Effect Size ในกรณีนี้ได้ค่า Effect Size เท่ากับ 0.8777877 และ 3) นำค่า Effect Size ที่คำนวณได้ไป ใส่ในช่อง Effect Size d รายละเอียดดังตารางที่ 3 การคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ด้วย t-test และภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ตัวอย่างการคำนวณ กรณีไม่ทราบ Effect Size แต่มีข้อมูลเบื้องต้น

ตารางที่ 2 การประมาณค่าขนาดอิทธิพลที่ Cohen ได้กำหนดไว้ 3 ขนาด คือ เล็ก กลาง และใหญ่ ทั้ง 6 ประเภท

Statistical Methods	Effect Size		
	Small	Medium	Large
Difference between two mean (t-test)	0.20	0.50	0.80
Difference between many means (ANOVA)	0.10	0.25	0.40
Chi-square (χ^2)	0.10	0.30	0.50
Pearson's correlation coefficient	0.10	0.30	0.50
Difference between correlation coefficient	0.10	0.30	0.50
Linear multiple correlation coefficient	0.02	0.15	0.35

ที่มา: (Buchner, 2010; Cohen, 1977)

2. การใช้โปรแกรม G*Power

โปรแกรม G*Power ได้รับการพัฒนาเมื่อปี 1996 ปัจจุบันเป็นเวอร์ชัน G*Power 3.1 ใช้โดยไม่ต้องเสียค่าลิขสิทธิ์ สามารถ download มาจากอินเทอร์เน็ต ได้ ในการใช้โปรแกรม G*Power 3.1 (Faul et al., 2007, 2009; Buchner, 2010) สามารถรองรับการวิเคราะห์

อำนาจการทดสอบ ได้ถึง 5 แบบ Cohen (1977) ระบุไว้ โดยการวิเคราะห์ทั้ง 5 แบบ คือ 1) การวิเคราะห์อำนาจการทดสอบก่อนการวิจัย (Priori Power Analysis) เป็นการกำหนดขนาดตัวอย่างจากค่าอำนาจการทดสอบที่นักวิจัยต้องการ 2) การวิเคราะห์อำนาจการทดสอบหลังการวิจัย (Post Hoc Power Analysis) เป็นการประมาณ

ค่าอำนาจการทดสอบจากขนาดตัวอย่างที่นักวิจัยใช้ในการวิจัยให้ผลการวิเคราะห์ถูกต้องมากกว่าวิธี Retrospective Power Analysis ที่ใช้ในโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ (Statistical Package for the Social Sciences: SPSS) และโปรแกรมอื่น ๆ ซึ่งมีข้อตกลงเบื้องต้นที่เป็นปัญหาหลายข้อ 3) การวิเคราะห์อำนาจการทดสอบแบบประนีประนอม (Compromise Power Analysis) เป็นการวิเคราะห์ที่ทำได้ทั้งก่อนและหลังการวิจัย โดยมีการกำหนดอัตราส่วนความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อน (Error Probability Ratio) = $q = \alpha/p$ กรณีการใช้ $q = 1$ แสดงว่านักวิจัยประกันการทดสอบโดยยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการทดสอบทั้งสองประเภทมีค่าเท่ากัน วิธีนี้มีประโยชน์เมื่อผลการวิเคราะห์อำนาจการทดสอบก่อนการวิจัยได้ขนาดตัวอย่างที่มีจำนวนสูงกว่าประชากรที่มีอยู่จริง นักวิจัยอาจใช้การวิเคราะห์อำนาจการทดสอบแบบประนีประนอม โดยกำหนดขนาดตัวอย่างสูงสุดตามที่แท้จริง และกำหนดค่า $q = 4$ ซึ่งเป็นการยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่หนึ่งสูงมากเมื่อเทียบกับประเภทที่สองเนื่องจากตัวอย่าง 4) การวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) เป็นการวิเคราะห์ขนาดอิทธิพล (Effect Size) ที่เป็นจุดวิกฤติของขนาดตัวอย่าง ค่าอำนาจการทดสอบและระดับนัยสำคัญที่นักวิจัยกำหนด ซึ่งรับประกันได้ว่าผลการวิจัยมีอำนาจการทดสอบตามที่นักวิจัยต้องการ และ 5) การวิเคราะห์เกณฑ์ (Criterion Analysis) ซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งของการวิเคราะห์อำนาจการทดสอบหลังการวิจัย เมื่อนักวิจัยเห็นความสำคัญของระดับนัยสำคัญน้อยกว่าความสำคัญของอำนาจการทดสอบ เช่น ในการทดสอบความกลมกลืน (Goodness of Fit Test) เป็นต้น สรุปขั้นตอนการใช้โปรแกรม G*Power ไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การเลือกใช้สถิติที่ใช้ในการทดสอบ/ข้อมูลของกลุ่มสถิติ ซึ่งแบ่งได้ 5 กลุ่ม ซึ่งมีสถิติหลายวิธี เช่น สถิติ Exact, t-tests, F-tests, Chi-square, z-tests, ANOVA, Correlation,

Regression 2) เลือกข้อมูลสถิติที่ใช้งาน 3) การเลือกประเภทในการวิเคราะห์อำนาจในการทดสอบ มี 5 ประเภทข้างต้น เช่น เลือก t-test Independent Samples จากกลุ่ม t-test 4) การป้อนข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ ในส่วน input parameter และ 5) เลือก Calculate ซึ่งสามารถ Download โปรแกรม G*power มาจากเว็บไซต์ผู้พัฒนาโปรแกรม คือ Heinrich-Heine Universität Düsseldorf จาก

<http://www.gpower.hhu.de/en.html> ภาพที่ 1 แสดงหน้าจอเมื่อเริ่มใช้โปรแกรม G*Power

ตัวอย่างการกำหนดขนาดตัวอย่างตามสถิติที่เลือกใช้งาน

1) การคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ด้วย t-test ซึ่งการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสำหรับ 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน ตัวแปรตามมีระดับการวัดอยู่ในมาตราอันตรภาคขึ้นไป (Interval or Ratio Scale) และตัวแปรต้นเป็นตัวแปรแบ่งกลุ่มมีระดับการวัดอยู่ในมาตรานามบัญญัติ (Nominal Scale)

2) การคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) เป็นการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเพื่อทดสอบปัจจัยที่ส่งผลต่อตัวแปรตามมีระดับการวัดอยู่ในมาตราอันตรภาคขึ้นไป (Interval or Ratio Scale) และตัวแปรต้นเป็นตัวแปรเชิงกลุ่มมีระดับการวัดอยู่ในมาตรานามบัญญัติหรือเรียงอันดับ (Nominal or Ordinal Scale)

3) การคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการทดสอบ Chi-square (χ^2) การทดสอบข้อมูลตารางการถ้อย (Contingency Table) ด้วย Chi-square (χ^2) ในการทดสอบประกอบด้วย 1) Goodness of Fit Test เป็นการทดสอบว่ามีรูปแบบการแจกแจงของชุดข้อมูลหรือไม่ 2) การทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรเชิงคุณภาพ Independent Test (Association) เช่น

ต้องการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งงาน และ
วุฒิการศึกษา และ 3) ข้อมูลที่ต้องการสำหรับการคำนวณ
ขนาดตัวอย่างการทดสอบ Chi-square Degree of
Freedom (df) คำนวณจาก $df=(r-1)*(c-1)$ เมื่อ r แทน
จำนวนแถวข้อมูล และ c แทน จำนวนสดมภ์ของข้อมูลใน
ตาราง ซึ่งตัวแปรต้นและตัวแปรตามมีระดับการวัดอยู่ใน
มาตรานามบัญญัติ (Nominal Scale) เช่นเดียวกัน

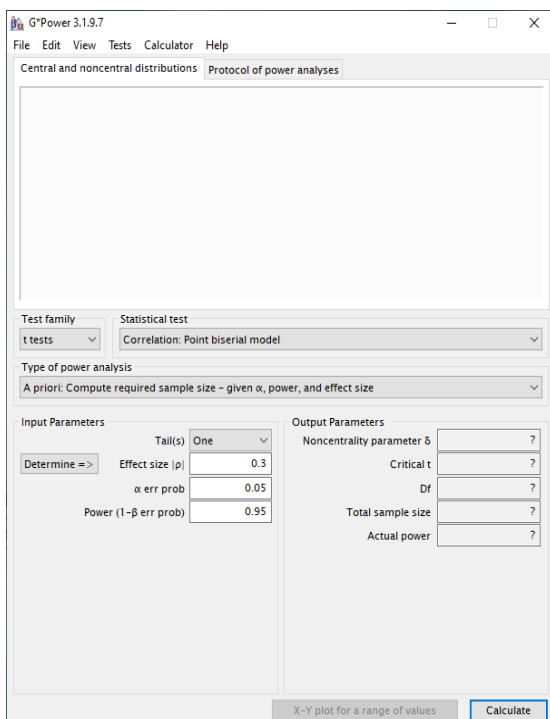
**4) การคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการ
ทดสอบความสัมพันธ์ด้วยสถิติ Pearson's Correlation**
การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัวแปรตาม มีระดับ
การวัดอยู่ในมาตราอันตรภาคขึ้นไป (Interval or Ratio
Scale) และตัวแปรต้นมีระดับการวัดอยู่ในมาตราอันตรภาค
ขึ้นไป (Interval or Ratio Scale) เช่นเดียวกัน

**5) การคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการ
ทดสอบด้วย Point Biserial Correlation (rpb)** ในกรณี
ที่ตัวแปรหนึ่งเป็นค่าต่อเนื่อง โดยมีระดับการวัดอยู่ในมาตรา
อันตรภาคขึ้นไป (Interval or Ratio Scale) และตัวแปร
หนึ่งเป็นตัวแปรกลุ่มที่มี 2 กลุ่ม (Dichotomous) และ
กำหนดค่าเป็น 0 และ 1 พารามิเตอร์ที่จำเป็นสำหรับการ
คำนวณขนาดตัวอย่าง สำหรับการทดสอบด้วย Point
Biserial Correlation

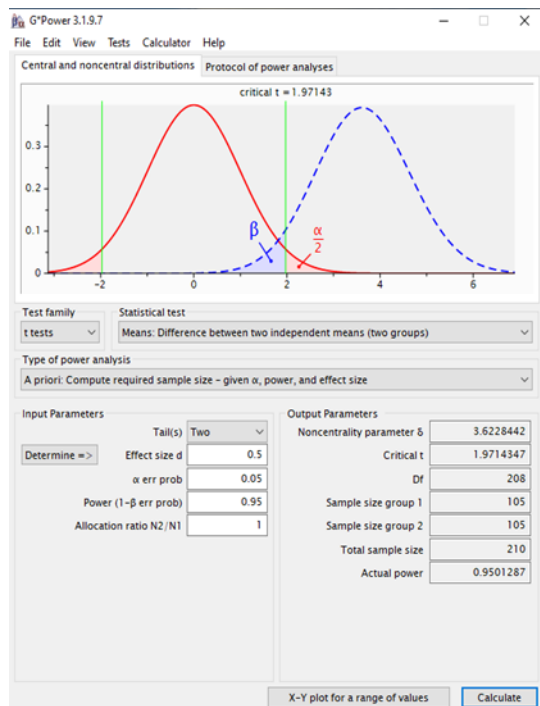
**6) การคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการ
ทดสอบความแปรปรวนหลายทาง Multi Way ANOVA**
เพื่อทดสอบปัจจัยที่ส่งผลต่อตัวแปรตามมีระดับการวัดอยู่
ในมาตราอันตรภาคขึ้นไป (Interval or Ratio Scale)
และตัวแปรเชิงกลุ่มระดับการวัดอยู่ในมาตรานามบัญญัติ
หรือเรียงอันดับ (Nominal or Ordinal Scale)

**7) การคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการ
ทดสอบการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple
regression)** เพื่อทดสอบปัจจัยที่ส่งผลต่อตัวแปรตาม
ระดับการวัดอยู่ในมาตราอันตรภาคขึ้นไป (Interval or
Ratio Scale) และตัวแปรเชิงกลุ่มระดับการวัดอยู่ใน
มาตรานามบัญญัติหรือเรียงอันดับ (Nominal or Ordinal
Scale)

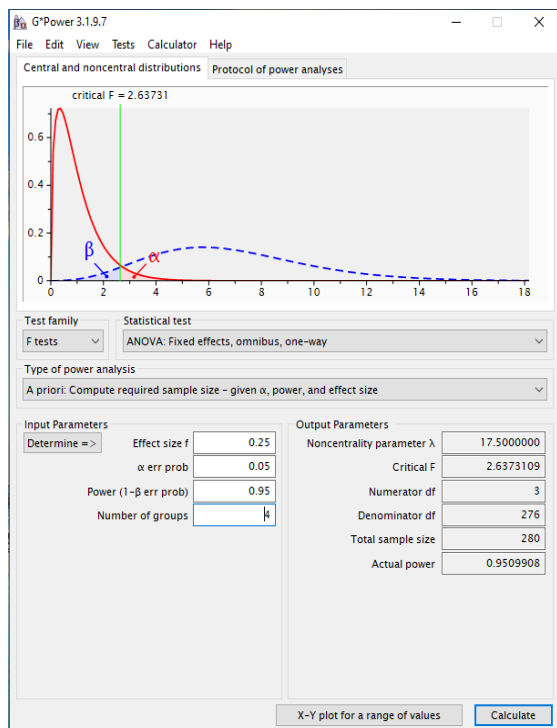
ซึ่งตัวอย่างทั้ง 7 ตัวอย่าง จะมีขั้นตอนที่
คล้ายกัน นักวิจัยจึงได้สรุปขั้นตอนการคำนวณขนาด
ตัวอย่างเป็น 5 ขั้นตอน ดังตารางที่ 3



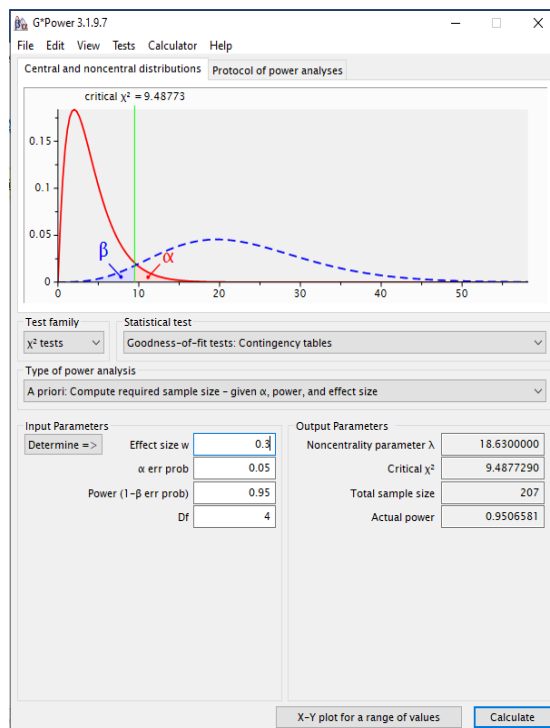
ภาพที่ 2 หน้าจอการเปิดโปรแกรม G*Power



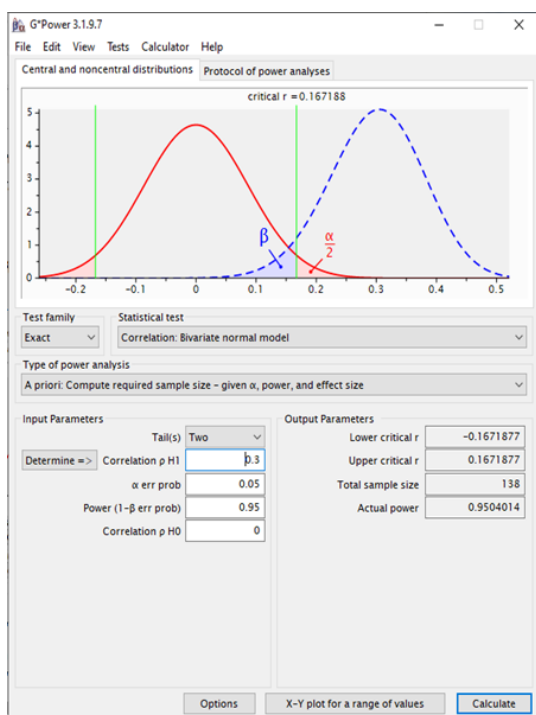
ภาพที่ 3 ตัวอย่างการคำนวณโดยใช้ t-test



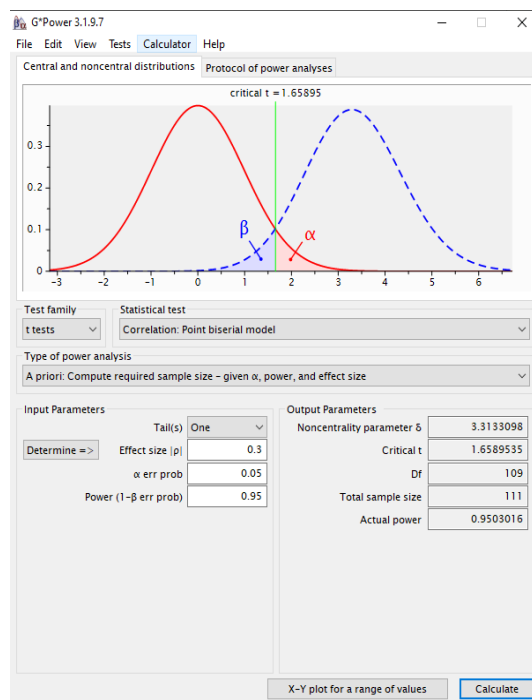
ภาพที่ 4 ตัวอย่างการคำนวณโดยใช้ ANOVA



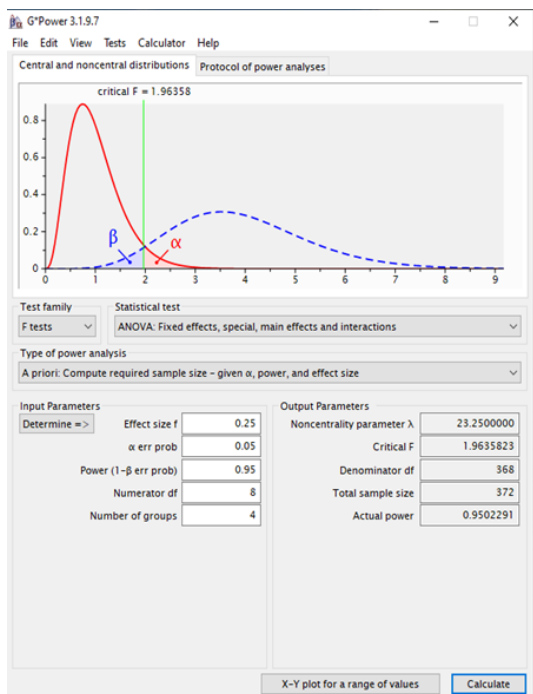
ภาพที่ 5 ตัวอย่างการคำนวณโดยใช้ Chi-square (χ^2)



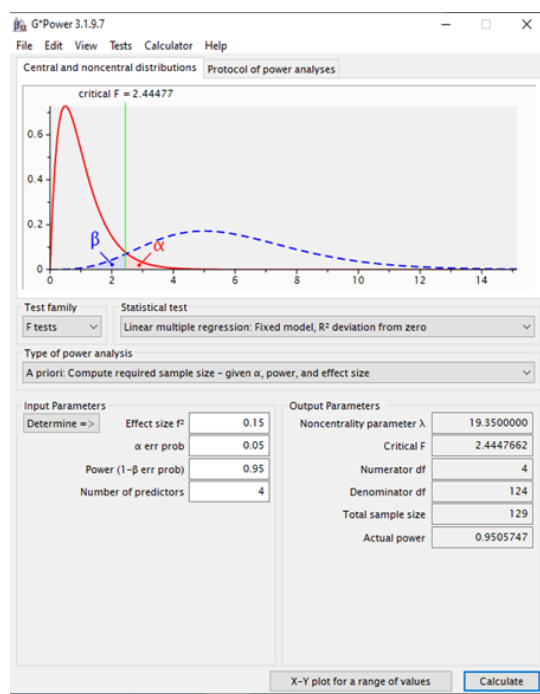
ภาพที่ 6 ตัวอย่างการคำนวณโดยใช้ Pearson's Correlation



ภาพที่ 7 ตัวอย่างการคำนวณโดยใช้ Point Biserial Correlation



ภาพที่ 8 ตัวอย่างการคำนวณโดยใช้ Multi Way ANOVA



ภาพที่ 9 ตัวอย่างการคำนวณโดยใช้ Multiple regression

ตารางที่ 3 ขั้นตอนการคำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G*Power

ขั้นตอนที่	1) t-test	2) One-Way ANOVA	3) Chi-square (χ^2)	4) Pearson's Correlation	5) Point Biserial Correlation (rpb)	6) Multi Way ANOVA	7) Multiple regression
ขั้นที่ 1 เลือก Test Family	t-test	F-test	χ^2 test	Exact	t-test	F-test	F test
ขั้นที่ 2 เลือก Statistical Test	Means Difference Between Two Independents Means (Two Groups)	ANOVA: Fixed Effects, Omnibus, One-Way	Goodness-of-fit-test: Contingency Tables	Correlation Bivariate Normal Model	Correlation: Point Biserial Model	Anova: Fixed Effects, Special, Mean Effects and Interactions	Linear Multiple Regression: Fixed Model, R2 Deviation From Zero
ขั้นที่ 3 เลือก Type of Power Analysis	A Prio: Compute Required Sample Size – Given α , Power and Effect Size						
ขั้นที่ 4 ใส่ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ (ยกตัวอย่าง)	Effect Size= 0.5 α err prob=0.05 Power= 0.95	Effect Size= 0.25 α err prob=0.05 Power= 0.95 Number of Groups=4	Effect Size= 0.30 α err prob=0.05 Power= 0.95 df df=(r-1)*(c-1) เมื่อ r=3, c=3 df=(3-1)(3-1)=4	Effect Size= 0.30 α err prob=0.05 Power= 0.95 Correlation ρ Ho=0	Effect Size= 0.30 α err prob=0.05 Power= 0.95	Effect Size= 0.25 α err prob=0.05 Power= 0.95 Numerator df=8 Number of Groups=4	Effect Size= 0.15 α err prob=0.05 Power= 0.95 Number of Predictors=4
ขั้นที่ 5 กดปุ่ม Calculate	Calculate	Calculate	Calculate	Calculate	Calculate	Calculate	Calculate
ตัวอย่างที่คำนวณได้	210	280	207	138	111	372	129
ตัวอย่างการคำนวณแสดงดังภาพที่	ภาพที่ 3	ภาพที่ 4	ภาพที่ 5	ภาพที่ 6	ภาพที่ 7	ภาพที่ 8	ภาพที่ 9

หมายเหตุ: ค่า Effect Size อ้างอิงในตารางที่ 2 ตามคำแนะนำของ (Buchner, 2010; Cohen, 1977)

ตารางที่ 4 ตัวอย่างงานวิจัยที่ใช้โปรแกรม G*Power ในการคำนวณขนาดตัวอย่าง

ชื่อนักวิจัย	สถิติที่ใช้ทดสอบ	ค่าพารามิเตอร์	ตัวอย่างที่คำนวณจากโปรแกรม G*Power
รับบุญ คำไกล (2565)	1.Paired-sample t-test	1. ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 2. ค่าอำนาจการทดสอบ ($1 - \beta$) = 0.80 3. ขนาดอิทธิพล (Effect Size) = 0.70	34 (ใช้จริง 40)
กัลย์วิสาข์ ธาราวรร และคณะ (2565)	Factor Analysis โดยวิเคราะห์ Chi-square	1. ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 2. ค่าอำนาจการทดสอบ ($1 - \beta$) = 0.80 3. ขนาดอิทธิพล (Effect Size) = 0.80	487 (ใช้จริง 560)
นภัสวรรณ ชนะพาล (2565)	Dependent t-test	1. ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 2. ค่าอำนาจการทดสอบ ($1 - \beta$) = 0.80 3. ขนาดอิทธิพล (Effect Size) = 0.80	23 (ใช้จริงกลุ่มละ 30)
ธรรมยุทธ์ จันทร์ทิพย์ และ พรพรหม ชมงาม (2565)	Multiple Regression Analysis	1. ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 2. ค่าอำนาจการทดสอบ ($1 - \beta$) = 0.95 3. ขนาดอิทธิพล (Effect Size) = 0.15 4. จำนวนตัวแปรทำนาย = 5	138
กุลประภัสสร รำพึงจิตต์ และ ภทรภร จายพึง (2565)	Multiple Regression Analysis	1. ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 2. ค่าอำนาจการทดสอบ ($1 - \beta$) = 0.95 3. ขนาดอิทธิพล (Effect Size) = 0.02 4. จำนวนตัวแปรทำนาย = 8	118
ปัสสา ศักดิ์ศิริกุล (2564)	Stepwise Multiple Regression Analysis	1. ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 2. ค่าอำนาจการทดสอบ ($1 - \beta$) = 0.95 3. ขนาดอิทธิพล (Effect Size) = 0.15 4. จำนวนตัวแปรทำนาย = 2	107 (ใช้จริง 400)
ศิริญา หลาเต็น และคณะ (2564)	t-test	1. ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 2. ค่าอำนาจการทดสอบ ($1 - \beta$) = 0.80 3. ขนาดอิทธิพล (Effect Size) = 0.80	26 (ใช้จริงกลุ่มละ 30)
สุภาณี อินทน์จันทร์ (2564)	1. Pearson's Correlation Coefficient 2. Multiple Regression Analysis	1. ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 2. ค่าอำนาจการทดสอบ ($1 - \beta$) = 0.95 3. ขนาดอิทธิพล (Effect Size) = 0.15 4. จำนวนตัวแปรทำนาย = 4	129
วรัญญูศิชา ทรัพย์ประเสริฐ และคณะ (2564)	1. Pearson's Correlation Coefficient 2. Chi-square	1. ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 2. ค่าอำนาจการทดสอบ ($1 - \beta$) = 0.95 3. ขนาดอิทธิพล (Effect Size) = 0.30 4. Correlation ρ $H_0 = 0$	138 (ใช้จริง 156)

ชื่อนักวิจัย	สถิติที่ใช้ทดสอบ	ค่าพารามิเตอร์	ตัวอย่างที่คำนวณจากโปรแกรม G*Power
กมลทิพย์ ธรรมนิตย์ถาวร และ แสงแข บุญศิริ (2563)	1. t-test 2. One-Way ANOVA 3. Chi-square	1. ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 2. ค่าอำนาจการทดสอบ ($1 - \beta$) = 0.95 3. ขนาดอิทธิพล (Effect Size) = 0.40 4. จำนวนตัวแปรทำนาย = 6	132

บทสรุป

การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป G*Power ช่วยในการคำนวณขนาดตัวอย่าง นักวิจัยควรทำความเข้าใจข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ 1) การเลือกวิธีสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลหรือการทดสอบสมมติฐาน นักวิจัยต้องเข้าใจวัตถุประสงค์และสมมติฐานการวิจัย ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่บ่งบอกถึงตัวแปรที่สำคัญและระดับการวัดของตัวแปรแต่ละตัวแปร และ 2) การคำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรที่อิงกับหลักการวิเคราะห์ค่าอำนาจทดสอบ (Power Analysis) ของ Buchner (2010); Cohen (1977) นักวิจัยต้องศึกษาความรู้เพิ่มเติมในเรื่องต่อไปนี้ 2.1) ใช้สถิติอะไรในการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติเปรียบเทียบหรือสถิติวิเคราะห์ความสัมพันธ์ โดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์การวิจัย หรือสมมติฐานการวิจัย 2.2) ระดับสถิติที่ใช้อยู่ในระดับไหน โดยพิจารณาจากสมมติฐานการวิจัย หรือพิจารณาจากระดับการวัดของตัวแปรในนิยามศัพท์ และพิจารณาจากระดับการวัดของตัวแปรในเครื่องมือ และ 2.3) ทำความเข้าใจกับความหมายของศัพท์เฉพาะที่จะต้องกำหนดค่าต่าง ๆ เพื่อแทนค่าลงในสูตรการคำนวณขนาดตัวอย่าง โปรแกรม G*Power ประกอบด้วย ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 (α) หรือค่าระดับนัยสำคัญ (α) หรือค่าช่วงความเชื่อมั่น ($1 - \alpha$) ค่าความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 (β) หรือ อำนาจทดสอบ ($1 - \beta$) และค่าขนาดอิทธิพล (δ) รวมทั้ง ค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญของวิธีสถิติอื่น ๆ อีกด้วย ซึ่งโปรแกรมสำเร็จรูป G*Power สามารถช่วยให้นักวิจัยกำหนดขนาดตัวอย่างได้อย่างรวดเร็ว มีความน่าเชื่อถือ

และนักวิจัยสามารถดาวน์โหลดโปรแกรมมาใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

เอกสารอ้างอิง

- กมลทิพย์ ธรรมนิตย์ถาวร และ แสงแข บุญศิริ. (2563). พฤติกรรมและแรงจูงใจของนักท่องเที่ยวชาวไทย กลุ่มเจนเนอเรชั่นวายที่เดินทางมาท่องเที่ยววัดจุฬามณี จังหวัดสมุทรสงคราม. *วารสารมนุษยศาสตร์สังคมศาสตร์และนวัตกรรม มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์*, 1(2), 17-32.
- กัลย์วิสาข์ ธาราวร, ทวีภา ตั้งประภา, และ อิทธิพัทธ์ สุวทันพรกุล. (2565). การวิเคราะห์ห้องค์ประกอบเชิงสำรวจของศักยภาพทางนวัตกรรมการของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารสันติศึกษาปริทรรศน์ มจร*, 10(5), 2215-2228.
- กุลประภัสสร ร้าพึงจิตต์ และ ภทรภร จ่ายพึง. (2565). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมของประชาชนในการดำเนินงานขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในจังหวัดนครปฐม. *วารสารการเมืองการปกครอง*, 12(2), 98-110.
- ชนากานต์ บุญนุช, ยุวดี เกตสัมพันธ์, สุทธิพล อุดมพนธรัก, จุฬารณ พูลเอี่ยม, ปรีชญา พลเทพ, และ สมาชิก CoPวิจัย. (2554). *เอกสารชุมชนนักปฏิบัติ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล. โรงพยาบาลศิริราช*.

ชูศรี วงศ์รัตน์. (2553). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. (พิมพ์ครั้งที่ 12). ไทเนรมิตกิจ อินเตอร์ โปรเกรสซิฟ.*

ธรรมยุทธิ จันทร์ทิพย์ และ พรพรม ขมงาม. (2565). กระบวนการตัดสินใจซื้อที่มีผลต่อความเชื่อมั่นในการเข้าชมเทศกาลดนตรีของวัยรุ่นในเขตกรุงเทพมหานคร. *วารสารสุทธิปริทัศน์*, 36(3), 24-42.

นภัสวรรณ ชนะพาล. (2565). รูปแบบการดำเนินงานการจัดการภาวะซีดในเด็กนักเรียนระดับประถมศึกษาอำเภอแก่งคร้อ จังหวัดชัยภูมิ. *วารสารศูนย์อนามัยที่ 9: วารสารส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม*, 16(2), 565-580.

บุญศรี พรหมมาพันธุ์. (2561). *เทคนิคการวิจัยทางสังคมศาสตร์*. วังอักษร .

ปภัสนา ศักดิ์ศิริกุล. (2564). อิทธิพลของการสื่อสารแบบปากต่อปาก (WOM) บนสื่อสังคมออนไลน์และความไว้วางใจที่มีผลต่อความตั้งใจท่องเที่ยวในประเทศไทยในยุคโควิด-19 ระลอก 3 ของประชาชนในเขตกรุงเทพมหานคร. *วารสารมจร. อุบลปริทรรศน์*, 6(3), 585-598.

รับบุญ คำไกล. (2565). ผลของโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพต่อการจัดการความเครียดแบบรายบุคคลผ่านระบบอินเทอร์เน็ตสำหรับผู้ป่วยโควิด-19 ในโรงพยาบาลสร้างคอมและโรงพยาบาลเพ็ญจังหวัดอุดรธานี. *วารสารการพยาบาลสุขภาพและการศึกษา*, 5(2), 34-41.

วรัญญูศิลา ทรัพย์ประเสริฐ, สุรพล เมฆวณิช, กรกฎฤทธิ์-ประสม, สายันท์ ปัญญาทรง, ปาลิตา มาหาญ, ปิยะธิดา อินทร์ประสงค์, พรนภา ปราบชมภู, วรัญญา ถิ่นลำปาง, และ วันกวี เอี่ยมสุนทร (2564). ความรอบรู้ด้านสุขภาพการบำบัดบาทหน้าของครอบครัวและจิตสำนึกสาธารณะที่มี

ต่อพฤติกรรมชีวิตวิถีใหม่ในการป้องกัน โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ของครอบครัวเด็กวัยเรียนอำเภอเมืองจังหวัดชลบุรี. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยปทุมธานี*, 13(2), 108-124.

ศิริญา หล้าเต็น, กนก พานทอง, และยุทธนา จันทะชิน. (2564). ผลการใช้โปรแกรมประยุกต์แนวคิดของบลูมร่วมกับตัวแบบ Four I's เพื่อเพิ่มความสามารถการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารสังคมศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 5(3), 138-147.

สุภาณี อินทน์จันทร์. (2564). ปัจจัยที่ส่งผลต่อศักยภาพในการจัดทำบัญชีของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนในจังหวัดนครปฐม. *วารสารวิทยาการจัดการมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม*, 8(2), 179-193.

Buchner, A. (2010). G*Power: users guide-analysis by design. Web Page of Heinrich-Heine Universität -Institut für experimentelle Psychologie. Available from: <http://www.psych.uniduesseldorf.de/a/bteilungen/aap/gpower3>, March 1, 2022.

Cohen J. (1977). Statistical power for the behavioral sciences. 2nd ed. Academic Press.

Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). G* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior research methods*, 39(2), 175-191.

Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., & Lang, A. G.
(2009). Statistical power analyses using
G* Power 3.1: Tests for correlation and
regression analyses. *Behavior research
methods*, 41(4), 1149-1160.

Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970).
Determining sample size for research

activities. *Educational and
psychological measurement*, 30(3), 607-
610.

Yamane, T. (1973). *Statistics, An Introductory
Analysis*. 2nd Ed. Harper and Row.

สถานการณ์การเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผน
(Unplanned Extubation; UE) ในหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรม โรงพยาบาลรามธิบดี
A Situation study of Unplanned Extubation in Medical intensive care unit,
Ramathibodi hospital

อรสุดา โสภภาพรม¹ และ เมตตา เขียวแสง^{1*}
Onsuda Sopaporm¹ and Metta Kheawsawang^{1*}

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาย้อนหลัง (Retrospective study) มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพผู้ป่วยและเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผน (Unplanned Extubation: UE) และ 2) เสนอแนะวิธีการป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผน ในหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรมโรงพยาบาลรามธิบดี โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วยที่เกิด UE ระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2562 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ.2565 กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยที่รักษาตัวในหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรมที่เกิดท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุดโดยไม่ได้วางแผน 83 ราย วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS version 18 โดยใช้สถิติบรรยายแสดงเป็นค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความถี่และร้อยละ

ผลการศึกษาพบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุระหว่าง 61-80 ปี มีระดับความรู้สึกตัวดี มีอาการสงบ และตื่นตัวดี (RASS=0 คะแนน) ได้รับยานอนหลับ ร้อยละ 50.6 (42/83) ได้รับการผูกยึดทางกาย ร้อยละ 55.4 (46/83) ช่วงเวลาที่เกิดเหตุการณ์ส่วนใหญ่คือเวรดึก และผู้ป่วยที่เกิด UE ร้อยละ 48.2 ต้องได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจกลับคืนภายใน 24 ชั่วโมง จากผลการศึกษาดังกล่าวพยาบาลจึงควรมีการประเมินและป้องกันการเกิดท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุดโดยไม่ได้วางแผน เช่น ยึดตรึงท่อช่วยหายใจร่วมกับใช้เชือกผูกท่อช่วยหายใจให้แน่น ประเมินความต้องการและความเพียงพอของการให้ยาแก้ปวดและยานอนหลับ เพิ่มการตรวจเยี่ยมผู้ป่วยในช่วงเวลากลางคืน รวมทั้งควรพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุดโดยไม่ได้วางแผนต่อไป

คำสำคัญ: ท่อช่วยหายใจ; การเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผน

¹ หอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรม คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ 10400

¹ Medical Intensive Care Unit, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Bangkok 10400

* Corresponding author: kwan_metta@hotmail.com

Abstract

A retrospective study aimed to determine the patient conditions associated with the unplanned extubation (UE) tube, and to establish approaches for reducing UE in the Medical Intensive Care Unit at Ramathibodi Hospital. Medical and treatment histories of patients were compiled to collect data regarding the manifestations of UE from 1 January 2019 to 31 December 2022. The study included 83 patients who experienced UE and were admitted to the Medical Intensive Care Unit. Descriptive statistics were used to summarize data expressed as averages, numbers, and percentages, conducted using SPSS Version 18.0 (SPSS Inc.).

Overall, a higher proportion of patients with UE were male by the age of 61 to 80 years. All patients presented a normal level of consciousness (Richmond Agitation-Sedation Scale, RASS = 0). The UE affected 50.6% (42/83) of patients who were taking hypnotic drug and 55.4% (46/83) of patients holding their bodies, and they experienced it during working night shift hours. Additionally, 48.2% of these patients required reintubation within 24 hours after extubation. According to the findings, strategies to assess risk factors and implement preventive measures for UE in the intensive care unit have been established. These include ensuring patients are not strong enough to remove the endotracheal tube by overcoming constraints, administering appropriate sedation and pain medications, increasing the frequency of nursing visits during night shifts, and implementing a nursing guideline to prevent UE.

Keywords: Ventilator; Unplanned extubation

หลักการและเหตุผล

ผู้ป่วยที่มีภาวะวิกฤตที่ต้องเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยหนักส่วนใหญ่มักมีภาวะหายใจล้มเหลวต้องใส่ท่อช่วยหายใจ และเครื่องช่วยหายใจ ซึ่งเป็นการรักษาเพื่อช่วยชีวิตในเบื้องต้น ระหว่างที่ผู้ป่วยใส่ท่อช่วยหายใจ และเครื่องช่วยหายใจอยู่นั้น ผู้ป่วยต้องได้รับการดูแลตามมาตรฐานเพื่อความปลอดภัยจากภาวะแทรกซ้อน จนกระทั่งผู้ป่วยหายาเครื่องช่วยหายใจและถอดท่อช่วยหายใจออกได้ อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติพบว่าการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้อำนาจแผน (Unplanned Extubation; UE) เป็นการถอดท่อช่วยหายใจออกก่อนกำหนดจากการที่ผู้ป่วยดึงท่อช่วยหายใจออกเองโดยตั้งใจหรือไม่ตั้งใจ (Self Extubation; SE)

หรือการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจในขณะที่การพยาบาล การทำหัตถการอื่น ๆ (Accidental Extubation; AE) (Aydoğan & Kaya, 2017) ซึ่งการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้อำนาจแผนทำให้เกิดภาวะที่เป็นอันตรายกับผู้ป่วยอย่างมาก เช่น มีการบาดเจ็บของหลอดลมคอ กล้องเสียง เส้นเสียงบวม ส่งผลให้ใส่ท่อช่วยหายใจใหม่ได้ยากขึ้น หายาเครื่องช่วยหายใจยากขึ้น ต้องใส่ท่อช่วยหายใจนานขึ้น ทำให้มีโอกาสเกิดปอดอักเสบจากการใส่ท่อช่วยหายใจได้เพิ่มขึ้น ระยะเวลานอนโรงพยาบาลนานขึ้น และเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาตัวเพิ่มขึ้น เกิดภาวะพร่องออกซิเจนทำให้เกิดระบบหายใจล้มเหลว หยุดหายใจ หัวใจหยุดเต้น และมีโอกาสเสียชีวิตได้ (Aydoğan &

Kaya, 2017; Bouza et al., 2007; Kiekkas et al., 2013)

อุบัติการณ์ของการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจในต่างประเทศสามารถพบได้ถึงร้อยละ 0.5-35.8 หรือ 1-42 ครั้ง ต่อ 1000 วันที่ใส่ท่อช่วยหายใจ (Da Silva & Fonseca, 2012) สำหรับงานวิจัยในประเทศไทยสามารถพบอัตราการเกิดได้ถึง 7.68 ครั้งต่อ 1000 วันที่ใส่ท่อช่วยหายใจ (พัชรวรรณ สลักคำ และคณะ, 2562)

จากการทบทวนข้อมูลอัตราการเกิดท่อเลื่อนหลุดโดยไม่ได้วางแผน (Unplanned Extubation) ของโรงพยาบาลรามาธิบดีปี พ.ศ. 2561, 2562, 2563, 2564, 2565 (ถึง ก.ค. 2565) พบว่าอัตราการเกิด UE (ครั้งต่อจำนวนวันที่ใส่ท่อช่วยหายใจ) เท่ากับ 1.69, 2.02, 1.15, 2.16, 3.02 ตามลำดับซึ่งในบางปีมีอัตรา มากกว่าจำนวนเป้าหมาย KPI ของโรงพยาบาลคือน้อยกว่า 2 ต่อ 100 วันที่ใส่ท่อช่วยหายใจ และเป้าหมายจำนวนครั้งของการเกิด UE คือเท่ากับ 0 ซึ่งจำนวนครั้งของการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผนของโรงพยาบาลรามาธิบดี ปี พ.ศ. 2561, 2562, 2563, 2564, 2565 (ถึง ก.ค. 2565) เท่ากับ 37, 43, 21, 30, 27 ครั้ง (ตัวชี้วัดขององค์กรบริหารการพยาบาล NSO ปีงบประมาณ 2561-2564, 2565) ในส่วนของหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรม มีหอผู้ป่วยทั้งหมด 7 หอผู้ป่วยใน 3 อาคาร คือ อาคารหลัก อาคารสิริกิติ์ และอาคารสมเด็จพระเทพรัตน์ เป็นหอผู้ป่วยหนัก ผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยที่ระบบหายใจล้มเหลวต้องใส่ท่อช่วยหายใจ พบจำนวนครั้งของการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผนดังนี้ ปี พ.ศ. 2562, 2563, 2564 เท่ากับ 29 ครั้ง, 29 ครั้ง และ 22 ครั้งตามลำดับการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจนับว่าเป็นตัวบ่งชี้สำคัญของคุณภาพการดูแลผู้ป่วย (De Lassence et al., 2002; Peñuelas et al., 2011)

พยาบาลเป็นบุคลากรหนึ่งในทีมสุขภาพ ที่ทำหน้าที่ในการดูแลผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจให้มีประสิทธิภาพปลอดภัยและปราศจากภาวะแทรกซ้อน

จึงต้องมีการทบทวนศึกษาอุบัติการณ์การดึงท่อช่วยหายใจออกเองโดยตั้งใจหรือไม่ตั้งใจ หรือการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจในขณะที่ให้การพยาบาล การทำหัตถการอื่นๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุและปัจจัยที่ทำให้เกิดการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจเพื่อนำมาพัฒนาเป็นแนวปฏิบัติทางการพยาบาลในการป้องกันการเกิดท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุดให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพผู้ป่วยและเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผน
2. เพื่อเสนอแนะแนวทางป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผน

วิธีการศึกษา

รูปแบบการศึกษา งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาย้อนหลัง (Retrospective study) เพื่อศึกษาสภาพผู้ป่วยและเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผน

กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างคือผู้ป่วยที่ท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุดโดยไม่ได้วางแผนคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง และคำนวณขนาดตัวอย่างเพื่อประมาณค่าสัดส่วนประชากร กรณีที่ทราบจำนวนประชากร (Yamane, 1967) ซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้า

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria) ผู้ป่วยที่ท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุดโดยไม่ได้วางแผนขณะเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรมทั้ง 7 หอผู้ป่วยในช่วงเวลา 1 มกราคม พ.ศ. 2562 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2565 ได้รับการบันทึกข้อมูลในเวชระเบียนออนไลน์ และบันทึกทางการพยาบาลสามารถอ่านลายมือได้

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) มีข้อมูลไม่ครบถ้วนตามเกณฑ์คัดเข้า

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย แบบบันทึกข้อมูล ประกอบด้วย 1) ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ เพศ 2) สภาพผู้ป่วยและเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเลื่อนหลอดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผน ประกอบด้วย ค่าคะแนนของภาวะกระสับกระส่าย/กระวนกระวายของริชมอนด์ (Richmond Agitation Sedation Scale: RASS) (Namadian & Taran, 2021) การผูกมัด ประสิทธิภาพของพยาบาลที่ดูแลผู้ป่วย ช่วงเวลาที่เกิดเหตุการณ์ ชนิดของยานอนหลับที่ได้รับ สถานที่เกิดเหตุการณ์ บุคคลที่อยู่ในเหตุการณ์ กิจกรรมขณะเกิดเหตุการณ์ การหย่าเครื่องช่วยหายใจ อัตราการใส่ท่อช่วยหายใจกลับคืนภายใน 24 ชั่วโมง (re-intubation) และภาวะแทรกซ้อนหลังผู้ป่วยท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุดโดยใช้ข้อมูลการศึกษาจากเวชระเบียนผู้ป่วย

สถิติการวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS version 18 ใช้สถิติบรรยายแสดงเป็นค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความถี่และร้อยละ

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง การศึกษาครั้งนี้ผ่านการพิจารณาเห็นชอบจากคณะกรรมการวิจัยใน

มนุษย์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล รหัสโครงการ 4669 ใบรับรองเลขที่ (certificate of approval) MURA2023/188 ดำเนินการวิจัยตามหลักจริยธรรมคำประกาศเฮลซิงกิ ข้อมูลผู้ป่วยจะถูกเก็บเป็นความลับโดยการเข้ารหัสแทนชื่อและนามสกุล การนำเสนอผลการวิจัยจะเสนอในเชิงวิชาการแบบภาพรวมเท่านั้น

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 83 ราย ส่วนใหญ่เป็นเพศชายทั้งหมด 51 ราย คิดเป็นร้อยละ 61.4 เป็นเพศหญิงทั้งหมด 32 ราย คิดเป็นร้อยละ 38.6 ช่วงอายุที่พบมากที่สุดคือ 61 - 80 ปี คิดเป็นร้อยละ 54.2 ค่าเฉลี่ยอายุของกลุ่มตัวอย่างคือ 67.72 ปี อายุที่น้อยที่สุดที่พบคือ 20 ปี อายุมากที่สุดที่พบคือ 91 ปี (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วยกลุ่มตัวอย่างที่ท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุดโดยไม่ได้วางแผน (n=83)

ข้อมูลส่วนบุคคล	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย (mean)	SD*	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
เพศ						
ชาย	51	61.4				
หญิง	32	38.6				
ช่วงอายุ (ปี)			67.72	16.28	20	91
18 - 30	6	7.2				
31 - 60	13	15.7				
61 - 80	45	54.2				
81 ปีขึ้นไป	19	22.9				

*SD: standard deviation

2. สภาพผู้ป่วยและเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุดโดยไม่ได้วางแผน (UE) โดยชนิดของการเกิด UE ที่พบมากที่สุดคือ เกิดจากผู้ป่วยดึงออกเองหรือขยั่นท่อช่วยหายใจจำนวน

77 ราย คิดเป็นร้อยละ 92.8 มักเกิดในผู้ป่วยที่ตื่นรู้สึกตัวดีและสงบจำนวน 49 ราย คิดเป็นร้อยละ 59 ผู้ป่วยที่ท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุดไม่ได้รับยานอนหลับจำนวน 41 ราย คิดเป็นร้อยละ 49.4 ส่วนคนที่ได้รับยา

นอนหลับ ได้รับยานอนหลับชนิดต่อเนื่องจำนวน 34 ราย คิดเป็นร้อยละ 41 ยานอนหลับที่ได้รับมากที่สุดคือ Fentanyl จำนวน 29 ราย คิดเป็นร้อยละ 69 ผู้ป่วยที่ท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุดได้รับการผูกยึดจำนวน 46 ราย คิดเป็นร้อยละ 55.4 ช่วงเวลาที่เกิดมากที่สุดคือ เวิร์ดเวลา 23.01 - 07.00 น จำนวน 44 ราย คิดเป็นร้อยละ 53 สถานที่เกิดคือในหอผู้ป่วยวิกฤต จำนวน 80 ราย คิดเป็นร้อยละ 96.4 ช่วงที่เกิดเหตุไม่ได้ทำกิจกรรมใด ๆ จำนวน 78 ราย คิดเป็นร้อยละ 94 ผู้ป่วยที่ท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุดโดยไม่ได้วางแผนเกิดขณะ

หย่าเครื่องช่วยหายใจจำนวน 42 ราย คิดเป็นร้อยละ 50.6 หลังจากผู้ป่วยดึงท่อช่วยหายใจได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจกลับคืนภายใน 24 ชั่วโมงจำนวน 40 ราย คิดเป็นร้อยละ 48.2 ผู้ป่วยที่ท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุดส่วนใหญ่ไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนจำนวน 70 ราย คิดเป็นร้อยละ 84.3 และอาการดีขึ้น สามารถย้ายออกจากหอผู้ป่วยวิกฤตจำนวน 66 ราย คิดเป็นร้อยละ 79.5 ส่วนผู้ป่วยที่เสียชีวิตบางส่วนญาติไม่ใส่ท่อช่วยหายใจกลับคืนและไม่ทำการกู้ชีพ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนและร้อยละของเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุดโดยไม่ได้วางแผน (UE) (n=83)

ลักษณะของการเกิด UE	จำนวน	ร้อยละ
ชนิดของการเกิด UE		
Self extubation (UE)	77	92.8
Accidental extubation (AE)	6	7.2
ค่าคะแนนระดับความกระสับกระส่ายกระวนกระวาย		
+3 very agitate	1	1.2
+2 Agitate	8	9.6
+1 Restless	17	20.5
0 Alert and clam	49	59
-1 drowsy	6	7.2
-2 light sedation	1	1.2
-5 unarousable	1	1.2
การได้รับยานอนหลับ/ยาแก้ปวด		
ไม่ได้รับยานอนหลับ	41	49.4
ได้รับยานอนหลับแบบต่อเนื่อง	34	41
ได้รับยานอนหลับเป็นครั้งคราว	8	9.6
ชนิดของยานอนหลับ/ยาแก้ปวดที่ได้รับ		
Fentanyl	29	69
Midazolam	3	7.1
Dexmedetomidine	1	2.4
ได้รับยานอนหลับมากกว่า 1 ชนิด	9	21.4
การผูกยึด		
ได้รับการผูกยึด	46	55.4
ไม่ได้รับการผูกยึด	37	44.6
ช่วงเวลาที่เกิด UE		

ลักษณะของการเกิด UE	จำนวน	ร้อยละ
เวรเช้า (07.01-15.00 น.)	22	26.5
เวรบ่าย (15.01-23.00 น.)	17	20.5
เวรดึก (23.01-07.00 น.)	44	53
สถานที่เกิด UE		
ในหอผู้ป่วยวิกฤต	80	96.4
นอกหอผู้ป่วยวิกฤต	3	3.6
กิจกรรมขณะเกิด UE		
ไม่ได้ทำกิจกรรมใด	78	94
เลื่อนท่อช่วยหายใจ	2	2.4
ทำหัตถการ	2	2.4
ตะแคงตัวผู้ป่วย	1	1.2
การหย่าเครื่องช่วยหายใจ		
หย่าเครื่องช่วยหายใจ	42	50.6
การใส่ท่อช่วยหายใจกลับคืน (Re-intubation) ภายใน 24 ชั่วโมง		
เกิดขณะหย่าเครื่องช่วยหายใจ และไม่ได้ใส่ท่อช่วยหายใจกลับคืน	28	33.7
เกิดขณะหย่าเครื่องช่วยหายใจ และใส่ท่อช่วยหายใจกลับคืน	14	16.9
ยังไม่หย่าเครื่องช่วยหายใจ และไม่ได้ใส่ท่อช่วยหายใจกลับคืน	15	18.1
ยังไม่หย่าเครื่องช่วยหายใจ และใส่ท่อช่วยหายใจกลับคืน	26	31.3
ภาวะแทรกซ้อนหลังการเกิด UE		
ไม่มีภาวะแทรกซ้อน	70	84.3
เส้นเสียงได้รับบาดเจ็บ	1	1.2
เกิดภาวะพร่องออกซิเจน	10	12
อื่นๆ เช่น สำลักอาหาร	2	2.5
สถานะจำหน่ายผู้ป่วย		
ดีขึ้นย้ายออกจากหอผู้ป่วยวิกฤต	66	79.5
เสียชีวิต	17	20.5

การอภิปรายผลการวิจัย

1. สภาพผู้ป่วยและเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุดโดยไม่ได้วางแผนในหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรมทั้ง 3 อาคารในปี พ.ศ.2562 - 2565

1.1 เพศชายมีการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผนมากกว่าเพศหญิงถึงร้อยละ 61.4 สอดคล้องกับหลายงานวิจัย เช่น งานวิจัยของพัชรพรรณ สลักคำ (2562); วิภารัตน์ นาวารัตน์ และคณะ (2560); De Groot et al. (2011); Selvan et al. (2014)

พบว่าผู้ป่วยที่เกิด UE ส่วนใหญ่เป็นเพศชายร้อยละ 75.67, 87.51, 77 และ 67 ตามลำดับ โดยช่วงอายุที่พบมากที่สุด คือ 61 - 80 ปี ซึ่งคล้ายงานวิจัยของ Chang et al. (2023) จะพบในกลุ่มผู้สูงอายุที่อายุมากกว่า 65 ปี

1.2 ชนิดของการเกิดท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผน ส่วนใหญ่เกิดจากผู้ป่วยดึงออกเองหรือขยี้ท่อช่วยหายใจ มีถึงร้อยละ 92.8 เช่นเดียวกับงานวิจัยของบังอร นาคฤทธิ์ และคณะ (2558) ที่พบว่า การเกิดท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผนมักเกิดจากผู้ป่วยดึงท่อช่วยหายใจออกเอง เช่นเดียวกันกับงานวิจัย

ของ De Lassence et al. (2002) และ Lucchini et al. (2018) พบว่าผู้ป่วยดึงออกเองหรือขยันท่อช่วยหายใจ ร้อยละ 48.57 และ 94 ตามลำดับ แต่ยังมีบางส่วนที่เกิดขณะทำกิจกรรมการพยาบาลและทำหัตถการต่าง ๆ เช่น การอาบน้ำ เลื่อนท่อช่วยหายใจ ขณะเคลื่อนย้ายผู้ป่วย ขณะเปลี่ยนท่านอนคว่ำ-นอนหงายในผู้ป่วยที่ระบบหายใจล้มเหลว เป็นต้น ซึ่งอาจเกิดจากการผูกยึดตรึงท่อช่วยหายใจไม่แน่นหนาเพียงพอ

1.3 ในการศึกษาในผู้ป่วยที่เกิด UE ส่วนใหญ่มีคะแนนความกระสับกระส่าย The Richmond Agitation and Sedation Scale (RASS) อยู่ในระดับตื่นรู้สึกตัวดีและสงบ (RASS = 0 คะแนน) มากถึงร้อยละ 59 รองลงมาคือมักเกิดในผู้ป่วยกระสับกระส่าย หวาดวิตก มีการเคลื่อนไหวที่ไม่ก้าวร้าว (RASS = +1 คะแนน) ร้อยละ 20.5 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของพัชรพรรณ สลักคำ และคณะ (2562) ที่พบว่าผู้ป่วยที่เกิด UE มักเกิดในกลุ่มผู้ป่วยที่รู้สึกตัวดี ร้อยละ 45.2 และจากการศึกษาของสมพร นรขุน และคณะ (2559) พบว่าผู้ป่วยที่ดึงท่อช่วยหายใจออกเองส่วนใหญ่เกิดในผู้ป่วยที่ระดับความรู้สึกตัวดีร้อยละ 71.2 เช่นเดียวกันกับการศึกษาของ Cosentino et al. (2017) พบว่ามักเกิดในผู้ป่วยที่ระดับความรู้สึกตัวดีและได้รับยานอนหลับในขนาดต่ำ สำหรับในงานวิจัยนี้พบผู้ป่วยที่ท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุดได้รับยานอนหลับร้อยละ 50.6 และไม่ได้รับยานอนหลับร้อยละ 49.4 ซึ่งอาจเกิดจากได้รับยานอนหลับไม่เหมาะสมหรือไม่เพียงพอกับความต้องการของผู้ป่วยแต่ละราย สอดคล้องกับงานวิจัยของ Selvan et al. (2014) ที่พบว่าผู้ป่วยที่เกิด UE ได้รับยานอนหลับน้อยเกินไป ทำให้ผู้ป่วยเกิดความเจ็บปวดไม่สบายจากการคาท่อช่วยหายใจ หรือหายใจไม่สัมพันธ์กับเครื่องช่วยหายใจ ทำให้เกิด UE ได้เพิ่มขึ้น

1.4 ผู้ป่วยที่ท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุดเกิดในขณะที่ได้รับการผูกยึดทางกายแล้วร้อยละ 55.4 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Selvan et al. (2014) ที่พบว่าผู้ป่วยที่ท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุดได้รับการผูกยึดทางกายแล้วร้อยละ 65 และท่านั่งศีรษะสูงยังเพิ่ม

โอกาสให้ผู้ป่วยเกิด UE ได้มากขึ้น เนื่องจากการผูกยึดทางกายจะส่งเสริมให้ผู้ป่วยกระสับกระส่ายและสับสนมากขึ้น ดังนั้น การผูกยึดผู้ป่วยทางกายควรทำเมื่อจำเป็นและเป็นวิธีสุดท้ายที่จะใช้กับผู้ป่วย เมื่อให้การดูแลอย่างอื่นแล้วไม่ได้ผล และควรมีแนวปฏิบัติการพยาบาลด้านการผูกยึดที่มีมาตรฐานเพื่อให้การประเมินและดูแลผู้ป่วยได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย ตลอดจนให้ข้อมูลแก่ผู้ป่วยและครอบครัวเกี่ยวกับความจำเป็นในการผูกยึด รวมถึงการดูแลที่ผู้ป่วยได้รับเพื่อให้สามารถลดอัตราการเกิด UE ได้ (สมพร นรขุนและคณะ, 2559) สอดคล้องกับการศึกษาของ Kiekkas et al. (2013) ที่พบว่าการประเมินการเคลื่อนไหวของผู้ป่วย การประเมินความไม่สบาย การพยาบาลเพื่อแก้ไขปัจจัยที่อาจทำให้เกิด UE ได้แก่ การบำบัดภาวะกระสับกระส่าย กระวนกระวาย และผูกยึดร่างกายเมื่อจำเป็น เป็นต้น สามารถลดอัตราการเกิด UE ได้ วิธีการป้องกันการเกิด UE ในผู้ป่วยกลุ่มนี้อาจต้องหาแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับการผูกยึดที่มีประสิทธิภาพต่อไป รวมทั้งมีการบริหารยาที่เหมาะสมให้กับผู้ป่วยอย่างเพียงพอต่อไป

1.5 ช่วงเวลาที่เกิดเหตุการณ์ส่วนใหญ่เกิดช่วงเวรดึก คือเวลา 23.01 - 07.00 น มากถึงร้อยละ 53 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Selvan et al. (2014) ที่พบว่าในช่วงเวรดึกมีผู้ป่วยเกิด UE ร้อยละ 76 ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวผู้ป่วยอาจเกิดภาวะสับสนเฉียบพลันและเป็นช่วงเวลาที่ยาบาลไม่ได้อยู่กับผู้ป่วย

1.6 ผู้ป่วยที่ท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุดเกิดในขณะหย่าเครื่องช่วยหายใจ ร้อยละ 50.6 และยังไม่หย่าเครื่องช่วยหายใจ ร้อยละ 49.4 ดังนั้น เมื่อผู้ป่วยดึงท่อช่วยหายใจจึงต้องได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจกลับคืนภายใน 24 ชั่วโมง ร้อยละ 48.2 แบ่งเป็นผู้ป่วยที่หย่าเครื่องช่วยหายใจ ร้อยละ 16.9 และผู้ป่วยที่ยังไม่หย่าเครื่องช่วยหายใจ ร้อยละ 31.3 และผู้ป่วยที่เกิด UE แล้วไม่ได้ใส่ท่อช่วยหายใจกลับคืนเป็นผู้ป่วยที่หย่าเครื่องช่วยหายใจ ร้อยละ 33.7 และเป็นผู้ป่วยที่ยังไม่หย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 18.1 ผู้ป่วยที่เกิด UE

ส่วนใหญ่ไม่เกิดภาวะแทรกซ้อน สำหรับผู้ป่วยที่เกิดภาวะแทรกซ้อน คือ มีภาวะพร่องออกซิเจน ร้อยละ 12 แต่สามารถให้การช่วยเหลือและรักษาได้ทันเวลา ผู้ป่วยที่ท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุดโดยไม่ได้อาการดีขึ้น และสามารถย้ายออกจากหอผู้ป่วยวิกฤตได้ ร้อยละ 79.5 เสียชีวิต ร้อยละ 20.5 เกิดจากญาติปฏิเสธใส่ท่อช่วยหายใจกลับคืนและอยู่ในระยะประคับประคอง (palliative care) อธิบายได้ว่ากลุ่มตัวอย่างที่เกิด UE บางส่วนอาจยังไม่พร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจหรือสาเหตุของการใช้เครื่องช่วยหายใจยังไม่ได้รับการแก้ไขจนดีขึ้นแล้วจึงทำให้ไม่สามารถหย่าเครื่องช่วยหายใจได้ เช่น พยาธิสภาพของโรค ปัญหาด้านความสุขสบาย ความปวดที่ได้ยาแก้ปวดไม่เพียงพอ มีภาวะกระวนกระวายสับสน กระสับกระส่าย และดึงท่อช่วยหายใจออกเอง (Da Silva & Fonseca, 2012) และผู้ป่วยร้อยละ 33.7 ที่ดึงท่อช่วยหายใจขณะหย่าเครื่องช่วยหายใจและไม่ได้ใส่ท่อช่วยหายใจกลับเข้าไปใหม่ อาจเป็นเพราะผู้ป่วยกลุ่มนี้มีความพร้อมที่จะถอดท่อช่วยหายใจแล้ว แต่ยังไม่ได้รับการประเมินเพื่อเอาท่อช่วยหายใจออก ดังนั้นผู้ป่วยกลุ่มนี้จึงควรนำแนวปฏิบัติในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมาใช้เพื่อลดอุบัติการณ์การเกิด UE (Kiekkas et al., 2013)

2. เสนอแนะแนวทางป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้อาการ

2.1 เมื่อผู้ป่วยเป็นเพศชายและผู้ป่วยที่อายุมากกว่า 65 ปี มีโอกาสท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุดได้มากกว่าเพศหญิงในผู้ป่วยกลุ่มนี้พยาบาลต้องตระหนักเฝ้าระวัง และตรวจสอบอย่างใกล้ชิด

2.2 ทางหน่วยงานต้องมีการพัฒนาแนวทางในการผูกยึดตรึงท่อช่วยหายใจให้แน่นหนา เพื่อลดอัตราการเกิด UE

2.3 ผู้ป่วยที่ท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุดส่วนใหญ่ได้รับยานอนหลับร้อยละ 50.6 ดังนั้น ทางหน่วยงานจะต้องมีการนำ sedative protocol มาใช้ในการบริหารยา เพื่อลดอัตราการเกิด UE ในการศึกษาครั้งนี้ที่ผู้ป่วยได้รับส่วนใหญ่อียา Fentanyl ซึ่งเป็นยาในกลุ่ม

opioid (opioid analgesic) เป็นยาที่ใช้บ่อยในหอผู้ป่วยวิกฤต เนื่องจากออกฤทธิ์เร็วและผลข้างเคียงน้อย ออกฤทธิ์ระงับปวดและทำให้สงบ จึงต้องอาศัยความร่วมมือของบุคลากรทางการแพทย์มาประเมินและบริหารยาให้ถูกต้องเหมาะสม และติดตามภาวะแทรกซ้อนของยาต่อไป

2.4 ทางหน่วยงานควรมีการประเมินความจำเป็นในการผูกยึด โดยกระทำเมื่อจำเป็น และเป็นวิธีสุดท้ายที่จะใช้กับผู้ป่วย เมื่อให้การดูแลอย่างอื่นแล้วไม่ได้ผล และมีแนวปฏิบัติการดูแลเมื่อผูกยึดผู้ป่วยตลอดจนให้ข้อมูลแก่ญาติถึงความจำเป็นในการผูกยึดเพื่อลดอัตราการเกิด UE ได้

2.5 ผู้ป่วยที่ท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุดส่วนใหญ่เกิดในเวรตึก ในช่วงเวลาดังกล่าวจึงต้องมีการเฝ้าระวังการดึงท่อช่วยหายใจของผู้ป่วยมากขึ้น ควรให้พยาบาลและผู้ช่วยพยาบาลสลับกันดูแลผู้ป่วยในช่วงเวลาดังกล่าวอย่างใกล้ชิด

2.6 ผู้ป่วยวิกฤตที่ได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจ ทีมแพทย์และพยาบาลควรประเมินความพร้อมของการหย่าเครื่องช่วยหายใจทุกวัน จนสามารถหย่าเครื่องช่วยหายใจได้ ซึ่งมีส่วนช่วยให้มีการหย่าเครื่องช่วยหายใจได้เร็วขึ้น และป้องกันการเกิด UE ได้

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการศึกษาพบว่าผู้ป่วยที่ท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุดโดยไม่ได้อาการส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุอยู่ในช่วง 61 - 80 ปี ซึ่งมีระดับความรู้สึกตัวและสงบ (RASS = 0 คะแนน) ได้รับยานอนหลับ ร้อยละ 50.6 ได้รับการผูกยึดทางกาย ร้อยละ 55.4 ช่วงเวลาที่เกิดเหตุการณ์ คือเวรตึก และต้องได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจกลับคืนภายใน 24 ชั่วโมง ร้อยละ 48.2 ผู้ป่วยส่วนใหญ่ที่ท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุดไม่เกิดภาวะแทรกซ้อน ลักษณะการเลื่อนหลุดคือผู้ป่วยดึงออกเองหรือขยันท่อช่วยหายใจมีส่วนน้อยที่เกิดขณะให้การพยาบาลและการทำหัตถการ ดังนั้นจึงควรมี

แนวทางในการป้องกันการเกิดท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุด โดยไม่ได้วางแผน เช่น ยึดตรึงท่อช่วยหายใจร่วมกับใช้ เชือกผูกท่อช่วยหายใจให้แน่น ให้อาหารนอนหลับ/ยาแก้ปวดกับผู้ป่วยให้เพียงพอ เพิ่มการตรวจเยี่ยมผู้ป่วยในช่วงเวลากลางคืน ตลอดจนควรมีการสร้างแนวปฏิบัติทางการพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุดโดยไม่ได้วางแผนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ตัวชี้วัดขององค์กรบริหารการพยาบาล NSO

ปีงบประมาณ 2561-2564. (2565, 25 ตุลาคม).

https://intra9.rama.mahidol.ac.th/-ramanursing/sites/default/files/public/pdf/quality/KPI/ตัวชี้วัดขององค์กรบริหารการพยาบาล_ประจำปี.pdf

บังอร นาคฤทธิ์, อำภาพร นามวงศ์พรหม, และ น้ำอ้อย ภักดีวงศ์. (2558). การเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจและระยะเวลาการใส่ท่อช่วยหายใจในผู้ป่วยวิกฤติที่ได้รับการดูแลโดยใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลที่สร้างจากหลักฐานเชิงประจักษ์. *วารสารการพยาบาล*, 22(1), 29-43.

พัชรวรรณ สลักคำ, สุเพียร โภคทิพย์, พิมลพันธ์ เจริญศรี, อรทัย วะสมบัติ, พัลลยมนต์ พุ่มทอง, และ สุพจน์ สายทอง. (2562). สถานการณ์การดึงท่อช่วยหายใจ/ท่อช่วยหายใจหลุด (Unplanned Extubation : UE) ในโรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์. *สรรพสิทธิเวชสาร*, 40(1-3), 51-60.

วิภารัตน์ นาวรัตน์, พนมพร พงษ์พิทักษ์พันธุ์, ปรียา ศิริอนุรักษ์, ปทุมพร กานะคามิน, และ สุวีณา เบาะเปลี่ยน. (2560). ผลของการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุด โดยไม่ได้วางแผนต่ออัตราการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจ ในหอผู้ป่วย-

อายุรกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า.

วารสารพยาบาลทหารบก, 18(1), 167-175.

สมพร นรชน, รัชณี นามจันทร์, และ วารินทร์ บินโฮเซ็น. (2559). ผลของการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลต่ออัตราการเกิดการถอดท่อช่วยหายใจ โดยไม่ได้วางแผนในผู้ป่วยใส่ท่อช่วยหายใจ *วารสารพยาบาลโรคหัวใจและทรวงอก*, 27(1), 72-84.

Aydoğan, S., & Kaya, N. (2017). The assessment of the risk of unplanned extubation in an adult intensive care unit. *Dimensions of Critical Care Nursing*, 36(1), 14-21.

Bouza, C., Garcia, E., Diaz, M., Segovia, E., & Rodriguez, I. (2007). Unplanned extubation in orally intubated medical patients in the intensive care unit: a prospective cohort study. *Heart Lung*, 36(4), 270-276.

Chang, T. C., Cheng, A. C., Hsing, S. C., Chan, K. S., Chou, W., & Chen, C. M. (2023). Risk factors for reintubation and mortality among patients who had unplanned extubation. *Nursing in Critical Care*, 28(1), 56-62.

Cosentino, C., Fama, M., Foà, C., Bromuri, G., Giannini, S., Saraceno, M., Spagnoletta, A., Tenkue, M., Trevisi, E., & Sarli, L. (2017). Unplanned extubations in intensive care unit: evidences for risk factors. A literature review. *Acta Biomedica*, 88(5S), 55-65.

Da Silva, P. S., & Fonseca, M. C. (2012). Unplanned endotracheal extubations in the intensive care unit: systematic review, critical appraisal, and evidence-based

- recommendations. *Anesthesia & Analgesia*, 114(5), 1003-1014.
- De Groot, R. I., Dekkers, O. M., Herold, I., de Jonge, E., & Arbous, M. S. (2011). Risk factors and outcomes after unplanned extubations on the ICU: a case-control study. *Critical Care*, 15(1), R19.
- Kiekkas, P., Aretha, D., Panteli, E., Baltopoulos, G. I., & Filos, K. S. (2013). Unplanned extubation in critically ill adults: clinical review. *Nursing in Critical Care*, 18(3), 123-134.
- De Lassence, A., Alberti, C., Azoulay, E., Miere, E., Cheval, C., Vincent, F., Cohen, Y., Garrouste-Orgeas, M., Adrie, C., Troche, G., & Timsit, J.-F. (2002). Impact of unplanned extubation and reintubation after weaning on nosocomial pneumonia risk in the intensive care unit: a prospective multicenter study. *Anesthesiology*, 97, 148-156.
- Lucchini, A., Bambi, S., Galazzi, A., Elli, S., Negrini, C., Vaccino, S., Triantafyllidis, S., Biancardi, A., Cozzari, M., Fumagalli, R., & Foti, G. (2018). Unplanned extubations in general intensive care unit: A nine-year retrospective analysis. *Acta Biomed FOR Health Professions*, 89(7S), 25-31.
- Namadian M, Taran Z. (2021). The effect of sedation protocol on sedation level and pharmacological and non-pharmacological interventions on mechanically ventilated patients. *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research*, 26(4), 316-323.
- Peñuelas, Ó., Frutos-Vivar, F., & Esteban, A. (2011). Unplanned extubation in the ICU: a marker of quality assurance of mechanical ventilation. *Critical Care*, 15(2), 128.
- Selvan, K., Edriss, H., Sigler, M., & Tseng, J. (2014). Self-extubation in ICU patients. *The Southwest Respiratory and Critical Care Chronicles*, 2(8), 31-34.
- Yamane, T. (1967). *Statistics, An Introductory Analysis*. 2nd Edition. New York: Harper and Row.

การวิเคราะห์เครือข่ายของปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะ อย่างสมเหตุผล สำหรับการติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบนในผู้ป่วยนอก

Network Analysis of Factors Related to Rational Antibiotic Prescribing Decisions for Upper Respiratory Tract Infections in Outpatient

ลาวลย์ ศรัทธาพุท^{1,4*} อนันตญา ใจดี² และ นัทที พรประภา^{3,4}

Lawan Srattaphut^{1,4*}, Anantaya Jaidee² and Nattee Phornprapa^{3,4}

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาบทบาทสำคัญของปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผลสำหรับการติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบนในผู้ป่วยนอกโดยใช้วิธีการวิเคราะห์เครือข่าย ข้อมูลการสั่งจ่ายยาถูกเก็บจากเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นโรคติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบนที่มาใช้บริการในแผนกผู้ป่วยนอก ณ โรงพยาบาลอินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2562 จำนวน 1740 ใบสั่งยา ปัจจัยทั้งหมด 122 ปัจจัยถูกนำมาทดสอบหาความสัมพันธ์ทางสถิติโดยใช้การทดสอบไคสแควร์และการทดสอบค่า t อิสระ ($\alpha = 0.05$) เฉพาะปัจจัยที่แสดงความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับการตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะถูกนำมาวิเคราะห์เครือข่ายโดยอาศัยหลักการทฤษฎีกราฟ

ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผลมีจำนวน 49 ปัจจัย และผลจากการวิเคราะห์เครือข่ายพบว่าปัจจัยที่มีบทบาทสำคัญต่อการตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผลมีเพียง 3 ปัจจัย ได้แก่ อาการปวดบริเวณกระบอกตา สิทธิการรักษาประกันสังคม และจำนวนยาปฏิชีวนะที่ได้รับต่อใบสั่งยา ส่วนปัจจัยที่มีบทบาทสำคัญต่อการตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างไม่สมเหตุผลมี 4 ปัจจัย คือ สิทธิการรักษาประเภทเบิกได้ รัฐบาลกิจ อายุของผู้ป่วย การได้รับยาปฏิชีวนะ Quinolone และการได้รับยาปฏิชีวนะ Macrolide ซึ่งสามารถนำไปเป็นแนวทางการเฝ้าระวังและการให้ความรู้เรื่องการจ่ายยาปฏิชีวนะกับกลุ่มเป้าหมายของโรงพยาบาลได้

คำสำคัญ: การวิเคราะห์เครือข่าย; การสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผล; โรคติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบน

¹ สาขาชีวการแพทย์และสารสนเทศศาสตร์ทางสุขภาพ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม 73000

² ฝ่ายเภสัชกรรม โรงพยาบาลอินทร์บุรี, สิงห์บุรี 16110

³ สาขาบริหารทางเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม 73000

⁴ กลุ่มวิจัยปัญญาประดิษฐ์และเมตาโบลอมิกส์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม 73000

¹ Department of Biomedicine and Health Informatics, Faculty of Pharmacy, Silpakorn University, Nakhon Pathom, 73000

² Department of Pharmacy, Inburi Hospital, Singburi Province, 16110

³ Department of Pharmaceutical Care, Faculty of Pharmacy, Silpakorn University, Mueang, Nakhon Pathom, 73000

⁴ Artificial intelligence and Metabolomics Research Group (AiM), Faculty of Pharmacy, Silpakorn University, Nakhon Pathom, 73000

* Corresponding Author: srattaphut_l@su.ac.th

Abstract

This research aimed to study the important role of factors related to rational antibiotic prescribing decisions for upper respiratory tract infections (URTI) in outpatient using network analysis. Data were collected from electronic medical records of patients who visited outpatient department, Inburi Hospital, Singburi Province and, were diagnosed as URTI, during October 2016 - September 2019. One thousand seven hundred and forty prescriptions were analyzed. A total of 122 factors were tested for its statistical relationship using Chi-square and independent T-test ($\alpha = 0.05$). Only factors with statistical significance on antibiotic prescribing decisions were further used for network analysis based on Graphic theory.

Results revealed that 49 factors associated with rational use of antibiotics. According to network analysis, only three factors (i.e., eye socket pain, social security medical right, number of antibiotics per prescription), were found to play an important role on rational antibiotic prescribing decisions. However, four factors (i.e., state enterprise medical right, patient age, quinolone prescribing, and macrolide prescribing) were found to play a significant role on irrational antibiotic prescribing decisions. These factors can be used as a guide for observation and education for hospital target groups to use antibiotics.

