



วารสารวิชาการ

APHEIT JOURNAL

ISSN : 2286-9514 ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2564 Vol. 10 No.1 JANUARY - JUNE 2021

วิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี

วารสารวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย
ในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
APHEIT SCIENCE AND TECHNOLOGY JOURNAL

ISSN: 2286-9514

ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2564

Vol. 10 No. 2 JULY – DECEMBER 2021

วัตถุประสงค์

เพื่อเผยแพร่ผลงานวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เน้นการพัฒนานวัตกรรมทางด้านการจัดการเรียนรู้ การวิจัยและพัฒนา บทความวิจัย บทความวิชาการที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด ความรู้เรื่องใหม่ ๆ ที่เป็นที่สนใจของบุคคลทั่วไปด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การตรวจสอบทางวิชาการ

บทความผ่านการตรวจสอบทางวิชาการจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก (double-blinded peer review)

เจ้าของ สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
ที่ปรึกษา คณะกรรมการฝ่ายวิชาการ

สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
บรรณาธิการ

ดร.มานิต บุญประเสริฐ

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

นางสาวทิพนาถ ชารีรักษ์

กองบรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ ดร.จตุพร กระจ่ายศรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย รัตนวงษ์

มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

รองศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ ไชยโส

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รองศาสตราจารย์ ดร.รัชนี ศุภจินทรรัตน์

มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพงศ์ นิมกุลรัตน์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุดาสวรรค์ งามมงคลวงศ์

วิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมฤดี ไทยพานิช

มหาวิทยาลัยสยาม

ฝ่ายจัดการและเลขานุการกองบรรณาธิการ

นางบุศรา เอ็มบุตร

นางสาวเพชรราตรี เฉพาะตน

นายบุญร่วม ศรีสร้อย

กำหนดการเผยแพร่

ปีละ 2 ฉบับ ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน และ ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม

สถานที่พิมพ์ โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

สามารถอ่านและดาวน์โหลดบทความได้ที่ <http://journals.apheit.org/index.php/component/users/?view=login>

คณะกรรมการวิชาการและการประกันคุณภาพการศึกษา
 สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย
 ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
 วาระ 1 สิงหาคม 2562 – กรกฎาคม 2564

1. รศ.ดร.บัณฑิต โรจน์อารยานนท์	สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น	ประธานกรรมการ
2. รศ.ดร.ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต	กรรมการ
3. อาจารย์จรรย์นันท์ กมลสินธุ์	มหาวิทยาลัยเจ้าพระยา	กรรมการ
4. อาจารย์อุบล ใช้สงวน	มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์	กรรมการ
5. ผศ.ดร.อรรยา สิงห์สงบ	มหาวิทยาลัยกรุงเทพ	กรรมการ
6. ดร.จอมพงศ์ มงคลวนิช	มหาวิทยาลัยสยาม	กรรมการ
7. รศ.ดร.นิตย์ เพ็ชรรักษ์	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต	กรรมการ
8. ดร.พรทิพย์ กวินสุพร	มหาวิทยาลัยคริสเตียน	กรรมการ
9. ผศ.ดร.ปริญญา ตันตสวัสต์	มหาวิทยาลัยชินวัตร	กรรมการ
10. ผศ.ดร.อุไรรัตน์ แยมขุติ	มหาวิทยาลัยธนบุรี	กรรมการ
11. ดร.สุรัชย์ สานติสุขรัตน์	มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่	กรรมการ
12. ผศ.วัลลภ พุทโสม	มหาวิทยาลัยนานาชาติเอเชีย-แปซิฟิก	กรรมการ
13. ผศ.ดร.กนกอร บุญมี	มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	กรรมการ
14. ผศ.ดร.นเรศวร พันธราธร	มหาวิทยาลัยรังสิต	กรรมการ
15. ดร.กীরัตน์ สงวนไทร	มหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต	กรรมการ
16. ผศ.ดร.อรุณี สำเภาทอง	มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์	กรรมการ
17. รศ.ดร.รัชณี ศุภจันทร์รัตน์	มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล	กรรมการ
18. ผศ.ดร.อัจฉราพร โชติพิทักษ์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม	กรรมการ
19. รศ.ดร.สถาพร อมรสวัสดิ์วัฒนา	มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย	กรรมการ
20. รศ.อิสยา จันทรวินยานุชิต	มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ	กรรมการ
21. ดร. วินัย โกกระกุล	มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ	กรรมการ
22. รศ.ดร.อรพรรณ ลือบุญธวัชชัย	วิทยาลัยเซนต์หลุยส์	กรรมการ
23. ผศ.ดร.อำพล นววงศ์เสถียร	วิทยาลัยเซนต์อิสต์บางกอก	กรรมการ
24. ดร.ศิริพงศ์ รักใหม่	วิทยาลัยดุสิตธานี	กรรมการ
25. ผศ.ดร.ไตรรัตน์ ยืนยง	วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น	กรรมการ
26. รศ.ดร.วิเชียร ชิวพิมาย	วิทยาลัยบัณฑิตเอเชีย	กรรมการ
27. ผศ.สำเร็จ นนศิริ	วิทยาลัยสันตพล	กรรมการ
28. ผศ.ดร.ฐิติรัตน์ มีมาก	สถาบันเทคโนโลยีแห่งสุวรรณภูมิ	กรรมการ
29. อาจารย์ณัฐวุฒิ ว่องทรัพย์ทวี	สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์	กรรมการ
30. ดร.มานิต บุญประเสริฐ	สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนฯ	กรรมการ
31. อาจารย์ชาติชาโย โพธิ์พาด	สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น	กรรมการและเลขานุการ

ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ

Reviewers

รองศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์	ศิวะเดชาเทพ	มหาวิทยาลัยสยาม
รองศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์	ไชยโส	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.จตุพร	กระจายศรี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย	รัตนวงษ์	มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
รองศาสตราจารย์ ดร.รัชนี้	ศุจิจันทร์รัตน์	มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล
รองศาสตราจารย์ ดร.ชาติชาย	ตระกูลรังสี	มหาวิทยาลัยรังสิต
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุษยา	วงษ์ชวลิตกุล	มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมฤดี	ไทยพานิช	มหาวิทยาลัยสยาม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพงศ์	นิ่มกุลรัตน์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารุจ	ลิ้มปะวัฒน์	มหาวิทยาลัยสยาม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุดาสมวรรค์	งามมงคลวงศ์	วิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อำภาพร	นามวงศ์พรหม	มหาวิทยาลัยรังสิต
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรัสดาว	เรโนล	มหาวิทยาลัยสยาม

Dear All,

APHEIT journals have been serving academic communities for almost three decades. They are originally designed to be platforms for publishing academic and research articles of faculties and graduate students from our institutional members, as well as contributors from non-member institutions. We welcome you all to join our learning community, to learn and share your area of interest, to create network for the academic career advancement.

Frequent questions from writers reflect some common concern: Will the paper be accepted? How long does it take to be informed of the result? The university has dateline of graduation, for example. Instead of answering questions, I would like to provide some guidelines for preparing your manuscript to be accepted for publishing in APHEIT journals.

First, APHEIT journals publish two issues a year, January-June and July-December. The authors must be aware of submission dateline of each issue. APHEIT journals are peer-reviewed. Each submitted manuscript will be reviewed by three external experts in the area of the submitted article. The general assessment criteria follows a set of prescribed standards: conformance to the journal guidelines, the significance of the article, methodology and findings. The assessment results could be approved with minor revision, meaning that three reviewers or two out of three reviewers approve the article on conditions of revision. For such a case the author will be requested to revise the paper accordingly. Then resubmit the revised paper through the online system of the journals on time. The editor will check again any correction where needed. This process takes about 6-8 weeks after the office receives the manuscript online from the author. If the paper is cleaned, the acceptance letter will be sent to the author.

Secondly, for manuscript preparation, you are advised to study the instructions and template of the article on the website: journals.apheit.org. Please follow accordingly.

Thirdly, writing a good academic or research article by nature needs practice. To get used to the academic writing style and expressions, keep reading the journal articles in your area regularly and actively. It helps you how to start your article writing, and an abstract. Sharing your draft with peers for comments and revise before submission.

Hoping our services are writer friendly and enhance the ecology of academic advancement. We value your contributions. Happy New Year 2022 to you all.

With best wishes,
Manit Boonprasert, Ed.D

สารบัญ

CONTENTS

วารสารวิชาการสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)
ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 เดือน กรกฎาคม – ธันวาคม 2564

ระบบสารสนเทศเพื่อการวัดผลการปฏิบัติงานด้วยดัชนีชี้วัดหลัก

ลิตา ทัพมงคล..... 01-09

ปัจจัยทำนายการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำในผู้ป่วยหลังผ่าตัดจากการระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย

อัมมาณัฐ วังโสม, อุษา วงษ์อนันต์, ประไพ ผลอิน, อำภพร นามวงศ์พรหม, และ น้ำอ้อย ภักดีวงศ์.....10-22

The Encryption and Decryption of Image File Transfer by Chaos

Chart Rithirun, Chanuan Uakarn, and Anuchit Charoen23-29

ระบบลงทะเบียนและตรวจสอบนักศึกษาเข้าห้องเรียนด้วยหลักการประมวลผลภาพร่วมกับเทคนิคการรู้จำใบหน้า

เอกรัตน์ สุขสุคนธ์.....30-39

การพัฒนารูปแบบคลินิกหมอครอบครัวเครือข่ายโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสามบัณฑิต อำเภออุทัย จังหวัด
พระนครศรีอยุธยา

พัฒนา พรหมณี, อภิชัย คุณิพงษ์, และมานิชญ์ ขายครอง.....40-50

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการวัดผลการปฏิบัติงานด้วยดัชนีชี้วัดหลักสำหรับ บริษัทนครชัยทัวร์ จำกัด

Information System Development for Measuring Performance with Key Indicators for Nakhonchai Tour Company Limited

ลิตา ทัพมงคล

คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยนครราชสีมา

Sita Tubmongkhon

Faculty of Business Administration and Information

Technology NakhonRatchasima College

E-mail: sita@nmc.ac.th

Received: July 15, 2021; Revised: November 11, 2021; Accepted: November 30, 2021

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ 1) เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการวัดผลการปฏิบัติงานด้วยดัชนีชี้วัดหลัก และ 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศเพื่อการวัดผลการปฏิบัติงานด้วยดัชนีชี้วัดหลัก ที่ใช้กรอบแนวคิดการพัฒนาระบบสารสนเทศแบบวงจรชีวิต (System development life cycle: SDLC) กลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) แบ่งออกเป็น กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบจำนวน 3 คน และกลุ่มผู้ใช้งานซึ่งเป็นบุคลากรของบริษัทนครชัยทัวร์ จำกัด ตำแหน่งหัวหน้าฝ่ายที่ทำหน้าที่เป็นผู้วัดผลการปฏิบัติงานด้วยดัชนีชี้วัดหลักของพนักงานในสังกัด จำนวน 38 ส่วนงาน รวม 38 คน ทำการทดสอบระบบและประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยใช้แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ สถิติเชิงพรรณนา ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศเพื่อการวัดผลการปฏิบัติงานด้วยดัชนีชี้วัดหลักในภาพรวมอยู่ระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.38 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.59 สามารถนำระบบดังกล่าวไปใช้ประเมินผลการปฏิบัติงานด้วยดัชนีชี้วัดหลักของพนักงานได้ และควรนำระบบสารสนเทศไปพัฒนาและขยายผลต่อ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการประเมินผลการปฏิบัติงานต่อไป

คำสำคัญ: การพัฒนาระบบสารสนเทศ การวัดผลการปฏิบัติงาน ดัชนีชี้วัดหลัก

ABSTRACT

The research aimed 1) to develop an information system for measuring performance with key indicators, and 2) to evaluate the efficiency of the developed information system for measuring performance with key indicators. The development of the information system

applied the concept of System Development Life Cycle (SDLC). The samples were obtained from purposive sampling, consisting of 3 expert developers and 38 heads of sub-divisions of Nakhonchai Tour Company Limited who measured performances of workers under their supervision with the key indicators. Test the developed information system for measuring performance with key indicators and evaluate its efficiency by collecting data from users, the 38 heads of sub-divisions, using questionnaires. The descriptive statistics were used to analyze data. The results showed that the efficiency of the developed information system for measuring performance with key indicators overall was at high level, with mean score of 4.38 and standard deviation of 0.59, meaning that the developed information system can be used to measure performance of workers with key indicators and it should be implemented to further develop and expand to increase the efficiency and effectiveness of the performance appraisal.

KEYWORDS: Information System Development, Performance Measurement with Key Indicators

บทนำ

ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการต่าง ๆ ของโลกยุคปัจจุบัน มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมและเศรษฐกิจของทุกประเทศทั่วโลก ในทศวรรษที่ผ่านมา เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งรวมทั้งเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร อีกทั้งเทคโนโลยีนานาสมัยอื่น ๆ ได้ก่อให้เกิดกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างกว้างขวาง ประเทศที่พัฒนาประสบผลสำเร็จในการรักษาอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจบนพื้นฐานของ “เศรษฐกิจแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้” ดังนั้น จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีสารสนเทศมีอิทธิพลต่อการพัฒนาเป็นอย่างมาก เช่น เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต การบริหารจัดการ ตลอดจนการส่งเสริมคุณภาพการเรียนรู้ทำให้ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกพยายามใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจและพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนในสังคม ในการพัฒนาระบบสารสนเทศเป็นกลยุทธ์สำคัญของการพัฒนาองค์กรเพื่อให้ได้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้มีความถูกต้องและรวดเร็วขึ้น (ศักดิ์ชาย ตั้งวรรณวิทย์, 2555)

การวัดผลการปฏิบัติงานด้วยดัชนีชี้วัดหลักของพนักงาน เป็นขั้นตอนสำคัญของการบริหารทรัพยากรบุคคลที่ต้องมีการจัดการข้อมูลจำนวนมาก ด้วยความถูกต้อง แม่นยำ อีกทั้งยังต้องการการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นความลับ ผลการประเมินตรงกับสมรรถนะที่แท้จริง

ปัจจุบัน บริษัทนครชัยทัวร์ จำกัด เป็นธุรกิจการให้บริการด้านการขนส่งด้วยรถยนต์โดยสาร ตั้งอยู่ที่ อ.เมือง จ.นครราชสีมา มีส่วนควบคุมการเดินรถตามเส้นทางการเดินรถของรถทัวร์โดยสารประจำทางอยู่ทั้งหมด 6 แห่ง ได้แก่ ท่านครราชสีมา ท่าเชียงใหม่ ท่าแม่สาย ท่าเชียงราย ท่านครสวรรค์ และท่ามุกดาหาร มีพนักงานรวมทั้งหมด 390 คน การบริหารทรัพยากรบุคคลในองค์กรจะใช้วิธีการวัดผลการปฏิบัติงานของพนักงานด้วยดัชนีชี้วัดหลัก หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า การวัด KPIs (Key Performance Indicator) และใช้โปรแกรม Microsoft Excel เป็นหลักในการดำเนินงานประเมินผล โดยหัวหน้าฝ่ายที่ทำหน้าที่เป็นผู้วัดผลการปฏิบัติงาน ซึ่ง KPIs จะแตกต่างกันไปตามภารกิจหลักของแต่ละส่วนงาน มีการวัดผลเป็นประจำทุกเดือน เพื่อใช้เป็นข้อมูลสารสนเทศให้กับผู้บริหารในการต่อสัญญาจ้างและการเลื่อนขั้นของ