Keywords: Network Analysis; Rational Antibiotic Prescribing; Upper respiratory tract infections

หลักการและเหตุผล

ยาปฏิชีวนะเป็นยาที่มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย กลุ่มยาปฏิชีวนะเป็นกลุ่มยาที่มีมูลค่าการบริโภคสูงที่สุด โดยพบว่ามีการใช้ยาปฏิชีวนะสำหรับผู้ป่วยนอก ในระบบหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า มากถึง 117,377,703 ใบต่อปี (นพคุณ ธรรมธัชอารี และคณะ, 2560) ในขณะที่ประสิทธิภาพของยาปฏิชีวนะชนิดต่าง ๆ ลดลงอย่างมากเนื่องจากเชื้อแบคทีเรียมีการปรับตัวให้ดื้อต่อยา ส่งผลให้ยาปฏิชีวนะที่มีใช้ในปัจจุบันมีประสิทธิภาพลดลงจนอาจไม่มีประสิทธิภาพในการรักษาอีกต่อไป จากรายงานของศูนย์เฝ้าระวังเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพแห่งชาติถึงสถานการณ์ของเชื้อแบคทีเรียที่ดื้อต่อยาปฏิชีวนะของประเทศไทยพบปัญหาเชื้อโรคดื้อยามากขึ้น โดยสาเหตุหลักเกิดจากการใช้ยาปฏิชีวนะมากเกินไป ความเหมาะสม และพบคนไทยเสียชีวิตจากการติดเชื้อ

ดื้อยาปฏิชีวนะปีละ 20,000-40,000 คน (กระทรวงสาธารณสุข, สำนักงานนิเทศและประชาสัมพันธ์, 2564) โรคที่ได้รับการวินิจฉัยและสั่งใช้ยาปฏิชีวนะมากที่สุด คือ โรคติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบน (Upper Respiratory Tract Infection) ซึ่งพบการสั่งใช้ยาปฏิชีวนะประมาณร้อยละ 80 ในแผนกผู้ป่วยนอก มีสาเหตุสำคัญมาจากเชื้อไวรัส (Hashemi et al., 2013) การใช้ยาปฏิชีวนะในผู้ป่วยโรคดังกล่าวจึงไม่มีประโยชน์ ไม่สามารถลดความรุนแรงของอาการ ไม่สามารถป้องกันการติดเชื้อแทรกซ้อน และไม่สามารถลดระยะเวลาของอาการดังกล่าวได้ มีงานวิจัยจำนวนมากทั้งในประเทศและต่างประเทศที่ทำการศึกษาลึกลงไปถึงปัจจัยที่มีผลต่อการสั่งใช้ยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผลสำหรับโรคติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบน (Lindberg et al., 2017; Panagakou et al., 2012; Pattanaprateep et al., 2017; Rebnord et al., 2017; Schroeck et al.,

2015; Sun et al., 2015) แต่การศึกษาถึงอาการแสดงที่มีผลต่อการสั่งใช้ยาปฏิชีวนะยังมีจำนวนน้อยและไม่ครอบคลุมทุกอาการที่อาจพบในกลุ่มโรคนี้ สาเหตุปัจจัยด้านอาการแสดงของโรคจึงเป็นแรงจูงใจในการศึกษาครั้งนี้ และเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาการใช้ยาปฏิชีวนะอย่างไม่สมเหตุผลได้ การวิจัยนี้ได้นำปัจจัยจากการศึกษาก่อนหน้านี้ ได้แก่ ปัจจัยด้านผู้ป่วย (Ecker et al., 2013; Gu et al., 2015; Panagakou et al., 2012) ปัจจัยด้านแพทย์และการรักษา (Andrajati et al., 2017; Bai et al., 2016; Sun et al., 2015) และปัจจัยด้านอาการของโรค (Rebnord et al., 2017; Schroeck et al., 2015) มาหาความสัมพันธ์ต่อการตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผลด้วย

นอกจากนี้พบว่างานวิจัยส่วนใหญ่ใช้วิธีการวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลต่อการสั่งใช้ยาปฏิชีวนะด้วยวิธีการวิเคราะห์โดยอาศัยสถิติที่แตกต่างกัน แต่ละวิธีสามารถใช้หาความสัมพันธ์ได้ไม่แตกต่างกัน ความหลากหลายของการวิเคราะห์เป็นสิ่งจำเป็นที่จะนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ซึ่งวิธีการวิเคราะห์เครือข่ายได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน เนื่องจากการวิเคราะห์เครือข่ายเป็นเครื่องมือและวิธีการสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษารูปแบบโครงสร้างเครือข่ายและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลโดยอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์เรื่องทฤษฎีกราฟ ผลการวิเคราะห์ที่ได้ออกมาเป็นแผนภาพของชุดข้อมูลซึ่งประกอบด้วย โหนด (Node) และเส้นเชื่อม (Link) หรือขอบ (Edge) แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล และสามารถคำนวณความเป็นศูนย์กลาง (Centrality) ได้สามประเภท ได้แก่ Degree centrality (ค่าระดับความเป็นศูนย์กลาง), Closeness centrality (ค่าความใกล้ชิด) และ Betweenness centrality (ค่าคั่นกลาง) ซึ่งค่า Degree centrality หมายถึง จำนวนเส้นเชื่อมของโหนดหนึ่ง ๆ หรือการที่โหนดมีความเชื่อมโยงเป็นส่วนใหญ่กับโหนดอื่น ๆ โหนดที่มีค่าระดับความเป็นศูนย์กลางสูงถือว่าเป็นโหนดที่มีระดับของความ

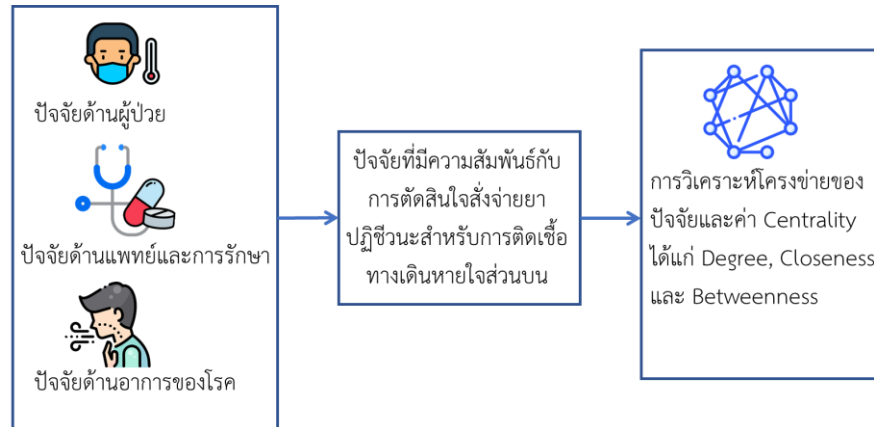
เชื่อมโยงในเครือข่ายมาก (Wasserman & Faust, 1994) โหนดซึ่งมีความเชื่อมโยงกับโหนดอื่น ๆ ในเครือข่ายเป็นจำนวนมากอาจอยู่ในตำแหน่งที่เอื้ออำนวยประโยชน์ให้แก่โหนดต่าง ๆ และมีการพึ่งพาโหนดอื่น ๆ น้อย เพราะสามารถเข้าถึงสิ่งสนับสนุนในเครือข่ายได้ดี (Hanneman & Riddle, 2005) ส่วนค่า Closeness centrality หมายถึงการวัดความใกล้ชิดกับโหนดอื่น ๆ และความสามารถทำการเชื่อมต่อไปยังโหนดอื่น ๆ ในเครือข่ายได้ โหนดใดมีค่า Closeness centrality สูง หมายถึง โหนดมีความไวหรือมีประสิทธิภาพในการสื่อสารข้อมูลหรือความเห็นได้ทั่วถึงทั้งเครือข่าย และมีความต้องการพึ่งพาโหนดอื่น ๆ น้อย ในการส่งผ่านข้อมูล และสุดท้ายค่า Betweenness centrality หมายถึง การวัดความเป็นตำแหน่งสะพานเชื่อมของโหนดหนึ่งไปยังโหนดอื่น ๆ โหนดใดก็ตามซึ่งอยู่ระหว่างกลางการเชื่อมโยงของโหนดอื่น ๆ สามารถควบคุมการมีปฏิสัมพันธ์ของโหนดต่าง ๆ ที่มาเชื่อมโยงผ่านตัวเองได้ (Wasserman & Faust, 1994) เป็นการวัดจากความเชื่อมโยงทางอ้อมระหว่างโหนดต่าง ๆ ในเครือข่าย การที่โหนดมีค่า Betweenness centrality สูงหมายถึง มีภาวะซ่อนเร้นจากผิวนอกของเครือข่ายซึ่งมีความสามารถติดต่อไปยังเครือข่ายอื่น (Durland & Fredericks, 2005) และด้วยเหตุนี้จึงมักนิยมวิเคราะห์ค่า Betweenness centrality ร่วมกับการวิเคราะห์ Modularity คือการวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์สำหรับการแบ่งโหนดเป็นกลุ่มย่อย ๆ เพื่อให้สามารถเข้าใจแต่ละโหนดในเครือข่ายที่มีความซับซ้อนได้ดีขึ้น (Durland & Fredericks, 2006) กลุ่มผู้วิจัยจึงมีความสนใจนำวิธีการวิเคราะห์เครือข่ายมาประยุกต์เพื่อศึกษาโครงสร้างของเครือข่ายและบทบาทหน้าที่ของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผลในผู้ป่วยโรคติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบน เพื่อเป็นแนวทางการเฝ้าระวังและการให้ความรู้เรื่องการใช้ยาปฏิชีวนะกับกลุ่มเป้าหมายของโรงพยาบาล

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผลสำหรับการติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบนในผู้ป่วยนอก

2. เพื่อศึกษาเครือข่ายของปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผลสำหรับการติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบนในผู้ป่วยนอก

จากวัตถุประสงค์แสดงเป็นแผนภาพกรอบแนวคิดของงานวิจัยได้ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิด

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงสังเกตแบบย้อนหลัง (Retrospective study) เพื่อศึกษาเครือข่ายของปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผลสำหรับการติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบนในผู้ป่วยนอก จากปัจจัย 3 ด้าน ได้แก่ ปัจจัยด้านผู้ป่วย ปัจจัยด้านแพทย์และการรักษา และปัจจัยด้านอาการของโรค รวมทั้งสิ้น 122 ปัจจัย งานวิจัยผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลอินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี เอกสารเลขที่ 01/2563 และจากคณะกรรมการพิจารณาโครงการวิจัย มหาวิทยาลัยศิลปากร เอกสารเลขที่ COE 63.0116-001

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ ข้อมูลการสั่งจ่ายยาจากเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นโรคติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบน ซึ่งประกอบด้วยโรคไซนัสอักเสบ

(sinusitis) โรคหูชั้นกลางอักเสบ (otitis Media) โรคคอหอยและต่อมทอนซิลอักเสบ (pharyngitis and tonsillitis) และโรคหวัด (common cold) มารับบริการที่แผนกผู้ป่วยนอก ณ โรงพยาบาลอินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2559 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ.2562 โดยทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลของโรงพยาบาลตามรหัส International Classification of Diseases Tenth Revision (ICD-10) ด้วยภาษา SQL (structured query language) จากนั้นนำมาสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (stratified random sampling) เพื่อให้ได้สัดส่วนของตัวอย่างในแต่ละกลุ่มโรคที่สุ่มมาใกล้เคียงกับอุบัติการณ์ของการเกิดโรค ตามอัตราส่วนของโรคหวัด ต่อ โรคคอหอยและต่อมทอนซิลอักเสบ ต่อโรคไซนัสอักเสบ ต่อโรคหูชั้นกลางอักเสบ คือ 5:3:1:1 และตามสัดส่วนประชากรผู้ป่วยจากข้อมูลสถิติของโรงพยาบาล ผู้ป่วยในกลุ่มไข้ยาอย่างสมเหตุผลต่อกลุ่มไข้ยาอย่างไม่สมเหตุผลคือ 1.9:1 โดยมีเกณฑ์การคัดออก ได้แก่ ข้อมูลใบสั่งยาของผู้ป่วยที่มีโรค

ประจำตัวเป็นโรคที่เกี่ยวข้องกับภูมิคุ้มกันบกพร่องหรือได้รับยากดภูมิคุ้มกันกลุ่ม immunosuppressant หรือรักษาด้วย steroid เรื้อรัง (ยกเว้นสำหรับยาทาภายนอก และยาฉีดเฉพาะที่) รวมทั้งผู้ที่กำลังได้รับยาเคมีบำบัด และใบสั่งยาที่มีข้อมูลไม่ครบถ้วน ได้ข้อมูลมาเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 1740 ตัวอย่าง แบ่งออกเป็นกลุ่มที่มีการใช้ยาอย่างไม่สมเหตุผลจำนวน 600 ตัวอย่าง และกลุ่มที่มีการใช้ยาอย่างสมเหตุผลจำนวน 1,140 ตัวอย่าง สามารถจำแนกเป็นโรคหวัด (กลุ่มใช้ยาอย่างสมเหตุผล: กลุ่มใช้ยาอย่างไม่สมเหตุผล คือ 570:300) คอหอยและต่อมทอนซิลอักเสบ (342:180) ไซนัสอักเสบ (114:60) และหูชั้นกลางอักเสบ (114:60) โดยการประเมินความสมเหตุผลของการสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะ อ้างอิงจากเกณฑ์ประเมินการตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผล ซึ่งดัดแปลงมาจากคู่มือการดำเนินงานโครงการโรงพยาบาลส่งเสริมการใช้ยาอย่างสมเหตุผล (คณะอนุกรรมการส่งเสริมการใช้ยาอย่างสมเหตุผล, 2558)

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกได้เป็น 4 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ลักษณะทั่วไปของการสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะสำหรับการติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบนในผู้ป่วยนอก ใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้วยโปรแกรม MS Excel 2016

ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผลสำหรับการติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบนในผู้ป่วยนอก ใช้โปรแกรมสถิติ PSPP version 1.6.2 (Free Software Foundation, 2023) โดยปัจจัยที่เป็นตัวแปรกลุ่มใช้การทดสอบไคสแควร์ (Chi-square test) หรือการทดสอบของฟิชเชอร์ (Fisher exact test) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ส่วนปัจจัยที่เป็นตัวแปรเชิงปริมาณใช้ทดสอบด้วยสถิติ independent T-test

ส่วนที่ 3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับวิเคราะห์เครือข่าย ใช้

โปรแกรมสถิติ PSPP version 1.6.2 โดยปัจจัยที่เป็นตัวแปรกลุ่มใช้สถิติ Phi coefficient ส่วนปัจจัยที่เป็นตัวแปรเชิงปริมาณใช้สถิติ Pearson correlation

ส่วนที่ 4 การวิเคราะห์เครือข่ายของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผลสำหรับการติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบนในผู้ป่วยนอก ใช้โปรแกรม Gephi version 0.10.1 (Gephi.org, 2022)

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ลักษณะทั่วไปของการสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะในผู้ป่วยโรคติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบน พบการสั่งจ่ายยาในเพศหญิงส่วนใหญ่ ร้อยละ 59.25 มีอายุเฉลี่ย 28.14 ปี (SD = 22.59) น้ำหนักเฉลี่ย 48.40 กก. (SD=24.03) ส่วนสูงเฉลี่ย 140.49 ซม. (SD=31.94) และดัชนีมวลกายเฉลี่ย 23.05 กก.ต่อ ตรม. (SD=9.51) และพบว่าส่วนใหญ่ (ร้อยละ 50) ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคหวัด รองลงมาได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคคอหอยและต่อมทอนซิลอักเสบ (ร้อยละ 30) และอีกร้อยละ 10 ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคหูชั้นกลางอักเสบและโรคไซนัสอักเสบ

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผลสำหรับการติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบนในผู้ป่วยนอก โดยใช้การทดสอบไคสแควร์ (Chi-square test) หรือการทดสอบของฟิชเชอร์ (Fisher exact test) กับปัจจัยที่เป็นตัวแปรกลุ่ม และใช้การทดสอบด้วยสถิติ independent T-test กับปัจจัยที่เป็นตัวแปรเชิงปริมาณ พบว่าจากทั้งหมด 122 ปัจจัย มีเพียง 49 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ต่อการตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผล โดยสามารถแยกเป็นกลุ่มที่มีการสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผล และกลุ่มที่มีการสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างไม่สมเหตุผลได้ดังข้อมูลในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผลในผู้ป่วยโรคติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบน

คุณลักษณะ	รหัส	NRDU* (n=600)	RDU** (n=1140)	p-value
ปัจจัยด้านผู้ป่วย 14 ปัจจัย				
เพศของผู้ป่วย, จำนวน(ร้อยละ)	PGender			0.001
(1) ชาย		211(12.13)	498(28.62)	
(2) หญิง		389(22.36)	642(36.90)	
อายุของผู้ป่วย, มัธยฐาน (ปี)	PAge	33	18	0.002 ^a
ดัชนีมวลกาย, มัธยฐาน (กิโลกรัมต่อตารางเมตร)	PBMI	25.39	21.88	0.000 ^a
ประวัติการแพ้ยาปฏิชีวนะ, จำนวน(ร้อยละ)	PAAllergy			0.012
(1) แพ้		31(0.02)	32(0.02)	
(2) ไม่แพ้		569(32.70)	1108(63.68)	
สิทธิการรักษา, จำนวน(ร้อยละ)				
(1) บัตรประกันสุขภาพถ้วนหน้า	PRight1	254(14.60)	727(41.78)	0.000
(2) ประกันสังคม	PRight2	111(6.38)	163(9.37)	0.022
(3)สวัสดิการข้าราชการ	PRight3	194(11.15)	176(10.11)	0.000
(4) เบิกได้รับรัฐวิสาหกิจ	PRight5	4(0.23)	0(0.00)	0.014 ^b
โรคประจำตัว, จำนวน(ร้อยละ)				
(1) โรคความดันโลหิตสูง	PUD2	62(3.56)	86(4.94)	0.047
(2) โรคไขมันในเลือดสูง	PUD6	71(4.08)	85(4.89)	0.002
(3) โรคระบบทางเดินหายใจ	PUD4	47(2.70)	41(2.36)	0.000
(4) โรคระบบโลหิต	PUD10	8(0.46)	2(0.11)	0.004 ^b
ระยะเวลาที่เป็นโรค, มัธยฐาน (วัน)	PDuration	2	1	0.000 ^a
การได้รับการปฐมพยาบาลเบื้องต้นจากผู้อื่นมาก่อน, จำนวน(ร้อยละ)	PFirataids	231(13.28)	553(31.78)	0.000
ปัจจัยด้านแพทย์และการรักษา 23 ปัจจัย				
เพศของแพทย์, จำนวน(ร้อยละ)	DGender			0.000
(1) ชาย		472(27.13)	763(43.85)	
(2) หญิง		128(7.36)	377(21.67)	
อายุของแพทย์, มัธยฐาน (ปี)	DAge	46	24	0.000 ^a
การพบแพทย์ในช่วง 1 ปี, มัธยฐาน (ครั้ง)	PVisit	1	2	0.019 ^a
แผนกที่รับบริการ, จำนวน(ร้อยละ)				
(1) แผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน	DDept1	230(13.22)	515(29.60)	0.006
(2) แผนกเวชปฏิบัติทั่วไป	DDept2	297(17.07)	288(16.55)	0.000
(3) แผนกกุมารเวชกรรม	DDept3	46(2.64)	227(13.05)	0.000
(4) แผนกหูคอจมูก	DDept6	20(1.15)	95(5.46)	0.000
ประเภทแพทย์, จำนวน(ร้อยละ)				
(1) ทัวไป	DType1	232(13.33)	598(34.37)	0.000
(2) เฉพาะทาง	DType2	286(16.44)	325(18.68)	0.000
(3) ผู้บริหาร	DType4	30(1.72)	115(6.61)	0.000

คุณลักษณะ	รหัส	NRDU* (n=600)	RDU** (n=1140)	p-value
การปฏิบัติงาน, จำนวน(ร้อยละ)	DJob			0.000
(1) เต็มเวลา (fulltime)		466(26.78)	975(56.03)	
(2) ไม่เต็มเวลา (parttime)		134(7.70)	165(9.48)	
ประสบการณ์การทำงาน-ของแพทย์, มัธยมศึกษา (ปี)	DWorkYear	22	1	0.009 ^a
จำนวนยาปฏิชีวนะที่ได้รับต่อใบสั่งยา, มัธยมศึกษา (ตัว)	TAbAmount	1	0	0.000 ^a
สาขาเฉพาะทาง, จำนวน(ร้อยละ)				
(1) กุมารแพทย์	DExpert3	52(2.99)	234(13.45)	0.000
(2) โสต ศอ นาสิกแพทย์	DExpert4	19(1.09)	98(5.63)	0.000
(3) ศัลยแพทย์	DExpert11	118(6.78)	22(1.26)	0.000
ยาปฏิชีวนะที่ได้รับ, จำนวน(ร้อยละ)				
(1) Penicillin	TAb1	522(30.00)	299(17.18)	0.000
(2) Cephalosporin	TAb2	18(1.03)	6(0.34)	0.000
(3) Macrolide	TAb3	26(1.49)	14(0.80)	0.000
(4) Quinolone	TAb4	7(0.40)	1(0.06)	0.003 ^b
(5) Lincosamide	TAb5	31(1.78)	9(0.52)	0.000
รูปแบบยาปฏิชีวนะ, จำนวน(ร้อยละ)				
(1) ชนิดรับประทาน	TAbDForm1	565(32.47)	324(18.62)	0.000
(2) ชนิดฉีด	TAbDForm2	36(2.07)	0(0.00)	0.000 ^b
ปัจจัยด้านอาการของโรค 12 ปัจจัย				
อาการแสดง, จำนวน(ร้อยละ)				
(1) ไข้ (>37.5 C, <38 C)	S1	137(7.87)	319(18.33)	0.020
(2) ไข้สูง (>38 C)	S2	93(5.34)	241(13.85)	0.005
(3) ไอ	S3	408(23.45)	697(40.06)	0.005
(4) มีเสมหะสีเขียว	S6	41(2.36)	36(2.07)	0.000
(5) มีเสมหะปนเลือด	S7	9(0.52)	2(0.11)	0.002 ^b
(6) เจ็บคอ	S8	345(19.83)	467(26.84)	0.000
(7) อาเจียน	S20	34(1.95)	110(6.32)	0.004
(8) ต่อมทอนซิลอักเสบหรือทอนซิลอักเสบ	S22	5(0.29)	24(1.38)	0.049
(9) เสียงแหบ	S38	16(0.92)	13(0.75)	0.018
(10) ปวดบริเวณกระบอกตา	S43	8(0.46)	4(0.23)	0.029 ^b
(11) ได้ยินเสียงในหู	S46	3(0.17)	20(1.15)	0.028 ^b
(12) การได้ยินลดลง	S47	4(0.23)	22(1.26)	0.039 ^b

*NRDU กลุ่มที่มีการสั่งใช้ยาปฏิชีวนะอย่างไม่สมเหตุผล

**RDU กลุ่มที่มีการสั่งใช้ยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผล

^aIndependent T-test

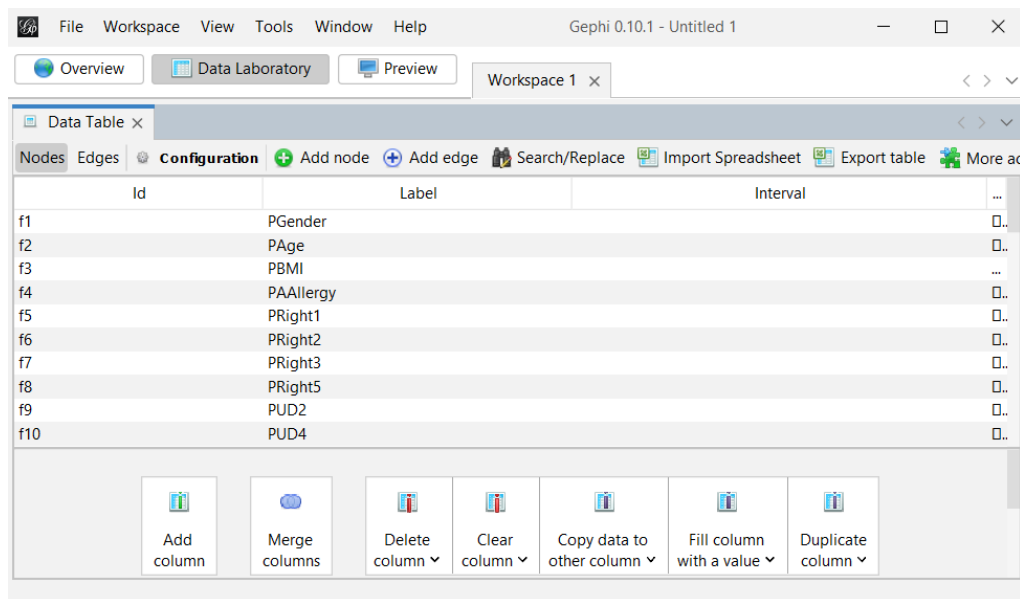
^bFisher exact test

ผลจากการนำ 49 ปัจจัย มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยในกลุ่มที่มีการสั่งใช้ยาอย่าง

สมเหตุผล และกลุ่มที่มีการสั่งใช้ยาอย่างไม่สมเหตุผล โดยใช้สถิติ Phi coefficient และสถิติ Pearson

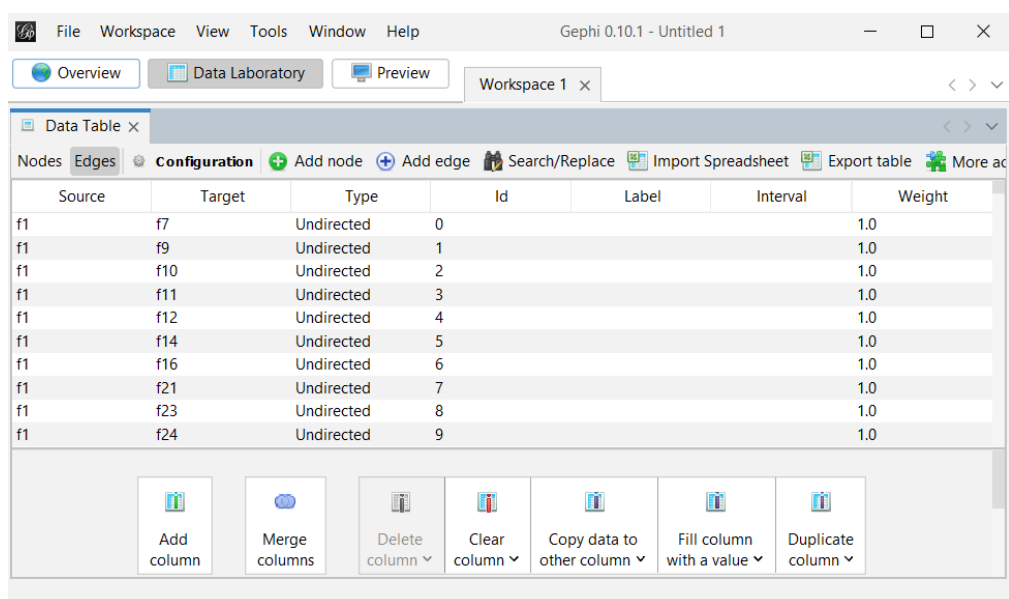
correlation พบว่ามีคู่ของปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กันในกลุ่มที่มีการสั่งจ่ายอย่างสมเหตุผลทั้งหมด 409 คู่ โดยเป็นคู่ของตัวแปรเชิงปริมาณ 9 คู่ และตัวแปรกลุ่ม 400 คู่ และพบมีคู่ของปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กันในกลุ่มที่มีการสั่งจ่ายอย่างไม่สมเหตุผลทั้งหมด 409 คู่เช่นกัน โดยเป็นคู่ของตัวแปรเชิงปริมาณ 11 คู่ และตัวแปรกลุ่ม 398 คู่ จากนั้นนำคู่ของปัจจัยไปจัดเตรียมตารางข้อมูลเพื่อนำเข้าในโปรแกรม Gephi ได้แก่ ตารางชื่อโหนด

ของปัจจัย (nodelist) และตารางชื่อเส้นเชื่อมโยงของปัจจัย (edgelist) โดยกำหนดทิศทางความสัมพันธ์ในรูปแบบไม่กำหนดทิศทาง (undirected) และกำหนดให้มีความน้ำหนักเท่ากับ 1 ถ้ามีความสัมพันธ์กันเพื่อให้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลกราฟสามารถแสดงเส้นเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยได้ ดังรูปที่ 2 และรูปที่ 3



Id	Label	Interval
f1	PGender	0..
f2	PAGE	0..
f3	PBMI	...
f4	PAAllergy	0..
f5	PRight1	0..
f6	PRight2	0..
f7	PRight3	0..
f8	PRight5	0..
f9	PUD2	0..
f10	PUD4	0..

รูปที่ 2 Nodelist ของฐานข้อมูลกราฟ



Source	Target	Type	Id	Label	Interval	Weight
f1	f7	Undirected	0			1.0
f1	f9	Undirected	1			1.0
f1	f10	Undirected	2			1.0
f1	f11	Undirected	3			1.0
f1	f12	Undirected	4			1.0
f1	f14	Undirected	5			1.0
f1	f16	Undirected	6			1.0
f1	f21	Undirected	7			1.0
f1	f23	Undirected	8			1.0
f1	f24	Undirected	9			1.0

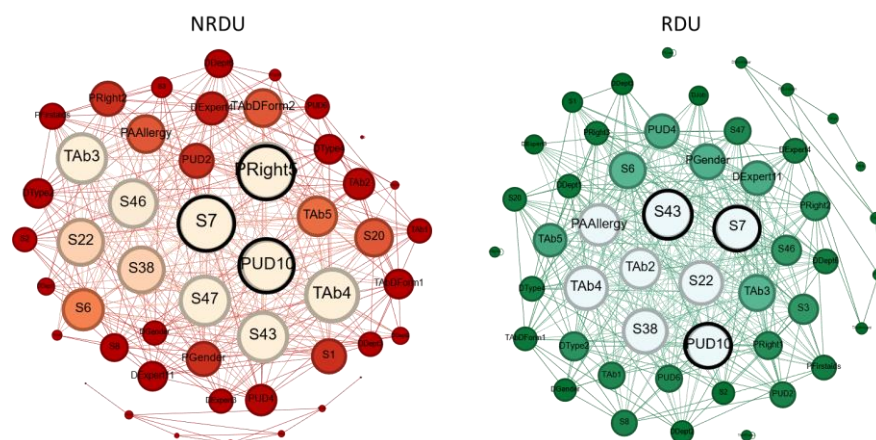
รูปที่ 3 Edgelist ของฐานข้อมูลกราฟ

ในการศึกษาเครือข่ายของปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะ โดยใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลกราฟ Gephi แสดงผลค่า Degree centrality Closeness centrality และ Betweenness centrality สูงสุดจำนวน 3 อันดับแรกของแต่ละกลุ่มดังตารางที่ 2 และภาพโครงสร้างของ

เครือข่ายของกลุ่มปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผล และกลุ่มปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างไม่สมเหตุผล ซึ่งขนาดของโหนดแบ่งตามค่า Centrality ทั้งสามประเภทได้ ดังรูปที่ 4-6

ตารางที่ 2 ค่า Degree Centrality, Closeness Centrality และ Betweenness Centrality สูงสุดจำนวน 3 อันดับแรกของแต่ละกลุ่มสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผล (RDU) และไม่สมเหตุผล (NRDU)

NRDU			RDU		
รหัส	ปัจจัย	Degree	รหัส	ปัจจัย	Degree
PRight5	สิทธิการรักษาประเภทเบิกได้ รัฐวิสาหกิจ	33	S43	มีอาการแสดงปวดบริเวณกระบอกตา	38
S7	มีอาการแสดงเสมหะปนเลือด	33	S7	มีอาการแสดงเสมหะปนเลือด	35
PUD10	โรคประจำตัวเป็นโรคระบบโลหิต	31	PUD10	โรคประจำตัวเป็นโรคระบบโลหิต	34
รหัส	ปัจจัย	Closeness	รหัส	ปัจจัย	Closeness
PAge	อายุของผู้ป่วย	0.86	S43	มีอาการแสดงปวดบริเวณกระบอกตา	0.71
PRight5	สิทธิการรักษาประเภทเบิกได้ รัฐวิสาหกิจ	0.85	S7	มีอาการแสดงเสมหะปนเลือด	0.68
S7	มีอาการแสดงเสมหะปนเลือด	0.85	PUD10	โรคประจำตัวเป็นโรคระบบโลหิต	0.67
รหัส	ปัจจัย	Betweenness	รหัส	ปัจจัย	Betweenness
TAbs4	ได้รับยาปฏิชีวนะ Quinolone	38.35	PRight2	สิทธิการรักษาประเภทประกันสังคม	269.39
S7	มีอาการแสดงเสมหะปนเลือด	30.77	TAbsAmount	จำนวนยาปฏิชีวนะที่ได้รับต่อใบสั่งยา	235.00
TAbs3	ได้รับยาปฏิชีวนะ Macrolide	30.09	PDduration	ระยะเวลา (จำนวนวัน) ที่เป็นโรค	126.00

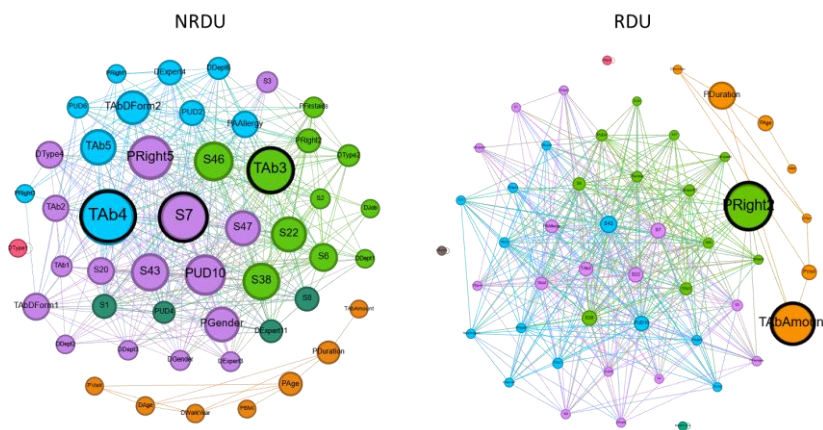


รูปที่ 4 เครือข่ายของกลุ่มปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างไม่สมเหตุผล (NRDU) และอย่างสมเหตุผล (RDU) โดยขนาดโหนดแสดงตามค่า Degree Centrality

63

คณะ, 2562) ที่สำรวจหาความชุกและปัจจัยที่มีผลต่อการสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะในผู้ป่วยโรคหวัดในโรงพยาบาลพบว่าผู้ป่วยที่มีสิทธิการรักษาแบบเบิกจ่ายตรงมีโอกาสได้รับยาปฏิชีวนะมากที่สุด และการศึกษาของ (Andrajati et al., 2017) พบว่าผู้ป่วยกลุ่มอายุ 19-60 ปี มีโอกาสได้รับยาปฏิชีวนะมากที่สุด การศึกษาของ (Melku et al., 2021) พบว่า ผู้ป่วยกลุ่มอายุตั้งแต่ 35 ปี ขึ้นไป จะเพิ่มโอกาสการได้รับยาปฏิชีวนะมากขึ้น และ

ยังสอดคล้องกับการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการใช้ยาปฏิชีวนะของผู้รับบริการแผนกผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลชุมชนของ (อัมพร ยานะ และ ดลนภา ไชยสมบัติ, 2564) ที่พบว่าการใช้ยาปฏิชีวนะมากในผู้ป่วยที่มีอายุตั้งแต่ 20 ปี และคนที่มีโรคประจำตัวมักเป็นคนที่มีโอกาสใช้ยามากกว่าคนที่ไม่มีโรคประจำตัว



รูปที่ 6 เครือข่ายของกลุ่มปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างไม่สมเหตุผล (NRDU) และอย่างสมเหตุผล (RDU) โดยขนาดโหนดแสดงตามค่า Betweenness Centrality

จากรูปที่ 6 การวิเคราะห์เครือข่ายของกลุ่มปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างไม่สมเหตุผลให้ผลลัพธ์เป็นกลุ่มปัจจัยย่อยที่สัมพันธ์กันได้ 6 กลุ่ม ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 (โหนดสีม่วง) มี 16 ปัจจัยได้แก่
PGender PRight5 PUD10 DGender DDept2
DDept3 DExpert3 DType4 TAb1 TAb2
TAbDForm1 S3 S7 S20 S43 S47
- กลุ่มที่ 2 (โหนดสีเขียว) มี 11 ปัจจัยได้แก่
PRight2 PFirstaids DDept1 DType2 DJob TAb3 S2
S6 S22 S38 S46
- กลุ่มที่ 3 (โหนดสีฟ้า) มี 10 ปัจจัยได้แก่
PAAllergy PRight1 PRight3 PUD2 PUD6 DDept6
DExpert4 TAb4 TAb5 TAbDForm2

- กลุ่มที่ 4 (โหนดสีส้ม) มี 7 ปัจจัยได้แก่ PAge
PBMI PDuration PVisit DAge DWorkYear
TAbAmount
- กลุ่มที่ 5 (โหนดสีเทา) มี 4 ปัจจัยได้แก่ PUD4
DExpert11 S1 S8
- กลุ่มที่ 6 (โหนดสีชมพู) มี 1 ปัจจัย ได้แก่
DType1

จากรูปที่ 6 การวิเคราะห์เครือข่ายของกลุ่มปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผลให้ผลลัพธ์เป็นกลุ่มปัจจัยย่อยที่สัมพันธ์กันได้ 7 กลุ่ม ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 (โหนดสีม่วง) มี 15 ปัจจัยได้แก่
PAAllergy PUD6 PFirstaids DDept2 DDept3

DExpert3 DType4 TAB2 TAB4 S1 S2 S3 S7 S8
S22

กลุ่มที่ 2 (โหนดสีเขียว) มี 12 บัณฑิตได้แก่

PGender PRight2 PUD4 DDept6 DExpert4

DExpert11 DJob TAB3 S6 S38 S46 S47

กลุ่มที่ 3 (โหนดสีฟ้า) มี 12 บัณฑิตได้แก่

PRight1 PRight3 PUD2 PUD10 DGender DDept1

DType2 TAB1 TAB5 TABDForm1 S20 S43

กลุ่มที่ 4 (โหนดสีส้ม) มี 7 บัณฑิตได้แก่ PAge

PBMI PDuration PVisit DAge DWorkYear

TABAmount

กลุ่มที่ 5 (โหนดสีเทา) มี 1 บัณฑิตได้แก่

PRight5

กลุ่มที่ 6 (โหนดสีชมพู) มี 1 บัณฑิตได้แก่

DType1

กลุ่มที่ 7 (โหนดสีฟ้าเข้ม) มี 1 บัณฑิตได้แก่

TABDForm2

เมื่อพิจารณาค่าศูนย์กลาง (Betweenness centrality) ในตารางที่ 2 และเครือข่ายรูปที่ 6 ในกลุ่มบัณฑิตที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผล บัณฑิตที่มีค่าศูนย์กลางสูงสุดเป็นอันดับแรกคือสิทธิการรักษาประกันสังคม (PRight2) รองลงมาได้แก่ จำนวนยาปฏิชีวนะที่ได้รับต่อใบสั่งยา (TABAmount) และระยะเวลาหรือจำนวนวันที่เป็นโรค (PDuration) ตามลำดับ ส่วนกลุ่มบัณฑิตที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างไม่สมเหตุผล บัณฑิตที่มีค่าศูนย์กลางสูงสุดเป็นอันดับแรกคือ การได้รับยาปฏิชีวนะ Quinolone (TAB4) รองลงมา ได้แก่ อาการเสมหะปนเลือด (S7) และการได้รับยาปฏิชีวนะ Macrolide (TAB3) ตามลำดับ บัณฑิตที่มีค่าศูนย์กลางสูงแสดงว่าเป็นบัณฑิตที่อยู่ระหว่างกลาง การเชื่อมโยงของบัณฑิตอื่น ๆ สามารถควบคุมการมีปฏิสัมพันธ์ของบัณฑิตต่าง ๆ ของเครือข่ายกลุ่มอื่นที่เชื่อมโยงกับเครือข่ายกลุ่มตัวเองโดยผ่านบัณฑิตที่มีค่าศูนย์กลางสูงนี้ได้ ซึ่งหมายถึงเป็นบัณฑิตที่มีอิทธิพลต่อบัณฑิตอื่นนั่นเอง

จากการพิจารณาค่าศูนย์กลางร่วมกับการวิเคราะห์ Modularity ตามรูปที่ 6 พบว่า กลุ่มบัณฑิตที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผล พบว่าสิทธิการรักษาประกันสังคม เป็นบัณฑิตที่มีอิทธิพลสูงสุดในประเภทตัวแปรกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ (ศนิษา ต้นประเสริฐ และคณะ, 2562) พบว่าสิทธิการรักษาแบบชำระเงินเองและแบบไม่เสียค่าบริการซึ่งรวมถึงผู้ประกันตน มีโอกาสได้รับยาปฏิชีวนะน้อยกว่า นอกจากนี้พบว่าจำนวนยาปฏิชีวนะที่ได้รับต่อใบสั่งยาเป็นบัณฑิตที่มีอิทธิพลสูงสุดในประเภทตัวแปรเชิงปริมาณ ซึ่งสอดคล้องกับความเป็นจริงที่ว่า การสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะจำนวนน้อยรายการต่อใบสั่งยา จะมีโอกาสเกิดการสั่งจ่ายอย่างสมเหตุผลได้มากกว่าการมีจำนวนยาปฏิชีวนะต่อใบสั่งยามาก ส่วนกลุ่มบัณฑิตที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างไม่สมเหตุผล ไม่มีบัณฑิตที่มีอิทธิพลอย่างเด่นชัดในประเภทตัวแปรเชิงปริมาณเลย มีแต่บัณฑิตที่มีอิทธิพลสำคัญในประเภทตัวแปรกลุ่มเท่านั้น ได้แก่ การได้รับยาปฏิชีวนะ Quinolone การได้รับยาปฏิชีวนะ Macrolide และอาการเสมหะปนเลือด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ (Chakraborty et al., 2023) ที่พบว่ามีการใช้ Azithromycin ซึ่งเป็นยาในกลุ่ม Macrolides รักษาผู้ป่วยโรคติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบนอย่างไม่เหมาะสมโดยใช้เป็นยาปฏิชีวนะเป็นอันดับแรก (first-line antibiotic) ซึ่งไม่เป็นตามเกณฑ์มาตรฐานทางคลินิก และการศึกษาของ (Kunin, 1995) พบว่ามีความนิยมใช้ยาในกลุ่ม Quinolones และ Macrolides รุ่นใหม่ๆ ในประเทศกำลังพัฒนาเพิ่มขึ้น โดยมีการใช้ตามอาการแสดงของผู้ป่วย ระยะเวลาที่เป็นโรค และความสามารถในการจ่ายของผู้ป่วย อาจเป็นเพราะยาในกลุ่ม Quinolones รุ่นใหม่ เช่น Levofloxacin มีความแรงและครอบคลุมทั้งเชื้อแบคทีเรียแกรมลบและแกรมบวกได้ดี และยายังมีคุณสมบัติทางเภสัชจลนศาสตร์ที่ดีสามารถบริหารยาเพียงวันละหนึ่งครั้ง ทำให้เพิ่มความร่วมมือในการใช้ยา

ของผู้ป่วยได้ดีขึ้น ดังนั้นจึงมีโอกาสดูงต่อการตัดสินใจ
สั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างเหมาะสม

จากการวิจัยสรุปได้ว่าการศึกษาศรีอัย
ของปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจสั่งจ่ายยา
ปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผลสำหรับการติดเชื้อทางเดิน
หายใจส่วนบนในผู้ป่วยนอก โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์
เครื่องมือซึ่งอาศัยหลักการของทฤษฎีกราฟ ช่วยทำให้
เห็นโครงสร้างความเชื่อมโยงของปัจจัยที่มีความสัมพันธ์
กันชัดเจนมากยิ่งขึ้น และทราบถึงบทบาทหน้าที่ของ
ปัจจัยสำคัญในเครือข่ายที่มีผลต่อบ้างปัจจัยอื่น ๆ ใน
เครือข่าย ทั้งเครือข่ายของกลุ่มปัจจัยที่มีความสัมพันธ์
กับการตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผลและ
เครือข่ายของกลุ่มปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการ
ตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างไม่สมเหตุผล โดย
พบว่าปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจสั่งจ่ายยา
ปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผล มี 3 ปัจจัย ได้แก่ อาการปวด
บริเวณกระบอกตา สิทธิการรักษาประกันสังคม และ
จำนวนยาปฏิชีวนะที่ได้รับต่อไปสั่งยา ส่วนปัจจัยที่มี
ความสำคัญต่อการตัดสินใจสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่าง
ไม่สมเหตุผล มี 4 ปัจจัย ได้แก่ สิทธิการรักษาประเภทเบิกได้
รัฐวิสาหกิจ อายุของผู้ป่วย การได้รับยาปฏิชีวนะ
Quinolone และการได้รับยาปฏิชีวนะ Macrolide ซึ่ง
ปัจจัยหลัก ๆ ที่ได้จากการศึกษานี้สามารถนำไปเป็น
แนวทางการเฝ้าระวังและการให้ความรู้เรื่องการใช้อย่าง
ปฏิชีวนะกับกลุ่มเป้าหมายของโรงพยาบาล เพื่อป้องกันการ
การสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะอย่างไม่สมเหตุผล สำหรับการติดเชื้อ
ทางเดินหายใจส่วนบนในผู้ป่วยนอก ช่วยลดการใช้ยา
ปฏิชีวนะให้น้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น ชะลอการดื้อยา
ปฏิชีวนะของเชื้อแบคทีเรีย ลดโอกาสเสี่ยงจากพิษและ
ผลข้างเคียงของยาปฏิชีวนะ และลดมูลค่าการใช้จ่ายยา
ปฏิชีวนะลงได้ อีกทั้งงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาปัจจัย
ในช่วงก่อนพบการระบาดของโรคโควิด 19 ซึ่งงานวิจัย
อื่นที่ศึกษาปัจจัยในช่วงพบการระบาดของโรคโควิด 19
อาจนำไปใช้ประโยชน์ในการเปรียบเทียบผลการศึกษาก็ได้

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การเก็บข้อมูลในการศึกษานี้เป็นการเก็บ
ข้อมูลแบบย้อนหลังจากเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ของ
ผู้ป่วย ปัจจัยที่ใช้ศึกษาจึงเป็นปัจจัยที่ถูกบันทึกอยู่ใน
เวชระเบียนเท่านั้น ซึ่งบางปัจจัยเช่นอาการของโรคอาจ
มีการบันทึกไม่ครบถ้วน และขาดส่วนการประเมินโดย
แพทย์ที่ให้การรักษาที่ ไม่ได้ถูกบันทึกในเวช
ระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ และขาดการติดตาม
ผลการรักษาภายหลังการได้รับยาปฏิชีวนะจนครบ
ระยะเวลาการรักษา อีกทั้งเป็นการศึกษาเฉพาะปัจจัย
ซึ่งอ้างอิงจากโรงพยาบาลอินทร์บุรีแห่งเดียว ดังนั้นหาก
มีการศึกษาในอนาคต ควรเพิ่มแหล่งเก็บข้อมูลมากกว่า
หนึ่ง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์และสามารถอ้างอิงถึง
ประชากรกลุ่มที่กว้างขึ้นได้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คณะเภสัชศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่สนับสนุนงบประมาณสำหรับ
การศึกษาวิจัยครั้งนี้ผ่านทุนอุดหนุนการวิจัยจากกองทุน
วิจัยและสร้างสรรค์ (Research and Creative Fund)
เลขที่ RGG 005/2563

เอกสารอ้างอิง

คณะกรรมการส่งเสริมการใช้อย่างสมเหตุผล.

(2558, 22 มิถุนายน). *คู่มือการดำเนินงาน
โครงการโรงพยาบาลส่งเสริมการใช้อย่าง
สมเหตุผล (Rational Drug Use Hospital
Manual)*. กองสถานพยาบาลและการ
ประกอบโรคศิลปะ.

https://dmsic.moph.go.th/dmsic/admin/files/userfiles/files/RDU_HospitalManual_v220615.pdf

นพคุณ ธรรมธัชอารี, อรอนงค์ วลีจรเลิศ, และ จุฬารัตน์
ลิ้มวัฒนานนท์. (2560). ปริมาณและมูลค่าการ
สั่งยาต้านแบคทีเรียแก่ผู้ป่วยนอกในระบอบ

- หลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า. *วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข*, 11(4), 471-480.
- ศณิษา ตันประเสริฐ, วิสาขลักษณ์ ทับทิม, ศรีญญา คำอ้าย, และ สุปรียา วรณานปรีชาพงศ์. (2562). ปัจจัยที่มีผลต่อการสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะในผู้ป่วยโรคหวัดในโรงพยาบาลลำปาง. *ลำปางเวชสาร*, 40(1), 1-9.
- สำนักงานนิเทศและประชาสัมพันธ์ กระทรวงสาธารณสุข. (2564, 30 พฤศจิกายน). *คนไทยดื้อยาตาย 4 หมื่นคนต่อปี เหตุใช้ยาปฏิชีวนะเกินจำเป็น*. Hfocus เจาะลึกระบบสุขภาพ. <https://www.hfocus.org/content/2021/1/23811>
- อัมพร ยานะ และ ดลนภา ไชยสมบัติ. (2564). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการใช้ยาปฏิชีวนะของผู้รับบริการ แผนกผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลชุมชน. *วารสารพยาบาลกระทรวงสาธารณสุข*, 31(1), 121-134.
- Andrajati, R., Tilagza, A., & Supardi, S. (2017). Factors related to rational antibiotic prescriptions in community health centers in Depok City. *Journal of Infection and Public Health*, 10(1), 41-48.
- Bai, Y., Wang, S., Yin, X., Bai, J., Gong, Y., & Lu, Z. (2016). Factors associated with doctors' knowledge on antibiotic use in China. *Scientific Reports*, 6(23429), 1-5. <https://doi.org/10.1038/srep23429>
- Chakraborty, D., Debnath, F., Kanungo, S., Mukhopadhyay, S., Chakraborty, N., Basu, R., Das, P., Datta, K., Ganguly, S., Banerjee, P., Kshirsagar, N., & Dutta, S. (2023). Rationality of prescriptions by rational use of medicine consensus approach in common respiratory and gastrointestinal infections: An outpatient department based cross-sectional study from India. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 8(88), 1-11. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed8020088>
- Durland, M. M., & Fredericks, K. A. (2006). An introduction to social network analysis. *Special Issue: Social Network Analysis in Program Evaluation*, 2005(107), 5-13. <https://doi.org/10.1002/ev.157>
- Ecker, L., Ochoa, T. J., Vargas, M., Del Valle, L. J., & Ruiz, J. (2013). Factors affecting caregivers' use of antibiotics available without a prescription in Peru. *Pediatrics*, 131(6), 1771-1779.
- Free Software Foundation. (2023, 6 May). *GNU PSPP*. GNU Operating System. <https://www.gnu.org/software/pspp/>
- Gephi.org. (2022, November 3). *The Open Graph Viz Platform*. Gephi. <https://gephi.org/>.
- Gu, J., Zhao, J., Huang, Y., Yang, W., Ren, Z., & Li, W. (2015). Use of antibiotics by urban and rural residents in Heilongjiang Province, China: cross-sectional study. *Tropical Medicine and International Health*, 20(12), 1815-1822. <https://doi.org/10.1111/tmi.12602>
- Hanneman, R., & Riddle, M. (2005). *Introduction to social network methods*. University of California, Riverside. <http://faculty.ucr.edu/~hanneman/>
- Hashemi, S., Nasrollah, A., & Rajabi, M. (2013). Irrational antibiotic prescribing: a local issue or global concern?. *Experimental and Clinical Sciences Journal*, 12, 384-395.

- Kunin, C. M. (1995). Use of antimicrobial drugs in developing countries. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 5, 107-113.
- Lindberg, B.H., Gjelstad, S., Foshaug, M., & Høye, S. (2017). Antibiotic prescribing for acute respiratory tract infections in Norwegian primary care out-of-hours service. *Scandinavian journal of primary health care*, 35(2), 178-85.
- Melku, L., Wubetu, M., & Dessie, B. (2021). Irrational drug use and its associated factors at Debre Markos Referral Hospital's outpatient pharmacy in East Gojjam, Northwest Ethiopia. *SAGE Open Medicine*, 9, 1-8.
- Panagakou, S. G., Papaevangelou, V., Chadjiapanayis, A., Syrogiannopoulos, G. A., Theodoridou, M., & Hadjichristodoulou, C. S. (2012). Risk factors of antibiotic misuse for upper respiratory tract infections in children: results from a cross-sectional knowledge-attitude-practice study in Greece. *ISRN Pediatrics*, 2012(1), 1-8.
<https://doi.org/10.5402/2012/685302>
- Pattanaprateep, O., McEvoy, M., Attia, J., & Thakkestian, A. (2017). Evaluation of rational nonsteroidal anti-inflammatory drugs and gastro-protective agents use; association rule data mining using outpatient prescription patterns. *BMC medical informatics and decision making*, 17(1), 1-7.
- Rebnord, I. K., Sandvik, H., Mjelle, A. B., & Hunskaar, S. (2017). Factors predicting antibiotic prescription and referral to hospital for children with respiratory symptoms: secondary analysis of a randomised controlled study at out-of-hours services in primary care. *BMJ Open*, 7(1), 1-8.
<https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-012992>
- Schroek, J. L., Ruh, C. A., Sellick, J. A., Ott, M. C., Mattappallil, A., & Mergenhausen, K. A. (2015) Factors associated with antibiotic misuse in outpatient treatment for upper respiratory tract infections. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 59(7), 3848–3852.
<https://doi.org/10.1128/AAC.00652-15>
- Sun, Q., Dyar, O. J., Zhao, L., Tomson, G., Nilsson, L. E., Grape M., Song, Y., Yan, L., & Lundborg, C. S. (2015). Overuse of antibiotics for the common cold - attitudes and behaviors among doctors in rural areas of Shandong Province, China. *BMC Pharmacology and Toxicology*, 16(6), 1-6.
- Wasserman, S., & Faust, K. (1994). *Social Network Analysis: Methods and Applications (Structural Analysis in the Social Sciences)*. Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511815478>
- Zoorob R., Sidani M. A., Fremont R. D., & Kihlberg C. (2012). Antibiotic use in acute upper respiratory tract infections. *American Family Physicians*, 86(9), 817-822.

การศึกษาเทคนิคการเตรียมตัวอย่างเซลล์ไลน์สำหรับกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน แบบส่องกราด ด้วยการใช้เฮกซามิติลไดซิลาเซน

The Study of Cell Line Preparation Techniques for Scanning Electron Microscope Using Hexamethyldisilazane (HMDS)

วาสิณี ธรรมสถิต^{1*} ณัฐพร มานะประดิษฐ์¹ และ พิศาล สุขวิสูตร²

Wasinee Thamsathit^{1*} Nuttaporn Manapradit¹ and Pisan Sukwisute²

บทคัดย่อ

ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ ที่ให้บริการปลูกเซลล์ไลน์บนชิ้นงานวัสดุต่าง ๆ และมีผู้ใช้บริการจำนวนมากที่มีความต้องการศึกษาลักษณะทางกายภาพของเซลล์ไลน์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด จึงได้ทำการศึกษาเทคนิคการเตรียมตัวอย่างเซลล์ไลน์ปกติจากไตลิง (Vero) และเซลล์ไลน์มะเร็งเยื่อช่องปากและกระพุ้งแก้มมนุษย์ (KB) โดยการทำแห้งตัวอย่างด้วยการแช่ตัวอย่างเซลล์ไลน์ในสารเฮกซามิติลไดซิลาเซน (HMDS) ที่ความเข้มข้นร้อยละ 50, 70 และ 100 ที่เวลา 3, 5 และ 10 นาที เปรียบเทียบกับเครื่องทำแห้ง ณ จุดวิกฤต (CPD) นับจำนวนเซลล์เดี่ยวและกลุ่มเซลล์ที่มีลักษณะสมบูรณ์ มีลักษณะแบนเพียงเล็กน้อย

ผลการทดสอบพบว่า การแช่ตัวอย่างเซลล์ไลน์ในสาร HMDS ที่ความเข้มข้นร้อยละ 100 เป็นระยะเวลา 3 นาที เป็นสถานะที่ดีที่สุด โดยเซลล์ไลน์ Vero และ KB มีลักษณะทางกายภาพที่สมบูรณ์ร้อยละ 84.73 และ 92.45 ตามลำดับ เปรียบเทียบกับเครื่อง CPD พบว่า เซลล์ไลน์ Vero และ KB มีลักษณะทางกายภาพที่สมบูรณ์ร้อยละ 85.23 และ 92.38 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จึงสรุปได้ว่าการทำแห้งตัวอย่างด้วยสาร HMDS มีคุณภาพเทียบเท่ากับการทำแห้งด้วยเครื่อง CPD และจากวิธีการนี้ยืนยันได้ว่าสามารถเตรียมตัวอย่างเซลล์ไลน์ Vero และ KB สำหรับการถ่ายภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดได้

คำสำคัญ: การทำแห้ง; เซลล์ไลน์; กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด; เฮกซามิติลไดซิลาเซน

¹ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร, 10520

² ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร, 10520

¹ Scientific Instruments Centre, School of Science, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, 10520

² Department of Physics, School of Science, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, 10520

*Corresponding author: wasinee.th@kmitl.ac.th

Abstract

Scientific Instruments Centre, Faculty of Science, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang have a laboratory for culturing animal cells. This laboratory provides services for cultivating cell lines on various materials, and many users need to study the physical characteristics of cell lines using scanning electron microscopy. Therefore, a study was conducted on preparing the African green monkey kidney fibroblast (Vero) and Human oral cavity carcinoma cell lines (KB). The samples were dried using 50, 70, and 100% concentrations of hexamethyldisilazane (HMDS) at 3, 5, and 10 minutes. Count the number of individual and aggregated cells that appeared well-shaped with minimal occurrence of flattened cells.

The results found that 100% concentration of HMDS at 3 minutes was the best condition for drying step. Vero and KB cell lines had 84.73 and 92.45% intact physical characteristics, respectively. Compared with Critical Point Drying (CPD) method, the best physical characterization of Vero and KB cell lines has 85.23 and 92.38%, respectively, which was not significantly different at the 95% confidence level.

This concludes that drying step of HMDS has equal quality to CPD. The method also proved useful for drying Vero and KB cell lines for SEM imaging.

Keywords: Drying; Cell line; Scanning Electron Microscope; Hexamethyldisilazane

หลักการและเหตุผล

ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นหน่วยให้บริการวิเคราะห์และทดสอบด้วยเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง มีห้องปฏิบัติการทางด้านกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพให้บริการ จึงทำให้สามารถให้บริการตัวอย่างที่หลากหลายและครอบคลุมในหลาย ๆ ด้าน เพื่อให้บริการแก่นักวิจัย นักศึกษา คณาจารย์ หน่วยงานภายในสถาบันฯ และหน่วยงานภายนอกสถาบันฯ ทั้งภาครัฐและเอกชน ห้องปฏิบัติการกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ได้รับความนิยมจากผู้ใช้บริการเป็นจำนวนมาก ทำให้มีตัวอย่างที่ถูส่งมาทดสอบที่หลากหลาย เช่น ตัวอย่างที่เป็นโลหะ เซรามิก ยาง พลาสติก และผ้า เป็นต้น ซึ่งล้วนเป็นตัวอย่างทาง

กายภาพทั้งสิ้น แต่เนื่องด้วยข้อจำกัดของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดที่ต้องทำงานภายใต้สภาวะสุญญากาศ หากมีตัวอย่างทางชีวภาพ เช่น จุลินทรีย์ พืช และสัตว์ ที่ต้องการทดสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดจะไม่สามารถทดสอบได้ เพราะจะทำให้เซลล์ของสิ่งมีชีวิตเหล่านี้สูญเสียความชื้นจนผิดรูปร่างไปจากเดิม และเนื่องจากทางศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์มีห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ที่ให้บริการทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์ และปลูกเซลล์ลงบนวัสดุต่าง ๆ ผู้ใช้บริการหลายรายมีความต้องการถ่ายภาพเซลล์ไลน์ทั้งเซลล์ปกติและเซลล์มะเร็งที่ปลูกลงบนชิ้นงานที่เป็นวัสดุ เพื่อศึกษาลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไปของเซลล์แต่ละชนิด แต่ทางศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ไม่สามารถเตรียมตัวอย่างให้ได้ เพราะขาดเครื่องทำแห้ง ณ จุดวิกฤต (Critical Point Dryer : CPD) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีความจำเป็นอย่างมากใน

ขั้นตอนการทำแห้งตัวอย่างทางชีวภาพ เพราะจะทำให้โครงสร้างตัวอย่างแห้ง โดยคงรูปร่างตัวอย่างให้เหมือนตอนที่ยังมีความชื้นอยู่มากที่สุด ไม่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงหรือเสียสภาพ (Bianca et al., 2015) หลังจากขั้นตอนการดองตัวอย่าง (Fixation) และการแทนที่น้ำ (Dehydrate) แล้ว แต่ในปัจจุบันทางศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ยังไม่มีเครื่องมือนี้ให้บริการ เนื่องจากมีราคาสูงและกระบวนการทำแห้งใช้เวลานาน ด้วยเหตุผลนี้ทางผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาหาเทคนิคอื่นเข้ามาทดแทนการใช้เครื่องมือดังกล่าว เพื่อรองรับกลุ่มผู้ใช้บริการที่ต้องการถ่ายภาพตัวอย่างทางชีวภาพ และกลุ่มลูกค้าที่ต้องการถ่ายภาพเซลล์ไลน์บัสตัวตัวอย่างได้แบบ One stop service และยังเป็นการขยายฐานลูกค้าได้มากยิ่งขึ้นอีกด้วย

สารเฮกซะเมทิลไดซิลาเซน (Hexamethyl-disilazane: HMDS) มีการนำมาใช้ในการทำแห้งตัวอย่างทางชีวภาพอย่างแพร่หลาย ทดแทนการใช้ CPD ดังงานวิจัยของ Nikara et al. (2020) มีการใช้สาร HMDS ในการทำแห้งตัวอย่างเนื้อเยื่อมันฝรั่ง หลังขั้นตอนการดองตัวอย่างใน 2.5% Glutaraldehyde เป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมง แล้วทำแห้งโดยการนำเนื้อเยื่อมาแช่เอทานอลผสมกับ HMDS ในอัตราส่วนที่ดีที่สุดคือ 3:1 และ 1:1 ทั้งไว้ข้ามคืน แทนการใช้เครื่อง CPD นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ Braet et al. (1997), Ali et al. (2021), Hazrin-Chong and Manefield (2012), Jusman et al. (2014) และ Lee and Chow (2012) ที่มีการใช้สาร HMDS แทนการใช้ CPD ในตัวอย่างที่เป็นเซลล์สัตว์เช่นเดียวกัน

งานวิจัยนี้จึงทำการเปรียบเทียบการทำแห้งตัวอย่าง โดยการแช่ตัวอย่างในสาร HMDS เพื่อหาสถานะที่ดีที่สุด ที่ไม่ทำให้ตัวอย่างเสียสภาพไป เปรียบเทียบกับการทำแห้งด้วยเครื่อง CPD โดยจะทำการศึกษาในเซลล์ไลน์ปกติ 1 ชนิด คือ เซลล์ไลน์ปกติจากไตลิง (African green monkey kidney fibroblast: Vero) และเซลล์ไลน์มะเร็ง 1 ชนิด คือ เซลล์ไลน์มะเร็งเยื่อบุช่องปากและกระพุ้งแก้มมนุษย์

(Human oral cavity carcinoma: KB) ผลการทดลองที่ได้จากงานวิจัยดังกล่าว จะเป็นการพัฒนาเทคนิคการเตรียมตัวอย่างทางชีวภาพด้วยการใช้สาร HMDS ทดแทนการใช้เครื่อง CPD ได้ ซึ่งจะทำให้ทางศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ สามารถเปิดรับบริการวิเคราะห์ตัวอย่างทางชีวภาพสำหรับกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดโดยการเตรียมตัวอย่างด้วยสาร HMDS ได้ในอนาคต และเป็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงเทคนิคดังกล่าวเพื่อใช้กับตัวอย่างทางชีวภาพประเภทอื่น ๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

เพื่อพัฒนาการทำแห้งตัวอย่างเซลล์ไลน์ปกติจากไตลิง (Vero) และเซลล์ไลน์มะเร็งเยื่อบุช่องปากและกระพุ้งแก้มมนุษย์ (KB) ที่แช่ตัวอย่างในสารเฮกซะเมทิลไดซิลาเซนที่ระยะเวลาและระดับความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเปรียบเทียบกับเครื่องทำแห้ง ณ จุดวิกฤต

วิธีการศึกษา

1. การเพาะเลี้ยงเซลล์ไลน์ (Cell culture) ดัดแปลงมาจากวิธีของ Boyd และคณะ, 2021 เพาะเลี้ยงเซลล์ไลน์ปกติจากไตลิง (Vero) และเซลล์ไลน์มะเร็งเยื่อบุช่องปากและกระพุ้งแก้มมนุษย์ (KB) ปลูกเซลล์ไลน์จำนวน 1×10^5 เซลล์ต่อมิลลิลิตร ลงบนสไลด์แก้วที่มีอาหารเพาะเลี้ยงชนิด Dulbecco's Modified Eagle Medium (DMEM) ที่มี 10% fetal bovine serum และ 1% Penicillin-Streptomycin บ่มเซลล์ไลน์ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ที่มีคาร์บอนไดออกไซด์ 5% เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

2. การเตรียมตัวอย่างเซลล์ไลน์สำหรับกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

- การดองตัวอย่าง (Fixation) เพื่อคงสภาพเซลล์เนื้อเยื่อ ไม่ให้เกิดการสลายตัว โดยนำสไลด์แก้วที่มีเพาะเลี้ยงเซลล์ไลน์แช่ลงใน 5% Glutaraldehyde

ผสม 0.2 M Phosphate buffer pH 7.2 เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นนำมาล้างด้วย 0.1 M Phosphate buffer pH 7.2 ครั้งละ 15 นาที จำนวน 3 ครั้ง

- การแทนที่น้ำ (Dehydrate) ทำการแทนที่น้ำในเซลล์เนื้อเยื่อเพื่อดึงน้ำออกด้วยสารละลายเอทานอล ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยเริ่มจากการนำตัวอย่างไปแช่ในสารละลายที่มีความเข้มข้นต่ำไปจนถึงความเข้มข้นสูงสุด เริ่มจากความเข้มข้นร้อยละ 30, 50, 70, 90 จนถึง 100 หรือ Absolute ใช้ระยะเวลาในการแช่ความเข้มข้นละ 10 นาที

- การทำแห้ง (Drying) ทำการทดสอบหาสถานะในทำแห้งด้วยการแช่สไลด์แก้วใน HMDS ที่ระดับความเข้มข้นสาร 3 ระดับ ได้แก่ความเข้มข้นร้อยละ 50, 70 และ 100 ที่ระยะเวลาแตกต่างกัน 3 ช่วงเวลา ได้แก่ 3 นาที 5 นาที และ 10 นาที จากนั้นนำสไลด์แก้วตัวอย่างที่ได้ใส่ในโถดูดความชื้น เป็นระยะเวลา 30 นาที เปรียบเทียบกับชุดควบคุมคือตัวอย่างที่เตรียมแล้วทำแห้งด้วยเครื่อง CPD โดยการแทนที่สารละลายด้วยคาร์บอนไดออกไซด์เหลวจำนวน 16 ครั้ง ครั้งละ 120 วินาที (ส่งทำแห้งที่ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)

- การติดและเคลือบผิวตัวอย่าง (Mounting and Coating) นำตัวอย่างบนสไลด์แก้วที่แห้งสนิทแล้วมาติดลงบนแท่นวางตัวอย่างชนิดอะลูมิเนียม (Al Stub) แล้วเคลือบด้วยทองคำ โดยใช้เครื่องเคลือบทอง (Au Sputter Coater)

3. การวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด นำตัวอย่างเซลล์ไลน์มาวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Quanta250, FEI) โดยใช้ชุดตรวจวัดสัญญาณอิเล็กตรอนทุติยภูมิ (Secondary electrons detector : SED) ในการถ่ายภาพคุณลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเซลล์ไลน์ทั้งรูปร่างและพื้นผิว เพื่อศึกษาสถานะที่ดีที่สุดในการทำแห้งตัวอย่างด้วยสาร HMDS โดยมีเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกเซลล์ไลน์ที่มีรูปร่างสมบูรณ์ คือ เซลล์ไม่แตก หรือผิวเซลล์ไม่มีรูพรุน ไม่มีเซลล์แห้งผิดปกติ

โดยรูปร่างเซลล์ต้องเป็นไปตามลักษณะของภาพที่ถ่ายได้จากกล้องจุลทรรศน์ชนิดหัวกลับ คือ ทั้งเซลล์ไลน์ Vero และเซลล์ไลน์ KB เป็นเซลล์ชนิดเยื่อบุผิว (Epithelial) มีรูปร่างหลายมุม (Polygonal) เรียงตัวเกาะกับพื้นผิว จากนั้นทำการนับจำนวนเซลล์ไลน์ที่มีรูปร่างสมบูรณ์ในแต่ละสภาวะ เปรียบเทียบกับจำนวนเซลล์ไลน์ที่สมบูรณ์ที่ผ่านกระบวนการทำแห้งด้วยเครื่อง CPD เป็นชุดควบคุม

4. การวิเคราะห์ทางสถิติ วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ $2 \times 3 \times 3$ Factorial analysis in RCBD โดยปัจจัยแรก คือ ชนิดของเซลล์ ปัจจัยที่สอง คือ ความเข้มข้นของสารเฮกซะเมทิลไดซิลาเซน และปัจจัยที่สาม คือ ระยะเวลาในการแช่สารเฮกซะเมทิลไดซิลาเซน ทำการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของข้อมูล (Analysis of variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการพัฒนาวิธีการทำแห้งตัวอย่างเซลล์ไลน์ Vero และเซลล์ไลน์ KB ด้วยการแช่ตัวอย่างใน HMDS ระดับความเข้มข้นร้อยละ 50, 70 และ 100 ที่ระยะเวลา 3 นาที 5 นาที และ 10 นาที ถ่ายภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด พบว่า เซลล์ไลน์ที่สมบูรณ์คงสภาพเดิม จะมีลักษณะนูน เป็นสามมิติชัดเจน พื้นผิวเซลล์มีโปรตีนยึดเกาะเป็นแขนงหรือเส้นใยเล็ก ๆ แต่เซลล์ไลน์ที่ไม่สมบูรณ์ คือ เสียสภาพไปจากเดิม จะมีรูปร่างแบนราบ ไม่นูน พื้นผิวเรียบเห็นโปรตีนยึดเกาะหรือเส้นใยเพียงเล็กน้อย จากนั้นนับจำนวนเซลล์ไลน์ที่สมบูรณ์ เปรียบเทียบกับชุดควบคุม คือ ตัวอย่างที่เตรียมแล้วทำแห้งด้วยเครื่อง CPD

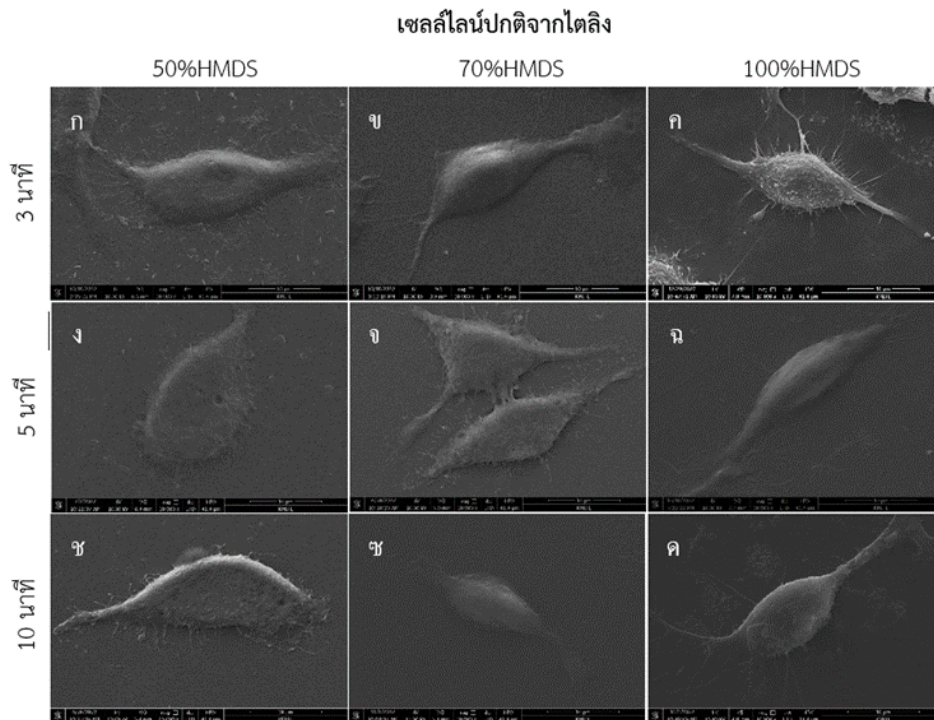
จากภาพเซลล์ไลน์ Vero ที่ได้จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด หลังผ่านการทำแห้งด้วยสาร HMDS ที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาต่างกัน ดังรูปที่ 1 แสดงให้เห็นว่าสถานะการทำแห้งเซลล์ไลน์ Vero ด้วยสาร HMDS ที่ระยะเวลา 3 นาที ระดับความ

เข้มข้นร้อยละ 100 คงความสมบูรณ์ของเซลล์ได้มากที่สุด คือ เซลล์ไม่แห้งแบน ยังคงความนูน และพื้นผิวมีเส้นใยยึดเกาะชัดเจน เมื่อเทียบกับสภาวะอื่น ๆ ที่เซลล์มีลักษณะแห้งแบน เสียรูปร่างเดิมไป บางสภาวะไม่เห็นเส้นใยยึดเกาะเซลล์มีลักษณะพื้นผิวเรียบ หรือมีรูพรุนเกิดขึ้น มีค่าเฉลี่ยจำนวนเซลล์ไลน์ที่สมบูรณ์สูงที่สุดร้อยละ 84.73 ไม่แตกต่างกับการทำแห้งด้วยเครื่อง CPD ที่มีค่าเฉลี่ยจำนวนเซลล์ไลน์ที่สมบูรณ์ร้อยละ 85.23 ดังที่แสดงในตารางที่ 1

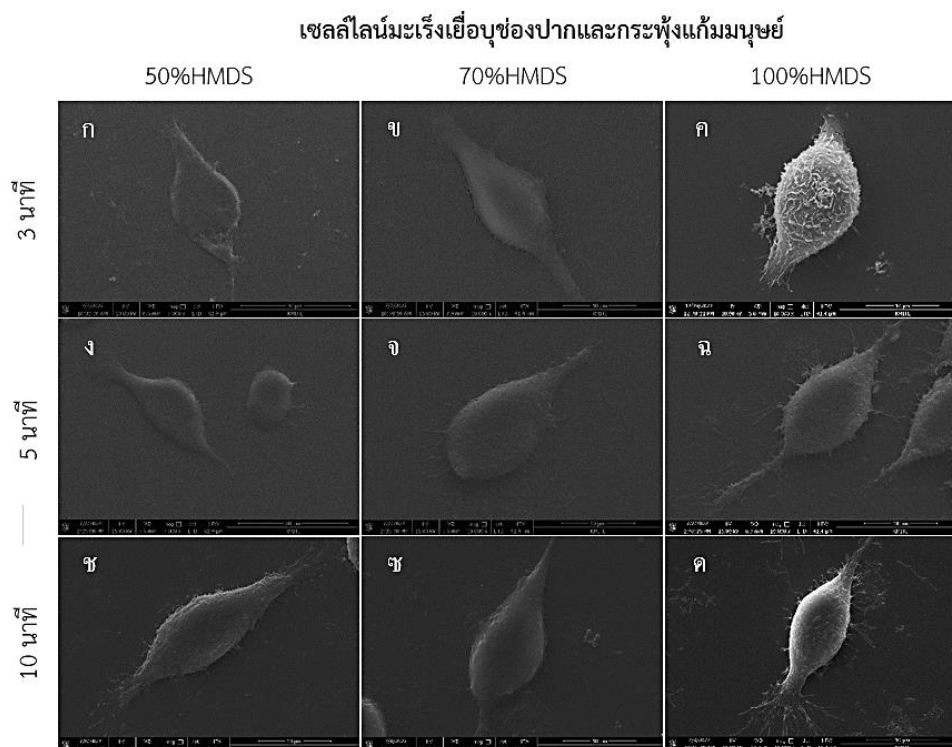
ผลการทดลองสภาวะการทำแห้งเซลล์ไลน์ KB ด้วย HMDS มีลักษณะเดียวกันกับเซลล์ไลน์ Vero คือ เซลล์ที่สมบูรณ์ไม่เสียรูปร่างจะนูน ไม่แบนราบ และมีเส้นใยโปรตีนยึดเกาะที่ผิวเซลล์ ดังรูปที่ 2 สภาวะที่ดีที่สุดที่ระยะเวลา 3 นาที ระดับความเข้มข้นร้อยละ 100 เช่นเดียวกัน มีค่าเฉลี่ยจำนวนเซลล์ไลน์ที่สมบูรณ์สูงที่สุดคือ ร้อยละ 92.45 เปรียบเทียบกับการทำแห้งด้วยเครื่อง CPD ที่มีค่าเฉลี่ยจำนวนเซลล์ไลน์ที่สมบูรณ์ร้อยละ 92.38 ดังตารางที่ 1