พนักงาน ความซับซ้อนของหัวข้อการวัดผล และจำนวนที่ตั้งองค์กรมีอยู่หลายที่ การดำเนินงานที่ผ่านมาจึงพบปัญหาหลายด้าน เกิดความคลาดเคลื่อนในการประมวลผลของข้อมูล ความล่าช้าในการรวบรวมคะแนน การค้นหาข้อมูลย้อนหลังต้องใช้เวลาสืบค้นนาน และการรักษาความลับของข้อมูลซึ่งล้วนส่งผลต่อการบริหารจัดการทรัพยากรบุคคลขององค์กรทั้งสิ้น ผู้วิจัยได้เห็นปัญหาดังกล่าว จึงต้องการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการวัดผลการปฏิบัติงานด้วยดัชนีชี้วัดหลัก สำหรับบริษัทนครชัยทวีร์ จำกัด เพื่อให้การบริหารทรัพยากรบุคคลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล รวมทั้งมีการบริหารความเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดข้อผิดพลาดการประเมินผลการปฏิบัติงานเพื่อการต่อสัญญาจ้างและเลื่อนระดับเงินเดือนของพนักงานในองค์กร

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการวัดผลการปฏิบัติงานด้วยดัชนีชี้วัดหลัก สำหรับบริษัทนครชัยทวีร์ จำกัด
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศเพื่อการวัดผลการปฏิบัติงานด้วยดัชนีชี้วัดหลัก สำหรับบริษัทนครชัยทวีร์ จำกัด

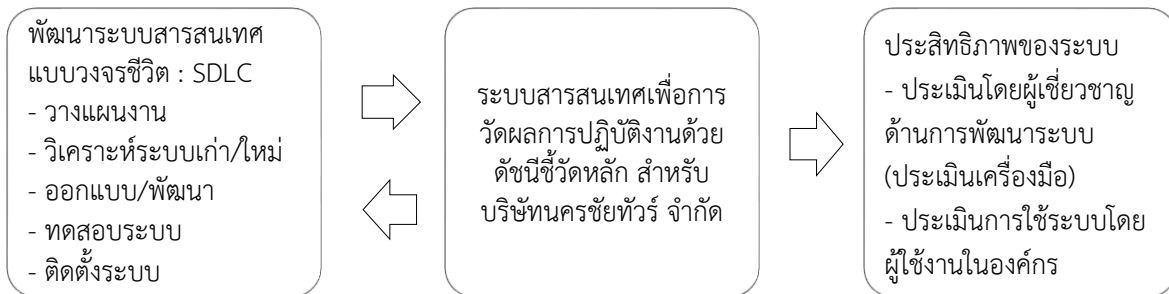
สมมติฐาน

ระบบสารสนเทศเพื่อการวัดผลการปฏิบัติงานด้วยดัชนีชี้วัดหลัก สำหรับบริษัทนครชัยทวีร์ จำกัด ที่พัฒนาโดยใช้หลักทฤษฎีวงจรการพัฒนา สามารถนำไปใช้ในการประเมินผลการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องตามหลักการวัดผลขององค์กร

กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนาระบบสารสนเทศ โดยใช้หลักทฤษฎีวงจรการพัฒนา ระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) ของ Dennis, Wixom, & Roth (2014) เพื่อให้ได้ระบบสารสนเทศสำหรับใช้ในการประเมินผลการปฏิบัติงานของพนักงาน ได้แก่

- 1) การวางแผน (Planning) คือการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ ชัดความสามารถ ประโยชน์ที่องค์กรจะได้รับ และการนำไปใช้ได้จริง
- 2) การวิเคราะห์ระบบ (Analysis) การศึกษาระบบงานเดิมเพื่อให้เข้าใจขั้นตอน ปัญหา และรวบรวมข้อมูลจากผู้ใช้งาน เพื่อนำมาวิเคราะห์และกำหนดความต้องการของระบบใหม่
- 3) การออกแบบและพัฒนาระบบ (Design and Development) นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ให้มีความสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้
- 4) การทดสอบระบบ (Testing) เพื่อหาข้อผิดพลาดของระบบ และแก้ไขให้มีความถูกต้องก่อนที่จะนำไปใช้งานจริง และ
- 5) การนำไปใช้งาน (Implementation) ติดตั้งระบบที่พัฒนาขึ้น โดยการจัดเตรียมอุปกรณ์ที่ต้องใช้ และการอบรมการใช้ระบบให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง งานวิจัยนี้ได้ใช้กรอบแนวคิดการวิจัยในการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการวัดผลการปฏิบัติงานด้วยดัชนีชี้วัดหลัก โดยใช้ SDLC ในรูปแบบ Spiral Model (เป็นการพัฒนาระบบตามแบบวงจรชีวิต โดยสามารถวนกลับมาในวงจรได้จนกว่าระบบจะมีความสมบูรณ์ เพื่อลดความเสี่ยงระหว่างการพัฒนา) ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการวัดผลการปฏิบัติงานด้วยดัชนีชี้วัดหลัก สำหรับบริษัทครชัยทวัร จำกัด ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน มีวิธีดำเนินงานวิจัยตามกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้

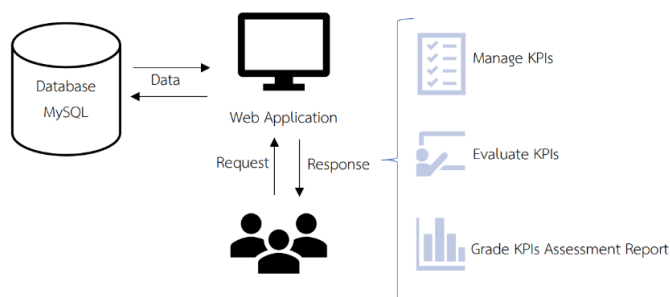
1. การวางแผน (Planning) ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- ศึกษาหลักการของดัชนีชี้วัดหลัก หรือ KPIs ย่อมาจาก Key Performance Indicator เป็นดัชนีชี้วัดผลงานหรือความสำเร็จของงาน โดยเทียบผลการปฏิบัติงานกับเป้าหมาย หรือมาตรฐานที่ตกลงกันไว้ นอกจากจะใช้ประเมินผลการทำงานของพนักงานได้แล้ว ยังสามารถใช้วัดและประเมินความก้าวหน้าขององค์กรได้อีกด้วย ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานที่ดีควรมีความเหมาะสม และเป็นที่น่าเชื่อถือ และสามารถวัดได้อย่างเป็นรูปธรรม จากงานวิจัยของ ปิยะวัฒน์ จารุธนรัตน์กุล และอุทัย สนวนกุล (2559)กล่าวว่า การประเมินผลการปฏิบัติงานเป็นขั้นตอนสำคัญของการ

บริหารทรัพยากรบุคคล และผลที่ได้จากการประเมินจะสะท้อนให้เห็นถึงการบรรลุเป้าหมายขององค์กรและ ผู้ปฏิบัติงาน ความรู้ ความสามารถของบุคลากรในองค์กรที่ต้องพัฒนา และความสามารถในการจัดการบริหารองค์กรของผู้บริหาร

- ศึกษาปัญหาของระบบการวัดผลการปฏิบัติงานด้วยดัชนีชี้วัดหลักแบบเดิม และคุณลักษณะของระบบสารสนเทศที่ต้องการพัฒนาใหม่ เก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์จากหัวหน้าฝ่ายที่ทำหน้าที่เป็นผู้วัดผลการปฏิบัติงานของพนักงาน จำนวน 38 คน เพื่อเก็บข้อมูลความต้องการใช้ระบบ ข้อกำหนดและเงื่อนไขต่าง ๆ การเตรียมความพร้อมของผู้ใช้ระบบ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ มาวิเคราะห์ สรุปประเด็นปัญหา และความต้องการของผู้ใช้ระบบ

2. การวิเคราะห์ระบบ (Analysis) ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบสารสนเทศเพื่อการวัดผลการปฏิบัติงานด้วยดัชนีชี้วัดหลัก สำหรับบริษัทครชัยทวัร จำกัด ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 สถาปัตยกรรมของระบบสารสนเทศเพื่อการวัดผลการปฏิบัติงานด้วยดัชนีชี้วัดหลัก

จากภาพที่ 2 สถาปัตยกรรมของระบบ เมื่อผู้ใช้งานเข้าระบบ จะสามารถจัดการข้อมูลตัวชี้วัด (KPIs) ประเมินผลการปฏิบัติงานของพนักงาน และรายงานผลการประเมินในรูปแบบเกรด (เกณฑ์การให้คะแนน KPIs ขององค์กร)

3. การออกแบบและพัฒนาระบบ (Design and Development) มีรายละเอียดดังนี้

1) ออกแบบ Data Flow Diagram เพื่อแสดงการเชื่อมโยงของกระบวนการใน Process ต่าง ๆ

2) ออกแบบฐานข้อมูลด้วย ER-Diagram และนำไปสร้างระบบฐานข้อมูลด้วย MySQLi

3) พัฒนาระบบในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันด้วย HTML5, JavaScript, PHP8 ทั้งส่วนของผู้ใช้งานระบบ (Front-end) และผู้ดูแลระบบ (Back-end) อีกทั้งยังนำเอา Frontend Framework เช่น Bootstrap มาใช้เพื่อให้สามารถทำงานผ่านสมาร์โฟนได้

4. การทดสอบระบบ (Testing) ทดสอบเพื่อหาข้อผิดพลาด และทำการแก้ไข

5. การนำระบบไปใช้ (Implementation) ติดตั้งและทดลองใช้ระบบ เพื่อประเมินประสิทธิภาพตามการรับรู้ของผู้ใช้ระบบ

ประชากรและตัวอย่าง

ประชากรตัวอย่าง ได้ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบ จำนวน 3 ท่าน และกลุ่มผู้ใช้งาน (บุคลากรของบริษัทนครชัยทวี จำกัด ตำแหน่งหัวหน้าฝ่ายผู้ที่ทำหน้าที่วัดผลการปฏิบัติงานด้วยดัชนีชี้วัดหลักของพนักงานในสังกัด 38 ส่วนงาน ทั้งหมด 38 คน

เครื่องมือ

1. เครื่องมือการพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อการวัดผลการปฏิบัติงานด้วยดัชนีชี้วัดหลัก ได้แก่

1) ซอฟต์แวร์ Notepad++ และ Macromedia

Dreamweaver CS6 และ 2) ซอฟต์แวร์ฐานข้อมูล phpMyAdmin ใช้จัดการฐานข้อมูล MySQLi

2. เครื่องมือในการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศเพื่อการวัดผลการปฏิบัติงานด้วยดัชนีชี้วัดหลัก คือ แบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 2 ชุด ได้แก่ 1) แบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบ และ 2) แบบสอบถามของผู้ใช้งาน โดยในแบบสอบถามประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม การสร้างแบบสอบถามเป็นแบบเลือกตอบ (Check-List) ส่วนที่ 2 เป็นข้อความสำหรับการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศเพื่อการวัดผลการปฏิบัติงานด้วยดัชนีชี้วัดหลัก เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) คำตอบแบ่งออกเป็นระดับมาตราส่วน 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน (บุญชม ศรีสะอาด, 2556) ดังนี้
4.50 – 5.00 = ระดับของประสิทธิภาพมากที่สุด
3.50 – 4.49 = ระดับของประสิทธิภาพมาก
2.50 – 3.49 = ระดับของประสิทธิภาพปานกลาง
1.50 – 2.49 = ระดับของประสิทธิภาพน้อย
1.00 – 1.49 = ระดับของประสิทธิภาพน้อยที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยใช้สถิติพื้นฐาน ประกอบด้วย การแจกแจงความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage)

2. การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 2 ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศเพื่อการวัดผลการปฏิบัติงานด้วยดัชนีชี้วัดหลัก เป็นแบบเลือกตอบ (Check-List) โดยใช้สถิติพื้นฐาน ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

การเก็บข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ในช่วงเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน 2564 ณ บริษัทนครชัยทวี จำกัด

การวิจัยครั้งนี้ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อ
การวัดผลการปฏิบัติงานด้วยดัชนีชี้วัดหลัก สำหรับ

แบบวัดผลการปฏิบัติงาน		สังกัดแผนก : แผนกเทคโนโลยี	
ชื่อ : นายสมชาย ปรานีพิตร พลสวัสดิ์		รหัส : 259012	
อายุงาน : 1707 7 เดือน 19 วัน		ตำแหน่ง : ตำแหน่ง 21	
ประเมินกับแผนก : แผนกเทคโนโลยี		ผลการปฏิบัติงาน :	✓
หัวข้อ KPI (เรียงลำดับ)			
1. การบริหารงาน			
2. ผลการตรวจ 5 ส			
3. ผลการตรวจสัมมาคารวะสุภาพบุคล			
4. ผลการตรวจสัมมาคารวะสุภาพสตรี			
5. ประสิทธิภาพในการทำงาน			
6. ผลประเมินจากคะแนน 360 องศา			
7. ความปลอดภัยในการทำงาน			
8. การปฏิบัติงานตามภาระกิจที่ได้รับมอบหมาย			
หัวข้อ KPI (เรียงลำดับ)			
1. ขับเคลื่อนงานด้าน - บริษัท, ทีม - 4-8, ชุมชนเก่า - ออกใบคิวหมายการไปรษณีย์			
2. อุปกรณ์ซ่อมบำรุงและดูแลรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์			

บริษัทนครชัยทัวร์ จำกัด โดยนาระบบไปใช้ในการ
ประเมินผลการปฏิบัติงานของพนักงานในองค์กร ดัง
แสดงตัวอย่างหน้าจอตามภาพที่ 3 และ 4 ตามลำดับ

แบบวัดผลการปฏิบัติงาน									
ชื่อ-นามสกุล: นางสาวพลอย พลอัม			รหัส: 451428		สังกัดแผนก: ปฏิบัติการ				
ตำแหน่ง: 2891 9 เดือน 10 วัน					ทำงาน		ลาออก		
เริ่มงานกับแผนก: ปฏิบัติการ			สถานะปัจจุบัน:		✓				
ผลการตรวจ 5 ส									
ตัวชี้วัดความสะอาด			0 คะแนน	E=1	D=2	C=3	B=4	A=5	คะแนน
1.ผลงานได้แบ่งเป็นค่าตรวจ 5 ส ทุกสัปดาห์กับไม่ต่ำกว่า 93 % จากทั้งหมด 1 ครั้ง				< 90 %	90 - 92.99 %	93 - 95 %	95.01-97 %	97.01-100%	
									บันทึก

ภาพที่ 3 ตัวอย่างหน้าจอรระบบสารสนเทศเพื่อการวัดผลการปฏิบัติงานด้วยดัชนีชี้วัดหลัก (1)