ผลการทดลองของทั้งสองเซลล์เป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือทั้งเซลล์ Vero และ KB มีสภาวะการทำแห้งที่ดีที่สุดเหมือนกันที่ระยะเวลา 3 นาที ระดับความเข้มข้นร้อยละ 100 เมื่อนำภาพเซลล์ไลน์ที่ทำแห้งด้วย HMDS มาเปรียบเทียบกับชุดควบคุมคือ เซลล์ไลน์ที่ผ่านการทำแห้งด้วยเครื่อง CPD ดังรูปที่ 3 พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน เซลล์ยังคงรูปร่างกลมนูน และมีเส้นใยโปรตีนบนผิวเซลล์เหมือนกัน ดังนั้นเซลล์ไลน์ทั้งสองชนิดนี้ สามารถใช้วิธีการทำแห้งด้วย HMDS แทนการใช้เครื่อง CPD ได้ คล้ายคลึงกับงานวิจัยของ Braet et al. (1997) ที่ใช้การทำแห้งตัวอย่างเซลล์ด้วย

หนูด้วยสาร HMDS โดยใช้ระยะเวลาในการแช่ตัวอย่าง 3 นาที หรือแม้แต่ในงานวิจัยของ Lee and Chow (2012) ได้ทำการเตรียมตัวอย่างเซลล์ไลน์บนโครงเลี้ยงเซลล์ (Scaffolds) โดยใช้ 2.5% Glutaraldehyde ในการดองเซลล์ แล้วดึงน้ำออกด้วยเอทานอล จากนั้นทำให้แห้งด้วยการแช่ในสาร HMDS ใช้ระยะเวลาในการแช่นาน 3 นาที เช่นเดียวกัน นอกจากนี้นักงานวิจัยของ Hazrin-Chong and Manefield (2012) ได้ทำแห้งตัวอย่างเซลล์แบคทีเรียโดยการแช่ตัวอย่างในสาร HMDS ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 50% และ 100% โดยใช้เวลา 10 นาที ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการเตรียมตัวอย่างทางชีวภาพ แล้วทำแห้งด้วย HMDS ทำให้เซลล์ไลน์คงรูปร่างเดิมไว้ได้ ไม่เสียรูปร่างหรือแห้งเหี่ยว สามารถใช้ทดแทนการทำแห้งด้วยเครื่อง CPD ได้ เหมือนกับ Ali et al. (2021) ได้ทำแห้งตัวอย่างเซลล์มะเร็งเต้านมและเซลล์มะเร็งเม็ดเลือดขาว โดยแช่ตัวอย่าง HMDS เป็นเวลา 15 นาที แทนการใช้เครื่อง CPD ซึ่งสามารถใช้ทดแทนกันได้ อีกทั้งยังเป็นวิธีที่ง่าย มีราคาถูก และใช้ระยะเวลาในการเตรียมตัวอย่างสั้นกว่าการทำแห้งด้วยเครื่อง CPD สอดคล้องกับงานของ Jusman et al. (2014) ที่ใช้การทำแห้งตัวอย่างด้วย HMDS ในการเตรียมตัวอย่างเซลล์ปากมดลูกในการพัฒนาเทคนิคการตรวจติดตามด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับ FE-SEM/EDX โดยใช้ระยะเวลาในการแช่ตัวอย่าง 10 นาที เปรียบเทียบกับการทำแห้งตัวอย่างด้วยเครื่อง CPD พบว่า การทำแห้งโดยใช้ HMDS เป็นเทคนิคที่ดีกว่าในการเตรียมเซลล์ปากมดลูกสำหรับการวิเคราะห์ FE-SEM/EDX โดยปลอดภัยกว่า รวดเร็วกว่า และคุ้มค่ากว่า



รูปที่ 1 เปรียบเทียบเซลล์ไลน์ Vero จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด
หลังผ่านการทำแห้งด้วย HMDS ในสภาวะต่าง ๆ



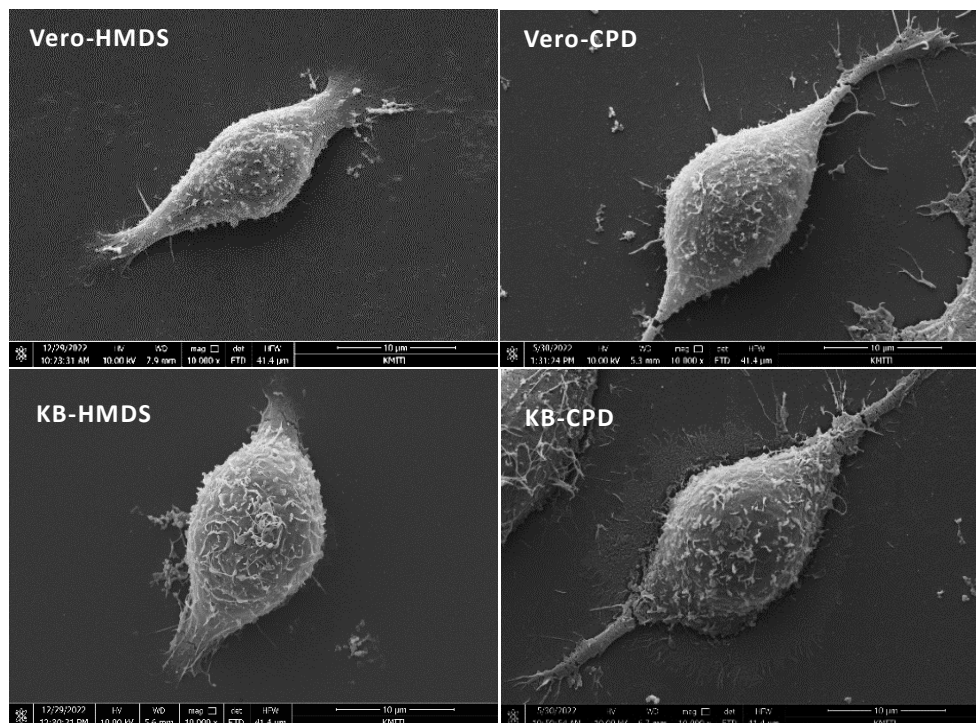
รูปที่ 2 เปรียบเทียบเซลล์ไลน์ KB จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด
หลังผ่านการทำแห้งด้วย HMDS ในสภาวะต่าง ๆ

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยจำนวนเซลล์ไลน์ Vero และ KB ที่มีลักษณะสมบูรณ์หลังการทำแห้งด้วย HMDS ที่สภาวะต่าง ๆ

วิธีการทำแห้ง	สภาวะการทำแห้ง ระยะเวลา (นาที่)	ความเข้มข้น (ร้อยละ)	Vero (ร้อยละ $\pm$ SD)	KB (ร้อยละ $\pm$ SD)
HMDS	3	50	6.12 $\pm$ 5.03 ^f	2.51 $\pm$ 3.45 ^{de}
		70	26.70 $\pm$ 10.47 ^{de}	10.55 $\pm$ 6.79 ^{cd}
		100	84.73 $\pm$ 8.04 ^a	92.45 $\pm$ 4.37 ^a
	5	50	6.98 $\pm$ 3.38 ^f	0.31 $\pm$ 0.70 ^e
		70	5.65 $\pm$ 5.49 ^f	1.82 $\pm$ 4.07 ^{de}
		100	40.00 $\pm$ 8.52 ^{bc}	5.95 $\pm$ 4.00 ^{cde}
	10	50	17.78 $\pm$ 3.45 ^{ef}	4.57 $\pm$ 2.36 ^{cde}
		70	30.17 $\pm$ 13.69 ^{cd}	21.67 $\pm$ 12.63 ^b
		100	50.17 $\pm$ 12.43 ^b	13.40 $\pm$ 13.42 ^{bd}
CPD			85.23 $\pm$ 9.13 ^a	92.38 $\pm$ 5.82 ^a

*ค่าเฉลี่ยจำนวนเซลล์ไลน์ ได้จากการสุ่มนับจำนวนบนสไลด์แก้ว 5 ตำแหน่ง พื้นที่เฉลี่ยประมาณ 0.01 ตารางเซนติเมตร

**ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวดิ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยเปรียบเทียบกับวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์



รูปที่ 3 เปรียบเทียบเซลล์ไลน์ Vero และเซลล์ไลน์ KB ผ่านการทำแห้งด้วย HMDS เป็นระยะเวลา 3 นาที ระดับความเข้มข้น ร้อยละ 100 (ซ้าย) กับการทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้ง ณ จุดวิกฤต (ขวา)

การสรุปผลการวิจัยและประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

จากงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า วิธีการทำแห้งตัวอย่างเซลล์ไลน์ Vero และเซลล์ไลน์ KB ด้วย HMDS ที่ระยะเวลาและระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน มีผลต่อลักษณะรูปร่างความสมบูรณ์ของเซลล์ไลน์แตกต่างกันออกไป แต่เซลล์ไลน์ทั้งสองชนิดซึ่งเป็นตัวแทนของเซลล์ปกติและเซลล์มะเร็งให้ผลการทดลองที่สอดคล้องกัน คือ การแช่ตัวอย่างเซลล์ไลน์ในสาร HMDS ที่ระยะเวลา 3 นาที ความเข้มข้นร้อยละ 100 เป็นสภาวะที่ดีที่สุดในการคงรูปร่างของเซลล์ไลน์ให้มีรูปร่างคงเดิม ไม่เสียสภาพ แห้งเหี่ยวไป โดยเซลล์ไลน์ Vero มีความสมบูรณ์ของเซลล์สูงสุด ร้อยละ 84.73 และเซลล์ไลน์ KB มีความสมบูรณ์ของเซลล์อยู่ที่สูงสุด ร้อยละ 92.45 เมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างเซลล์ไลน์ที่ทำแห้งด้วยเครื่อง CPD พบว่า เซลล์ไลน์ Vero มีความสมบูรณ์ของเซลล์ ร้อยละ 85.23 และเซลล์ไลน์ KB มีความสมบูรณ์ของเซลล์ ร้อยละ 92.38 ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แสดงให้เห็นว่า ทั้งเซลล์ไลน์ Vero และเซลล์ไลน์ KB สามารถทำแห้งด้วยวิธีการแช่ในสาร HMDS แทนการทำแห้งด้วยเครื่อง CPD ที่มีราคาแพง ขั้นตอนยุ่งยาก และใช้ระยะเวลาประมาณ 1-3 ชั่วโมง ซึ่งการทำแห้งด้วยสาร HMDS ใช้เวลาเพียง 3-5 นาทีเท่านั้น ซึ่งช่วยลดระยะเวลาการทำงานให้น้อยลงอีกด้วย

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

สาร HMDS เป็นสารที่ระเหยง่าย ติดไฟง่าย เป็นอันตรายต่อสุขภาพ เมื่อมีการการสูดดมหรือสัมผัสผิวหนัง ดังนั้นควรใช้งานอย่างระมัดระวัง สวมถุงมือป้องกันและใช้งานภายใต้ตู้ดูดไอระเหยสารเคมีทุกครั้ง ในส่วนลักษณะสัณฐานวิทยาของเซลล์ไลน์แต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน ดังนั้นควรศึกษาวิธีการทำแห้งตัวอย่างเซลล์ไลน์ชนิดอื่น ๆ กับสาร HMDS เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเซลล์ไลน์แต่ละชนิด

โดยเฉพาะเซลล์มะเร็งลำไส้ใหญ่และทวารหนักในมนุษย์ (Human colon adenocarcinoma: HT29) เซลล์มะเร็งเต้านมในมนุษย์ (Human breast adenocarcinoma: MCF-7) เซลล์มะเร็งเม็ดเลือดขาวในหนู (Murine leukemia: P-388) เซลล์มะเร็งปากมดลูกในมนุษย์ (Human cervical adenocarcinoma: HeLa) เซลล์มะเร็งตับในมนุษย์ (Human hepatocarcinoma: HepG-2) เซลล์เนื้อเยื่อใต้ผิวหนังของหนู (Mouse subcutaneous connective tissue: L929) และเซลล์เนื้อเยื่อใต้ผิวหนังของมนุษย์ (Human keratinocyte immortal cells: HaCat) ซึ่งเซลล์เหล่านี้เป็นเซลล์ที่ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีให้บริการทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์ เพื่อรองรับต่อความต้องการของผู้ใช้บริการในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากกองทุนวิจัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประเภททุนวิจัยเพื่อพัฒนางานประจำ ประจำปี 2565 เลขที่สัญญา KREF196501

เอกสารอ้างอิง

- Ali, R., El-Boubbou, K. & Boudjelal, M. (2021). An easy, fast and inexpensive method of preparing a biological specimen for scanning electron microscopy (SEM). *MethodsX*, 8, 1-8.
<https://doi.org/10.1016/j.mex.2021.101521>
- Bianca, P. S., Fernanda, N., Camila, P. F., Ricardo, M. S., Adriana, F. S., Flavio, F. D., Neftali, L. V. C. (2015). Comparing different methods to fix and to dehydrate cells on alginate hydrogel scaffolds using scanning electron microscopy.

Microscopy Research and Technique,
78(7), 553-561.

<https://doi.org/10.1002/jemt.22508>

Breat, F., Zanger, R. & Wisse, E. (1997). Drying
cells for SEM, AFM and TEM by
Hexamethyldisilazane: a study on
hepatic endothelial cells. *Journal of
Microscopy*, 168(1), 84-87.

Hazrin-Chong, N. H., & Manefield, M. (2012).

Corrigendum to An alternative SEM
drying method using
hexamethyldisilazane (HMDS) for
microbial cell attachment
studies on sub-bituminous coal.
Journal of Microbiological Methods,
90(2), 96-99.

<https://doi.org/10.1016/j.mimet.2012.04.014>

Jusman, Y., Ng, S. C., & Osman, N. A. A., (2014).

Investigation of CPD and HMDS

Sample Preparation Techniques for Cervical
Cells in Developing Computer-Aided
Screening System Based on FE-
SEM/EDX. *The Scientific World
Journal*, 13(1), 124-135.

Lee, J., T., Y. & Chow, K. L. (2012). SEM Sample

Preparation for Cells on 3D Scaffolds by
Freeze-Drying and HMDS. *Wiley Online
Library*, 34(1), 12-25.

<https://doi.org/10.1002/sca.20271>

Nikara, S., Ahmadi, E. & Nia, A., A. (2020).

Effects of different preparation
techniques on the microstructural
features of biological materials for
scanning electron microscopy. *Journal
of Agriculture and Food Research*, 2,
361-368.

การพัฒนาระบบ ยืม – คืน สไลด์ถาวร ห้องปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา

Developing a borrowing-returning system for permanent slides in Anatomy laboratory at School of Medical Sciences, University of Phayao

สุทธิพร สมเนตร*
Sudthiporn Somnet*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาระบบ ยืม – คืน สไลด์ถาวร ของสาขาวิชากายวิภาคศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของบุคลากร สาขาวิชากายวิภาคศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา ที่มีต่อการใช้ระบบบริการ ยืม – คืน สไลด์ถาวร กลุ่มประชากรคือ บุคลากรสายวิชาการและสายสนับสนุน สาขาวิชากายวิภาคศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งเป็นผู้ใช้งานระบบ จำนวน 14 คน แบบสอบถามที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ การทดสอบเครื่องมือโดยการหาความเที่ยงตรงของ แบบสอบถาม (IOC: Index of item objective congruence) จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติจากแบบสอบถามด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปและรายงานผลด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาระบบ ยืม – คืน สไลด์ถาวร สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้เป็นอย่างดี จากผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ ยืม – คืน สไลด์ถาวร พบว่า ภาพรวมมีความเหมาะสมมากที่สุด ($\mu=4.52$, $\sigma= 0.43$) และจากการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ พบว่า มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\mu = 4.7$, $\sigma = 0.07$)

คำสำคัญ: ระบบ ยืม – คืน; สไลด์ถาวร

คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา, จังหวัดพะเยา 56000

School of Medical Sciences University of Phayao, Phayao 56000

*Corresponding author: sudthiporn.somnet@gmail.com

Abstract

The purposes of this research are to develop a borrowing-returning system for permanent slides and to study personnel satisfaction with the use of a borrowing-returning system for permanent slides by using a questionnaire from 14 support staff members from the Division of Anatomy, School of Medical Sciences, University of Phayao. The tool used to collect data was a 5-level estimation questionnaire, which was tested by determining the validity of the questionnaire (IOC: index of item objective congruence). All data were analyzed using the Ready program and presented as the mean and standard deviation.

The results of the research were as follows: Developing a system to borrow-return permanent slides can be applied to work nicely. Evaluation of the borrowing-returning system for permanent slides by the experts showed efficiency at the most appropriate value ($\mu = 4.52$, $\sigma = 0.43$) and the satisfaction assessment of the system by the users revealed overall satisfaction at a very good level ($\mu = 4.7$, $\sigma = 0.07$).

Keywords: Borrowing-returning system; Permanent slides

หลักการและเหตุผล

สาขาวิชากายวิภาคศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา เป็นสาขาที่สอนศาสตร์ความรู้เกี่ยวกับร่างกายและอวัยวะต่าง ๆ ของมนุษย์ ทั้งในด้านโครงสร้างลักษณะ รูปร่าง และตำแหน่งที่อยู่ การศึกษาวิชากายวิภาคศาสตร์นั้น สามารถแบ่งออกได้ เป็น 2 แนวทางหลัก ได้แก่ 1. มหกายวิภาคศาสตร์ (gross anatomy) เป็นการศึกษาโครงสร้างทางกายวิภาคที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าด้วยการชำแหละมนุษย์ เพื่อศึกษาผิวหนัง กล้ามเนื้อ หลอดเลือด เส้นประสาท กระดูก อวัยวะต่าง ๆ และ 2. จุลกายวิภาคศาสตร์ (microscopic anatomy) เป็นการศึกษาโครงสร้างทางกายวิภาคขนาดเล็กที่ต้องอาศัยกล้องจุลทรรศน์ เพื่อศึกษาโครงสร้างของเนื้อเยื่อ และเซลล์ต่าง ๆ การศึกษาสามารถทำได้โดยการตัดชิ้นส่วนของอวัยวะที่ต้องการศึกษา ให้บางประมาณ 7 - 10 ไมครอน แล้วผ่านกระบวนการย้อมสีให้เห็นชัดเจนขึ้น จากนั้นศึกษารายละเอียดด้วยกล้องจุลทรรศน์ (ศศิธร พังสุวรรณ,

2565) ในปัจจุบันสาขาวิชากายวิภาคศาสตร์ ได้เปิดสอนรายวิชาบริการให้ความรู้สำหรับนิสิตสายวิทยาศาสตร์สุขภาพ ซึ่งประกอบด้วย นิสิตสาขาวิชาแพทยศาสตร์ นิสิตสาขาวิชาทันตแพทย์ นิสิตสาขาวิชากายภาพบำบัด นิสิตสาขาวิชาพยาบาลศาสตร์ นิสิตสาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ นิสิตสาขาวิชาเภสัชศาสตร์ นิสิตสาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ทุกแขนง นิสิตสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา และนิสิตสาขาวิชาโภชนาการและการกำหนดอาหาร

ในการเรียนการสอนปฏิบัติการด้านจุลกายวิภาคศาสตร์ มีการใช้สไลด์ถาวร เป็นสื่อการเรียนการสอน ซึ่งสไลด์ถาวรบางระบบมีจำนวนไม่เพียงพอสำหรับการเรียน นอกจากนี้ในบางครั้งแผ่นสไลด์ถาวรได้ถูกใช้งานในหลายรูปแบบทั้งการเรียนการสอนในห้องเรียน และใช้ในการพัฒนาเป็นสื่อการเรียนการสอนของคณาจารย์ ทำให้ติดตามการใช้งานของสไลด์ถาวรเป็นได้ค่อนข้างยาก และขาดข้อมูลเกี่ยวกับการสูญหาย หรือชำรุดของ

แผ่นสไลด์ เนื่องจากยังไม่มีระบบการยืม - คืน สไลด์
ถาวร ที่ชัดเจนและเหมาะสม

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสยาม ได้ทำระบบยืม-คืนอุปกรณ์มานาน พบปัญหาในการจัดเก็บอุปกรณ์การให้ยืมและคืน ทำให้อุปกรณ์มีความกระจัดกระจายขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการดำเนินงาน มีความซับซ้อนของอุปกรณ์สารสนเทศ อีกทั้งทางศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศมีความต้องการเปิดช่องทางการจองผ่านอินเทอร์เน็ตเพื่อให้ผู้ใช้สามารถทำการจองอุปกรณ์ล่วงหน้าผ่านอินเทอร์เน็ตได้ และยังสะดวกกับผู้ใช้มากยิ่งขึ้น เพื่อผู้ใช้ไม่เสียเวลาในการรอคอยเจ้าหน้าที่ในการตรวจสอบอุปกรณ์ (สรุชนี เกตุแก้ว, 2556) การศึกษาเรื่องระบบ ยืม - คืน วัสดุ ครุภัณฑ์ ที่คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏ-มหาสารคาม พบว่าประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ๆ คือ 1. ส่วนผู้ดูแลระบบ 2. ส่วนการ ยืม - คืน 3. ส่วนสรุปการยืมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อองค์ประกอบของระบบ ยืม - คืน วัสดุ ครุภัณฑ์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผลการวิจัยอยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด และความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อระบบ ยืม - คืน อยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด (ธนาพัฒน์ เทียงภักดิ์, 2559)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาระบบการ ยืม - คืน สไลด์ถาวรของห้องปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา โดยคาดหวังว่าผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้จะพัฒนาใช้ระบบยืม - คืน สไลด์ถาวร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถติดตามยอดคงเหลือของสไลด์ถาวร ลดการสูญหาย และก่อให้เกิดความพึงพอใจของบุคลากร สาขาวิชากายวิภาคศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา ต่อการใช้บริการ ยืม - คืน สไลด์ถาวร

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบ ยืม - คืน สไลด์ถาวร ของสาขาวิชากายวิภาคศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบ ระบบยืม - คืน สไลด์ถาวร ของสาขาวิชากายวิภาคศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของบุคลากรสาขาวิชากายวิภาคศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา ต่อการใช้บริการ ยืม - คืน สไลด์ถาวร ผ่าน ระบบบริการ ยืม - คืน สไลด์ถาวร

วิธีการศึกษา

1. ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) สร้างระบบ ยืม - คืน สไลด์ถาวรฯ และระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) สำนวความพึงพอใจต่อการใช้ระบบ ยืม - คืน สไลด์ถาวร ห้องปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา
2. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ อาจารย์ และเจ้าหน้าที่สาขาวิชากายวิภาคศาสตร์ จำนวนทั้งสิ้น 14 คน
3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
 - 3.1 ระบบ ยืม - คืน สไลด์ถาวร ห้องปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา
 - 3.2 แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบ ยืม - คืน สไลด์ ถาวร ห้องปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา วิธีการทดสอบเครื่องมือ โดยการหาความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC: Index of item objective congruence) โดยนำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ให้คะแนนผลได้มีค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ข้อ 1 - 10 ดังนี้ 1.00, 1.00, 1.00, 0.6, 1.00, 1.00, 0.80, 1.00, 0.80, และ 0.60 และเมื่อสร้างระบบ

เสร็จทดสอบระบบโดยนำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับระบบ จำนวน 5 คน เลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) ให้คะแนนแบบประเมินประสิทธิภาพของระบบเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ใช้แนวคิดของ Likert' Five Ration scale (1961) แปลผลความเหมาะสมจากค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.50 – 5.00 หมายถึง มากที่สุด

3.50 – 4.49 หมายถึง มาก

2.50 – 3.49 หมายถึง ปานกลาง

1.50 – 2.49 หมายถึง น้อย

1.00 – 1.49 หมายถึง น้อยที่สุด

3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบยืม - คืน สไลด์ถาวร ห้องปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา วิธีการตรวจสอบเครื่องมือ วิธีการทดสอบเครื่องมือ โดยการหาความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC: Index of item objective congruence) โดยนำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ให้คะแนนผลได้มีค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ข้อ 1 – 15 ดังนี้ 1.00, 0.80, 1.00, 0.80, 1.00, 1.00, 0.80, 1.00, 0.80, 1.00, 0.80, 0.60, 1.00, 1.00 และ 1.00

4. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ออกแบบและพัฒนาระบบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบระบบการ ยืม-คืน สไลด์ถาวร และใส่ข้อมูลสไลด์ถาวรลงในระบบ จากนั้นทดลองการใช้ระบบ เพื่อปรับปรุงแก้ไขและหาข้อผิดพลาดของระบบ

4.2 ผู้วิจัยได้นำระบบ ยืม-คืน สไลด์ถาวร ห้องปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา ที่พัฒนาขึ้นให้

ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นนักวิชาการคอมพิวเตอร์ ในมหาวิทยาลัยพะเยา เป็นผู้ทดลองใช้งานระบบยืม-คืน สไลด์ถาวรฯ จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญทำแบบประเมินประสิทธิภาพของระบบยืม - คืน สไลด์ถาวรฯ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าสถิติ โดยคิดคะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินและสรุปผล

4.3 ผู้วิจัยได้นำระบบ ยืม-คืน สไลด์ถาวร ห้องปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา ให้กลุ่มประชากรจำนวน 14 คน ทดลองใช้งานระบบ ยืม-คืน สไลด์ถาวรฯ โดยผู้วิจัยได้จัดทำคู่มือการใช้งานระบบขึ้นมา เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจการใช้ระบบและใช้งานได้อย่างถูกต้อง จากนั้นให้กลุ่มประชากร ทำแบบประเมินพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ ยืม - คืน สไลด์ถาวรฯ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าสถิติ โดยคิดคะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินและสรุปผล

การศึกษานี้ได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากหน่วยพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยพะเยา เลขที่รับรอง UP-HEC1.2/045/65

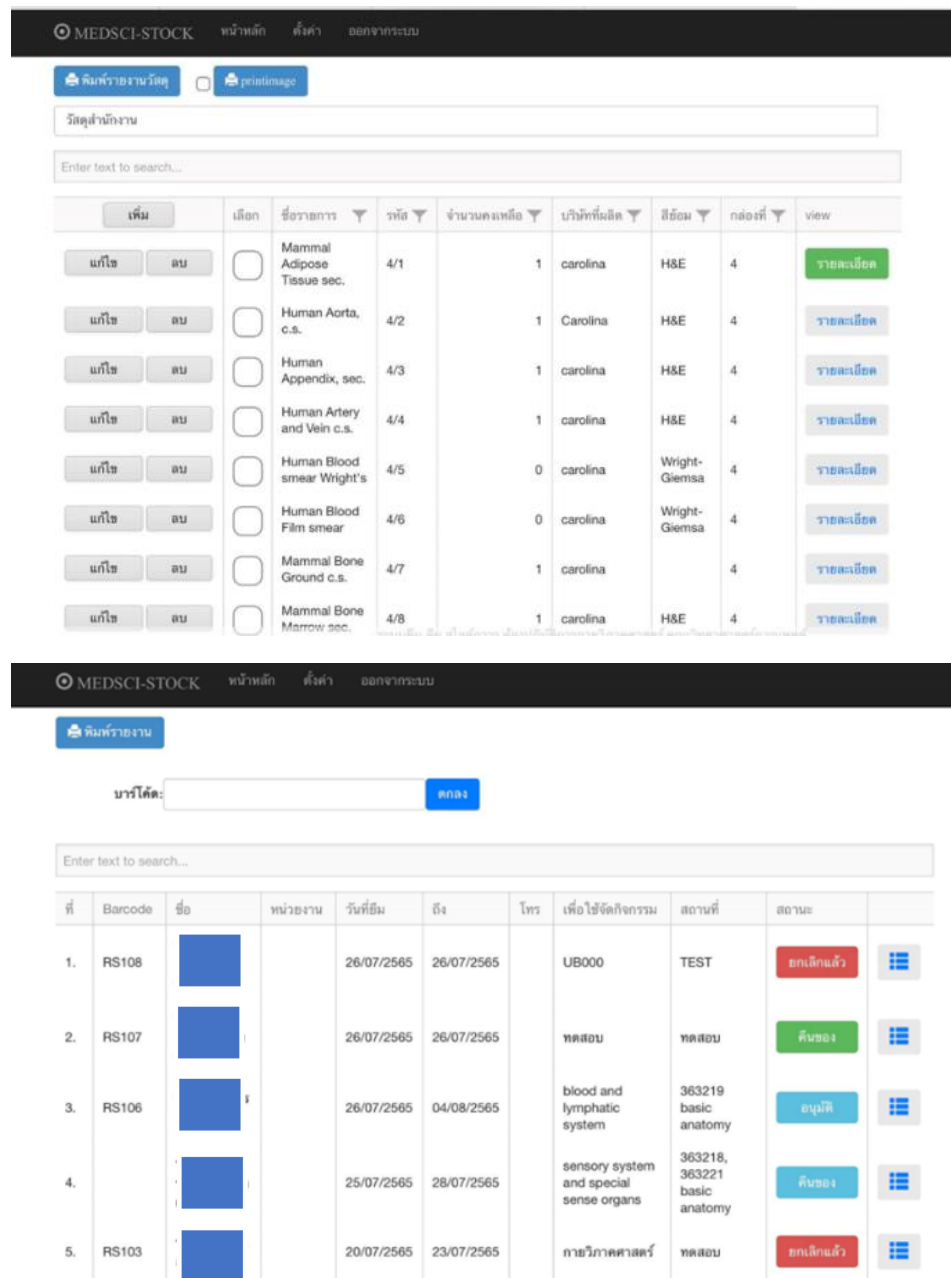
ผลการศึกษา

การพัฒนาระบบ ยืม - คืน สไลด์ถาวร มีผลการศึกษา ดังนี้

1. การพัฒนาระบบจากแบบ manual เป็นแบบการเขียนระบบเซิร์ฟเวอร์ (server) มีการออกแบบระบบ ดังรูปที่ 1 ดังนี้



รูปที่ 1 แสดงหน้าจอของระบบ ยืม-คืน สไลด์ถาวร และแสดงหน้าจอรูปแบบสำหรับการนำเข้าใบเบิก ยืม-คืน สไลด์ถาวร



รูปที่ 2 แสดงหน้าจอสำหรับกรอกข้อมูลรายการสไลด์ถาวร และหน้าจอสำหรับผู้ดูแลระบบในการอนุมัติยืมและคืนสไลด์ถาวร

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประเมิน ประสิทธิภาพของระบบ ยืม-คืน สไลด์ถาวร ที่ พัฒนาขึ้นจากการสอบถามความคิดเห็นกับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ผลคะแนนค่าเฉลี่ย ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพของระบบ ยืม-คืน สไลด์ถาวร โดยแสดงผลเป็นค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

หัวข้อการประเมิน	ประสิทธิภาพของระบบ		
	μ	σ	แปลผล
1. ระบบใช้งานง่ายและสะดวก	4.2	0.45	มาก
2. ระบบมีความถูกต้องน่าเชื่อถือ	4.2	0.84	มาก
3. ระบบมีการประมวลผลที่รวดเร็ว	3.8	0.45	มาก
4. ระบบทำงานได้ดีตามขั้นตอนที่ระบุไว้อย่างถูกต้องและครบถ้วน	4.8	0.45	มากที่สุด
5. ระบบมีข้อมูลและเมนูการใช้งานตรงตามความต้องการของผู้ใช้บริการ	5.0	0.00	มากที่สุด
6. ระบบแสดงข้อมูลสไลด์ได้ถูกต้องและครบถ้วน	5.0	0.00	มากที่สุด
7. สามารถลดขั้นตอนและเวลาในการ ยืม-คืน สไลด์	5.0	0.00	มากที่สุด
8. การรักษาความปลอดภัยของระบบ	4.4	0.55	มาก
9. การป้องกันความผิดพลาดของระบบ	3.8	1.30	มาก
10. ความเป็นไปได้สำหรับการประยุกต์ในการใช้งานได้จริง	5.0	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.52	0.43	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า การพัฒนาระบบการ ยืม - คืน สไลด์ถาวรฯ จากการศึกษาการประเมิน ประสิทธิภาพระบบการ ยืม - คืน สไลด์ถาวรฯ จาก ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 ท่าน โดยคำถาม ทั้งหมด 10 ข้อ มี 4 หัวข้อ คือ ระบบมีข้อมูลและเมนู การใช้งานตรงตามความต้องการของผู้ใช้บริการ ระบบ แสดงข้อมูลสไลด์ได้ถูกต้อง ครบถ้วน ระบบสามารถลด ขั้นตอนและเวลาในการยืม-คืน สไลด์ และมีความ เป็นไปได้สำหรับการประยุกต์ในการใช้งานได้จริง มี

คะแนนค่าเฉลี่ย มากที่สุด เท่ากับ 5 ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานเท่ากับ 0.00 ประสิทธิภาพของระบบ ยืม-คืน สไลด์ถาวรจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในภาพรวม อยู่ในระดับความเหมาะสม มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.52

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของ ระบบ ยืม-คืน สไลด์ถาวรฯ จากผู้ให้บริการระบบ จำนวน 14 คน ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลความพึงพอใจต่อระบบ ยืม-คืน สไลด์ถาวร แสดงผลเป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

หัวข้อในการประเมิน	ความพึงพอใจ		
	μ	σ	แปลผล
ด้านการออกแบบ			
1. การจัดรูปแบบของข้อมูลง่ายต่อการใช้งาน	4.7	0.47	ดีมาก
2. การจัดรูปแบบข้อมูลมีความสวยงามและน่าสนใจ	4.4	0.51	ดี
3. การจัดหมวดหมู่ข้อมูล/เมนูการใช้งานได้อย่างเหมาะสม	4.6	0.51	ดีมาก

หัวข้อในการประเมิน	ความพึงพอใจ		
	μ	σ	แปลผล
4. สีและขนาดตัวอักษร มีความชัดเจนและอ่านง่าย	4.7	0.47	ดีมาก
5. ภาพ และการออกแบบมีความเหมาะสม	4.4	0.63	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.6	0.07	ดีมาก
ด้านการใช้งานระบบ			
1. มีการเข้าใช้งานระบบได้ง่าย ไม่ซับซ้อน	4.6	0.50	ดีมาก
2. มีการสืบค้นข้อมูลที่ต้องการในระบบได้สะดวกและรวดเร็ว	4.7	0.47	ดีมาก
3. มีความเร็วในการแสดงผลและชัดเจน	4.6	0.51	ดีมาก
4. ระบบสามารถลดขั้นตอนและเวลาในการยืม-คืนสไลด์ถาวร	4.8	0.43	ดีมาก
5. การประมวลผลของข้อมูลถูกต้องและแม่นยำ	4.7	0.47	ดีมาก
6. ระบบสามารถเพิ่ม แก้ไขหรือปรับปรุงได้ตามความต้องการ	4.6	0.65	ดีมาก
7. ผู้ใช้งานระบบได้ตรงตามความต้องการและได้รับสไลด์ที่ถูกต้อง	4.8	0.43	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.7	0.08	ดีมาก
ด้านความปลอดภัยของระบบ			
1. มีการกำหนดรหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่านในการเข้าใช้งานระบบ	4.9	0.36	ดีมาก
2. มีการสำรองข้อมูลตามระยะเวลาที่กำหนด	4.6	0.50	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.8	0.09	ดีมาก
ความพึงพอใจในภาพรวมของการใช้งานระบบยืม-คืนสไลด์ถาวร	4.8	0.43	ดีมาก
รวมค่าเฉลี่ยทั้งหมด	4.7	0.07	ดีมาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อระบบการ ยืม – คืน สไลด์ถาวร ของห้องปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา อยู่ในระดับ ดีมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.7 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.07 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าด้านความปลอดภัยของระบบ มีค่าเฉลี่ย มากที่สุด เท่ากับ 4.8 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.09 และด้านการออกแบบมีค่าเฉลี่ย น้อยที่สุด เท่ากับ 4.6 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.07

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาระบบการ ยืม – คืน สไลด์ถาวร ของห้องปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา ที่ได้พัฒนาระบบจากแบบ manual เป็นแบบการเขียนระบบเซิร์ฟเวอร์ (server) สามารถลดขั้นตอน และเวลาในการ ยืม-คืน สไลด์ถาวร ระบบมีความเป็นปัจจุบันช่วยประหยัดเวลา และป้องกันการสูญหายของสไลด์ถาวร

จากการประเมินประสิทธิภาพระบบการยืม – คืน สไลด์ถาวร ของห้องปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา พบว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อระบบการยืม – คืน สไลด์ถาวรฯ อยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.52 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43 เมื่อพิจารณาแต่ละข้อ พบว่าระบบมีข้อมูลและเมนูการใช้งานตรงตามความต้องการของผู้ใช้บริการ ระบบแสดงข้อมูลสไลด์ได้ถูกต้องและครบถ้วน ระบบสามารถลดขั้นตอนและเวลาในการยืม-คืนสไลด์ และระบบมีความเป็นไปได้สำหรับการประยุกต์ในการใช้งาน ได้จริงอยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 5.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนาพัฒน์ เทียงภักดิ์ (2559) เรื่อง ระบบยืม - คืน วัสดุ ครุภัณฑ์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม พบว่าระบบการยืม-คืน ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ๆ คือ 1) ส่วนผู้ดูแลระบบ 2) ส่วนการยืม - คืน และ 3) ส่วนสรุปการยืม - คืน ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อองค์ประกอบของระบบยืม-คืน ระบบยืม - คืน วัสดุ ครุภัณฑ์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามอยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.26 งานวิจัยของ กรกกาญจน์ แสนสุวรรณ และ ถาวร วงศ์คำแก้ว (2562) เรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศการยืม – คืน อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงกรณีศึกษา ภาควิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด พบว่า ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศการยืม – คืน อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงของภาควิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจวิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด มีจำนวน 6 เมนูได้แก่ การล็อกอินเข้าสู่ระบบ หน้าหลัก ยืมอุปกรณ์ คืนอุปกรณ์ ข้อมูลอุปกรณ์ ออกรายงาน ส่วนการพัฒนาระบบสารสนเทศการยืม-คืน อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่อพ่วงของภาควิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด มีคุณภาพโดยรวม อยู่ในระดับดีมากโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.92 ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการต่อระบบการยืม – คืน สไลด์ถาวร ของห้องปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา พบว่า อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.7 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.07 เมื่อพิจารณาแต่ละด้านพบว่า ด้านความปลอดภัยของระบบ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 4.8 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.09 และด้านการออกแบบ มีค่าเฉลี่ย น้อยที่สุด เท่ากับ 4.6 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.07 ซึ่งสอดคล้องกับ ปราโมทย์ ตงฉิน และคณะ (2558) วิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บ ยืม-คืน อุปกรณ์กีฬา โรงเรียนวัดจันทราวาส (ศุขประสารราษฎร์) การจัดเก็บ ยืม-คืน อุปกรณ์กีฬาของโรงเรียนน ผลการศึกษา พบว่า ระบบการจัดเก็บ ยืม-คืน อุปกรณ์กีฬาของโรงเรียน มีลักษณะการทำงานของโปรแกรมเป็นระบบฐานข้อมูล ประกอบด้วยเมนูของระบบ ซึ่งการเลือกชนิดอุปกรณ์กีฬา วันที่ เวลา การยืม-คืน อุปกรณ์กีฬา จำนวนอุปกรณ์ที่สมาชิก ยืม-คืน จำนวนอุปกรณ์คงเหลือช่วยให้ผู้ใช้มีความสะดวก รวดเร็ว ถูกต้อง และผู้ใช้ระบบมีความพึงพอใจต่อระบบการจัดเก็บ ยืม-คืน อุปกรณ์กีฬา เมื่อพิจารณาตามรายการประเมินโดยรวมอยู่ในระดับมากเช่นเดียวกับ เอกราช บุญเกียรติ (2558) ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบบริการจัดการทรัพยากรการศึกษาภายในสถาบันอุดมศึกษา พบว่า การวิจัยเชิงพัฒนาระบบบริการจัดการทรัพยากรการศึกษา และประเมินความพึงพอใจโดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการใช้งานและความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ ผลจากการวิจัยพบว่า ในภาพรวมอยู่ระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 จาก 5 ดังนั้นระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้งานได้ตรงตามความต้องการของผู้บริการและมีประสิทธิภาพได้เป็นอย่างดี และเช่นเดียวกับ จรรยา ชื่นอารมณ์ (2562) ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบจองเวลาใช้เครื่องมือห้องปฏิบัติการทันตวัสดุ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พบว่า การพัฒนาระบบ

จองเวลาใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์โดยใช้โปรแกรมประยุกต์ของ Google ผู้ใช้บริการสามารถจองเวลาใช้งานผ่านระบบออนไลน์ได้ทุกที่ทุกเวลา นักวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการสามารถบริหารเวลาจัดการทำงานได้ดีขึ้น และทำให้ข้อมูลความถี่การใช้งานเครื่องมือมีความถูกต้องตรงกับการใช้งานจริง

การสรุปผลการวิจัยและประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย

จากผลการศึกษาเห็นได้ว่า จากเดิมการให้ใช้สไลด์ถาวรของสาขากายวิภาคศาสตร์ ให้นำมาใช้โดยไม่มี การ ยืม - คืน สามารถนำไปใช้ได้เลยและไม่มีการเขียนใบยืม - คืน สไลด์ถาวร ทำให้เกิดปัญหา คือ สไลด์ถาวร มีการสูญหาย ติดตามสไลด์ถาวรที่นำไปใช้กลับมาไม่ได้ หลังจากทีนักวิจัยได้นำการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี ทำระบบการยืม - คืน สไลด์ถาวรขึ้นมาใช้ พบว่าระบบ ใช้งานได้ดี ยังไม่พบปัญหาการใช้งาน อย่างไรก็ตาม ระบบยืม - คืน สไลด์ถาวรยังคงต้องมีการพัฒนาระบบ อยู่ตลอดเวลา เพื่อให้เป็นปัจจุบัน และจากการที่ได้นำ เทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาระบบการ ยืม - คืน สไลด์ถาวรให้อยู่ในรูปแบบออนไลน์มี ประโยชน์ในการช่วยองค์กรโดยมีจุดเด่นคือ ช่วยให้การ ทำงานรวดเร็วขึ้น มีความแม่นยำมากขึ้น ลดการสูญหาย และยังมีหลักฐานยืนยันในการติดตามสไลด์ถาวร ซึ่งเป็นการระบุการเข้าใช้งานระบบจากผู้ใช้งานโดยตรง จากการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการพบว่าอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก มีการเข้าใช้งานระบบได้ง่าย ไม่ซับซ้อน มีความเร็วในการแสดงผล และสะดวกต่อการใช้งาน อย่างไรก็ตามระบบอาจต้องมีการพัฒนาในด้านความ ถูกต้องครบถ้วนของข้อมูล เพื่อให้มีความเป็นปัจจุบันต่อไป

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

สามารถนำระบบมาปรับใช้กับการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการด้านอื่นๆ เช่น การยืม - คืน วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือผ่าร่างอาจารย์ใหญ่ เป็นต้น

ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรเพิ่มระบบการแจ้งเตือนเมื่อจำนวนสไลด์ถาวรมีจำนวนไม่เพียงพอต่อการเบิก
2. ควรเพิ่มรูปภาพตัวอย่างของสไลด์แต่ละแผ่นลงในรายละเอียดข้อมูล
3. ควรเพิ่มขนาดกลุ่มประชากรที่ใช้การศึกษาให้มากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ อธิการบดีมหาวิทยาลัยพะเยา และกองการเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัยพะเยาที่สนับสนุนทุนวิจัย และขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.สิทธิศักดิ์ ทองรอง อาจารย์สาขากายวิภาคศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่ปรึกษา งานวิจัย ที่ได้กรุณาแนะนำและเสนอข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ ตลอดจนช่วยตรวจสอบแก้ไขงานวิจัยให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กนกกาญจน์ แสนสุวรรณ และถาวร วงศ์คำแก้ว. (2562, 2 เมษายน). *การพัฒนา ระบบสารสนเทศ การยืม-คืน อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และ อุปกรณ์ต่อพ่วง กรณีศึกษา ภาควิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษา ร้อยเอ็ด*. สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3. <https://ivene3.ac.th/ne3/wp-content/uploads/2019/04/BORROWING-COMPUTER-1.pdf>
- จรรยา ชื่นอารมณ. (2562). *การพัฒนา ระบบจองเวลาใช้เครื่องมือห้องปฏิบัติการทันตวัสดุ คณะทันต-แพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*. *วารสาร Mahidol R2R e-Journal*, 6(2), 70–79.

ธนาพัฒน์ เทียงภักดิ์. (2559). *การพัฒนาระบบการยืม -*

คืนวัสดุครุภัณฑ์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม (พิมพ์ครั้งที่ 1).

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

<http://fulltext.rmu.ac.th/fulltext/2559/M>

[125354/Thaingpak%20Tanapat.pdf](http://fulltext.rmu.ac.th/fulltext/2559/M125354/Thaingpak%20Tanapat.pdf)

บุรินทร์ รุจจนพันธุ์. (2556, 20 มีนาคม). *มาตรวัดของ*

ลิเคิร์ต (Likert scales). ไทยแวลล์

(ThaiAll.com).

<https://www.thaiall.com/blog/burin/4967/>

ปราโมทย์ ตงฉิน, กฤษดา ด้านประสิทธิ์พร, และ ไตรทศ

มากมูล. (2561). *การพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์*

เพื่อการจัดเก็บ ยืม - คืน อุปกรณ์กีฬา โรงเรียน

วัดจันทราวาส (ศุขประสารราษฎร์). วารสาร

โครงการวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

สารสนเทศ, 1(1), 55 – 60.

ศศิธร พังสุบรรณ. (2565, 11 มิถุนายน). *การเตรียม*

ตัวอย่างทางชีววิทยา Preparation for

Biological Specimen บทที่ 8 การเตรียม

สไลด์ถาวร. งานเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อ

การศึกษา ศูนย์บรรณสารสนเทศสำนักวิทย

บริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัย

ราชภัฏยะลา.

<https://elearning.yru.ac.th/home/course>

[/view.php?id=2153](https://elearning.yru.ac.th/home/course/view.php?id=2153)

สโรชินี เกตุแก้ว. (2556). *ระบบยืมคืนอุปกรณ์ของศูนย์*

สารสนเทศ [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ,

มหาวิทยาลัยสยาม].

เอกราช บุญเกียรติ. (2558). *การพัฒนาระบบจัดการ*

ทรัพยากรการศึกษาภายในสถาบันอุดมศึกษา.

[วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัย

ศิลปากร].

Likert, R. A. (1961). *New patterns of*

management. McGraw-Hill Book

Company Inc.

การประเมินและการพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการความปลอดภัย
ของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม
Assessment and Development of Safety Management Models for Environmental
Science Laboratories in the Department of Environmental Technology and
Management

ณัฐพงษ์ เอียดเต็ม¹, สิริภพ อบแพทย², พัชรวิทย์ คล้ายคลึง² และ พงษ์ธร แสงชุติ^{3*}

Natthapong Iadtem¹, Siraphob Obpat², Pattarawadee Klaiklung and Phongthon Saengchuti^{3*}

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย และพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม โดยประชากรและการสุ่มตัวอย่างจากการศึกษารังนี้ คือ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษาที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ ภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม มีวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 35 คน ซึ่งจะใช้แบบสอบถามศึกษาสภาพปัญหาการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ โดยกำหนดประเด็นองค์ประกอบความปลอดภัย 3 ด้าน ได้แก่ (1) การจัดการสารเคมีและของเสีย (2) ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ และ (3) ระบบการป้องกันภัยอันตราย และการให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

ผลการศึกษาพบว่า การจัดการสารเคมีและของเสียมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.52 ± 1.01 อยู่ในระดับดี ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.34 ± 1.03 อยู่ในระดับปานกลาง และระบบการป้องกันภัยอันตราย และการให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.56 ± 1.12 อยู่ในระดับดี ซึ่งจากการศึกษาสภาพปัญหาในการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ นำมาวิเคราะห์ช่องว่างความปลอดภัย เพื่อให้มีมาตรฐานรับรองการปฏิบัติงาน และเข้าสู่กระบวนการยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการอย่างเป็นรูปธรรม สามารถจัดลำดับความสำคัญได้ 3 ลำดับ คือ 1st Priority มีความสำคัญเร่งด่วนและความเป็นไปได้ในการดำเนินการ 2nd Priority มีความสำคัญเร่งด่วนปานกลางและความเป็นไปได้ในการดำเนินการภายในระยะเวลา 6-12 เดือน และ 3rd Priority มีความสำคัญไม่เร่งด่วน แต่ต้องมีพัฒนาการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

คำสำคัญ: ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ; รูปแบบการจัดการ; ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

¹ ศูนย์วิจัยและบริการวิชาการสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ 10900

² ภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ 10900

³ สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, อุบลราชธานี 34190

¹ Environmental Research and Academic Services Center, Faculty of Environment, Kasetsart University, Bangkok 10900

² Department of Environment Technology and Management, Faculty of Environment, Kasetsart University, Bangkok 10900

³ Occupational Health and Safety Program, Faculty of Science, Ubon Ratchathani University, Ubon Ratchathani 34190

* Corresponding Author E-mail: Phongthon.s@ubu.ac.th

Abstracts

This research aims to investigate the safety management issues and develop a safety management model for environmental science laboratories within the Department of Environmental Technology and Management. The study population consisted of 35 graduate students actively working in the department's laboratories, selected through purposive sampling. A structured questionnaire was employed to assess the safety management issues, focusing on three key safety components: (1) chemical and waste management; (2) the physical characteristics of the laboratory, equipment, and tools; and (3) hazard prevention systems and basic safety knowledge in the laboratory.

The results indicated that chemical and waste management had an average score of 3.52 ± 1.01 , categorized as good; the physical characteristics of the laboratory, equipment, and tools had an average score of 3.34 ± 1.03 , categorized as moderate; and the hazard prevention systems and basic safety knowledge in the laboratory had an average score of 3.56 ± 1.12 , categorized as good. The study further analyzed the safety management gaps to establish standardized procedures and initiate tangible improvements in laboratory safety. Prioritization of safety management issues was conducted at three levels: 1st Priority-urgent and feasible actions; 2nd Priority-moderately urgent actions to be implemented within 6-12 months; and 3rd Priority-non-urgent actions requiring enhanced safety management practices.

Keywords: Laboratory Safety; Management Model; Environmental Science Laboratory

หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ มีหน้าที่สนับสนุนด้านการเรียนการสอน และการทำวิจัยของนิสิต นักวิจัย และคณาจารย์ภายในภาควิชาฯ โดยในการทำปฏิบัติการแต่ละครั้งผู้ปฏิบัติงานมีโอกาสสัมผัสกับความเสี่ยง อันเกิดจากการใช้งานเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ ความเป็นอันตรายและความเป็นพิษจากสารเคมี การระเบิดหรือไฟไหม้ รวมถึงอุบัติเหตุต่างๆ ที่มีผลต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งมีผลมาจากลักษณะของห้องปฏิบัติการที่ไม่ได้มาตรฐานและระบบการจัดการความปลอดภัยที่ไม่เหมาะสม นอกจากนี้ผู้ปฏิบัติงานยังขาดความรู้ความ

เข้าใจและทักษะในการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง เช่น การจัดเก็บสารเคมีในพื้นที่หรือภาชนะไม่เหมาะสม ความไม่แม่นยำในวิธีปฏิบัติการ ความประมาท เป็นต้น รวมถึงห้องปฏิบัติการขาดมาตรการและระบบบริหารจัดการความปลอดภัยห้องปฏิบัติการอย่างเป็นรูปธรรม และไม่เน้นการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยอย่างจริงจังจนเกิดเป็นวัฒนธรรมและจริยธรรมในการปฏิบัติงาน (สุชาติา ชินะจิตร, 2557) ในสภาวะที่ห้องปฏิบัติการไม่ได้รับการจัดการความปลอดภัยอย่างถูกต้อง หากเกิดอุบัติเหตุขึ้น เจ้าหน้าที่หน้าจะไม่สามารถให้คำอธิบายได้ว่ามีความพยายามอย่างยิ่งแล้วที่จะป้องกันอุบัติเหตุเช่นนั้นๆ ในทางตรงกันข้าม หากหน่วยงานได้มีการพัฒนาห้องปฏิบัติการให้มีความปลอดภัยขึ้น ก็จะช่วยลดอันตรายที่จะเกิดต่อสุขภาพ ชีวิตของ

ผู้ปฏิบัติงาน ตลอดจนความสูญเสียที่จะเกิดต่อทรัพย์สินได้

สำหรับการบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการของสถาบันการศึกษาทั้งภาครัฐและเอกชนในประเทศไทยยังพบว่า ความรู้ ความตระหนัก และการสำนึกของผู้เกี่ยวข้องในห้องปฏิบัติการเป็นสิ่งสำคัญ โดยเฉพาะการจัดการเชิงระบบของสถาบันหรือองค์กร เพื่อให้ห้องปฏิบัติการเป็นสถานที่ที่ปลอดภัยสำหรับการทำงานของผู้ที่เกี่ยวข้องนั้น จำเป็นต้องมีการพัฒนาขั้นตอนการบริหารจัดการและกำหนดหน้าที่รับผิดชอบในการควบคุมความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้ภาควิชาฯ ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญเกี่ยวกับการดำเนินงานทุกกิจกรรมด้วยความปลอดภัย โดยเฉพาะการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการนั้น ได้มีการกำหนดแนวทางในการพัฒนาความปลอดภัย ในด้านการจัดการสารเคมีและของเสีย ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ ระบบการป้องกันภัยอันตราย และการให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการตามแนวปฏิบัติ เพื่อนำไปสู่การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ ตามคู่มือการประเมินความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการด้วย ESPReL Checklist ของสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) (โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย, 2558) การพัฒนารูปแบบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ซึ่งมีความอันตรายและความเสี่ยงจากการปฏิบัติงาน จะช่วยลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นทั้งต่อตัวผู้ปฏิบัติงานและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม จึงควรมีมาตรการหรือนโยบายกระตุ้นให้เกิดความตระหนักในการทำงานอย่างปลอดภัยให้นิสิตและบุคลากรทุกระดับอย่างต่อเนื่อง (เพ็ญญา ทองประไพ และอมรรัตน์ หวลกะสิน, 2564) ดังนั้นผู้วิจัยเห็นถึงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจึงนำไปพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ทำให้สามารถใช้งานห้องปฏิบัติการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

และสร้างมาตรฐานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการที่สูงขึ้น

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย และพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม ภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม

วิธีการศึกษา

งานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะศึกษาสภาพปัญหาการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เพื่อนำไปสู่การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ โดยประชากรและการสุ่มตัวอย่างจากการศึกษาครั้งนี้ คือนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ ภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม มีวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 35 คน ซึ่งจะใช้แบบสอบถามศึกษาสภาพปัญหาการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ โดยกำหนดประเด็นองค์ประกอบความปลอดภัย 3 ด้าน ได้แก่ (1) การจัดการสารเคมีและของเสีย (2) ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ และ (3) ระบบการป้องกันภัยอันตราย และการให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ รวมทั้งสิ้นจำนวน 25 ข้อ เป็นเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามโดยศึกษาสภาพปัญหาการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม โดยผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการจากหน่วยงานต่างๆ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความชัดเจนสอดคล้องของประเด็นปัญหาและนำมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ของ

แบบสอบถาม (Index of Item Objective Congruence; IOC) พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.93 ซึ่งค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ โดยค่าดัชนีความสอดคล้องต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (สุวิมล ติรกันันท์, 2549) นอกจากนี้การสร้างแบบสอบถามทำการทดสอบความเที่ยงตรง (Cronbach's Alpha Values: α) ของข้อคำถามก่อนนำไปใช้จริงในกลุ่มตัวอย่าง ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ พบว่าการทดสอบความเที่ยงตรง (α) ของข้อคำถามทั้ง 3 ส่วน ประกอบด้วย 25 ข้อ มีค่าความเที่ยงตรงเท่ากับ 0.938 และค่าความเที่ยงตรงของแต่ละข้อคำถามมีค่าอยู่ในช่วง 0.931-0.945 ซึ่งเป็นค่าเข้าใกล้ค่า 1 และอยู่ในช่วงค่าแนะนำที่สามารถนำไปใช้ในกลุ่มตัวอย่างได้ ($\alpha \geq 0.70$) (Ali et al., 2009; Isa et al., 2021)

การวิเคราะห์ผลการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามออนไลน์ผ่านโปรแกรม Google Form และทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นตารางข้อมูลซึ่งผู้วิเคราะห์ได้สร้างขึ้นมา โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Excel ซึ่งจะศึกษาสภาพปัญหาและคุณภาพของรูปแบบ โดยใช้สถิติวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean; $\bar{x}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation; S.D.) และการแปลความหมายของคะแนน โดยผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด และ บุญส่ง นิลแก้ว, 2535)

ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง คุณภาพตามมาตรฐานดีเยี่ยม

ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึง คุณภาพตามมาตรฐานดี

ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง คุณภาพตามมาตรฐานปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึง คุณภาพตามมาตรฐานควรปรับปรุง

ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง คุณภาพตามมาตรฐานวิกฤต

การพิทักษ์สิทธิ

การพิทักษ์สิทธิของผู้เข้าร่วมวิจัย การวิจัยได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หนังสือรับรองจริยธรรมเลขที่ KUREC-SSR66/108 ลงวันที่ 18 กันยายน พ.ศ.2566 และได้ดำเนินการตามจริยธรรมในมนุษย์ทุกขั้นตอน

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยศึกษาสภาพปัญหาการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เพื่อนำไปสู่การพัฒนาแบบการบริหารจัดการความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ โดยมีผลการศึกษาดังนี้

1. ผลการศึกษาสภาพปัญหาการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

จากการศึกษาสภาพปัญหาการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมจากนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาจำนวน 35 คน เพื่อนำไปสู่การพัฒนาแบบการบริหารจัดการความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ โดยกำหนดประเด็นองค์ประกอบความปลอดภัยไว้ 3 ด้าน แสดงดังตารางที่ 1 และสภาพปัญหาในห้องปฏิบัติการ แสดงดังรูปที่ 1 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 การจัดการสารเคมีและของเสีย จาก

ผลการสำรวจความคิดเห็นสภาพปัญหาด้านการจัดการสารเคมีและของเสียมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.52 ± 1.01 อยู่ในระดับดี โดยพบปัญหามากที่สุดคือ การแยกเก็บสารเคมีตามสมบัติการเข้ากันไม่ได้ของสารเคมี รองลงมาคือ ตู้เก็บสารเคมีมีระบบระบายอากาศ เพื่อระบายไอของสารที่มีอันตราย ทำให้ไม่มีไอสารระเหยตกค้างภายในห้องปฏิบัติการ และจัดเก็บสารเคมีทุกชนิดอย่างปลอดภัยตามตำแหน่งที่แน่นอน และไม่วางสารเคมีบริเวณทางเดิน ตามลำดับ โดยจากการสำรวจพบว่าระบบการจัดเก็บสารเคมีไม่มีประสิทธิภาพ ไม่มีการแยกสถานะของสาร วางสารเคมีไว้นานโดยไม่ปฏิบัติตามและบริเวณทางเดิน

1.2 ลักษณะทางกายภาพของ

ห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ จากผลการสำรวจความคิดเห็นสภาพปัญหาด้านลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.34 ± 1.03 อยู่ในระดับปานกลาง โดยปัญหาที่พบมากที่สุดคือ บริเวณทางเดินและบริเวณพื้นที่ติดกับโถงทางเข้า-ออก ปราศจากสิ่งกีดขวาง รองลงมาคือ ระยะทางเดินภายในห้องปฏิบัติการเพียงพอ ทำให้ไม่เกิดอันตรายระหว่างปฏิบัติงาน และขนาดพื้นที่และความสูงของห้องปฏิบัติการ มีความเหมาะสมและเพียงพอกับการใช้งานช่องเปิด (ประตู-หน้าต่าง) มีขนาดและจำนวนที่เหมาะสม โดยสามารถควบคุมการเข้าออกและเปิดออกได้ง่ายในกรณีฉุกเฉิน ตามลำดับ โดยจากการสำรวจพบว่า บริเวณทางเดินทั้งภายในและภายนอกห้องปฏิบัติการมีการนำสารเคมีหรือวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองวางขวางทางเดิน และช่องประตู-หน้าต่าง รวมถึงการตรวจสอบระบบทางกายภาพไม่มีการดำเนินงานอย่างสม่ำเสมอ ไม่มีข้อมูลการตรวจสอบ ซึ่งเป็นสิ่งที่ช่วยยืนยันความเป็นมาตรฐานของห้องปฏิบัติการ

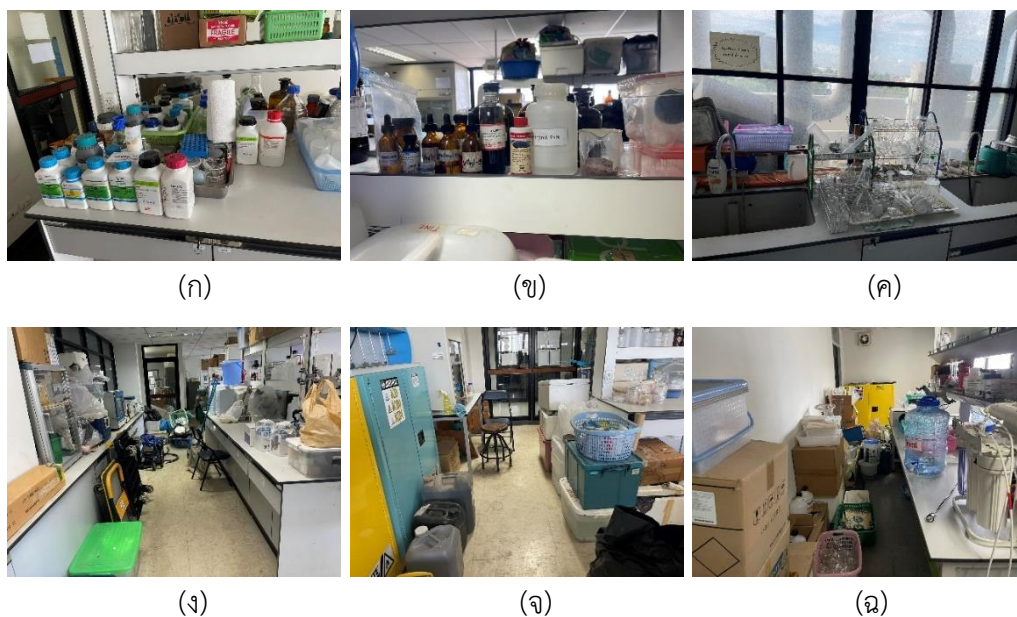
1.3 ระบบการป้องกันภัยอันตราย และ

การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ จากผลการสำรวจความคิดเห็นสภาพปัญหาด้านระบบการป้องกันภัยอันตราย และการให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.56 ± 1.12 อยู่ในระดับดี โดยปัญหาที่พบมากที่สุดคือ มีคำแนะนำหากเกิดอุบัติเหตุภายในห้องปฏิบัติการติดไว้ให้เห็นชัดเจน รองลงมาคือ มีเอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (SDS) เห็นชัดเจน โดยลักษณะงานที่ปฏิบัติในห้องปฏิบัติการส่วนใหญ่จะเน้นงานปฏิบัติการวิจัยและผลลัพธ์ของการทดลองเป็นหลัก โดยไม่มีการประเมินความเสี่ยงจากกิจกรรมที่ทำในห้องปฏิบัติการ และระบบการทำงานของห้องปฏิบัติการให้เกิดความปลอดภัย เพื่อใช้เป็นแนวทางป้องกันและช่วยลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการได้ รวมถึงยังไม่มีจัดการเอกสารด้านความปลอดภัยอย่างเป็นระบบ ซึ่งสามารถใช้เป็นตัวชี้วัดชี้แนวปฏิบัติในการจัดการกับเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้นได้

ตารางที่ 1 ผลระดับคะแนนการจัดการด้านการปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

การจัดการด้านความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ	$\bar{X} \pm S.D.$	การแปลความหมายคะแนน
1. การจัดการสารเคมีและของเสีย		
1.1 การจัดเก็บสารเคมีเป็นไปตามหมวดหมู่ถูกต้องตามหลักการ	3.31 ± 1.08	ดี
1.2 ตู้เก็บสารเคมีมีระบบระบายอากาศ เพื่อระบายไอของสารที่มีอันตราย ทำให้ไม่มีไอสารระเหยตกค้างภายในห้องปฏิบัติการ	2.69 ± 0.96	ปานกลาง
1.3 มีการแยกเก็บสารเคมีตามสมบัติการเข้ากันไม่ได้ของสารเคมี	2.63 ± 0.91	ปานกลาง
1.4 มีตู้ดูดควัน ใช้สำหรับสารระเหยและกรดที่มีความเข้มข้นสูง เพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน	4.29 ± 0.75	ดี
1.5 มีการจัดเก็บสารไวไฟไว้ในที่ปลอดภัย	3.29 ± 1.15	ปานกลาง
1.6 จัดเก็บสารเคมีทุกชนิดอย่างปลอดภัยตามตำแหน่งที่แน่นอน และไม่วางสารเคมีบริเวณทางเดิน	2.97 ± 1.32	ปานกลาง
1.7 ปิดฝาภาชนะที่บรรจุสารเคมีทุกครั้งก่อนการเคลื่อนย้ายให้สนิท	4.09 ± 0.70	ดี
1.8 ถังแก๊สมีอุปกรณ์ยึดที่แข็งแรงและมีฝารอบหัวถังหรือมี Guard ป้องกันหัวถัง	3.94 ± 1.08	ดี
1.9 ถังแก๊สมีที่วางปลอดภัยห่างจากความร้อน แหล่งกำเนิดไฟ และเส้นทางสัญจรหลัก	3.86 ± 1.31	ดี
1.10 มีเกณฑ์ในการจำแนกประเภทของเสียที่เหมาะสม และแยกของเสียตามประเภทที่กำหนดไว้อย่างถูกต้อง	3.74 ± 0.85	ดี

การจัดการด้านความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ	$\bar{X} \pm S.D.$	การแปลความหมายคะแนน
1.11 มีภาชนะแยกสำหรับใส่เครื่องแก้วที่แตกก่อนนำไปกำจัด	3.91±1.04	ดี
	3.52±1.01	ดี
2. ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ		
2.1 มีพื้นที่หรือบริเวณที่เก็บของเสียที่แน่นอน	3.83±1.15	ดี
2.2 ขนาดพื้นที่และความสูงของห้องปฏิบัติการ มีความเหมาะสมและเพียงพอกับการใช้งานของเปิด (ประตู-หน้าต่าง) มีขนาดและจำนวนที่เหมาะสม โดยสามารถควบคุมการเข้าออกและเปิดออกได้ง่ายในกรณีฉุกเฉิน	2.54±0.98	ปานกลาง
2.3 มีหน้าต่างที่สามารถเปิดออกเพื่อระบายอากาศได้ สามารถปิดล็อคได้และสามารถเปิดออกได้ในกรณีฉุกเฉิน	3.77±1.21	ดี
2.4 บริเวณทางเดินและบริเวณพื้นที่ติดกับโถงทางเข้า-ออก ปราศจากสิ่งกีดขวาง	2.23±1.06	ควรปรับปรุง
2.5 ระยะทางเดินภายในห้องปฏิบัติการเพียงพอ ทำให้ไม่เกิดอันตรายระหว่างปฏิบัติงาน	2.26±1.04	ควรปรับปรุง
2.6 ปริมาณแสงสว่างเหมาะสมต่อการทำปฏิบัติการ	3.83±1.12	ดี
2.7 มีระบบระบายอากาศที่เหมาะสมกับการทำงานและสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการ	3.54±1.17	ดี
2.8 มีฝักบัวล้างตัวในห้องปฏิบัติการ ล้างอ่างล้างหน้า หากเกิดอุบัติเหตุ	3.63±0.91	ดี
2.9 มีอุปกรณ์ปฐมพยาบาล เพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติการหากเกิดอุบัติเหตุภายในห้องปฏิบัติการ	3.40±1.01	ปานกลาง
2.10 มีทางหนีไฟและป้ายบอกทางหนีไฟ	4.34±0.64	ดี
	3.34±1.03	ปานกลาง
3. ระบบการป้องกันภัยอันตราย และการให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ		
3.1 มีระเบียบการใช้งานห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์อย่างปลอดภัยอยู่ในที่ที่เห็นได้ชัดเจน	4.03±0.86	ดี
3.2 มีคำแนะนำหากเกิดอุบัติเหตุภายในห้องปฏิบัติการติดไว้ให้เห็นชัดเจน	3.23±1.17	ปานกลาง
3.3 มีเอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (SDS) เห็นชัดเจน	3.31±1.13	ปานกลาง
3.4 มีการให้ความรู้พื้นฐานแก่ผู้ปฏิบัติงาน ในด้านความปลอดภัย	3.69±1.35	ดี
	3.56±1.12	ดี



รูปที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

(ก) และ (ข) การจัดเก็บสารเคมี (ค) การจัดเก็บอุปกรณ์เครื่องแก้ว

(ง) (จ) และ (ฉ) การจัดเก็บอุปกรณ์บริเวณทางเดิน

2. การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการ

ด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

จากการศึกษาสภาพปัญหาในการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ โดยกำหนดประเด็นในการพัฒนาองค์ประกอบความปลอดภัย 3 ด้าน นำมาวิเคราะห์ช่องว่างความปลอดภัย (Gap Analysis) เพื่อให้มีมาตรฐานรับรองการปฏิบัติงาน และเข้าสู่กระบวนการยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งสามารถจัดลำดับความสำคัญ (Set Priority) ได้ 3 ลำดับ แสดงดังตารางที่ 2 (บุญชม ศรีสะอาด และ บุญส่ง นิลแก้ว, 2535) ดังนี้

1st Priority ความปลอดภัยที่มีคะแนน

เฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.51–2.50 มีความสำคัญเร่งด่วนและความเป็นไปได้ในการดำเนินการ

2nd Priority ความปลอดภัยที่มีคะแนน

เฉลี่ยอยู่ในช่วง 2.51–3.50 มีความสำคัญเร่งด่วนปานกลางและความเป็นไปได้ในการดำเนินการภายในระยะเวลา 6-12 เดือน

3rd Priority ความปลอดภัยที่มีคะแนน

เฉลี่ยอยู่ในช่วง 3.51–4.50 มีความสำคัญไม่เร่งด่วน แต่ต้องมีพัฒนาการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ตารางที่ 2 กระบวนการการพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

ปัญหาที่พบ	กระบวนการ/กิจกรรม	ผลลัพธ์/ผลผลิตที่เป็นรูปธรรม
1st Priority		
2.4 บริเวณทางเดินและบริเวณพื้นที่ติดกับโถงทางเข้า-ออกปราศจากสิ่งกีดขวาง	1. ทำการเคลื่อนย้าย ปรับเปลี่ยนตำแหน่งการจัดวางเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อส่งผลให้บริเวณเส้นทางเดินสู่ทางออก ไม่มีสิ่งกีดขวาง และเพื่อเป็นการเพิ่มระยะทางเดินภายในห้องปฏิบัติการ	1. มีพื้นที่สำหรับปฏิบัติงานและเส้นทางเดินสู่ทางออก ไม่มีสิ่งกีดขวาง

ปัญหาที่พบ	กระบวนการ/กิจกรรม	ผลลัพธ์/ผลผลิตที่เป็นรูปธรรม
2.5 ระยะทางเดินภายในห้องปฏิบัติการเพียงพอ ทำให้ไม่เกิดอันตรายระหว่างปฏิบัติงาน	2. จัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ในตู้ใต้โต๊ะปฏิบัติการ ไม่นำไปวางบริเวณพื้นที่ทางเดิน 3. มีการปรับปรุงและจัดการพื้นที่อย่างเหมาะสมตามเงื่อนไขสภาพแวดล้อมที่มีอยู่ของแต่ละห้องปฏิบัติการ ให้มีความเป็นระเบียบเรียบร้อยและปลอดภัย	1. ขวาง และเป็นการเพิ่มระยะทางเดินภายในห้องปฏิบัติการ 2. ความเป็นระเบียบเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการและลดโอกาสเกิดอุบัติเหตุ
2nd Priority		
1.2 ตู้เก็บสารเคมีมีระบบระบายอากาศ เพื่อระบายไอของสารที่มีอันตราย ทำให้ไม่มีไอสารระเหยตกค้างภายในห้องปฏิบัติการ 1.3 มีการแยกเก็บสารเคมีตามสมบัติการเข้ากันไม่ได้ของสารเคมี 1.5 มีการจัดเก็บสารไวไฟไว้ในที่ปลอดภัย 1.6 จัดเก็บสารเคมีทุกชนิดอย่างปลอดภัยตามตำแหน่งที่แน่นอนและไม่วางสารเคมีบริเวณทางเดิน	1. การจัดทำระบบการจัดการสารเคมี ทั้งระบบข้อมูล การจัดเก็บ การเคลื่อนย้าย โดยการนำระบบการจัดการข้อมูลสารสนเทศด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ (Smart Lab) เพื่อจัดการสารเคมีในหน่วยงานมาใช้ในการบริหารจัดการข้อมูลสารเคมี 2. การแยกเก็บสารเคมีตามสมบัติการเข้ากันไม่ได้ของสารเคมี (Chemical Incompatibility) ตามระบบ Globally Harmonized System for Classification and labeling of Chemicals (GHS) 3. จัดทำข้อมูลรายชื่อสารเคมีและเจ้าของชื่อผู้รับผิดชอบดูแลตู้ และติดสัญลักษณ์ความเป็นอันตราย 4. จัดภาชนะรองรับและวัสดุกันกระแทกในขณะเคลื่อนย้าย 5. ใช้รายงานข้อมูลสารเคมีจากระบบ Smart Lab ในการประเมินความเสี่ยง และการจัดสรรงบประมาณ	1. มีระบบสารเคมี ที่สามารถรายงานความเคลื่อนไหวของสารเคมีในห้องปฏิบัติการได้ 2. สารเคมี ถูกจัดเก็บ ตามข้อกำหนดของห้องปฏิบัติการ 3. มีข้อมูลสำหรับสำหรับประเมินความเสี่ยงจากสารเคมี
2.2 ขนาดพื้นที่และความสูงของห้องปฏิบัติการ มีความเหมาะสมและเพียงพอกับการใช้งานช่องเปิด (ประตู-หน้าต่าง) มีขนาดและจำนวนที่เหมาะสม โดยสามารถควบคุมการเข้าออกและเปิดออกได้ง่ายในกรณีฉุกเฉิน	1. จัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ในตู้ใต้โต๊ะปฏิบัติการ ไม่นำไปวางบริเวณพื้นที่ทางเดิน และเคลื่อนย้าย ปรับเปลี่ยนตำแหน่งการจัดวางเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อส่งผลให้บริเวณเส้นทางเดินสู่ทางออก ไม่มีสิ่งกีดขวาง และเพื่อเป็นการเพิ่มระยะทางเดินภายในห้องปฏิบัติการ	1. มีพื้นที่สำหรับปฏิบัติงานและเส้นทางเดินสู่ทางออก ไม่มีสิ่งกีดขวาง และเป็นการเพิ่มระยะทางเดินภายในห้องปฏิบัติการ 2. ความเป็นระเบียบเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการและลดโอกาสเกิดอุบัติเหตุ
2.9 มีอุปกรณ์ปฐมพยาบาล เพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติการ หากเกิดอุบัติเหตุ ภายในห้องปฏิบัติการ	1. จัดซื้อเวชภัณฑ์ ชุดอุปกรณ์สำหรับสารเคมีหกั่วไหล และอุปกรณ์ทำความสะอาดให้เพียงพอ และติดป้ายบอกตำแหน่งที่จุดวาง หรือการติดป้ายสัญลักษณ์ต่าง ๆ	1. มีชุดอุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุภายในห้องปฏิบัติการ
3.2 มีคำแนะนำหากเกิดอุบัติเหตุภายในห้องปฏิบัติ การติดไว้ให้เห็นชัดเจน 3.3 มีเอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (SDS) เห็นชัดเจน	1. จัดทำระเบียบการใช้งานห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์อย่างปลอดภัย คำแนะนำหากเกิดอุบัติเหตุภายในห้องปฏิบัติการ และเอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (Safety Data Sheet; SDS) ที่เข้าถึงและใช้งานได้ง่ายในห้องปฏิบัติการ 2. สร้างความตระหนักและการให้ความรู้พื้นฐานที่เหมาะสม จำเป็นและอย่างต่อเนื่องแก่ผู้ปฏิบัติงาน 3. จัดทำขั้นตอนการประเมินความพร้อมของผู้ปฏิบัติงานก่อนทำวิจัย (Standard Operating Procedure; SOP) 4. มีการนำรายงานอุบัติเหตุมาอภิปรายและวิเคราะห์ร่วมกัน เพื่อทำให้เกิดการปรับปรุง	1. มีระเบียบปฏิบัติและป้ายเตือนเพื่อความปลอดภัยติดประกาศไว้ในที่ที่เห็นได้ชัดเจน 2. มีข้อมูล SOP สำหรับประเมินความพร้อมผู้เข้ามาใช้บริการในห้องปฏิบัติการ 3. มีการประเมินความเสี่ยง ซึ่งนำไปใช้ในการวางแผนและใช้เพื่อการเรียนรู้

ปัญหาที่พบ	กระบวนการ/กิจกรรม	ผลลัพธ์/ผลผลิตที่เป็นรูปธรรม
3rd Priority		
1.1 การจัดเก็บสารเคมีเป็นไปตามหมวดหมู่ถูกต้องตามหลักการ	1. การจัดทำระบบการจัดการสารเคมี ทั้งระบบข้อมูล การจัดเก็บ การเคลื่อนย้าย โดยการนำระบบ Smart Lab เพื่อจัดการสารเคมีในหน่วยงาน มาใช้ในการบริหารจัดการข้อมูลสารเคมี 2. การแยกเก็บสารเคมีตามสมบัติการเข้ากันไม่ได้ของสารเคมีตามระบบ GHS	1. มีระบบสารเคมี ที่สามารถรายงานความเคลื่อนไหวของสารเคมีในห้องปฏิบัติการได้ 2. สารเคมี ถูกจัดเก็บตามข้อกำหนดของห้องปฏิบัติการ
1.4 มีตู้ดูดควัน ใช้สำหรับสารระเหยและกรดที่มีความเข้มข้นสูง เพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน 1.7 ปิดฝาภาชนะที่บรรจุสารเคมี ทุกครั้งก่อนการเคลื่อนย้ายให้สนิท	1. ปฏิบัติงานในตู้ดูดควันทุกครั้งที่มีการใช้สารระเหยและกรดที่มีความเข้มข้นสูง 2. ตรวจสอบตู้ดูดควันให้สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง 3. การเคลื่อนย้ายสารเคมีต้องปิดฝาภาชนะที่บรรจุสารเคมีทุกครั้งให้สนิท และจัดภาชนะรองรับและวัสดุกันกระแทกขณะเคลื่อนย้าย	1. ลดความเสี่ยงในการทำงาน 2. ความเป็นระเบียบเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการและลดโอกาสเกิดอุบัติเหตุ
1.8 ถังแก๊สมีอุปกรณ์ยึดที่แข็งแรง และมีฝาครอบหัวถังหรือมี Guard ป้องกันหัวถัง 1.9 ถังแก๊สมีที่วางปลอดภัยห่างจากความร้อน แหล่ง กำเนิดไฟ และเส้นทางสัญจรหลัก	1. ตรวจสอบถังแก๊สเป็นประจำ 2. ตรวจสอบเช็คฝาครอบหัวถัง	1. ลดความเสี่ยงในการทำงาน 2. ความเป็นระเบียบเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการและลดโอกาสเกิดอุบัติเหตุ
1.10 มีเกณฑ์ในการจำแนกประเภทของเสียที่เหมาะสม และแยกของเสียตามประเภทที่กำหนดไว้อย่างถูกต้อง 1.11 มีภาชนะแยกสำหรับใส่เครื่องแก้วที่แตกก่อนนำไปกำจัด 2.1 มีพื้นที่หรือบริเวณที่เก็บของเสียที่แน่นอน	1. จัดทำแนวปฏิบัติการจัดการสารเคมีที่ไม่ใช่แล้ว โดยห้องปฏิบัติการมีการสำรวจและบันทึกข้อมูลของเสียทั้งหมด จำแนกตามชนิดอย่างชัดเจนและเก็บอย่างถูกวิธี เพื่อรอการกำจัดโดยไม่มีการแพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อม รวมถึงการประเมินความเสี่ยงจากอันตรายของของเสีย และตรวจสอบความบกพร่องของภาชนะอย่างสม่ำเสมอ 2. มีการบันทึกข้อมูลของเสียอันตราย ประกอบด้วย ผู้รับผิดชอบ กลุ่มสารเคมี ปริมาณบรรจุ วันที่บันทึกข้อมูล เป็นต้น 3. ป้ายติดฉลากภาชนะบรรจุของเสีย มีการระบุข้อมูลเบื้องต้นครบถ้วนและชัดเจน 4. มีพื้นที่หรือบริเวณสำหรับจัดเก็บของเสียอันตรายที่แน่นอน และทำสัญลักษณ์พื้นที่จัดวางของเสีย สำหรับของเสียอันตรายประเภทไวไฟ ครวราของเสียให้ห่างจากปลั๊กไฟ หรือแหล่งกำเนิดประกายไฟ 5. จัดหามาตรการลดการเกิดของเสียในห้องปฏิบัติการ	1. มีแนวปฏิบัติการจัดเก็บของเสียห้องปฏิบัติการ ลดความเสี่ยงในการทิ้งของเสียอันตรายผิดประเภท และลดอุบัติเหตุจากการรั่วไหลของของเสีย 2. มีการแบ่งโซนพื้นที่สำหรับวางของเสีย และมีสัญลักษณ์พื้นที่จัดวางของเสียที่แน่นอน 3. ผู้ปฏิบัติงานทราบถึงของเสียที่อยู่ในภาชนะ สามารถทำงานได้สะดวกมากขึ้น และสามารถประเมินการส่งกำจัดในแต่ละปีได้ง่ายขึ้น ทราบระดับความเสี่ยงและมีแนวทางจัดการความเสี่ยง
2.3 มีหน้าต่างที่สามารถเปิดออกเพื่อระบายอากาศได้ สามารถปิดล็อกได้และสามารถเปิดออกได้โนกรณีฉุกเฉิน 2.6 ปริมาณแสงสว่างเหมาะสมต่อการทำปฏิบัติการ	1. จำนวนประตู หน้าต่างเพียงพอสำหรับการถ่ายเทอากาศภายในห้องปฏิบัติการและด้านนอกห้องอย่างเหมาะสม โดยห้องปฏิบัติการที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ต้องติดตั้งพัดลมระบายอากาศ เพื่อช่วยระบายไอของสารเคมีออกจากห้อง ปฏิบัติการ และควรใช้ตู้ดูดควันสำหรับสารเคมีอันตราย จะทำให้อากาศภายในห้องปฏิบัติการไม่อับและสามารถปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่อง	1. ห้องปฏิบัติการมีผังแสดงตำแหน่ง เส้นทางหนีไฟ และตำแหน่งที่ตั้งอุปกรณ์ฉุกเฉิน 2. เกิดระบบตรวจสอบ และบำรุงรักษาอย่างป็นรูปธรรม

ปัญหาที่พบ	กระบวนการ/กิจกรรม	ผลลัพธ์/ผลผลิตที่เป็นรูปธรรม
2.7 มีระบบระบายอากาศที่เหมาะสมกับการทำงานและสภาพแวดล้อมของห้อง ปฏิบัติการ	2. ห้องปฏิบัติการต้องมีแสงสว่างเพียงพอในการทำงานทั้งจากภายนอกและภายใน โดยต้องมีจำนวนหน้าต่างและประตูอย่างเหมาะสม และติดตั้งหลอดไฟให้เพียงพอ หากพบหลอดไฟภายในห้องปฏิบัติการหลอดใดกระพริบหรือดับลง ต้องเปลี่ยนหลอดใหม่ทันที	3. การจัดวางและติดตั้งครุภัณฑ์อย่างเหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดอันตราย
2.8 มีฝักบัวล้างตัวในห้องปฏิบัติการ และอ่างล้างหน้า หากเกิดอุบัติเหตุ	3. จัดทำแผนผังแสดงตำแหน่งและเส้นทางหนีไฟและตำแหน่งที่ตั้งอุปกรณ์ฉุกเฉินของห้องปฏิบัติการ	4. อุปกรณ์มีการทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอและพร้อมใช้งานตลอดเวลา
2.10 มีทางหนีไฟและป้ายบอกทางหนีไฟ	4. จัดทำป้ายชื่อห้องปฏิบัติการ และจัดทำข้อมูลสำหรับการติดต่อสื่อสารของห้องปฏิบัติการในกรณีภาวะฉุกเฉิน โดยปรับปรุงเบอร์โทรศัพท์ให้เป็นปัจจุบัน	5. มีข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับห้องปฏิบัติการ ช่วยลดความเสี่ยงในการปฏิบัติงานได้
	5. จัดทำป้ายข้อมูลของห้องปฏิบัติการติดไว้หน้าห้องปฏิบัติการ	6. มีอุปกรณ์สำหรับรับเหตุฉุกเฉินติดตั้งอย่างถูกต้องและใช้งานได้จริง
	6. รวบรวมข้อมูลการตรวจสอบอุปกรณ์ความปลอดภัย และเส้นทางหนีไฟ	
	7. จัดซื้อวัสดุสเปรย์ดับชนิดโฟมติดตั้งไว้ภายในห้อง ปฏิบัติการ และในส่วนภายนอกห้องปฏิบัติการปรับการติดตั้งถังดับเพลิงแบบเคลื่อนที่ให้อยู่ในระดับมาตรฐานกำหนด	
	8. จัดทำบันทึกการใช้งานเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ของห้องปฏิบัติการจัดทำแบบฟอร์มตรวจสอบลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ เช่น ความเข้มแสงสว่างภายในห้องปฏิบัติการ น้ำประปา ระบบปรับอากาศ ระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร เป็นต้น	
	9. มีการประเมินผลและวางแผนการดำเนินงาน เพื่อปรับปรุงการบริหารความเสี่ยง	
	10. อุปกรณ์มีการทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอและพร้อมใช้งานตลอดเวลา	
3.1 มีระเบียบการใช้งานห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์อย่างปลอดภัยอยู่ในที่ที่เห็นได้ชัดเจน	1. จัดทำระเบียบการใช้งานห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์อย่างปลอดภัย คำแนะนำหากเกิดอุบัติเหตุภายในห้องปฏิบัติการ และเอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (SDS) วางไว้ในที่ที่เห็นได้ชัดเจน	1. มีระเบียบปฏิบัติและป้ายเตือนเพื่อความปลอดภัยติดประกาศไว้ในที่ที่เห็นได้ชัดเจน
3.4 มีการให้ความรู้พื้นฐานแก่ผู้ปฏิบัติงาน ในด้านความปลอดภัย	2. สร้างความตระหนักและการให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงานที่เหมาะสม จำเป็น และอย่างต่อเนื่องแก่ผู้ปฏิบัติงาน	2. มีแผนการให้ความรู้ และกระบวนการกระตุ้นจิตสำนึกแก่ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับความปลอดภัย
	3. มีการอบรมของหน่วยงานอยู่เป็นประจำ	

การอภิปรายผลการวิจัย

ผู้วิจัยศึกษาสภาพปัญหาการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เพื่อนำไปสู่การพัฒนากระบวนการบริหารจัดการความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ดังนี้

1. ผลการศึกษาสภาพปัญหาการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

จากการศึกษาสภาพปัญหาการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมจากนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาจำนวน 35 คน เพื่อนำไปสู่การพัฒนากระบวนการบริหารจัดการความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ โดยกำหนดประเด็นองค์ประกอบความปลอดภัยไว้ 3 ด้าน ดังนี้

1.1 การจัดการสารเคมีและของเสีย จาก

ผลการสำรวจความคิดเห็นสภาพปัญหาด้านการจัดการสารเคมีและของเสียมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.52 ± 1.01 อยู่ในระดับดี โดยพบปัญหามากที่สุดคือ ไม่มีการแยกเก็บ

สารเคมีตามสมบัติการเข้ากันไม่ได้ของสารเคมี ระบบการจัดเก็บสารเคมีไม่มีประสิทธิภาพ ไม่มีการแยกสถานะของสาร และมีการวางสารเคมีไว้บนโต๊ะปฏิบัติการ สอดคล้องกับงานวิจัยของวาทีศ วารายานนท์ (2566) ได้ทำการวิเคราะห์ความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการคลินิก พบว่า การจัดการข้อมูลสารเคมีห้องปฏิบัติการ ควรจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบเอกสาร โดยทำการพิมพ์เอกสารจากระบบอิเล็กทรอนิกส์และจัดเก็บในห้องปฏิบัติการ นอกเหนือจากการจัดเก็บข้อมูลสารเคมีในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ นอกจากนี้ห้องปฏิบัติการควรมีการปรับปรุงข้อมูลในโปรแกรมการจัดการสารเคมีและของเสียในห้องปฏิบัติการ โดยระบุความเป็นอันตรายของสารเคมี ราคา วันที่เปิดใช้ขวดสารเคมี วันหมดอายุของสารเคมี รวมทั้งใช้ประโยชน์ข้อมูลรายงานจากโปรแกรมการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการสำหรับการบริหารจัดการ ความเสี่ยงและการจัดสรรงบประมาณที่เกี่ยวข้อง โดยการประเมินสถานภาพการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการ ควรมีการจัดระบบการจัดการสารเคมีทั้งระบบข้อมูล การจัดเก็บ การเคลื่อนย้ายสารเคมี และการจัดการสารเคมีที่ไม่ใช้แล้ว

1.2 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ จากผลการสำรวจความคิดเห็นสภาพปัญหาด้านลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.34 ± 1.03 อยู่ในระดับปานกลาง โดยปัญหาที่พบมากที่สุดคือ บริเวณทางเดินทั้งภายในและภายนอกห้องปฏิบัติการ มีการนำสารเคมีหรือวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองวางขวางทางเดิน และช่องประตู-หน้าต่าง รวมถึงการตรวจสอบระบบทางกายภาพไม่มีการดำเนินงานอย่างสม่ำเสมอ ไม่มีข้อมูลการตรวจสอบ ซึ่งเป็นสิ่งที่ช่วยยืนยันยืนยันความเป็นมาตรฐานของห้องปฏิบัติการ

1.3 ระบบการป้องกันภัยอันตราย และการให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ จากผลการสำรวจความคิดเห็นสภาพปัญหาด้านระบบการป้องกันภัยอันตราย และการให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยใน

ห้องปฏิบัติการมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.56 ± 1.12 อยู่ในระดับดี โดยปัญหาที่พบมากที่สุดคือ คำแนะนำหากเกิดอุบัติเหตุภายในห้องปฏิบัติการติดไว้ให้เห็นไม่ชัดเจน ซึ่งลักษณะงานที่ปฏิบัติในห้องปฏิบัติการส่วนใหญ่จะเน้นงานปฏิบัติการวิจัยและผลลัพธ์ของการทดลองเป็นหลัก โดยไม่มีการประเมินความเสี่ยงจากกิจกรรมที่ ทำในห้องปฏิบัติการ และระบบการทำงานของห้องปฏิบัติการให้เกิดความปลอดภัย เพื่อใช้เป็นแนวทางป้องกันและช่วยลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการได้ (Karapantsios et al., 2008) รวมถึงยังไม่มีจัดการเอกสารด้านความปลอดภัยอย่างเป็นระบบ ซึ่งสามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้แนวปฏิบัติในการจัดการกับเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้นได้ สอดคล้องกับการศึกษาของกาญจจรรย์ ว่องไว-รัตนกุล (2565) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาห้องปฏิบัติการเคมี 1 พบว่า ห้องปฏิบัติการจะต้องมีการจัดการประเมินความเสี่ยงให้ครอบคลุมทุกด้าน ประเมินความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเคมีในบุคลากรทุกตำแหน่งที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ ความเป็นอันตรายของสารเคมีดูจากระบบการจัดการสารเคมี โอกาสความเป็นอันตรายดูจากระยะเวลาที่สัมผัสสารเคมี และความรุนแรงดูจากระดับความเป็นอันตรายของสารเคมีในแต่ละตัว รวมทั้งหน่วยงานต้องมีการจัดทำแผนการโต้ตอบ กรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและกำหนดผู้รับผิดชอบในแต่ละกิจกรรม และมีการประกาศกฎ ระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการใช้ห้องปฏิบัติการอย่างปลอดภัยและแจ้งให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ

2. การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

จากการศึกษาสภาพปัญหาในการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ โดยกำหนดประเด็นในการพัฒนาองค์ประกอบความปลอดภัย 3 ด้าน นำมาวิเคราะห์ช่องว่างความปลอดภัย เพื่อให้มีมาตรฐานรับรองการปฏิบัติงาน และเข้าสู่กระบวนการยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งสามารถจัดลำดับความสำคัญได้ 3 ลำดับ คือ 1st Priority มีความสำคัญเร่งด่วนและความเป็นไปได้ในการดำเนินการ 2nd Priority มีความสำคัญเร่งด่วนปานกลางและความเป็นไปได้ในการดำเนินการภายในระยะเวลา 6-

12 เดือน และ 3rd Priority มีความสำคัญไม่เร่งด่วน แต่ต้องมีพัฒนาการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเมื่อพิจารณารายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบด้านความปลอดภัยจากการประเมินตามองค์ประกอบด้วย ESPReL Checklist เพื่อวิเคราะห์หาช่องว่างความปลอดภัย (Gap Analysis) และเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับพัฒนาและยกระดับห้องปฏิบัติการให้สอดคล้องกับมาตรฐานความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น มีรายละเอียดดังนี้

การจัดการสารเคมีและของเสีย ยังมีปัญหาที่ต้องแก้ไข ได้แก่ การไม่แยกเก็บสารเคมีตามสมบัติการเข้ากันไม่ได้ ระบบการจัดเก็บสารเคมีที่ไม่มีประสิทธิภาพ การจัดการสารเคมีที่ไม่ใช้งานแล้ว และการวางสารเคมีไว้นบนโต๊ะปฏิบัติการ สิ่งเหล่านี้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับปรุงการจัดเก็บข้อมูลสารเคมีทั้งระบบข้อมูล การจัดเก็บ การเคลื่อนย้ายสารเคมี การจัดการสารที่ไม่ใช่แล้ว ที่สามารถติดตามความเคลื่อนไหวของข้อมูลสารเคมี และควบคุมความเสี่ยงของอันตรายจากสารเคมี ซึ่งข้อมูลนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการบริหารจัดการ การประเมินความเสี่ยงจากอันตราย ตลอดจนการจัดสรรงบประมาณและบริหารจัดการความเสี่ยงในห้องปฏิบัติการ

ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ ปัญหาที่พบมากที่สุดคือ การวางสารเคมีหรือวัสดุอุปกรณ์ขวางทางเดิน ประตู หน้าต่างในห้องปฏิบัติการ โดยโครงสร้างทางกายภาพภายในห้องปฏิบัติการมีพื้นที่จำกัด และมีวัสดุอุปกรณ์จำนวนมาก จึงควรมีมาตรการตรวจสอบระบบทางกายภาพอย่างสม่ำเสมอ แยกส่วนที่เป็นพื้นที่ห้องปฏิบัติการออกจากพื้นที่อื่น ๆ อย่างชัดเจน ซึ่งเป็นสิ่งที่ช่วยยืนยันความ เป็นมาตรฐานของห้องปฏิบัติการ อีกทั้งควรคำนึงถึงความจำเป็นและความสำคัญขององค์ประกอบทางกายภาพทางด้านสถาปัตยกรรมและวิศวกรรมระบบต่าง ๆ ที่มีผลต่อความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ เช่น ระบบโครงสร้าง ระบบไฟฟ้า ระบบระบายอากาศ เป็นต้น (รัตนา ใจบุญ, 2565) ควรมีการตรวจสอบสภาพเป็น

ประจำทุกปี และจัดทำรายงานการตรวจสอบสภาพประจำปี เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการต่อไป

ระบบการป้องกันภัยอันตราย และการให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ปัญหาที่พบมากคือ คำแนะนำหากเกิดอุบัติเหตุภายในห้องปฏิบัติการติดไวให้เห็นไม่ชัดเจน นอกจากนี้ยังไม่มี การประเมินความเสี่ยงจากกิจกรรมในห้องปฏิบัติการอย่างครอบคลุม ซึ่งอาจนำไปสู่ความเสียหายหากเกิดเหตุฉุกเฉิน จึงจำเป็นต้องมีการจัดการเอกสารด้านความปลอดภัยอย่างเป็นระบบ การประเมินความเสี่ยงที่ครอบคลุมทุกด้าน และการจัดทำแผนการโต้ตอบในกรณีฉุกเฉินเพื่อให้การใช้งานห้องปฏิบัติการปลอดภัยมากขึ้น

ดังนั้น จะเห็นได้ว่าการสร้างแนวทาง เพื่อบริหารจัดการสิ่งที่พบว่ามีปัญหา จะทำให้สามารถปรับปรุงและพัฒนากระบวนการทำงานตามรูปแบบที่กำหนดไว้ โดยการพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการต้องครอบคลุมทุกด้าน โดยเฉพาะในเรื่องการจัดการสารเคมี ระบบทางกายภาพ และการป้องกันภัยอันตราย จะช่วยลดความเสี่ยงและเพิ่มความปลอดภัยในการทำงานในห้องปฏิบัติการได้ สอดคล้องกับการศึกษาของกาญจนา สุรีย์พิศาล (2564) ได้ทำการศึกษาระดับความปลอดภัยห้องปฏิบัติการเคมีตามมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย พบว่า การวิเคราะห์ช่องว่างของความปลอดภัยและการจัดทำแผนยกระดับความปลอดภัย โดยการจัดลำดับความสำคัญการพัฒนาองค์ประกอบความปลอดภัย ประกอบด้วย การบริหารระบบจัดการความปลอดภัย ระบบการจัดการสารเคมี ระบบการจัดการของเสีย ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ ระบบป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย และการจัดการข้อมูลและเอกสาร โดยห้องปฏิบัติการมีสถานภาพความปลอดภัยเพิ่มขึ้น ร้อยละ 97 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของทัศนีย์ บุตรราช และคณะ (2564) ได้ทำการศึกษารูปแบบการ

บริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
ในโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏ พบว่า การบริหาร
จัดการด้านสิ่งแวดล้อมห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ใน
โรงเรียนมีปัญหาในหลายด้านที่ต้องมีการปรับปรุงแก้ไข
และนำไปกำหนดเป็นองค์ประกอบของรูปแบบ โดยผล
การสร้างรูปแบบประกอบด้วยการบริหารจัดการ 5 ด้าน
ได้แก่ (1) ด้านการจัดการของเสียอันตราย (2) ด้านการ
จัดการ อุปกรณ์ที่ชำรุด (3) ด้านสภาพแวดล้อมภายใน
ห้องปฏิบัติการ (4) ด้านการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการ
และ (5) ด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ โดยการ
พัฒนารูปแบบการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมของ
ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ผู้ปฏิบัติงานสามารถนำไปใช้
เป็นรูปแบบปฏิบัติตามได้ ส่งผลให้ผู้ปฏิบัติงานภายใน
ห้องปฏิบัติการสามารถ ดำเนินการได้อย่างถูกต้องและ
ส่งผลให้มี ความปลอดภัยในการทำงานอย่างมี
ประสิทธิภาพ และการศึกษาของปวีณา เครือนิล และ
คณะ (2556) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาระบบการจัดการ
ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการโลหะและธาตุ
ปริมาณน้อย พบว่า การจัดการความปลอดภัยใน
ห้องปฏิบัติการไม่สามารถดำเนินการได้อย่างเต็ม
ประสิทธิภาพ เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการไม่
สามารถปรับปรุงสภาพแวดล้อมตามแนวทางปฏิบัติของ
เอกสารคู่มือฯ ได้ทั้งหมด การปรับปรุงห้องปฏิบัติการให้ได้
ตามมาตรฐานนั้นจำเป็นต้องใช้ระยะเวลานานและ
งบประมาณจำนวนมาก

การสรุปผลการวิจัยและประโยชน์ที่ได้จากการ วิจัย

จากการศึกษาสภาพปัญหาการบริหารจัดการ
ด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
สิ่งแวดล้อม โดยกำหนดประเด็นองค์ประกอบความ
ปลอดภัยไว้ 3 ด้าน ดังนี้ (1) การจัดการสารเคมีและ
ของเสียมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.52 ± 1.01 อยู่ในระดับดี (2)
ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และ
เครื่องมือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.34 ± 1.03 อยู่ในระดับปานกลาง
และ (3) ระบบการป้องกันภัยอันตราย และการให้

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยใน
ห้องปฏิบัติการมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.56 ± 1.12 อยู่ใน
ระดับดี ซึ่งจากการศึกษาสภาพปัญหาในการบริหาร
จัดการด้านความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ นำมา
วิเคราะห์ช่องว่างความปลอดภัย เพื่อให้มีมาตรฐาน
รับรองการปฏิบัติงาน และเข้าสู่กระบวนการยกระดับ
ความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการอย่างเป็นรูปธรรม
สามารถจัดลำดับความสำคัญได้ 3 ลำดับ คือ 1st Priority
มีความสำคัญเร่งด่วนและความเป็นไปได้ในการ
ดำเนินการ 2nd Priority มีความสำคัญเร่งด่วนปานกลาง
และความเป็นไปได้ในการดำเนินการภายในระยะเวลา
6-12 เดือน และ 3rd Priority มีความสำคัญไม่เร่งด่วน
แต่ต้องมีพัฒนาการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย
ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งสามารถดำเนินการ
ปรับปรุงแก้ไขตามกิจกรรมในตารางที่ 2 และจากผล
การศึกษานำข้อมูลที่ได้มาใช้ประโยชน์เพื่อเป็น
แนวทางในการพัฒนาระบบความปลอดภัยให้กับ
ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของภาควิชาฯ และ
ห้องปฏิบัติการอื่น ๆ ของคณะ และสามารถใช้เป็น
ข้อมูลสำหรับการจัดทำคู่มือมาตรฐานความปลอดภัย
ของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ต่อไป

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการศึกษาสภาพปัญหาการบริหารจัดการ
ด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
สิ่งแวดล้อม เพื่อนำไปสู่การพัฒนารูปแบบการบริหาร
จัดการความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
สิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยจึงได้ให้ข้อเสนอแนะสำหรับการนำ
รูปแบบไปใช้งาน ดังนี้

1. การบริหารระบบการจัดการความ
ปลอดภัยของภาควิชาฯ ยังไม่มียุทธศาสตร์ความปลอดภัย
ที่จริงจัง ขาดแผนงานการดำเนินงานด้านความ
ปลอดภัย รวมทั้งโครงสร้างการบริหารจัดการความ
ปลอดภัย ดังนั้นภาควิชาฯ จึงควรพิจารณากำหนด
นโยบายความปลอดภัย แผนการดำเนินงาน และ
โครงสร้างการบริหารจัดการความปลอดภัยให้
ครอบคลุมห้องปฏิบัติการอย่างเป็นรูปธรรม

2. ห้องปฏิบัติการต้องจัดทำระบบดิจิทัลอัจฉริยะ เพื่อการบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ (Smart Lab) ด้วยการยกระดับมาตรฐานห้องปฏิบัติการอย่างยั่งยืน โดยเชื่อมโยงฐานข้อมูลองค์ประกอบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถบันทึกและติดตามข้อมูลที่สำคัญในด้านความปลอดภัย ได้แบบ Realtime เพื่ออำนวยความสะดวกของการบริหารจัดการข้อมูลและการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์และเพื่อการขยายผลการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัย

3. ห้องปฏิบัติการควรจัดทำแบบสำรวจและจัดให้มีการสำรวจด้านต่าง ๆ คือ ด้านสถาปัตยกรรม โครงสร้าง ไฟฟ้า สุขภาพและสิ่งแวดล้อม ระบบระบายอากาศและปรับอากาศ และระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร โดยให้มีการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน และกำหนดให้มีความถี่ในการตรวจสอบทุกด้าน และนำผลที่ได้จากการตรวจสอบรายงานต่อผู้บริหารภาควิชา รวมถึงห้องปฏิบัติการควรจัดทำรายงานการบริหารความเสี่ยงในระดับห้องปฏิบัติการ และการใช้ประโยชน์จากรายงานการบริหารความเสี่ยงดังกล่าว เพื่อจัดสรรงบประมาณในการบริหารความเสี่ยงของห้องปฏิบัติการ

4. ห้องปฏิบัติการจะต้องมีการจัดทำการประเมินความเสี่ยงให้ครอบคลุมทุกด้าน เช่น การประเมินความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเคมี ความเป็นอันตรายของสารเคมี โอกาสความเป็นอันตรายจากระยะเวลาที่สัมผัสสารเคมี และความรุนแรงดูจากระดับความเป็นอันตรายของสารเคมีแต่ละชนิด

5. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับการรับรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมของนิสิตหรือผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ เพื่อที่จะนำข้อมูลมาพัฒนาคุณภาพของรูปแบบให้สามารถใช้งานได้อย่างครอบคลุมมากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

กาญจนา สุรีย์พิศาล. (2564). การยกระดับความปลอดภัย ห้องปฏิบัติการเคมี L-210 มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี ตาม

มาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย. *Mahidol R2R e-Journal*, 8(1), 49-62.

กาญจจรี ว่องไวรัตนกุล. (2565). การพัฒนาห้องปฏิบัติการเคมี 1 ตามมาตรฐานการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ESPreL). *วารสารวิชาการ ปชมท*, 11(2), 110 – 123.

โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย. (2558, 1 สิงหาคม). *คู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติมครั้งที่ 2*.

<http://esprel.labsafety.nrct.go.th/files/ESPreL-Book2.pdf>

ทัศนีย์บุตรราช, พิรพงศ์ บุญฤกษ์, และ ธงิภา วันแก้ว. (2564). การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏ. *Journal of Modern Learning Development*, 7(2), 280-300.

บุญชม ศรีสะอาด และ บุญส่ง นิลแก้ว. (2535). การอ้างอิงประชากรเมื่อใช้เครื่องมือแบบมาตราส่วนประมาณค่ากลุ่มตัวอย่าง. *การวัดผล การศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหสารคาม*, 3(1), 22-25.

ปวีณา เครือนิล, ดวงกมล เชาวนศรีหมุด, และ เบญจพร บริสุทธิ์. (2556). การพัฒนาระบบการจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการโลหะและธาตุปริมาณน้อย. *Bulletin of Applied Science*, 2(2), 55-61.

เพ็ญภา ทองประไพ และ อมรรัตน์ หวลกะสิน. (2565). ทัศนคติและความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนออนไลน์ในภาคปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรรม

- สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
วารสารวิชาการ ปชมท, 11(3), 129-139.
- ยุทธ ไถยวรรณ. (2550). *การสร้างเครื่องมือวิจัย*. ศูนย์
สื่อเสริมกรุงเทพมหานคร.
- วาทีศ วารายานนท์. (2566). การวิเคราะห์ผลการ
ประเมินตนเองตามมาตรฐานความปลอดภัย
ของห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก คณะสหเวชศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. *วารสารวิชาการ ปชมท*,
12(2), 134-143.
- รัตนา ใจบุญ. 2565. การวิเคราะห์ผลการประเมินตนเอง
ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
โภชนาการ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์
มหาวิทยาลัยพะเยา. *วารสารวิชาการ ปชมท*.
11(3): 24-31.
- สุวิมล ตีรกันันท์. (2549). *การใช้สถิติในงานวิจัยทาง
สังคมศาสตร์ : แนวทางสู่การปฏิบัติ*. (พิมพ์
ครั้งที่ 2). โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- สุชาติา ชินะจิตร. (2555). *ความปลอดภัยของ
ห้องปฏิบัติการ : พัฒนาได้อย่างไร ใช้
จริยธรรมสร้างความตระหนักรู้สู่วัฒนธรรม*.
(พิมพ์ครั้งที่ 1). ศูนย์ความเป็นเลิศแห่งชาติ
ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสีย
อันตราย.
- Ali, H., Abdullah, N. A. C., & Subramaniam, C.
(2009). Management practice in safety
culture and its influence on workplace
injury: An industrial study in Malaysia.
*Disaster Prevention and Management:
An International Journal*, 18(5), 470-477.
- Isa AA, Wahab WA, Omar RC, Nordin MZ, Taha
H, Roslan R. (2021). Factors influencing
the compliance of workplace safety
culture in the government linked
company (GLC). *InE3S Web of
Conferences*, 325, 06005.
- T.D. Karapantsios, E.I. Boutskou, E.
Touliopoulou and P. Mavros. (2008).
Evaluation of chemical laboratory
safety based on student
comprehension of chemicals
labelling. *education for chemical
engineers*, 3, 66-73.

การพัฒนาสื่อการเรียนรู้เรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการชีวภาพ

คณะสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Development of Learning Materials on Safety in Biological Laboratories,

Faculty of Interdisciplinary Studies, Khon Kaen University

วิทยา สุวรรณโชติ¹ และ กรณก ไชยเสน^{1*}

Wittaya Suwonnachot¹ and Konkanok Chaisen^{1*}

บทคัดย่อ

การวิจัยกึ่งทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนรู้เรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการชีวภาพ ผ่านสื่อการเรียนรู้เรื่องแนวทางสำหรับงานวิจัยในห้องปฏิบัติการชีววิทยาระดับ 2 กรณีศึกษา คณะสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ด้วยการใช้สื่อวีดิทัศน์ร่วมกับโปรแกรมการจัดการเอกสารออนไลน์และการประเมินผลของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติแบบพรรณนาและการวิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้สถิติ paired t-test จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นบุคลากรและนักศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 32 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อวีดิทัศน์ จำนวน 8 คน กลุ่มที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญทางวิชาการด้านความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ จำนวน 9 คน และกลุ่มที่ 3 ผู้ใช้งานห้องปฏิบัติการ จำนวน 15 คน มีการศึกษาในระดับปริญญาตรี-เอก ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุระหว่าง 18 - 55 ปี มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี คือ กลุ่มที่ 1, 2 และ 3 มีค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 3.2 ± 0.13 , 3.5 ± 0.27 และ 3.6 ± 0.21 ตามลำดับ โดยมีค่าคะแนนว่าวีดิทัศน์นี้ดีกว่ารูปแบบเอกสารแบบเดิม และเป็นอีกช่องทางหนึ่งที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของงานได้ในระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 62.50 และร้อยละ 77.78 ตามลำดับ

จากการทดสอบพบว่า คะแนนความรู้เรื่องความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ หลังรับชมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.001 (ค่าคะแนนการทดสอบก่อนและหลังรับชมถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 55.60 และร้อยละ 80.40 ตามลำดับ $p < 0.001$) สื่อการเรียนรู้จึงเป็นอีกหนึ่งผลงานที่ช่วยสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องความปลอดภัยและความมั่นคงชีวภาพให้นักวิจัย นักศึกษา และช่วยสร้างทัศนคติในเรื่องความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ เป็น การเสริมสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยอย่างบูรณาการเพื่อการปฏิบัติการวิจัยที่ปลอดภัยร่วมกับนโยบายความปลอดภัยทางชีวภาพระดับชาติทำให้การวิจัยก้าวหน้าไปได้อย่างไม่กระทบต่อสุขภาพของประชาชนหรือสิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ: วีดิทัศน์; ความปลอดภัยและความมั่นคงชีวภาพ; ห้องปฏิบัติการวิจัย

¹ คณะสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, หนองคาย 43000

¹ Faculty of Interdisciplinary Studies, Khon Kaen University, Nong Khai 43000

* Corresponding author: konkch@kku.ac.th

Abstract

This quasi-experimental research aimed to develop learning in safe biological laboratories through Learning Materials on guidelines for research in biosafety level 2 laboratories in a case study of the Faculty of Interdisciplinary Studies, Khon Kaen University using a video and an online document management program. For the evaluation of the sample, descriptive statistical data analysis and paired t-test statistics were employed. The findings revealed that the sample consisted of 32 personnel and students in Applied Science at the Faculty of Interdisciplinary Studies. faculty, divided into 3 groups: Group 1: 8 video experts; Group 2: 9 academic experts in safety and biosecurity; and Group 3: 15 laboratory users. The sample had the bachelor's and doctorate levels, and most were female, aged between 18 and 55 years. The sample of Group 1, 2, and 3 was satisfied at a good level with means ($\bar{X}$) of 3.2 ± 0.13 , 3.5 ± 0.27 , and 3.6 ± 0.21 , respectively. The scores proving the video was better than the traditional document format as another method to enhance work efficiency were at a very good level or 62.50% and 77.78%, respectively.

Based on the testing, it was found that knowledge scores on safety and biosecurity after watching increased with a statistical significance of .001 (test scores before and after watching were 55.6% and 80.4%, respectively, $p < 0.001$). Therefore, these Learning Materials could build knowledge and understanding about safety and biosecurity for researchers and students as well as attitudes about safety and biosecurity. This strengthens the research laboratory safety for safe research operations in accordance with the national biosafety policy, contributing research to progress without any effect on public health or the environment.

Keywords: video; safety and biosecurity; research laboratories

หลักการและเหตุผล

ในปัจจุบันนักวิจัยคณะสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีการดำเนินงานวิจัยเกี่ยวกับเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค (infectious agent) ณ ศูนย์เครื่องมือกลางทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งเป็นการสนับสนุนภารกิจต่าง ๆ ของคณะและมหาวิทยาลัย โดยเฉพาะการมุ่งผลิตผลงานวิจัยเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายตามประเด็นยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่นตามวิสัยทัศน์

“มหาวิทยาลัยวิจัยและพัฒนาชั้นนำระดับโลก (A World-Leading Research and Development University)” รวมถึงโอกาสพิเศษในวาระการครบรอบการเฉลิมฉลองในโอกาส 60 ปี แห่งการสถาปนามหาวิทยาลัยขอนแก่น “60 ปี แห่งการสร้างสรรค์และพัฒนาเพื่อสังคม” สำหรับประเทศไทยการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคได้มีการประกาศบังคับใช้กฎหมายพระราชบัญญัติเชื้อโรคและพิษจากสัตว์ พ.ศ. 2558 และอนุบัญญัติ ซึ่งกำหนดให้ห้องปฏิบัติการที่มีการดำเนินกิจการเกี่ยวข้องกับเชื้อโรคหรือพิษจาก

สัตว์ต้องมีระบบความปลอดภัยและการรักษาความมั่นคงทางชีวภาพที่ได้มาตรฐานเพื่อสร้างความปลอดภัยและป้องกันอันตรายต่อสาธารณชนอันเกิดจากการใช้เชื้อโรคหรือพิษจากสัตว์ซึ่งหมายรวมถึงการดำเนินงานวิจัยด้วย โดยงานวิจัยชีวภาพต้องดำเนินการควบคู่กับมาตรฐานความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพเพื่อไม่ให้กระทบต่อผู้ปฏิบัติงาน ชุมชน และสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการให้ความสำคัญกับมาตรฐานการปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพจึงเป็นสิ่งจำเป็นมาก การหาวิธีการในการสื่อสารหรือสร้างวิธีปฏิบัติที่ถูกต้องเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานและผู้เกี่ยวข้องมีทัศนคติที่ดีต่อมาตรการความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพจะเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยผลักดันให้การดำเนินงานด้านความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพของหน่วยงานบรรลุผลสำเร็จ เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล (กระทรวงสาธารณสุข, กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2563) โดยการดำเนินงานวิจัยต้องมีมาตรการเพื่อให้มั่นใจว่าการวิจัยนั้นจะมีความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมและผู้ปฏิบัติงานทุกระดับ (สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน [สสปท.], 2562) นอกจากนี้การเรียนการสอนในมหาวิทยาลัยซึ่งเป็นแหล่งผลิตบัณฑิตที่จะออกไปประกอบอาชีพในห้องปฏิบัติการต้องทราบข้อปฏิบัติที่ดีเกี่ยวกับการจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ มุ่งสู่การดำเนินการให้เป็นสถานศึกษาปลอดภัย เพื่อสร้างวิสัยทัศน์อุบัติเหตุจากการทำงานเป็นศูนย์ ตามยุทธศาสตร์ Vision Zero ยุทธศาสตร์โลกเพื่อการสร้างเสริมความปลอดภัยและสุขภาพอนามัยในการทำงานของกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กองความปลอดภัยแรงงาน กระทรวงแรงงาน

จากการทบทวนวรรณกรรมเพื่อพัฒนาการเรียนรู้และการจัดการข้อมูลความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ พบว่าสถานปฏิบัติการต่าง ๆ ทั่วโลกล้วน

ให้ความสำคัญในเรื่องนี้ พบชุดข้อมูลและการจัดการหลายรูปแบบ แต่ยังมีเนื้อหากว้างมากและยังเฉพาะที่มากเกินไป มีหลายส่วนที่ยังไม่ครอบคลุมกับระเบียบปฏิบัติหรือแนวปฏิบัติในบริบทของคณะสหวิทยาการและกฎหมายในประเทศไทย สำหรับห้องปฏิบัติการชีวนิเวศระดับ 2 คณะสหวิทยาการได้มีการกำหนดระเบียบหรือแนวปฏิบัติ (documented procedure) ที่ได้ทำเอกสารแสดงไว้ เมื่อให้บริการนักวิชาการวิทยาศาสตร์จะเอาเอกสารออกมาอธิบายทีละหัวข้อซึ่งเป็นไปตามบทบาทหน้าที่ของผู้ที่มีชื่อเป็นผู้ดำเนินการและผู้มีหน้าที่ปฏิบัติการที่ได้แจ้งชื่อไว้กับกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ นักวิชาการวิทยาศาสตร์ประจำปฏิบัติการมีหน้าที่ต้องกำกับ ควบคุม ดูแลการปฏิบัติงานของบุคคลที่ปฏิบัติงานหรือบุคคลอื่นที่ได้รับการอนุญาตให้เข้าถึงในบริเวณสถานปฏิบัติการนี้ทุกคน ขั้นตอนนี้จึงทำให้เกิดการรอคอย เนื่องจากต้องใช้เวลา ใช้กระดาษมาก หากยังขาดความเข้าใจข้อมูลพื้นฐานด้านความปลอดภัยที่จำเป็นอาจนำไปสู่โอกาสที่จะได้รับสัมผัสสารทางชีวภาพอันตราย สารพิษ และเชื้อก่อโรคต่าง ๆ ที่อยู่ในห้องปฏิบัติการ สำหรับในยุคปัจจุบันปฏิเสธไม่ได้ว่าเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของเราเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะสื่อวีดิทัศน์เป็นมัลติมีเดียที่ได้รับความนิยมมาก การนำเสนอที่น่าสนใจมักมีการใช้มัลติมีเดียหลากหลายเพื่อกระตุ้นให้ติดตามและเกิดการจดจำ อีกทั้งยังมีข้อสังเกตจากผู้ให้บริการเป็นกลุ่มผู้เรียนที่อยู่ในเจนซีและเจนแอลฟา (Generation Z and Generation Alpha learners) โดยพบข้อมูลรายงานการศึกษาบุคลิกภาพและความชอบการเรียนรู้กลุ่มเจนซี ผู้เกิดตั้งแต่ พ.ศ.2538 – 2552 (Mazurek, 2019) ซึ่งถือเป็นกลุ่มที่มีศักยภาพด้านเทคโนโลยีเนื่องจากเติบโตมาพร้อมความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอย่างมาก จึงทำให้การเรียนรู้ของผู้คนในยุคนี้มาจากอินเทอร์เน็ต (Nossoni, 2021) ดังนั้น การเรียนรู้ผ่านภาพ วีดิทัศน์ และสัญลักษณ์ทางออนไลน์จะเป็นการมุ่ง

การจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการเข้ากับเทคโนโลยีที่ได้
อย่างเหมาะสม โดยผู้วิจัยมีแนวคิดพัฒนาเป็นชุดข้อมูล
ที่ถ่ายทอดเรื่องราวความปลอดภัยและความมั่นคงทาง
ชีวภาพผ่านวีดิทัศน์สารคดีร่วมกับโปรแกรมการจัดการ
เอกสารออนไลน์แบบสำเร็จรูป ใช้งานได้ง่ายด้วยรหัส
คิวอาร์ (QR code) ทำให้ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงได้
ทันทีทุกที่ ทุกเวลา สามารถรับชมซ้ำได้บ่อย ทำให้เกิด
การจดจำ มีอิทธิพลต่อทัศนคติ ซึ่งน่าจะเหมาะกับ
ตัวอย่างกลุ่มผู้ใช้ห้องปฏิบัติการในยุคปัจจุบันเป็นอย่าง
มาก

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนรู้
ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการชีวภาพ ของคณะสท-
วิทยาการ ด้วยการใช้สื่อวีดิทัศน์ความรู้เรื่องแนวทาง
สำหรับงานวิจัยในห้องปฏิบัติการชีววิทยาระดับ 2
กรณีศึกษา คณะสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มี
การศึกษาความคิดเห็นและประเมินความรู้ของกลุ่ม
ตัวอย่างโดยคะแนนความรู้ของกลุ่มตัวอย่างและค่า
คะแนนแบบสอบถามถูกนำมาวิเคราะห์และแปลผล
เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ เรื่องความปลอดภัยใน
ห้องปฏิบัติการชีวภาพและเผยแพร่ผลงานให้เกิด
ประโยชน์ต่อนักศึกษา นักวิจัย และบุคลากรห้องปฏิบัติการ
คณะสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น รวมถึงผู้สนใจ
ทั่วไปทั้งภาครัฐและเอกชนด้วย

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ความปลอดภัยใน
ห้องปฏิบัติการชีวภาพ คณะสหวิทยาการ

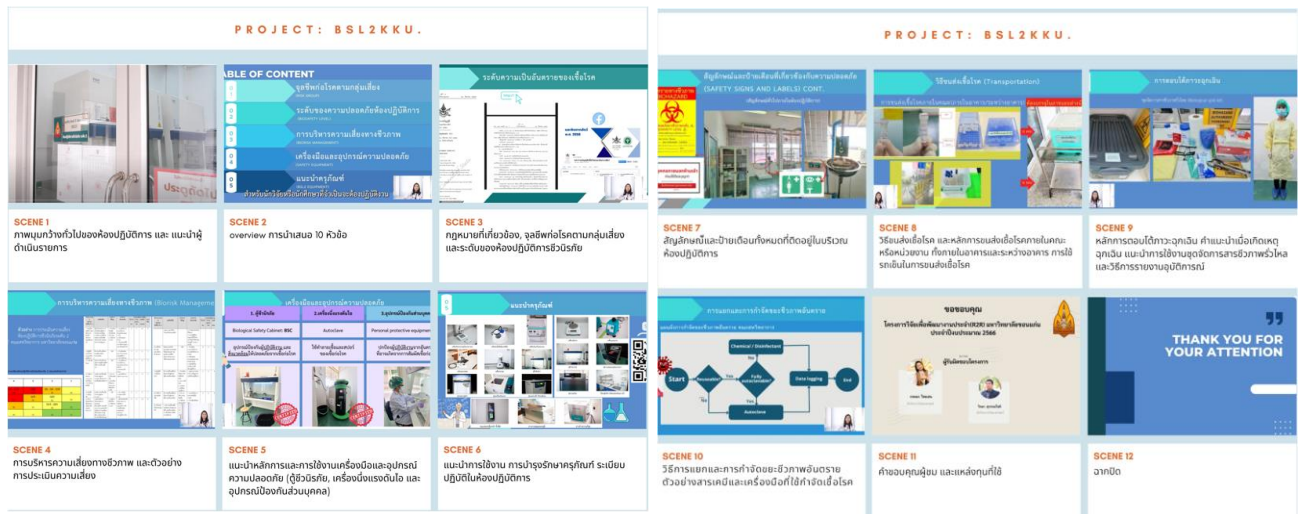
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นและประเมินความรู้ของ
กลุ่มตัวอย่างต่อสื่อวีดิทัศน์สารคดีแนวทางสำหรับ
งานวิจัยในห้องปฏิบัติการชีววิทยาระดับ 2 คณะสท-
วิทยาการ

วิธีการศึกษา

ชนิดของการวิจัย เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง
(Quasi-Experimental Designs)

เครื่องมือวิจัย

1. สื่อวีดิทัศน์สารคดีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เรื่อง
แนวทางสำหรับงานวิจัยในห้องปฏิบัติการชีววิทยาระดับ
2 คณะสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ความยาวประมาณ 28 นาที โดยเริ่มจากการวางเค้า
โครงภาพเพื่อลำดับเรื่องราว (Storyboard) จำนวน
12 ฉาก (Scene) ดังรูปที่ 1 การเขียนบท (Script)
กำหนดผู้ดำเนินรายการ การบันทึกภาพนิ่ง-
ภาพเคลื่อนไหว ทำสื่อประกอบวีดิทัศน์ด้วยแพลตฟอร์ม
ออกแบบกราฟิกแคนวา (Canva) ตัดต่อวีดิทัศน์ด้วย
Adobe Premiere Pro และ Adobe After Effect และ
ใช้จัดการเอกสารด้วยโปรแกรมการจัดการเอกสาร
ออนไลน์แบบสำเร็จรูปกูเกิลไดรฟ์ (Google Drive) โดย
มีขอบเขตการนำเสนอ 10 หัวข้อ ตามระเบียบหรือแนว
ปฏิบัติของคณะสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



รูปที่ 1 การวางแผนโครงภาพเพื่อระบุลำดับเรื่องราว (Storyboard)

2. แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ด้วยการทดสอบความรู้และศึกษาความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง โดยจะแบ่งแบบสอบถามตามกลุ่มตัวอย่าง 3 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 การประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของสื่อ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อวีดิทัศน์ แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 3 ข้อ และตอนที่ 2 จำนวน 12 ข้อ รวม 15 ข้อ โดย อาสาสมัครใช้เวลาในการดูวีดิทัศน์ประมาณ 20 นาที และตอบแบบสอบถามประมาณอีก 15 นาที รวมเวลาทั้งสิ้นประมาณ 35 นาที

ชุดที่ 2 การประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของสื่อ โดยผู้เชี่ยวชาญทางวิชาการ (ด้านความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ) แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

จำนวน 3 ข้อ และตอนที่ 2 จำนวน 10 ข้อ รวม 13 ข้อ โดยอาสาสมัครใช้เวลาในการดูวีดิทัศน์ประมาณ 20 นาที และตอบแบบสอบถามประมาณอีก 13 นาที รวมเวลาทั้งสิ้นประมาณ 33 นาที

ชุดที่ 3 การประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของสื่อ โดยผู้ใช้งานห้องปฏิบัติการ แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 3 ข้อ และตอนที่ 2 จำนวน 10 ข้อ ตอนที่ 3 ข้อสอบก่อนดูวีดิทัศน์จำนวน 25 ข้อ และข้อสอบหลังดูวีดิทัศน์ จำนวน 25 ข้อ ดังนั้นใช้เวลาตอบแบบสอบถาม 1 ชั่วโมง 5 นาที ระยะเวลาในการดูวีดิทัศน์ประมาณ 20 นาที รวมเวลาทั้งสิ้นประมาณ 1 ชั่วโมง 25 นาที

เกณฑ์การตอบและการแปลผลใช้มาตราประมาณค่า (Rating Scale) 4 ระดับ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์การตอบและการแปลผลด้วยมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 4 ระดับ

เกณฑ์การตอบ	เกณฑ์การแปลผล	ความหมาย
1 คะแนน	ค่าคะแนน 1.00 - 1.99	ควรปรับปรุง
2 คะแนน	ค่าคะแนน 2.00 - 2.99	พอใช้
3 คะแนน	ค่าคะแนน 3.00 - 3.99	ดี
4 คะแนน	ค่าคะแนน 4.00	ดีมาก

ตารางที่ 1 แสดงเกณฑ์การตอบและการแปลผลด้วยมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 4 ระดับ มีค่าคะแนนที่เป็นไปได้ 1-4 คะแนน ซึ่งมีความหมายถึงควรปรับปรุง พอใช้ ดี และดีมาก ตามลำดับ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรเป็นบุคลากรและนักศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น คือนักวิชาการโสตทัศนศึกษาและนักวิชาการคอมพิวเตอร์ คณะกรรมการควบคุมความปลอดภัยชีวภาพ และผู้ใช้งานห้องปฏิบัติการชีวนิเวศระดับ 2 กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 32 คน การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อวีดิทัศน์ จำนวน 8 คน กลุ่มที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญทางวิชาการด้านความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ จำนวน 9 คน และกลุ่มที่ 3 ผู้ใช้งานห้องปฏิบัติการ จำนวน 15 คน ต้องสามารถเข้าถึงระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับรับชมวีดิทัศน์ผ่านเครื่องมือต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์ได้ กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ Taro Yamane หรือ Yamane' Formula (Yamane, 1967) ที่ระดับช่วงความเชื่อมั่น 95% กำหนดให้ค่า Degree Of Error ที่ 0.05 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างต่ำสุดในกลุ่มที่ 1, 2 และ 3 เป็น 8, 9 และ 15 คน ตามลำดับ

คุณภาพของเครื่องมือวิจัย (แบบสอบถาม) การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence หรือ IOC) โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) (ประสพชัย พสุนนท์, 2558) ตามเกณฑ์การคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 - 1.0 คัดเลือกไว้ใช้ได้ ซึ่งค่า IOC ของแบบสอบถามชุดที่ 1, 2, และ 3 ได้เท่ากับ 0.86, 0.90, และ 0.92 ตามลำดับ

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลในช่วงเดือนสิงหาคม ถึงเดือนพฤศจิกายน

พ.ศ.2566 โดยส่งเอกสารต่าง ๆ ได้แก่ เอกสารข้อมูลและขอความยินยอมสำหรับอาสาสมัคร แบบสอบถามลิงค์วีดิทัศน์และรหัสคิวอาร์ (QR code) เรื่องแนวทางสำหรับงานวิจัยในห้องปฏิบัติการชีวนิเวศระดับ 2 คณะสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ให้รับชมสำหรับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 3 ผู้ใช้งานห้องปฏิบัติการในแบบสอบถามชุดที่ 3 ต้องทำแบบทดสอบก่อนชมวีดิทัศน์ เมื่อชมวีดิทัศน์แล้วกลุ่มตัวอย่างกรอกเอกสารตอบแบบสอบถาม ทำแบบทดสอบ ส่งกลับมาให้ผู้วิจัย

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง โครงการวิจัยได้รับการรับแจ้งจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (หมายเลขสำคัญโครงการ HE663200) ผู้วิจัยแจ้งให้กลุ่มตัวอย่างทราบถึงรายละเอียดของโครงการและอาสาสมัครมีอิสระที่จะตอบรับหรือปฏิเสธการเข้าร่วมได้ สามารถยกเลิกจากการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ กรณีการปฏิเสธการเข้าร่วมหรือยกเลิกจากการวิจัยจะไม่ผลกระทบต่อการปฏิบัติงานการรับบริการในห้องปฏิบัติการหรือการร่วมงานกันแต่ประการใดและข้อมูลที่ได้จะถูกเก็บไว้ในที่ปลอดภัย ผู้วิจัยจะรายงานผลในภาพรวมเท่านั้น ข้อมูลที่เปิดเผยต่อสาธารณะจะไม่สามารถระบุตัวตนหรือไม่อยู่ในรูปแบบที่เจาะจงจนเชื่อมโยงถึงอาสาสมัครได้

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติแบบพรรณนา และการวิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้สถิติ paired t-test

ผลการวิจัย

1. การพัฒนาการเรียนรู้ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการชีวภาพ คณะสหวิทยาการ

ผลงานสื่อวีดิทัศน์สารคดี เรื่อง แนวทางความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพสำหรับงานวิจัยในห้องปฏิบัติการชีวนิเวศระดับ 2 คณะสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ความยาว 28 นาที ดังรูปที่ 2(ก) การนำเสนอประกอบด้วย จุลชีพก่อโรคตามกลุ่มเสี่ยง

(Risk group) ระดับของความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ (Biosafety Level) การบริหารความเสี่ยงทางชีวภาพ (Biorisk Management) เครื่องมือและอุปกรณ์ความปลอดภัย (Safety Equipment) แนะนำครุภัณฑ์ (BSL2 Equipment) ระเบียบปฏิบัติ (Documented Procedure) สัญลักษณ์ความเป็นอันตราย (Safety Signs and Labels) วิธีขนส่งเชื้อโรค (Infectious

Substances Transportation) การตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน (Emergency Response) และการจัดการขยะชีวภาพอันตราย (Infectious Waste Management) ครอบคลุมเนื้อหาตามระเบียบหรือแนวปฏิบัติของ คณะสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีช่องทางการรับชมผ่านเว็บไซต์ยูทูบ (YouTube) 2 ช่องทาง คือ QR code ดังรูปที่ 2 (ข) และ ลิงก์ ดังรูปที่ 2 (ค)



(ก)



(ข)

<https://www.youtube.com/watch?v=W0o-GTgvYQQ>

(ค)

รูปที่ 2 (ก) แสดงสื่อวีดิทัศน์ เรื่องแนวทางสำหรับงานวิจัยในห้องปฏิบัติการชีวนิรภัยระดับ 2 คณะสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (ข) แสดงช่องทางการรับชม QR code และ (ค) แสดงลิงก์เข้าสู่เว็บไซต์

2. การศึกษาความคิดเห็นและประเมินความรู้ของกลุ่มตัวอย่างต่อสื่อวีดิทัศน์สารคดีแนวทางสำหรับงานวิจัยในห้องปฏิบัติการชีวนิรภัยระดับ 2 คณะสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อสื่อวีดิทัศน์ฯ

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน (คน)	ค่าคะแนน ที่เป็นไปได้	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ความพึงพอใจ	แปลผล
1. ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อวีดิทัศน์	8	1-4	3.20±0.13	ดี
2. ผู้เชี่ยวชาญทางวิชาการด้านความปลอดภัย และความมั่นคงทางชีวภาพ	9	1-4	3.50±0.27	ดี
3. ผู้ใช้งานห้องปฏิบัติการ	15	1-4	3.60±0.21	ดี
ค่าเฉลี่ยทุกกลุ่มตัวอย่าง			3.40±0.21	ดี

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจต่อสื่อวีดิทัศน์ฯ จากการศึกษาคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อวีดิทัศน์ จำนวน 8 คน กลุ่มที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญทางวิชาการด้านความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ จำนวน 9 คน และกลุ่มที่ 3 ผู้ใช้งานห้องปฏิบัติการ

จำนวน 15 คน มีค่าคะแนนความพึงพอใจอยู่ในระดับดีทุกกลุ่ม คือค่าคะแนนเฉลี่ยทุกกลุ่มตัวอย่าง เท่ากับ 3.40 ± 0.21 (ในจำนวนนี้มีการศึกษาในระดับปริญญาตรีมากที่สุด รองลงมาคือระดับปริญญาโท และระดับปริญญาเอก ตามลำดับ โดยเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย)

ตารางที่ 3 ตารางจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่จำแนกการตอบตามระดับความพึงพอใจและคำถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อวีดิทัศน์ ผู้ใช้งานห้องปฏิบัติการ และผู้เชี่ยวชาญทางวิชาการฯ

คำถาม / ระดับความพึงพอใจ	ท่านคิดว่าวิธีการนี้ดีกว่ารูปแบบเดิม (แบบเอกสาร) มากน้อยเพียงใด ในกลุ่มตัวอย่าง ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อวีดิทัศน์ ผู้ใช้งานห้องปฏิบัติการและผู้เชี่ยวชาญทางวิชาการฯ		ท่านคิดว่าสื่อวีดิทัศน์นี้เป็นอีกช่องทางหนึ่งที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของงานได้ในกลุ่มตัวอย่าง ผู้เชี่ยวชาญทางวิชาการฯ	
	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ควรปรับปรุง (1)	0	0.00	0	0.00
พอใช้ (2)	2	6.25	0	0.00
ดี (3)	10	31.25	2	22.22
ดีมาก (4)	20	62.50	7	77.78
รวม	32	100.00	9	100.00

ตารางที่ 3 แสดงค่าคะแนนว่าวีดิทัศน์นี้ดีกว่ารูปแบบเอกสารแบบเดิม ในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อวีดิทัศน์ กลุ่มที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญทางวิชาการด้านความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ และกลุ่มที่ 3 ผู้ใช้งานห้องปฏิบัติการ อยู่ในระดับดีมากคิดเป็นร้อยละ 62.50 ระดับดีคิดเป็น

ร้อยละ 31.25 และพอใช้คิดเป็นร้อยละ 6.25 และ ค่าคะแนนว่าวีดิทัศน์นี้เป็นอีกช่องทางหนึ่งที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของงานได้ในกลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญทางวิชาการด้านความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ อยู่ในระดับดีมากคิดเป็นร้อยละ 77.78 และ ระดับดีคิดเป็นร้อยละ 22.22

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบความรู้เรื่องความปลอดภัยและความมั่นคงชีวภาพ ก่อนและหลังได้รับชมวีดิทัศน์ โดยใช้ Paired t-test (n = 15)

การทดสอบ	ค่าคะแนนที่เป็นไปได้	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	SD	t	ร้อยละการตอบถูก
ก่อนรับชมสื่อวีดิทัศน์ฯ	0-25	13.9	2.47	-7.82*	55.6
หลังรับชมสื่อวีดิทัศน์ฯ	0-25	20.1	3.23		80.4

*p<0.001

ตารางที่ 4 แสดงคะแนนทดสอบความรู้เรื่องความปลอดภัยและความมั่นคงชีวภาพหลังรับชมสื่อวิดีโอของคนที่ 3 ผู้ใช้งานห้องปฏิบัติการ จำนวน 15 คน เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 (คะแนนทดสอบก่อนและหลังรับชมถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 55.6 และร้อยละ 80.4 ตามลำดับ $p < 0.001$)

การอภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้พัฒนาการเรียนรู้ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ ผ่านสื่อวิดีโอความรู้เรื่องแนวทางสำหรับงานวิจัยในห้องปฏิบัติการชีววิทยาระดับ 2 กรณีศึกษาคณะสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีการผลิตสื่อวิดีโอที่สนใจทำให้ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและความมั่นคงชีวภาพห้องปฏิบัติการร่วมกับโปรแกรมการจัดการเอกสารออนไลน์แบบสำเร็จรูปและประเมินคุณภาพของวิดีโอดังกล่าว ผลการวิจัยพบว่าการประเมินความพึงพอใจต่อสื่อวิดีโออยู่ในระดับดี (ตารางที่ 2) การศึกษาค่าคะแนนทดสอบความรู้ก่อนและหลังรับชมสื่อวิดีโอของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า หลังรับชมมีความรู้มากกว่าก่อนได้รับชมสื่อวิดีโอฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยว่าการใช้สื่อวิดีโอที่สนใจมีความเหมาะสมกับตัวอย่างกลุ่มผู้ใช้ห้องปฏิบัติการในยุคปัจจุบันเป็นอย่างมากและสนับสนุนแนวคิดของงานวิจัยอื่นที่ใช้วิดีโอเป็นสื่อในการเรียนรู้ อาทิ สอดคล้องกับผลการศึกษา ของ Akçabozan-Kayabol et al. (2021) พบว่าการใช้สื่อวิดีโอส่งผลต่อการรับรู้เทคนิคการให้คำปรึกษานักเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ นำไปสู่การรับรู้สมรรถนะตนเองมากขึ้น และ ผลการศึกษาของ Teng and Zhang (2023) พบว่า สื่อมัลติมีเดียช่วยพัฒนาหน่วยความจำให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยเพิ่มศักยภาพความสามารถทางปัญญาของผู้เรียนในการเรียนรู้และจดจำคำศัพท์ได้ นอกจากนี้ ด้านเนื้อหา

อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment; PPE) ยังมีความสอดคล้องกับวิดีโอ ของ Addgene (2021) ในวิดีโอ Lab Safety for Biosafety Levels One and Two (BSL-1 and BSL-2) และ วิดีโอ Personal Protective Equipment (PPE) และวิดีโอ ของ FPH Thammasat Channel (2020) ในวิดีโอแนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ โดยมีข้อมูลสำคัญที่ผู้วิจัยเพิ่มเติมเข้าไป คือ ลำดับขั้นตอนการใส่และถอดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลเนื่องจากขั้นตอนนี้มักเกิดการปนเปื้อนได้ง่ายโดยการถอดอุปกรณ์ป้องกันต้องให้ความสำคัญกับลำดับขั้นตอนตามหลักวิชาการ คือ ถอดอุปกรณ์ที่ปนเปื้อนมากที่สุดออกก่อนเป็นอันดับแรก ตามด้วยส่วนอุปกรณ์ปกป้องอื่น ๆ หลีกเลี่ยงการสัมผัสด้านนอกหรือด้านหน้าของ PPE สำหรับงานทั่วไปปนเปื้อนมากที่สุดคือถุงมือนั่นเอง นอกจากนั้นต้องแยกอ่างล้างมือออกจากอ่างล้างอุปกรณ์และการล้างมือควรเป็นไปตามแนวปฏิบัติการล้างมือที่องค์การอนามัยโลกแนะนำไว้ นอกจากนี้ ผู้ปฏิบัติงานต้องทราบระเบียบห้องปฏิบัติการ มีหลักการใช้เทคนิคทางจุลชีววิทยาที่ดีและทักษะเทคนิคปลอดเชื้อเป็นอย่างดี ด้านการจัดการขยะชีวภาพอันตราย มีการยกตัวอย่างสารเคมีจริงที่เตรียมไว้ในห้องปฏิบัติการของคณะสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น คือ สารประกอบคลอรีน (chlorine compounds) และ แอลกอฮอล์ (alcohols) เช่น เอทานอล (ethyl alcohol), ไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์ (isopropyl alcohol) ส่วนเครื่องนึ่งแรงดันไอน้ำ (autoclave) เป็นเครื่องมือที่ใช้กำจัดเชื้อโรค โดยจะใช้กำจัดขยะปนเปื้อนเชื้อก่อนแยกทิ้ง ถือเป็นเครื่องมือสำคัญที่สามารถทำลายเชื้อโรคและสปอร์ของเชื้อได้อย่างสมบูรณ์ที่ต้องมีการทดสอบประสิทธิภาพที่เรียกว่า spore test ทุกครั้งที่ใช้อย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง และมีการตรวจรับรองประจำปีด้วยซึ่งเป็นไปตามข้อกำหนดปัจจุบันของ

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ โดยอาจใช้ร่วมกันกับ autoclave tape ซึ่งมีการเน้นย้ำว่าตัวเทปไม่ได้ยืนยันว่าเชื้อโรคถูกทำลายโดยสมบูรณ์ แต่ใช้เพื่อเป็นข้อบ่งชี้ว่ามีอุณหภูมิสูงถึงจุดที่ทำให้เทปอินดิเคเตอร์เปลี่ยนสีนั่นเอง สำหรับอ่างล้างตา-ล้างตัวฉุกเฉิน จะเป็นจุดที่ใช้งานได้ตลอดเวลาแม้เกิดการกระจายน้ำในระบบปกติ เนื่องจากได้ติดตั้งปั๊มและถังพักน้ำสำหรับพร้อมใช้เมื่อเกิดอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ ด้านการสาธิตการตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน แตกต่างจากวีดิทัศน์ Lab Safety Training (BSL-2) ของ NCSU BIT (2016) คือ มีการสมมติเหตุการณ์ หลอดบรรจุเชื้อโรคกลุ่ม 2 ในอาหารเหลว ปริมาตร 10 mL แตกบนโต๊ะห้องปฏิบัติการ ระหว่างนำออกจากตู้บ่มเชื้อแบคทีเรียเพื่อร่อนนำไปใช้งานในตู้ชีวนิรภัย ซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้ จึงสาธิตขั้นตอนปฏิบัติ (SOP) การจัดการสารชีวภาพรั่วไหล ดังนี้ ตั้งสติและประเมินสถานการณ์ แจ้งเพื่อนร่วมงานที่อยู่ในบริเวณเกิดเหตุและผู้เกี่ยวข้องให้ทราบ หยิบชุดจัดการสารชีวภาพรั่วไหล (biological spill kit) โดยสังเกตป้ายสัญลักษณ์หน้าตู้ ติดป้ายแจ้งเตือนเขตบริเวณ ใช้ปากคีบ (forceps) เก็บเศษแก้วแตกของมีคมใส่ใน sharps bin วางวัสดุดูดซับที่เหมาะสมในที่ลักษณะด้านนอกเข้าในวง ราดน้ำยาฆ่าเชื้อจากด้านนอกเข้าในวง และรอให้ถึงเวลาที่กำหนด (contact time) ตามชนิดของน้ำยาฆ่าเชื้อที่ใช้ คีบวัสดุดูดซับทั้งในถุงขยะติดเชื้อที่มีการแสดงสัญลักษณ์อันตรายทางชีวภาพ (biohazard) แล้ววางวัสดุดูดซับใหม่อีกครั้ง ราดน้ำยาฆ่าเชื้ออีกครั้ง เช็ดให้แห้ง นำถุงขยะไปยังจุดรอกำจัดขยะติดเชื้อ เช็ดทำความสะอาดอุปกรณ์ต่าง ๆ และบริเวณที่คาดว่าจะมีการหกกระเด็นไปถึง ถอดถุงมืออย่างขึ้นนอกทั้งขยะติดเชื้อ ถอดอุปกรณ์ป้องกัน (PPE) อื่น ๆ ออกตามลำดับตามหลักวิชาการ ทิ้งอุปกรณ์ที่ใช้ได้ครั้งเดียวลงในถังขยะติดเชื้อ สำหรับอุปกรณ์ที่นำกลับมาใช้ได้ก็ต้องมีการฆ่าเชื้อตามขั้นตอนปฏิบัติงาน ล้างมือให้สะอาด แล้วเขียนรายงานอุบัติการณ์ที่เกิดขึ้น จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่าสื่อวีดิทัศน์ความรู้เรื่องแนวทาง

สำหรับงานวิจัยในห้องปฏิบัติการชีวนิรภัยระดับ 2 ภาควิชาคณะสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นอีกช่องทางหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการให้ความรู้เรื่องความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพแก่นักวิจัย นักศึกษา ประชาชน และช่วยสร้างความตระหนักรู้ในความปลอดภัยและความมั่นคงชีวภาพ เป็นการสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยอย่างบูรณาการกับเทคโนโลยีเพื่อการปฏิบัติการวิจัยที่ปลอดภัยร่วมกันนโยบายความปลอดภัยชีวภาพระดับชาติ

การสรุปผลการวิจัยและประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย

งานวิจัยนี้พัฒนาสื่อทางการศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ ด้วยสื่อวีดิทัศน์กระบวนการ (process innovation) เรื่อง แนวทางสำหรับงานวิจัยในห้องปฏิบัติการชีวนิรภัย ระดับ 2 ภาควิชาคณะสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ เกี่ยวกับความปลอดภัยและความมั่นคงชีวภาพแก่นักวิจัย นักศึกษา และบุคลากรภายในหน่วยงาน โดยการพัฒนาดัดแปลงมาจากระเบียบปฏิบัติเดิมที่มีอยู่แล้วให้ทันสมัยและใช้ได้ผลดียิ่งขึ้น มุ่งการแก้ปัญหาเดิมป้องกันปัญหาใหม่ที่จะเกิดขึ้น อาทิ การเกิดปัจจัยที่อาจทำให้ไม่สามารถให้บริการแบบปกติได้ ช่วยลดเวลาในการค้นคว้า การอ่าน ลดการใช้กระดาษ ลดขั้นตอน ลดการรอคอย ประหยัดงบประมาณการอบรมโดยสามารถทดแทนการจัดอบรมความปลอดภัยชีวภาพห้องปฏิบัติการในแบบรูปออนไลน์ และช่วยสร้างความตระหนักรู้ในความปลอดภัยและความมั่นคงชีวภาพ นับเป็นการเสริมสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยร่วมกับการใช้เทคโนโลยีออนไลน์อย่างบูรณาการ เพิ่มประสิทธิภาพของการเผยแพร่ข้อมูลความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการไปสู่ผู้สนใจทั่วไป ทั้งภาครัฐและเอกชน ทำให้นักวิจัยสามารถดำเนินการ

วิจัยควบคู่กับนโยบายความปลอดภัยของคณะกรรมการระดับชาติ เพื่อสร้างมาตรฐานความปลอดภัยให้หน่วยงานให้สามารถผลิตผลงานวิจัยโดยไม่ให้กระทบต่อสิ่งแวดล้อมและประชาชน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ขยายผลการผลิตสื่อวีดิทัศน์ร่วมกับโปรแกรมการจัดการเอกสารออนไลน์แบบสำเร็จรูปไปสู่การให้ความรู้อื่น ๆ ที่เกี่ยวกับห้องปฏิบัติการ และเผยแพร่บนฐานข้อมูลของศูนย์เครื่องมือกลางทางวิทยาศาสตร์ คณะสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2. แบ่งการนำเสนอออกเป็นหัวข้อย่อยหลาย ๆ วีดิทัศน์ เป็นการนำเสนอแบบจุดใจให้ผู้เรียนติดตามโดยสร้างความเชื่อมโยงด้านเนื้อหาของแต่ละหัวข้อและอาจมีการมอบสัญลักษณ์อย่างใดอย่างหนึ่งแก่ผู้ชมและผู้สอบผ่านเกณฑ์เพื่อใช้เป็นเงื่อนไขในการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการ
3. เพิ่มบทบรรยายภาษาอังกฤษให้สามารถสร้างผลกระทบของผลงานได้มากขึ้น
4. ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้เหมาะสมแก่บริบทการวิจัยนั้น ๆ เนื่องจากงานวิจัยลักษณะนี้มีการใช้แบบสอบถามซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้ผู้วิจัยสามารถวัดผลในสิ่งที่ตรงตามความต้องการตามวัตถุประสงค์ของงาน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนสนับสนุนการวิจัยตามโครงการวิจัยเพื่อพัฒนางานประจำ (R2R) มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปีงบประมาณ 2566

เอกสารอ้างอิง

- กองแผนงานและวิชาการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. (2563). *คู่มือความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านชีวภาพ*. ศูนย์การพิมพ์แก่นจันทร์.
https://www3.dmsc.moph.go.th/download/files/dmsc_bio_1.pdf
- คณะกรรมการจัดทำคู่มือการจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน). (2562). *คู่มือการจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน*. ชยากร.
<https://www.tosh.or.th/index.php/media-relations/e-book/item/637-occupational-safety-and-health-risk-management-manual>
- ประสพชัย พสุนนท์. (2558). ความเที่ยงตรงของแบบสอบถามสำหรับงานวิจัยทางสังคมศาสตร์. *วารสารสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*, 18(1), 375-396.
- Addgene. (2021, June 23). *Lab safety for biosafety levels one and two (BSL-1 and BSL-2)* [Video]. Youtube.
<https://www.youtube.com/watch?v=ge8l4fSdbPM>
- _____. (2021, May 13). *Personal protective equipment (PPE) - Intro to the Lab Bench* [Video]. Youtube.
https://www.youtube.com/watch?v=wQtJ-PpX_uM
- Akçabozan-Kayabol, N. B., Ozdemir, N. K., Güneri, O. Y., & Korkut-Owen, F. (2021).

- Integrating video-modeling into counseling skills and techniques course and its impact on counseling self-efficacy. *Current Psychology*, 41(1), 8287–8299.
<https://doi.org/10.1007/s12144-021-02434-8>
- FPH Thammasat Channel. (2020, January 23). *แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพ คณะสาธารณสุขศาสตร์ ม.ธรรมศาสตร์ [วิดีโอ]*. Youtube.
<https://www.youtube.com/watch?v=-FTH0C5V4Nw>
- Mazurek, M. (2019). Generation Z as a challenge for the traditional corporate culture in Poland. *Kwartalnik Kolegium Ekonomiczno-Społecznego Studia i Prace*, 37 (1), 167 – 180.
- NCSU BIT. (2016, June 23). *Lab safety training (BSL-2)* [Video]. Youtube.
<https://www.youtube.com/watch?v=AtDiZB8FqIQ&t=23s>
- Nossoni, G. (2021, July 26-29). *WIP: Personality types and learning preferences of first-year gen Z engineering students* [Conference session]. 2021 ASEE Virtual Annual Conference Content Access, Washington DC.
- Teng, M. F., & Zhang D. (2023). The associations between working memory and the effects of multimedia input on L2 vocabulary learning. *International Review of Applied Linguistics in Language Teaching (IRAL)*, 61(3), 1021–1049.
- Yamane, T. (1967). *Statistics, an introductory analysis* (2nd ed.). Harper and Row.

การพัฒนาระบบจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

The development of a computer laboratory management system,
Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University

ระพีพร สัมพันธ์กาญจน์*

Rapeeporn Sumpunkarn*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการดังนี้ 1) พัฒนาระบบจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการข้อมูลการใช้บริการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 2) ประเมินประสิทธิภาพของระบบจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ที่ได้ถูกพัฒนาขึ้น และ 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ในงานวิจัยนี้มีกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านและผู้ใช้งานระบบจำนวน 100 คน โดยมีเครื่องมือในการวิจัยที่ใช้ ได้แก่ 1) เว็บแอปพลิเคชันในการพัฒนาระบบ และ 2) แบบประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญและแบบสอบถามความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ 1) ค่าเฉลี่ย และ 2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า ระบบจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ในการลดขั้นตอนการเก็บข้อมูลการเข้าใช้ห้องเรียนโดยการสแกน QR-Code ซึ่งช่วยให้ได้ข้อมูลที่รวดเร็ว ถูกต้อง และครบถ้วน ทำให้สามารถตรวจสอบติดตามสถานะใช้ห้องได้ นอกจากนี้ เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องสามารถจัดการข้อมูลต่าง ๆ จากระบบได้ โดยระบบมีประสิทธิภาพระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = 0.26) และผู้ใช้มีความพึงพอใจในการใช้งานระบบมากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.33)

คำสำคัญ: ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์; เว็บแอปพลิเคชัน; เทคโนโลยีสารสนเทศ; ระบบฐานข้อมูล; คิวอาร์โค้ด

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, นครปฐม 73000

Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University, Nakhon Pathom 73000

* Corresponding Author: e-mail: bankiiz@webmail.npru.ac.th

Abstract

This research has three main objectives: 1) Develop a computer laboratory management system for managing computer laboratory service usage data, 2) Evaluate the efficiency of the developed computer laboratory management system, and 3) Assess user satisfaction with the computer laboratory management system. The research includes a sample group consisting of three experts and 100 system users. The research tools used include a web application for system development and evaluation, as well as performance assessment forms for experts and user satisfaction questionnaires. Statistical analysis of the data involves calculating the mean and standard deviation.