รายงานการดำเนินงาน

ชื่อ-นามสกุล: อรุณ ชาญสินีเยะ		สังกัดแผนก :	ผู้ช่วย	
นางสาว : 26ปี 11 เดือน 8 วัน		รหัส : 350019	ตำแหน่ง : ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการ	
เริ่มงานกับแผนก : ผู้ช่วย		วันที่เริ่มงาน: 01 ม.ค. 2535	ทำงาน	ลาออก
		สถานะปัจจุบัน :	✔	

บทสรุปการประเมิน											
A(4.51-5.00)	=	ผลงานมีเกินกว่าที่คาดหวัง									
B(4.15-4.50)	=	ผลงานเป็นไปตามที่คาดหวัง									
C(3.15-4.14)	=	ผลงานต่ำกว่าที่คาดหวังเล็กน้อย/ได้									
D(2.65-3.14)	=	ผลงานต่ำกว่าที่คาดหวัง ต้องปรับปรุง									
E(1.00-2.64)	=	ผลงานไม่เป็นที่น่าพอใจ									

	พ.ด.	น.ย.	ก.ด.	ส.ด.	ก.ย.	ค.ด.	พ.ย.	ธ.ด.	ม.ด.	ก.พ.	ม.ค.	ก.ย.
คะแนนแต่ละเดือน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
คะแนน/ไตรมาส 6 เดือน	0.00			E			0.00			E		
รวมคะแนนทั้งหมด	0.00											
สรุปเกรด	E											

ผลงาน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00			E			0.00			E		

ภาพที่ 4 ตัวอย่างหน้าจอรระบบสารสนเทศเพื่อการวัดผลการปฏิบัติงานด้วยดัชนีชี้วัดหลัก (2)

จากการรวบรวมข้อมูลผลการประเมิน
ประสิทธิภาพในการใช้ระบบของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า
มีผลการประเมินกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนา

ระบบ ดังแสดงในตารางที่ 1 และมีผลการประเมิน
โดยกลุ่มผู้ใช้งาน ดังแสดงในตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบ

หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน		
	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านความถูกต้องของระบบ (Function Evolution)			
1.1 ความถูกต้องในการเพิ่ม-ลบข้อมูลดัชนีชี้วัดหลัก	3.67	.58	ดี
1.2 ความถูกต้องในการบันทึก-แก้ไขข้อมูล	3.67	.58	ดี
1.3 ความถูกต้องของการสืบค้นข้อมูล	4.00	0	มาก
1.4 ความถูกต้องของการจัดทำรายงาน	4.33	.58	มาก
1.5 ความถูกต้องของการสรุปรายงาน	4.00	0	มาก
ค่าเฉลี่ยรายด้าน	3.93	.46	มาก
2. ด้านการใช้ระบบ (Usability Evolution)			
2.1 ระบบนี้มีความเหมาะสม สะดวก และใช้งานง่าย	4.67	.58	มากที่สุด
2.2 φόρμบันทึกข้อมูลเหมาะสม	4.67	.58	มากที่สุด
2.3 การประมวลผลในแต่ละขั้นตอนมีความรวดเร็ว	4.33	.58	มาก
2.4 การสืบค้นข้อมูล การออกรายงานทำได้ง่ายและถูกต้อง	4.67	.58	มากที่สุด
2.5 รูปแบบของตัวอักษร ขนาด และสี ในการแสดงผลมีความเหมาะสม	4.00	0	มาก
ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4.67	.52	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้าน	4.30	.49	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือในการวิจัยพบว่า ระบบสารสนเทศเพื่อการวัดผลการปฏิบัติงานด้วยดัชนีชี้วัดหลัก สำหรับบริษัทนครชัยทวีร์ จำกัด

ทั้ง 2 ด้าน มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$ = 4.30) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = .49) แปลผลอยู่ในระดับมาก แสดงว่าระบบสารสนเทศดังกล่าวมีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปใช้งานได้จริง

ตารางที่ 2 ผลการประเมินโดยผู้ใช้งาน

หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านการออกแบบหน้าจอติดต่อกับผู้ใช้			
1.1 การออกแบบหน้าจอหลักมีความเหมาะสม	4.35	.60	มาก
1.2 การจัดเรียงลำดับของเมนูมีความเหมาะสม	4.38	.56	มาก
1.3 หัวข้อมีความเหมาะสม	4.40	.59	มาก
1.4 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.34	.62	มาก
1.5 รูปแบบของตัวอักษร ขนาด และสี มีความเหมาะสม	4.40	.54	มาก
ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4.37	.59	มาก
2. ด้านการประมวลผลและการแสดงผล			
2.1 การออกแบบหน้าจอในการสืบค้นและการออกรายงานมีความเหมาะสม	4.38	.60	มาก
2.2 การสืบค้นทำได้ง่ายและสะดวก	4.40	.59	มาก
2.3 การสืบค้นมีความถูกต้อง	4.35	.62	มาก
2.4 รูปแบบของตัวอักษร ขนาด และสี ในการแสดงผลข้อมูลมีความสวยงาม	4.46	.57	มาก
2.5 การออกแบบรายงานทำได้ง่าย สะดวก และถูกต้อง	4.38	.56	มาก
ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4.39	.59	มาก
ค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้าน	4.38	.59	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินโดยกลุ่มผู้ใช้งานจำนวน 38 คน พบว่า ข้อมูลทั่วไป ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 65.79 เพศหญิง จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 34.21 มี การศึกษาระดับการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 15.79 ระดับปริญญาตรี จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 47.37 ระดับปริญญาโท จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 36.84 ประสบการณ์ทำงานอยู่ระหว่าง 1-2 ปี จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 15.97 มีประสบการณ์ทำงานอยู่ระหว่าง 3-5 ปี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 10.53 มีประสบการณ์ทำงานอยู่ระหว่าง 6-10 ปี จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 47.37 และมีประสบการณ์ในการทำงานมากกว่า 10 ปีขึ้นไป จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 42.10 ตามลำดับ

โดยผลการประเมินทั้ง 2 ด้าน มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.38) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = .59) แปลผลอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่า ด้านการออกแบบหน้าจอติดต่อกับผู้ใช้ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.37) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = .59) แปลผลอยู่ในระดับมาก ส่วนด้านการประมวลผลและการแสดงผล มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.39) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = .59) แปลผลอยู่ในระดับมาก

การอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ทำให้บริษัทนครชัยทัวร์จำกัด ได้ระบบสารสนเทศเพื่อการวัดผลการปฏิบัติงานด้วยดัชนีชี้วัดหลักของพนักงาน ซึ่งระบบนี้ถูกพัฒนาขึ้นตามกระบวนการพัฒนาระบบสารสนเทศแบบวงจรชีวิต

(SDLC) ซึ่งเน้นการวางแผนที่ชัดเจนและเป็นระบบ โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ของการใช้ระบบและประโยชน์ที่องค์กรจะได้รับ มีการวิเคราะห์ปัญหาในการทำงานของระบบงานเดิมจากผู้เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปออกแบบระบบใหม่ ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน โดยจากผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพทุกฟังก์ชัน ถูกต้องตามหลักการวัดผลขององค์กร มีความรวดเร็ว ลดความผิดพลาด และเวลาการทำงาน สามารถแสดงผลประเมินในหลายมิติ สอดคล้องกับทัศนีย์ เกริกกุลธร และคณะ (2561) ที่ได้ศึกษาการพัฒนา ระบบสารสนเทศเพื่อการประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากรวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สระบุรี พบว่า การพัฒนาระบบตามกรอบแนวคิดการพัฒนาระบบ (SDLC) โดยใช้ภาษา PHP และโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL สร้างระบบสารสนเทศที่ใช้รวบรวมข้อมูล ประมวลผล และรายงานผลการประเมินสมรรถนะการปฏิบัติงานและผลสัมฤทธิ์ของงาน ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศเพื่อการประเมินผลการปฏิบัติงานอยู่ในระดับดี อีกทั้งระบบยังใช้งานได้ง่าย ชัดเจน และสวยงาม สอดคล้องกับ กวิทธิ์ ศรีสัมฤทธิ์ (2557) พบว่าผู้ใช้งานเว็บไซต์ให้ความสนใจใน

การจัดรูปแบบ เว็บไซต์ให้เรียบง่ายสวยงาม และเหมาะสมกับการใช้งานในยุคปัจจุบัน สะท้อนให้เห็นถึงความสำเร็จในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการวัดผลการปฏิบัติงานด้วยดัชนีชี้วัดหลัก สำหรับบริษัท นครชัยทัวร์ จำกัด ว่าสามารถนำไปใช้ในการประเมินผลการปฏิบัติงานของพนักงานในองค์กรได้จริง และยังใช้เป็นข้อมูลสารสนเทศให้กับผู้บริหารในการต่อสัญญาจ้างและการเลื่อนขั้นของพนักงาน ซึ่งถือว่าเป็นการใช้ระบบสารสนเทศในการบริหารจัดการด้านทรัพยากรบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป ควรส่งเสริมให้ผู้ใช้งานตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ของการใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการวัดผลการปฏิบัติงานด้วยดัชนีชี้วัดหลัก เช่น การจัดฝึกอบรมการใช้ระบบ
2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาความสัมพันธ์องค์ประกอบของความสำเร็จของการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการวัดผลการปฏิบัติงานด้วยดัชนีชี้วัดหลัก ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร เพื่อนำไปใช้ในการบริหารจัดการ วางแผนให้เกิดความสำเร็จของหน่วยงานหรือองค์กรต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กวิทธิ์ ศรีสัมฤทธิ์. (2557). ความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บไซต์การจัดการองค์ความรู้คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ. *วารสารและงานวิจัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร*, 8(1), 164-176.
- ทัศนีย์ เกริกกุลธร, ศักดิษฐ์ ทิพวัฒน์, จันทิมา เขียวแก้ว, ธนัญญ์ สากระสัน, และ สุพรรณษา พรหมสุคนธ์. (2561). การพัฒนา ระบบสารสนเทศเพื่อการประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากร วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สระบุรี. *วารสารวิจัย สมาคมห้องสมุดแห่งประเทศไทยฯ*, 11(2), 61-77.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). *การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 9)*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปิยะวัฒน์ จารุธนรัตน์กุล และ อุทัย สนวนกุล. (2559). *เทคนิคการประเมินผลการปฏิบัติงาน สมัยใหม่ KPISS&PMS*. กรุงเทพฯ: สอนอักษร พรินติ้ง.
- ศักดิ์ชาย ตั้งวรรณวิทย์. (2555). กลยุทธ์ระบบสารสนเทศและการพัฒนาแผนระบบสารสนเทศ. *วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ*, 8(2), 56-63.
- Dennis, A., Wixom, B. H., & Roth, R. M. (2014). *Systems analysis and design* (6th ed.). New York: John Wiley.

ปัจจัยทำนายการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำของผู้ป่วยหลังผ่าตัดที่ได้รับยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย

Factors Predicting Hypoxemia in Postoperative Patients with General Anesthesia

อัชนาณัฐ วังโส¹, อุษา วงษ์อนันต์², ประไพ ผลอิน³,
อำภพร นามวงศ์พรหม⁴, น้ำอ้อย ภัคติวงศ์⁵

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต^{1, 2, 4, 5}

โรงพยาบาลกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร³

Atchanat Wangsom¹, Usa Wonganan², Praphai Ponin³,
Ampaporn Namvongprom⁴, Nam-oy Pakdevong⁵

School of Nursing, Rangsit University^{1, 2, 4, 5}

Kra Tum Ban Hospital, Samut Sakhon Province³

E-mail: atchanat.wa@rsu.ac.th^{1,2,3,4,5}

Received: July 15, 2021; Revised: November 11, 2021; Accepted: November 30, 2021

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์การวิจัยคือ เพื่อศึกษาปัจจัยทำนายการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำของผู้ป่วยหลังผ่าตัดที่ได้รับยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย โดยการรวบรวมข้อมูลย้อนหลังจากเวชระเบียนที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลส่วนบุคคล ข้อมูลเกี่ยวกับการได้รับยาระงับความรู้สึก ข้อมูลการผ่าตัดและค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดของผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษา ณ โรงพยาบาลกระทุ่มแบน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ถึง เดือนตุลาคม 2560 เลือกข้อมูลแบบเฉพาะเจาะจง 2 กลุ่ม คือ ข้อมูลของกลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ จำนวน 163 ราย และกลุ่มผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ จำนวน 326 ราย วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา และวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกหาค่า ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยทำนายการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำของผู้ป่วยหลังผ่าตัด ที่ได้รับยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ 1) ปัจจัยด้านผู้ป่วย ประกอบด้วย วัยสูงอายุ ภาวะโภชนาการระดับอ่อน การสูบบุหรี่ สภาพก่อนระงับความรู้สึก ASA ระดับ 3 และอุณหภูมิร่างกายก่อนผ่าตัด 2) ปัจจัยด้านการระงับความรู้สึก ได้แก่ ระยะเวลาการระงับความรู้สึก 121-180 นาที และ 3) ปัจจัยด้านการผ่าตัด ประกอบด้วย ปริมาณสารน้ำที่ได้รับทดแทนทางหลอดเลือดดำจำนวนมากกว่า 2,000 มิลลิลิตร และการได้รับเลือดทดแทน ร่วมทำนายการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำได้ร้อยละ 66.0 สามารถสรุปได้ว่า วิสัญญีพยาบาลควรเพิ่มการเฝ้าระวังการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำของผู้ป่วยที่สูงอายุ มีภาวะโภชนาการระดับอ่อน มีประวัติการสูบบุหรี่และได้รับการผ่าตัดเป็นระยะเวลานานกว่า 120 นาที

คำสำคัญ: ภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ ผู้ป่วยหลังผ่าตัดที่ได้รับยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย

ABSTRACT

This retrospective study aimed to examine the factors predicting hypoxemia in postoperative patients with general anesthesia. Data were purposively selected from medical records of 163 postoperative patients with hypoxemia and 326 postoperative patients without hypoxemia, receiving general anesthesia, hospitalized at Kra Tum Ban Hospital, during July to October 2017. They included demographic data, and information regarding general anesthesia, surgery, and oxygen saturation. Descriptive statistics and Binary Logistics Regression were used to analyze data. The findings showed that predicting factors of hypoxemia were as follows: 1) personal factors included being elderly, nutritional status with obesity, smoking, ASA physical status with class 3, and preoperative body temperature, 2) anesthetic factor included duration of anesthesia between 121 and 180 minutes. 3) surgical factors included fluid infusion over 2,000 ml, and receiving blood transfusion. All factors together could predict hypoxemia at 66.0 percent. It was suggested that anesthetist nurses should closely and carefully monitor hypoxemia in patients who were being elderly, having nutritional status with obesity, having smoking history and receiving surgical procedure more than 120 minutes.