The findings of the research indicate that the developed computer laboratory management system can be used to streamline the process of collecting usage data by scanning QR codes. This approach provides rapid, accurate, and complete information, enabling easy tracking of room usage status. Additionally, system administrators can efficiently manage various data within the system. The system demonstrated high efficiency ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = 0.22), and users expressed the highest level of satisfaction with the system ($\bar{X} = 4.66$, S.D. = 0.07).

Keywords: Computer Laboratory; Web Application; Information Technology; Database; QR Code

หลักการและเหตุผล

อาคารปฏิบัติการคอมพิวเตอร์นั้นมีห้องเรียนทั้งหมด 23 ห้อง ใช้สำหรับการเรียนการสอน ซึ่งในการเข้าใช้งานห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์นั้นใช้การเก็บข้อมูลแบบฟอร์มเอกสารในการบันทึกข้อมูลการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ การค้นหาและตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังต้องใช้เวลานาน รวมถึงอาจเกิดความผิดพลาดในการระบุผู้ใช้งานเนื่องจากลายมือที่อ่านยาก และขั้นตอนการเบิก-คืนกุญแจห้องเรียนมีขั้นตอนที่ใช้เวลานานเนื่องจากผู้ใช้งานต้องรอให้คนที่มาก่อนหน้าทำการกรอกข้อมูลเสร็จสิ้นก่อนจึงจะทำได้ ส่งผลให้การเข้าห้องเรียนช้าลงด้วย

การนำเทคโนโลยีสารสนเทศเว็บแอปพลิเคชันมาใช้ในการพัฒนาระบบเนื่องจากผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลและบริการได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านอินเทอร์เน็ต สามารถเข้าถึงได้ทั้งจากคอมพิวเตอร์, สมาร์ทโฟน,

แท็บเล็ต หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต การอัพเดทและปรับปรุงสามารถทำได้รวดเร็ว โดยไม่ต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ใหม่ทุกครั้ง ง่ายต่อการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้ใช้ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีประโยชน์สำหรับการตัดสินใจ ช่วยเพิ่มระดับความปลอดภัย และการส่งข้อมูลที่เข้ารหัสทำให้ข้อมูลของผู้ใช้มีความปลอดภัยมากขึ้น

ดังนั้น ผู้วิจัยได้แก้ไขปัญหาดังกล่าวและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานโดยใช้เว็บแอปพลิเคชันมาใช้ในการลดขั้นตอนการเก็บข้อมูลการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ทำได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น โดยผู้ใช้งานสามารถเบิก-คืนกุญแจผ่านการสแกน QR-Code หมายเลขห้อง ทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและครบถ้วน สามารถใช้งานได้พร้อมกัน โดยไม่ต้องรอให้คนที่มาก่อนหน้ากรอกข้อมูลเสร็จสิ้นก่อน ช่วยลดเวลาและเพิ่มประสิทธิภาพในขั้นตอนการเข้าใช้งาน

ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ได้ การตรวจสอบและรายงานข้อมูลย้อนหลังการเข้าใช้งานห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ได้อย่างรวดเร็วผ่านทางอินเทอร์เน็ตติดตามสถานะห้องเรียนได้ เจ้าหน้าที่จัดการข้อมูลได้ง่ายยิ่งขึ้นสามารถนำข้อมูลที่นำมาใช้ในการพิจารณาตัดสินใจเพื่อเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมในการบำรุงรักษาครุภัณฑ์และใช้เป็นแนวทางในการจัดหาครุภัณฑ์มาแทนที่จากรายงานสถิติการใช้งานห้องเรียนจากใช้ให้เหมาะสมได้ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและใช้ปรับปรุงกระบวนการในการทำงานให้ดียิ่งขึ้น

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.1 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ คือ คอมพิวเตอร์ คือ ห้องที่มีคอมพิวเตอร์และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์เพื่อเป็นการฝึกทักษะด้านคอมพิวเตอร์ (สุติมา นครเขต, 2561) ห้องปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์ เป็นแหล่งฝึกทักษะและปฏิบัติงานของผู้เรียน เป็นแหล่งปลูกฝังความเป็นผู้รักการเรียนรู้ และมีกระบวนการในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองอย่างไม่มีที่สิ้นสุดทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าและความสำคัญของคอมพิวเตอร์ มีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับส่วนประกอบและการทำงานของคอมพิวเตอร์ มีทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยงาน เพื่อประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี (เทวฤทธิ์ สิทธิวัฒนาเกษม, 2552) กล่าวได้ว่าห้องคอมพิวเตอร์หมายถึง ห้องที่ใช้งานคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เกี่ยวข้องในการศึกษา ทดลอง หรือการพัฒนาซอฟต์แวร์ การสร้างแอปพลิเคชัน การผลิตสื่อมัลติมีเดีย การจัดการฐานข้อมูล ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์นั้นมักจะมีคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะสูงเพื่อให้ผู้ใช้งานมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการศึกษาและปฏิบัติการทางด้านคอมพิวเตอร์ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ติดตั้งที่สถาบันการศึกษา เช่น มหาวิทยาลัย สถาบันอุดมศึกษา หรือสถาบันการศึกษาอื่น ๆ ซึ่งเปิดให้บริการแก่นักศึกษาและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง

1.2 เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application)

คือ การพัฒนาระบบงานบนเว็บ ซึ่งมีข้อดีคือ ข้อมูลต่าง ๆ ในระบบมีการไหลเวียนในแบบ Online ทั้งแบบ Local (ภายในวง LAN) และ Global (ออกไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ต) ทำให้เหมาะสำหรับงานที่ต้องการข้อมูลแบบ Real Time ระบบมีประสิทธิภาพใช้งานง่าย เครื่องที่ใช้งานไม่จำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมใด ๆ เพิ่มเติมในวิศวกรรมซอฟต์แวร์ โปรแกรมประยุกต์บนเว็บ หรือเรียกโดยทับศัพท์ว่า เว็บแอปพลิเคชัน คือ โปรแกรมประยุกต์ที่เข้าถึงด้วยโปรแกรมค้นดูเว็บผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต เว็บแอปพลิเคชันเป็นที่นิยม เนื่องจากความสามารถในการอัปเดตและดูแล โดยไม่ต้องติดตั้งซอฟต์แวร์บนเครื่องผู้ใช้ ตัวอย่างเว็บแอปพลิเคชัน ได้แก่ เว็บเมล การประมูลออนไลน์ กระดานสนทนา บล็อก วิกี เป็นต้น เป็นการย้ายแอปพลิเคชันไปไว้บนระบบเครือข่ายนั่นเอง ซึ่งเราจะได้ประโยชน์จากระบบเครือข่ายอย่างมาก รวมถึงระบบเครือข่ายภายในหรือที่เรียกกันว่าระบบแลนทั้งมีสายและไร้สายด้วยเทคโนโลยี ปัจจุบันยังสามารถประยุกต์เพิ่มเติมได้ไปถึงการตั้ง web server ใช้ภายในหน่วยงานและภายนอกใช้งานเว็บแอปพลิเคชันผ่านทาง Internet เรียกใช้งานจากช่องทางไหนข้อมูลจะถูกบันทึกหรือนำเสนอจากที่ที่เดียวกัน การ Update ข้อมูลรวดเร็ว ซึ่งการทำระบบแบบนี้มีค่าใช้จ่ายไม่มากเมื่อเทียบกับความต้องการทางธุรกิจ ที่มีการแข่งขันสูง

ทั้งนี้ Web Application สามารถตอบสนองปัญหาข้างต้นได้ และสามารถแทนที่ Desktop Application ที่เป็น Client-Server Application ได้เป็นอย่างดี ตัวโปรแกรมของ Web Application จะถูกติดตั้งไว้ที่ Server คอยให้บริการกับ Client และที่ Client ก็ไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติม สามารถใช้โปรแกรมประเภท Browser ที่ติดมากับระบบปฏิบัติการใช้งานได้ทันที อย่าง Internet Explorer หรือโปรแกรมฟรี ได้แก่ Firefox, Google Chrome ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมเป็นอย่างมาก ด้วยความสามารถของ

Browser ที่หลากหลาย ทำให้ไม่จำกัดว่าเครื่องที่ใช้งาน เป็นระบบปฏิบัติการใดหรืออุปกรณ์อะไร ก็สามารถ เรียกใช้งานได้ ลดข้อจำกัดเรื่องสถานที่ใช้งานอีกด้วย (Ultimate Digital Service, 2020)

1.3 เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology: IT) หมายถึง เทคโนโลยีที่ประกอบขึ้น ด้วยระบบจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลระบบสื่อสาร โทรคมนาคม และอุปกรณ์สนับสนุนการปฏิบัติงานด้าน สารสนเทศที่มีการวางแผนจัดการร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะเห็นว่าความหมายดังกล่าวเป็น ความหมายที่ได้กำหนดรายละเอียดที่ชัดเจน เนื่องจากการพลวัตของเทคโนโลยีที่รวดเร็วส่งผลให้ไม่สามารถ กล่าวอย่างเฉพาะเจาะจง อย่างไรก็ตามสามารถกล่าวได้ว่า เทคโนโลยีสารสนเทศต้องมียุคประกอบสำคัญ 3 ประการ ต่อไปนี้

1.3.1 ระบบประมวลผล ความซับซ้อนในการ ปฏิบัติงานและความต้องการสารสนเทศที่หลากหลาย ทำให้การจัดการและการประมวลผลข้อมูลด้วยมือ ไม่ สะดวก ลำบาก และอาจผิดพลาด ปัจจุบันองค์การจึงต้อง ทำการจัดเก็บและการประมวลผลข้อมูลด้วยระบบ อิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ สนับสนุนในการจัดการข้อมูล เพื่อให้การทำงานถูกต้อง และรวดเร็วขึ้น

1.3.2 ระบบสื่อสารโทรคมนาคม การสื่อสาร ข้อมูลเป็นเรื่องสำคัญสำหรับการจัดการและประมวลผล ตลอดจนการใช้ข้อมูลในการตัดสินใจ ระบบสารสนเทศ ที่ดี ต้องประยุกต์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ในการสื่อสาร ข้อมูลระหว่างระบบคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และผู้ใช้ที่อยู่ห่างกันให้สามารถสื่อสารกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3.3 การจัดการข้อมูล บุคคลที่ให้ความสนใจกับเทคโนโลยี จะอธิบายความหมายของ เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยให้ความสำคัญกับ ส่วนประกอบ 2 ประการแรก แต่ผู้ที่สนใจด้านการ จัดการข้อมูล (data/information management) จะ ให้ความสำคัญกับส่วนประกอบที่ 3 ซึ่งมีความเป็น

ศิลปะในการจัดรูปแบบและการทำงานเทคโนโลยี สารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ (ณัฐพันธ์ เขจรนันท์ และ ไพบุลย์ เกียรติโกมล, 2545)

ในการพัฒนาระบบสารสนเทศนั้น ระบบเป็น สิ่งที่สำคัญในการจัดการในองค์กรให้มีประสิทธิภาพ บ่ง บอกถึงการวางแผน การออกแบบ การสร้าง การ ทดสอบ และการดูแลรักษาซอฟต์แวร์หรือแอปพลิเคชัน ระบบในที่นี้ เน้นไปที่ความร่วมมือและการทำงาน ร่วมกันของส่วนประกอบทั้งหมดในการพัฒนาระบบ ซึ่ง กระบวนการนี้ประกอบไปด้วย

- การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) เป็นการศึกษาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบงานปัจจุบัน เพื่อออกแบบระบบการทำงานใหม่ นอกจากออกแบบสร้าง ระบบงานใหม่แล้ว เป้าหมายในการวิเคราะห์ ระบบ ต้องการปรับปรุงและแก้ไขระบบงานเดิม ให้มีทิศทางที่ ดีขึ้น โดยก่อนที่ระบบงานใหม่ยังไม่นำมาใช้งาน ระบบงานที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันเราเรียกว่า ระบบ ปัจจุบัน แต่ถ้าต่อมามีการพัฒนาแบบใหม่และนำมาใช้ งาน ซึ่งจะเรียกระบบปัจจุบันที่เคยใช้นั้นว่า ระบบเก่า

- การออกแบบระบบ (System Design) คือ กระบวนการของการวางแผนระบบใหม่หรือระบบที่ นำมาเสริมกับระบบเดิมที่มีอยู่แล้ว การออกแบบระบบนี้ จะครอบคลุมถึงการออกแบบโปรแกรมและฐานข้อมูล สำหรับการออกแบบโปรแกรมโดยส่วนใหญ่จะเรียกว่า Data Flow Diagram เพื่อวิเคราะห์ Input / Output และขั้นตอนการทำงานของระบบ

- การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analysis and Design) คือ วิธีการที่ใช้ในการสร้าง ระบบสารสนเทศขึ้นมาใหม่ในธุรกิจใดธุรกิจหนึ่ง หรือ ระบบย่อยของธุรกิจ นอกจากการสร้างระบบ สารสนเทศใหม่แล้ว การวิเคราะห์ระบบ จะช่วยในการ แก้ไขระบบสารสนเทศเดิมที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้นด้วย

- ผัง การ แยก พัง กั ชั น งาน ย่ อ ย (Decomposition Diagram) คือ การออกแบบผัง ระบบงานเพื่อให้ทราบถึงกระบวนการหลักใน

ระบบงาน และฟังก์ชันย่อยของระบบงานนั้น ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดแผนผังการไหลของข้อมูลต่อไป

- ผังระบบ (Context Flow Diagram) คือการออกแบบระบบงาน โดยแผนภาพจะมีเพียงหนึ่ง Process ที่เป็นชื่อ ของระบบงานและมี Data Flow เชื่อมต่อระหว่าง Process กับ External Entities โดยไม่มี Data Store และ Context Diagram จะแสดงผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบหลักเท่านั้น

- แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flows Diagram: DFD) การออกแบบระบบงานในวงจรการ

พัฒนาระบบนิยมใช้แผนภาพกระแสข้อมูล เนื่องจากเป็นแบบจำลองที่ประกอบด้วยรูปภาพที่สามารถแสดงถึงส่วนประกอบของฟังก์ชัน การทำงานของระบบงานสารสนเทศ ซึ่งประกอบด้วย ส่วนประมวลผล ส่วนจัดเก็บข้อมูลทิศทางการไหลของข้อมูลระหว่างส่วนประมวลผลต่าง ๆ รวมทั้งบุคคลและสิ่งของต่าง ๆ ที่กระทำกับส่วนประมวลผลเหล่านั้น โดยแผนภาพกระแสข้อมูลที่ใช้เป็นรูปแบบของ Gene & Sarson (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2555)

สัญลักษณ์	ความหมาย
	Process - ขั้นตอนการทำงานภายในระบบ
	Data Store - แหล่งจัดเก็บข้อมูล
	External Entity - บุคคล หน่วยงานในองค์กร องค์กรอื่น ๆ หรือระบบงานอื่น ๆ ที่อยู่ภายนอกขอบเขตของระบบ
	Data Flows - เส้นทางไหลของข้อมูล เป็นการสื่อสารระหว่างขั้นตอนการทำงาน

ที่มา : โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2555

1.4 คิวอาร์โค้ด (QR Code: Quick Response Code) ถูกคิดค้นโดย Denso Wave (2016) บริษัทเดนโซ เวฟ ประเทศญี่ปุ่น เป็นบาร์โค้ด 2 มิติที่พัฒนามาจากบาร์โค้ด สามารถเก็บข้อมูลประเภทข้อความ ที่ประกอบด้วยตัวเลขและตัวอักษร ขนาดข้อมูลที่ สามารถบันทึกลงในคิวอาร์โค้ด ขึ้นอยู่กับเวอร์ชันของคิวอาร์โค้ด วัตถุประสงค์ในการพัฒนาตั้งแต่เริ่ม เพื่อความรวดเร็วและความน่าเชื่อถือในการตรวจสอบอะไหล่ยานพาหนะ ซึ่งบริษัทเดนโซ เวฟ ได้ทำการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ถูกนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ เพิ่มความสะดวกและประสิทธิภาพในการอ่านหรือสแกนด้วยอุปกรณ์ สำหรับข้อมูลบนป้ายกำกับสินค้า สื่อสิ่งพิมพ์ บันทึกข้อความ และยังขยายขอบเขตการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในด้านต่าง ๆ เช่น การศึกษา การรักษาความปลอดภัย บริการทางการแพทย์ การท่องเที่ยว การตลาด และการบริการลูกค้า

QR Code ประกอบด้วยชิ้นส่วนโมดูลรูปสี่เหลี่ยม สีขาว-ดำ เรียงตัวกัน ในสัณฐานสี่เหลี่ยม สามารถอ่านด้วยการสแกน QR Code ผ่านอุปกรณ์เครื่องอ่าน QR Code หรือผ่านโทรศัพท์มือถือ (Smart phone) ที่มีกล้อง และได้ติดตั้งแอปพลิเคชัน สำหรับการถอดรหัส QR Code โดยข้อมูลที่ถูกรหัสเป็นรหัสและถูกจัดเก็บหรือบันทึกอยู่ในสัญลักษณ์ QR Code จะเป็นข้อมูลชนิดตัวอักษร (Characters) หรือตัวเลข (Numeric) ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้เพื่อเก็บข้อมูลได้หลากหลาย เช่น เก็บข้อมูลแหล่งของเว็บไซต์ เบอร์โทรศัพท์ ข้อความ และข้อมูลที่เป็นตัวอักษร อื่น ๆ ได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับ การประยุกต์ใช้งาน

การเก็บข้อมูลไว้ใน QR Code เป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงอย่างมาก เพราะขนาดของสัญลักษณ์ QR Code จะแปรผันตามขนาดของข้อมูล หากข้อมูลมีขนาดใหญ่ สัญลักษณ์ QR Code จะมีขนาดใหญ่

ในทางกลับกัน หากข้อมูลมีขนาดเล็ก ขนาดของสัญลักษณ์ก็จะเล็กตามไปด้วย แต่ในทางปฏิบัติ หากเลือกเวอร์ชันของ QR Code ไม่เหมาะสมกับขนาดของข้อมูล เช่น ต้องการเก็บข้อมูลขนาดเล็ก แต่เลือกใช้ QR Code เวอร์ชันสูงเกินไป จะทำให้ขนาดของสัญลักษณ์ QR Code มีขนาดใหญ่เกินความจำเป็น อาจก่อให้เกิดขนาดรูปทรงที่ไม่เหมาะสมกับพื้นที่ที่จะนำไปใช้งาน อีกทั้งอาจเกิดข้อผิดพลาดในการอ่านสัญลักษณ์ได้ (ณัฐฉิบุญโรจน์วงศ์ และ กชกร พระพรตระกูล, 2560)

1.5 ระบบฐานข้อมูล (Database) เป็นการจัดเก็บข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบด้วยการจัดการของระบบการจัดการฐานข้อมูล (database manage system: DBMS) โดยปกติแล้วเป็นการรวบรวมข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นภายในองค์กร ข้อเท็จจริงดังกล่าวนี้มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน และความสัมพันธ์ต่อองค์กร ยกตัวอย่างเช่น เป็นข้อมูลพื้นฐานในการตัดสินใจทางธุรกิจหรือเป็นข้อมูลที่กฎหมายกำหนดให้ต้องรายงานให้กับหน่วยงานภาครัฐ เป็นต้น โดยผู้ใช้สามารถเรียกใช้ข้อมูลได้ทั้งเพิ่ม ลบ แก้ไข หรือเรียกดูข้อมูลที่สนใจได้อย่างสะดวก

ประเภทของระบบการจัดการฐานข้อมูล

- ระบบการจัดการฐานข้อมูลจำแนกตามจำนวนผู้ใช้งาน แบ่งออกได้เป็นระบบการจัดการฐานข้อมูลสำหรับผู้ใช้คนเดียวหรือสำหรับผู้ใช้งานหลายคน ระบบการจัดการฐานข้อมูลสำหรับผู้ใช้งานคนเดียวนั้น ไม่ยอมให้มีการใช้งานจากผู้ใช้งานมากกว่าหนึ่งคนในเวลาเดียวกัน

- ระดับการจัดการฐานข้อมูลจำแนกตามแหล่งเก็บข้อมูล ระบบการจัดการฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์ ยอมให้มีฐานข้อมูลเพียงแหล่งเดียว ในขณะที่แบบกระจายศูนย์ ยอมให้มีแหล่งเก็บข้อมูลมากกว่าหนึ่งแหล่ง โดยมีระบบจัดการกับข้อมูลที่อยู่กระจายในหลายแหล่งนั้นเหมาะสำหรับองค์กรที่มีสาขาระบายอยู่ทั่วประเทศ เช่น ธนาคาร

- ระบบการจัดการฐานข้อมูลจำแนกตามชนิดการใช้งาน แบ่งออกได้เป็นระบบ 1) การจัดการฐานข้อมูลแบบรายการ ออกแบบมาเพื่อสนับสนุน

ฐานข้อมูลที่มีการทำรายการที่มีลักษณะการตอบสนองแบบทันทีทันใด 2) ฐานข้อมูลการตัดสินใจ เน้นไปที่สนับสนุนการสร้างสารสนเทศจากข้อมูลเดิมที่มีอยู่ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารระดับกลางและระดับสูงจะช่วยอำนวยความสะดวกในการดึงข้อมูลจากหลายแหล่งนี้สะดวกยิ่งขึ้น

นอกจากฐานข้อมูลที่กล่าวมา ปัจจุบันยังมี Web database ที่รองรับการทำงานร่วมกับ Web Application ทำให้เกิดเว็บไซต์ที่ Dynamic ซึ่งต้องอาศัยการทำงานร่วมกับ Web Server เพื่อรับการร้องขอข้อมูลจาก Web Client มี Web Browser เช่น ชุดโปรแกรม Appserv ซึ่งประกอบไปด้วย Web Server Apache ฐานข้อมูล MySQL และภาษาสคริปต์ PHP เพื่อสร้างโปรแกรมประยุกต์ (สุวิมล มรรควิบูลย์ชัย, 2554)

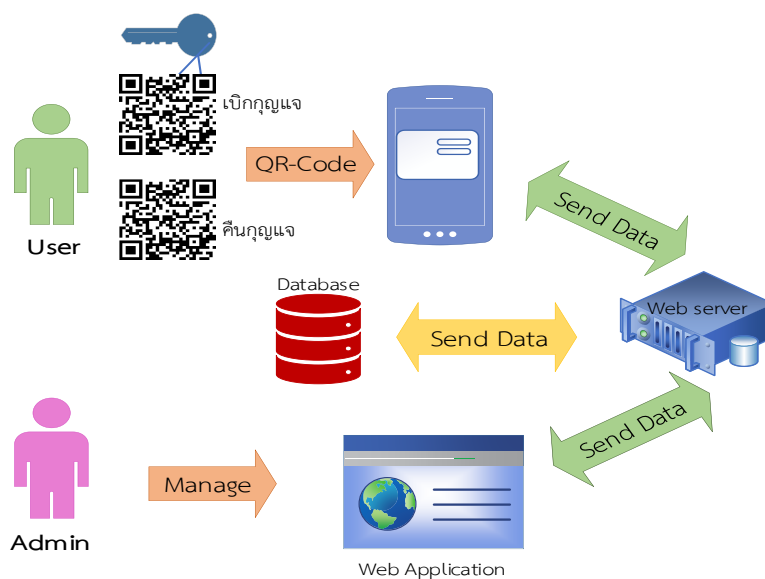
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ธนชัย เกียรติกิจศิริ (2560) ได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในการจัดเก็บและบริหารจัดการข้อมูล โดยดำเนินการทั้งในส่วนการออกแบบหน้าจอเว็บ สำหรับให้ผู้ใช้ใช้งาน เรียกว่า ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ตลอดจนเขียนชุดคำสั่งเพื่อติดต่อกับฐานข้อมูลและจัดการข้อมูลในตารางข้อมูลตามที่ได้รับมอบหมาย โดยในการพัฒนานี้ผู้จัดทำได้พัฒนาระบบตามกฎระเบียบการพัฒนาซอฟต์แวร์ของซีดีจี เพื่อให้ระบบมีระเบียบและบำรุงรักษาง่ายในอนาคต ซึ่งระบบที่พัฒนานี้ จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถบริหารจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลได้ง่ายสะดวกและรวดเร็วขึ้น

ปรีชาพล บุญส่ง และ ศุภศิวิ สุวรรณเกษร (2559) ได้นำเสนอแนวทางการนำเทคโนโลยี QR-Code เพื่อประยุกต์ใช้ในการจัดระเบียบการจอดรถจักรยานยนต์ของนักศึกษา เนื่องจากในสภาพปัจจุบันบริเวณอาคารที่จอดรถของคณะวิทยาการจัดการ มีปัญหาการจอดที่ไม่เป็นระเบียบ ในการแก้ปัญหาผู้วิจัยได้เลือกเทคโนโลยี QR-Code ในการระบุตัวตนของเจ้าของจักรยานยนต์ และพัฒนาระบบในลักษณะของ Web Application และ Mobile Web Application เพื่อความสะดวกในการใช้งาน พบว่า

สามารถแจ้งและติดต่อผู้ที่เป็นเจ้าของรถดังกล่าวได้ด้วยเวลาที่รวดเร็วกว่าระบบเดิมที่ต้องผ่านขั้นตอนหลายขั้นตอน และประสบกับปัญหาการระบุตัวตนนักศึกษาไม่ได้ในบางครั้ง

แนวคิดการพัฒนาระบบจัดการข้อมูล ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

การจัดการข้อมูลห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยชื่อ-สกุล หมู่เรียน เบอร์ติดต่อ วันเวลาที่เบิก - คืน ในแต่ละวัน รายงานสถิติการใช้งานห้องแต่ละห้อง ซึ่งผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดการพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูล โดยได้แบ่งการทำงานของระบบออกเป็น 2 ส่วน คือ การสแกนคิวอาร์โค้ดผ่านสมาร์ทโฟน และการตรวจสอบข้อมูลผ่านเว็บแอปพลิเคชัน มีโครงสร้างการทำงานของระบบ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แนวคิดการจัดการข้อมูลห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดการข้อมูลการใช้บริการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ที่ได้พัฒนาขึ้น
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้ระบบบริหารจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

วิธีการศึกษา

1. ขอบเขตการวิจัย

1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

เป็นอาจารย์ จำนวน 59 คน และนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ที่มีตารางเรียนใช้ห้องเรียนที่อาคารปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ มี 91 หมู่เรียน จำนวน 2,642 คน รวมจำนวนอาจารย์และนักศึกษาเท่ากับ 2,701 คน

1.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

- ผู้เชี่ยวชาญระบบ ประเมินประสิทธิภาพของระบบ โดยการเลือกแบบเจาะจง ผู้วิจัยเลือกอาจารย์ที่มีความเชี่ยวชาญในระบบคอมพิวเตอร์ที่มีประสบการณ์และความรู้เกี่ยวกับระบบ เพื่อให้ได้ความคิดเห็นและประสบการณ์ที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาระบบ โดยมีหลักเกณฑ์ คือ อาจารย์ที่มีตารางสอนที่ห้องเรียนอาคารปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ และอยู่ใน 7 สาขาวิชา ดังนี้ คอมพิวเตอร์ศึกษา

วิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีมัลติมีเดีย วิศวกรรมซอฟต์แวร์ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ วิทยาการข้อมูล สังคมศาสตร์ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ซึ่งผู้วิจัยได้ติดต่อและขอความอนุเคราะห์ให้เป็นผู้เชี่ยวชาญในการแสดงความคิดเห็นและให้ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 3 คน

- ผู้ใช้งาน ประเมินความพึงพอใจของระบบเป็นอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ที่มีตารางเรียนใช้ห้องเรียนที่อาคารปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 2,701 คน โดยใช้สูตรทาโร ยามาเน (Yamane, 1973) จากการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ระดับความน่าเชื่อถือ 95% ระดับค่าความคาดเคลื่อน $\pm 5\%$ จะได้กลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 348 คน เป็นจำนวนที่สูง แต่หากขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ระดับความน่าเชื่อถือ 90% ระดับค่าความคาดเคลื่อน $\pm 10\%$ จะได้กลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 96 คน เนื่องจากมีระยะเวลาและงบประมาณในการวิจัยที่จำกัด ผู้วิจัยจึงขอใช้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เพื่อความสะดวกในการจัดเก็บข้อมูลในการวิเคราะห์ โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย

2.1 Web Application ของระบบจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น นำมาใช้งานที่อาคารปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โดย Upload File เว็บไซต์แอปพลิเคชัน Web Server ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม เว็บไซต์ <https://r2r.npru.ac.th/comlab>

2.2 แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า โดยมีเกณฑ์วัดระดับ 5 ระดับ ประกอบด้วย 4 ด้าน คือ ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันการใช้งานของระบบ ด้านประสิทธิภาพ ด้านความปลอดภัยของข้อมูล มีข้อคำถามทั้งหมด 20 ข้อ มีค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์งานวิจัยเท่ากับ 0.93

2.3 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 4 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ด้านความต้องการของผู้ใช้ระบบ ด้านการทำงานของระบบ ด้านประสิทธิภาพ มีข้อคำถามทั้งหมด 20 ข้อ มีค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์งานวิจัยเท่ากับ 1.00

3. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบและแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเชิงพรรณนา ได้มาจากแบบประเมินค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์งานวิจัยของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ที่ได้นำมาปรับปรุงแล้วมาใช้ในการวัดค่ากลางของข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย และการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สร้างแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert Scale) (Likert, 1961) ซึ่งสามารถแบ่งเกณฑ์ระดับออกเป็น 5 ระดับ ดังต่อไปนี้

คะแนน 4.50 – 5.00 หมายถึง ประสิทธิภาพของระบบ/ความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด

คะแนน 3.50 – 4.49 หมายถึง ประสิทธิภาพของระบบ / ความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก

คะแนน 2.50 – 3.49 หมายถึง ประสิทธิภาพของระบบ / ความพึงพอใจ อยู่ในระดับปานกลาง

คะแนน 1.50 – 2.49 หมายถึง ประสิทธิภาพของระบบ / ความพึงพอใจ อยู่ในระดับน้อย

คะแนน 1.00 – 1.49 หมายถึง ประสิทธิภาพของระบบ / ความพึงพอใจ อยู่ในระดับน้อยที่สุด

4. ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

4.1 การวิเคราะห์และรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลระบบงานเดิมนำมาวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหา ผลจากการวิเคราะห์ พบว่า ปัญหาเกิดจากความผิดพลาดในการระบุตัวตนของผู้ใช้งานเนื่องจากการเขียนลงในแบบฟอร์มและใช้เวลานาน ส่งผลให้การเข้าห้องเรียนเข้าการตรวจสอบข้อมูลมีความล่าช้า เพราะเป็นเอกสาร

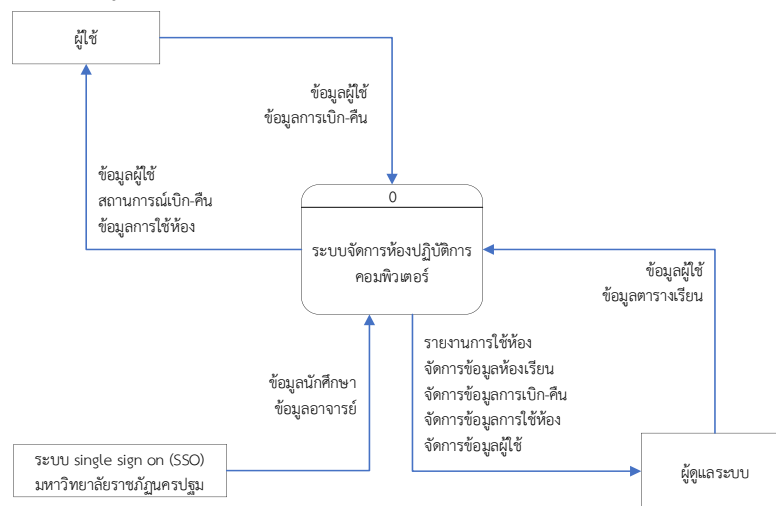
และผู้วิจัยได้สอบถามความต้องการของผู้ใช้จากการสัมภาษณ์ ซึ่งส่วนใหญ่ผู้ใช้งานต้องการให้ลดระยะเวลาในการกรอกข้อมูล จึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และจัดลำดับความสำคัญของปัญหา และนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนา Web Application ระบบจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม สามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าว เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4.2 การออกแบบ

จากการวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของผู้ใช้งานสามารถนำมาออกแบบการพัฒนา ระบบในรูปแบบของ Web Application เพื่อให้ข้อมูลสามารถตรวจสอบได้อย่างรวดเร็วผ่านทางอินเทอร์เน็ต และลดขั้นตอนในการบันทึกข้อมูลและการใช้งานได้จากนั้นออกแบบ User Interface (UI) ที่ใช้งานง่ายและเข้าใจได้ เพื่อลดความยุ่งยากในการใช้งาน และใช้ระบบ Real-time Database เพื่อทำให้ข้อมูลสามารถอัพเดทและเข้าถึงได้ทันที ผู้วิจัยนำเทคโนโลยี QR

Code มาระบุหมายเลขห้อง เพื่อให้ผู้ใช้สามารถสแกนตามหมายเลขที่ต้องการ เพื่อจัดเก็บข้อมูลการเข้าใช้งานตามวันเวลาที่ใช้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ซึ่งมีการออกแบบดังนี้

4.2.1 การออกแบบโครงสร้างระบบ Web Application ออกแบบโครงสร้างระบบที่เหมาะสม เพื่อรองรับการใช้งานห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ รวมถึงการกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบ เช่น การจัดการผู้ใช้งาน การจัดการข้อมูล การเข้าถึงและความปลอดภัย และการส่งผลลัพธ์ ผู้วิจัยได้ออกแบบการจำลองขั้นตอนการทำงาน โดยการสร้างแผนภาพบริบทของ Kendall and Kendall (1992) ซึ่งแผนภาพบริบท (Context Diagram) คือ แผนภาพกระแสน้ำข้อมูลระดับบนสุดที่แสดงภาพรวมการทำงานของระบบที่มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมภายนอกระบบ และแสดงให้เห็นขอบเขตของระบบที่วิจัยและพัฒนาในแผนภาพบริบท (Context Diagram / Level-0 Diagram) ดังรูปที่ 2



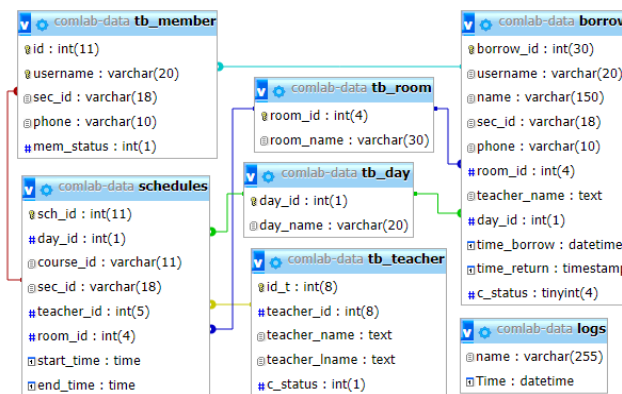
รูปที่ 2 แผนภาพการจำลองการทำงานของระบบจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

ระบบจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ มีการเข้าสู่ระบบด้วยชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านของ single sign on (SSO) มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ได้มีการทำงานและมีการแบ่งสิทธิ์การใช้งานเป็น 2 ประเภท คือ 1) ผู้เข้าใช้งาน เพื่อทำการบันทึกข้อมูลการยืม - คืนกุญแจห้องเรียน สามารถค้นหาตาราง-

เรียน แก่ใช้ข้อมูลติดต่อของตนเอง และดูการใช้งานห้องเรียนแบบทันทีได้ (Real-time) 2) เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบ สามารถจัดการข้อมูลได้ทั้งหมดภายในระบบ รวมทั้งการจัดการฐานข้อมูลผู้ใช้ ข้อมูลตารางเรียน ข้อมูลห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ และออกรายงานข้อมูลห้องและประวัติการใช้งานได้

4.2.2 การออกแบบโครงสร้างข้อมูล โดยการวิเคราะห์ความต้องการและข้อจำกัดของระบบที่พัฒนามีการจัดเก็บข้อมูลลงในระบบดังนี้ ข้อมูลผู้ใช้ ได้แก่ นักศึกษาและอาจารย์ ข้อมูลห้อง ข้อมูลตารางเรียน ข้อมูลวันเวลาประวัติการเข้าใช้งานห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ มากำหนดโครงสร้างข้อมูลในรูปแบบของ

ตาราง เพื่อรองรับการใช้งานระบบการจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ในการออกแบบแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram, ERD) เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ต้องการเก็บรวบรวมในฐานข้อมูล ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 การออกแบบความสัมพันธ์ในฐานข้อมูลของระบบจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

4.3 การพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม พัฒนาขึ้นโดยการจำลอง Web server โดยภาษา PHP 5.6.40-47 ใช้ phpMyAdmin จัดการฐานข้อมูล MySQL 5.7.33 ผ่าน Web browser และแก้ไขซอร์สโค้ดด้วยโปรแกรม VS Code 1.74.1

4.4 การนำไปใช้งาน

ผู้วิจัยได้นำระบบจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ให้ผู้ใช้งานที่อาคารปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ได้ทดสอบการใช้งานและหาข้อผิดพลาดพบว่า ระบบสามารถเข้าถึงเว็บแอปพลิเคชันได้ทั้งจากคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้อย่างรวดเร็ว การประมวลผลของระบบทำงานได้ถูกต้อง เดิมหน้าเว็บแอปพลิเคชัน จะแสดงประวัติการใช้งานเป็นรหัสผู้ใช้ ซึ่งเป็นรหัสนักศึกษา รหัสอาจารย์ และวันเวลา แต่ผู้ใช้ระบบต้องการเข้ามาแล้วให้แสดง

ชื่อ-สกุล และต้องการดูการใช้งานห้องว่ามีการใช้งานหรือไม่โดยไม่ต้องเข้าสู่ระบบ ผู้วิจัยได้นำมาแก้ไขให้สามารถเข้าดูชื่อ-สกุล และดูประวัติการใช้งานได้เฉพาะวันปัจจุบัน โดยการกดปุ่มยกเลิกที่หน้าเข้าสู่ระบบ ซึ่งการอัปเดตและแก้ไขสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งเมื่อได้ระบบที่สมบูรณ์แล้ว จากนั้นทำการ Upload File ทั้งหมดขึ้น Web Server ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม เพื่อใช้งานจริงที่เว็บไซต์:

<https://r2r.npru.ac.th/comlab>

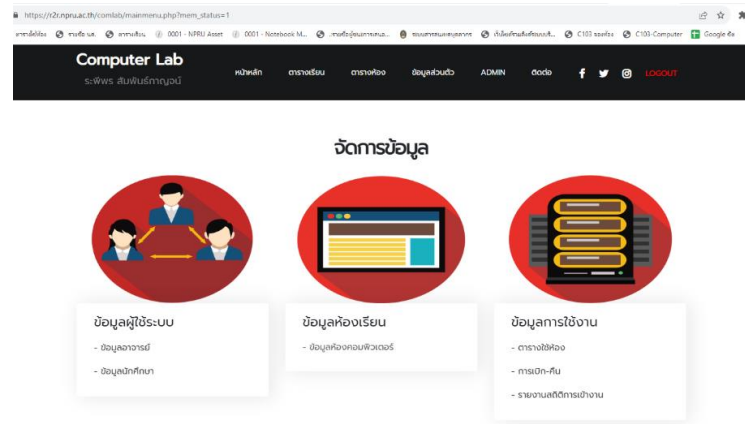
ผลการวิจัย

ผลการวิจัยระบบการพัฒนาระบบจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยได้กำหนด ดังนี้

1. ผลของการพัฒนาระบบการพัฒนาระบบจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม เข้าใช้งาน

ด้วยชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านของระบบ Single Sign-On
ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ซึ่งระบบมีการแบ่ง

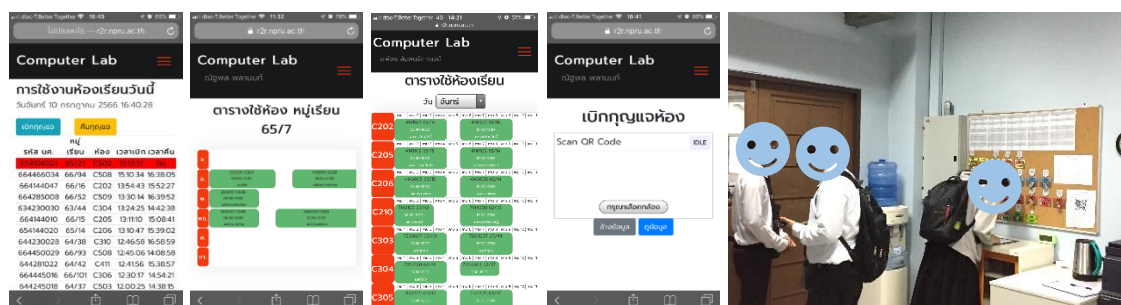
สิทธิ์เพื่อให้สามารถเข้าใช้งานเป็น 2 ประเภท ดังรูปที่ 4
และรูปที่ 5



รูปที่ 4 ตัวอย่างหน้าจัดการข้อมูลของผู้ดูแลระบบ

1.1 เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบ สามารถจัดการข้อมูลทั้งหมดภายในระบบได้ ประกอบด้วย 1) ข้อมูลผู้ใช้ระบบ ประกอบไปด้วยข้อมูลอาจารย์และข้อมูลนักศึกษา โดยสามารถค้นหา เพิ่มผู้ใช้ใหม่ แก้ไขข้อมูลผู้ใช้ หรือลบผู้ใช้ที่ไม่ได้ใช้งานอีกต่อไป 2) ข้อมูลห้องเรียน สามารถเพิ่มห้องใหม่ แก้ไขข้อมูลห้อง เปลี่ยนอุปกรณ์ เป็นต้น 3) ข้อมูลการใช้งาน ประกอบไปด้วย

ข้อมูลตารางใช้ห้องซึ่งเป็นข้อมูลตามตารางเรียน ข้อมูลการเบิก-คืน เป็นข้อมูลประวัติการเข้าใช้ห้องในแต่ละวัน สามารถค้นหา เพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลได้ รายงานสถิติการเข้าใช้งาน เจ้าหน้าที่สามารถสร้างรายงานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลห้องและประวัติการใช้งานได้ เพื่อการตรวจสอบและการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติต่าง ๆ



รูปที่ 5 ตัวอย่างการใช้งานระบบของผู้ใช้

1.2 ผู้ใช้งาน สามารถจัดการข้อมูลได้ตามสิทธิ์ ประกอบด้วย 1) บันทึกข้อมูลการเบิก-คืน ทุนแจกห้องเรียน จากการสแกน QR-Code ได้ เมื่อมีการเบิกทุนแจกไปแล้วจะมีสถานะแสดงการใช้งานอยู่คือ แดงสีแดง หากนำทุนแจกมาคืนแล้วสแกน QR-Code แดงสีแดงก็จะหายไป 2) ผู้ใช้สามารถค้นหาและดูข้อมูล

ประวัติการใช้งานห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ได้โดยเรียลไทม์ 3) ผู้ใช้สามารถดูตารางใช้ห้องเรียนของตนเองได้

2. ผลของการประเมินประสิทธิภาพระบบจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน มี 4 ด้าน จำนวน 20 ข้อ ผลการประเมินสรุปได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

คำถาม	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ	4.92	0.12	มากที่สุด
2. ด้านประสิทธิภาพ	4.87	0.19	มากที่สุด
3. ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ	4.80	0.28	มากที่สุด
4. ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ	4.61	0.39	มากที่สุด
รวมทุกด้าน	4.78	0.26	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพของระบบจากผู้เชี่ยวชาญเป็นรายด้าน พบว่า ด้านความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.92$, S.D. = 0.12) ด้านประสิทธิภาพ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.87$, S.D. = 0.19) ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.28) ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.61$, S.D. = 0.39) จึงสามารถสรุปได้ว่าประสิทธิภาพของระบบโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = 0.26)

3. ผลของการประเมินความพึงพอใจระบบจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม โดยผู้ใช้งาน จำนวน 100 คน มาจากผู้ที่มีสถานภาพเป็นอาจารย์ จำนวน 7 คน นักศึกษา จำนวน 93 คน มาจากคณะวิทยาศาสตร์ มากที่สุด จำนวน 74 คน คณะวิทยาการจัดการ จำนวน 12 คน คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ จำนวน 10 คน คณะครุศาสตร์ จำนวน 4 คน มี 4 ด้าน จำนวน 20 ข้อ ผลประเมินความพึงพอใจระบบ สรุปได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจระบบจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โดยผู้ใช้งานจำนวน 100 คน

คำถาม	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านประสิทธิภาพ	4.74	0.23	มากที่สุด
2. ด้านการทำงานของระบบ	4.62	0.31	มากที่สุด
3. ด้านความต้องการของผู้ใช้ระบบ	4.60	0.34	มากที่สุด
4. ด้านการออกแบบ	4.59	0.40	มากที่สุด
รวมทุกด้าน	4.63	0.33	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจจากผู้ใช้งานระบบ เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านประสิทธิภาพ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.76$, S.D. = 0.23) ด้านการทำงานของระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.62$, S.D. = 0.31) ด้านความต้องการของผู้ใช้ระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.34) ด้านการออกแบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.59$, S.D. = 0.40)

จึงสามารถสรุปได้ว่าความพึงพอใจจากผู้ใช้งานระบบโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.33)

การอภิปรายผล

1. การพัฒนาระบบจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก

คือ 1) ส่วนที่เป็นใช้งานบนสมาร์ตโฟนสำหรับการสแกนคิวอาร์โค้ดในการอ่านข้อมูลแล้วส่งให้ส่วนที่เป็นเว็บแอปพลิเคชันตรวจสอบ และ 2) ส่วนที่เป็นเว็บแอปพลิเคชันสำหรับผู้ดูแลระบบในการเก็บข้อมูลการเข้าใช้ห้องเรียนปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถพิมพ์เป็นรายงานเพิ่มเติมและแก้ไขข้อมูลทั้งหมดของระบบได้

2. ประสิทธิภาพของระบบจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = 0.26) เมื่อพิจารณาทั้ง 4 ด้านอภิปรายผลได้ดังนี้

- ด้านความปลอดภัยของข้อมูลในระบบอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากระบบที่พัฒนาขึ้นจัดเก็บฐานข้อมูลไว้ที่เซิร์ฟเวอร์ของมหาวิทยาลัยฯ ซึ่งมีมาตรการ วิธีการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล และมีการป้องกันการเข้าถึงฐานข้อมูลจากภายนอก

- ด้านประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากตัวระบบสามารถประมวลผลสถิติต่าง ๆ ได้ในการรายงานการใช้งานห้องเรียนแต่ละห้อง รายงานการเข้าใช้งานของผู้ใช้ได้อย่างรวดเร็ว

- ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องการมีครบถ้วนและถูกต้อง สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ระบบ

- ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าระบบสามารถใช้งานได้ง่าย ลดความยุ่งยากในการติดตั้ง

3. ความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จากผู้ใช้กลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจต่อระบบโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.33) เมื่อพิจารณาทั้ง 4 ด้านจากผลการวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

- ด้านประสิทธิภาพผู้ใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากมีการใช้งานร่วมกับ

Single Sign On (SSO) ของมหาวิทยาลัย ในการบันทึกข้อมูลผู้ใช้ และการประมวลผลจากการสแกน QR-Code

- ด้านความต้องการของผู้ใช้ระบบความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ในระบบได้ตลอดเวลา สะดวกรวดเร็วต่อการใช้งานลดขั้นตอนการเบิก-คืน

- ด้านการทำงานของระบบความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากระบบมีความถูกต้องในการแสดงข้อมูล การบันทึกข้อมูล ผู้ใช้สามารถใช้งานได้หลากหลายฟังก์ชัน

- ด้านการออกแบบความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากการจัดรูปแบบและเมนูการใช้งานที่เข้าใจง่าย มีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับระบบ การออกแบบระบบน่าใช้งาน

สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัยจากการพัฒนาระบบจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม โดยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและเว็บแอปพลิเคชันมาใช้ในการพัฒนาระบบจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ผ่านการสแกน QR-Code ผู้ใช้งานสามารถใช้งานระบบได้อย่างสะดวกยิ่งขึ้น ลดขั้นตอนการเก็บข้อมูล ช่วยลดเวลา การใช้งานสะดวกรวดเร็วขึ้น และข้อมูลที่ได้มานั้นต้องครบถ้วน สามารถใช้งานได้พร้อมกัน มีการตรวจสอบ และรายงานข้อมูลย้อนหลังการเข้าใช้งานห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ได้อย่างรวดเร็วผ่านทางอินเทอร์เน็ต ทำให้เจ้าหน้าที่สามารถตรวจสอบ แก้ไข และรายงานสถิติการใช้งานห้องเรียนได้โดยทันทีและมีข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำ ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพและปรับปรุงกระบวนการทำงานในการบริหารจัดการในหลาย ๆ ด้าน ช่วยสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้งานได้อย่างดี ซึ่งระบบที่พัฒนาขึ้นตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน สามารถใช้งานได้จริงตามขอบเขตที่กำหนดไว้

ซึ่งผลประโยชน์ประสิทธิภาพระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า
อยู่ในระดับมากที่สุด และผลการประเมินความพึงพอใจ
ระบบโดยผู้ใช้งานระบบ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. สามารถเพิ่มการทำงานร่วมกับ LINE Developer การแจ้งเตือนและการแสดงข้อมูลผ่าน Line
2. สามารถเพิ่มการจัดการด้านการยืม-คืน อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ในการเรียน การสอน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณ
เงินรายได้ โครงการวิจัยสถาบันบูรณาการงานวิจัยกับ
งานประจำ R to R ปีงบประมาณ 2565 ของสถาบัน-
วิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ผู้วิจัย
ขอขอบพระคุณทุกท่านที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างสูงที่ทำให้การ
สนับสนุนการวิจัยครั้งนี้ ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้
ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- กัตตมกล พิศแลงาม. (2561). การประยุกต์ใช้
เทคโนโลยีรหัสคิวอาร์สำหรับการจัดการเรียน
การสอน ในรายวิชาภาษาการสื่อสาร และ
เทคโนโลยีสารสนเทศ ของหมวดวิชาชีพศึกษา
ทั่วไป. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้าน
นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้และสิ่งประดิษฐ์ ครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
(น. 262-272). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- จักรกฤษณ์ หมั่นวิชา, ปุณยณัฐ รุธิโร, กรกมล ชื่นสุวรรณ,
มะฮฺมูต ใจสมุทร, สาริษา หะมาแย, และ
ประทีป หลีอิ. (2559). การประยุกต์ใช้งาน
เทคโนโลยี QR Code ในพิพิธภัณฑ์เมือง
หาดใหญ่. ใน การประชุมหาดใหญ่วิชาการ

ระดับชาติและนานาชาติครั้งที่ 7
มหาวิทยาลัย-หาดใหญ่ (น. 1427-1736).

มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.

- ณัฐพันธ์ เขจรนันท์ และ ไพบุลย์ เกียรติโกมล. (2545).
ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ. ซีเอ็ดดูเคชั่น.
ณัฐภูมิ บุญโรจน์วงศ์ และ กชกร พระพรตระกูล. (2560).
ความหลากหลายของคิวอาร์โค้ด. วารสาร
สมาคมสถาบันอุดมศึกษา เอกชนแห่งประเทศไทย
ไทยในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพ
รัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, 6(1),
117-126.

เทวฤทธิ์ สิริวิวัฒนาเกษม. (2552). การจัดการ
ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของโรงเรียน
ขนาดเล็ก อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง [การ
ค้นคว้าอิสระ, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่].

ธนชัย เกียรติกิจศิริ. (2560). พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันใน
การบริหารจัดการข้อมูล. คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสยาม.

จิตติมา ยังประดับ. (2550). ระบบสารสนเทศเพื่อการขอ
ใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ไอ
ที กรณีศึกษา : ส่วนนโยบายเทคโนโลยี
สารสนเทศ บริษัท ทีไอที จำกัด [มหาชน].
มหาวิทยาลัยนเรศวร.

นิตยา เกิดแย้ม, ศรีญธร มั่งมี, ปุณณภัสร์ ขวรัตน์ธนรังษี,
และ เดชานูชิต กัตถัญญะวิทย์. (2562). การ
พัฒนาระบบบันทึกข้อมูลยานพาหนะ
กระจายสินค้าด้วยรหัสคิวอาร์ (QR Code)
เพื่อลดการใช้กระดาษ. ใน การประชุม
วิชาการระดับชาติและระดับนานาชาติ เบญจมิตร
ครั้งที่ 9 มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, 28 พฤษภาคม
2562 (น. 1-18). มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

ปภาอร เขียวสีมา, สุวัฒน์ คำสือ, สุรเชษฐ์ กันทะคำ,
ณัฐกร คำแก้ว, เกษภา ปาจิณ, และ รุจโรจน์
แก้วอุไร. (2565). การประยุกต์ใช้ระบบคิว
อาร์โค้ด (QR Code) และยูทูบ (YouTube)
สำหรับการบริหารจัดการเครื่องมือ

- วิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ. วารสาร
Mahidol R2R e-Journal, 9(1), 43-57.
- ปรีชาพล บุญส่ง, และศุภศิวิ สุวรรณเกสร. (2559). การ
ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด (QR Code)
เพื่อพัฒนานาแบบระบบระบุตัวตนสำหรับจัด
ระเบียบการจอดรถจักรยานยนต์: กรณีศึกษา
คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏ-
พิบูลสงคราม. ใน *การประชุมวิชาการ
ระดับชาติและนานาชาติ ราชภัฏวิจัยครั้งที่ 4
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์*, 22-24 พฤศจิกายน
2559 (น. 875-884). มหาวิทยาลัยราชภัฏ-
บุรีรัมย์.
- สุติมา นครเขต. (2561). *การประเมินผลการใช้
ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ในสถานศึกษา
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 [การค้นคว้า
อิสระ, มหาวิทยาลัยนเรศวร]*.
- สุปรีญา พลสม, สุภรัตน์ วิทยาวงศา, ทรงศักดิ์ มีสิทธิ์,
และ สุพัตรา วยะสุน. (2564). การประยุกต์ใช้
คิวอาร์โค้ดเพื่อตรวจสอบการเข้าเรียนของ
ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก. *Industrial
Technology Journal*, 6(2), 1-11.
- สุวิมล มรรควิบูลย์ชัย. (2554). *ระบบฐานข้อมูลและ
การออกแบบ*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). โรงพิมพ์
มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อภิขล ทองมั่ง กำเนิดว่า และ เสาวลักษณ์ ยกฉวี. (2563).
ระบบคิวอาร์โค้ดและการประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่ม
ประสิทธิภาพในองค์กร. *วารสารวิชาการ
วิศวกรรมศาสตร์ ม.อบ.*, 14(2), 24-37.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2555). *การวิเคราะห์และ
ออกแบบระบบ*. ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- Denso Wave (2016, October 20). *QR Code*.
Denso Wave.
<http://qrcode.com/en/index.html>
- Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (1992). *Systems
Analysis and Design* (3rd ed.). Prentice
Hall.
- Likert, R. A. (1961). *New Patterns of Management*.
McGraw-Hill.
- Ultimate Digital Service. (2020, October 20).
เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application).
Ultimate Digital Service.
[https://www.uds.co.th/article/2020/06
/24/web-application/](https://www.uds.co.th/article/2020/06/24/web-application/)
- Yamane, T. (1973). *Statistics: an introductory
analysis*. Harper & Row.

การพัฒนารูปแบบและเพิ่มประสิทธิภาพการบันทึกผลการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร มหาวิทยาลัยมหิดล

Development of Involvement Patterns and Tracking of Effectiveness in Extracurricular Activities Mahidol University

ปณต กุลฉันทวิทย์¹ และ ธารีย์ณิชา ลีพีรวิทิต^{1*}

Panet Kulchanwit¹ and Tareenichar Leepeeravitit^{1*}

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการเรียนรู้แค่ในห้องเรียนอาจไม่เพียงพออีกต่อไป กิจกรรมเสริมหลักสูตรเป็นส่วนสำคัญในกระบวนการพัฒนานักศึกษาให้เป็นบัณฑิตที่พึงประสงค์และมีคุณค่าของสังคมและประเทศชาติตามปรัชญาและปณิธานของมหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อให้นักศึกษาของมหาวิทยาลัยมหิดลได้มีโอกาสเรียนรู้ประสบการณ์นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียน ซึ่งจะนำไปสู่คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์และวัฒนธรรมองค์กรของมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดลจึงได้กำหนดให้นักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา 2552 เป็นต้นไป เข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรตลอดระยะเวลาการศึกษาในมหาวิทยาลัยมหิดลจำนวนไม่น้อยกว่า 100 หน่วยชั่วโมง โดยมีการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาผ่านระบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร (Mahidol Activity Transcript) ซึ่งการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านเครื่องสแกนบัตรนักศึกษากับนักศึกษาที่มีจำนวนมากจะต้องใช้ระยะเวลาในการสแกนบัตรประกอบกับจำนวนเจ้าหน้าที่ที่ดูแลและจำนวนเครื่องสแกนบัตรที่ค่อนข้างมากเพื่อให้รองรับกับจำนวนนักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรม นอกจากนี้ยังพบความผิดพลาดจากการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านเครื่องสแกนบัตรนักศึกษา ซึ่งวิธีดังกล่าวอาจไม่ตอบโจทย์การใช้งาน ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาระบบการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาผ่าน We Mahidol Application

ผลการวิจัยพบว่าระบบดังกล่าวช่วยลดระยะเวลาในการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรจากเดิมใช้เวลาประมาณ 60 นาทีต่อกิจกรรม เหลือเพียง 1 – 5 นาที ช่วยลดเวลาในการสแกนบัตรนักศึกษาจาก 15 วินาที เหลือเพียง 2 วินาทีต่อคน ลดขั้นตอนการทำงานและปริมาณของเจ้าหน้าที่ที่ดูแลเหลือเพียง 2 คน จากเดิมที่ต้องใช้จำนวนเจ้าหน้าที่มากถึง 12 คน ลดอุปกรณ์ที่ใช้ในการสแกนบัตร ลดขั้นตอนในการกรอกและรวบรวมข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมนักศึกษาของเจ้าหน้าที่ ตลอดจนลดความผิดพลาดของการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาจากร้อยละ 10 เหลือเพียงร้อยละ 0.25 ซึ่งระบบการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาผ่าน We Mahidol Application ช่วยทำให้การบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาทำได้อย่างสะดวก รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ โดยระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบฯ อยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.66

คำสำคัญ: กิจกรรมเสริมหลักสูตร; We Mahidol Application; การสแกนบัตร

¹ กองกิจการนักศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล, นครปฐม 73170

¹ Division of Student Affairs, Mahidol University, Nakhon Pathom 73170

* Corresponding Author: e-mail: tareenichar.lee@mahidol.ac.th

Abstract

Nowadays, learning only in the classroom may no longer be enough. Extra-curricular activities are an important part in the process of developing students to become graduates who are desirable and valuable to society and the nation according to the philosophy and aspirations of Mahidol University. To give Mahidol University students the opportunity to gain learning experiences beyond classroom studies. This will lead to desirable graduate characteristics and the organizational culture of the university. Mahidol University has therefore required undergraduate students entering the academic year 2009 onwards to participate in extra-curricular activities throughout their studies at Mahidol University, amounting to not less than 100 unit hours, with student activity participation recorded through the system. Record participation in extra-curricular activities (Mahidol Activity Transcript). Recording activity participation information via student card scanners with a large number of students will require time to scan cards, along with the number of staff in charge and the number of scanners. Quite a lot of tickets to accommodate the number of students participating in the activity. In addition, errors were found in recording activity participation data through student ID card scanners. This method may not meet the needs of use. The researcher therefore developed a system for recording student activity participation through the We Mahidol Application.

The results of the research found that the system reduces the time required to record information on participation in extra-curricular activities from the original time of approximately 60 minutes per activity to only 1 - 5 minutes, helping to reduce the time required to scan student ID cards from 15 seconds/person. Only 2 seconds/person. Reduce the work process and the amount of staff in charge to only 2 people from the original need for up to 12 staff. Reduce equipment used to scan cards. Reduce the steps for filling out and collecting information on student activity participation by staff. As well as reducing errors in recording student activity participation data from 10 percent to only 0.25 percent, the system for recording student activity participation through the We Mahidol Application helps make recording student activity participation possible. conveniently Fast and efficient by the level of satisfaction of the system users It's at a very good level. The average is 4.66.

Keywords: Mahidol Activity Transcript; We Mahidol Application; Card Scan

หลักการและเหตุผล

ในปัจจุบันการเรียนรู้แค่ในห้องเรียนอาจไม่เพียงพออีกต่อไป “การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ต้องเรียนรู้ด้วยความเข้าใจในภาวะที่หลากหลายซับซ้อน ซึ่งคุณภาพของเยาวชนในศตวรรษที่ 21 คือ คนที่พัฒนาตนได้ใกล้เคียงศักยภาพที่มีอยู่มากที่สุด พัฒนาปัญหา

รอบด้าน พัฒนาศักยภาพด้านดี ลดทอนศักยภาพด้านไม่ดี เติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่รับผิดชอบชั่วดี และเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อเป็นผู้ให้การได้แค่ความรู้ไม่เพียงพอ แต่ต้องนำไปสู่การเกิดทักษะที่สามารถนำไปใช้ได้ โดยเฉพาะการมีทักษะชีวิต” (วิจารณ์ พานิช, 2557) เพื่อให้นักศึกษาของมหาวิทยาลัยมหิดลได้มีโอกาสเรียนรู้ประสบการณ์

นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียน ซึ่งจะนำไปสู่คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์และวัฒนธรรมองค์กรของมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดลจึงกำหนดให้นักศึกษาระดับปริญญาตรีเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรตลอดระยะเวลาการศึกษาในมหาวิทยาลัยมหิดล ไม่น้อยกว่า 100 หน่วยชั่วโมง (กองกิจการนักศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล, 2560; กองกิจการนักศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล, 2562; กองกิจการนักศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล, 2564) ซึ่งจะมีการบันทึกข้อมูลผ่านระบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร นักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรมครบตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดจะได้รับใบรับรองการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรเมื่อสำเร็จการศึกษา โดยในปีการศึกษา 2562 เป็นต้นไป มหาวิทยาลัยได้มุ่งเน้นในส่วนของกิจกรรมเสริมหลักสูตรรูปแบบใหม่เพื่อพัฒนานักศึกษาให้มีความรู้ในการใช้ชีวิตยุคศตวรรษที่ 21 (มหาวิทยาลัยมหิดล กองกิจการนักศึกษา, 2562) มหาวิทยาลัยมหิดลได้จัดให้มีกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาเป็นผู้เลือกเพื่อสะสมทักษะที่จำเป็นต่อการทำงานและการใช้ชีวิตในอนาคตที่เรียกว่า “Mahidol HIDEF” ซึ่งประกอบด้วย Health Literacy, Internationalization, Digital Literacy, Environmental Literacy และ Financial Literacy เพื่อพัฒนานักศึกษาให้มีทักษะความรู้ที่ไม่ได้มีอยู่เฉพาะในตำราเรียนเท่านั้น (บรรจง มไหสวริยะ, 2019)

การบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาจึงเป็นสิ่งสำคัญ เดิมจะใช้วิธีการสแกนบัตรนักศึกษาเพื่อยืนยันการเข้าร่วมกิจกรรมแต่ในกรณีที่เป็นกิจกรรมที่นักศึกษาเข้าร่วมเป็นจำนวนมาก อาทิ กิจกรรมปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ ซึ่งเป็นกิจกรรมกำหนดให้เข้าร่วมตามประกาศของมหาวิทยาลัยทำให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมเป็นหลักพันคน ด้วยจำนวนเครื่องสแกนและเจ้าหน้าที่ที่มีจำกัดทำให้การสแกนบัตรนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมในแต่ละครั้งใช้ระยะเวลาค่อนข้างมาก นอกจากนี้ยังพบเจอปัญหาต่าง ๆ อาทิ นักศึกษาไม่พกบัตรนักศึกษา, นักศึกษาบางส่วนงานไม่ได้ใช้บัตรสมาร์ทการ์ด จึงทำให้เครื่องสแกนบัตรไม่

สามารถอ่านค่าได้ ของใส่บัตรบางคนหนาเกินไป ทำให้เครื่องสแกนบัตรไม่สามารถสแกนบัตรได้ เป็นต้น

มหาวิทยาลัยมหิดล มีนโยบายในการพัฒนา We Mahidol Application ภายใต้โครงการ Mahidol Digital Convergence University เพื่อสนับสนุนการใช้ชีวิตของนักศึกษาในมหาวิทยาลัยมหิดลให้มีความสะดวกสบาย ทั้งด้านการศึกษา กิจกรรมนักศึกษา และอื่น ๆ นอกจากนี้ยังเป็นการตอบโจทย์การเป็น SMART University จึงได้พัฒนาฟีเจอร์ต่าง ๆ ใน We Mahidol Application ให้ตอบโจทย์และตรงต่อความต้องการของผู้ใช้งานต่อไป ซึ่งผู้พัฒนาได้เล็งเห็นประโยชน์และความสำคัญจึงได้นำแอปพลิเคชันมาประยุกต์ใช้โดยนำฟีเจอร์ Event Registration บน We Mahidol Application มาใช้แทนการสแกนบัตรนักศึกษาผ่านเครื่องสแกนบัตร ทำให้สามารถลดระยะเวลาและจำนวนเจ้าหน้าที่ที่ใช้ในการสแกนบัตรนักศึกษาได้ นอกจากนี้เพื่อให้กิจกรรมปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ตอบโจทย์ ตรงต่อความต้องการของผู้เข้าร่วมกิจกรรม ลดขั้นตอนการดำเนินงานของเจ้าหน้าที่และสามารถสรุปโครงการได้ในครั้งเดียว ผู้พัฒนาจึงได้ประยุกต์โดยการนำแบบสอบถามความพึงพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมมาใส่ในฟีเจอร์ Poll & Survey บน We Mahidol Application ไม่เพียงแต่จะทำให้ได้ข้อมูลของนักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรมแต่ยังได้ผลประเมินความพึงพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาในครั้งเดียวผ่าน We Mahidol Application ซึ่งจากการนำ We Mahidol Application มาใช้เพื่อบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษพบว่าช่วยลดระยะเวลา ลดทรัพยากรและเพิ่มประสิทธิภาพในการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษา

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบและเพิ่มประสิทธิภาพการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล

2. เพื่อเปรียบเทียบการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วม
กิจกรรมเสริมหลักสูตรของนักศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล

วิธีการศึกษา

1. ศึกษาขั้นตอนและปัญหาของวิธีการบันทึก
ข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาโดยวิธีการ
สแกนบัตรนักศึกษา

1.1 จากการศึกษาปัญหาของวิธีการ
บันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาโดย
วิธีการสแกนบัตรนักศึกษา สามารถวิเคราะห์ในรูปแบบ
ของ Fishbone Diagram หรือแผนภูมิแก๊งปลาเพื่อหา
สาเหตุและผลกระทบ (Goodmaterial, 2021; Tague,
2005) ได้ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้ Fishbone Diagram

2. นำข้อมูลจากการศึกษาและปัญหาที่พบมา
ออกแบบวิธีการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมของ
นักศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล ผ่าน We Mahidol
Application โดยแบ่งออกเป็น 2 วิธี ดังนี้

2.1 ฟีเจอร์ Event Registration บน We
Mahidol Application

2.1.1 สร้าง Event Registration ใน
การเก็บข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษา โดย
กำหนดชื่อโครงการ/กิจกรรม จำนวนผู้เข้าร่วมโครงการ
วันที่ เวลา สถานที่จัดโครงการ ดังรูปที่ 2

2.1.2 เมื่อสร้าง Event Registration
เรียบร้อยแล้ว ระบบจะสร้าง QR Code สำหรับสแกนใน
การเข้าร่วมกิจกรรม ดังรูปที่ 3

2.1.3 เมื่อถึงวันจัดกิจกรรมให้
นักศึกษาล็อกอินเข้าสู่ We Mahidol Application
เลือกเมนู Scan QR และสแกน QR Code ที่เจ้าหน้าที่
เตรียมไว้ กรอกข้อมูลตามที่แสดงกดบันทึก ระบบ
จะแจ้งว่าได้ทำการบันทึกเรียบร้อยแล้วบันทึกข้อมูลเข้า
สู่ระบบ ดังรูปที่ 4

ADD EVENT REGISTRATION

Event Registration

Thai Title *

Thai Description

English Title *

English Description

Quota *

Register Start - End Date *

Event Start - End Date *

รูปที่ 2 Event Registration



รูปที่ 3 QR Code Event Registration



Registration success!

**Mahidol Sustainable Development
Conference 2022**

24 Aug 2022, 13:52 -
24 Aug 2022, 17:00

มหิตลธิษธาการ

Close

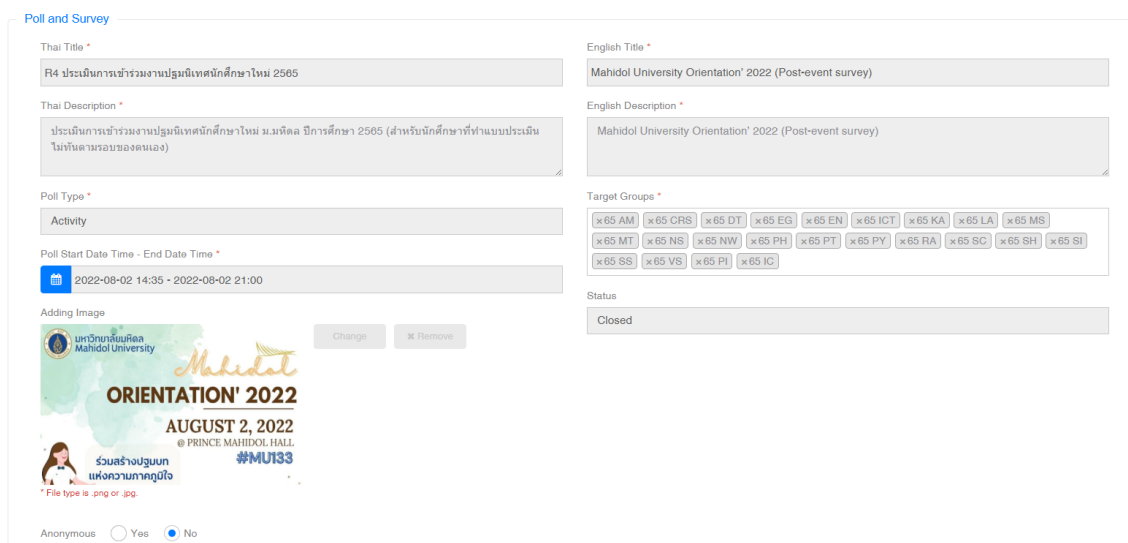
รูปที่ 4 Scan QR

2.2 พีเจียร์ Poll & Survey บน We Mahidol Application

2.2.1 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมโดยใช้พีเจียร์ Poll & Survey บน We Mahidol Application โดยกำหนดชื่อแบบสอบถาม เลือกประเภทแบบสอบถาม กำหนด

กลุ่มเป้าหมาย วันที่ เวลาที่ให้ทำแบบสอบถาม โดยข้อคำถามเป็นคำถามแบบ 4 ตัวเลือก ในหนึ่งข้อคำถามเลือกตอบได้เพียง 1 ข้อ เท่านั้น เมื่อสร้างแบบสอบถามเรียบร้อยแล้วจะแสดงแบนเนอร์แบบสอบถามที่เมนู Poll & Survey ในวันและเวลาที่กำหนด ดังรูปที่ 5

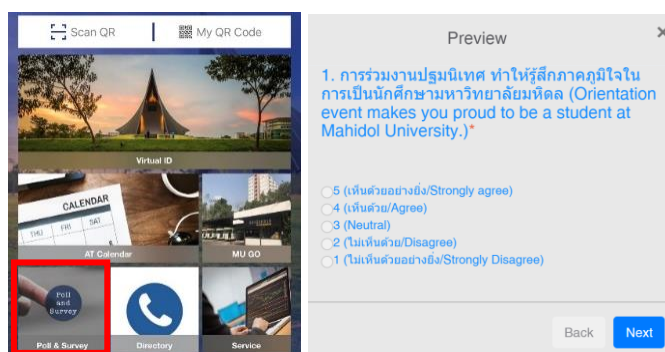
VIEW POLLS AND SURVEYS



รูปที่ 5 Poll and Survey

2.2.2 เมื่อถึงวันจัดกิจกรรมให้นักศึกษาล็อกอินเข้าสู่ We Mahidol Application เลือกเมนู Poll & Survey จะปรากฏแบนเนอร์แบบสอบถามให้เลือกและเมื่อตอบเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการกดบันทึก ระบบจะแจ้งว่าได้ทำการบันทึกเรียบร้อยแล้วและบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ ดังรูปที่ 6

3. รายงานข้อมูลนักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรม โดยนำข้อมูลออกจากระบบโดยการเลือก Export Summary (.xlsx) ข้อมูลที่ดึงออกมาจะเป็นไฟล์ Excel ดังรูปที่ 7 และรูปที่ 8



รูปที่ 6 Poll and Survey Preview

VIEW REPORT EVENT REGISTRATION

Title : [การเข้าร่วมงานปฐมนิเทศนิเทศศึกษาใหม่ ปีการศึกษา 2568] และเตรียมใจ [Mahidol University Orientation' 2023] Event Registration

Registration Period : 2023-07-10 10:00:00 to 2023-07-30 12:00:00

Event Period : 2023-07-10 10:00:00 to 2023-07-30 12:00:00 Location : วิทยาลัยฯ

Number of participants : 189/189 Status : Inactive

Back to Manage Event Registration

View check in summary chart

Export check in summary (.xlsx)

Event Check In Info

Show 10 Rows

Search

No	Thai Title	English Title	Quota	Check In Period	Location	Action
1	การปฐมนิเทศนิเทศศึกษาใหม่ ปีการศึกษา 2568	Mahidol University Orientation' 2023	189	31 Jul 2023 14:00:00 to 31 Jul 2023 16:00:00		Off Check in View Check In

Showing 1 to 1 of 1 entries

รูปที่ 7 รายงานผลการเข้าร่วมกิจกรรมนักศึกษาผ่านพีเจอร์ Event Registration

Export (.xlsx) Version 2

Back to Manage Poll and Survey

Poll Title :

R4 ประเมินการเข้าร่วมงานปฐมนิเทศนิเทศศึกษาใหม่ 2565

Mahidol University Orientation' 2022 (Post-event survey)

Description :

ประเมินการเข้าร่วมงานปฐมนิเทศนิเทศศึกษาใหม่ ม.มหิดล ปีการศึกษา 2565 (สำหรับนักศึกษาที่ทำแบบประเมินไม่ทันตามรอบของตนเอง)

Mahidol University Orientation' 2022 (Post-event survey)

Poll Type :

Activity

Poll Start-End Date Time :

02 Aug 2022 14:35:00 - 02 Aug 2022 21:00:00

Question#	Description	Type	Summary of Answer	No. of Vote	Percentage%
1	1. การร่วมงานปฐมนิเทศ ทำให้รู้สึกภาคภูมิใจในการเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยมหิดล (Orientation event makes you proud to be a student at Mahidol University.)	Single-choice	5 (เห็นด้วยอย่างยิ่ง/Strongly agree) 4 (เห็นด้วย/Agree) 3 (Neutral) 2 (ไม่เห็นด้วย/Disagree) 1 (ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง/Strongly Disagree) No Answer Total	1832 559 107 0 1 0 2499	73.31% 22.37% 4.28% 0% 0.04% 0%

รูปที่ 8 รายงานผลการเข้าร่วมกิจกรรมนักศึกษาผ่านพีเจอร์ Poll & Survey

ผลการวิจัย

จากการศึกษาการพัฒนาแบบและเพิ่มประสิทธิภาพการบันทึกผลการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรมหาวิทยาลัยมหิดล สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

1. ผลการพัฒนาแบบและเพิ่มประสิทธิภาพการบันทึกผลการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรมหาวิทยาลัยมหิดล ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการพัฒนาแบบและเพิ่มประสิทธิภาพการบันทึกผลการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรมหาวิทยาลัยมหิดล ในกิจกรรมปฐมนิเทศนิเทศศึกษาใหม่

รายการ	การสแกนบัตรนักศึกษา				We Mahidol Application Event Poll & Survey Registration			
	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565
1. วัสดุ/อุปกรณ์การบันทึกข้อมูล	เครื่องสแกนบัตรนักศึกษา/กระดาษ/ปากกา				สมาร์ทโฟน/แท็บเล็ต			
2. จำนวนเครื่องสแกนบัตร (เครื่อง)	10	10	10	10	-	-	-	-
3. ปริมาณกระดาษ A4 (แผ่น)	>20	>20	>20	>20	-	-	-	-

รายการ	การสแกนบัตรนักศึกษา				We Mahidol Application			
					Event Registration	Poll & Survey		
	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565
4. จำนวนนักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรม (คน)	3,721	2,528	2,825	2,649	3,678	2,532	3,645	4,011
5. จำนวนเจ้าหน้าที่ในการดูแลระบบ (คน)	12	12	12	12	2	2	2	2
6. รูปแบบการบันทึกข้อมูลนักศึกษา	นักศึกษานำบัตรนักศึกษาสแกนกับเครื่องสแกนบัตร				นักศึกษาเข้า We Mahidol Application เลือก Scan QR	นักศึกษาเข้า We Mahidol Application เลือกเมนู Poll & Survey		
7. ความผิดพลาดของการบันทึกข้อมูล	10.18%	11.02%	11.24%	10.27%	0.3%	0.2%	0.3%	0.2%
8. ระยะเวลาในการสแกน	15 วินาที / คน				2 วินาที / คน			
9. ความเร็วในการโหลดหน้าเว็บไซต์	-				1 วินาที			
10. ระยะเวลาการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรม	45 – 60 นาที ขึ้นอยู่กับจำนวนนักศึกษาและการโหลดนักศึกษาเข้าภายในอาคาร				10 วินาที		1 - 5 นาที ขึ้นอยู่กับจำนวนข้อคำถามแบบสอบถาม	
11. รูปแบบการสรุปข้อมูลนักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรม	1. เจ้าหน้าที่นำเครื่องสแกนมาต่อสาย LAN เพื่อเชื่อมต่อฐานข้อมูลเข้าระบบโดยใช้เวลาประมาณ 5 นาที/เครื่อง เมื่อเชื่อมต่อเสร็จ สามารถนำข้อมูลในระบบออกโดยเลือกตามเบอร์เครื่องและช่วงเวลาที่ใช้เครื่องสแกน 2. เจ้าหน้าที่พิมพ์ข้อมูลเข้าระบบ กรณีที่นักศึกษาไม่ได้นำบัตรมา 3. นำผลที่ได้มารวมกันอีกครั้งเพื่อสรุปจำนวน				เจ้าหน้าที่สามารถดึงข้อมูลจากระบบได้เลย โดยดึงข้อมูลจากระบบโดยเลือกชื่อโครงการ เลือก Export Summary (.xlsx) ข้อมูลที่นำออกมาจะเป็นไฟล์ Excel			
12. การเตรียมตัวก่อน/หลังเข้าร่วมกิจกรรม	ก่อนการจัดกิจกรรม จัดเตรียมสถานที่ก่อนงานเริ่มอย่างน้อย 30 นาที 1. ตั้งโต๊ะและเครื่องสแกนสำหรับจุดสแกนบัตร 2. ตั้งโต๊ะเตรียมกระดาษและปากกาสำหรับจุดนักศึกษาสแกนบัตร 3. ติดป้ายบอกจุดสแกนและจุดลงชื่อสำหรับนักศึกษาที่ไม่ได้นำบัตรนักศึกษามา หลังการจัดกิจกรรม 4. เก็บอุปกรณ์ ได้แก่ เครื่องสแกน โต๊ะ และป้าย *ชาร์จแบตเตอรี่เครื่องสแกนก่อนวันจัดงาน 1 วัน				ก่อนการจัดกิจกรรม จัดเตรียมข้อมูลในระบบ ใช้ระยะเวลา 10 - 15 นาที 1. สร้าง Event Register/Poll & Survey 2. เตรียม QR Code เพื่อใช้วันจัดกิจกรรม (กรณี Event Register) หลังการจัดกิจกรรม -			
13. สถานที่ในการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรม	บริเวณหน้าสถานที่จัดกิจกรรม กรณีที่นักศึกษามีจำนวนมากอาจจะต้องต่อแถวยาวออกไปบริเวณนอกอาคาร				ภายในสถานที่จัดกิจกรรม			
14. ข้อจำกัด	1. นักศึกษาที่ไม่ได้พกบัตรจะไม่สามารถสแกนบัตรได้ โดยจะต้องเขียนข้อมูลลงบนกระดาษที่เตรียมไว้ให้ 2. บางส่วนงานไม่ได้ใช้บัตรนักศึกษาที่เป็นสมาร์ทการ์ด ทำให้ไม่สามารถสแกนบัตรได้ 3. เครื่องสแกนบัตรไม่แจ้ง/ไม่มีการยืนยันข้อมูลเมื่อทำการสแกนเรียบร้อยแล้วทำให้นักศึกษาไม่ทราบ				1. นักศึกษาจะต้องมี We Mahidol Application บนสมาร์ตโฟน/แท็บเล็ต 2. สมาร์ตโฟน/แท็บเล็ต จะต้องมีการเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตในการใช้งาน			

รายการ	การสแกนบัตรนักศึกษา				We Mahidol Application			
	2558	2559	2560	2561	Event Registration	Poll & Survey		
					2562	2563	2564	2565
	4. เครื่องสแกนบัตร 1 เครื่อง ต้องมีเจ้าหน้าที่ดูแล 1 คน เพื่อแจ้งนักศึกษาเมื่อทำการสแกนเรียบร้อยแล้ว 5. ที่ใส่บัตรนักศึกษาบางคนทำให้สแกนบัตรไม่ติด ต้องเสียเวลาถอดบัตรออกมาจากที่ใส่บัตร 6. เครื่องสแกนบัตรมีน้ำหนักที่ค่อนข้างมาก เนื่องจากมีแบตเตอรี่ในตัว 7. กระดาษสำหรับลงชื่อนักศึกษาที่ไม่ได้พบบัตรมาสูญ หายได้ง่าย และการบันทึกข้อมูลของนักศึกษาที่เขียน ลงบนกระดาษเจ้าหน้าที่จะต้องพิมพ์หรือนักศึกษา ในโปรแกรม ซึ่งจะต้องใช้เวลาในการพิมพ์ นอกจากนี้ ข้อมูลอาจตกหล่น/ไม่ครบถ้วน ได้ง่าย 8. นักศึกษาอาจเขียนรหัสนักศึกษาแทนกันได้ ซึ่ง ตรวจสอบได้ยาก 9. เครื่องสแกนบันทึกได้ 20,000 ข้อมูล/เครื่อง							

จากตารางที่ 1 การบันทึกข้อมูลนักศึกษาผ่านระบบสแกนบัตรนักศึกษาพบว่า ต้องเตรียมเครื่องสแกนบัตรจำนวน 10 เครื่อง เจ้าหน้าที่อย่างน้อย 12 คน กระดาษ ปากกาสำหรับลงชื่อกรณีที่ไม่ได้พบบัตรนักศึกษา โดยต้องจัดเตรียมสถานที่ก่อนกิจกรรมเริ่มอย่างน้อย 30 นาที เมื่อถึงเวลาการเข้าร่วมกิจกรรม นักศึกษาจะต้องแถวตามจำนวนเครื่องสแกนบัตร ทำการสแกนบัตรนักศึกษาบนเครื่องสแกนบัตร เมื่อนักศึกษาสแกนบัตรแล้วจะไม่ทราบว่ารหัสสแกนได้หรือไม่ เจ้าหน้าที่ประจำจุดจะเป็นผู้แจ้ง เพื่อให้ นักศึกษาทราบว่าได้ทำการสแกนบัตรเรียบร้อยแล้ว ซึ่งทำให้การสแกนบัตรต่อหนึ่งคนค่อนข้างใช้เวลา ประกอบกับช่องใส่บัตรของนักศึกษาบางคนหนาเกินไป ทำให้เครื่องสแกนบัตรไม่สามารถอ่านข้อมูลได้จะต้องถอดบัตรออกก่อนทำการสแกนซึ่งจะใช้เวลาในการสแกนเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ นักศึกษาบางคนไม่นำบัตรนักศึกษามา/บางส่วนงานไม่ได้ใช้บัตรนักศึกษาที่เป็นสมาร์ทการ์ด ทำให้ไม่สามารถสแกนบัตรได้ นักศึกษาจะต้องมายังจุดสำหรับลงชื่อนักศึกษาสมัครโดยกรอกรหัสนักศึกษา ชื่อนามสกุล เพื่อเป็นการยืนยันการเข้าร่วมกิจกรรม โดย

ระยะเวลาในการสแกนบัตรนักศึกษายู่ที่ประมาณ 15 วินาที/คน ระยะเวลาในการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาทั้งหมดใช้ระยะเวลาประมาณ 45 – 60 นาที (ขึ้นอยู่กับจำนวนนักศึกษา) ซึ่งการรวบรวมและนำข้อมูลนักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรมเข้าในระบบฯ เจ้าหน้าที่จะต้องนำเครื่องสแกนบัตรมาเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลของมหาวิทยาลัย โดยผ่าน LAN ใช้เวลาประมาณ 5 นาที/เครื่อง นำข้อมูลออกจากระบบโดยเลือกตามหมายเลขเครื่องและช่วงเวลาที่ใช้ โดยจะต้องนำข้อมูลออกจากเครื่องสแกนบัตรทุกครั้งหลังเสร็จสิ้นกิจกรรมทันที เพื่อไม่ให้เกิดการลืมและการสูญหายของข้อมูล ในส่วนของนักศึกษาที่ไม่ได้นำบัตรมา/ส่วนงานไม่มีบัตรสมาร์ทการ์ด เจ้าหน้าที่จะต้องพิมพ์ข้อมูลจากกระดาษที่นักศึกษาเขียนเข้าในระบบ นำผลที่ได้มารวมกันอีกครั้งเพื่อสรุปจำนวนและนำข้อมูลเข้าระบบบันทึกกิจกรรมเสริมหลักสูตรต่อไป โดยปัญหาที่พบคือนักศึกษาบางคนลายมืออ่านยาก/ข้อมูลไม่ครบถ้วนอาจทำให้บันทึกข้อมูลนักศึกษาผิด ส่งผลให้นักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรมไม่ได้รับชั่วโมงกิจกรรมแต่นักศึกษาที่ไม่ได้เข้าร่วมอาจได้ชั่วโมงกิจกรรมแทน นอกจากนี้ นักศึกษา

บางคนอาจเขียนรหัสนักศึกษาแทนกันได้ซึ่งตรวจสอบได้ยาก

การบันทึกข้อมูลนักศึกษาผ่าน We Mahidol Application พบว่าการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมผ่าน We Mahidol Application นักศึกษาจะต้องติดตั้ง We Mahidol Application บนสมาร์ตโฟน/แท็บเล็ต พร้อมทำการล็อกอิน เข้าสู่ระบบเพื่อยืนยันตัวตน เลือกเมนู Scan QR และสแกน QR ที่เจ้าหน้าที่เตรียมไว้จากระบบโดยระยะเวลาที่นักศึกษาใช้ในการสแกนอยู่ที่ประมาณ 2 วินาทีต่อคน ในส่วนของฟีดแบ็ก Poll & Survey นักศึกษาจะทำแบบประเมินใช้ระยะเวลาประมาณ 1 – 5 นาทีต่อคน ขึ้นอยู่กับจำนวนข้อคำถามของแบบสอบถาม เมื่อสแกน/กรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้วระบบจะแสดงข้อความแจ้งให้นักศึกษาทราบว่าได้มีการบันทึกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ทำให้การบันทึกการ

เข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาทำได้ง่ายสะดวกรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ช่วยลดเวลาในการสแกนบัตรนักศึกษา ลดปริมาณเจ้าหน้าที่ในการดูแลและปฏิบัติงาน โดยนักศึกษาสามารถทำการสแกนเพื่อบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมในสถานที่จัดกิจกรรมโดยไม่ต้องเสียเวลาต่อแถวในการสแกนบัตรนักศึกษา การสรุปข้อมูลนักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อนำเข้าระบบบันทึกกิจกรรมเสริมหลักสูตร เจ้าหน้าที่สามารถนำข้อมูลออกจากระบบได้ทันที (ข้อมูลจะเป็นแบบ Real-Time) โดยเลือกชื่อกิจกรรม เลือก Export Summary (.xlsx) ข้อมูลที่นำออกจากระบบจะเป็นไฟล์ Excel

2. ผลการเปรียบเทียบการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร มหาวิทยาลัยมหิดล ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบการบันทึกผลการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร มหาวิทยาลัยมหิดล

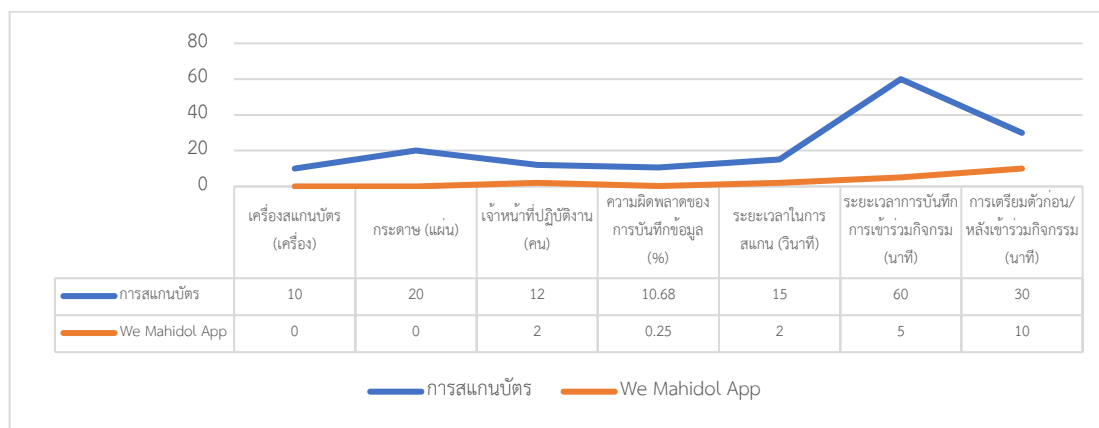
รายการ	ระบบสแกนบัตรนักศึกษา	We Mahidol Application
ด้านระยะเวลา	- ใช้เวลาในการสแกนต่อคนมากกว่า - ใช้เวลาในการต่อแถวเพื่อสแกนบัตร กรณีที่มีนักศึกษาจำนวนมากจะต้องใช้เวลาค่อนข้างนาน จำเป็นต้องเผื่อเวลา - ใช้เวลาในการบันทึกข้อมูลกิจกรรมของนักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรมทั้งหมดมากกว่า	- ใช้เวลาในการสแกนต่อคนน้อยกว่า - ลดระยะเวลา/ลดการต่อแถวเข้าสถานที่จัดกิจกรรม - ใช้เวลาในการบันทึกข้อมูลกิจกรรมของนักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรมทั้งหมดน้อยกว่า
ด้านประสิทธิภาพ	มีประสิทธิภาพน้อยกว่า*	มีประสิทธิภาพมากกว่า*
*เปรียบเทียบจำนวนผู้ใช้กับระยะเวลา	- สามารถรองรับผู้ใช้งานได้จำนวนน้อยกว่า	- สามารถรองรับผู้ใช้งานได้จำนวนมาก
ด้านความถูกต้องของข้อมูล	- ไม่สามารถยืนยันการเข้าร่วมกิจกรรมได้ กรณีที่สแกนไม่ติด - ไม่มีหลักฐานยืนยันการสแกนการเข้าร่วมกิจกรรม - ข้อมูลอาจตกหล่นได้ กรณีสแกนไม่ติด - สามารถกรอกข้อมูลแทนกันได้ ทำให้ไม่ได้รับข้อมูลตามจริง	- มีการยืนยันตัวตนผ่านการล็อกอิน - มีการแสดงข้อมูลยืนยันการเข้าร่วมกิจกรรม - ข้อมูลถูกต้องครบถ้วน
ด้านทรัพยากรบุคคล	ใช้ทรัพยากรบุคคลมากกว่า	ใช้ทรัพยากรบุคคลน้อยกว่า
ข้อดี	สามารถทำการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมในสถานที่ที่ไม่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ตได้	สะดวก รวดเร็ว คล่องตัว ลดขั้นตอนการทำงาน
ข้อจำกัด	- นักศึกษาจะต้องพกบัตรนักศึกษาทุกครั้งที่เข้าร่วมกิจกรรม - เครื่องสแกนใช้แบตเตอรี่ซึ่งมีการจำกัดในเรื่องของเวลา	- นักศึกษาจะต้องติดตั้ง We Mahidol Application ในมือถือ - สถานที่จัดกิจกรรมต้องมีสัญญาณอินเทอร์เน็ตเข้าถึง

จากตารางที่ 2 พบว่าการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาผ่าน We Mahidol

Application มีประสิทธิภาพในการใช้งานมากกว่าระบบสแกนบัตรนักศึกษา ไม่ว่าจะเป็นในด้านของระยะเวลาที่ใช้

ระยะเวลาในการสแกนน้อยกว่า ด้านทรัพยากรบุคคลที่ใช้จำนวนเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงานน้อยกว่า ตลอดจนในด้านความถูกต้องของข้อมูลที่มีความถูกต้องของข้อมูล

มากกว่าทั้งการยืนยันตัวตนก่อนเข้าร่วมกิจกรรมผ่านการล็อกอิน และหลังการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านการแสดงข้อความยืนยันการเข้าร่วมกิจกรรม ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 การบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร

จากรูปที่ 9 แสดงผลการวิเคราะห์พบว่า การบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรผ่าน We Mahidol Application ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในทุก ๆ ด้าน อาทิ ลดระยะเวลาในการสแกนต่อคน ลดระยะเวลาการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรม ลดความผิดพลาดของการบันทึกข้อมูล ลดทรัพยากรไม่ว่าจะเป็นเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน เครื่องสแกน กระดาษ ปากกา โต๊ะ ตลอดจนการเตรียมตัวก่อน/หลังการจัดกิจกรรมทั้งในเรื่องของระยะเวลาและอุปกรณ์

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการปรับปรุงและพัฒนารูปแบบและการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรพบว่า นักศึกษาสามารถทำการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมนักศึกษาได้ง่ายดาย สะดวก รวดเร็วและสามารถทำได้ด้วยตนเอง ซึ่งต่างจากรูปแบบเดิมที่ใช้เครื่องสแกนบัตร และบัตรนักศึกษาซึ่งอาจไม่สะดวกต่อนักศึกษาบางกลุ่ม อาทิ นักศึกษาที่ไม่พกบัตร, บางส่วนงานที่ไม่ใช่สมาร์ตการ์ด เป็นต้น โดยรูปแบบระบบที่พัฒนานี้สามารถช่วยลดเวลาในการสแกนบัตร ลดขั้นตอนการทำงานและปริมาณของเจ้าหน้าที่ ลดอุปกรณ์ที่ใช้ในการสแกน ลด

ขั้นตอนในการกรอกและรวบรวมข้อมูล ลดความผิดพลาดของการบันทึกข้อมูล จากเดิมที่มีสูงถึงร้อยละ 10 ซึ่งความผิดพลาดอาจเกิดได้จากทั้งนักศึกษาที่สแกนบัตรแล้วไม่ติด เนื่องจากเครื่องสแกนบัตร ไม่ได้มีการแจ้งความผิดพลาดจากเจ้าหน้าที่ในการบันทึกข้อมูลจากกระดาษเข้าระบบ เนื่องจากลายมือของแต่ละคนมีความยากง่ายแตกต่างกันอาจทำให้บันทึกข้อมูลผิดพลาดได้ และความผิดพลาดของเครื่องสแกนอาจไม่บันทึกข้อมูลได้จากหลายกรณี อาทิ ที่ใส่บัตรหนาเกินไปทำให้ไม่สามารถอ่านค่าได้ การเชื่อมต่อฐานข้อมูลอาจดึงข้อมูลมาได้ไม่ครบ นอกจากนี้เครื่องสแกนยังบันทึกข้อมูลได้จำกัด กรณีที่จัดกิจกรรมนานแล้วและไม่นำข้อมูลออกอาจมีการดึงข้อมูลผิดพลาดหรือมีการบันทึกข้อมูลใหม่ทับข้อมูลเดิมทำให้ข้อมูลเสียหายได้ เป็นต้น ซึ่งการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมผ่าน We Mahidol Application ทำให้ความผิดพลาดลดน้อยลงเหลือเพียงร้อยละ 0.25 เท่านั้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ วรินทร์พิพัชร วัชรพงษ์เกษม และ ปุริม ชฎารัตน์ฐิติ (2561) ที่ทำการศึกษาระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลกิจกรรมนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ในรูปแบบเว็บไซต์พบว่าระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นมี

องค์ประกอบด้านการบริหารจัดการข้อมูลกิจกรรม นักศึกษา สามารถจัดเก็บ ประมวลผลและรายงาน ข้อมูลกิจกรรมนักศึกษาได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ วัฒนพล ชุมเพชร, และคณะ (2561) ที่ทำการศึกษาการพัฒนาระบบเช็คชื่อ เพื่อการติดตามพฤติกรรม การเข้าเรียนของนักศึกษา แบบมีส่วนร่วมผ่านระบบออนไลน์ พบว่าระบบเช็คชื่อ เพื่อการติดตามพฤติกรรม การเข้าเรียนของนักศึกษา แบบมีส่วนร่วมผ่านระบบออนไลน์ ช่วยอำนวยความสะดวกในการบันทึกผลและประมวลผลการเข้าเรียน ของนักศึกษา ทำให้อาจารย์ผู้สอน อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ปกครอง และตัวนักศึกษาเองได้รับทราบข้อมูลการ เข้าเรียนที่เป็นปัจจุบัน

ในส่วนของประสิทธิภาพของการบันทึกการ เข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาพบว่า การบันทึกข้อมูล ผ่าน We Mahidol Application สามารถทำได้ อย่างสะดวก รวดเร็ว เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนผู้ใช้งานกับ ระยะเวลา ช่วยลดเวลาการสแกน ลดจำนวนเจ้าหน้าที่ ลดเวลาการเตรียมการ ตลอดจนประสิทธิภาพในด้าน ความถูกต้องของข้อมูลที่มีการยืนยันตัวตนผ่านการ ล็อกอินเข้าระบบ We Mahidol Application ก่อนเข้า ร่วมกิจกรรมและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านการ แสดงข้อความยืนยันการเข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งการบันทึก ข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมผ่าน We Mahidol Application นอกจากจะได้ข้อมูลนักศึกษาเข้าร่วม กิจกรรมแล้ว พีเจียร์ Poll & Survey ยังทำให้ผู้จัด โครงการสามารถเก็บแบบประเมินความพึงพอใจจาก ผู้เข้าร่วมกิจกรรม ทำให้ทราบถึงแนวทางในการจัด กิจกรรมครั้งต่อไปให้มีประสิทธิภาพและตรงต่อความ ต้องการของผู้เข้าร่วมกิจกรรมมากยิ่งขึ้น ซึ่งความพึง พอใจของผู้ใช้งานต่อการเข้าร่วมกิจกรรมฯ ผ่านการทำ แบบประเมินความพึงพอใจบน We Mahidol Application อยู่ในระดับดีมาก (4.66) สอดคล้องกับ งานวิจัยของบุษบา สังข์วรรณ และ กาญจนา เทพร (2563) ที่ทำการศึกษาการพัฒนาระบบบันทึกการเข้า ร่วมกิจกรรมด้วย AR Code พบว่าการเซ็นชื่อในเอกสาร

ใช้เวลา 25-30 นาที/ครั้ง การสแกนชื่อด้วย AR Code ใช้ เวลา 2 นาที/ครั้ง ซึ่งจะเห็นว่าการบันทึกการเข้าร่วม กิจกรรมด้วย AR Code สามารถลดเวลาในการเช็คชื่อ การเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาได้เป็นอย่างมาก ประทีป พิษทองหลาง, และคณะ (2561) ที่ทำการศึกษา การสร้างระบบตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนด้วย QR Code ในรายวิชาศึกษาทั่วไป พบว่าการทำงานของ ระบบช่วยให้การตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนใช้เวลาน้อย นักศึกษาสามารถศึกษาเนื้อหาบทเรียนและประเมินผล การเรียนรู้ผ่านระบบได้ด้วยตนเอง ข้อมูลที่ส่งผ่าน ระบบมีการจัดเรียงเรียบร้อย สะดวก รวดเร็ว ผู้สอน สามารถนำมาใช้ได้เลย วริญพร เจนชัย, และคณะ (2555) ที่ทำการศึกษาการระบบบันทึกการเข้าชั้นเรียนผ่านบลูทูธ พบว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ระบบ สามารถช่วยลดระยะเวลาในการตรวจสอบรายชื่อได้ จริง สามารถติดตามพฤติกรรม การเข้าชั้นเรียนของ นักศึกษาได้ในเบื้องต้น ระบบมีการประมวลผลและ แสดงผลลัพธ์ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ งานวิจัยของธนวัฒน์ วินาลัย (2550) ที่ทำการศึกษาการ พัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการจัดกิจกรรม นักศึกษา ระดับปริญญาตรี กองกิจการนักศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับ หน่วยงานต่าง ๆ ในเรื่องของการจัดกิจกรรมของ นักศึกษา โดยวิธีการพัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูล กิจกรรมนักศึกษาผ่านเว็บไซต์เป็นลักษณะเว็บ แอปพลิเคชัน ทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับข้อมูลที่ถูกต้อง และทันสมัย ใช้ในการปรับปรุงติดตามผลการ ดำเนินงานได้โดยสะดวกรวดเร็ว

การสรุปผลการวิจัยและประโยชน์ที่ได้รับจาก การวิจัย

การบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษา ผ่าน We Mahidol Application ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ในการทำงานลดเวลาในการสแกน ลดขั้นตอนการ ทำงานและปริมาณของเจ้าหน้าที่ ลดขั้นตอนในการ

กรอกและรวบรวมข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมนักศึกษาของเจ้าหน้าที่ ลดความผิดพลาดของการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษา ทำให้การบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาทำได้ง่ายตายสวดเร็วและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้พีเจียร์ Poll & Survey ยังทำให้ผู้จัดโครงการได้รับผลจากการตอบแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรม สามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดกิจกรรมครั้งต่อไปมีประสิทธิภาพและตรงต่อความต้องการของผู้เข้าร่วมมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรมีการประชาสัมพันธ์ให้นักศึกษาดาวนโหลดและล็อกอิน We Mahidol Application ก่อนวันที่จัดกิจกรรม
2. สถานที่จัดกิจกรรมควรเพิ่มสัญญาณ Wi-Fi เพื่อให้นักศึกษาที่ไม่มีอินเทอร์เน็ตสามารถเข้าใช้ We Mahidol Application ได้
3. ควรมีการเชื่อมต่อฐานข้อมูลของ We Mahidol Application กับระบบบันทึกกิจกรรมเสริมหลักสูตร เพื่อที่นักศึกษาจะสามารถเช็คข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมนักศึกษาได้แบบทันที (Real Time)

เอกสารอ้างอิง

กองกิจการนักศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล. (2560, 30 มีนาคม). *ประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง กำหนดให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรของนักศึกษามหาวิทยาลัยมหิดล พุทธศักราช 2560*. Mahidol Activity Transcript.
https://activity.mahidol.ac.th/wp-content/uploads/Documents/announcement_2560_th.pdf
_____. (2562, 9 เมษายน). *ประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง กำหนดให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมเสริม*

หลักสูตรของนักศึกษามหาวิทยาลัยมหิดล

พุทธศักราช 2562. Mahidol Activity

Transcript.

https://activity.mahidol.ac.th/wp-content/uploads/Documents/announcement_2562_th.pdf

_____. (2564, 15 ธันวาคม). *ประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล*

เรื่อง กำหนดให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมเสริม

หลักสูตรของนักศึกษามหาวิทยาลัยมหิดล

พุทธศักราช 2564. Mahidol Activity

Transcript.

https://activity.mahidol.ac.th/wp-content/uploads/2021/Documents/announcement_2564_th.pdf

ชนวัฒน์ วินาลัย. (2550). *การพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการจัดกิจกรรมนักศึกษาระดับปริญญาตรี กองกิจการนักศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่]*.

<http://cmuir.cmu.ac.th/handle/6653943832/14591>

บรรจง มโหสิริยะ. (2019, 4 พฤศจิกายน). *ม.มหิดล ผลักดันทักษะในโลกยุคศตวรรษที่ 21 เตรียมพร้อมนักศึกษาก้าวสู่การเป็นพลเมืองโลก*. TECHSAUCE.

<https://techsauce.co/pr-news/mahidol-university-21st-century-skill/>

บุษบา สังข์วรรณ และ กาญจนา เทพสร. (2563). *การพัฒนาระบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วย AR Code*. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.สุวรรณภูมิ, 4(1), 33-42.

ประทีป พิษทองกลาง, ญาดาวิมินทร์ พิษทองกลาง, และ อาภากร ปัญโญ. (2561). *การสร้างระบบตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนด้วย QR Code ในรายวิชาศึกษาทั่วไป*. วารสารพุทธศาสตร์ศึกษา, 9(1), 1-16.

วริญทร เจนชัย, จิตมินต์ อังสกุล, และ ธรา อังสกุล.

(2555). ระบบบันทึกการเข้าชั้นเรียนผ่านบลูทูธ.

วารสารเทคโนโลยีสุรนารี, 6(1), 37-55.

วรินทร์พิพัชร วัชรพงษ์เกษม และ ปุริม ขวาร์ตณัฐิติ.

(2561, 5 มีนาคม). ระบบสารสนเทศบริหาร

จัดการข้อมูลกิจกรรมนักศึกษา คณะ

วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ใน

รูปแบบเว็บไซต์ [การนำเสนองานวิจัย]. การ

ประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยี

และนวัตกรรม ครั้งที่ 4. มหาวิทยาลัยราชภัฏ

มหาสารคาม, มหาสารคาม, ประเทศไทย.

วัฒนพล ชุมเพชร, ภูริณัฐ หนูขุน, และคุณัญญ์ เตียวณะ.

(2561). การพัฒนาระบบเช็คชื่อเพื่อการ

ติดตามพฤติกรรมการเข้าเรียนของนักศึกษา

แบบมีส่วนร่วมผ่านระบบออนไลน์. วารสาร

เทคโนโลยีภาคใต้, 11(1), 185-192.

วิจารณ์ พานิช. (2557, 21 พฤษภาคม). ปาฐกถาพิเศษ

เรื่อง “สู่คุณภาพเยาวชนในศตวรรษที่ 21”.

โครงการประชุมวิชาการประจำปี สตรี เยาวชน

และครอบครัวศึกษา ครั้งที่ 10 "สตรีและ

เยาวชนศึกษา: ยุทธศาสตร์เพื่อความเข้มแข็ง

ของสังคมไทย", มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์,

กรุงเทพฯ, ประเทศไทย.

Goodmaterial. (2021, 25 ธันวาคม). *Fishbone*

Diagram คือ เรื่องควรรู้เกี่ยวกับ แผนภูมิ

ก้างปลา เพื่อหาสาเหตุและผลกระทบ. จป

TODAY.

[https://www.jorportoday.com/fishbone-](https://www.jorportoday.com/fishbone-diagram/)

[diagram/](https://www.jorportoday.com/fishbone-diagram/)

Tague, N. R. (2005, 25 December). *The Quality*

Toolbox, Second Edition (FISHBONE

DIAGRAM). ASQ Quality Press.

[https://asq.org/quality-](https://asq.org/quality-resources/fishbone)

[resources/fishbone.](https://asq.org/quality-resources/fishbone)

การพัฒนาระบวนการประเมินบทความของวารสาร Asia Social Issues

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

Development of the Peer Review Process of Asia Social Issues,

College of Graduate Studies, Walailak University

โอปอล์ นิลอาสน์*

Opor Ninaart*

บทคัดย่อ

การประเมินคุณภาพวารสารวิชาการไทยภายใต้เกณฑ์มาตรฐานของศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย หรือ Thai-Journal Citation Index Centre (TCI) กำหนดให้วารสารต้องมีกระบวนการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Review) ก่อนอนุมัติให้ตีพิมพ์ โดยปัญหาหลักที่มีผลต่อระบบการประเมินบทความคือการขาดแคลนผู้ทรงคุณวุฒิส่งผลให้ระยะเวลาในขั้นตอนการประเมินบทความมีความล่าช้าและผู้เขียนไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในเวลาที่กำหนด

วารสาร Asia Social Issues จึงได้มีการพัฒนาระบวนการในการประเมินบทความ คือ 1. เพิ่มฐานข้อมูลผู้ทรงคุณวุฒิ และ 2. เพิ่มจำนวนการทบทวนผู้ประเมิน ซึ่งสามารถลดระยะเวลาในการประเมินบทความต่อการรอบการประเมิน ตั้งแต่ พ.ศ. 2562-2564 จากเดิม 164.10 วัน ลดลงเหลือ 59.10 และ 31.43 วัน ตามลำดับ นอกจากนี้การแก้ปัญหาล่าช้าในขั้นตอนการประเมินบทความอาจจะเลือกใช้ผู้ทรงคุณวุฒิจากฐานข้อมูล TCI Scopus จากผู้เขียนแนะนำ หรือจากบรรณาธิการร่วมด้วย

คำสำคัญ: การพัฒนาระบบการ; การประเมินบทความ; ผู้ประเมินบทความ; วารสารวิชาการ; Asia Social Issues

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, ท่าศาลา นครศรีธรรมราช 80160

College of Graduate Studies, Walailak University, Thasala, Nakhon Si Thammarat 80160, Thailand

*Corresponding author: email: opor.si@mail.wu.ac.th

Abstract

The quality assessment of Thai academic journals, based on the criteria of the Thai-Journal Citation Index Center (TCI), requires that journals undergo a peer review process by qualified experts before publication approval. One of the main issues affecting the article evaluation system is the shortage of qualified reviewers, which leads to delays in the evaluation process and prevents authors from utilizing their work within the designated timeframe.

To address these challenges, the Asia Social Issues journal has enhanced its article evaluation process by: (i) expanding its database of expert reviewers and (ii) Increasing the pool of available evaluators. These improvements have significantly reduced the average evaluation time per review cycle, from 164.10 days in 2019 to 59.10 days in 2020, and further to 31.43 days in 2021. Additionally, to mitigate delays, experts from the TCI or Scopus databases—recommended either by the author or the editor—may also be selected to participate in the evaluation process.

Keywords: Improving; Peer review process; Reviewer; Academic journal; Asia Social Issues

หลักการและเหตุผล

การใช้ระบบการประเมินบทความวิชาการก่อนตีพิมพ์ในวารสารวิชาการได้รับการยอมรับทั่วโลก ระบบนี้เริ่มต้นใช้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1731 จนถึงปัจจุบันเป็นเวลา 289 ปี วัตถุประสงค์สำคัญ คือ คัดกรองให้บทความที่มีคุณภาพสูง มีความแข็งแกร่งทางวิชาการเพื่อเผยแพร่สู่สังคมและสาธารณะ เป็นการพัฒนาและยกระดับคุณภาพงานวิชาการให้มีมาตรฐาน วิธีการคือให้ผู้ประเมินที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาจำนวนหนึ่งอ่านบทความแล้วพิจารณาว่ามีมาตรฐานที่สมควรจะตีพิมพ์หรือไม่ (มัลลิกา ธรรมจริยาวัฒน์ และ จำเนียร จวงตระกูล, 2563)

ปัจจุบันมีการนำระบบการประเมินบทความวิชาการเพื่อคัดกรองบทความก่อนการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการมาปรับใช้อย่างแพร่หลายในประเทศไทย หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องกับการอุดมศึกษาได้กำหนดให้ก่อนการอนุมัติสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโทและปริญญาเอกของนิสิตนักศึกษาจะต้องมีผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่มีกระบวนการประเมินคุณภาพก่อนการตีพิมพ์ เพื่อให้

วารสารวิชาการรองรับเพียงพอต่อการสำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยทั่วประเทศจึงได้ก่อตั้งวารสารวิชาการขึ้นมา นอกจากนี้ยังได้มีข้อกำหนดเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับอาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ประจำหลักสูตรรวมทั้งอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ตลอดจนผู้ที่จะเป็นกรรมการหรือประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์หรือดุขุฎิานิพนธ์ว่าจะต้องมีผลงานตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติที่เป็นที่ยอมรับตามจำนวนผลงานที่กำหนดไว้ ประกอบกับข้อกำหนดในการเสนอขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการของบุคลากรสายวิชาการ และตำแหน่งงานสายสนับสนุนวิชาการ ได้กำหนดให้ผู้เสนอขอตำแหน่งต้อง มีผลงานตีพิมพ์ตามจำนวนผลงานที่แตกต่างกันออกไปตามประเภทและระดับของตำแหน่ง

การประเมินคุณภาพวารสารวิชาการไทยภายใต้เกณฑ์มาตรฐานของศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย หรือ TCI (Thai-Journal Citation Index Centre) กำหนดให้วารสารมีกระบวนการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิก่อนตีพิมพ์ (peer review) โดยพิจารณาจาก 1) การเลือกผู้ทรงคุณวุฒิได้ตรงตามสาขาวิชา 2) บทความจากผู้ทรงคุณวุฒิในต้องได้รับการพิจารณาจาก

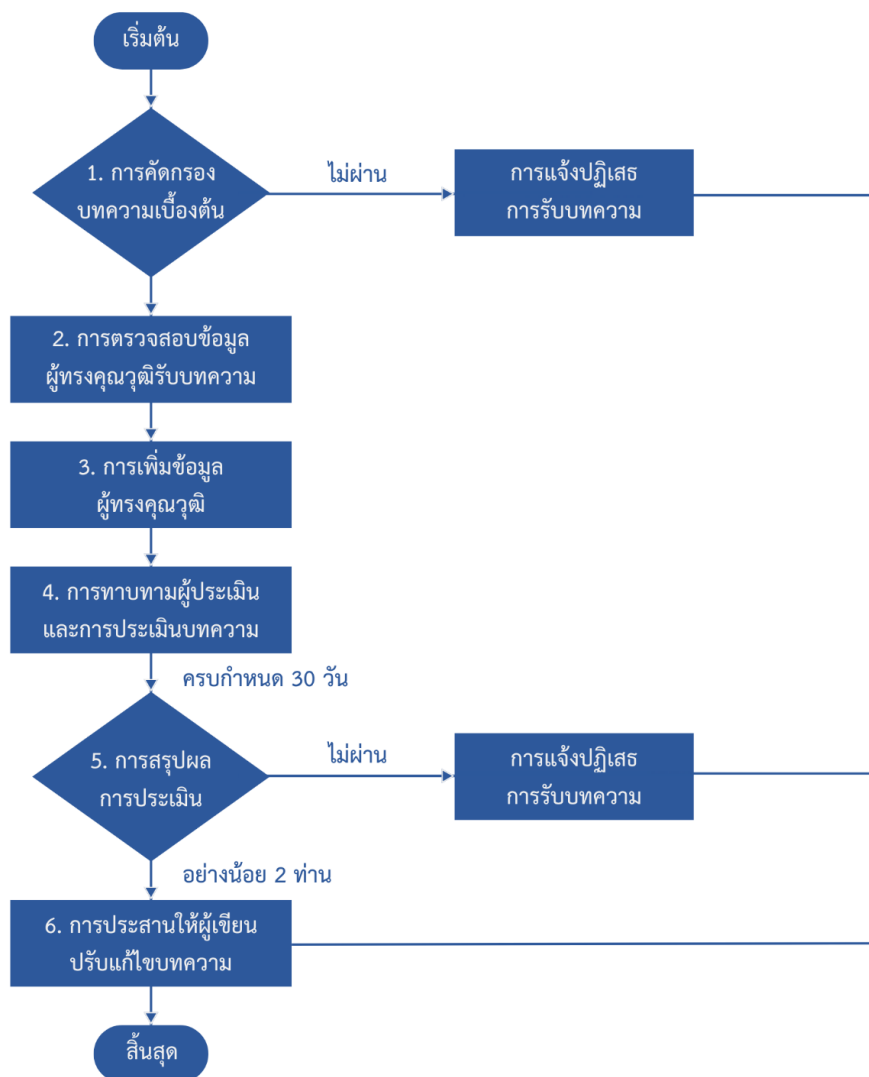
ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกหน่วยงานที่จัดทำวารสาร และไม่มีส่วนได้ส่วนเสียกับผู้พิมพ์ และ 3) ความเข้มข้นในการประเมินคุณภาพบทความ (ศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย [TCI]), 2562) โดยปัญหาทั่วไปที่มีผลต่อระบบการประเมินบทความก่อนอนุมัติให้ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการโดยทั่วไป ประกอบด้วย การขาดแคลนผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพบทความ เนื่องจากผู้ประเมินในบางสาขายังมีจำนวนไม่เพียงพอ (Carroll, 2018; eContent Pro., 2017) คุณภาพของผู้ประเมินซึ่งมีผลต่อปัญหาด้านคุณภาพหรือความก้าวหน้าวิชาการของวารสารด้วย (Belluz & Hoffman, 2015; Carroll, 2018; eContent Pro., 2017) ปัญหาแรงจูงใจของผู้ประเมินเนื่องจากการปฏิบัติหน้าที่ผู้ประเมินเป็นงานอาสาสมัครหรืองานจิตอาสาซึ่งตามปกติแล้วจะไม่มีค่าตอบแทน จึงจำเป็นต้องมีวิธีการที่จะจูงใจบุคลากรผู้มีคุณสมบัติที่จะเป็นผู้ประเมินให้มาทำหน้าที่นี้เพิ่มมากขึ้น (Collabra: Psychology, 2015; Enago Academy, 2022; Seeber & Zaharie, 2018) และปัญหาความล่าช้าในการส่งผลการประเมินซึ่งเป็นปัญหาใหญ่ที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพและประสิทธิภาพของวารสารจึงจำเป็นต้องมีกลยุทธ์ในการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ (eContent Pro., 2017; Smith, 2006) เป็นต้น ซึ่งจากปัญหาดังกล่าวส่งผลให้ระยะเวลาในการประเมินบทความมีความล่าช้า ผู้เขียนไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ใน

เวลาที่กำหนด จึงเกิดแนวความคิดที่จะปรับปรุงกระบวนการในขั้นตอนการประเมินบทความเพื่อให้ผู้เขียนสามารถนำผลงานไปใช้ประโยชน์ได้ทันตามเวลาที่กำหนด

การประเมินบทความของวารสาร Asia Social Issues ก่อนการปรับปรุงกระบวนการประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1. การคัดกรองบทความเบื้องต้น 2. การตรวจสอบข้อมูลผู้ทรงคุณวุฒิ 3. การเพิ่มฐานข้อมูลผู้ทรงคุณวุฒิ 4. การทบทวนผู้ประเมินและการประเมินบทความ 5. การรวบรวมผลการประเมินและ 6. การส่งให้ผู้เขียนปรับแก้ไข รายละเอียดดังแสดงในรูปที่ 1 จากแนวความคิดที่จะลดระยะเวลาในการประเมินบทความ จึงได้ทดลองเพิ่มฐานข้อมูลผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินบทความ โดยการวิเคราะห์พัฒนา หรือ ปรับปรุงกระบวนการคัดเลือกผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทความของวารสาร Asia Social Issues ด้วยเทคนิค ECRS จะเป็นการลดขั้นตอนโดยการยกเลิกขั้นตอนที่ 2. การตรวจสอบข้อมูลผู้ทรงคุณวุฒิ และขั้นตอนที่ 4. การเพิ่มฐานข้อมูลผู้ทรงคุณวุฒิ เนื่องจากได้ทำการเพิ่มฐานข้อมูลผู้ทรงคุณวุฒิที่ใช้ในการประเมินบทความจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เป็นที่เรียบร้อยแล้วและลดระยะเวลา ขั้นตอนที่ 5. การรวบรวมผลการประเมินเนื่องจากได้รับผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิน้อยกว่า 2 ท่าน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์กระบวนการประเมินบทความ ด้วยเทคนิค ECRS

ลำดับ	กระบวนการเดิม	กระบวนการใหม่
1	รับบทความที่การคัดกรองเบื้องต้น	รับบทความที่การคัดกรองเบื้องต้น
2	ตรวจสอบข้อมูลผู้ทรงคุณวุฒิ	คัดเลือกจากฐานข้อมูลที่ได้มีการเพิ่มไปในระบบจาก
3	เพิ่มข้อมูลผู้ทรงคุณวุฒิ	แหล่งข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้ - ฐานข้อมูล TCI - ฐานข้อมูล Scopus - จากผู้เขียนแนะนำ - จากบรรณาธิการสาขาแนะนำ
4	ทบทวนผู้ทรงคุณวุฒิ (5 ท่าน/บทความ)	ทบทวนผู้ทรงคุณวุฒิ (15-20 ท่าน/บทความ)
5	รวบรวมผลการประเมิน	รวบรวมผลการประเมิน
6	ส่งให้ผู้เขียนปรับแก้ไข	ส่งให้ผู้เขียนปรับแก้ไข



รูปที่ 1 การปฏิบัติงานในกระบวนการประเมินบทความของวารสาร Asia Social Issues (ก่อนปรับปรุงกระบวนการ)
ที่มา: พัฒนามาจาก โอปอล์ นิลอาสน์ (2567)

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อสร้างแนวปฏิบัติในขั้นตอนการประเมินคุณภาพบทความ
2. เพื่อเป็นแนวทางในการหาผู้ทรงคุณวุฒิให้เพียงพอสำหรับการประเมินบทความ
3. เพื่อลดระยะเวลาในขั้นตอนการประเมินบทความ

วิธีการศึกษา

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ บทความที่เผยแพร่ในวารสาร Asia Social Issues มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ระหว่างปี พ.ศ. 2562-2565 ตั้งแต่ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 (มกราคม-มิถุนายน 2562) จนถึง ปีที่ 14 ฉบับที่ 6 (พฤศจิกายน-ธันวาคม 2564) รวม 10 ฉบับ จำนวนบทความทั้งสิ้น 73 บทความ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อมูลบทความวารสาร Asia Social Issues ที่ได้รับการเผยแพร่ระหว่างปี พ.ศ. 2562-2565

ลำดับ	พ.ศ.	ฉบับที่	จำนวน (บทความ)
1	2562	Vol. 12 No. 1 (2019): January - June	7
2		Vol. 12 No. 2 (2019): July - December	10
3	2563	Vol. 13 No. 1 (2020): January - June	10
4		Vol. 13 No. 2 (2020): July - December	10
5	2564	Vol. 14 No. 1 (2021): January - February	6
6		Vol. 14 No. 2 (2021): March - April	6
7		Vol. 14 No. 3 (2021): May - June	6
8		Vol. 14 No. 4 (2021): July - August	6
9		Vol. 14 No. 5 (2021): September - October	6
10		Vol. 14 No. 6 (2021): November - December	6
Total			73

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1.) ทำการเก็บข้อมูลการประเมินบทความ โดยเลือกเฉพาะบทความที่ส่งเข้ามาในปี 2562-2564 (เนื่องจากบทความที่ส่งเข้ามาในปี 2565 ทางวารสาร ต้องใช้ผลการผู้ประเมินทั้งหมดจำนวน 3 ท่านขึ้นไป ตามประกาศของ ก.พ.อ. 2564)

2.) ข้อมูลจำนวนวันที่ใช้ในการประเมินบทความ จะเริ่มนับตั้งแต่รับบทความที่ผ่านการตรวจประเมินเบื้องต้นจากบรรณาธิการสาขา จนกระทั่งได้รับผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิครบทั้ง 2 ท่าน

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลจำนวนวันทั้งหมดที่ใช้ในการประเมินบทความ จะถูกนำมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย

การอภิปรายผลการศึกษา

หลังการพัฒนาระบบการประเมินบทความ โดยเพิ่มฐานข้อมูลผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า เมื่อในระบบมี ฐานข้อมูลผู้ทรงคุณวุฒิเพิ่มขึ้นก็จะส่งผลให้ระยะเวลาที่ใช้ในการประเมินบทความลดลงด้วยเช่นกัน จากเดิมใช้เวลาเฉลี่ย 136.10 วันต่อการทบทวนผู้ทรงคุณวุฒิ 1 ครั้ง ลดเหลือ 52.10 และ 24.43 วัน ตามลำดับ ส่งผลให้ระยะเวลาในการดำเนินการประเมินบทความต่อ 1 รอบการประเมิน จากเดิมใช้เวลาเฉลี่ย 164.10 วันต่อบทความ ลดเหลือ 59.10 และ 31.43 วันตามลำดับ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มัลลิกา ธรรมจริยาวัฒน์ และ จำเนียร จวงตระกูล (2563) และ Elsevier (2022) ที่สรุปกลยุทธ์ในการแก้ไขปัญหาจากการประเมินบทความโดยกล่าวว่าการขึ้นทะเบียนผู้ประเมิน วิธีการนี้จะช่วยให้วารสารสามารถคัดเลือกผู้ประเมินที่มีคุณสมบัติเหมาะสมที่สุดได้และทำให้ได้ผู้ประเมินที่มีความตั้งใจอาสาสมัครเข้ามาเป็นผู้ประเมิน

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบระยะเวลาในการประเมินบทความเมื่อเพิ่มฐานข้อมูลผู้ประเมิน

ลำดับ	ขั้นตอน	ระยะเวลา (วัน)		
		2562	2563	2564
1	การคัดกรองบทความเบื้องต้น	7	7	7
2	การตรวจสอบข้อมูลผู้ทรงคุณวุฒิ	7	-	-
3	การเพิ่มฐานข้อมูลผู้ทรงคุณวุฒิ	7	-	-
4	การทาบทามผู้ประเมินและการประเมินบทความ	7	1	1
5	รอบการประเมิน	136.10	52.10	24.43
รวมระยะเวลาทั้งหมด		164.10	59.10	31.43

สรุปผลการศึกษา

Asia Social Issues เปิดรับบทความทางด้านสังคมศาสตร์ในสาขาต่าง ๆ ได้แก่ สังคมวิทยา มานุษยวิทยา พื้นที่ศึกษา เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ รัฐศาสตร์ วัฒนธรรมศึกษา การศึกษา และสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยผู้เขียนสามารถส่งบทความในรูปแบบภาษาอังกฤษ โดยใช้แบบฟอร์มของทางวารสาร หลังจากผู้เขียนกรอกรายละเอียดต่าง ๆ และส่งบทความเรียบร้อยแล้ว ระบบจะมีข้อความอัตโนมัติ (Submission Acknowledgement) แจ้งกลับไปยังผู้เขียนเพื่อตอบรับการส่งบทความ ถือเป็นการเสร็จสิ้นการส่งบทความผ่านระบบออนไลน์

การพัฒนากระบวนการประเมินบทความของวารสาร Asia Social Issues โดยการเพิ่มฐานข้อมูลผู้ทรงคุณวุฒิในระบบ ดังรูปที่ 2 พบว่า การประเมินบทความของวารสาร Asia Social Issues จะลดลงเหลือแค่ 4 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การคัดกรองบทความเบื้องต้น:

ตรวจสอบบทความที่ผ่านการคัดกรองเบื้องต้นจากบรรณาธิการสาขา ทำการตรวจสอบข้อมูลต่าง ๆ ของบทความให้ครบถ้วน ดังนี้

1. เมื่อมีบทความส่งเข้ามาในระบบของวารสาร เจ้าหน้าที่วารสารจะทำการตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้นของบทความ ดังนี้

- บทความต้องใช้แบบฟอร์มของวารสาร
- สาขาของบทความต้องตรงตามที่

วารสารกำหนด

- รูปแบบการเขียนอ้างอิงตรงตามที่

วารสารกำหนด (APA 6th Edition)

2. บทความที่ถูกต้องตามวารสารกำหนดเจ้าหน้าที่จะส่งต่อบทความทางระบบให้กับบรรณาธิการสาขา เพื่อคัดกรองบทความเบื้องต้น (Editorial Assignment) โดยจะพิจารณาตอบรับหรือปฏิเสธการส่งบทความต่อไป

การพิจารณาบทความเบื้องต้น โดยบรรณาธิการสาขา แบ่งเป็น 2 กรณี ดังนี้

- กรณีที่ 1 ผ่านการพิจารณา บทความจะถูกส่งต่อไปยังขั้นตอนการประเมินบทความ

- กรณีที่ 2 บรรณาธิการปฏิเสธการตีพิมพ์ แจ้งเหตุผลให้ผู้เขียนทราบอย่างชัดเจน โดยระบบจะมีอีเมลแจ้งกลับให้ผู้เขียนทราบ เพื่อปรับแก้แล้วส่งกลับมาใหม่อีกครั้ง หรือพิจารณาส่งบทความกับทางวารสารอื่นที่เหมาะสม

3. บทความที่ผ่านการคัดกรองเบื้องต้นจากบรรณาธิการสาขา จะถูกนำมาลบบชื่อและสังกัดของผู้เขียนออก (Double Blind Peer Review) และนำเข้าบทความไปในระบบ ThaiJO อีกครั้ง

ขั้นตอนที่ 2 การทาบทามผู้ประเมินและการ

ประเมินบทความ: บทความที่ผ่านการคัดกรองเบื้องต้นจะถูกประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Review) ซึ่งเป็นบุคคลภายนอกจากหลากหลายสถาบัน อย่างน้อย 2 ท่าน (ก่อนประกาศของคณะกรรมการข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษา, 2564) ในรูปแบบปกปิดสองทาง

(Double Blind Peer Review) เลือกผู้ทรงคุณวุฒิ ประเมินบทความที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาเดียวกับ บทความ ประมาณ 15-20 ท่าน/บทความ โดย ผู้ทรงคุณวุฒิจะต้องไม่อยู่สังกัดเดียวกับผู้เขียน และ ผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมดที่เลือกจะต้องไม่อยู่สังกัดเดียวกัน หรือ เลือกจากผู้ทรงคุณวุฒิที่เปิดโอกาสให้ผู้เขียน แนะนำ (Recommend of the Reviewer)

ขั้นตอนที่ 3 การสรุปผลการประเมิน

บทความ: ครบกำหนดเวลา 30 วัน (1 รอบการ ประเมิน) ทำการตรวจสอบผลการประเมิน ดังนี้

- กรณีบทความไม่ได้รับการประเมินในเวลาที่ กำหนด (Overdue) เจ้าหน้าที่ จะติดตามผลการ ประเมินทางระบบไปยังผู้ทรงคุณวุฒิอีกครั้ง หรือ พิจารณาหาผู้ทรงคุณวุฒิท่านอื่นเพิ่มเติม

- กรณีได้รับผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ น้อยกว่า 2 ท่าน เจ้าหน้าที่จะพิจารณาหาผู้ทรงคุณวุฒิท่าน อื่นเพิ่มเติม

- กรณีได้รับผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ 2 ท่านขึ้นไป เจ้าหน้าที่พิจารณาผลการประเมินแล้ว รวบรวมส่งให้ผู้เขียนปรับแก้ไข โดยคำตัดสิน (Editor Decision) แบ่งออกเป็น 6 กรณี ดังนี้

1) Accept Submission หมายถึง รั บ ตีพิมพ์บทความ โดยไม่ต้องแก้ไข

2) Revisions Required หมายถึง ให้ ผู้เขียนแก้ไข โดยให้บรรณาธิการตรวจพิจารณา

3) Resubmit for Review หมายถึง ให้ ผู้เขียนแก้ไข โดยให้ผู้ประเมินบทความตรวจพิจารณา

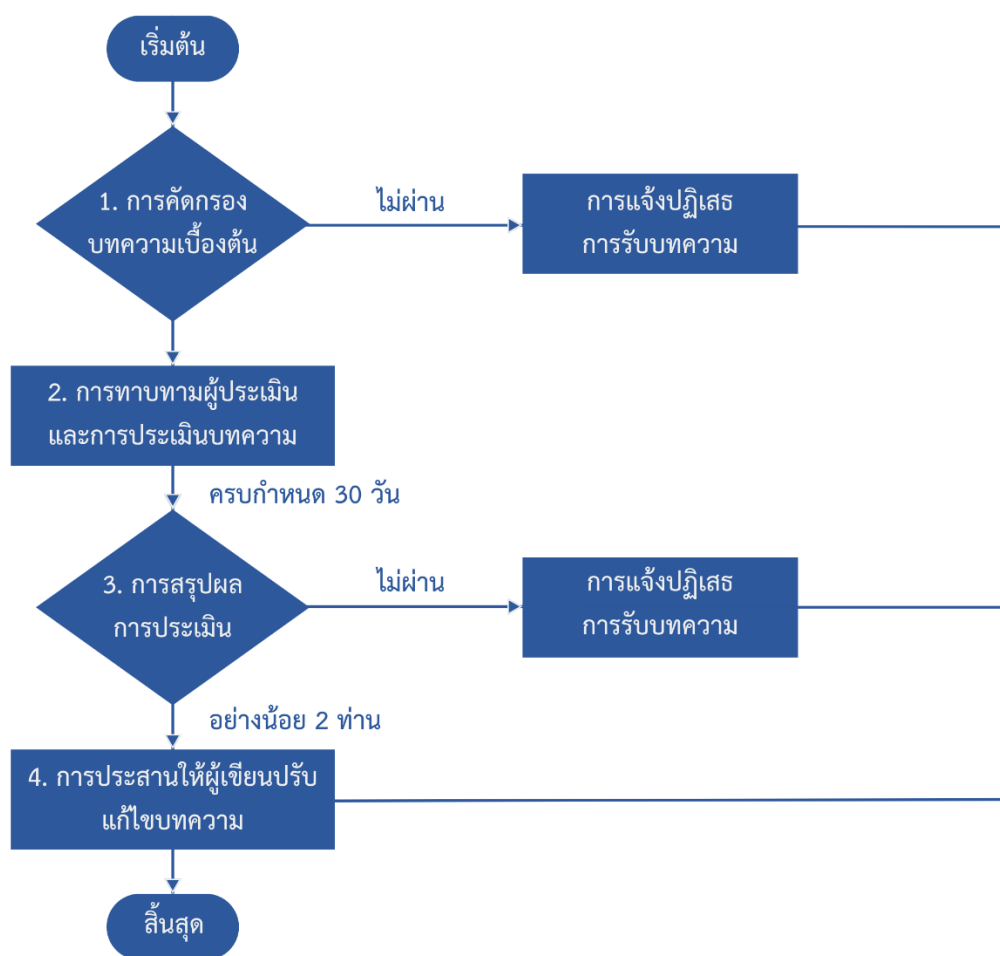
4) Resubmit Elsewhere หมายถึง ให้ ผู้เขียนส่งบทความไปยังวารสารอื่น

5) Decline Submission หมายถึง ไม่ ตอรับการตีพิมพ์

6) See Comments หมายถึง ให้ผู้เขียน ปรับแก้ โดยดูจากคำแนะนำ

ขั้นตอนที่ 4 การส่งให้ผู้เขียนปรับแก้ไข:

หลังจากผู้เขียนได้รับผลการประเมินเรียบร้อยแล้ว ต้อง ปรับแก้ไขบทความภายในเวลาที่กำหนด (30 วัน) โดย การแก้ไขบทความ ผู้เขียนต้องทำเป็นตัวหนังสือสีแดง หรือไฮไลต์เพื่อเป็นจุดสังเกต พร้อมทั้งแนบบแบบฟอร์ม ขี้แจงการแก้ไขบทความ (Responses the Referee's Comments) ให้ครบทุกคน



รูปที่ 2 การประเมินบทความของวารสาร Asia Social Issues (หลังการปรับปรุงกระบวนการ)

ที่มา: พัฒนามาจาก โอปอล์ นิลอาสน์ (2567)

การพัฒนากระบวนการประเมินบทความของวารสาร Asia Social Issues โดยการเพิ่มฐานข้อมูลผู้ทรงคุณวุฒิในระบบ พบว่า เมื่อในระบบมีข้อมูลผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินบทความเพิ่มขึ้น ก็สามารถช่วยระยะเวลาในการประเมินบทความลดลง เนื่องจากปัญหาการขาดแคลนผู้ทรงคุณวุฒิได้ โดยสามารถลดระยะเวลา จากเดิม 136.10 วันต่อรอบการประเมิน ลดลงเหลือ 52.10 และ 24.43 วัน ตามลำดับ ส่งผลให้ระยะเวลาในการดำเนินการประเมินบทความต่อ 1 รอบการประเมิน จากเดิมใช้เวลาเฉลี่ย 164.10 วันต่อบทความ ลดเหลือ 59.10 และ 31.43 วัน ตามลำดับ ซึ่งส่งผลดีต่อการพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพของบทความวิชาการให้ทันสมัยและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

การประเมินคุณภาพบทความก่อนการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการถือเป็นกระบวนการที่สำคัญในการคัดกรองบทความที่มีคุณภาพสูงและมีความก้าวหน้าทางวิชาการเพื่อเผยแพร่สู่สังคมและสาธารณะ การให้ผู้ประเมินที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ เฉพาะด้าน มีส่วนร่วมในการประเมินบทความช่วยให้การประเมินมีความเข้มข้นและเป็นกลางมากยิ่งขึ้น ขณะที่การขึ้นทะเบียนผู้ประเมินวารสาร หรือ ฐานข้อมูลผู้เชี่ยวชาญ วิธีการนี้จะช่วยให้วารสารสามารถคัดเลือกผู้ประเมินที่มีคุณสมบัติเหมาะสม ประกอบกับรูปแบบ หรือแนวทางการวิจัยมีการพัฒนาเป็นข้ามศาสตร์ (Multi-Discipline) มากขึ้น อาทิ เชิงเศรษฐศาสตร์-จุลภาค-สังคมศาสตร์ พฤติกรรมศาสตร์-คหกรรมศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งใน

บางงานวิจัยอาจมีความจำเป็นที่ต้องอาศัยผู้ทรงคุณวุฒิ ในหลายสาขาวิชาร่วมการประเมิน นอกจากนี้การหา ฐานข้อมูลผู้เชี่ยวชาญ จะได้ผู้ประเมินบทความวิจัยที่มี ความตั้งใจอาสาสมัครเข้ามาเป็นผู้ประเมิน และลด ระยะเวลาในการสืบค้นข้อมูลของผู้ทรงคุณวุฒิ และอาจ นำไปสู่การเพิ่มเติมผู้ประเมินมากกว่า 2 ท่าน เพื่อเพิ่ม ความเข้มข้นของวารสาร และเพิ่มความรวดเร็วของ กระบวนการคัดเลือกวารสารอีกทางหนึ่ง

กระบวนการประเมินบทความโดยทั่วไปแล้ว จะประกอบด้วยส่วนประกอบต่าง ๆ ที่คล้ายคลึงกัน แต่ มีการแบ่งขั้นตอนที่สำคัญแตกต่างกันออกไป สำหรับ วารสาร Asia Social Issues บทความที่ผ่านการคัดกรอง เบื้องต้น จะถูกประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Review) ซึ่งเป็นบุคคลภายนอกจากหลายสถาบัน อย่างน้อย 2 ท่าน (ก่อนประกาศของคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน ในสถาบันอุดมศึกษา, 2564) ในรูปแบบปกปิดสองทาง (Double Blind)

ก่อนการพัฒนากระบวนการ ใน ปี พ.ศ. 2562 การประเมินบทความก่อนการตีพิมพ์ของวารสาร Asia Social Issues จะใช้ รูปแบบปกปิดสองทาง (Double Blind) โดยบทความจะถูกประเมินคุณภาพ จากผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Review) ซึ่งเป็นบุคคลภายนอก จากหลายสถาบัน อย่างน้อย 2 ท่าน มีการ ปฏิบัติงาน 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1. การคัดกรองบทความ เบื้องต้น 2. การตรวจสอบข้อมูลผู้ทรงคุณวุฒิรับ บทความ 3. การเพิ่มข้อมูลผู้ทรงคุณวุฒิ 4. การ ทาบทามผู้ประเมินและการประเมินบทความ 5. การ สรุปผลการประเมิน และ 6. การประสานให้ผู้เขียนปรับ แก้ไขบทความ ใช้ระยะเวลาในการดำเนินการทั้งหมด ประมาณ 164.10 วัน

หลังการพัฒนากระบวนการในปี พ.ศ. 2563- 2564 มีการขึ้นทะเบียนผู้ประเมิน ในการพัฒนา กระบวนการประเมินบทความของวารสาร Asia Social Issues มีการยกเลิก ขั้นตอนที่ 3. การเพิ่มข้อมูล ผู้ทรงคุณวุฒิ และขั้นตอนที่ 4. การทาบทามผู้ประเมิน และการประเมินบทความ เนื่องจากได้ทำการเพิ่ม

ฐานข้อมูลผู้ทรงคุณวุฒิที่ใช้ในการประเมินบทความจาก แหล่งข้อมูลต่าง ๆ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว เหลือการ ปฏิบัติงาน 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1. การคัดกรองบทความ เบื้องต้น 2. การทาบทามผู้ประเมินและการประเมิน บทความ 3. การสรุปผลการประเมิน และ 4. การ ประสานให้ผู้เขียนปรับแก้ไขบทความ โดยลดระยะเวลา ในการดำเนินการทั้งหมดเหลือประมาณ 59.10 และ 31.43 วัน ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

ทั้งนี้เพื่อให้การปรับปรุงวารสารมีความ ต่อเนื่องทั้งพัฒนารูปแบบการจัดการและคุณภาพ วารสารให้เข้าสู่ฐานข้อมูลระดับนานาชาติโดยเฉพาะ ฐานข้อมูล วารสารในฐานข้อมูล Scopus และ ISI จึง เห็นว่า วารสาร Asia Social Issues ควรมีการ ดำเนินการ อาทิ

1. การสร้างฐานข้อมูลผู้ประเมิน จากการ พัฒนาระบบการประเมินบทความของวารสาร Asia Social Issues ในครั้งนี้ สามารถลดระยะเวลาในการ สืบค้นผู้ทรงคุณวุฒิในขั้นตอนการประเมินบทความได้ ตลอดจนการสร้างระบบแรงจูงใจ อาทิ การมอบเกียรติ บัตรหรือประกาศเกียรติคุณ เพื่อแสดงความยกย่อง ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีส่วนร่วมในการประเมินบทความ เพื่อ เพิ่มความสนใจและความมุ่งมั่นในการทำหน้าที่ของ ผู้ทรงคุณวุฒิ

2. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและระบบ สารสนเทศ เพื่อให้ระบบการติดตาม คัดกรอง/คัดเลือก และทาบทามผู้ประเมินในสาขาวิชาต่างๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อลดระยะเวลาที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารและ ประสานงานกับผู้ทรงคุณวุฒิ

3. การสร้างเครือข่ายและความร่วมมือกับ วารสารอื่นๆ อาทิ การพัฒนาฐานข้อมูล หรือ การ แลกเปลี่ยนข้อมูลผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินบทความ หรือ การจัดทำคู่มือและแนวทางปฏิบัติร่วมกัน เพื่อให้ ยกระดับมาตรฐานงานวิจัยวารสารของประเทศไทยให้มี คุณภาพทัดเทียมวารสารนานาชาติ

4. การสนับสนุนการพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้จากบทความวารสาร ตลอดจนการใช้ประโยชน์จากบทความ/วารสารวิชาการเกี่ยวกับการพัฒนาตำแหน่งวิชาการ ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถช่วยศักยภาพและสมรรถนะของผู้ปฏิบัติงาน เพื่อเพิ่มสัมฤทธิ์ผลขององค์กร ตลอดจนเป็นการเพิ่มความก้าวหน้าในสายอาชีพ ตลอดจนการเพิ่มผลตอบแทนผลการปฏิบัติงานของบุคลากรอีกทางหนึ่ง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาวิเคราะห์เปรียบเทียบระยะเวลาในการประเมินบทความกับวารสารที่มีความใกล้เคียงกัน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับใช้ในการพัฒนาวิธีการบริหารจัดการวารสารต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ พ.ศ. 2564. (2564, 7 มกราคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 139 ตอนพิเศษ 4 ง. หน้า 142.

มัลลิกา ธรรมจริยาวัฒน์ และ จำเนียร จวงตระกูล, (2563). ระบบการประเมินบทความก่อนการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการในประเทศไทย: ปัญหาและกลยุทธ์ในการแก้ไข. *วารสารชุมชนวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา*, 14(3), 1-14.

ศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย. (2562, 13 มิถุนายน). *การประเมินคุณภาพวารสารวิชาการที่อยู่ในฐานข้อมูล TCI รอบที่ 4 พ.ศ. 2563-2567*. https://tci-thailand.org/view?slug=announce_2023_09_01_082354 (2565, 3 พฤศจิกายน). *คู่มือการใช้งานระบบ Thaijo*. Thai-Journal Citation

Index Centre.

https://docs.google.com/document/d/1iq97fmqkagozjzxtsxjifq00vbxdiyrk2zt_n828kkm/edit?fbclid=iwar3qnfffsvotdmevkw1_neg806maoqnqylxgjn3qd771om2nei2dr_i3bxs#heading=h.eziighmsypu9

โอปอล์ นิลอาสน์. (2567, 23 กรกฎาคม). *คู่มือการปฏิบัติงาน เรื่อง การบริหารจัดการงานวารสาร Asia Social Issues ผ่านระบบออนไลน์*. ส่วนทรัพยากรมนุษย์และองค์กรมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์.

https://hro.wu.ac.th/?page_id=6781

Belluz, J., & Hoffman, S. (2015, December 7).

Let's stop pretending peer review works. Vox.

<https://www.vox.com/2015/12/7/9865086/peer-review-science-problems>

Carroll, A. E. (2018, November 5). *Peer review:*

The worst way to judge research, except for all the others. Nytimes.

<https://www.nytimes.com/2018/11/05/upshot/peer-review-the-worst-way-to-judge-research-except-for-all-the-others.html>

Collabra: Psychology. (2015, September 28).

Peer review: are you actually volunteering your time? Medium.

<https://medium.com/@CollabraOA/peer-review-are-you-actually-volunteering-your-time-be3ca06b891e>

eContent Pro. (2017, December 21). *A closer*

look at the common challenges in peer review. eContent Pro.

<https://www.econtentpro.com/blog/common-challenges-in-peer-review/49>

Elsevier. (2022). *What is peer review?* Elsevier.

[https://www.elsevier.com/reviewer/](https://www.elsevier.com/reviewer/what-is-peer-review)

[what-is-peer-review](https://www.elsevier.com/reviewer/what-is-peer-review)

Enago Academy. (2022, October 26). *Should*

journals begin rewarding peer

reviewers? Enago.

<https://www.enago.com/academy/should-journals-begin-rewarding-peer-reviewers/>

[uld-journals-begin-rewarding-peer-reviewers/](https://www.enago.com/academy/should-journals-begin-rewarding-peer-reviewers/)

[reviewers/](https://www.enago.com/academy/should-journals-begin-rewarding-peer-reviewers/)

Seeber, M. & Zaharie, M. (2018, October 31).

Rewarding peer reviewers: A problem

of adverse selection? The London

School of Economics and Political

Science.

<https://blogs.lse.ac.uk/impactofsocialsciences/2018/10/31/rewarding-peer-reviewers-a-problem-of-adverse-selection/>

[ciences/2018/10/31/rewarding-peer-reviewers-a-problem-of-adverse-](https://blogs.lse.ac.uk/impactofsocialsciences/2018/10/31/rewarding-peer-reviewers-a-problem-of-adverse-selection/)

[reviewers-a-problem-of-adverse-](https://blogs.lse.ac.uk/impactofsocialsciences/2018/10/31/rewarding-peer-reviewers-a-problem-of-adverse-selection/)

[selection/](https://blogs.lse.ac.uk/impactofsocialsciences/2018/10/31/rewarding-peer-reviewers-a-problem-of-adverse-selection/)

Smith, R. (2006). Peer review: a flawed process

at the hearth of science and journals.

Journal of the Royal Society of

Medicine, 99(4), 178-182.

การพัฒนาระบบกำกับติดตามสถานะเอกสารกู้ยืมกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (ยศ.) ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Development of a monitoring system for the status of loan documents for the Student Loan Fund (SLF) of Science students at Mahasarakham University

อนันษา ทองเหลา*

Anunsa Tonglao*

บทคัดย่อ

จากปัญหาการติดตามสถานะเอกสารกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (ยศ.) ของผู้กู้ยืม มีความล่าช้า เนื่องจากการใช้เวลาในการติดตามนิสิตรายบุคคลเพื่อแก้ไขเอกสารที่ไม่ถูกต้องใช้เวลาในการดำเนินการนาน งานวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบกำกับติดตามสถานะเอกสารกู้ยืมกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (ยศ.) ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม รวมทั้งทดสอบประสิทธิภาพของระบบและประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบกำกับติดตามสถานะเอกสารกู้ยืมกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (ยศ.) ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตัวอย่างการวิจัยคือ นิสิตที่กู้ยืม ยศศ. ประเภทรายเก่าต่อเนื่องจากสถาบันเดิม ชั้นปีที่ 2-3-4 จำนวน 651 คน โดยเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยคือ แบบสอบถามเรื่องการพัฒนาการพัฒนาระบบกำกับติดตามสถานะเอกสารการกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (ยศ.) ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ผลการวิจัยพบว่าระบบกำกับติดตามสถานะเอกสารกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (ยศ.) ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มีประสิทธิภาพความเร็วในการทำงานเพิ่มขึ้น 79 % เมื่อเทียบกับรูปแบบการทำงานแบบเดิม โดยมีความพึงพอใจมากที่สุด 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการเข้าถึงข้อมูลของนิสิต คือ ขั้นตอนการส่งเอกสารมีรายละเอียดที่ชัดเจน 2) ด้านการใช้งานระบบ คือ ระบบมีการใช้ข้อมูลที่ต้องและเหมาะสม และ 3) ด้านความพึงพอใจต่อการให้บริการ คือ ความพึงพอใจต่อการให้บริการโดยภาพรวม จะเห็นว่าขั้นตอนการส่งเอกสารมีรายละเอียดที่ชัดเจน ระบบมีการให้ข้อมูลที่ชัดเจน และเหมาะสม โดยภาพรวมทำให้นิสิตมีความพึงพอใจต่อการให้บริการ และมีข้อเสนอแนะต่อการพัฒนาระบบการกำกับติดตามสถานะเอกสารกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (ยศ.) คือ ควรมีการแจ้งเตือนผ่าน E-mail ของนิสิต เพื่อให้ทราบความเคลื่อนไหวของสถานะเอกสารกู้ยืมได้ทันเวลา และควรปรับปรุงด้านการประชาสัมพันธ์เพิ่มช่องทางในการติดต่อสื่อสารให้มากขึ้น

คำสำคัญ: กองทุนเงินกู้ยืมเพื่อการศึกษา; ระบบสถานะเอกสารกู้ยืม ยศศ.; คณะวิทยาศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, จังหวัดมหาสารคาม 44150

Faculty of Science, Mahasarakham University, Maha Sarakham Province, 44150

*Corresponding Author: e-mail; Anunsa.t@msu.ac.th

Abstract

Due to delays in tracking the status of loan documents for Student Loan Fund (SLF) borrowers, caused by the time-consuming process of personally following up with individual students to rectify incorrect documents, this research aims to develop a monitoring system for the status of loan documents for SLF students of the Faculty of Science at Mahasarakham University. The objective is to assess the efficiency of the system and measure user satisfaction with the tracking system. The research sample comprises 651 second, third, and fourth-year students who consecutively borrowed SLF loans from the same institution. The research tool employed was a questionnaire focused on the development of the monitoring system for the status of loan documents for SLF students at Mahasarakham University. Data analysis utilized descriptive statistics, including frequency, percentage, mean, and standard deviation.

The research findings reveal that the monitoring system for the status of loan documents for SLF students at the Faculty of Science, Mahasarakham University has improved operational speed by 79% compared to the traditional working method. The highest satisfaction was observed in three key aspects: 1) Access to student information, emphasizing a clear and detailed document submission process; 2) System usability, emphasizing accurate and appropriate use of data; and 3) Satisfaction with the overall service usage. Notably, the detailed document submission process, clear information provision, and overall satisfaction contribute to students' high satisfaction with the service. Suggestions for system improvement include implementing timely notification through students' emails to keep them informed about the status of loan documents and enhancing communication channels for improved public relations.