KEYWORDS: Hypoxemia, Postoperative patients with general anesthesia

บทนำ

การดูแลผู้ป่วยที่ได้รับยาระงับความรู้สึกเป็นบทบาทสำคัญของบุคลากรทางวิสัญญี โดยเฉพาะการให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย (General anesthesia: GA) ยาระงับความรู้สึกชนิดนี้ออกฤทธิ์กดการตอบสนอง (Reflex) ต่างๆ ของร่างกาย ทั้งการเคลื่อนไหว (Somatic) ระบบประสาทอัตโนมัติ (Autonomic nervous system) ส่งผลให้ระดับความรู้สึกตัวลดลง กดการหายใจ หายใจช้าลง รวมทั้งปฏิกิริยาการไอ การกลืน การขย้อนและการอาเจียน กล้ามเนื้อจะหย่อนตัวตลอดเวลาผ่าตัด โดยผู้ป่วยจะกลับคืนสู่สภาพปกติเมื่อฤทธิ์ของยาระงับความรู้สึกหมดไป (ปรานอม เนาว์สุวรรณ, 2561) อุบัติการณ์เกิดภาวะแทรกซ้อนของผู้ป่วยหลังผ่าตัดที่ได้รับยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายมักพบภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ (Hypoxemia) ได้บ่อยทั้งในห้องผ่าตัดและห้องพักฟื้น เนื่องจากฤทธิ์กดการตอบสนองต่างๆ ในร่างกายของยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายยังไม่หมดไป

(นภาพร ชูนาม, สิริรัตน์ แสงจันทร์ และปัทมกานต์ อุไรวัฒนา, 2555)

ภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำเป็นภาวะที่ร่างกายมีค่าความดันออกซิเจนในเลือดแดง (Partial pressure of oxygen in arterial blood: PaO₂) ต่ำกว่า 60 มม.ปรอท หรือ ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเม็ดเลือดแดง (Pulse oxygen saturation: SpO₂) ต่ำกว่า 90% ติดต่อกันนานมากกว่า 3 นาที (อรุณทัย ศิริอัสวกุล, 2562) อุบัติการณ์การเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำของผู้ป่วยหลังผ่าตัดที่ได้รับยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายในห้องพักฟื้น พบร้อยละ 26.70 (Melesse, Denu, Kassahun & Agegnehu, 2020) สำหรับประเทศไทยจากสถิติของราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์ พบอุบัติการณ์ของการเกิดภาวะดังกล่าว 31.90 ต่อ 10,000 ราย (วรรณพร ทองประมูล, 2559) ภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำเป็นภาวะแทรกซ้อนที่มีความรุนแรงตั้งแต่ระดับเล็กน้อย ปานกลาง และรุนแรงมากจนเป็นอันตรายถึงชีวิตได้ หากประเมินและให้การช่วยเหลือล่าช้า เนื้อเยื่อได้รับออกซิเจนไม่

เพียงพอ มีผลกระทบต่ออวัยวะสำคัญทำให้การทำงานล้มเหลวได้ นอกจากนั้นระยะเวลาที่อยู่ในห้องพักฟื้นนาน หรือระยะเวลาที่นอนโรงพยาบาลนาน นำไปสู่การเพิ่มค่าใช้จ่ายของผู้ป่วย ครอบครัว และโรงพยาบาล (Paavolainen & Wallstedt, 2016) อีกด้วย

ปัจจุบันบุคลากรทางวิสัญญีปฏิบัติตามมาตรฐานการระงับความรู้สึกเพื่อเพิ่มความปลอดภัยและป้องกันภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำหรือภาวะแทรกซ้อนอื่นที่อาจเกิดขึ้น โดยใช้แนวปฏิบัติของราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทย ได้แก่ 1) ประเมินและเตรียมสภาพผู้ป่วย 2) ตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ 3) เฝ้าระวังสภาวะออกซิเจนของร่างกาย การหายใจ การไหลเวียนเลือด และอุณหภูมิร่างกาย 4) บันทึกรายละเอียดการระงับความรู้สึก และ 5) ดูแลผู้ป่วยหลังการระงับความรู้สึกในห้องพักฟื้น เป็นเวลามากกว่า 1 ชั่วโมง แต่อย่างไรก็ตามจากสถิติงานวิสัญญีพยาบาล โรงพยาบาลกระทุ่มแบน ปีงบประมาณ 2559 ยังคงพบอัตราการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำของผู้ป่วยหลังผ่าตัดที่ได้รับยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายเป็นภาวะแทรกซ้อนอันดับหนึ่ง ซึ่งพบผู้ป่วยมีภาวะดังกล่าวจำนวน 92 ราย คิดเป็นร้อยละ 19.61 พบมากในช่วง 5 นาทีแรกเมื่อมาถึงห้องพักฟื้น และทุกรายได้รับการรักษาด้วยออกซิเจนชนิด Mask with bag ต่อมาอาการดีขึ้น การศึกษาเกี่ยวกับภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำของผู้ป่วยหลังผ่าตัดที่ได้รับยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย ณ โรงพยาบาลกระทุ่มแบนยังมีอยู่จำกัด และยังไม่มีการศึกษาปัจจัยการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ

จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวกับภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำของผู้ป่วยที่ได้รับยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายที่ผ่านมา พบว่าเกิดจากหลายปัจจัย ประกอบด้วย ปัจจัยด้านผู้ป่วย ปัจจัยด้านการระงับความรู้สึก และปัจจัยด้านการผ่าตัด กล่าวคือผู้ป่วยหลังผ่าตัดที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดภาวะดังกล่าว ได้แก่ ผู้ป่วยวัยสูงอายุ มีประวัติโรคประจำตัวระบบทางเดินหายใจ ระบบหัวใจและ

หลอดเลือด (วรรณพร ทองประมูล, 2559; Melesse et al., 2020) มีระยะเวลาที่ได้รับยาระงับความรู้สึกนานมากกว่า 120 นาที ตำแหน่งการผ่าตัดบริเวณช่องท้องและช่องอก และปริมาณการสูญเสียเลือดระหว่างผ่าตัดมากกว่า 500 มิลลิลิตรส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณชีพอย่างรวดเร็ว เกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำได้ง่าย (Quintero-Cifuentes et al., 2018)

จากข้อมูลและเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยตระหนักถึงผลกระทบและความสำคัญของการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ จึงสนใจที่จะศึกษาปัจจัยทำนายการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำของผู้ป่วยหลังผ่าตัดที่ได้รับยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย ได้แก่ ปัจจัยด้านผู้ป่วย ปัจจัยด้านการระงับความรู้สึก และปัจจัยด้านการผ่าตัด เพื่อนำผลการศึกษาเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญต่อการวางแผนกำหนดเป็นแนวทางปฏิบัติงานของบุคลากรทางวิสัญญีที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งวางแผนการดูแลให้ผู้ป่วยที่ได้รับการระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายมีความปลอดภัยจากการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาปัจจัยทำนายการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำของผู้ป่วยหลังผ่าตัดที่ได้รับยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย ได้แก่ ปัจจัยด้านผู้ป่วย ปัจจัยด้านการระงับความรู้สึก และปัจจัยด้านการผ่าตัด

ประโยชน์ที่ได้รับ

เป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญที่จะเป็นประโยชน์ต่อการประเมินปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะออกซิเจนต่ำของผู้ป่วยผ่าตัดก่อนรับบริการทางวิสัญญี ได้แก่ ปัจจัยด้านผู้ป่วย และใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำของผู้ป่วยในขณะและหลังผ่าตัด ได้แก่ ปัจจัยด้านการระงับความรู้สึก และปัจจัยด้านการผ่าตัด

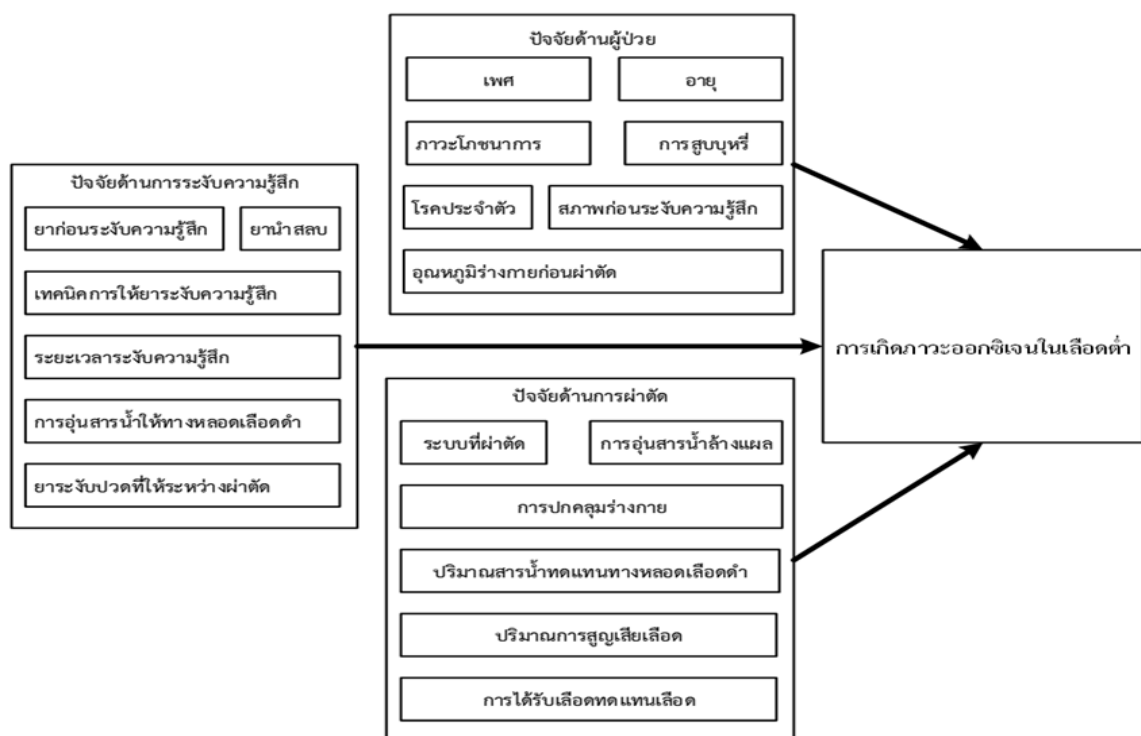
กรอบแนวคิดของการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยพัฒนากรอบแนวคิดของการวิจัยจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำของผู้ป่วยหลังผ่าตัดที่ได้รับยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย ประกอบด้วย ปัจจัยด้านผู้ป่วย ปัจจัยด้านการระงับความรู้สึก และปัจจัยด้านการผ่าตัด โดยปัจจัยด้านผู้ป่วย ได้แก่ เพศ (นภาพร ชูนาม และคณะ, 2555) อายุ (Baillard et al., 2019) ภาวะโภชนาการ (วิภา รัตน์ จุฑาสันติกุล, ยุพิน อภิสิทธิ์วิงศ์, อำพรณ จันทโรกร และณลินี โกวิทวนาวงษ์, 2560) การสูบบุหรี่ (Ozgunay, Karasu, Dulger, Yilmaz, & Tabur, 2018) โรคประจำตัว (ศรัญญา จุฬาริ, 2560) สภาพก่อนระงับความรู้สึก (วรรณพร ทองประมูล, 2559) และอุณหภูมิร่างกายก่อนผ่าตัด (กัญชญาณ์ จริงจิตร, 2564)

ปัจจัยด้านการระงับความรู้สึก ได้แก่ ยา ก่อนระงับความรู้สึก (เพ็ญศิริ พุ่มหิรัญ, 2560) ยานำ

สลบ (นภาพร ชูนามและคณะ, 2555) เทคนิคการให้ ยาระงับ ความรู้สึก (Melesse et al., 2020) ระยะเวลาการระงับความรู้สึก (วรรณพร ทองประมูล และคณะ, 2559; Quintero-Cifuentes et al., 2018) การอุ่นสารน้ำให้ทางหลอดเลือดดำ (กัญชญาณ์ จริงจิตร, 2564) และยาระงับปวดที่ให้ ระหว่างผ่าตัด (ปรานอม เนาว์สุวรรณ, 2018; เพ็ญ ศิริ พุ่มหิรัญ, 2560)

ปัจจัยด้านการผ่าตัด ได้แก่ ระบบที่ผ่าตัด (วรรณพร ทองประมูล, 2559) การอุ่นสารน้ำล้างแผล (เพ็ญศิริ พุ่มหิรัญ, 2560) การปกคลุมร่างกาย (ศรัญญา จุฬาริ, 2560) ปริมาณสารน้ำทดแทนทางหลอดเลือดดำ (Paavolainen & Wallstedt, 2016) ปริมาณการสูญเสียเลือด (กัญชญาณ์ จริงจิตร, 2564) และการได้รับเลือดทดแทน (Melesse et al., 2020) ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทำนาย (Predictive research design) แบบ Case - control study เก็บรวบรวมข้อมูลย้อนหลังจากเวชระเบียน (Retrospective study) เพื่อศึกษาปัจจัยทำนายการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำของผู้ป่วยหลังผ่าตัดที่ได้รับยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย งานวิจัยศูนย์พยาบาล โรงพยาบาลกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ถึง เดือนตุลาคม 2560 กลุ่มตัวอย่างเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) เป็นผู้ป่วยผ่าตัดที่ได้รับยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายและได้รับการดูแลในห้องฟักฟื้นที่มีอายุ 15 ปี ขึ้นไป ที่เกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ จำนวน 163 ราย และสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) เข้ากลุ่มที่ไม่เกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ จำนวน 326 ราย รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 489 ราย คิดเป็นสัดส่วนของกลุ่มที่เกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ : กลุ่มที่ไม่เกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ = 1: 2

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบบันทึกข้อมูล แบ่งเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย เพศ อายุ ภาวะโภชนาการ การสูบบุหรี่ โรคประจำตัว สภาพก่อนรับความรู้สึก และอุณหภูมิร่างกายก่อนผ่าตัด ส่วนที่ 2 แบบบันทึกข้อมูลด้านการรับความรู้สึก ประกอบด้วย ยาก่อนรับความรู้สึก ยานำสลบ เทคนิคการให้ยาระงับความรู้สึก ระยะเวลาการรับความรู้สึก การอ่านสารน้ำให้ทางหลอดเลือด และยาระงับปวดที่ให้ระหว่างผ่าตัด ส่วนที่ 3 แบบบันทึกข้อมูลด้านการผ่าตัด ประกอบด้วย ระบบที่ผ่าตัด การอ่านสารน้ำล่าง แผล การปกคลุมร่างกาย ปริมาณสารน้ำทดแทนทางหลอดเลือดดำ ปริมาณการสูญเสียเลือด และการได้รับเลือดทดแทน ส่วนที่ 4 แบบบันทึกข้อมูลการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน คือ วิทยาลัยแพทย์ จำนวน 2 ท่าน และอาจารย์พยาบาล

1 ท่าน คำนวณค่าดัชนีความตรงของเนื้อหา (Content Validity Index) เท่ากับ 0.85 (ยุทธ ไถยวรรณ, 2557) และผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ และนำไปทดลองเก็บข้อมูลจากเวชระเบียนของผู้ป่วยจำนวน 30 ราย พบว่าได้ข้อมูลที่ต้องการครบถ้วน