Keywords: Student Loan Fund; Student Loan Fund Document Tracking System; Faculty of Science

หลักการและเหตุผล

กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) จัดตั้งขึ้นตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 28 มีนาคม พ.ศ. 2538 และมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 16 มกราคม พ.ศ. 2539 ให้เริ่มดำเนินการกองทุนในลักษณะเงินหมุนเวียน ตามนัยมาตรา 12 แห่งพระราชบัญญัติเงินคงคลัง พ.ศ. 2491 ต่อมารัฐบาลได้พิจารณาเห็นความสำคัญของกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษามากขึ้น จึงได้มีการประกาศใช้พระราชบัญญัติกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา พ.ศ. 2541 มีผลให้กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา มีฐานะเป็นนิติบุคคล โดยอยู่ในการ

กำกับดูแลของกระทรวงการคลัง มีวัตถุประสงค์ให้กู้ยืมเงินแก่นักเรียนหรือนักศึกษาที่ขาดแคลนทุนทรัพย์เพื่อเป็นค่าเล่าเรียน ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา และค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในการครองชีพระหว่างศึกษา พระราชบัญญัติกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา พ.ศ. 2560 ได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 27 มกราคม 2560 และมีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 26 กรกฎาคม 2560 มีผลให้กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาอยู่ในการกำกับดูแลของรัฐมนตรี และมีฐานะเป็นนิติบุคคลที่ไม่เป็นส่วนราชการตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการแผ่นดินหรือรัฐวิสาหกิจตามกฎหมายว่าด้วยวิธีการ

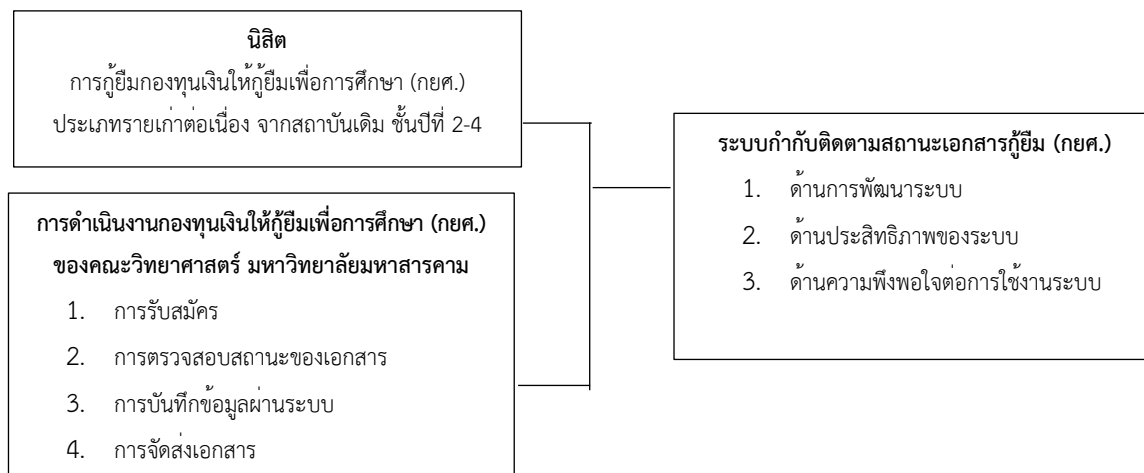
งบประมาณและกฎหมายอื่น เนื่องจากกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาตามพระราชบัญญัติกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา พ.ศ. 2541 และกองทุนเงินกู้ยืมเพื่อการศึกษาที่ผูกกับรายได้ในอนาคตตามระเบียบกระทรวงการคลัง ว่าด้วยการบริหารกองทุนเพื่อการศึกษา พ.ศ. 2549 ที่ออกตามพระราชบัญญัติเงินคงคลัง พ.ศ. 2491 มีการบริหารจัดการและการดำเนินการที่มีข้อจำกัด และไม่สอดคล้องกับนโยบายการผลิตกำลังคนและการพัฒนาประเทศสมควรบูรณาการการบริหารจัดการและการดำเนินการของกองทุน กยศ. และกองทุน กรอ. ให้เป็นเอกภาพอยู่ภายใต้กฎหมายเดียวกัน และเพิ่มมาตรการในการบริหารจัดการกองทุนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา, [กยศ.], 2564)

ปัจจุบันคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มีการบริหารงานระดับภาควิชา มีจำนวน 4 ภาควิชา คือ ภาควิชาเคมี ภาควิชาชีววิทยา ภาควิชาฟิสิกส์ และภาควิชาคณิตศาสตร์ มีนิสิตระดับปริญญาตรีจำนวน 2,070 คน โดยมีนิสิตที่กู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) จำนวน 980 คน คิดเป็นร้อยละ 47.34 ของนิสิตทั้งหมด รวมทุกชั้นปีและทุกสาขาวิชา และมีแนวโน้มในการกู้ยืมเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากทางกองทุนกู้ยืมเพื่อการศึกษาเพิ่มคุณสมบัติรายได้ครอบครัวจากเดิม 200,000 ต่อปี เพิ่มขึ้นเป็นไม่เกิน 360,000 บาทต่อปี ทำให้นิสิตมีโอกาสได้กู้ยืมเงินจากกองทุนได้เพิ่มมากขึ้น และในปี 2564 เป็นต้นไป กองทุนได้พัฒนาระบบกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาแบบดิจิทัล (Digital Student Loan Fund System : DSL) ขึ้น เพื่อรองรับพันธกิจขององค์กรในการขยายโอกาสทางการศึกษาให้แก่แก่นักเรียน นักศึกษาผู้กู้ยืมครบทั้ง 4 ลักษณะ โดยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการข้อมูล รองรับบริการยื่นกู้ ติดตามสถานะการกู้ยืม การรับโอนเงิน และตรวจสอบยอดหนี้ที่ต้องชำระด้วยตนเอง ซึ่งการบริหารจัดการเบื้องต้น ในการ

ประชาสัมพันธ์การติดตามนิสิตกู้ยืม การตรวจสอบเอกสาร รวมไปถึงการติดตามสถานะของเอกสารการกู้ยืม กยศ. ตั้งแต่เริ่มต้นสมัคร การประกาศรายชื่อผู้มีสิทธิ์กู้ยืม การตรวจสอบเอกสารใบเบิกเงินกู้ยืม สัญญาทุนกู้ยืม เอกสารประกอบการทำสัญญากู้ยืม จนสิ้นสุดการสมัคร คือ ส่งเอกสารประกอบการสมัครไปยังงานทุนกู้ยืมมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เป็นหน้าที่รับผิดชอบของเจ้าหน้าที่ในระดับคณะที่ต้องดูแล กำกับติดตามนิสิตรายบุคคลให้สมัครกู้ยืมได้ตามวัตถุประสงค์

ขั้นตอนการดำเนินงานกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา กยศ. (ระดับคณะ) ใช้เวลาในการดำเนินงานภาพรวม เฉลี่ยเป็นเวลา 120.80 ชั่วโมง ซึ่งเป็นเวลาที่ยาวนาน อาจทำให้เกิดความล่าช้าสมัครไม่ทันเวลา จากปัญหาการตรวจสอบเอกสารประกอบการทำสัญญากู้ยืม ใช้เวลาในการดำเนินการเฉลี่ยเป็นเวลา 48 ชั่วโมง เมื่อเอกสารผิด เช่น การเซ็นเอกสารไม่ถูกต้อง การใช้ข้อมูลผิดพลาดในเอกสาร หรือลายเซ็นไม่ตรงกับใบเบิกเงินเจ้าหน้าที่ ผู้ปฏิบัติงานต้องแจ้งนิสิต เพื่อจะได้ดำเนินการแก้ไขเอกสารได้ทันเวลาที่กำหนด โดยต้องติดตามนิสิตรายบุคคลใช้เวลาเฉลี่ยประมาณ 48 ชั่วโมง ซึ่งมีความล่าช้าในการจัดทำรายชื่อเพื่อให้นิสิตได้ทราบสถานะเอกสารกู้ยืม กยศ. ของตนเอง ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาระบบกำกับติดตามสถานะเอกสารกู้ยืมกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) เพื่อค้นหาข้อมูลของตนเองได้ง่ายขึ้น โดยข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จะนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการกำกับติดตามสถานะเอกสารการกู้ยืม กยศ. ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อให้นิสิตได้ทราบข้อมูลสถานะเอกสารของตนเอง ติดตามสถานะการส่งเอกสารของตนเองได้ง่ายขึ้น ลดขั้นตอนการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน รวมไปถึงให้สอดคล้องกับกลยุทธ์ Smart Faculty ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตามกรอบแนวคิดงานวิจัย ดังรูปที่ 1 ดังนี้

กรอบแนวคิดงานวิจัย



รูปที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย

จากกรอบแนวคิดของงานวิจัย เพื่อให้ทราบถึงความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาระบบกำกับติดตามสถานะของเอกสารกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้านการพัฒนาระบบ ด้านประสิทธิภาพของระบบ และด้านความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ เพื่อนำแนวทางมาปรับปรุงและพัฒนา ระบบกำกับติดตามสถานะเอกสารกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบกำกับติดตามสถานะเอกสารกู้ยืมกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของระบบกำกับติดตามสถานะเอกสารกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบกำกับติดตามสถานะเอกสารกู้ยืมกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

วิธีการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบกำกับติดตามสถานะเอกสาร กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา เพื่อบริหารจัดการขั้นตอนการตรวจสอบสถานะของเอกสาร ผู้วิจัยได้มีการกำหนดวิธีการวิจัยเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. การออกแบบพัฒนาระบบ
2. วิธีทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบ
3. วิธีประเมินผล

1. การออกแบบพัฒนาระบบ

ระยะที่ 1 : การสำรวจเบื้องต้น คือ ขั้นตอนการสำรวจปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานการติดตามสถานะเอกสาร

กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) และสภาพการทำงาน วิเคราะห์รูปแบบการพัฒนาระบบที่เป็นไปได้

ระยะที่ 2 : การวิเคราะห์ระบบ คือ การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งานระบบ

ระยะที่ 3 : การออกแบบระบบ คือ ขั้นตอนการออกแบบผลลัพธ์ การนำเข้าของข้อมูล การออกแบบฐานข้อมูล การออกแบบโครงสร้างระบบและการติดต่อกับผู้ใช้ระบบ

ระยะที่ 4 : การพัฒนาระบบ คือ การจัดทำระบบ ทดสอบการทำงานระบบ การจัดทำเอกสารการดำเนินงาน คู่มือการใช้งานระบบ การฝึกใช้งานระบบ

ระยะที่ 5 : การพัฒนาปรับปรุงระบบ คือ การเฝ้าติดตามระบบ การตรวจสอบการทำงาน การปรับปรุงการทำงานของระบบ เพื่อให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานระบบ

2. วิธีทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบ

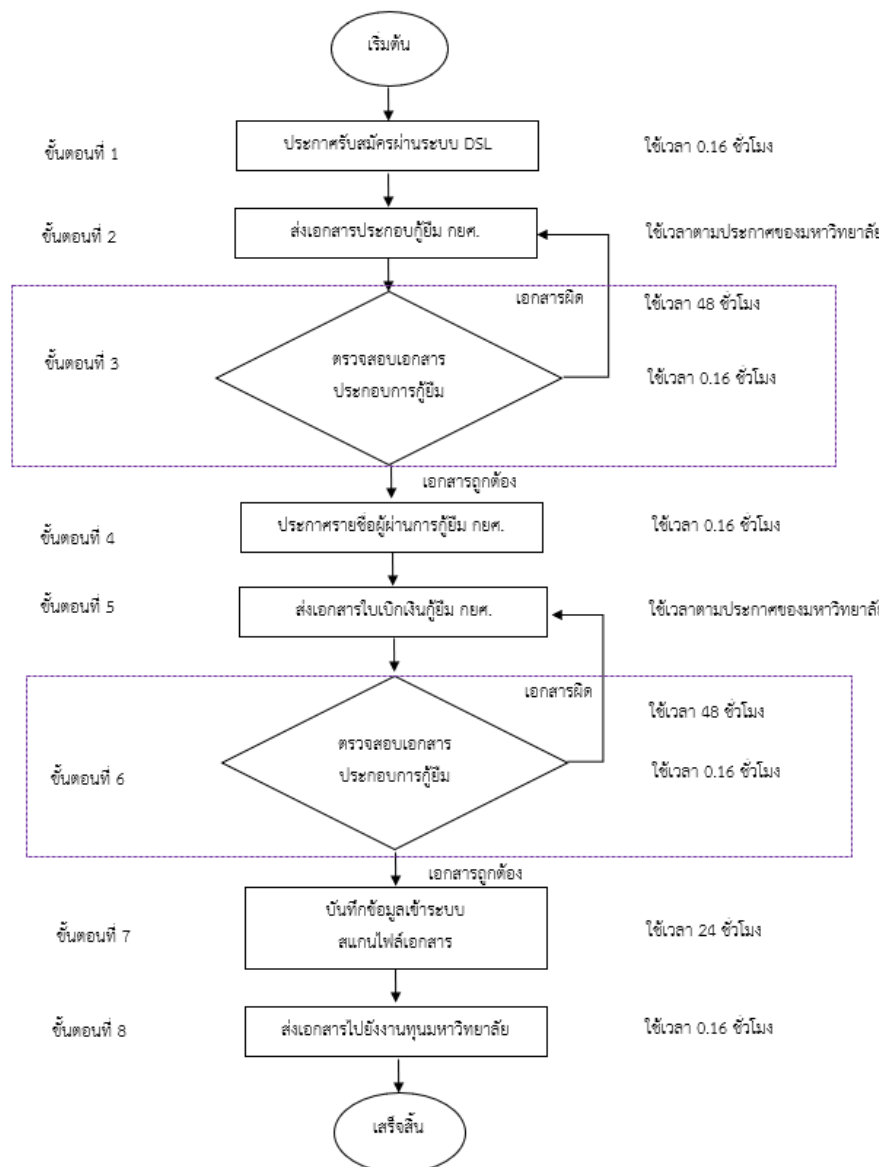
การทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบกำกับติดตามสถานะเอกสารกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ทดสอบระบบโดยให้กลุ่มเป้าหมายได้ทดลองใช้งานระบบ โดยมีการสำรวจความพึงพอใจต่อการใช้งาน ข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปพัฒนาระบบต่อไป มีขั้นตอนดังนี้

1. การบันทึกสถิติการใช้งานระบบจากผู้ใช้งานระบบตรวจสอบสถานะเอกสารกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) จำนวน 651 คน

2. แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบตรวจสอบสถานะเอกสารกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) จำนวน 651 ชุด

3. การวิเคราะห์ข้อมูลรวมทั้งข้อเสนอแนะและการปรับปรุงการใช้งานระบบ



รูปที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินงานกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.)

จากรูปที่ 2 แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) (ระดับคณะ) ใช้เวลาในการดำเนินงาน ภาพรวม เฉลี่ยเป็นเวลา 120.80 ชั่วโมง โดยขั้นตอนที่ 3 และขั้นตอนที่ 6 การตรวจสอบเอกสารประกอบการทำสัญญากู้ยืม ใช้เวลาในการดำเนินการเฉลี่ยเป็นเวลา 48 ชั่วโมง เนื่องจากมีเอกสารบางส่วนผิดพลาด ซึ่งมีความล่าช้าในการจัดทำรายชื่อเพื่อให้นิติได้ทราบสถานะเอกสารกู้ยืมของตนเอง โดยผู้วิจัยได้ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบกำกับติดตามสถานะเอกสารกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 651 คน ซึ่งการออกแบบและพัฒนาระบบกำกับติดตามสถานะเอกสาร การกู้ยืมกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) โดยใช้ผ่านโปรแกรม Google Sheets โดยส่งต่อไปยังโปรแกรม Google Data Studio เพื่อค้นหาข้อมูล ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันในกลุ่มของ Google Drive มีลักษณะการทำงานคล้ายกันกับ Microsoft Excel คือสามารถสร้างคอลัมน์ใส่ข้อมูลต่าง ๆ ลงไปในเซลล์ได้และคำนวณสูตรต่าง ๆ ได้ ซึ่งง่ายต่อการเพิ่มหรือลดข้อมูล

3. วิธีการประเมินผล

หลังจากที่ได้ดำเนินการทดลองใช้ระบบการตรวจสอบสถานะเอกสาร กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) โดยกลุ่มเป้าหมายที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยได้นำผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบตรวจสอบสถานะเอกสารกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) มาวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่การพัฒนาระบบ ดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ตัวอย่าง คือ นิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่กู้ยืมกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ประเภทรายเก่าต่อเนื่องจากสถาบันเดิม ชั้นปีที่ 2-3-4 ประจำปีการศึกษา 2564 จำนวน 651 คน โดยผู้วิจัยเลือกแบบเจาะจง จากการกู้ยืมทั้งหมด

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาระบบกำกับติดตามสถานะเอกสารกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ซึ่งผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาประเมินความสอดคล้อง ของความสัมพันธ์กับการพัฒนาระบบกำกับติดตามสถานะเอกสารกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องแยกตามรายข้อดังนี้

1. ด้านการเข้าถึงข้อมูลของนิติ
2. ด้านการใช้งานระบบ
3. ความพึงพอใจต่อการให้บริการ

3.3 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

นำเครื่องมือวิจัยให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความถูกต้อง และตรวจสอบความเที่ยงตรงเพื่อวัดคุณภาพของแบบสอบถาม โดยใช้วิธีคำนวณหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหาและจุดประสงค์ (Item Objective Congruence : IOC) โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องแยกตามรายข้อ ดังนี้

1. ด้านการเข้าถึงข้อมูลของนิติ

1.1 ขั้นตอนการสมัครกู้ยืม มีรายละเอียดที่ชัดเจน ค่าดัชนีเท่ากับ 0.60

1.2 ขั้นตอนการส่งเอกสาร มีรายละเอียดที่ชัดเจน ค่าดัชนีเท่ากับ 1.00

1.3 ความสะดวก รวดเร็วในการรับรู้ข้อมูลข่าวสาร ค่าดัชนีเท่ากับ 0.80

2. ด้านการใช้งานระบบ

2.1 ระบบการแจ้งเตือนข้อมูลสถานะของเอกสารการกู้ยืม ค่าดัชนีเท่ากับ 1.00

2.2 มีความหลากหลายของช่องทางในการสื่อสารข้อมูล ค่าดัชนีเท่ากับ 0.67

2.3 ระบบมีความสะดวกและรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูล ค่าดัชนีเท่ากับ 1.00

2.4 ระบบใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน
ค่าดัชนีเท่ากับ 0.80

2.5 ระบบมีการให้ข้อมูลที่ชัดเจน
และเหมาะสม ค่าดัชนีเท่ากับ 1.00

3. ความพึงพอใจต่อการให้บริการ

3.1 ด้านการให้บริการของ
เจ้าหน้าที่ระดับคณะ ในการให้ข้อมูลที่ถูกต้อง ชัดเจน
ค่าดัชนีเท่ากับ 1.00

3.2 ด้านการให้ ข้อมูล ของ
สถานการณ์ส่งเอกสาร ค่าดัชนีเท่ากับ 0.60

3.3 ความพึงพอใจภาพรวมต่อการ
ใช้บริการ ค่าดัชนีเท่ากับ 0.80

3.4 การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล
โดยใช้แบบสอบถามในการ
วิจัย ดังนี้

1. แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย
3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
เป็นแบบสอบถามปลายปิด ประกอบด้วย ชั้นปี
สาขาวิชา

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นการพัฒนา
ระบบกำกับติดตามสถานะของเอกสารกู้ยืม กองทุนเงินให้
กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มีลักษณะแบบสอบถาม
ปลายปิด ประกอบด้วย

1. ด้านการเข้าถึงข้อมูลของนิสิต
2. ด้านการใช้งานระบบ
3. ความพึงพอใจต่อการให้บริการ

สำหรับแบบสอบถามในส่วนที่ 2 จะมีเกณฑ์
การให้คะแนน ระดับความคิดเห็น เป็น 5 ระดับ ได้แก่ มาก
ที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ดังนี้

5 คะแนน หมายถึง ระดับความคิดเห็นที่มีผล
มากที่สุด

4 คะแนน หมายถึง ระดับความคิดเห็นที่มีผลมาก

3 คะแนน หมายถึง ระดับความคิดเห็นที่มีผล
ปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง ระดับความคิดเห็นที่มีผลน้อย

1 คะแนน หมายถึง ระดับความคิดเห็นที่มีผล
น้อยที่สุด

และวัดระดับความคิดเห็น ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง ระดับความ
คิดเห็นมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง ระดับความ
คิดเห็นมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง ระดับความ
คิดเห็นปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง ระดับความ
คิดเห็นน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง ระดับความ
คิดเห็นน้อยที่สุด

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อให้ผู้ตอบ
แบบสอบถามแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนา
ระบบกำกับติดตามสถานะของเอกสารกู้ยืม กองทุนเงิน
ให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ของนิสิตคณะ
วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

2. การวิเคราะห์ข้อมูล เก็บรวบรวมจากแบบ
สอบถาม ประมวลผลข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป
ได้แก่ ความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage)
ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
(Standard Deviation) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับ
ระดับความคิดเห็นการพัฒนาระบบกำกับติดตามสถานะ
ของเอกสารกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.)
ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
โดยนำเสนอข้อมูลในรูปแบบตาราง ควบคู่ไปกับการ
บรรยาย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. การพัฒนาระบบกำกับติดตามสถานะ
เอกสารกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.)
ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
สามารถตรวจสอบได้จากระบบ (ดังรูปที่ 3) ดังนี้



รูปที่ 3 ระบบตรวจสอบสถานะเอกสารกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.)

ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ลิงก์เข้าระบบ : <https://lookerstudio.google.com/reporting/a5b2156b-7fed-4d18-ae74-24977ca0ca4e/page/SDf4C>

จากหน้าต่างของระบบตรวจสอบสถานะเอกสารกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ประกอบด้วยข้อมูลสำคัญ ดังนี้ 1) จำนวนผู้กู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ทั้งหมดของ คณะวิทยาศาสตร์ 2) ข้อมูลทั่วไปของผู้กู้ยืม 3) ข้อมูล การกู้ยืมค่าเทอมและค่าครองชีพ 4) สถานะของ เอกสาร ซึ่งจะประกอบด้วย 5 รายการ ดังนี้ 4.1) รอ เอกสาร หมายถึง รอนิสิตส่งเอกสารมายังคณะ 4.2) ได้รับเอกสารเรียบร้อยแล้ว หมายถึงเจ้าหน้าที่คณะได้รับ เอกสารการกู้ยืมของนิสิตถูกต้องเรียบร้อยแล้ว 4.3) เอกสาร ผิด/ต้องแก้ไข หมายถึง เอกสารของนิสิตที่ส่งมาคณะ ผิด นิสิตต้องแก้ไขเอกสาร 4.4) รอเข้าระบบ หมายถึง เอกสารของนิสิตได้ส่งผ่านไฟล์เรียบร้อยแล้วรอเข้าระบบ DSL ของกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) และ

4.5) เข้าระบบเรียบร้อยแล้ว หมายถึง เอกสารของนิสิตได้ เข้าสู่ระบบ DSL ของกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) เสร็จสิ้น โดยที่ผู้ใช้งานระบบสามารถเข้า ตรวจสอบสถานะเอกสารของตนเองโดยการค้นหาด้วย รหัสนิสิต จากนั้นระบบจะแสดงข้อมูลสถานะเอกสาร ของนิสิตให้ทราบ

2. การทดสอบประสิทธิภาพของระบบกำกับ ติดตามสถานะเอกสารกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อ การศึกษา (กยศ.) จากขั้นตอนการสมัครกู้ยืม กยศ. ภาพรวม และในขั้นตอนที่ 3 และ 6 การตรวจสอบ เอกสารประกอบการกู้ยืม กยศ. เอกสารใบเบิกเงินกู้ยืม กยศ. และการติดตามนิสิตจากการทำเอกสารผิด เพื่อ แก้ไขจากระบบเดิม เปรียบเทียบกับระบบใหม่ สรุป ผลได้ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานจากระบบเดิมและระบบใหม่

ลำดับ	รายการ	เวลาที่ใช้แบบเดิม (ชั่วโมง)	เวลาที่ใช้ระบบใหม่ (ชั่วโมง)
1	เวลาในภาพรวม	120.80	25.12
2	ติดตามเอกสารผิดขั้นตอนที่ 3	48	1
3	ติดตามเอกสารผิดขั้นตอนที่ 6	48	1

จากตารางที่ 1 จะเห็นว่าเวลาการดำเนินงานในภาพรวมของระบบเดิมใช้เวลาเฉลี่ยประมาณ 120.80 ชั่วโมง โดยที่เวลาการดำเนินงานจากระบบใหม่ที่พัฒนาขึ้น ใช้เวลาในการดำเนินการเฉลี่ยเพียง 25.12 ชั่วโมง ซึ่งมีประสิทธิภาพความเร็วในการทำงานเพิ่มขึ้น คิดเป็น 79 % ในขั้นตอนที่ 3 และ 6 การติดตามเอกสารประกอบการกู้ยืมและเอกสารใบเบิกเงินกู้ยืม กยศ. จากการตรวจสอบเอกสารของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน หากพบว่าเอกสารกู้ยืม กยศ. ของนิสิตไม่ถูกต้อง เช่น ลายเซ็นไม่ตรงกับใบเบิกเงิน มีรอยลบคำผิด เป็นต้น เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานต้องติดตามนิสิตเพื่อทำการแก้ไขเอกสาร โดยระบบเดิมใช้เวลาเฉลี่ย 48 ชั่วโมง แต่ระบบใหม่ที่พัฒนาขึ้นใช้เวลาในการแจ้งสถานะเอกสารกู้ยืม กยศ. เพื่อติดตามนิสิตเพียง 1 ชั่วโมง ซึ่งมีประสิทธิภาพความเร็วการทำงานเพิ่มขึ้น คิดเป็น 98 % เมื่อพิจารณาเฉพาะขั้นตอนที่ 3 และขั้นตอนที่ 6 สอดคล้องกับ สุนทร ปาละพันธ์ (2560) พบว่า การหาประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ผู้ใช้งานระบบสามารถติดตามสถานะของเอกสารกู้ยืม กยศ. ของตนเองได้สะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ สฤกษ์ชัย ปรีดาวัลย์ (2564) พบว่า การประยุกต์ใช้ Google Sheet ทำให้การนำข้อมูลเข้าปรับปรุง และแก้ไขแผนโครงการสำหรับการจัดทำแผนปฏิบัติงาน เป็นไปอย่างง่ายดาย เหมาะสม ลดความซ้ำซ้อน และสามารถทำงานร่วมกันในฐานข้อมูลเดียวกัน และข้อดีอีกอย่างคือ เราได้มีระบบกำกับติดตามสถานะเอกสาร กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ในระดับคณะ

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบกำกับติดตามสถานะเอกสารการกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ผลดังนี้

3.1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามชั้นปี ส่วนใหญ่เป็นนิสิตชั้นปีที่ 2 จำนวน 249 คน คิดเป็นร้อยละ 38.2 รองลงมาเป็นนิสิตชั้นปีที่ 3 จำนวน 215 คน คิดเป็นร้อยละ 33.1 และนิสิตชั้นปีที่ 4 จำนวน 187 คน คิดเป็นร้อยละ 28.7 % เนื่องจากนิสิตชั้นปีที่ 2 มีจำนวนนิสิตมากกว่า ทำให้มีจำนวนการกู้ยืม กยศ. มากกว่านิสิตชั้นปีที่ 3 และ 4

3.2. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามสาขาวิชา ส่วนใหญ่เป็นนิสิตสาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 48.28 รองลงมาเป็นนิสิตสาขาวิชาเคมี จำนวน 187 คน คิดเป็นร้อยละ 47.58 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

จะเห็นว่านิสิตชั้นปีที่ 2 เป็นกลุ่มที่กู้ยืมมากที่สุด เนื่องจากเป็นนิสิตที่กู้ยืมรายเก่าต่อเนื่องมาจากมัธยมศึกษา และกู้ยืมรายใหม่ในอุดมศึกษา และสาขาวิชาที่กู้ยืมมากที่สุด คือสาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ รองลงมาคือสาขาวิชาเคมี อาจเนื่องมาจากรายได้ของครอบครัวที่มีผลกระทบมาจากการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด 19 รวมไปถึงปัจจุบันค่าครองชีพในชีวิตประจำวันสูงขึ้น ทำให้มีผู้กู้ยืมเพิ่มมากขึ้น

3.3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาระบบกำกับติดตามสถานะเอกสารการกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบกำกับติดตามสถานะเอกสารกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 3 ด้าน ดังนี้

ลำดับ	การเข้าถึงข้อมูลของนิสิต	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย	ระดับ
1	ขั้นตอนการสมัครกู้ยืม มีรายละเอียดที่ชัดเจน	4.58	0.55	มากที่สุด	2
2	ขั้นตอนการส่งเอกสาร มีรายละเอียดที่ชัดเจน	4.60	0.57	มากที่สุด	1
3	ความสะดวก รวดเร็วในการรับข้อมูลข่าวสาร	4.55	0.62	มากที่สุด	3
รวม		4.58	0.58	มากที่สุด	
ลำดับ	การใช้งานระบบ	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย	ระดับ
1	ระบบการแจ้งเตือนข้อมูลสถานะของเอกสารการกู้ยืม	4.45	0.64	มาก	3
2	มีความหลากหลายของช่องทางในการสื่อสารข้อมูล	4.41	0.65	มาก	5
3	ระบบมีความสะดวกและรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูล	4.44	0.65	มาก	4
4	ระบบใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	4.46	0.67	มาก	2
5	ระบบมีการให้ข้อมูลที่ชัดเจน และเหมาะสม	4.47	0.66	มาก	1
รวม		4.45	0.65	มาก	
ลำดับ	ความพึงพอใจต่อการใช้บริการ	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย	ระดับ
1	ด้านการให้บริการของเจ้าหน้าที่ระดับคณะ ในการให้ข้อมูลที่ถูกต้องชัดเจน	4.57	0.58	มากที่สุด	2
2	ด้านการให้ข้อมูลของสถานะการส่งเอกสาร	4.56	0.60	มากที่สุด	3
3	ความพึงพอใจภาพรวมต่อการใช้บริการ	4.59	0.57	มากที่สุด	1
รวม		4.57	0.58	มากที่สุด	
ลำดับ	ความพึงพอใจต่อการให้บริการ	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย	ระดับ
1	ด้านการเข้าถึงข้อมูลของนิสิต	4.58	0.58	มากที่สุด	1
2	ด้านการใช้งานระบบ	4.45	0.65	มากที่สุด	3
3	ด้านความพึงพอใจต่อการให้บริการ	4.57	0.58	มากที่สุด	2
รวม		4.53	0.60	มากที่สุด	

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบกำกับติดตามสถานะเอกสารกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม สรุปได้ดังนี้

1. ด้านการเข้าถึงข้อมูลของนิสิต พบว่าความคิดเห็นต่อการพัฒนาระบบกำกับติดตามสถานะเอกสารกู้ยืม กยศ. ด้านการเข้าถึงข้อมูลนิสิต เฉลี่ยรวมอยู่ที่ ($\bar{X} = 4.58$, S.D. = 0.58) อันดับที่ 1 คือ ขั้นตอนการส่งเอกสาร มีรายละเอียดที่ชัดเจน (ค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.57) อันดับที่ 2 คือ ขั้นตอนการสมัครกู้ยืม มีรายละเอียดที่ชัดเจน (ค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.58$, S.D. = 0.55) และอันดับที่ 3 คือ ความสะดวก รวดเร็ว

ในการรับข้อมูลข่าวสาร (ค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.62)

จะเห็นว่าความคิดเห็นต่อการพัฒนาและออกแบบระบบกำกับติดตามสถานะเอกสารกู้ยืม กยศ. ลำดับที่ 1 คือ ขั้นตอนการส่งเอกสาร มีรายละเอียดที่ชัดเจน อาจเป็นเพราะว่ามีขั้นตอนแจ้งการจัดส่งเอกสารให้นิสิตทราบอย่างชัดเจน รวมไปถึงรายละเอียดเอกสารประกอบการจัดส่ง โดยในปีการศึกษา 2564 สามารถส่งเอกสารได้ 2 วิธี คือ วิธีที่ 1 ส่งด้วยตนเอง ณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม และวิธีที่ 2 คือจัดส่งทางไปรษณีย์ ตามที่อยู่ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม สอดคล้องกับ ญัตติพล เนื่องชมภู และคณะ (2564) พบว่า ความพึงพอใจมากที่สุด

คือ ด้านเงื่อนไข หลักเกณฑ์การให้กู้ยืมเงินกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา อันดับที่ 2 คือ ขั้นตอนการสมัครกู้ยืม มีรายละเอียดที่ชัดเจน อาจเป็นเพราะว่าปัจจุบัน กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาได้พัฒนาระบบการสมัครกู้ยืมแบบใหม่ เป็นแบบดิจิทัล (Digital Student Loan Fund System : DSL) เพื่อรองรับพันธกิจขององค์กรในการขยายโอกาสทางการศึกษาให้แก่แก่นักเรียน นักศึกษาผู้กู้ยืมครบทั้ง 4 ลักษณะ โดยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการข้อมูล รองรับการยื่นกู้ ติดตามสถานะการกู้ยืม การรับโอนเงิน และตรวจสอบยอดหนี้ที่ต้องชำระด้วยตนเอง พร้อมเริ่มใช้งานระบบ DSL ตั้งแต่ปีการศึกษา 2564 เป็นต้นไป กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (2564) และอันดับที่ 3 คือ ความสะดวก รวดเร็วในการรับรู้ข้อมูลข่าวสาร อาจเป็นเพราะยังขาดช่องทางการติดต่อสื่อสารกับนิสิต ทำให้นิสิตรับรู้ข้อมูลข่าวสารช้า

2. ด้านการใช้งานระบบ ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก $\bar{X} = 4.45$, S.D. = 0.65 พบว่า ความพึงพอใจ ด้านการใช้งานระบบอันดับที่ 1 คือ ระบบมีการให้ข้อมูลที่ชัดเจน และเหมาะสม (ค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.47$, S.D.= 0.66) อันดับที่ 2 คือ ระบบใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน (ค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.46$, S.D.= 0.67) อันดับที่ 3 คือ ระบบการแจ้งเตือนข้อมูลสถานะของเอกสารการกู้ยืม (ค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.45$, S.D. = 0.64) อันดับที่ 4 คือ ระบบมีความสะดวกและรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูล (ค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.65) และอันดับที่ 5 คือ มีความหลากหลายของช่องทางในการสื่อสารข้อมูล (ค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.41$, S.D. = 0.65)

จะเห็นว่าความคิดเห็นต่อการพัฒนาและออกแบบระบบกำกับติดตามสถานะเอกสารกู้ยืม กยศ. ด้านการใช้งานระบบ อันดับที่ 1 คือ ระบบมีการให้ข้อมูลที่ชัดเจนและเหมาะสม อาจเป็นเพราะตัวระบบที่พัฒนาขึ้นมา มีข้อมูล และรายละเอียดแจ้งไว้ชัดเจน เมื่อผู้ใช้งานเข้าระบบจะมีรายละเอียดแจ้งไว้ทุกขั้นตอน อันดับที่ 2 คือ ระบบใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน อาจเป็นเพราะระบบสามารถเข้าได้ทั้งทางคอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก ไอแพดและโทรศัพท์มือถือ ทำให้สามารถใช้งานได้และ

สะดวกรวดเร็ว และอันดับที่ 3 คือ ระบบการแจ้งเตือน ข้อมูลสถานะของเอกสารการกู้ยืม อาจเป็นเพราะว่า การเข้าตรวจสอบสถานะของเอกสารกู้ยืมของนิสิต มีการแจ้งสถานะที่ชัดเจน เช่น เอกสารถูกต้อง ครบถ้วน เอกสารเข้าระบบเรียบร้อยแล้ว เอกสารผิดต้องแก้ไข ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานทราบสถานะเอกสารของตนเองได้อย่างชัดเจน และหากมีการแก้ไขก็สามารถตรวจสอบข้อผิดพลาดของเอกสารได้ อันดับที่ 4 ระบบมีความสะดวกและรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูล อาจเป็นเพราะสามารถเข้าได้หลากหลายช่องทาง สะดวกต่อการใช้งาน ทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลของเอกสารได้อย่างรวดเร็ว และอันดับที่ 5 คือ มีความหลากหลายของช่องทางในการสื่อสารข้อมูล อาจเป็นเพราะช่องทางการประชาสัมพันธ์ยังไม่ทั่วถึง มีช่องทางการประชาสัมพันธ์เพียงช่องทางเดียวคือผ่านทาง Facebook ทำให้ผู้ใช้งานไม่มีตัวเลือกช่องทางการเข้าถึงระบบที่หลากหลายได้

3. ด้านความพึงพอใจต่อการใช้บริการ ค่าเฉลี่ยอยู่ระดับมากที่สุด $\bar{X} = 4.58$, S.D.= 0.55 พบว่า ความคิดเห็นต่อการใช้บริการ อันดับที่ 1 คือ ความพึงพอใจภาพรวมต่อการใช้บริการ (ค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.59$, S.D.= 0.57) อันดับที่ 2 คือ ด้านการให้บริการของเจ้าหน้าที่ระดับคณะ ในการให้ข้อมูลที่ถูกต้อง ชัดเจน (ค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.57$, S.D.= 0.58) และอันดับที่ 3 คือ ด้านการให้ข้อมูลของสถานการณ์ส่งเอกสาร (ค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.56$, S.D.= 0.60)

จะเห็นว่าความคิดเห็นต่อการพัฒนาและออกแบบระบบกำกับติดตามสถานะเอกสารกู้ยืม กยศ. ด้านความพึงพอใจต่อการใช้บริการ อันดับที่ 1 คือ ความพึงพอใจภาพรวมต่อการใช้บริการ อาจเป็นเพราะว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อการใช้บริการในภาพรวม ทั้งทางด้านสถานที่ ด้านระบบ และการติดต่อสื่อสาร สอดคล้องกับ ธัญญ ชัยมงคล (2562) ผลคือ ผู้ใช้งานระบบของนักศึกษาผู้กู้ยืมเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาอยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมากที่สุด อันดับที่ 2 คือ ด้านการให้บริการของเจ้าหน้าที่ระดับคณะ ในการให้ข้อมูลที่ถูกต้อง ชัดเจน อาจเป็นเพราะตัวผู้ปฏิบัติงานมี

ความเอาใจใส่ อธิบายขั้นตอน วิธีการต่าง ๆ ให้ข้อมูลกับนิสิตได้ถูกต้องชัดเจนและรวดเร็ว และอันดับที่ 3 คือด้านการให้ข้อมูลของสถานะการส่งเอกสาร อาจเป็นเพราะการให้ข้อมูลของสถานะการส่งเอกสารยังไม่ชัดเจน ทำให้ผู้ใช้งานยังไม่พึงพอใจต่อการใช้งาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบกำกับติดตามสถานะเอกสารกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ทั้ง 3 ด้าน ค่าเฉลี่ยอยู่ระดับมากที่สุด $\bar{X} = 4.53$ อันดับที่ 1 คือด้านการเข้าถึงข้อมูลของนิสิต ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ $\bar{X} = 4.58$ อันดับที่ 2 คือด้านการใช้บริการ ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ $\bar{X} = 4.57$ และอันดับที่ 3 ด้านใช้งานระบบ $\bar{X} = 4.45$

จะเห็นว่าอันดับที่ 1 คือ ด้านการเข้าถึงข้อมูลของนิสิต อาจเป็นเพราะว่าคณะมีการให้ข้อมูลหรือรายละเอียด รวมไปถึงขั้นตอนการสมัครกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ได้เป็นอย่างดี นิสิตเข้าถึงข้อมูลการสมัครและส่งเอกสารได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว อันดับที่ 2 คือ ด้านความพึงพอใจต่อการใช้บริการ อาจเป็นเพราะว่าผู้ให้บริการมีความพึงพอใจในการให้บริการ ทั้งทางด้านสถานที่ ระบบการเข้าถึงของข้อมูล และการติดต่อสื่อสาร และอันดับที่ 3 คือ ด้านการใช้งานระบบ อาจเป็นเพราะว่าผู้ใช้งานไม่คุ้นเคยกับตัวระบบ ในการเข้าใช้งานค้นหาสถานะเอกสารกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา กยศ. ของตัวเอง ทำให้มีความคิดเห็นต่อการใช้งานระบบน้อย

อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การพัฒนาบบกำกับติดตามสถานะเอกสารกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ทำให้คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคามได้มีระบบกำกับติดตามสถานะของเอกสารการกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ในขั้นตอนการสมัครทำให้มีประสิทธิภาพความเร็วในการทำงานเพิ่มขึ้น 79 % ใน

การช่วยลดเวลาการทำงานของผู้ปฏิบัติงานด้านกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) และผลความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบกำกับติดตามสถานะเอกสาร กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ค่าเฉลี่ยอยู่ระดับมากที่สุด $\bar{X} = 4.53$ โดยมี 3 ด้านที่มีความพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่

1) ด้านการเข้าถึงข้อมูลของนิสิต คือ ขั้นตอนการส่งเอกสาร มีรายละเอียดที่ชัดเจน อาจเป็นเพราะคณะวิทยาศาสตร์มีการแจ้งรายละเอียดการจัดส่งเอกสารมายังคณะ พร้อมทั้งขั้นตอนการจัดทำเอกสารได้ถูกต้อง ทำให้นิสิตทราบรายละเอียดของเอกสารได้อย่างชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับ ธมลชนก คงขวัญ และคณะ (2558) ผลวิจัยพบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ในด้านกำหนดการกระบวนการขอกู้ยืม และด้านหลักเกณฑ์การให้กู้ยืมเงินกองทุน

2) ด้านการใช้งานระบบ คือ ระบบมีการใช้ข้อมูลที่ชัดเจน และเหมาะสม อาจเป็นเพราะว่าระบบการกำกับติดตามสถานะของเอกสารกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) มีการให้ข้อมูล และรายละเอียดแจ้งไว้อย่างชัดเจน เมื่อผู้ใช้งานเข้าระบบจะมีรายละเอียดแจ้งไว้ทุกขั้นตอน เพื่อความเข้าใจของผู้ใช้งาน สอดคล้องกับ ทรงศักดิ์ สองสนธิ (2546) ผลวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพการทำงานในด้านต่าง ๆ อยู่ในระดับดี สามารถทำงานได้ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และระบบทำให้เกิดความคล่องตัวในการปฏิบัติงาน เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานได้รวดเร็วขึ้น สอดคล้องกับ เอกลักษณ์ สงแทน และคณะ (2564) การพัฒนาระบบติดตามการจัดซื้อจัดจ้างและการใช้งบประมาณ โดยภูเกิลชิต

3) ด้านความพึงพอใจต่อการใช้บริการ คือ ความพึงพอใจต่อการให้บริการโดยภาพรวม อาจเป็นเพราะ การให้บริการของงานทุนกู้ยืม กยศ. ระดับคณะมีความพร้อมต่อการให้บริการ ด้านระบบที่เอื้อต่อการเข้าใช้งาน รวมไปถึงช่องทางการติดต่อสื่อสารกับตัวเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน ทำให้ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจ

เป็นอย่างมาก สอดคล้องกับ นงนุช แสงพุกข์ (2563) ผลการศึกษาพบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก และอันดับที่ 1 คือ การให้บริการงานกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.)

จากที่ได้กล่าวมา พบว่า ขั้นตอนการส่งเอกสาร มีรายละเอียดที่ชัดเจน ระบบมีการใช้ข้อมูลที่ชัดเจน และเหมาะสม และความพึงพอใจต่อการใช้บริการโดยภาพรวม เป็นสิ่งที่นิสิตมีความพึงพอใจมากที่สุดเป็นอันดับแรก ทั้งนี้ยังมีข้อเสนอแนะต่อการออกแบบและพัฒนากระบวนการกำกับติดตาม สถานะเอกสารกู้ยืมคือ ควรมีการแจ้งเตือนผ่าน E-mail ของนิสิต เพื่อให้ทราบความเคลื่อนไหวของสถานะเอกสารกู้ยืมได้ทันเวลา ปรับปรุงด้านการประชาสัมพันธ์และเพิ่มช่องทางการติดต่อสื่อสารให้มากขึ้น สอดคล้องกับ อุทุมพร ปานบุญหอม และ โชติมา กาน ไซยเยศ (2560) พบว่า ควรปรับปรุงด้านการประชาสัมพันธ์ โดยเพิ่มช่องทางการประชาสัมพันธ์ให้มากขึ้น และถึงตัวนักศึกษาโดยตรง

ข้อเสนอแนะจากการศึกษา

ผลการศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบกำกับติดตามสถานะเอกสารกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ผ่าน ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม สามารถสรุปข้อเสนอแนะได้ดังนี้

1. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ควรมีการพัฒนากระบวนการตรวจสอบสถานะเอกสารกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ด้านความหลากหลายของช่องทางการสื่อสาร เนื่องจากผลการศึกษาพบว่าอันดับสุดท้ายคือ ความหลากหลายของช่องทางการสื่อสารข้อมูลของระบบ

2. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ควรพัฒนาแอปพลิเคชัน ของระบบการกำกับตรวจสอบสถานะเอกสารกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) บนโทรศัพท์มือถือ เพื่อเป็นอีก

หนึ่งช่องทางที่ให้นิสิตเข้าใช้งานได้ง่าย และเพื่อความสะดวกรวดเร็ว

3. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ควรเพิ่มช่องทางการแจ้งเตือนสถานะเอกสารกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ผ่านทาง SMS หรือทาง E-mail ส่วนตัวของนิสิต เนื่องจากความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบอันดับรองสุดท้าย คือ ระบบการแจ้งเตือนข้อมูลสถานะของเอกสารการกู้ยืม เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของนิสิตในอนาคต

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้างต่อไป

1. ควรศึกษาการใช้งานระบบกำกับติดตามสถานะเอกสารกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ในอดีตไป เพื่อนำผลที่ได้จากการศึกษามาเปรียบเทียบกับปีที่ผ่านมา

2. ควรศึกษาระบบการแจ้งเตือนสถานะเอกสารกู้ยืม กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ในระดับมหาวิทยาลัย เพื่อให้นิสิตได้เข้าถึงข้อมูลของสถานะเอกสารของตนเองได้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณทุนอุดหนุนการวิจัย คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่สนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัยในครั้งนี้ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ อุฤทธิ์ เจริญอินทร์ ที่ปรึกษาในการทำวิจัย รวมถึงผู้เกี่ยวข้องที่มีส่วนช่วยให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา, [กยศ.], (2564). *คู่มือกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา ประจำปีการศึกษา 2564*. กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา.

ณัฐพล เนื่องชมภู, สิริกวิทย์ คุรุทครองพันธ์, และ จิระพันธ์ นามขวัด. (2564). ความพึงพอใจของ

- นักศึกษาในระดับอุดมศึกษาต่อกองทุนเงินให้
กู้ยืมเพื่อการศึกษา. *พุทธมคค์*, 6(1), 202-
214.
- ทรงศักดิ์ สองสนิท. (2546). *การพัฒนาและหาประสิทธิภาพ
โปรแกรมระบบบริหารจัดการเงินกองทุนกู้ยืม
เพื่อการศึกษาผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี สถาบันราชภัฏ-
มหาสารคาม*. [วิทยานิพนธ์ ปริญญา
มหาบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ].
- ธมลชนก คงขวัญ, ฤชณาพร นวลสระ, ราตรี สุยบางคำ,
และ ปิยนุช ศรีพรมทอง. (2558). *ศึกษา
ความพึงพอใจของนักศึกษามหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาลัยรัตนภูมิ
ที่มีต่อกองทุนให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา*. วิทยาลัย-
รัตนภูมิ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.
- ธัญญ ชัยมลคล. (2562). *การวิเคราะห์และออกแบบ
ระบบสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการงานด้าน
กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ./
กรอ.) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*. [วิทยานิพนธ์
ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่].
- นงนุช แสงพฤกษ์. (2563). *แนวทางการพัฒนาการ
ให้บริการ กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา
ของนักศึกษา คณะมนุษยศาสตร์ และ
สังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ*.
วารสารวิชาการมนุษยและสังคม
มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ, 3(1), 113-
123.
- สุณัฐชัย ปรีดาวัลย์. (2564). *การประยุกต์ใช้ Google
Sheet สำหรับการจัดทำแผนปฏิบัติงานของ
วิทยาลัยการสาธารณสุขสุรินทร์ จังหวัด
ชลบุรี*. *วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข*, 15(4),
490-510.
- สุดท้าย ชัยจันทิก. (2560). *การพัฒนารูปแบบการให้
เงินกู้ยืมเพื่อการศึกษาของภาครัฐ ใน
ระดับอุดมศึกษาของประเทศไทย*. *วารสาร
บัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*,
14(65), 173-192.
- สุนทร ปาละพันธ์. (2560). *ระบบสารสนเทศ สำหรับ
งานกองทุนเงินกู้ยืมเพื่อการศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา*.
[วิทยานิพนธ์ ปริญญา มหาบัณฑิต,
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา].
- อุทุมพร ปานบุญหอม และ โชติமாகาน์ ไชยเยศ.
(2560). *การสำรวจความพึงพอใจของ
นักศึกษาต่อการให้บริการ กองทุนเงินให้กู้ยืม
เพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล*. *วารสาร
Mahidol R2R e-Journal*, 4(2), 82-99.
- เอกลักษณ์ สงแทน, อัครจริย อาเมน, และ กนิษฐา ภูวนาถ-
นรานูบาล. (2564). *การพัฒนาระบบติดตาม
การจัดซื้อจัดจ้างและการใช้งบประมาณโดย
กูเกิลชีต*. *วารสาร Mahidol R2R e-
Journal*, 8(2), 133-146.

ปัจจัยที่สัมพันธ์กับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมนำเสนอในงานประชุมวิชาการระดับชาติ

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

Factors Associated with Satisfaction of Participants in National Academic Conferences at Kasetsart University, Chalermphrakiat Sakon Nakhon Province Campus

รัชชานนท์ ผงทอง^{1*} รัตติยาภรณ์ บุญทวีไพศาล¹ อนรรักษ์ เครือคำ¹ และ จิราพร บุญวัง¹

Rutchanon Pongtong^{1*} Rattiyaporn Boonthaveepaisarn¹ Anurak Khruetakham¹ and Jiraporn Boonwang¹

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมนำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 7 ถึงครั้งที่ 9 ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร และเพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจในการเข้าร่วมนำเสนองานในการประชุมวิชาการระดับชาติฯ จำนวน 1,000 คน ซึ่งได้มาจากการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีของ Taro Yamané ได้รับแบบสอบถามคืนจำนวน 292 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 29.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่าความพึงพอใจในการดำเนินการจัดประชุมในด้านต่าง ๆ 6 ด้าน คือ การประชาสัมพันธ์ การบริหารจัดการ ระยะเวลาในการจัดงาน สถานที่และอุปกรณ์ การเตรียมความพร้อมของคณะกรรมการวิพากษ์การนำเสนอ และการจัดอาหารและเครื่องดื่ม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม MINITAB ในการหาความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One – Way ANOVA, F-Test) และสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน (Person product moment correlation coefficient)

ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่สัมพันธ์กับคะแนนความพึงพอใจของการเข้าร่วมนำเสนองานในการจัดประชุมวิชาการระดับชาติฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .95 ได้แก่ อายุ และระดับการศึกษา โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุและระดับการศึกษาสูงขึ้นจะมีคะแนนความพึงพอใจของการเข้าร่วมนำเสนองานในการจัดประชุมวิชาการระดับชาติฯ สูงขึ้น สำหรับภาพรวมของความพึงพอใจของการเข้าร่วมนำเสนองานในการจัดประชุมวิชาการระดับชาติฯ อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า เกือบทุกด้านมีคะแนนความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ยกเว้นด้านสถานที่และอุปกรณ์ที่มีคะแนนความพึงพอใจอยู่ในระดับมากเท่านั้น

คำสำคัญ: ความพึงพอใจ; การนำเสนองานวิจัย; การประชุมวิชาการระดับชาติ

^{1*} กองบริหารการวิจัยและบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ, จังหวัดสกลนคร, 47000

^{1*} Division of Research Administration and Academic Services, Kasetsart University Chalermphrakiat, Sakon Nakhon Province Campus, 47000

* Corresponding author e-mail: rutchanon.p@ku.th

Abstract

The objectives of this study were to study the factors related to the satisfaction of the participants presenting at the 7th to 9th National Academic Conference of Kasetsart University. Chalermphrakiat Sakon Nakhon Province Campus and to explore the level of satisfaction of participants presenting at these National Academic Conference. A total of 1,000 participants, determined by Taro Yamané's sample size, received 292 questionnaires, representing 29.2%. The research tool was a questionnaire on the satisfaction rating scale of organizing meetings in 6 items: Public relations, Management, Event timing, Venue and equipments, Critique committee preparation, Food and beverage arrangements. Data were analyzed using MINITAB to find frequency, percentage, mean, standard deviation, One-Way ANOVA: F-Test and Person product moment correlation coefficient.

The results showed that factors associated with satisfaction scores of participating in presentations in organizing national academic conferences statistically significant at the .95 level were age and level of education. In this regard, the sample group with higher age and education level had higher satisfaction scores for participating in the presentation of the national academic conference. Overall the sample had the highest level of satisfaction, when considering each item organizing meeting, it was found that almost all items had the satisfaction score in the highest level except for the place and equipment which had satisfaction scores at a high level only.

Keywords: satisfaction; research presentation; national academic conference

หลักการและเหตุผล

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร ได้ดำเนินการจัดโครงการประชุมวิชาการระดับชาติ ซึ่งได้ดำเนินการจัดต่อเนื่องติดต่อกันทุกปี โดยการประชุมวิชาการระดับชาติ ได้มีการแบ่งกลุ่มประชุมออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเกษตรและอาหาร (Agriculture and Food) กลุ่มการศึกษา (Education) กลุ่มนวัตกรรมและเทคโนโลยี (Innovation and Technology) กลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ (Health Sciences) กลุ่มบริหารธุรกิจและสังคมศาสตร์ (Business Administration and Social Sciences) โดยมุ่งเน้นการแสดงผลงานทางด้านการวิจัยของศาสตร์แขนงต่าง ๆ ได้แก่ ด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยี ด้านเกษตรและอาหาร ด้านวิทยาศาสตร์

สุขภาพ บริหารธุรกิจและสังคมศาสตร์ และด้านการศึกษานี้ ทั้งภายในและภายนอกประเทศ นอกจากนี้การประชุมวิชาการนี้ ได้มีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิมาให้ความรู้ทางวิชาการแขนงต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกประเทศ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนาองค์ความรู้ คาดหวังว่าโครงการประชุมวิชาการนี้จะเป็นโครงการนำร่องที่จะก้าวไปสู่การเติบโตทางการวิจัย และมีส่วนช่วยพัฒนาองค์ความรู้ของบุคลากรแขนงต่าง ๆ ให้มีความก้าวหน้าและเชื่อมโยงกันมากขึ้น รวมไปถึงมีผลงานวิจัยตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารต่าง ๆ มากยิ่งขึ้น อันเป็นดัชนีชี้วัดความสำเร็จของ นักวิจัย มหาวิทยาลัยและในระดับประเทศ

การดำเนินงานอาจมีรูปแบบที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละครั้งเพื่อหาความเหมาะสมทั้งด้านการ

ประชาสัมพันธ์ ด้านบริหารจัดการ ด้านระยะเวลาในการจัดงาน ด้านสถานที่และอุปกรณ์ ด้านการเตรียมความพร้อมของคณะกรรมการวิชาการนำเสนอ และด้านรูปแบบการจัดอาหารและเครื่องดื่ม อย่างไรก็ตามการดึงดูดให้มีผู้เข้าร่วมประชุมสัมมนาที่เพิ่มมากขึ้นและกลับมาใช้บริการซ้ำอีกครั้งนั้น ทางวิทยาเขตฯ ควรสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้เข้าร่วมนำเสนองานในการประชุมฯ ให้เพิ่มขึ้นด้วย จึงจะสามารถดึงดูดให้มีผู้เข้าร่วมนำเสนอเพิ่มขึ้นได้ ทั้งนี้ Prasuraman et al. (1985) และ Davis and Newstrom (1985) กล่าวว่า ความพอใจ (satisfaction) นั้น เป็นความรู้สึกนึกคิด (feeling) ของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งเกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการ (desires) ในสิ่งนั้นอย่างถูกต้องหรืออีกนัยหนึ่งความพอใจเป็นสถานภาพของการจงใจตามปกติ ในสภาวะการณ์ต่างๆ โดยการแสดงความพอใจเป็นสภาวะจิตใจของบุคคลที่ตกอยู่ภายใต้การชักจูง โน้มน้าวให้คล้อยตาม ซึ่งการชักจูงนี้เกิดจากแรงกระตุ้นทางใจและสิ่งสำคัญที่สุดเป็นความต้องการของบุคคลนั่นเอง และเมื่อความต้องการนั้นได้รับการตอบสนองอย่างถูกต้องแล้ว “ความพอใจ” ก็เกิดขึ้น นอกจากนี้การบริการถือเป็นเครื่องชี้วัดการตัดสินใจเลือกใช้บริการของลูกค้า (วิลาสินี จงกลพิช, 2563) โดยคุณภาพของบริการ (service quality) เป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่จะสร้างความแตกต่างของธุรกิจให้เหนือกว่าคู่แข่งได้ และการนำเสนอคุณภาพการให้บริการที่ตรงกับความต้องการของผู้รับบริการเป็นสิ่งที่ต้องกระทำ (Oliver, 2010) และยังสามารถสร้างความผูกพันกับลูกค้าโดยเป็นความรู้สึกด้านอารมณ์ของลูกค้า ซึ่งลูกค้าจะเกิดความมั่นใจในบริการ และมีการกลับมาใช้บริการอย่างต่อเนื่อง จนเกิดเป็นความรักในตราสินค้า และพร้อมที่จะแนะนำให้ผู้อื่นมาใช้สินค้าหรือบริการ (วงศกร ยุภิจภูมิ, 2559)

การให้บริการจัดการประชุม จะประสบความสำเร็จและเกิดการพัฒนา ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ ได้แก่ การให้บริการแก่ผู้รับบริการได้ตรงตามกับความต้องการและเป็นไปตามความคาดหวังของผู้รับบริการ

จนเกิดความพึงพอใจ (Satisfaction) การจัดการบริการสิ่งต่างๆ ที่สามารถตอบสนองต่อความคาดหวังในการได้รับบริการที่มีอยู่ (Expectation) การจัดเตรียมให้เกิดทั้งด้านบุคลากร อาคาร สถานที่ อุปกรณ์ ระบบสื่อสารและเทคโนโลยีต่าง ๆ จนเกิดเป็นการให้บริการที่มีคุณภาพเต็มรูปแบบ (Readiness) คุณค่าที่ผู้รับบริการประเมินได้จากการได้รับการบริการที่มีคุณภาพเมื่อเทียบกับค่าบริการที่เกิดขึ้น (Values) ความสะดวกหรือร้อนของผู้ให้บริการที่จะดำเนินการให้บริการอย่างเอาใจใส่ต่อผู้รับบริการ และให้บริการได้เสมอภาค (Interest) การแสดงออกของพฤติกรรมให้บริการอย่างจริงใจมีอัธยาศัยและเป็นมิตรเสมือนผู้รับบริการเป็นบุคคลสำคัญ ทำให้งานบริการมีคุณค่า (Courtesy) และการมีระบบที่ทำให้การบริการเกิดขึ้นอย่างมีคุณภาพ สม่ำเสมอ ทุกฝ่ายมีบทบาทหน้าที่ชัดเจนและทำงานประสานกัน เพื่อให้เกิดการให้บริการที่ดี มีประสิทธิภาพ (Efficiency) (นิมิต ชื่นสัน, 2558)

ทางผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมนำเสนอผลงานในการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร เพื่อใช้กำหนดรูปแบบการจัดงานประชุมที่เหมาะสมซึ่งมีคุณภาพและตอบสนองความต้องการของลูกค้ามากขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อทราบระดับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมนำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

2. เพื่อทราบปัจจัยที่สัมพันธ์กับคะแนนความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมนำเสนอในงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

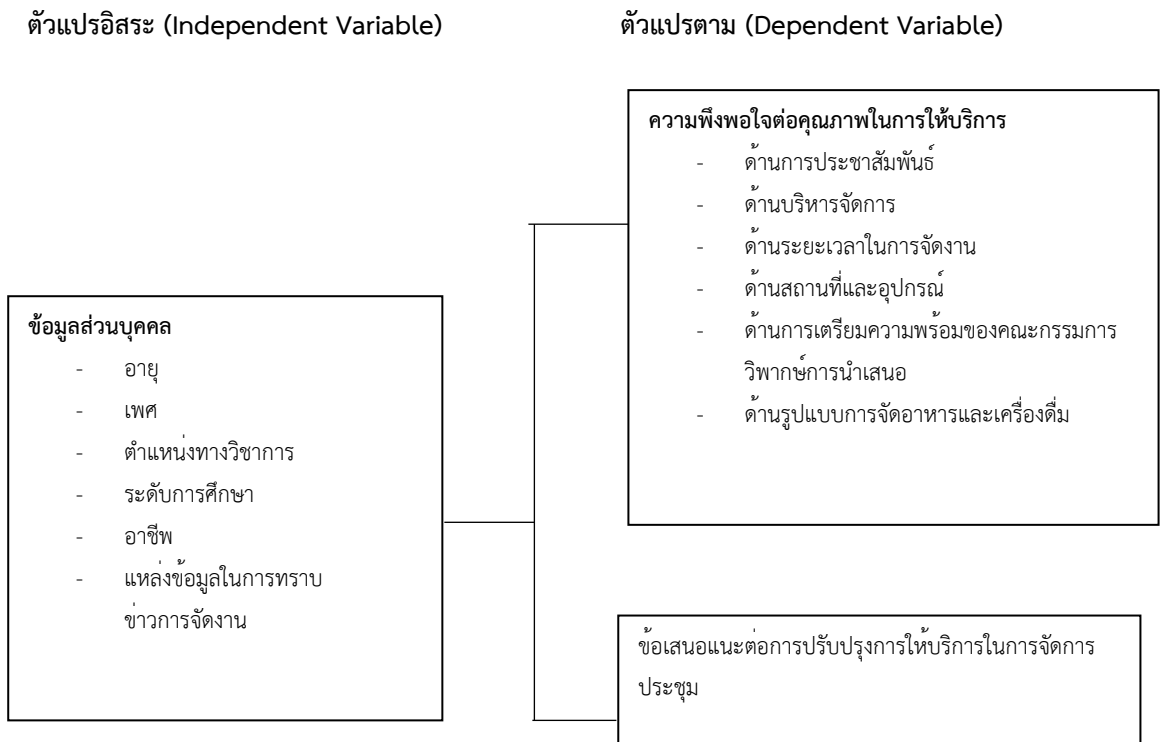
กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดกรอบแนวคิดในการศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร ตามรูปที่ 1 ดังนี้

ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)
คือ ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ เพศ ระดับการศึกษา

อาชีพ ตำแหน่งทางวิชาการ) และแหล่งข้อมูลในการทราบข่าวสารการจัดงาน

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ ความพึงพอใจต่อคุณภาพในการให้บริการในแต่ละด้าน ได้แก่ ด้านการประชาสัมพันธ์ ด้านบริหารจัดการ ด้านระยะเวลาในการจัดงาน ด้านสถานที่และอุปกรณ์ ด้านการเตรียมความพร้อมของคณะกรรมการวิพากษ์การนำเสนอ ด้านรูปแบบการจัดอาหารและเครื่องดื่ม และข้อเสนอแนะต่อการปรับปรุงการให้บริการในการจัดการประชุม



รูปที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีการศึกษา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เป็นงานวิจัยเชิงสำรวจภาคตัดขวาง (cross-sectional study) โดยประชากร คือ ผู้ลงทะเบียนเข้าร่วมนำเสนองานในการประชุมวิชาการระดับชาตินนทรีอีสาน ที่จัดขึ้นโดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร ครั้งที่ 7 ถึง

ครั้งที่ 9 โดยจำนวนผู้เข้าร่วมงานเป็นดังนี้ ครั้งที่ 7 จำนวน 356 คน ครั้งที่ 8 จำนวน 400 คน และครั้งที่ 9 จำนวน 244 คน รวมทั้งสิ้น 1,000 คน

กลุ่มตัวอย่างใช้การเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ Taro Tamane (Yamane, 1967 อ้างถึงใน สุทธนู ศรีไสย์, 2551) โดยเป็นผู้ลงทะเบียนเข้าร่วมนำเสนองานในการประชุมฯ และสมัครใจส่งตอบ

แบบสอบถามและส่งกลับมาทางออนไลน์ให้ทีมผู้จัดงานมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

ขนาดกลุ่มตัวอย่างแบบทราปจำนวนประชากร โดยใช้สูตรของ (Yamane, 1967 อ้างถึงใน สุทธิชัย, 2551) ดังนี้

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N = ขนาดของประชากร

e = ระดับความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้

ในงานประชุมวิชาการระดับชาตินนทรีอีสาน ครั้งที่ 7-9 มีจำนวนผู้เข้าร่วมทั้งสิ้น 1,000 คน จึงสามารถกำหนดกลุ่มตัวอย่างได้ ดังนี้ (โดยความเชื่อมั่นที่ 95% โดยมีความคลาดเคลื่อน 0.5)

$$\text{จากสูตร } n = \frac{1000}{1 + 1000(0.5)^2}$$

$$n = 286$$

ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการคำนวณเท่ากับ 286 กลุ่มตัวอย่าง เพื่อป้องกันการผิดพลาดจากการตอบคำถามที่ไม่สมบูรณ์ของกลุ่มตัวอย่าง ทำการสำรองแบบสอบถามเพิ่มอีก 6 ชุด รวมแบบสอบถามทั้งสิ้น 292 ชุด

เครื่องมือในการเก็บข้อมูล

เครื่องมือวิจัยเป็นแบบสอบถาม ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลส่วนบุคคล แบบสอบถามความพึงพอใจในการเข้าร่วมนำเสนอในการประชุมฯ และแบบสอบถามข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่น ๆ รายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วยคำถามจำนวน 6 ข้อ ได้แก่ อายุ เพศ ระดับการศึกษา อาชีพ ตำแหน่งทางวิชาการ และแหล่งข้อมูลในการทราบข่าวการจัดงาน

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจในการเข้าร่วมนำเสนอในการประชุมฯ มีทั้งสิ้นจำนวน 31 ข้อ

แบ่งเป็น 6 ด้าน ได้แก่ ด้านการประชาสัมพันธ์ ด้านบริหารจัดการ ด้านระยะเวลาในการจัดงาน ด้านสถานที่และอุปกรณ์ ด้านการเตรียมความพร้อมของคณะกรรมการวิชาการนำเสนอ และด้านรูปแบบการจัดอาหารและเครื่องดื่ม โดยเลือกตอบประมาณค่า 5 ระดับ คือ 1 คะแนน ถึง 5 คะแนน ซึ่งเป็นความรู้สึกพึงพอใจจากน้อยที่สุดไปมากที่สุด โดยใช้มาตรวัดลิเคิร์ต (Likert Scale) เกณฑ์การแปลผล ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.21- 5.00 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับที่มากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.41- 4.20 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับที่มาก

คะแนนเฉลี่ย 2.61- 3.40 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับที่ปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.81- 2.60 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับที่น้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.80 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับที่น้อยที่สุด

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อเสนอแนะเป็นคำถามปลายเปิดให้แสดงความคิดเห็นอื่นๆ

ผลทดสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัยที่ดัดแปลงขึ้น พบว่า ผลพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม (Index of Item Objective Congruence หรือ IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มีค่าเท่ากับ 0.70 โดยไม่มีข้อคำถามใดมีค่าต่ำกว่า 0.5 สำหรับผลการทดลองใช้ (Try Out) กับกลุ่มที่คล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน มีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้ของครอนบาช (Coefficient Cronbach Alpha) เท่ากับ 0.87 ซึ่งเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 0.7 และผ่านการขอรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ COE No. COE65/002

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้จัดสร้างแบบสอบถามทางออนไลน์ด้วย Google Form และจัดส่งให้กลุ่มตัวอย่างทางอีเมลใช้เวลาเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวน 30 วัน นับตั้งแต่วันที่

จัดการประชุมฯ ในปีนั้นๆ เมื่อกลุ่มตัวอย่างจัดส่งข้อมูลจากการตอบแบบสอบถาม ข้อมูลทั้งหมดจะบันทึกในไฟล์ excel ของระบบ Google Form ทั้งนี้ จากผู้ลงทะเบียนเข้าร่วมนำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติที่จัดขึ้นโดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร ครั้งที่ 7 ถึงครั้งที่ 9 ทั้งสิ้น 1,000 คน ได้รับแบบสอบถามที่ตอบกลับมาครบตามขนาดกลุ่มตัวอย่างที่คำนวณไว้ จำนวน 292 คน คิดเป็นร้อยละ 29.2

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนสำคัญคือ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative data) ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากแบบสอบถามที่สมบูรณ์ประมวลผลข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปแบบทดลองใช้ Minitab 14 trail

1. สถิติพรรณนา (Descriptive statistics)

ประกอบไปด้วยความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Average) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง และนำค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ในส่วนที่ 2 ของแบบสอบถาม คือความพึงพอใจของการเข้าร่วมนำเสนอในการประชุมฯ

2. สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics)

เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่ม

ตัวอย่างมากกว่า 2 กลุ่ม ใช้ F-Test โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One – Way ANOVA) และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับคะแนนความพึงพอใจของการเข้าร่วมนำเสนอในการจัดประชุมฯ โดยใช้สถิติสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน (Person product moment correlation coefficient) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

การอภิปรายผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

จากตารางที่ 1 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 56.16 มีอายุระหว่าง 20-30 ปี มีระดับการศึกษาปริญญาโท ร้อยละ 41.44 มีอาชีพเป็นอาจารย์ ร้อยละ 45.89 และไม่มีตำแหน่งทางวิชาการ ร้อยละ 70.21 สำหรับแหล่งข้อมูลในการทราบข่าวของการจัดงานพบว่ามากกว่าร้อยละ 50 ทราบมาจากเว็บไซต์ ลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษามีลักษณะใกล้เคียงกับผลการศึกษาของมณฑลนา วงศ์วรรณ และคณะ (2564) ระบุว่า กลุ่มตัวอย่างผู้เข้าร่วมประชุมสัมมนา ณ ขอนแก่นฮอลล์ ศูนย์การค้าเซ็นทรัลพลาซา จังหวัดขอนแก่น จำนวน 400 คน พบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชาย ร้อยละ 51.5 และเพศหญิงร้อยละ 48.5 โดยมีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 44 ปี กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่าร้อยละ 37.75 มีอาชีพข้าราชการ ร้อยละ 64.5 และมีรายได้เฉลี่ย 29,568.12 บาท

ตารางที่ 1 จำนวน และร้อยละของข้อมูลลักษณะส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง (n=292)

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	128	43.84
หญิง	164	56.16
อายุ (ปี)		
น้อยกว่า 20	1	0.34

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
20-30	99	33.90
31-40	83	28.42
41-50	81	27.74
> 50	28	9.59
ระดับการศึกษา		
อยู่ระหว่างการศึกษาระดับปริญญาตรี	6	2.05
ปริญญาตรี	53	18.15
อยู่ระหว่างการศึกษาระดับปริญญาโท	31	10.62
ปริญญาโท	121	41.44
อยู่ระหว่างการศึกษาระดับปริญญาเอก	8	2.74
ปริญญาเอก	73	25.00
อาชีพ		
นิสิต/นักศึกษา	102	34.93
อาจารย์	134	45.89
นักวิจัย	25	8.56
นักวิชาการ	25	8.56
อื่นๆ ได้แก่ วิศวกร เจ้าหน้าที่รัฐวิสาหกิจ ค้าขาย ฯลฯ	6	2.05
ตำแหน่งทางวิชาการ		
ผู้ช่วยศาสตราจารย์	44	15.07
รองศาสตราจารย์	8	2.74
ชำนาญการ	22	7.53
ชำนาญการพิเศษ	13	4.45
ไม่มี	205	70.21
แหล่งข้อมูลในการทราบข่าวในการจัดงาน		
เว็บไซต์	165	56.51
อีเมล	13	4.45
เว็บไซต์ อีเมล	14	4.79
หนังสือเชิญ/โปสเตอร์ประชาสัมพันธ์	33	11.30
หนังสือเชิญ/โปสเตอร์ประชาสัมพันธ์ เว็บไซต์	32	10.96
หนังสือเชิญ/โปสเตอร์ประชาสัมพันธ์ อีเมล	10	3.42
หนังสือเชิญ/โปสเตอร์ประชาสัมพันธ์ เว็บไซต์ อีเมล	25	8.56

ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมนำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

กลุ่มตัวอย่างมีภาพรวมของความพึงพอใจในการจัดงานประชุมวิชาการระดับชาติฯ อยู่ในระดับมากที่สุด (mean= 4.72, SD = 0.80) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าเกือบทุกด้านได้รับคะแนนความพึงพอใจอยู่

ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.22-4.40 ขณะที่ด้านสถานที่และอุปกรณ์ที่มีคะแนนความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดนั้น ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 (ตารางที่ 2) สอดคล้องกับนาถนลิน สีเขียว (2556) ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจและพฤติกรรมการซื้อซ้ำในการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ: กรณีศึกษานักท่องเที่ยวชาวไทยในกรุงเทพมหานคร ระบุว่าด้าน

กระบวนการเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในคุณภาพการบริการ อีกทั้งด้านกระบวนการยังมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการซื้อซ้ำในระดับสูง ซึ่งพฤติกรรมการซื้อซ้ำนั้นเปรียบเสมือนตัวชี้วัดถึงความประสบความสำเร็จของธุรกิจการให้บริการ และความพึงพอใจในคุณภาพการบริการที่สามารถตอบสนองความต้องการได้มากกว่าสิ่งที่นักท่องเที่ยวคาดหวังไว้ย่อมส่งผลให้นักท่องเที่ยวเกิดความพึงพอใจที่มีต่อการใช้บริการท่องเที่ยว

เมื่อพิจารณารายข้อมี 4 ข้อคำถามที่มีคะแนนน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับข้ออื่นๆ โดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 4.08- 4.11 ได้แก่ 1) ประเด็นการจัดระบบ Call Center ให้ข้อมูลข่าวสารและรายละเอียดเพิ่มเติมทางอีเมล/โทรศัพท์ 2) ระยะเวลาในการจัดทำเอกสาร Proceeding 3) ความพร้อมด้านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และ 4) ระยะเวลาในการพิจารณาบทความ (ตารางที่ 3) แสดงว่าประเด็นที่กลุ่มตัวอย่างต้องการได้รับการบริการหรือการตอบสนองมากกว่าการดำเนินการที่เป็นอยู่ ได้แก่ ความพร้อมด้านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และการให้ข้อมูลและรายละเอียดต่างๆ เพิ่มเติม เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างเกือบ 100 คนหรือร้อยละ 30.82 เป็นผู้มีการศึกษาอยู่ในระดับต่ำกว่าปริญญาโท (ตารางที่ 1) ซึ่งจากการสอบถามเป็นผู้เข้าร่วมนำเสนองานวิชาการเป็นครั้งแรก สอดคล้องกับผลการศึกษาของมณฑนา วงศ์วรรณ และคณะ (2564) กล่าวว่า ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาดส่งผลเชิงบวกต่อความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมประชุมสัมมนา ณ ขอนแก่นฮอลล์ ศูนย์การค้าเซ็นทรัลพลาซา ขอนแก่น อย่างมีนัยสำคัญ โดยให้ความสำคัญกับการแจ้งตารางเวลาในการจัดประชุมแต่ละเดือน การประชาสัมพันธ์และโฆษณาอยู่เสมอ และบริการตอบรับข้อคำถามผ่านสื่อออนไลน์โดยทันที ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นการสร้างความสัมพันธ์กับลูกค้า และเป็นส่วนช่วยพัฒนาให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับเพ็ญนิภา พูลสวัสดิ์ และคณะ (2556) ระบุว่า ผู้เข้าร่วมงานประชุมวิชาการนานาชาติ KU-SS

Sport Management and Sport Science Summit 2013 จำนวน 120 คน ส่วนใหญ่เป็นนิสิต/นักศึกษา ไม่เคยมีประสบการณ์ในการเข้าร่วมงานมาก่อน จึงต้องการให้พัฒนาคุณภาพการดำเนินการด้านการประชาสัมพันธ์ ด้านการบริหารจัดการ ด้านระยะเวลา ด้านสถานที่และด้านความรู้ความเข้าใจ และสอดคล้องกับหทัยรัตน์ บันลือ (2556) และนิภาวรรณ วงษ์ใหญ่ (2562) ระบุว่า การเข้าใจการรับรู้ความต้องการของผู้รับบริการนั้น เป็นการให้ความสำคัญกับการให้ความสนใจและเอาใจใส่ลูกค้าทุกครั้งที่มาใช้บริการ

ส่วนที่ 3 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนความพึงพอใจในการจัดการประชุมวิชาการระดับชาติของกลุ่มตัวอย่างตามกลุ่มปัจจัยส่วนบุคคล

กลุ่มตัวอย่างที่มีเพศ อายุ อาชีพ ตำแหน่ง มีคะแนนความพึงพอใจในการจัดการประชุมวิชาการระดับชาติ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .95 ($p\text{-value} > 0.05$) ขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับศึกษาที่แตกต่างกันมีคะแนนความพึงพอใจในการจัดการประชุมวิชาการระดับชาติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .95 ($p\text{-value} < 0.05$) (ตารางที่ 4) โดยกลุ่มที่มีการศึกษาต่ำกว่าปริญญาโทกับกลุ่มที่มีการศึกษาดั้งแต่ปริญญาโทขึ้นไป (รูปที่ 2) เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่มีการศึกษาต่ำกว่าระดับปริญญาโทที่มาร่วมนำเสนอผลงานในการประชุมวิชาการระดับชาติของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร เป็นกลุ่มผู้วิจัยหน้าใหม่และยังไม่มีประสบการณ์ในการเข้าร่วมการประชุมฯ ที่ทางวิทยาเขตจัดขึ้น จึงอาจไม่เข้าใจถึงขั้นตอนต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ อีกทั้งผู้เข้าร่วมงานนั้นมาจากต่างสถานที่จึงไม่คุ้นชินทำให้ค้นหาสถานที่ลำบาก ในทางตรงกันข้ามกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับการศึกษาตั้งแต่ปริญญาโทเป็นต้นไป เป็นกลุ่มที่เคยผ่านการนำเสนอผลงานวิชาการในเวทีระดับชาติและ/หรือเวทีระดับนานาชาติมาแล้วเพราะเป็นกิจกรรมหนึ่งที่จำเป็นในการสำเร็จการศึกษา จึงค่อนข้างเข้าใจถึงขั้นตอน

พื้นฐานทั่วไปในการเข้าร่วมนำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติ นอกจากนั้นยังเป็นกลุ่มที่มีความคาดหวังใช้เวทีการประชุมวิชาการระดับชาติ/นานาชาติในการสร้างเครือข่าย การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ จากนักวิจัยกลุ่มเดียวกัน วิทยาการในการบรรยาย และกรรมการวิพากษ์การนำเสนอ สอดคล้องกับณัฐฐา เสวกวิหาร (2560) ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการใช้บริการ

โรงพยาบาลรามารามิบัติ พบว่า ในส่วนของลักษณะประชากรศาสตร์นั้น ปัจจัยด้านอายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้ ที่แตกต่างกันส่งผลต่อความพึงพอใจในการใช้บริการที่แตกต่างกัน โดยผู้ให้บริการช่วงอายุ 20 – 40 ปี มีระดับความพึงพอใจในการใช้บริการมากที่สุด ด้านระดับการศึกษา พบว่า ผู้มีระดับการศึกษาสูงมีความพึงพอใจในการใช้บริการมากกว่าผู้มีระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน ของความพึงพอใจในการจัดงานของกลุ่มตัวอย่างจำแนกรายด้าน (n=292)

ความพึงพอใจ	Mean	SD.	แปลผล
1. ด้านการประชาสัมพันธ์	4.22	0.77	มากที่สุด
2. ด้านบริหารจัดการ	4.34	0.77	มากที่สุด
3. ด้านระยะเวลาในการจัดงาน	4.23	0.80	มากที่สุด
4. ด้านสถานที่และอุปกรณ์	4.19	0.89	มาก
5. ด้านวิชาการ	4.40	0.71	มากที่สุด
6. ด้านรูปแบบการจัดอาหารและเครื่องดื่ม	4.24	0.83	มากที่สุด
รวม	4.27	0.80	มากที่สุด

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน ของความพึงพอใจ กลุ่มตัวอย่างจำแนกเป็นรายข้อ (n=292)

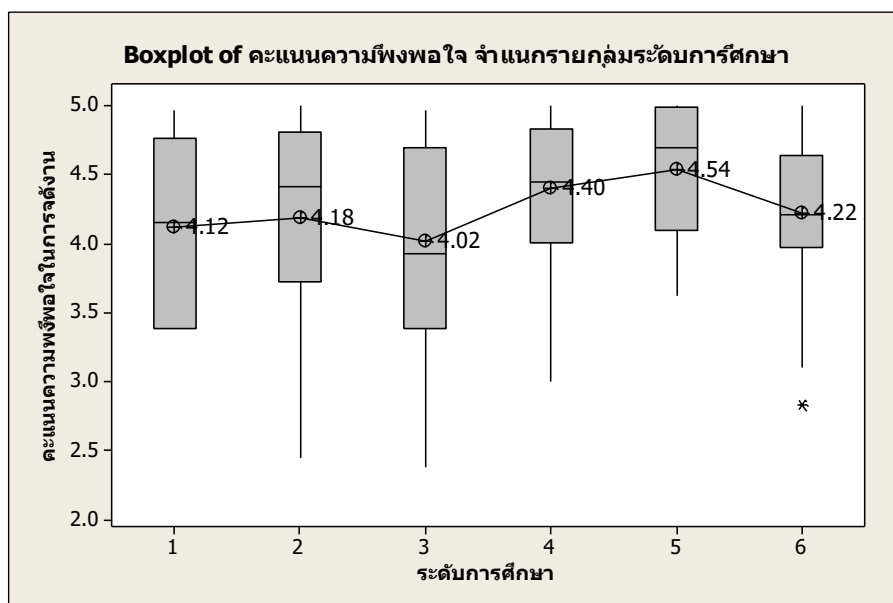
หัวข้อ	Mean	SD.	แปลผล
1. ด้านการประชาสัมพันธ์ A			
1. มีการจัดเผยแพร่ระบบข้อมูลข่าวสารทางเว็บไซต์ของหน่วยงาน	4.21	0.74	มากที่สุด
2. มีการจัดระบบ Call Center ให้ข้อมูลข่าวสารและรายละเอียดเพิ่มเติม อีเมล/โทรศัพท์	4.08	0.85	มาก
3. มีความชัดเจนในการอธิบาย ชี้แจง แนะนำขั้นตอนการส่งบทความ	4.31	0.73	มากที่สุด
4. เว็บไซต์เข้าถึงได้ง่ายและมีรายละเอียดชัดเจน	4.32	0.74	มากที่สุด
5. มีช่องทางการประชาสัมพันธ์ที่หลากหลาย เช่น เฟสบุ๊ก เว็บไซต์ ไลน์ อื่น ๆ	4.18	0.83	มาก
2. ด้านบริหารจัดการ B			
1. ขั้นตอนการลงทะเบียนไม่ซับซ้อนเข้าใจง่าย	4.32	0.79	มากที่สุด
2. ระบบอัปเดตบทความ และติดตามสถานะเข้าถึงได้ง่าย ใช้งานสะดวก	4.31	0.76	มากที่สุด
3. การติดตามสถานะของบทความทางโทรศัพท์/อีเมล มีความสะดวกรวดเร็ว	4.30	0.77	มากที่สุด
4. เจ้าหน้าที่ให้คำแนะนำ/ตอบข้อซักถาม ให้คำอธิบายและตอบข้อสงสัยได้ทุกประเด็น	4.39	0.74	มากที่สุด
5. ความเอาใจใส่ กระตือรือร้น และความพร้อมในการให้บริการของเจ้าหน้าที่	4.38	0.79	มากที่สุด
3. ด้านระยะเวลาในการจัดงาน C			
1. ระยะเวลาในการจัดงานมีความเหมาะสม	4.35	0.79	มากที่สุด
2. กำหนดการแต่ละช่วงในการจัดส่งบทความมีความเหมาะสม (การส่งบทความคัดย่อ, การส่งบทความฉบับร่าง, การส่งบทความฉบับสมบูรณ์)	4.34	0.71	มากที่สุด

หัวข้อ	Mean	SD.	แปลผล
3. ระยะเวลาในการพิจารณาบทความ	4.16	0.84	มาก
4. ระยะเวลาในการจัดทำเอกสาร Proceeding	4.09	0.86	มาก
5. ระยะเวลาในการบรรยายของวิทยากร (Keynote Speaker)	4.21	0.81	มากที่สุด
4. ด้านสถานที่และอุปกรณ์ D			
1. สถานที่จัดงานมีความสะดวกในการเดินทางเข้าร่วม	4.24	0.88	มากที่สุด
2. มีป้ายบอกทาง ป้ายบอกห้องนำเสนอ และตารางการนำเสนอ ชัดเจน	4.17	0.93	มาก
3. มีการจัดสถานที่เป็นสัดส่วนง่ายต่อการเข้าร่วมกิจกรรม	4.21	0.87	มากที่สุด
4. สถานที่จัดงานสะอาดเป็นระเบียบเรียบร้อย/มีที่นั่งสำหรับผู้เข้าร่วมเพียงพอ	4.26	0.85	มากที่สุด
5. วัสดุ อุปกรณ์ มีความพร้อมและเพียงพอ (การจัดบอร์ด ติดโปสเตอร์/ ระบบ โสตทัศนูปกรณ์ในการเตรียมห้องบรรยาย)	4.18	0.91	มาก
6. ความพร้อมด้านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	4.11	0.92	มาก
5. ด้านวิชาการ E			
1. กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ มีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา และให้	4.43	0.69	มากที่สุด
2. ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์			
1) วิทยากรบรรยายพิเศษ (Keynote Speaker) มีความเชี่ยวชาญ เนื้อหาน่าสนใจ	4.35	0.72	มากที่สุด
2) กรรมการวิพากษ์การนำเสนอบทความ (chairman, Co-chairman) มีความรู้ความ เชี่ยวชาญในสาขานั้น ๆ	4.40	0.72	มากที่สุด
3) กรรมการวิพากษ์การนำเสนอบทความ (chairman, Co-chairman) มีอัธยาศัยดี ให้	4.43	0.72	มากที่สุด
4) ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์สามารถนำไปแก้ไขบทความให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น			
5) Proceeding มีความสวยงาม เนื้อหาครบถ้วนชัดเจน สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้	4.39	0.69	มากที่สุด
6. ด้านรูปแบบการจัดอาหารและเครื่องดื่ม F			
1. อาหาร อาหารว่างและเครื่องดื่ม มีเพียงพอต่อจำนวนผู้เข้าร่วมงาน	4.27	0.81	มากที่สุด
2. รูปแบบการจัดเตรียมอาหาร อาหารว่างและเครื่องดื่ม มีความเหมาะสม (ข้าวกล่อง/บุฟเฟต์)	4.22	0.87	มากที่สุด
3. อาหาร อาหารว่างและเครื่องดื่มมีความสะอาด และนำรับประทาน	4.24	0.81	มากที่สุด

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับคะแนนความพึงพอใจ ด้วยสถิติ One way ANOVA

ปัจจัยส่วนบุคคลกับคะแนนความพึงพอใจ (Factor*Response)	F-test	P-value
เพศ *คะแนนความพึงพอใจ	0.59	0.444
อายุ *คะแนนความพึงพอใจ	1.53	0.193
ระดับการศึกษา *คะแนนความพึงพอใจ	3.21	0.008*
อาชีพ *คะแนนความพึงพอใจ	1.65	0.161
ตำแหน่ง *คะแนนความพึงพอใจ	1.01	0.402

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



รูปที่ 2 Boxplot ของคะแนนความพึงพอใจจำแนกรายกลุ่มระดับการศึกษา

หมายเหตุ: 1= อยู่ระหว่างการศึกษาระดับปริญญาตรี 2= ปริญญาตรี 3= อยู่ระหว่างการศึกษาระดับปริญญาโท
4 = ปริญญาโท 5= อยู่ระหว่างการศึกษาระดับปริญญาเอก และ 6= ปริญญาเอก

4. ผลวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับคะแนนความพึงพอใจของการเข้าร่วมนำเสนองานในการจัดประชุมวิชาการระดับชาติฯ

ปัจจัยส่วนบุคคลที่มีความสัมพันธ์กับคะแนนความพึงพอใจของการเข้าร่วมนำเสนองานในการจัดประชุมวิชาการระดับชาติฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) คือ อายุ และระดับการศึกษา (ตาราง 5) โดยทั้งกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่ 30 ปีขึ้นไปและกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับการศึกษาตั้งแต่ปริญญาโทขึ้นไป มีคะแนนความพึงพอใจของการเข้าร่วมนำเสนองานในการจัดประชุมวิชาการระดับชาติฯ มากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีอายุน้อยกว่า 30 ปีและกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับการศึกษาน้อยกว่าระดับปริญญาโท สอดคล้องกับมณฑนา วงศ์วรรณ และคณะ (2564) ระบุว่าคะแนนความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมประชุมสัมมนา ขอนแก่นฮอลล์ ศูนย์การค้าเซ็นทรัลพลาซา ขอนแก่น จำนวน 400 คน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตามกลุ่มอายุ เนื่องจากอายุของกลุ่มผู้บริโภคที่แตกต่างกัน มีความสัมพันธ์ต่อการตอบสนองความต้องการในการบริโภคสินค้า หรือบริการที่แตกต่างกัน

ขณะที่ใกล้เคียงกับผลการศึกษาของฤทธิ์เจตน์ รินแก้ว กาญจน (2562) ที่ระบุว่าปัจจัยด้านระดับการศึกษาเป็นปัจจัยเดียวที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในบริการของคลินิกหัตถ์ฉีดยาการแพทย์แผนจีน โดยกลุ่มผู้ใช้บริการที่มีการศึกษาระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา/ปวช.และปริญญาตรี มีความพึงพอใจในเรื่องราวที่ได้รับหลังการรักษาในระดับที่สูงกว่ากลุ่มผู้ใช้บริการที่มีการศึกษาระดับปริญญาโทที่ระดับ 0.05 จากความไม่สอดคล้องของผลการศึกษาอาจเนื่องจากการจัดประชุมวิชาการระดับชาตินั้น เป็นกิจกรรมที่มีกลุ่มเป้าหมายเฉพาะกลุ่ม ได้แก่ นักศึกษา นักวิชาการ และนักวิจัย ขณะที่กิจกรรมการรักษาทางการแพทย์มีกลุ่มเป้าหมายใครก็ได้ที่ผู้ป่วยต้องการเข้ารับการรักษา อีกทั้งผู้ที่มีระดับการศึกษาสูงกว่ามักมีความพึงพอใจมากกว่ากับการให้บริการในงานประชุมวิชาการระดับชาติ เป็นเพราะการศึกษามีส่วนให้คนมีความคิดมีเหตุผล เกิดการพัฒนาตน ตลอดจนเสริมสร้างความสามารถในการปรับตัวในทุก ๆ ด้านให้กับบุคคลนั้น (Gilley et al., 2002)

ตารางที่ 5 ผลทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลและคะแนนความพึงพอใจของการเข้าร่วม

นำเสนองานในการจัดประชุมวิชาการระดับชาติฯ ของกลุ่มตัวอย่าง ด้วยสถิติ Pearson Chi-Square

ปัจจัย		Mean (SD)	Pearson Chi-Square	Df	p-value
เพศ	ชาย หญิง	4.24 (0.55) 4.29 (0.61)	0.055	1	0.814
อายุ (ปี)	น้อยกว่า 30 ตั้งแต่ 30	4.19 (0.63) 4.31 (0.55)	5.710	1	0.017*
ระดับการศึกษา	ต่ำกว่าปริญญาโท ตั้งแต่ปริญญาโทขึ้นไป	4.12 (0.71) 4.34 (0.50)	13.675	1	0.000*
อาชีพ	นิสิต/นักศึกษา อาจารย์/นักวิชาการ	4.29 (0.61) 4.26 (0.57)	0.814	1	0.367
ตำแหน่ง	ผศ/รศ ชำนาญการ/ชำนาญการพิเศษ ไม่มี	4.16 (0.48) 4.33 (0.63) 4.29 (0.60)	0.169	2	0.919
แหล่งข้อมูลที่ รับทราบข่าวในการ จัดงาน	เว็บไซต์ อีเมล เว็บไซต์ อีเมล หนังสือเชิญ/โปสเตอร์ ประชาสัมพันธ์หนังสือเชิญ/ โปสเตอร์ประชาสัมพันธ์ เว็บไซต์ หนังสือเชิญ/โปสเตอร์ ประชาสัมพันธ์ อีเมล หนังสือเชิญ/โปสเตอร์ ประชาสัมพันธ์ เว็บไซต์ อีเมล	4.26 (0.59) 4.16 (0.63) 4.30 (0.46) 4.28 (0.56) 4.47 (0.50) 4.27 (0.68) 4.10 (0.65)	8.458	6	0.206

การสรุปผลการวิจัยและประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย

ผลจากการศึกษา พบว่า ปัจจัยที่สัมพันธ์กับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมนำเสนอในงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร พบว่า

1. กลุ่มตัวอย่างมีภาพรวมของความพึงพอใจของการเข้าร่วมนำเสนอในงานในการจัดประชุมวิชาการระดับชาติฯ อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า เกือบทุกด้านมีคะแนนความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ยกเว้นด้านสถานที่และอุปกรณ์ที่มีคะแนนความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดเท่ากัน

2. แม้ว่าความพึงพอใจในการดำเนินการจัดประชุมวิชาการระดับชาติฯ ทั้ง 6 ด้านอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุดก็ตาม แต่พบสองประเด็นได้แก่ ความพร้อมด้านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และการให้ข้อมูลและรายละเอียดต่างๆ เพิ่มเติม ถือเป็นรายชื่อที่มีคะแนนความพึงพอใจต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับรายชื่ออื่นๆ

3. ปัจจัยระดับการศึกษาส่งผลให้คะแนนความพึงพอใจในการจัดการประชุมวิชาการระดับชาติฯ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .95 โดยพิจารณาระหว่างกลุ่มอายุที่น้อยกว่า 30 ปี และกลุ่มอายุตั้งแต่ 30 ปี

4. ปัจจัยที่สัมพันธ์กับคะแนนความพึงพอใจของการเข้าร่วมนำเสนอในงานในการจัดประชุมวิชาการ

ระดับชาติฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .95 ได้แก่ อายุ และระดับการศึกษา

สำหรับประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษาเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สามารถนำไปใช้กำหนดรูปแบบการจัดงานประชุมวิชาการระดับชาติที่มีคุณภาพในการบริการและมีความเหมาะสมมากขึ้น โดยมีการปรับปรุงความพร้อมในด้านระบบและอุปกรณ์ทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเพิ่มสมรรถนะการบริการด้านการให้ข้อมูลและรายละเอียดต่างๆ อีกทั้งมีการจัดดำเนินการเพิ่มเติมเพื่อสามารถให้บริการได้ตรงตามความต้องการของผู้ลงทะเบียนเข้าร่วมนำเสนอผลงานวิชาการที่เป็นกลุ่มพิเศษ ได้แก่ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี และมีระดับการศึกษาต่ำกว่าระดับปริญญาโท ซึ่งเป็นนักวิจัยหน้าใหม่

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1) ควรมีการพิจารณาความพร้อมให้รอบด้าน ก่อนจัดประชุมในครั้งถัดไป โดยพิจารณาในด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านระบบและอุปกรณ์ทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ความเสถียรของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สภาพความพร้อมของห้องและเวทีนำเสนอ สภาพความพร้อมของอุปกรณ์ที่ใช้นำเสนอตั้งแต่ คอมพิวเตอร์ LCD ไมโครโฟน และ pointer รวมทั้งระบบแอร์ปรับอากาศ ระบบไฟส่องสว่าง รวมทั้งความเพียงพอของห้องสำรองที่สามารถใช้ได้ทันทีเมื่อเกิดเหตุขัดข้อง

2) ควรเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดงานและลดภาระจำนวนบุคลากรที่ต้องใช้ลงได้ โดยจัดทำสื่อออนไลน์ ในการให้ข้อมูลรายละเอียดของขั้นตอนต่าง ๆ ของการประชุมวิชาการระดับชาติ ตั้งแต่วิธีการลงทะเบียนทางออนไลน์ ขั้นตอนการนำเสนอ ที่ตั้งของสถานที่จัดงานและห้องอาหาร รวมทั้งขั้นตอนการเข้าร่วมงานและสภาพบรรยากาศของงาน เป็นต้น โดยจัดทำเป็นคลิปสั้น ๆ จัดส่งให้ทางอีเมล หรือขึ้นที่ webpage

3) มีการเพิ่มหน่วยหรือเจ้าหน้าที่ที่ทำหน้าที่ให้คำแนะนำทั่วไปแก่ผู้เข้าร่วมงาน ณ จุดลงทะเบียน อย่างชัดเจน เพื่อให้บริการช่วยเหลือทางด้านข้อมูล

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป

1. ควรมีการเก็บข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลให้ละเอียดขึ้น ได้แก่ การประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่เท่าไรที่เข้าร่วม ภูมิสำเนา ประเภทการเข้าร่วมงาน ประสบการณ์การเข้าร่วมนำเสนองานวิจัย เป็นต้น อีกทั้งควรเพิ่มจำนวนตัวอย่างให้ได้แบบสอบถามกลับคืนอย่างน้อยร้อยละ 50 ของจำนวนประชากร

2. ควรศึกษาวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) เพื่อหาความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ส่งผลต่อความพึงพอใจให้ได้ผลที่ถูกต้องแม่นยำมากขึ้น หรือมีตัวประกอบอะไรบ้างที่เป็นตัวแปรร่วมกันที่ใช้วัดความพึงพอใจ

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้อำนวยการกองบริหารการวิจัยและบริการวิชาการ และหัวหน้างานบริหารการวิจัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร ที่คอยให้คำแนะนำและช่วยเหลือในการศึกษาวิจัยสำเร็จลงไปด้วยดี ท่านผู้ทรงคุณวุฒิที่สละเวลาในการพิจารณาข้อคำถาม รวมทั้งการให้คำแนะนำในการสร้างเครื่องมือ เพื่อนๆ ทีมงานกองบริหารการวิจัยและบริการวิชาการ และสุดท้ายผู้เข้าร่วมงานการประชุมวิชาการระดับชาติฯ ทุกท่านที่ให้กรุณาสละเวลาและให้ความร่วมมือตอบแบบสอบถามจนได้ข้อมูลที่ครบถ้วน

เอกสารอ้างอิง

- ณัฐธา เสวกวิหการ. (2560). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการใช้บริการโรงพยาบาลรามาริบัติ* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์]. http://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2017/TU_2017_5802030428_5885_6091.pdf
- นาถนลิน สีเขียว. (2556, 4 เมษายน). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจและพฤติกรรมการซื้อซ้ำในการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ: กรณีศึกษา*

- นักท่องเที่ยวยชาวไทยในกรุงเทพมหานคร
[การนำเสนองานวิจัย]. การประชุมวิชาการ
มหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2556, 426-433.
- นิภาวรรณ วงษ์ใหญ่. (2562). การศึกษาปัจจัยทาง
การตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเข้าร่วม
ประชุมเชิงปฏิบัติการ. *วารสารการพัฒนางาน
ประจำสัปดาห์วิจัย*, 6(1), 69-74.
- นิมิต ชื่นสัน. (2558). การประเมินคุณภาพการบริการ
ของสถานที่จัดประชุมในจังหวัดภูเก็ต.
วารสารวิชาการการท่องเที่ยวไทยนานาชาติ,
2(11), 78-99.
- เพ็ญนิภา พูลสวัสดิ์, วรณิ พงษ์โสภะ, ปทุมพร หนูสอนศรี,
วิไลลักษณ์ ต้นสกุล, และ นริศรา ศรีเดช.
(2556, 8-9 สิงหาคม). *การศึกษาความพึงพอใจ
ของผู้เข้าร่วมการประชุมวิชาการนานาชาติ
[การนำเสนองานวิจัย]. การประชุมวิชาการ
แห่งชาติครั้งที่ 10*, 2782-2793.
- มณฑนา วงศ์วรรณ, อรอนงค์ พัวรัตนอรุณกร, และ อี
ระ เกียรติมานะโรจน์. (2564, 25 มีนาคม).
*ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้เข้าร่วม
ประชุมสัมมนา ณ ขอนแก่นฮอลล์
ศูนย์การค้าเซ็นทรัลพลาซา ขอนแก่น [การ
นำเสนองานวิจัย]. การประชุมวิชาการเสนอ
ผลงานระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติครั้งที่ 22*,
798-812.
- วิลาสินี จงกลพิช. (2563). *คุณภาพการให้บริการใน
มุมมองของผู้บริโภคที่มีต่อธุรกิจเครื่องแก้ว
วิทยาศาสตร์ ภูมิศึกษา บริษัท เอ็น เค แล
บอราทอรี่(ประเทศไทย) จำกัด [วิทยานิพนธ์
ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร].
[http://ithesis-ir.su.ac.th/dspace/
bitstream/123456789/3076/1/61606306.
pdf](http://ithesis-ir.su.ac.th/dspace/bitstream/123456789/3076/1/61606306.pdf)*
- วงศ์กร ยุกิจภูติ. (2559). *ปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันใน
แอปพลิเคชัน LINE ของผู้ใช้งานใน
กรุงเทพมหานคร [วิทยานิพนธ์ปริญญา*
*มหาบัณฑิต, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์].
[http://libdcmis.nida.ac.th/thesis6/2559/
b192967.pdf](http://libdcmis.nida.ac.th/thesis6/2559/b192967.pdf)*
- ฤทธิ์เจตน์ รินแก้วกาญจน์. (2562). ปัจจัยส่วนประสม
ทางการตลาด 7Ps และปัจจัยด้านการ
ให้บริการที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจของ
ผู้ใช้บริการคลินิกการแพทย์แผนจีนหัวเฉียว
กรุงเทพมหานคร. *วารสารบริหารธุรกิจและ
สังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง*, 2(1),
92-106.
- สุทธนู ศรีไสย์. (2551). *สถิติประยุกต์สำหรับงานวิจัย
ทางสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). โรงพิมพ์
แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*.
- หทัยรัตน์ บรรลือ. (2556). *ความพึงพอใจของลูกค้าที่มี
ต่อการให้บริการของธนาคารออมสินสาขา
สวนจิตรลดา [วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีปทุม].
[https://dspace.spu.ac.th/server/api/core/
bitstreams/a2ff03f9-2e57-4cfd-9eea-
41bb26dc7b47/content](https://dspace.spu.ac.th/server/api/core/bitstreams/a2ff03f9-2e57-4cfd-9eea-41bb26dc7b47/content)*
- Davis, K.; & Newstrom, J.W. (1985). *Human
behavior at work: organizational
behavior* (7th ed.). McGraw-Hill.
- Gilley, J.W., Eggland, S.A. & Maycunich, A.G.
(2002). *Principles of human resource
development* (2nd ed.). Basic Books.
- Oliver, R. L. (2010). *Satisfaction: a behavioral
perspective on the consumer* (2nd ed.).
Routledge.
- Prasuraman, A., Zeithnel, V. A., & Barry, L. (1985).
A conceptual model of service
quality and its implications for Future
Research. *Journal of Market*, 49(4), 41-50

1

ต้นฉบับที่ส่งมาเพื่อรับการพิจารณาจะต้องไม่เคยพิมพ์ในวารสารใดวารสารหนึ่งมาก่อน และไม่อยู่ระหว่างเสนอขอตีพิมพ์ในวารสารอื่น

2

กรณีงานวิจัยที่ทำการวิจัยในคนหรือสัตว์ทดลอง ให้แสดงหลักฐานหรือหนังสือรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนหรือในสัตว์ทดลอง

3

ความรับผิดชอบเนื้อหาต้นฉบับที่ปรากฏในวารสารเป็นความรับผิดชอบของผู้เขียน ทั้งนี้ไม่รวมความผิดพลาดอันเกิดจากเทคนิคการพิมพ์

4

ทุกบทความได้รับการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิที่เชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 ท่าน (ตั้งแต่รอบการประเมินในเดือนกันยายน พ.ศ.2564 เป็นต้นไป) ด้วยวิธีการปิดบังชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ และชื่อผู้วิจัยหรือผู้เขียนบทความ (Double-Blinded Peer Review) ก่อนลงตีพิมพ์ในวารสาร และหากมีการแก้ไขต้นฉบับจะส่งผลการประเมินคืน เพื่อให้ผู้เขียนปรับปรุงแก้ไขต้นฉบับ

5

บทความทุกประเภทที่ส่งเพื่อรับการตีพิมพ์จะต้องเป็นไปตามวัตถุประสงค์และสาขาที่รับตีพิมพ์ของวารสาร

สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ



สาขาสหวิทยาการ
ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



สาขาสหวิทยาการ
ด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์



กำหนดการเผยแพร่วารสารปีละ 3 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 : มกราคม - เมษายน

ฉบับที่ 2 : พฤษภาคม - สิงหาคม

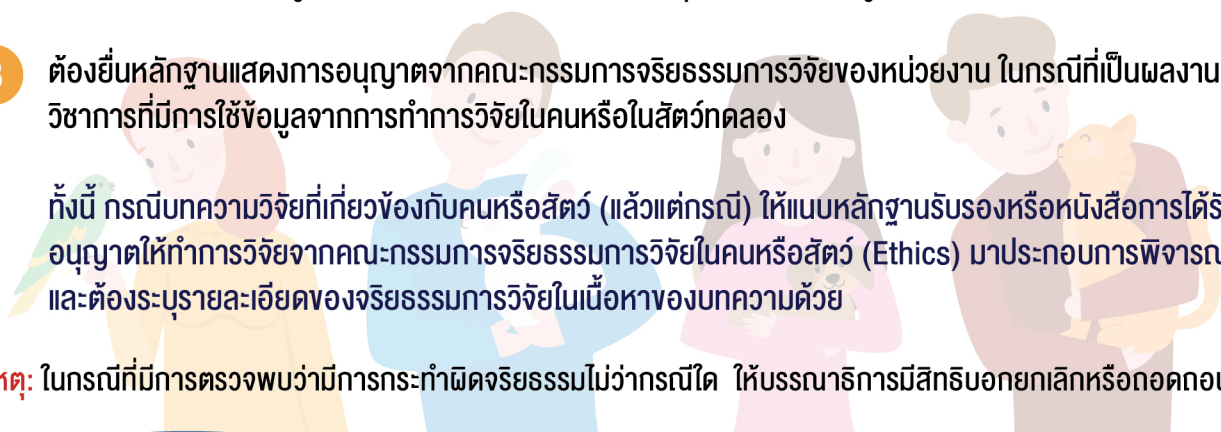
ฉบับที่ 3 : กันยายน - ธันวาคม

ซึ่งพิจารณาตามความในประกาศ ก.พ.อ. เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ พ.ศ.2564 ฉบับประกาศในราชกิจจานุเบกษา ลงวันที่ 7 มกราคม พ.ศ.2565 และข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยตำแหน่งทางวิชาการ พ.ศ.2565 ฉบับลงวันที่ 23 มิถุนายน พ.ศ.2565 กำหนดไว้ดังนี้

- 1 ต้องมีความซื่อสัตย์ทางวิชาการ ไม่นำผลงานของผู้อื่นมาเป็นผลงานของตน และไม่ลอกเลียนผลงานของผู้อื่น ไม่สร้างข้อมูลหรือข้อเท็จจริงอันไม่มีอยู่จริง (Fabrication) ไม่บิดเบือนข้อมูลหรือข้อเท็จจริง (Falsification) รวมถึงไม่คัดลอกข้อความใด ๆ จากผลงานเดิมของตนหรือของผู้อื่น โดยไม่อ้างอิงผลงานเดิมตามหลักวิชาการ และไม่ตีพิมพ์ซ้ำผลงานของตนเอง (Self plagiarism) ทั้งนี้ในลักษณะที่จะทำให้เข้าใจผิดว่าเป็นผลงานใหม่
- 2 ต้องไม่นำผลงานของตนเองในเรื่องเดียวกันไปเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการมากกว่า 1 ฉบับ หรือเผยแพร่ในหนังสือประมวลผลการประชุมทางวิชาการ (Proceeding) ของการประชุมทางวิชาการในระดับชาติหรือนานาชาติ แต่หากบทความนั้นคุณภาพไม่ถึงเกณฑ์และไม่ผ่านการพิจารณาและได้รับการแจ้งยืนยันจากบรรณาธิการแล้ว จะสามารถนำบทความไปเผยแพร่ในวารสารอื่นได้
- 3 ต้องอ้างถึงบุคคลหรือแหล่งที่มาของข้อมูลที่มีผู้พจนานำมาใช้ในผลงานทางวิชาการของตนเอง เพื่อแสดงหลักฐานของการค้นคว้า จะต้องเขียนอ้างอิงในส่วนของเนื้อหาและอ้างอิงท้ายบทความให้ถูกต้องและเป็นไปตามรูปแบบที่วารสารกำหนด
ทั้งนี้ วารสารกำหนดรูปแบบการอ้างอิงในเนื้อหา รายการบรรณานุกรม และรายการอ้างอิงท้ายบทความ ให้ใช้รูปแบบ American Psychological Association : APA style (7th ed.) ซึ่งกำหนดไว้ในหัวข้อ “การเตรียมต้นฉบับ”
- 4 ต้องไม่คำนึงถึงผลประโยชน์ทางวิชาการจนละเลยหรือละเมิดสิทธิส่วนบุคคลของผู้อื่นหรือสิทธิมนุษยชน อีกทั้งผู้พจนต้องกล่าวขอบคุณบุคคลหรือหน่วยงานหรือผู้ให้ทุน ไว้ในกิตติกรรมประกาศ เพื่อแสดงความขอบคุณและให้ได้มาซึ่งความสำเร็จในการเขียนบทความนั้น ๆ
- 5 ต้องได้ผลงานทางวิชาการมาจากการศึกษาโดยใช้หลักวิชาการเป็นเกณฑ์ ปราศจากอคติ และเสนอผลงานตามความเป็นจริง ไม่จงใจเบี่ยงเบนผลการศึกษาหรือผลการวิจัย โดยหวังผลประโยชน์ส่วนตัว หรือเพื่อก่อให้เกิดความเสียหายแก่ผู้อื่น และไม่ขยายข้อค้นพบโดยปราศจากการตรวจสอบยืนยันในทางวิชาการ
- 6 ต้องนำผลงานหรือผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์ในทางที่ชอบธรรมและชอบด้วยกฎหมาย รวมทั้งนำผลการศึกษาไปพัฒนาและปรับปรุงการปฏิบัติงานให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่องค์กรต่อไป
- 7 ไม่อนุญาตให้เพิ่มเติมบุคคลอื่นใดที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้อง หรือไม่มีส่วนร่วมในการทำวิจัย หรือไม่มีส่วนร่วมในการเขียนบทความ เข้ามามีชื่ออยู่ในบทความ หากเกิดข้อผิดพลาด ทุก ๆ คนที่มีชื่ออยู่ในบทความต้องร่วมรับผิดชอบ
- 8 ต้องยื่นหลักฐานแสดงการอนุญาตจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของหน่วยงาน ในกรณีที่นำผลงานทางวิชาการที่มีการใช้ข้อมูลจากการทำการวิจัยในคนหรือในสัตว์ทดลอง

ทั้งนี้ กรณีบทความวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคนหรือสัตว์ (แล้วแต่กรณี) ให้แนบหลักฐานรับรองหรือหนังสือการได้รับอนุญาตให้ทำการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนหรือสัตว์ (Ethics) มาประกอบการพิจารณา และต้องระบุรายละเอียดของจริยธรรมการวิจัยในเนื้อหาของบทความด้วย

หมายเหตุ: ในกรณีที่มีการตรวจพบว่าการกระทำผิดจริยธรรมไม่ว่ากรณีใด ให้บรรณาธิการมีสิทธิบอกยกเลิกหรือถอดถอนบทความได้



จริยธรรมของผู้นิพนธ์ (Ethics of the authors)

- 1 ผู้นิพนธ์ต้องรับรองว่าผลงานที่ส่งมานั้นเป็นผลงานใหม่และไม่เคยตีพิมพ์ที่ไหนมาก่อน และต้องไม่ไปยื่นต่อวารสารอื่นในคราวเดียวกัน
- 2 ผู้นิพนธ์ต้องนำเสนอผลการวิเคราะห์ ผลการวิจัยที่เกิดขึ้นจากการทำวิจัยจริง หรือผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาหรือปรับปรุงการปฏิบัติงานอย่างตรงไปตรงมา ไม่บิดเบือนข้อมูล หรือให้ข้อมูลที่เป็นเท็จ เพื่อรองรับผลลัพธ์ของตนเอง
- 3 ผู้นิพนธ์ต้องอ้างอิงผลงานทางวิชาการของผู้อื่นให้ถูกต้องและครบถ้วน หากมีการนำผลงานเหล่านั้นมาใช้ในผลงานตัวเอง ต้องระบุและจัดทำรายการอ้างอิงท้ายบทความให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยวารสารกำหนดรูปแบบการอ้างอิงแบบ APA
- 4 ผู้นิพนธ์ต้องเขียนบทความให้ถูกต้องตามคำแนะนำการเตรียมต้นฉบับและรูปแบบที่วารสารกำหนด
- 5 ผู้นิพนธ์ที่มีชื่อปรากฏในบทความ ต้องเป็นผู้ที่มีส่วนร่วมในการดำเนินการวิจัยจริง ต้องเห็นชอบกับต้นฉบับบทความ และเห็นชอบกับการส่งบทความนั้นให้วารสารพิจารณาตีพิมพ์ และผู้นิพนธ์ทุกคนที่มีชื่อในบทความต้องมีส่วนรับผิดชอบในบทความนั้น ๆ
- 6 ผู้นิพนธ์ต้องระบุแหล่งทุนที่สนับสนุนในการทำวิจัยนี้
- 7 ผู้นิพนธ์ต้องระบุผลประโยชน์ทับซ้อน
- 8 ผู้นิพนธ์ต้องระบุรายละเอียดของผู้นิพนธ์หลักและผู้นิพนธ์ร่วมทุกคน พร้อมให้คำรับรองตามแบบฟอร์มส่งบทความเพื่อพิจารณาตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสาร Mahidol R2R e-Journal ตามแบบฟอร์มส่งบทความ

หมายเหตุ: ในกรณีที่มีการตรวจพบว่าการกระทำผิดจริยธรรมไม่ว่ากรณีใด ให้บรรณาธิการมีสิทธิบอกยกเลิกหรือถอดถอนบทความได้

จริยธรรมของผู้ประเมินบทความ (Ethics of the appraisers)

- 1 ผู้ประเมินบทความ ต้องรักษาความลับและไม่เปิดเผยข้อมูลบางส่วน หรือทุกส่วนของบทความที่ส่งมาเพื่อพิจารณาแก่บุคคลอื่น และไม่มีส่วนได้ส่วนเสียกับผู้นิพนธ์
- 2 หลังจากได้รับบทความจากบรรณาธิการวารสารแล้ว และผู้ประเมินบทความตระหนักว่าตนเองอาจมีผลประโยชน์ทับซ้อนกับผู้นิพนธ์ (เช่น เป็นผู้ร่วมโครงการ หรือรู้จักผู้นิพนธ์เป็นการส่วนตัว หรือเหตุผลอื่น ๆ) ทำให้ไม่สามารถให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอย่างอิสระได้ ผู้ประเมินบทความ ควรแจ้งให้บรรณาธิการวารสารทราบและปฏิเสธการประเมินบทความนั้น ๆ
- 3 ผู้ประเมินบทความ ต้องรับพิจารณาเนื้อหาและประเมินบทความในสาขาวิชาที่ตนมีความเชี่ยวชาญ โดยพิจารณาคุณภาพของเนื้อหาในบทความที่จะมีต่อสาขานั้น ๆ มีความทันสมัย ชัดเจน และความเข้มข้นของเนื้อหาของบทความ ไม่ควรใช้ความคิดเห็นส่วนตัวที่ไม่มีข้อมูลรองรับมาเป็นเกณฑ์ในการตัดสินบทความ หากเห็นว่าบทความที่ได้รับมอบหมายมีเนื้อหาไม่ตรงกับสาขาที่เชี่ยวชาญ จะต้องแจ้งวารสารฯ ให้รับทราบโดยเร็วและปฏิเสธการประเมิน
- 4 ผู้ประเมินบทความต้องประเมินบทความให้แล้วเสร็จในช่วงระยะเวลาที่วารสารกำหนด เพื่อประโยชน์สูงสุดของผู้นิพนธ์
- 5 ผู้ประเมินบทความ มีหน้าที่ประเมินบทความในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ความชัดเจนทางวิชาการ การนำเสนอและประโยชน์ในการนำไปใช้ตามเกณฑ์ที่วารสารกำหนด พร้อมให้ข้อเสนอแนะในเชิงวิชาการที่เป็นประโยชน์กับผู้นิพนธ์ในการปรับแก้ไข ปรับปรุง และพัฒนาคุณภาพของบทความ

จริยธรรมของบรรณาธิการ (Ethics of Editors)

- 1 บรรณาธิการและกองบรรณาธิการ พิจารณาทบทวนในเบื้องต้นก่อนเข้าสู่กระบวนการของวารสาร โดยพิจารณาจากความเข้มข้นของเนื้อหา มีคุณภาพ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และขอบเขต ตรวจสอบการคัดลอกผลงานทางวิชาการ และพิจารณา รับผิดชอบต่อความด้วยความโปร่งใส ไม่เอนเอียง ไม่มีอคติ และมีการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล โดยไม่เปิดเผยข้อมูลของ ผู้นิพนธ์และผู้ประเมิน
- 2 บรรณาธิการ ต้องกำหนดนโยบาย วัตถุประสงค์ คำแนะนำในการส่งบทความ และรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ผู้ นิพนธ์ได้รับทราบและปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและเป็นไปตามที่วารสารกำหนด
- 3 บรรณาธิการและกองบรรณาธิการวารสาร พิจารณากำหนดและเลือกผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทความที่มีความเชี่ยวชาญ ตรงตามสาขาของบทความนั้น ๆ โดยผู้ทรงคุณวุฒิต้องไม่มาจากหน่วยงานเดียวกันกับผู้นิพนธ์ กระบวนการพิจารณา คุณภาพบทความของวารสารเป็นการพิจารณาแบบปกปิดเป็นความลับ (double-blind) ไม่เปิดเผยรายชื่อผู้นิพนธ์ ผู้ร่วม และผู้พิจารณาบทความ ไม่ให้ทราบข้อมูลซึ่งกันและกัน เพื่อป้องกันอคติ และป้องกันปัญหาความขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้น
- 4 กองบรรณาธิการต้องไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน (conflict of interest) กับผู้นิพนธ์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิ หรือบุคคลอื่น ๆ หรือในกระบวนการพิจารณาบทความไม่ว่าจะเป็นในด้านใด บรรณาธิการควรถอนตัวจากบทความนั้น และให้บรรณาธิการ อื่นเป็นผู้ดูแลแทน
- 5 เมื่อบรรณาธิการได้รับผลการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิครบแล้ว ต้องตัดสินใจผลการประเมินด้วยความโปร่งใส ไม่เอนเอียง ไม่มีอคติ และไม่ใช้ความเห็นส่วนตัวพิจารณาว่าจะเผยแพร่บทความหรือไม่ ทั้งนี้ ต้องคำนึงถึงองค์ความรู้ที่ได้จากบทความ หลักฐานเชิงประจักษ์ที่สนับสนุนในเชิงวิชาการที่เชื่อถือได้มาเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจบทความนั้น
- 6 เมื่อบทความส่งเข้ามาในระบบวารสาร หากกองบรรณาธิการตรวจพบว่าการคัดลอกบทความหรือตีพิมพ์ซ้ำ หรือมีความ คล้ายในสัดส่วนที่มากกับบทความอื่น (เช่น คัดลอกทั้งย่อหน้า) มีผลในการปฏิเสธการตีพิมพ์ในทันที หากบทความมีความ คล้ายบ้าง บรรณาธิการจะแจ้งให้ผู้นิพนธ์ปรับแก้ก่อนเข้าสู่กระบวนการพิจารณา
 - ▶ กรณีที่พบความคล้ายกับผลงานผู้อื่นในระหว่างพิจารณาบทความ บรรณาธิการจะยับยั้งกระบวนการพิจารณา และขอคำอธิบายจากผู้นิพนธ์ ซึ่งหากคำอธิบายไม่มีเหตุผลที่สมควร บทความจะถูกปฏิเสธการเผยแพร่
 - ▶ กรณีที่พบความคล้าย ภายหลังบทความได้เผยแพร่แล้ว บรรณาธิการจะดึงบทความออกจากวารสาร และประกาศใน วารสารในทันทีว่าบทความถูกถอดออกจากวารสาร
- 7 บรรณาธิการกำหนดนโยบายและแนวทางในการดำเนินการในกรณีที่ผู้นิพนธ์จกถอนบทความ และมีสิทธิเรียกร้องค่าเสียหาย ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของวารสารจากผู้นิพนธ์ ในกรณีที่ตรวจพบว่าผู้นิพนธ์ประพฤติผิดจริยธรรมการวิจัย หรือจก ถอนบทความ หรือขอยกเลิกการตีพิมพ์ เพื่อส่งบทความไปตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารทางวิชาการ หรือนำไปเสนอที่ประชุม วิชาการอื่น ซึ่งบทความนั้นได้ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ และมีการจ่ายค่าตอบแทนให้กับผู้ทรงคุณวุฒิฯ แล้ว
- 8 ในกรณีที่ปัญหาในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการดำเนินการของวารสาร Mahidol R2R e-Journal กำหนดให้บรรณาธิการ เป็นผู้พิจารณาวินิจฉัย คำวินิจฉัยของบรรณาธิการให้ถือเป็นที่สุด

การเตรียมต้นฉบับเพื่อตีพิมพ์ในวารสาร

Mahidol R2R e-Journal

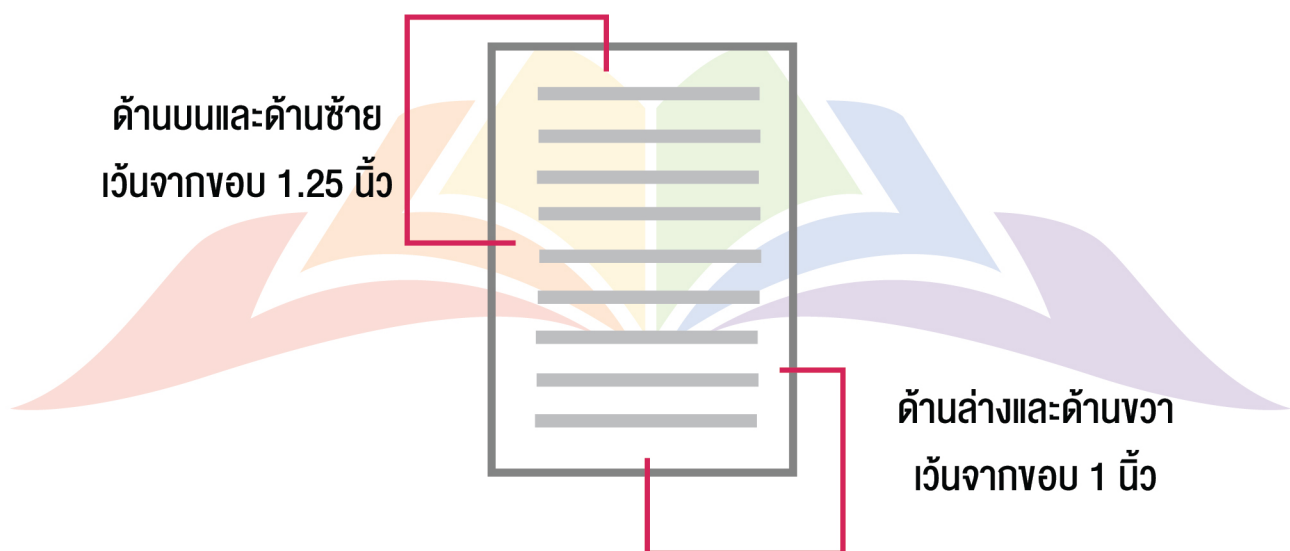
1. ผู้รับผิดชอบส่งบทความ (Corresponding Author) สมัครสมาชิกผ่านระบบ Thaijo และให้พิมพ์ต้นฉบับทาง electronic เท่ากับ **ขนาดกระดาษ A4 ไม่เกิน 15 หน้า** (รวมบทคัดย่อ) โดยใช้ตัวอักษร **ThaiSarabunPSK** ขนาดตัวอักษรตามกำหนดในแบบฟอร์มวารสาร และขอให้แนบบนแบบฟอร์มการส่งบทความ ที่มีรายละเอียดประกอบไปด้วยชื่อบทความ ประเภทบทความ ชื่อผู้พิมพ์ สถานที่ติดต่อการรับรองจริยธรรมการวิจัย และการรับรองการส่งบทความ และส่งต้นฉบับออนไลน์ที่

<https://he01.tci-thaijo.org/index.php/mur2r/index>



และสามารถติดตามสถานะใน website ดังกล่าวได้

2. การเว้นระยะขอบ



3. การเว้นระยะห่างระหว่างบรรทัด



4. การแบ่งส่วน (Section) แบ่งเป็นสองส่วน

- **ส่วนแรก** ประกอบด้วย เนื้อเรื่อง ผู้เขียนและผู้ร่วมงาน สถานที่ทำงานและบทคัดย่อ
- **ส่วนที่สอง** ประกอบด้วย ส่วนที่เหลืออื่น ๆ ของบทความ

5. ตาราง ให้จัดทำไฟล์ตาราง 1 ไฟล์ต่อ 1 ตาราง

และตั้งชื่อไฟล์ตารางให้สอดคล้องกับชื่อตารางที่ระบุไว้ในวารสาร

เช่น ตารางที่ 1 ชื่อไฟล์ตารางที่ 1 พิมพ์ชื่อและลำดับที่ของตารางเหนือตาราง

ตัวอักษรขนาด 16 Point และพิมพ์คำอธิบายเพิ่มเติมใต้ตารางตัวอักษรขนาด 14 Point

ข้อความในตารางตัวอักษรขนาด 12 Point ตาราง ทุกตารางจะต้องมีหมายเลข

และคำบรรยายกำกับเหนือตารางหมายเลขกำกับและคำบรรยายนี้รวมกันแล้ว

ควรจะมีควมยาวไม่เกิน 1 บรรทัด

6. รูปภาพ ให้จัดทำไฟล์รูปภาพ 1 ไฟล์ต่อ 1 รูปภาพ และตั้งชื่อไฟล์รูปภาพให้สอดคล้องกับชื่อรูปภาพที่ระบุไว้ในวารสาร

เช่น รูปภาพที่ 1 ชื่อไฟล์ ‘รูปภาพที่ 1’

พิมพ์ชื่อและลำดับที่ของรูปใต้รูปพร้อมคำบรรยาย รูปภาพควรมีขนาดที่เหมาะสม ไม่เล็กเกินไป

คำบรรยายใต้ภาพอักษรขนาด 14 Point



การเรียงลำดับตารางและรูปภาพให้แยกการเรียงลำดับออกจากกัน พร้อมทั้งระบุหมายเลข

ลำดับตารางและรูปภาพในบทความให้เป็นรูปที่ และตารางที่

เช่น รูปภาพที่ 1, รูปภาพที่ 2, ตารางที่ 1, ตารางที่ 2

7. สมการ การเขียนสมการให้ระบุลำดับของสมการโดยใช้ตัวเลขที่พิมพ์อยู่ในวงเล็บ

8. การอ้างอิงในเนื้อหาของเอกสาร เป็นการเขียนอ้างอิงจากการถอดความ หรือการสรุปความจากผลงานของผู้อื่น จะใช้การอ้างอิงหน้าข้อความ หรือท้ายข้อความก็ได้ โดยให้ระบุชื่อผู้เขียนและนามสกุลสำหรับผู้เขียนชาวไทย ถ้าเป็นผู้เขียนชาวต่างชาติให้ระบุเฉพาะชื่อสกุล โดยมีรูปแบบดังต่อไปนี้

ผู้เขียน	การอ้างอิงในเนื้อหาหน้าข้อความ (เน้นผู้เขียน)	การอ้างอิงในเนื้อหาท้ายข้อความ (เน้นเนื้อหา)
ผู้เขียน 1 คน	ภาษาไทย	
	ชื่อ นามสกุลผู้เขียน/(ปีพิมพ์) สโรจ เลาศศิริ (2565)	(ชื่อ นามสกุลผู้เขียน,/ปีพิมพ์) (สโรจ เลาศศิริ, 2565)
	ภาษาอังกฤษ	
	ชื่อสกุลผู้เขียน/(ปีพิมพ์) Luna (2020)	(ชื่อสกุลผู้เขียน,/ปีพิมพ์) (Luna, 2020)
ผู้เขียน 2 คน	ภาษาไทย	
	ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่1/และ/ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่2/(ปีพิมพ์) ปริญญา นาควิธระ และ สุริยา รัตนกุล (2558)	(ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่1/และ/ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่2,/ปีพิมพ์) (ปริญญา นาควิธระ และ สุริยา รัตนกุล, 2558)
	ภาษาอังกฤษ	
	ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่1/and/ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่2/(ปีพิมพ์) Mason and Losos (2020)	(ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่1/&ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่2,/ปีพิมพ์) (Mason & Losos, 2020)
ผู้เขียน 3 คน หรือมากกว่า 3 คนขึ้นไป	ภาษาไทย	
	ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่1/และคณะ/(ปีพิมพ์) วารี เนื่องจำนงค์ และคณะ (2556)	(ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่1/และคณะ,/ปีพิมพ์) (วารี เนื่องจำนงค์ และคณะ, 2556)
	ภาษาอังกฤษ	
	ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่1/et al./(ปีพิมพ์) Martin et al. (2020)	(ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่1/et al.,/ปีพิมพ์) (Martin et al., 2020)

ผู้เขียน	การอ้างอิงในเนื้อหาหน้าข้อความ (เน้นผู้เขียน)	การอ้างอิงในเนื้อหาท้ายข้อความ (เน้นเนื้อหา)
ผู้เขียนเป็นหน่วยงาน	ภาษาไทย	
	ชื่อหน่วยงานย่อย/ชื่อหน่วยงานใหญ่(ถ้ามี)/(ชื่อย่อ,/ปีพิมพ์) กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2565) การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (ททท., 2565)	(ชื่อหน่วยงานใหญ่/ชื่อหน่วยงานย่อย(ถ้ามี)/[ชื่อย่อ],/ปีพิมพ์) (กระทรวงสาธารณสุข, กรมอนามัย, 2565) (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย [ททท.], 2565)
	ภาษาอังกฤษ	
	National Institute of Mental Health (NIMH, 2020)	(National Institute of Mental Health [NIMH], 2020)
เอกสารที่ไม่ปรากฏชื่อผู้เขียน ให้ใช้ชื่อเรื่องแทน	ภาษาไทย	
	ชื่อเรื่อง(ปีพิมพ์) 100 กลยุทธ์ฝ่าวิกฤตธุรกิจไทย (2534)	(ชื่อเรื่อง,ปีพิมพ์) (100 กลยุทธ์ฝ่าวิกฤตธุรกิจไทย, 2534)
	ภาษาอังกฤษ	
	Internet of things (2021)	(Internet of things, 2021)
การอ้างอิงในเนื้อหาตั้งแต่ 2 แหล่งขึ้นไป (ให้เขียนเรียงตามลำดับตัวอักษรของชื่อผู้เขียนแต่ละแหล่ง)	ภาษาไทย	
	ชื่อ นามสกุลผู้เขียนแหล่งที่1/(ปีพิมพ์)/และ/ชื่อ นามสกุลผู้เขียนแหล่งที่2/(ปีพิมพ์) ณอมจิต สุภาวิตา (2553) และ สุทธิดา หมีกอง (2558)	(ชื่อ นามสกุลผู้เขียนแหล่งที่1,/ปีพิมพ์;/ชื่อ นามสกุลผู้เขียนแหล่งที่2,/ปีพิมพ์) (ณอมจิต สุภาวิตา, 2553; สุทธิดา หมีกอง, 2558)
	ภาษาอังกฤษ	
	ชื่อสกุลผู้เขียนแหล่งที่1/(ปีพิมพ์);/ชื่อสกุลผู้เขียนแหล่งที่2/(ปีพิมพ์);/ชื่อสกุลผู้เขียนแหล่งที่3/et al./ (ปีพิมพ์);/ชื่อสกุลผู้เขียนแหล่งที่4คนที่1/and/ชื่อสกุลผู้เขียนแหล่งที่4คนที่2/(ปีพิมพ์) Abby (2011); David (1998); Lauri et al. (2000); Michaely and Susanna (2017)	(ชื่อสกุลผู้เขียนแหล่งที่1,/ปีพิมพ์;/ชื่อสกุลผู้เขียนแหล่งที่2,/ปีพิมพ์;/ชื่อสกุลผู้เขียนแหล่งที่3/et al.,/ปีพิมพ์;/ชื่อสกุลผู้เขียนแหล่งที่4คนที่1/&/ชื่อสกุลผู้เขียนแหล่งที่4คนที่2,/ปีพิมพ์) (Abby, 2011; David, 1998; Lauri et al., 2000; Michaely & Susanna, 2017)

ผู้เขียน	การอ้างอิงในเนื้อหาหน้าข้อความ (เน้นผู้เขียน)	การอ้างอิงในเนื้อหาท้ายข้อความ (เน้นเนื้อหา)
การอ้างอิงในเนื้อหาจากแหล่งข้อมูลในระดับกฤษฎี : งานของผู้เขียนต้นฉบับถูกอ้างอิงอยู่ในงานของผู้เขียนกฤษฎี	ภาษาไทย	
	ชื่อ นามสกุลผู้เขียนต้นฉบับ/(ปีพิมพ์ต้นฉบับ,/อ้างถึงใน/ชื่อ นามสกุลผู้เขียนกฤษฎี,/ปีพิมพ์กฤษฎี) อรณา เอี่ยมศรี (2556, อ้างถึงใน กิรติ โชติช่วง, 2560)	(ชื่อ นามสกุลผู้เขียนต้นฉบับ,/ปีพิมพ์ต้นฉบับ/อ้างถึงใน/ชื่อ นามสกุลผู้เขียนกฤษฎี,/ปีพิมพ์กฤษฎี) (อรณา เอี่ยมศรี, 2556 อ้างถึงใน กิรติ โชติช่วง, 2560)
	ภาษาอังกฤษ	
	ชื่อสกุลผู้เขียนต้นฉบับ/(ปีพิมพ์ต้นฉบับ,/as cited in/ชื่อสกุลผู้เขียนกฤษฎี,/ปีพิมพ์กฤษฎี) Tabata (2014, as cited in Stougaard et al., 2018)	(ชื่อสกุลผู้เขียนต้นฉบับ,/ปีพิมพ์ต้นฉบับ/as cited in/ชื่อสกุลผู้เขียนกฤษฎี,/ปีพิมพ์กฤษฎี) (Tabata, 2014 as cited in Stougaard et al., 2018)
การอ้างอิงในเนื้อหาจากบทสัมภาษณ์ *กรณีไม่มีการเผยแพร่เป็นสาธารณะ ไม่ต้องใส่ในรายการบรรณานุกรม	ภาษาไทย	
	ชื่อ นามสกุลผู้ถูกสัมภาษณ์/(การสื่อสารส่วนบุคคล,/วัน/เดือน/ปี) ทยากร จันทะบุตร (การสื่อสารส่วนบุคคล, 12 กุมภาพันธ์ 2564)	(ชื่อ นามสกุลผู้ถูกสัมภาษณ์,/การสื่อสารส่วนบุคคล,/วัน/เดือน/ปี) (ทยากร จันทะบุตร, การสื่อสารส่วนบุคคล, 12 กุมภาพันธ์ 2564)
	ภาษาอังกฤษ	
	อักษรย่อชื่อผู้ถูกสัมภาษณ์/นามสกุลผู้ถูกสัมภาษณ์/ (personal communication,/เดือน/วัน,/ปี) C. Teley (personal communication, October 18, 2020)	(อักษรย่อชื่อผู้ถูกสัมภาษณ์/นามสกุลผู้ถูกสัมภาษณ์,/personal communication,/เดือน/วัน,/ปี) (C. Teley, personal communication, October 18, 2020)
การอ้างอิงในเนื้อหาจากราชกิจจานุเบกษา *การอ้างอิงคำพิพากษา, คำวินิจฉัย, คำสั่งศาล ไม่ต้องใส่ในรายการบรรณานุกรม	ภาษาไทย	
	ชื่อกฎหมาย (ปี) พระราชบัญญัติการอุดมศึกษา พ.ศ. 2562 (2562) คำพิพากษาศาลฎีกาที่ 561/2539 คำพิพากษาศาลปกครองสูงสุดที่ อ.1037/2558	(ชื่อกฎหมาย, ปี) (พระราชบัญญัติการอุดมศึกษา พ.ศ. 2562, 2562) (คำพิพากษาศาลฎีกาที่ 561/2539) (คำพิพากษาศาลปกครองสูงสุดที่ อ.1037/2558)

9. การเขียนรายการบรรณานุกรม และรายการอ้างอิงท้ายบทความ ให้ใช้รูปแบบ APA 7th ed. โดยมีรูปแบบดังต่อไปนี้

หนังสือเล่ม และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	
*กรณีไม่ปรากฏปีที่พิมพ์ ให้ใส่ (ม.ป.ป.) หรือ (n.d.) **กรณีไม่ปรากฏสำนักพิมพ์ ให้ใส่ (ม.ป.ท.) หรือ (n.p.) ***กรณีพิมพ์ครั้งที่ 1 ไม่ต้องใส่ครั้งที่พิมพ์ ****กรณีผู้เขียนเป็นบรรณาธิการ ให้ใส่ (บ.ก.) หรือ (Ed.) หรือ (Eds.) หลังชื่อผู้เขียนคนสุดท้าย	
ผู้เขียน 1 คน	ภาษาไทย
	ชื่อ นามสกุลผู้เขียน./ (ปีพิมพ์) ./ ชื่อเรื่อง/ (พิมพ์ครั้งที่) ./ สำนักพิมพ์./ DOI หรือ URL (ถ้ามี) วชิรวิทย์ อิศระบุสรณ์. (2562). <i>กนยาใหม่ไปศาล: คู่มือว่าความฉบับทันสมัย</i> . ส.เอเชียพรส.
	ภาษาอังกฤษ
	ชื่อสกุลผู้เขียน./ อักษรย่อชื่อต้น./ อักษรย่อชื่อกลาง (ถ้ามี) ./ (ปีพิมพ์) ./ ชื่อเรื่อง/ ///// (พิมพ์ครั้งที่) ./ สำนักพิมพ์./ DOI หรือ URL (ถ้ามี) Jackson, L. M. (2019). <i>The psychology of prejudice: From attitudes to social action</i> (2nd ed.). American Psychological Association. https://doi.org/10.1037/0000168-000
ผู้เขียน 2 คน	ภาษาไทย
	ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่1./ และ/ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่2./ (ปีพิมพ์) ./ ชื่อเรื่อง/ ///// (พิมพ์ครั้งที่) ./ สำนักพิมพ์./ DOI หรือ URL (ถ้ามี) สุดสาย ตรีนวนิช และ สายพิน ทานิชณาสัย. (2546). <i>การประยุกต์ใช้ PCR และ Biosensor สำหรับการตรวจสอบอันตรายในอาหาร</i> . ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
	ภาษาอังกฤษ
	ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่1./ อักษรย่อชื่อ./ & ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่2./ อักษรย่อชื่อ./ (ปีพิมพ์) ./ ///// ชื่อเรื่อง/ (พิมพ์ครั้งที่) ./ สำนักพิมพ์./ DOI หรือ URL (ถ้ามี) Svendsen, S., & Lober, L. T. (2020). <i>The big picture/Academic writing: The one-hour guide</i> (3rd ed.). Hans Reitzel Forlag. https://thebigpicture-academicwriting.digi.hansreitzel.dk/

ผู้เขียน 3-20 คน *ให้ใส่ชื่อทุกคน	ภาษาไทย
	ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่1,/ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่2,/ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่3,/ //////ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่4,/ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่5,/ชื่อ นามสกุลผู้เขียน //////คนที่6,/และ/ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่7./(ปีพิมพ์)/ชื่อเรื่อง/(พิมพ์ครั้งที่)/ //////สำนักพิมพ์./DOI หรือ URL (ถ้ามี) ปริญญา ทวีชัยการ, อรุณ โรจนสกุล, และ ตรีนทร์ โล่ห์สิริวัฒน์. (2545). <i>ศัลยศาสตร์</i> ////// <i>วิวัฒน์ 21: ฉบับศัลยศาสตร์ลำไส้ใหญ่และทวารหนัก</i> . กรุงเทพมหานคร.
	ภาษาอังกฤษ
	ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่1,/อักษรย่อชื่อ./ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่2,/อักษรย่อชื่อ./ชื่อสกุลผู้เขียน //////คนที่3,/อักษรย่อชื่อ./ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่4,/อักษรย่อชื่อ./ชื่อสกุลผู้เขียน //////คนที่5,/อักษรย่อชื่อ./ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่6,/อักษรย่อชื่อ./&/ชื่อสกุลผู้เขียน //////คนที่7,/ อักษรย่อชื่อ./(ปีพิมพ์)/ชื่อเรื่อง/(พิมพ์ครั้งที่)/สำนักพิมพ์./DOI หรือ //////URL (ถ้ามี) Vanputte, C., Regan, J., Russo, A., & Seeley, R. (2019). <i>Seeley's Anatomy & Physiology</i> (12th ed.). McGraw-Hill Education.
ผู้เขียน 21 คนขึ้นไป *ให้ใส่ชื่อผู้เขียนคนที่ 1-19 ตามด้วยเครื่องหมาย, . . . ก่อนชื่อคนสุดท้าย	ภาษาไทย
	ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่1,/ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่2,/ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่3,/ //////ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่17,/ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่18,/ชื่อ นามสกุลผู้เขียน //////คนที่19,/././ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนสุดท้าย./(ปีพิมพ์)/ชื่อเรื่อง/(พิมพ์ครั้งที่)/ //////สำนักพิมพ์./DOI หรือ URL (ถ้ามี)
	ภาษาอังกฤษ
	ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่1,/อักษรย่อชื่อ./ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่2,/อักษรย่อชื่อ./ชื่อสกุลผู้เขียน //////คนที่3,/อักษรย่อชื่อ./ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่17,/อักษรย่อชื่อ./ชื่อสกุลผู้เขียน //////คนที่18,/อักษรย่อชื่อ./ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่19,/อักษรย่อชื่อ./././ชื่อสกุล //////ผู้เขียนคนสุดท้าย,/อักษรย่อชื่อ./(ปีพิมพ์)/ชื่อเรื่อง/(พิมพ์ครั้งที่)/สำนักพิมพ์./ //////DOI หรือ URL (ถ้ามี)
บทความในหนังสือ หรือในรายงานการประชุม	
ภาษาไทย	
ชื่อ นามสกุลผู้เขียน./(ปีพิมพ์).ชื่อบทความ./ใน/ชื่อบรรณาธิการ/(บ.ก.),/ชื่อหนังสือ/(พิมพ์ครั้งที่)/ //////น./เลขหน้าแรก-หน้าสุดท้ายของบท./สำนักพิมพ์. สุพันธ์ สิกธิสุข. (2563). การสัมภาษณ์ประวัติ. ใน วิทยา ศรีดามา (บ.ก.), <i>การสัมภาษณ์ประวัติและตรวจร่างกาย</i> (พิมพ์ครั้งที่ 12, น. 1-7). โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.	

ภาษาอังกฤษ
ชื่อสกุลผู้เขียน./อักษรย่อชื่อต้น./อักษรย่อชื่อกลาง(ถ้ามี)./(ปีพิมพ์)./ชื่อบทความ./ใน/อักษรย่อชื่อต้น./ /////อักษรย่อชื่อกลาง(ถ้ามี)./ชื่อสกลบรรณาธิการ/(Eds.)./ชื่อหนังสือ/(ครั้งที่พิมพ์./pp./เลขหน้าแรก- /////เลขหน้าสุดท้ายของบท)./สำนักพิมพ์. Dillard, J. P. (2020). Currents in the study of persuasion. In M. B. Oliver, A. A. Raney, & J. Bryant (Eds.), <i>Media effects: Advances in theory and research</i> (4th ed., pp. 115–129). Routledge.
บทความในวารสารเล่ม และบทความในวารสารอิเล็กทรอนิกส์
ภาษาไทย
ชื่อ นามสกุลผู้เขียนบทความ./ (ปีพิมพ์)./ชื่อบทความ./ชื่อวารสาร./ปีที่ฉบับที่./เลขหน้าแรก-เลขหน้า /////สุดท้าย./DOI (ถ้ามี) สุริยา หมาบนะ, โสภณ เอี่ยมศิริถาวร, และ สุนนมาลย์ อุกยมกุล. (2563). โรคติดเชื้อไวรัส โคโรนา 2019 (COVID-19). <i>วารสารสถาบันบาราศณศาตร์</i>, 14(2), 124-133.
ภาษาอังกฤษ
ชื่อสกุลผู้เขียน./อักษรย่อชื่อต้น./อักษรย่อชื่อกลาง(ถ้ามี)./(ปีพิมพ์)./ชื่อบทความ./ชื่อวารสาร./ปีที่ฉบับที่./ /////เลขหน้าแรก-เลขหน้าสุดท้าย./DOI (ถ้ามี) Grady, J. S., Her, M., Moreno, G., Perez, C., & Yelinek, J. (2019). Emotions in storybooks: A comparison of storybooks that represent ethnic and racial groups in the United States. <i>Psychology of Popular Media Culture</i>, 8(3), 207–217. https://doi.org/10.1037/ppm0000185
วิทยานิพนธ์เล่ม หรือจากเว็บไซต์
ภาษาไทย
ชื่อ นามสกุลผู้เขียน./ (ปีที่เผยแพร่)./ชื่อวิทยานิพนธ์/[วิทยานิพนธ์ปริญญาคุณวุฒิปริญญาตรี หรือ /////วิทยานิพนธ์ปริญญาโท/ปริญญาเอก]./ชื่อเว็บไซต์./URL (กรณีจากเว็บไซต์) สุทธิสา จันทร์เพ็ง. (2563). <i>ธรรมาภิบาลกับความสูงในการดำเนินงานของเจ้าหน้าที่โรงพยาบาล</i> [วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท].
ภาษาอังกฤษ
ชื่อสกุลผู้เขียน./อักษรย่อชื่อต้น./อักษรย่อชื่อกลาง(ถ้ามี)./(ปีที่เผยแพร่)./ชื่อวิทยานิพนธ์/[Master's thesis /////หรือ Doctoral dissertation]./ชื่อเว็บไซต์./ URL (กรณีจากเว็บไซต์) Ata, A. (2015). <i>Factor effecting teacher-child communication skill & self-efficacy beliefs: An investigation on preschool teachers</i> [Master's thesis, Middle East Technical

University]. Middle East Technical University Library. <http://etd.lib.metu.edu.tr/upload/12619101/index.pdf>

Zambrano-Vazquez, L. (2016). *The interaction of state and trait worry on response monitoring in those with worry and obsessive-compulsive symptoms* [Doctoral dissertation, University of Arizona]. UA Campus Repository. <https://repository.arizona.edu/handle/10150/620615>

วิทยานิพนธ์จากฐานข้อมูลเชิงพาณิชย์

ภาษาอังกฤษ

ชื่อสกุลผู้เขียน./อักษรย่อชื่อต้น./อักษรย่อชื่อกลาง(ถ้ามี)./(ปีที่เผยแพร่)./ชื่อวิทยานิพนธ์(หมายเลข UMI //หรือ เลขลำดับอื่นๆ)/[Master's thesis หรือ Doctoral dissertation]./ชื่อฐานข้อมูล.

Kabir, J. M. (2016). *Factors influencing customer satisfaction at a fast food hamburger chain: The relationship between customer satisfaction and customer loyalty* (Publication No. 10169573) [Doctoral dissertation, Wilmington University]. ProQuest Dissertations & Theses Global.

การนำเสนองานวิจัย หรือการนำเสนอโปสเตอร์ในงานประชุมวิชาการที่ไม่มี proceeding

ภาษาไทย

ชื่อ นามสกุลผู้นำเสนอ./ (ปี./วัน/เดือน)./ชื่อเรื่องงานวิจัย หรือ ชื่อเรื่องโปสเตอร์/[การนำเสนองานวิจัย หรือ //การนำเสนอโปสเตอร์]./ชื่อการประชุม./สถานที่.

ธีระพงษ์ ตัณฑวิเชียร. (2564, 18 สิงหาคม). *วัคซีน COVID-19 เรื่องที่ทุกคนต้องรู้* [การนำเสนองานวิจัย]. การประชุมวิชาการประจำปี 2564 The COVID-19 Survival Guide, ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย, กรุงเทพฯ, ประเทศไทย.

ภาษาอังกฤษ

***ในวงเล็บ [] สามารถเปลี่ยนคำได้ตามเอกสาร ดังนี้ [Conference session], [Paper presentation], [Poster session], [Keynote address] เป็นต้น**

ชื่อสกุลผู้นำเสนอ./อักษรย่อชื่อต้น./อักษรย่อชื่อกลาง(ถ้ามี)./(ปี./เดือน/วัน)./ชื่อ paper หรือ poster // [Paper หรือ Poster presentation]./ชื่อการประชุม./สถานที่.

Evans, A. C., Jr., Garbarino, J., Bocanegra, E., Kinscherff, R. T., & Márquez-Greene, N. (2019, August 8–11). *Gun violence: An event on the power of community* [Conference presentation]. APA 2019 Convention, Chicago, IL, United States.

เอกสารไม่ได้ตีพิมพ์ (เอกสารประกอบการเรียน)	
ภาษาไทย	
ชื่อ นามสกุลผู้เขียน./ (ปี)./ <i>ชื่อเอกสาร</i> [เอกสารไม่ได้ตีพิมพ์]./ คณะ, มหาวิทยาลัย. อัญญมณี บุญชื่อ. (2556). <i>การส่งเสริมพัฒนาการทางอารมณ์และสังคมสำหรับเด็กปฐมวัย</i> [เอกสารไม่ได้ตีพิมพ์]. คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.	
ภาษาอังกฤษ	
ชื่อสกุลผู้เขียน./ อักษรย่อชื่อต้น./ อักษรย่อชื่อกลาง (ถ้ามี)./ (ปี)./ <i>ชื่อเอกสาร</i> [เอกสารไม่ได้ตีพิมพ์]./ คณะ, / / / / / มหาวิทยาลัย. Harris, L. (2014). <i>Instructional leadership perceptions and practices of elementary school leaders</i> [Unpublished manuscript]. School of Education and Human Development, University of Virginia.	
เว็บไซต์	
ภาษาไทย	
ชื่อ นามสกุลผู้เขียน./ (ปี./ วัน/ เดือนที่เผยแพร่)./ <i>ชื่อบทความ</i>./ ชื่อเว็บไซต์./ URL ศูนย์บริหารความเสี่ยง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2564, 18 มกราคม). <i>6 เคล็ดลับในการเรียนการสอนออนไลน์ให้มีประสิทธิภาพ</i>. ข่าวสารจุฬาฯ. https://www.chula.ac.th/news/40851/	
ภาษาอังกฤษ	
ชื่อสกุลผู้เขียน./ อักษรย่อชื่อต้น./ อักษรย่อชื่อกลาง (ถ้ามี)./ (ปี./ เดือน/ วันที่เผยแพร่)./ <i>ชื่อบทความ</i>./ / / / / / ชื่อเว็บไซต์./ URL Toner, K. (2020, September 24). <i>When Covid-19 hit, he turned his newspaper route into a lifeline for senior citizens</i>. CNN. https://www.cnn.com/2020/06/04/us/coronavirus-newspaper-deliveryman-groceries-senior-citizens-cnnheroes-trnd/index.html	
ราชกิจจานุเบกษา	
* คำพิพากษา คำวินิจฉัย หรือคำสั่งศาล ใส่อ้างอิงในเนื้อหาอย่างเดียว ไม่ต้องใส่ในรายการบรรณานุกรม	
ภาษาไทย	
ชื่อกฎหมาย./ (ปี./ วัน/ เดือน)./ <i>ราชกิจจานุเบกษา</i>./ เล่ม/ เลงเล่ม/ ตอนที่/ เลงตอน./ หน้า/ เลงหน้า. พระราชบัญญัติกองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา พ.ศ. 2561. (2561, 13 พฤษภาคม). <i>ราชกิจจานุเบกษา</i>. เล่ม 135 ตอนที่ 33 ก. หน้า 1–18.	

10. วิธีการจัดเรียงรายการบรรณานุกรม และรายการอ้างอิงท้ายบทความ โดยจัดเรียงรายการภาษาไทยก่อนภาษาอังกฤษ รายการภาษาไทยใช้หลักการเดียวกับการเรียงคำในพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน โดยเรียงตามรูปพยัญชนะ ก-ฮ ส่วนคำที่ขึ้นต้นด้วยพยัญชนะเดียวกันให้เรียงตามรูปสระ ดังนี้ อะ อัว อัวะ อา อำ อี อี อี อู อุ อะ เอ เอาะ เอา เอ็น เอีย เอียะ เอื้อ เอื้อะ แอ แอะ โอ โอะ โอ โอ สำหรับรายการภาษาอังกฤษใช้หลักการเดียวกับการเรียงคำใน Dictionary โดยเรียง A-Z

หมายเหตุ :

ข้อ 8 -10 รวบรวมเรียบเรียงโดย นางสาวโสธรศรี พิบูลย์มณี สังกัดหอสมุดและคลังความรู้มหาวิทยาลัยมหิดล

เอกสารอ้างอิง :

American Psychological Association. (2020). *Publication manual of the American Psychological Association: The official guide to APA style* (7th ed.). American Psychological Association.





Mahidol R2R
e-Journal

คณะกรรมการกองบรรณาธิการวารสาร

ฝ่ายจัดการวารสาร

นายปิยชน โพธารมย์
นางสาวปิยนุช รัตนกุล
นางสุภัทรา บุศย์เมืองปัก
นางเบญจมาศ มะหมัดกุล
นางสแกวรรณ พูลเพิ่ม
นางสาวโสภณรัชมิ์ พิบูลย์มณี

กองทรัพยากรบุคคล มหาวิทยาลัยมหิดล
กองทรัพยากรบุคคล มหาวิทยาลัยมหิดล
กองทรัพยากรบุคคล มหาวิทยาลัยมหิดล
กองทรัพยากรบุคคล มหาวิทยาลัยมหิดล
กองทรัพยากรบุคคล มหาวิทยาลัยมหิดล
หอสมุดและคลังความรู้มหาวิทยาลัยมหิดล

ฝ่ายจัดการด้านเทคนิคและออกแบบศิลปกรรม

นายศิริชาติ วรรณสวาท

กองทรัพยากรบุคคล มหาวิทยาลัยมหิดล