การเก็บรวบรวมข้อมูลและการพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้นำเสนอโครงการวิจัยต่อคณะกรรมการพิจารณาการทำวิจัยในมนุษย์ของโรงพยาบาลกระทุ่มแบน ซึ่งการศึกษาครั้งนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะแทรกซ้อนจากการรับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายของผู้ป่วยหลังผ่าตัด (ประไพ ผลอิน, ฤทธิชัย, น้ำอ้อย ภักดีวงศ์, อธิมาณัฐ วังโสม, และ อุษาวงษ์, 2564) เมื่อผ่านการพิจารณาและอนุมัติแล้ว ขออนุญาตทำวิจัยในโรงพยาบาล จากผู้อำนวยการโรงพยาบาลกระทุ่มแบน ทำการคัดเลือกเวชระเบียนของผู้ป่วยที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด นำเสนอผลการศึกษาในภาพรวม เก็บข้อมูลไว้เป็นความลับ ไม่มีอ้างอิงถึงตัวบุคคล และทำลายแบบบันทึกข้อมูลทั้ง 4 ส่วนเมื่อสิ้นสุดการศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างด้วยสถิติเชิงพรรณนาแสดงค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบอำนาจการทำนายการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำกับปัจจัยด้านผู้ป่วย ด้านการรับความรู้สึกและด้านการผ่าตัด ด้วยสถิติการวิเคราะห์โลจิสติกแบบทวิ (Binary logistics regression) (ยุทธ ไถยวรรณ, 2557) นำเสนอด้วยค่าอัตราส่วน (Odds ratio: OR) และค่าความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95

ผลการวิจัย

ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่เกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ ข้อมูลปัจจัยด้านผู้ป่วย พบว่าครึ่งหนึ่งเป็นเพศหญิง จำนวน 95 ราย (ร้อยละ 58.28) วัยผู้สูงอายุ จำนวน 57 ราย (ร้อยละ 34.97) มีภาวะโภชนาการ

ระดับอ่อน จำนวน 28 ราย (ร้อยละ 17.18) สูบบุหรื จำนวน 21 ราย (ร้อยละ 12.88) มีโรคประจำตัวเป็น โรคความดันโลหิตสูงร่วมกับโรคอื่นๆ จำนวน 30 ราย (ร้อยละ 39.39) ครึ่งหนึ่งมีสภาพก่อนระดับความรู้สึก ASA (American Society of Anesthesiologists) ระดับ 3 จำนวน 56 ราย (ร้อยละ 34.36) และมี อุณหภูมิร่างกายก่อนผ่าตัดระดับสูงกว่าปกติ จำนวน 9 ราย (ร้อยละ 5.52)

ปัจจัยด้านการระงับความรู้สึก พบว่าส่วนใหญ่ไม่ได้รับยาก่อนระงับความรู้สึก จำนวน 117 ราย (ร้อยละ 71.78) ยานำสลบให้ Thiopental จำนวน 108 ราย (ร้อยละ 66.26) เทคนิคการระงับความรู้สึกเป็นการให้ยาระงับแบบทั่วร่างกายและใส่ท่อช่วยหายใจ จำนวน 148 ราย (ร้อยละ 91.41) มีระยะเวลาการระงับความรู้สึกอยู่ระหว่าง 121-180 นาที จำนวน 40 ราย (ร้อยละ 24.54) ไม่ได้รับการอุ่นสารน้ำให้ทางหลอดเลือดดำ จำนวน 50 ราย (ร้อยละ 28.83) และได้รับยาระงับปวดระหว่างการผ่าตัดเป็น ยากลุ่ม Opioid จำนวน 100 ราย (ร้อยละ 61.96) ปัจจัยด้านการผ่าตัดพบว่าครึ่งหนึ่งได้รับการผ่าตัดระบบศัลยกรรมทั่วไปภายในช่องท้อง จำนวน 68 ราย (ร้อยละ 41.72) ไม่ได้รับการอุ่นสารน้ำล้างแผล จำนวน 87 ราย (ร้อยละ 53.37) ไม่ได้รับการปกคลุมร่างกาย จำนวน 29 ราย (ร้อยละ 17.79) ได้รับสารน้ำทดแทนทางหลอดเลือดดำมากกว่า 2,000 มิลลิลิตร จำนวน 9 ราย (ร้อยละ 5.52) มีปริมาณการสูญเสียเลือดมากกว่า 400 มิลลิลิตร จำนวน 15 ราย (ร้อยละ 9.20) และได้รับเลือดทดแทน จำนวน 40 ราย (ร้อยละ 24.54)

ปัจจัยที่สามารถทำนายการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ

ปัจจัยด้านผู้ป่วยที่สามารถทำนายการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้แก่ อายุ ($p = 0.02$) ภาวะโภชนาการ ($p = 0.00$) การสูบบุหรี่ ($p = 0.02$) สภาพก่อนระงับความรู้สึก ($p = 0.00$) และอุณหภูมิร่างกายก่อนผ่าตัด ($p = 0.01$) อธิบายได้ว่า กลุ่มวัยสูงอายุมี

โอกาสเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำมากกว่ากลุ่มวัยรุ่น คิดเป็น 9.16 เท่า ($95\%CI = 3.39, 24.74$) กลุ่มที่มีภาวะโภชนาการระดับอ่อนมีโอกาสเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำมากกว่ากลุ่มระดับต่ำกว่าปกติ คิดเป็น 16.77 เท่า ($95\%CI = 3.79, 74.03$) กลุ่มตัวที่มีประวัติการสูบบุหรี่มีโอกาสเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำมากกว่ากลุ่มที่ไม่มีประวัติการสูบบุหรี่ คิดเป็น 3.55 เท่า ($95\%CI = 1.20, 10.52$) กลุ่มที่มีสภาพก่อนระงับความรู้สึกพิจารณาจาก ASA ระดับที่ 3 มีโอกาสเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำมากกว่ากลุ่มที่มี ASA ระดับที่ 1 คิดเป็น 11.60 เท่า ($95\%CI = 2.88, 46.70$) และกลุ่มที่มีอุณหภูมิร่างกายก่อนผ่าตัดสูงกว่าปกติมีโอกาสเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำมากกว่ากลุ่มระดับปกติ คิดเป็น 0.22 เท่า ($95\%CI = 0.06, 0.70$) สำหรับปัจจัยด้านการระงับความรู้สึก มีเพียงระยะเวลาการระงับความรู้สึกที่สามารถทำนายการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.00$) อธิบายได้ว่า กลุ่มที่มีระยะเวลาการระงับความรู้สึกระหว่าง 121 นาที ถึง 180 นาที มีโอกาสเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำมากกว่ากลุ่มระยะเวลาน้อยกว่า 60 นาที คิดเป็น 38.96 เท่า ($95\%CI = 10.15, 149.55$)

ส่วนปัจจัยด้านการผ่าตัดที่สามารถทำนายการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้แก่ ปริมาณสารน้ำทดแทนทางหลอดเลือดดำ ($p = 0.00$) และการได้รับเลือดทดแทน ($p = 0.00$) อธิบายได้ว่า กลุ่มที่ได้รับปริมาณสารน้ำทดแทนทางหลอดเลือดดำจำนวน 2,000 มิลลิลิตรขึ้นไป มีโอกาสเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำมากกว่ากลุ่มที่ได้รับจำนวนน้อยกว่า 500 มิลลิลิตร คิดเป็น 95.19 เท่า ($95\%CI = 4.70, 1926.33$) และกลุ่มที่ได้รับเลือดทดแทนมีโอกาสเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับ คิดเป็น 6.17 เท่า ($95\%CI = 1.90, 20.05$) การตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดลพิจารณาจาก Hosmer-Lemeshow Goodness of fit test ($R^2 = 10.72, df = 8, p = 0.21$) พบว่าเป็นรูปแบบที่มีความเหมาะสมและสามารถร่วมกันทำนายการเกิด

ตารางที่ 1 ค่าสัมประสิทธิ์โลจิสติกของปัจจัยทำนายการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ

ปัจจัย	B	S.E.	Wald	Adj. OR	95%CI	p-value
ปัจจัยด้านผู้ป่วย						
เพศ						
ชาย ^R	-	-	-	-	-	-
หญิง	0.20	0.42	0.24	1.23	0.53-2.82	0.62
อายุ			11.19			0.02
วัยรุ่น ^R	-	-	-	-	-	-
วัยผู้ใหญ่ตอนต้น	1.47	0.96	2.35	0.28	0.04-1.15	0.16
วัยผู้ใหญ่ตอนกลาง	1.76	0.51	8.72	5.35	1.24-10.71	0.00
วัยผู้สูงอายุ	2.21	0.50	19.09	9.16	3.39-24.74	0.00
ภาวะโภชนาการ			20.06			0.00
ต่ำกว่าปกติ ^R	-	-	-	-	-	-
ปกติ	0.62	0.60	1.05	1.86	0.56-6.12	0.30
ท้วม	0.56	0.64	0.77	1.76	0.49-6.26	0.37
น้ำหนักเกิน	0.94	0.66	2.04	2.57	0.70-9.43	0.15
อ้วน	2.82	0.75	13.84	16.77	3.79-74.03	0.00
การสูบบุหรี่						
ไม่สูบ ^R	-	-	-	-	-	-
สูบ	1.27	0.55	5.26	3.55	1.20-10.52	0.02
โรคประจำตัว						
ไม่มี ^R	-	-	-	-	-	-
มี	-0.63	0.50	1.60	0.52	0.19-1.41	0.20
สภาพก่อนรับความรู้สึก			12.52			0.00
ASA ระดับ 1 ^R	-	-	-	-	-	-
ASA ระดับ 2	0.96	0.49	3.81	2.62	0.99-6.90	0.05
ASA ระดับ 3	2.45	0.71	11.90	11.60	2.88-46.70	0.00
ASA ระดับ 4	2.25	1.36	2.72	9.55	0.65-139.24	0.09
อุณหภูมิร่างกายก่อนผ่าตัด						
ปกติ ^R	-	-	-	-	-	-
สูงกว่าปกติ	-1.51	0.59	6.42	0.22	0.06-0.70	0.01
ปัจจัยด้านการรับความรู้สึก						
ยาก่อนรับความรู้สึก						
ไม่มี ^R	-	-	-	-	-	-
มี	0.11	0.51	0.05	1.12	0.40-3.09	0.82
ยานำสลบ			2.30			0.31
Propofol ^R	-	-	-	-	-	-
Thiopental	-0.24	0.35	0.45	0.78	0.38-1.58	0.50
Ketamine	1.27	1.04	1.48	3.57	0.46-27.69	0.22
เทคนิคการให้ยาระงับความรู้สึก			4.40			0.11
ใส่ท่อช่วยหายใจ ^R	-	-	-	-	-	-
ครอบหน้ากากที่หน้า	0.42	0.64	0.43	1.52	0.43-5.39	0.50

ปัจจัย	B	S.E.	Wald	Adj. OR	95%CI	p-value
ให้ยาทางหลอดเลือด	-1.19	0.68	3.04	0.30	0.07-1.15	0.08
ระยะเวลาการรับความรู้สึก			30.11			0.00
60 นาทีลงมา ^R	-	-	-	-	-	-
61-120 นาที	0.96	0.39	6.12	2.63	1.22-5.65	0.01
121-180 นาที	3.66	0.68	28.49	38.96	10.15-149.55	0.00
180 นาทีขึ้นไป	2.44	0.96	6.45	11.51	1.74-75.88	0.01
การอุ่นสารถ้ำให้ทางหลอดเลือด						
ไม่ทำ ^R	-	-	-	-	-	-
ทำ	-0.56	0.38	2.12	0.57	0.26-1.21	0.14
ยาระงับปวดที่ให้ระหว่างผ่าตัด						
Opioid (Morphine/ Pethidine)	-0.37	0.29	1.62	0.68	0.38-1.22	0.20
Fentanyl ^R	-	-	-	-	-	-
ปัจจัยด้านการผ่าตัด						
ระบบที่ผ่าตัด			2.50			0.47
หุ คอ จมูก ^R	-	-	-	-	-	-
ศัลยกรรมทั่วไปภายในช่องท้อง	0.27	0.57	0.23	1.31	0.42-4.05	0.63
กระดูกและข้อ	-0.11	0.68	0.02	0.89	0.23-3.39	0.86
สูติ-นรีเวช	-0.71	0.78	0.83	0.49	0.10-2.27	0.36
การอุ่นสารถ้ำล้างแผล						
ไม่ทำ ^R	-	-	-	-	-	-
ทำ	-0.41	0.36	1.28	0.65	0.32-1.35	0.25
การปกคลุมร่างกาย						
ไม่คลุมห่มผ้า ^R	-	-	-	-	-	-
คลุมผ้า	-0.37	0.46	0.62	0.69	0.27-1.72	0.42
ปริมาณสารถ้ำทดแทน			18.49			0.00
500 มิลลิลิตรลงมา ^R	-	-	-	-	-	-
501-1,000 มิลลิลิตร	1.20	0.47	6.37	3.33	1.30-8.50	0.01
1,001-2,000 มิลลิลิตร	2.16	0.56	14.43	8.66	2.84-26.40	0.00
2,000 มิลลิลิตรขึ้นไป	4.55	1.53	8.81	95.19	4.70-1926.33	0.00
ปริมาณการสูญเสียเลือด			4.85			0.18
100 มิลลิลิตรลงมา ^R	-	-	-	-	-	-
101-200 มิลลิลิตร	0.13	1.04	0.01	0.87	0.11-6.74	0.90
201-400 มิลลิลิตร	2.22	1.40	2.52	0.10	0.00-1.68	0.11
400 มิลลิลิตรขึ้นไป	1.15	0.91	1.60	0.31	0.05-1.88	0.20
การได้รับเลือดทดแทน						
ไม่ได้ ^R	-	-	-	-	-	-
ได้	1.82	0.60	9.16	6.17	1.90-20.05	0.00

Hosmer-Lemeshow test = 0.21, Constant = 7.31, R² = 66.0%, Overall Percentage = 85.50%

(R) = Reference group

การอภิปรายผล

ปัจจัยที่สามารถทำนายการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ

1. ปัจจัยด้านผู้ป่วย ทำนายการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้แก่ อายุ ภาวะโภชนาการ การสูบบุหรี่ สภาพก่อนระงับความรู้สึก และอุณหภูมิร่างกายก่อนผ่าตัด สามารถอธิบายได้ดังนี้

1.1 กลุ่มผู้สูงอายุที่เกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ ร้อยละ 34.97 มีโอกาสเกิดภาวะดังกล่าวมากกว่ากลุ่มวัยรุ่น 9.16 เท่า สอดคล้องกับการศึกษาของนภาพร ชูนามและคณะ (2555) พบว่า กลุ่มบุคคลที่อายุมากกว่า 55 ปีมีโอกาสเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำมากกว่ากลุ่มบุคคลที่อายุน้อยกว่า เนื่องจากผู้สูงอายุมีการยืดขยายของทรวงอกลดลง กระบังลมแบนราบ ความยืดหยุ่นของปอดลดลง การแลกเปลี่ยนก๊าซไม่มีประสิทธิภาพ จึงส่งผลให้ผู้สูงอายุเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำได้ง่ายกว่าผู้ที่อายุน้อยกว่า (Baillard et al., 2019)

1.2 กลุ่มที่มีภาวะโภชนาการระดับอ่อนเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ ร้อยละ 17.18 มีโอกาสเกิดภาวะดังกล่าวมากกว่ากลุ่มระดับต่ำกว่าปกติ คิดเป็น 16.77 เท่า กลุ่มที่มีภาวะโภชนาการระดับอ่อนมีโอกาสดังกล่าวมากกว่าภาวะโภชนาการระดับอื่น เนื่องจากภาวะอ่อนมีความดันช่องท้องสูงทำให้ปอดขยายตัวได้น้อยลง เมื่อได้รับยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายจะเกิดภาวะปอดแฟบและภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำได้ง่ายและรุนแรงมากกว่า (วิจารย์ จุฑาสันติกุลและคณะ, 2560; ศรีัญญา จุฬาริ, 2560; Paavolainen & Wallstedt, 2016)

1.3 กลุ่มที่มีประวัติการสูบบุหรี่เกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำคิดเป็นร้อยละ 12.88 มีโอกาสเกิดภาวะดังกล่าวมากกว่ากลุ่มที่ไม่มีประวัติการสูบบุหรี่ คิดเป็น 3.55 เท่า สอดคล้องกับการศึกษาของ Ozgunay et al. (2018) ที่พบว่าการสูบบุหรี่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ เนื่องจากสารพิษในบุหรี่

กระตุ้นการสร้างสารคัดหลั่งในทางเดินหายใจ ซึ่งไวต่อสิ่งกระตุ้น และก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์จะจับกับฮีโมโกลบินแทนออกซิเจน ทำให้ประสิทธิภาพการส่งออกซิเจนไปยังเนื้อเยื่อลดลง (ประไพ ผลอินและคณะ, 2564)

1.4 กลุ่มที่มีสภาพก่อนระงับความรู้สึก ASA ระดับ 3 เกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ ร้อยละ 34.36 มีโอกาสเกิดภาวะดังกล่าวมากกว่ากลุ่มที่มี ASA ระดับ 1 คิดเป็น 11.60 เท่า ทั้งนี้สภาพก่อนระงับความรู้สึกเป็นเกณฑ์ประเมินสถานะของผู้ป่วย เพื่อประเมินความเสี่ยงในการผ่าตัดและการให้ยาระงับความรู้สึก พิจารณาตามแนวทางของ American Society of Anesthesiologists (ASA) ความเสี่ยงของผู้ป่วยต่อการให้ยาระงับความรู้สึกมีแนวโน้มสูงขึ้นตามระดับ ASA ที่มากขึ้น (นภาพร ชูนาม และคณะ, 2555) สอดคล้องกับการศึกษาของ Paavolainen & Wallstedt (2016) พบว่าสภาพก่อนระงับความรู้สึก ASA ระดับ 3 เป็นกลุ่มที่มีโรคประจำตัวรุนแรงมากแต่ไม่อันตรายถึงชีวิต เช่น โรคไตวายเรื้อรังได้รับการฟอกเลือด และ ASA ระดับ 4 เป็นกลุ่มที่มีโรคที่รุนแรงมากและต้องการดูแลรักษาอย่างใกล้ชิด เช่น ภาวะหายใจล้มเหลวที่ต้องใช้เครื่องช่วยหายใจมีความสัมพันธ์กับภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำระหว่างผ่าตัด และมีโอกาสเกิดภาวะดังกล่าวเพิ่มเป็นสามเท่าเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่มีระดับน้อยกว่า

1.5 กลุ่มที่มีอุณหภูมิร่างกายก่อนผ่าตัดระดับสูงกว่าปกติเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ ร้อยละ 5.52 มีโอกาสเกิดภาวะดังกล่าวมากกว่ากลุ่มที่มีอุณหภูมิร่างกายก่อนผ่าตัดระดับปกติ 0.22 เท่า ซึ่งระหว่างการผ่าตัดร่างกายมีการสูญเสียความร้อนจากการเปิดพื้นที่ผิวกาย กลไกการปรับชดเชยเพื่อเพิ่มอุณหภูมิร่างกายทำให้ต้องใช้ออกซิเจนมากขึ้น (กัญญณัฏฐ์ จริจิจิตร, 2564) แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษาของ ประไพ ผลอินและคณะ (2564) พบว่าอุณหภูมิร่างกายก่อนผ่าตัดไม่มีความสัมพันธ์กับภาวะแทรกซ้อนหลังได้รับการระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย ซึ่งรวมถึงภาวะออกซิเจนในเลือดด้วย

2. ปัจจัยด้านการรับรู้ความรู้สึก มีเพียงระยะเวลาการรับรู้ความรู้สึกทำนายการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.00$) อธิบายได้ว่า กลุ่มที่มีระยะเวลาการรับรู้ความรู้สึกระหว่าง 121 นาที ถึง 180 นาทีเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ ร้อยละ 24.54 มีโอกาสเกิดภาวะดังกล่าวมากกว่ากลุ่มระยะเวลาน้อยกว่า 60 นาที คิดเป็น 38.96 เท่า สอดคล้องกับการศึกษาของ Quintero-Cifuentes et al. (2018) พบว่าระยะเวลาการรับรู้ความรู้สึกมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำหลังได้รับยาระงับความรู้สึกในผู้ป่วยหลังการผ่าตัด ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายนานกว่า 120 นาที มักพบมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ เพราะยาระงับความรู้สึกจะมีฤทธิ์กดการหายใจเมื่อระยะเวลาการรับรู้รู้สึกนานขึ้นจะมีฤทธิ์สะสมในร่างกายมากขึ้น (วรรณพร ทองประมูล, 2559; Melesse et al., 2020)

3. ปัจจัยด้านการผ่าตัด ทำนายการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้แก่ ปริมาณสารน้ำทดแทนทางหลอดเลือดดำ และการได้รับเลือดทดแทน อธิบายได้ว่า

3.1 กลุ่มที่ได้รับปริมาณสารน้ำทดแทนทางหลอดเลือดดำจำนวนมากกว่า 2,000 มิลลิลิตรเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ ร้อยละ 5.52 มีโอกาสเกิดภาวะดังกล่าวมากกว่ากลุ่มที่ได้รับสารน้ำจำนวนน้อยกว่า 500 มิลลิลิตร คิดเป็น 95.19 เท่า ซึ่งหากการพร่องสารน้ำมากกว่าร้อยละ 25 ของร่างกายจะทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดลดลง เนื้อเยื่อได้รับเลือดไปเลี้ยงไม่เพียงพอ เมื่อได้รับยาระงับความรู้สึกจะมีผลให้สัญญาณชีพเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เสี่ยงต่อภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำได้ง่าย (ศรัญญา จุฬารี, 2560; Paavolainen & Wallstedt, 2016)

3.2 กลุ่มที่ได้รับเลือดทดแทนเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำคิดเป็นร้อยละ 24.54 มี

โอกาสเกิดภาวะดังกล่าวมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับเลือด คิดเป็น 6.17 เท่า ทั้งนี้กลุ่มที่ได้รับส่วนประกอบของเลือดทดแทนเป็นการป้องกันอันตรายจากการสูญเสียเลือดเป็นจำนวนมาก ซึ่งหากสูญเสียเลือดมากกว่า 500 มิลลิลิตรส่งผลการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำจากเม็ดเลือดแดงและตัวนำออกซิเจนไปเลี้ยงเนื้อเยื่อลดลง และภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำจากการสูญเสียความร้อนจากร่างกาย (กัญญาณัฐ จริญญาจิตร, 2564; ปราณอม เนาว่าสุวรรณ, 2561)

ปัจจัยที่ไม่สามารถทำนายการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ

1. ปัจจัยด้านผู้ป่วย ประกอบด้วย เพศ และโรคประจำตัว มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่ไม่สามารถทำนายการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ กลุ่มเพศหญิงเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ ร้อยละ 58.28 อธิบายได้ว่าเพศหญิงมีความจุของปอดน้อยกว่าเพศชาย ส่งผลให้ปริมาตรอากาศหายใจเข้าและออกน้อยกว่าเพศชาย จึงเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำได้ง่ายกว่า (นภาพร ชูนามและคณะ, 2555) ส่วนกลุ่มที่มีโรคประจำตัวเป็นโรคความดันโลหิตสูงร่วมกับโรคอื่นๆ เกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ ร้อยละ 39.39 ซึ่งกลุ่มที่มีประวัติเป็นโรคหอบหืด โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง หรือการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจมีโอกาสเกิดการหดเกร็งของหลอดลม ทางเดินหายใจอุดกั้น และภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำหลังได้รับยาระงับความรู้สึกเป็นสี่เท่าของกลุ่มที่ไม่มีโรคประจำตัว (วรรณพร ทองประมูล, 2559; ศรัญญา จุฬารี, 2560; Quintero-Cifuentes et al., 2018)

2. ปัจจัยด้านการรับรู้ความรู้สึก ได้แก่ ยาก่อนการรับรู้ความรู้สึก ยานำสลบ เทคนิคการให้ยาระงับความรู้สึก และยาระงับปวดที่ให้ระหว่างการทำผ่าตัด มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่ไม่สามารถทำนายการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ กลุ่มที่ได้รับยาก่อนการรับรู้ความรู้สึก

(Premedication) เกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ ร้อยละ 28.22 ซึ่งการให้ยามีเป้าหมายเพื่อลดความวิตกกังวลของผู้ป่วย โดยช่วยสงบประสาท (Sedative) และทำให้จำเหตุการณ์ไม่ได้ (Amnestic) ส่งผลให้ระดับความรู้สึกตัวลดลง กดการหายใจ หายใจช้าลง และนำไปสู่การเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ (เพ็ญศิริ พุ่มหิรัญ, 2560) กลุ่มที่ได้รับยานำสลบชนิด Thiopental เกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ ร้อยละ 66.26 และส่วนใหญ่ใส่ท่อช่วยหายใจ เกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ ร้อยละ 91.41 การบริหารยานี้นิยมให้ทางหลอดเลือดดำ ยาออกฤทธิ์กดการหายใจอย่างรวดเร็ว ร่วมกับการใส่ท่อช่วยหายใจ อาจส่งผลให้หลอดลมหดเกร็ง และเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำตามมา (นภาพร ชูนามและคณะ, 2555; ปราณอม เนารัศวรรณ, 2561) กลุ่มที่ได้รับยาระงับปวดกลุ่ม Strong opioid ประกอบด้วย Morphine และ Pethidine ระหว่างการผ่าตัดเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ ร้อยละ 61.96 ยกกลุ่มนี้ นอกจากออกฤทธิ์ระงับปวดแล้วยังออกฤทธิ์กดการหายใจ หายใจช้าและง่วงซึม อาจส่งผลให้เกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำตามมา

3. ปัจจัยด้านการผ่าตัด ประกอบด้วย ระบบที่ผ่าตัด และปริมาณการสูญเสียเลือด มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่ไม่สามารถทำนายการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ กลุ่มที่ได้รับการผ่าตัดระบบศัลยกรรมทั่วไปภายในช่องท้อง เกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ ร้อยละ 41.72 จากการศึกษาของวรรณพร ทองประมูล (2559) พบว่า กลุ่มผู้ป่วยหลังการผ่าตัดภายในช่องท้องและช่องอก และที่ได้รับยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ ร้อยละ 6.10 และระบบผ่าตัดภายในช่องท้องและช่องอกมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ ซึ่งการผ่าตัดระบบนี้เป็นการเปิดแผลผ่าตัดขนาดใหญ่ มีการสูญเสียเลือดและความร้อนจากร่างกาย การเคลื่อนไหวของกระบังลมเป็นไปได้ไม่เต็มที่ และปอดขยายตัวได้น้อย ในระยะหลังผ่าตัดจะเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำหรือคาร์บอนไดออกไซด์คั่งได้

จากปัญหาของทางเดินหายใจอุดกั้น (Melesse et al., 2020) กลุ่มที่มีปริมาณการสูญเสียเลือดระหว่างการผ่าตัดจำนวนมากกว่า 400 มิลลิลิตร ทุกคนเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ จากการสูญเสียเลือดระหว่างการผ่าตัด ทำให้เกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ ปริมาณเลือดไปเลี้ยงเนื้อเยื่อและอวัยวะต่างๆ ลดลง เกิดการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณชีพอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำตามมา (Paavolainen & Wallstedt, 2016)

ส่วนการอุ่นสารน้ำให้ทางหลอดเลือดดำ การอุ่นสารน้ำล้างแผล และการปกคลุมร่างกาย ไม่มีความสัมพันธ์และไม่สามารถทำนายการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ โดยพบกลุ่มที่ได้รับการอุ่นสารน้ำให้ทางหลอดเลือดดำ ร้อยละ 67.23 กลุ่มที่ได้รับการอุ่นสารน้ำล้างแผล ร้อยละ 68.0 และกลุ่มที่ได้รับการปกคลุมร่างกาย ร้อยละ 68.17 ไม่เกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ จากการศึกษาที่ผ่านมาของ กัญญวัฒน์ จริ่งจิตร (2564) พบว่า เป็นแนวปฏิบัติระยะให้บริการและระยะหลังให้บริการทางวิสัญญีมีเป้าหมายเพื่อป้องกันการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำและภาวะหนาวสั่นระหว่างการให้ยาระงับความรู้สึกขณะที่อยู่ห้องพักฟื้น ซึ่งการอุ่นสารน้ำทางหลอดเลือดดำร่วมกับการปกคลุมร่างกาย สามารถลดการสูญเสียความร้อนจากร่างกาย และการห่มผ้าไออุ่นเป็นการจัดการทางการพยาบาลที่พบมากที่สุด เมื่อเกิดภาวะหนาวสั่น (ศรัญญา จุฬาริ, 2560) ทั้งนี้ ภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำส่งผลให้เกิดภาวะหนาวสั่น ร่างกายต้องใช้พลังงานและออกซิเจนจำนวนมากเพื่อเพิ่มอุณหภูมิร่างกายให้เหมาะสม อาจส่งผลให้เกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำตามมา

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาปัจจัยทำนายการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำของผู้ป่วยหลังผ่าตัดที่ได้รับยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย โรงพยาบาลกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร พบว่า ผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดและได้รับยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึง เดือนตุลาคม 2560 พบอุบัติการณ์การเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำภาวะ

ออกซิเจนในเลือดต่ำในห้องพักพื้นจำนวน 163 ราย ซึ่งปัจจัยด้านผู้ป่วย ได้แก่ อายุ ภาวะโภชนาการ การสูบบุหรี่ สภาพก่อนระงับความรู้สึก และอุณหภูมิร่างกายก่อนผ่าตัด ปัจจัยด้านการระงับความรู้สึกเป็นระยะเวลาการระงับความรู้สึก และปัจจัยด้านการผ่าตัด ได้แก่ ปริมาณสารน้ำที่ได้รับทดแทนทางหลอดเลือดดำ และการได้รับเลือดทดแทน ส่งผลต่อการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการศึกษาครั้งนี้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญและเป็นประโยชน์ต่อบุคลากรทางวิสัญญีเพื่อประเมินปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะออกซิเจนต่ำของผู้ป่วยผ่าตัดก่อนรับบริการทางวิสัญญี ได้แก่ ปัจจัยด้านผู้ป่วย และใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดภาวะ

ออกซิเจนในเลือดต่ำของผู้ป่วยในขณะและหลังผ่าตัด ได้แก่ ปัจจัยด้านการระงับความรู้สึก และปัจจัยด้านการผ่าตัด ให้การดูแลอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยสูงอายุ มีภาวะโภชนาการระดับอ่อน มีประวัติการสูบบุหรี่ ได้รับการผ่าตัดและยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายเป็นระยะเวลานานกว่า 120 นาที ได้รับสารน้ำทดแทนทางหลอดเลือดดำมากกว่า 500 มิลลิลิตรและมีการสูญเสียเลือดจากการผ่าตัดที่ต้องได้รับเลือดทดแทน ซึ่งควรมีการพัฒนาแนวปฏิบัติในการดูแลที่เฉพาะเจาะจงผู้ป่วยกลุ่มนี้ และวิจัยติดตามประเมินการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กัญญาณัฐ จรรย์จิตร. (2021). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะหนาวสั่น (Shivering) ในผู้ป่วยหลังได้รับการระงับความรู้สึกแบบทั่วไปในห้องพักฟื้นของโรงพยาบาลตวัน. *วารสารโรงพยาบาลมหาสารคาม*, 18(1), 13-24.
- นภาพร ชูนาม, สิริรัตน์ แสงจันทร์ และปิ่นทกานต์ อุไรวัฒนา. (2555). การศึกษาอุบัติการณ์การเกิดภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญี โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ. *โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ*.
- ประไพ ผลอิน, กฤษณา วันขวัญ, น้ำอ้อย รักติวงศ์, อัมมณัฐ วังโสม และอุษา วงษ์อนันต์. (2564). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะแทรกซ้อนจากยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายของผู้ป่วยหลังผ่าตัด. *APHEIT Journal of Nursing and Health*, 3(1), 32-47.
- ปรานอม เนาว์สุวรรณ. (2561). การศึกษาอุบัติการณ์การเกิดภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญีในผู้ป่วยที่ได้รับการระงับความรู้สึกแบบทั่วตัวโรงพยาบาลสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช. *วารสารวิชาการแพทย์ เขต 11*, 32(3), 1121-1130.
- เพ็ญศิริ พุ่มหิรัญ. (2560). การดูแลผู้ป่วยหลังได้รับการระงับความรู้สึก. ใน เบญจรัตน์ หยกอุบล อรลักษณ์ รอดอนันต์, ฐิติกัญญา ดวงรัตน์, นฤตม์ เรือนอนุกุล. (บรรณาธิการ). *วิสัญญีปริบาล ท้นยุคเล่ม 1*. กรุงเทพฯ: ลักกี้ สตาร์มีเดียจำกัด.
- ยุทธ ไกยวรรณ. (2557). *การวิเคราะห์สถิติหลายตัวแปรสำหรับงานวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 2)* (น. 481-542). กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณพร ทองประมูล. (2559). การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะความอึดตัวของออกซิเจนต่ำในผู้ป่วยที่ได้รับการระงับความรู้สึกเพื่อการผ่าตัดในห้องพักฟื้น โรงพยาบาลนครนายก. *วารสารพยาบาลกระทรวงสาธารณสุข*, 25(3), 120-131.

- วิภารัตน์ จุฑาสันติกุล, ยุกิน อภิสิทธิ์วงศ์, อำพรณ จันทโรกร และ นลินี โกวิทวนางษ์. (2560). การพัฒนาและประเมินผลการใช้แนวปฏิบัติทางคลินิกการพยาบาลสำหรับผู้ป่วยโรคอ้วนที่ได้รับการระงับความรู้สึกแบบทั่วตัวในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์. *ศรีนครินทร์เวชสาร*, 32(2), 127-134.
- ศรัญญา จุฬารี่. (2560). อุบัติการณ์การเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัดจัดการ และผลลัพธ์ทางการพยาบาลของผู้ป่วยในห้องผ่าตัด. *วารสารการพยาบาลและการดูแลสุขภาพ*, 35(4), 194-203.
- อรุณทัย ศิริอัสวกุล. (2555). เอกสารคำสอนเรื่องการบำบัดด้วยออกซิเจน (Oxygen therapy). สืบค้นเมื่อ 21 มิถุนายน 2562, จาก <https://www.si.mahidol.ac.th/anesth/undergrad.pdf>
- Baillard C, Boubaya M, Statescu E, Collet M, Solis A, Guezennec J, Levy V, Langeron O. (2019). Incidence and risk factors of hypoxaemia after preoxygenation at induction of anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia*, 122(3), 388-94.
- Melesse, D. Y., Denu, Z. A., Kassahun, H. G., & Agegnehu, A. F. (2020). The incidence of early post-operative hypoxemia and its contributing factors among patients underwent operation under anesthesia at University of Gondar comprehensive and specialized referral hospital, Gondar, North West Ethiopia, 2018. A prospective observational study. *International Journal of Surgery Open*, 22, 38-46.
- Ozgunay S. E., Karasu D., Dulger S., Yilmaz C., & Tabur Z. (2018). Relationship between cigarette smoking and the carbon monoxide concentration in the exhaled breath with perioperative respiratory complications. *Revista Brasileira De Dnestesiologia*, 68(5): 462-471.
- Paavolainen, L., & Wallstedt, J. (2016). Post-operative complications of general anesthesia: a recorded video presentation. [Unpublished Bachelor's thesis], Jyväskylä University of Applied Sciences, Finland.
- Quintero-Cifuentes, I. F., Pérez-López, D., Victoria-Cuellar, D. F., Satizábal-Padridín, N., Billefals-Vallejo, E. S., Castaño-Ramírez, D. A., & Beltrán-Osorio, L. D. (2018). Incidence of early postanesthetic hypoxemia in the postanesthetic care unit and related factors. *Colombian Journal of Anesthesiology*, 46(4), 309-316.

The Encryption and Decryption of Image File Transfer by Chaos

Chart Rithirun¹, Chanuan Uakarn², Anuchit Charoen³

Electrical Engineering Dept, Faculty of Engineering,

Kasem Bandit University, Thailand

E-mail: chart.rit@kbu.ac.th¹

E-mail: cuakarn@gmail.com²

E-mail: anuchit.cha@kbu.ac.th³

Received: September 2, 2021; Revised: November 12, 2021; Accepted: November 30, 2021

ABSTRACT

This paper presented techniques and methods for applying mathematical equations and chaos theory for encryption and decryption of image file. Research purposes were 1) to study encryption and decryption of image files with Chaos and Chua's Equation, 2) to study the theory of Chaos and apply it in Image Processing, and 3) to study the methods of encryption and decryption and the complexity of the Chaos number system. Chaos theory of chaotic equations was applied in this study to create a pattern of random numbers. Then arranged them in the form of a matrix array, with the dimensions of this matrix in pixels, equal to the dimension of the image file in pixels to be encrypted for receiving a new image file with a chaos mathematical equation being added. This process created the new image file to be encrypted with a chaos equation. It was the output file for forwarding to anyone. To view this file, it needed decryption the encrypted image files with a decryption key from the sender. If the encryption of the key was incorrect, the sent image could not be viewed. The advantage of the encryption and decryption of image files, with the chaos equation, is not complexity. It will manually generate unique random numbers that can not be duplicated. Therefore, the encryption and decryption have very high data security.

KEYWORDS: Encryption and Decryption, Chaos and Chua's Equation

Introduction

The mathematical models used in this research were from "Smart Communication and Control Systems for Robotic (Pitikhet, 2007), which has studied the chaotic equation and simulate the behavior of various chaotic equations. In this paper, the Chua's chaotic equations were presented.

Chua's equation is a 3D chaotic equation that contains the mathematical equation:

$$\frac{dx}{dt} = a(y - x - f(x))$$

$$\frac{dy}{dt} = b(x - y + z) \quad (1)$$

$$\frac{dz}{dt} = -cy$$

Which

$$f(x) = m_1x + 0.5(m_0 - m_1)(|x + 1| - |x - 1|)$$

and

$$x_0, y_0, z_0 = [0.1, 0.1, 0.1]$$

then

$$a, b, c = [15.6, 1, 25.58]$$

$$m_0, m_1 = \left[-\frac{8}{7}, -\frac{5}{7}\right]$$

The solution of Chua's equation in the time domain shows as in Figure 1.

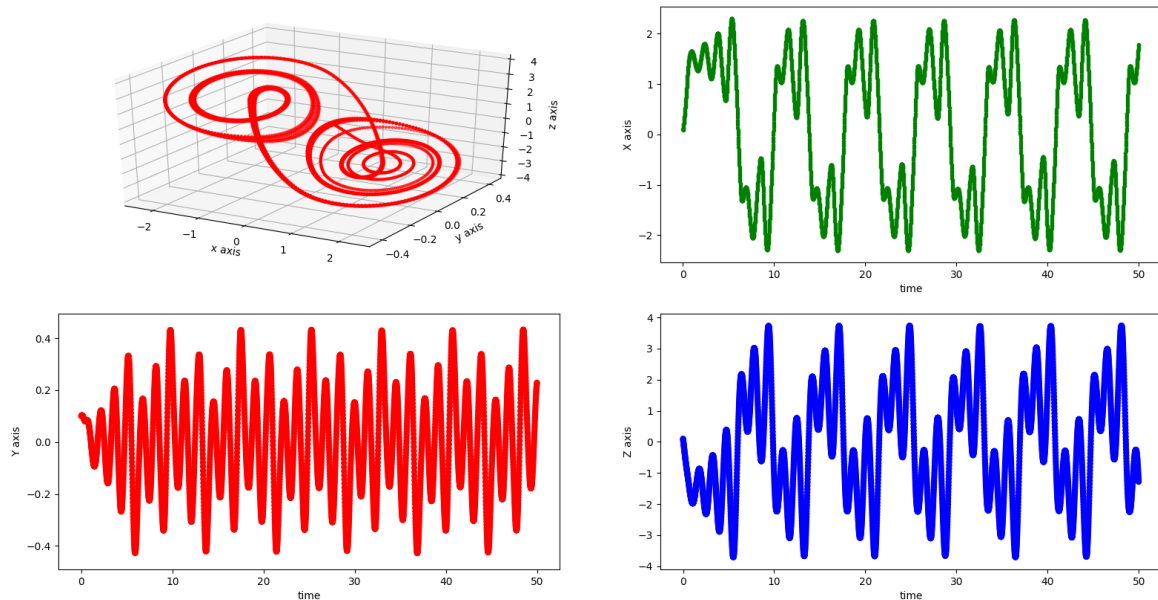


Figure 1 Solution of Chua's equation

Purposes

1. To study encryption and decryption of image file with Chaos and Chua's equation.
2. To study the theory of Chaos and apply it in Image Processing.
3. To study the methods of encryption and decryption and the complexity of the Chaos number system.

Benefit of Research

1. Resulting in knowledge that leads to academic advancement in both mathematical theory that is blended with engineering.
2. It provides a good understanding of Chaos theory to be applied to image file access and decryption.
3. It creates new knowledge that will be

useful in modifying, improving or developing cryptography technology and decrypt different data better.

Research Process

1. To determine the size of the image file and the preview image file.
2. Creating a Python program to write the Chaos equations for encoding an image file into an encryption image file.
3. Creating a Python program to rewrite the Chaos equation to decrypt an already encrypted image file to get the original image file back.

Literature Review: Theory

In addition to the equations mentioned above, there are still many chaotic equations that interested people can find in the reference documents (Klomkarn & Sooraksa, 2004). Mathematical models of chaotic equations presented in this project

has been programmed to look at the chaos behavior with various default conditions as previously presented by using Python 2.7 program to write equations and plot graphs (Joseph et al. 2016), (Kenneth & Howe, 2014), the results of the experiment in computer simulations have shown the behavior of restlessness of the equation that has already been presented. Moreover, we developed as encryption an image file in the next section.

Encrypting image files

Digital image files that are delivered to each other in a computer system come in many formats such as JPEG, GIF, PNG, BMP, TIFF etc. The files are presented in this encryption is a raster based digital graphics file commonly known as "Bitmap" which is caused by bringing together several small dots for image X pixel and Y pixel and the depth is Z pixel.

The picture displayed on the computer screen is caused by the operation of the RGB color model, which consists of Red (R), Green (G) and Blue (B) using the principle of emitting an electric charge to change the 3 colors together to cause It is a small rectangular point called a pixel and many pixels are placed next to each other that they will form a picture, this raster graphic must assign a number of pixels to the desired image. If the number of pixels were small when enlarging the image to be

larger the picture, it would be seen as a small square box placed together therefore, determining the pixels should be suitable for the desired job which requires less resolution, the image files will be smaller. And if it is a work that requires a lot of resolutions, the image file will be large. The resolution of the image on the display will say that the resolution in term of Pixel Per Inch (PPI), which divides the image size as the number of pixels are the resolution of the image displayed on the computer screen. For example, an image with 640 x 480 pixel, 1048 x 960 pixel etc. These 3 RGB values are combined with the red, green and blue the spectral values that are between 0 - 255 in proportion to the concentration. The different spectral values are indicated by the value of the 3 colors that come together in each pixel that resulting in a picture by combining 3 colors in each position of all pixels of the image. The required image encryption is to encryption the 3D chaotic equation at the given default value and perform an Exclusive OR on the RGB color value of each pixel. To produce a new RGB color value mixed with a 3D chaos, the resulting value yields the encryption RGB color value. The image is displayed as a fully encrypted image file, and the image file encryption diagram is shown in Figure 2.

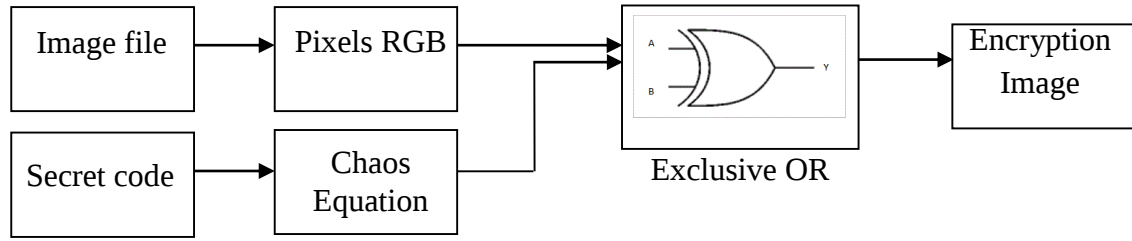


Figure 2 Image file encryption diagram

Let us take the equation to encryption the image file:

$$Original_{image} = [fx(x, y), fy(x, y)]_{R,G,B} \quad (2)$$

$$Encrypted_{image} = Original_{image} \oplus [fx_{Chua}(x, y), fy_{Chua}(x, y)]_{x_0, y_0, z_0} \quad (3)$$

Decryption the image files

Decryption takes a similar process to encryption but using a reverse process in which the secret encryption will be used as the starting value of the chaos equation that will give up the solution to do the reverse

process to encryption the RGB color of each pixel to restore the original RGB color value to the original image file before it was encrypted, and the image file decryption diagram is shown in Figure 3.

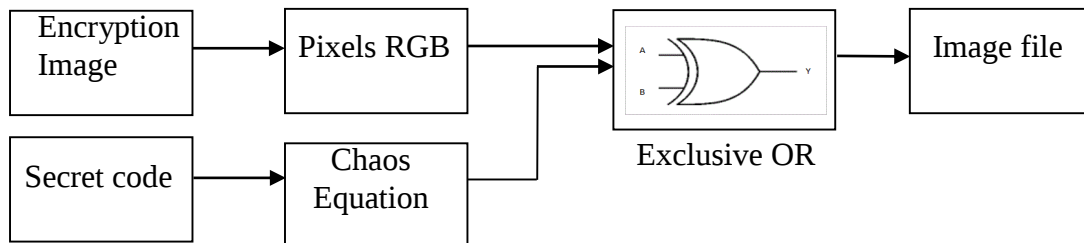


Figure 3 Image file decryption diagram

And the equation to decryption the image file:

$$Decrypted_{image} = Encrypted_{image} \oplus [fx_{Chua}(x, y), fy_{Chua}(x, y)]_{x_0, y_0, z_0} \quad (4)$$

Experiment and Discussions

Simulation of encryption and decryption the image files

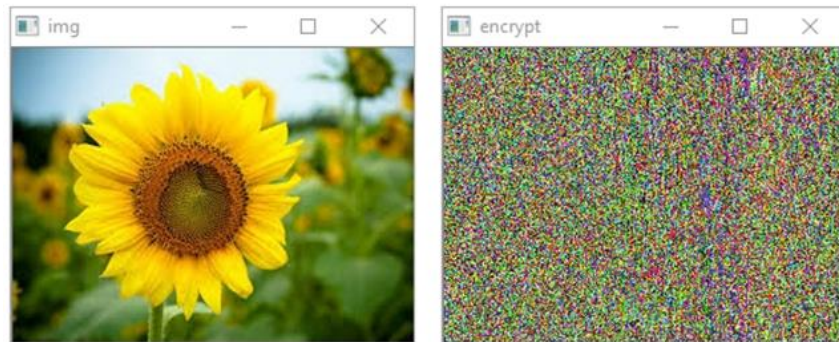
The mathematical simulation of the chaotic equation of the encryption and decryption the image files in this paper is

programmed to compute the image using Python 2.7 program to process the image and display the result (Robert, 2017). The simulation of encryption performs results with Chua equation and decrypts it with the correct secret encryption same as the default

value of encryption with the equation as follows:

$$x_0, y_0, z_0 = [0.111111, 0.111111, 0.111111]$$

And such encrypted image is shown in Figure 4.



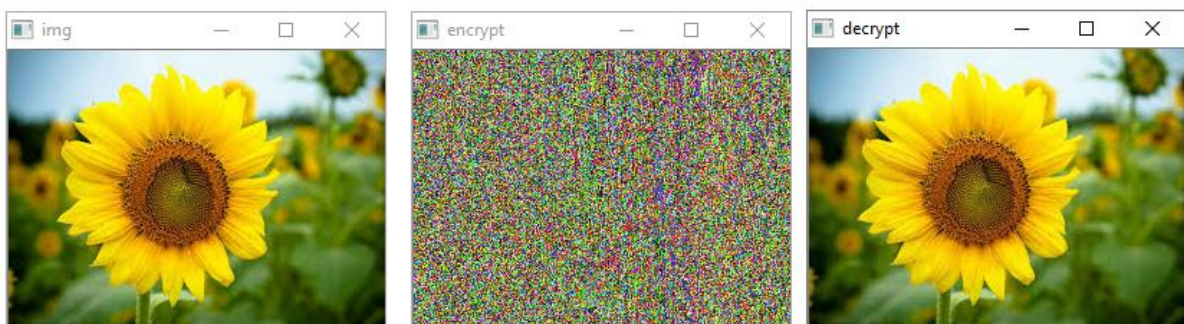
a. original image

b. encrypted image

Figure 4 Original image and encrypted image

In the simulation of decryption, the secret encryption is used for encryption is the same secret encryption used decryption

that it will get the same picture as the original. And the decrypted image is shown in Figure 5.



a. original image

b. encrypted image

c. decrypted image

Figure 5 The encrypted image has been decrypted correctly

If the correct secret encryption for decryption process is not used to encrypt the original image file, the decrypted image will be invalid. Although the secret encryption value for decryption is approximately the same and have inconsistent values, even if they are decimal fractions the image files

that can be decrypted will have a picture that is not close to the original image at all. In this simulating decryption whose secret encryption does not match the encryption and we use the secret encryption for decryption as follows:

$$x_0, y_0, z_0 = [0.111112, 0.111112, 0.111112]$$

And such decrypted image is shown in Figure 6.

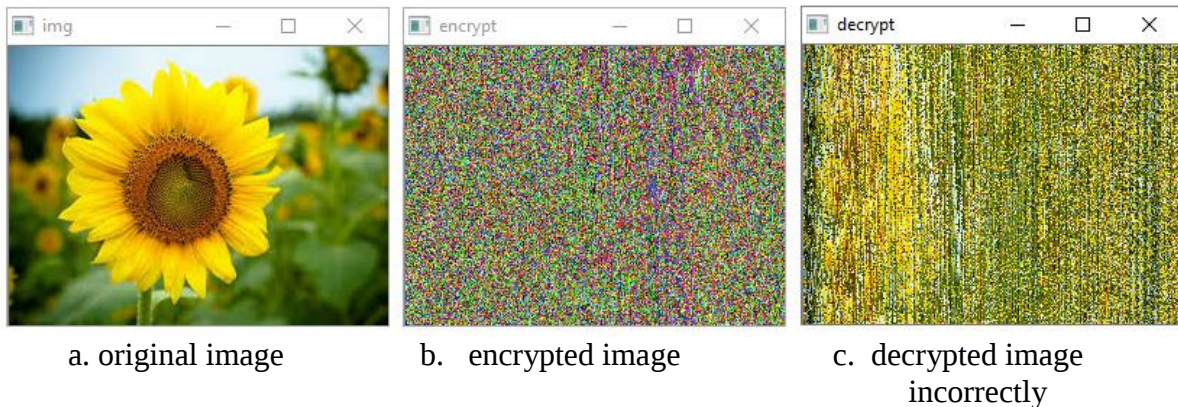


Figure 6 The encrypted image has been decrypted incorrectly

Conclusions

The process of encryption and decryption are the same algorithm and computer program that must be created in order to reverse algorithm only. This is because of this encryption will encryption the number of 3D array RGB color value in pixels equal to the number of pixels of the image to be encryption three sets of data are encryption in one array, which changes the

Moreover, we can apply the chaotic equation to the task that requires a random number with a certain pattern and the resulting numbers have unique values as well.

Recommendation

This research developed encryption and decryption with Chaos and Chua's

RGB color value for each pixel from the original image file. There is more processes that are performed with the Exclusive OR function, but it also can reverse decryption process if the secret numbers of the encrypted algorithm are known. Therefore, the design algorithm with Chaos and Chua's Equation used in this encryption process is highly secured and has a simple structure with unwrapping difficult encryption equation. But it doesn't compare to Chaos encryption with other equations. This may require additional research to compare the efficiency of encryption and decryption to see which equation works best. This may be done with a decryption program to test how well the file is secured. This will give you the best combination of encrypting and decrypting the file.

References

- Pitikhet Suksaksa (2007). *Complete research report on “Smart communication and Control Systems for Robotic”*, Thailand Research Fund office.
- Klomkarn, K., and P. Sooraksa, *Further investigation on trajectory of chaotic guiding signals for robotic systems*, IEEE Symposium on Communications and Information Technology, vol. 2, Oct 26-29, 2004, pp. 1166-1170.
- Joseph Howse, Prateek Joshi, and Michael Beyeler (2016). “Open CV: Computer Vision Projects with Python”.
- Kenneth Dawson-Howe (2014). *“A Practical Introduction to COMPUTER VISION WITH OPEN CV”*.
- Robert Laganiere (2017). *“OpenCV3 Computer Vision Application Programming”*.

ระบบลงทะเบียนใบหน้าและตรวจสอบนักศึกษาเข้าห้องเรียน ด้วยหลักการประมวลผลภาพร่วมกับเทคนิคการรู้จำใบหน้า

The Face Registration and Student's Class Attendance Monitoring System Using Image Processing with Face Recognition Techniques

เอกรัตน์ สุขสุคนธ์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก

Aekkarat Suksukont

Faculty of Science and Technology Southeast Bangkok College

E-mail: ekk_ele@hotmail.com

Received: October 4, 2021; Revised: November 12, 2021; Accepted: November 30, 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาาระบบลงทะเบียนใบหน้าและตรวจสอบนักศึกษาเข้าห้องเรียน ด้วยหลักการประมวลผลภาพ ร่วมกับเทคนิคการรู้จำใบหน้า ศึกษาแนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการรู้จำใบหน้า งานวิจัยนี้ใช้กระบวนการทดสอบประสิทธิภาพของระบบรู้จำใบหน้าของนักศึกษาโดยการเปรียบเทียบภาพใบหน้าของนักศึกษา กับภาพต้นฉบับที่ลงทะเบียนในระบบ จากนั้นเข้าสู่กระบวนการเตรียมภาพสำหรับการทดลอง เพื่อสร้างฐานข้อมูลภาพใบหน้าของนักศึกษา และนำมาเปรียบเทียบกับภาพใบหน้าจากฐานข้อมูล โดยทดลองใช้อัตราการสุ่มของจำนวนภาพใบหน้าที่แตกต่างกัน จากผลการทดลอง พบว่า การสุ่มบันทึกภาพใบหน้าของนักศึกษา จำนวน 100 ภาพต่อนักศึกษา 1 คน ได้ผลการทดลองที่แม่นยำที่สุด โดยระบบรู้จำใบหน้าของนักศึกษาสามารถระบุตัวตนของนักศึกษาได้ถูกต้องแม่นยำที่ร้อยละ 92 สามารถดูข้อมูลย้อนหลังของนักศึกษาในการเข้าห้องเรียน และสามารถนำข้อมูลออกมาใช้งานในรูปแบบของไฟล์เอกสาร ผลจากผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ระบบอยู่ในเกณฑ์ที่พึงพอใจมากถึงมากที่สุด

คำสำคัญ: การประมวลผลภาพ การตรวจจับใบหน้า การรู้จำใบหน้า คอมพิวเตอร์วิทัศน์

ABSTRACT

This research and development presented the face registration and student's class attendance monitoring system using image processing with face recognition techniques. Study concepts, principles and theories related to face recognition. This study tested the effectiveness of the student's face recognition system by comparing student's face recognition image to the database of student's registration image. The face recognition images for experiment were prepared to create a database of students' faces to be

compared to the originals in the registration database by using different sampling ratio for one face image comparison. The result of the study showed that a random ratio of 100 face images per student was the best recognition performance with 92% accuracy. Additionally, this system was capable of viewing historical record data and transferring it to a document file. The results from the survey respondents, system users' satisfaction ranged from satisfied to most satisfied.

KEYWORDS: Image processing, Face detection, Face recognition, Computer vision

บทนำ

ในปัจจุบันการลงเวลาเข้าห้องเรียนของนักศึกษา มีหลากหลายรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป ตัวอย่างเช่น การขานชื่อ การส่งใบลงเวลาให้กัน การใช้แอปแม่เหล็ก รวมถึงการลงเวลาเรียนออนไลน์ ซึ่งแต่ละรูปแบบได้มีปัญหที่เกิดขึ้นแตกต่างกัน ได้แก่ การลงเวลาเข้าห้องเรียนแทนกัน การฝากบัตรประจำตัวสแกน การลงเวลาเข้าห้องเรียนออนไลน์แต่ไม่เข้าห้องเรียน จากปัญหาข้างต้นผู้วิจัยจึงได้พัฒนาระบบลงทะเบียนใบหน้า และตรวจสอบนักศึกษาเข้าห้องเรียนด้วยหลักการประมวลผลภาพร่วมกับเทคนิคการรู้จำใบหน้า โดยประยุกต์ใช้หลักการประมวลผลสัญญาณภาพเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งเทคโนโลยีเกี่ยวกับการประมวลผลภาพในปัจจุบันนั้นเป็นที่นิยมใช้งานและพัฒนากันอย่าง มาก เช่น จากงานวิจัยของ (Jaturawatthana Phongmanawut และ Phankokkrud 2017) งานวิจัยนี้ใช้กระบวนการสร้างฐานข้อมูลรูปภาพ และการพัฒนาระบบในลักษณะเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้เทคนิค Haar-like Feature ในการตรวจจับ ใบหน้า และใช้เทคนิค Local Binary Pattern Histograms (LBPH) ในการรู้จำใบหน้า จากการทดลองระบบพบว่ามีความแม่นยำในการรู้จำ ใบหน้าที่ 48% และยังพบว่าระบบนี้สามารถช่วย สร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนมาเข้าห้องเรียนและ สามารถใช้งานได้ง่ายโดยไม่จำเป็นต้องลงโปรแกรม เสริมเพิ่มเติม งาน วิจัย ของ (Suherwin Zainuddin และ Ilham 2020) ได้นำเสนอการ สกัดคุณลักษณะของใบหน้าโดยใช้เทคนิค LBPH

เพื่อดึงคุณลักษณะเด่นของใบหน้าพร้อมกับ ประเมินผลของการตรวจจับใบหน้า จากการ ทดลองแสดงให้เห็นว่าข้อมูลที่ทำการทดสอบ จำนวนทั้งสิ้น 268 จาก 342 คน ได้รับการยอมรับ ว่าถูกต้องและแม่นยำ ถึง 78.4% โดยมีเวลาการรับ ข้อมูลแบบเรียลไทม์เฉลี่ย 0.93 วินาที งานวิจัยของ (Suksukont 2021) เป็นการตรวจจับภาพใบหน้า และค้นหาวัตถุแปลกปลอมบริเวณดวงตา โดยใช้ โมเดลสี YCbCr ร่วมกับ HSV จากนั้นใช้วิธีโซเบล (Sobel Edge Detection) เข้ามาใช้ในการ ตรวจจับใบหน้า แล้วนำเทคนิคการแบ่งส่วน (Image Segmentation) เพื่อนำมาตรวจจับพื้นที่ บริเวณรอบดวงตา จากผลการทดลองสามารถหา ตำแหน่งของใบหน้าได้ 86% และค้นหาวัตถุ บริเวณดวงตาได้ 82% งานวิจัยของ (Sanchez Linsangan และ Angelia 2020) ได้ประยุกต์ใช้ ไลบรารี Dlib ร่วมกับ OpenCV ในการตรวจจับ ใบหน้าบุคคล โดยกำหนดตำแหน่งของใบหน้าไว้ 4 ตำแหน่ง ได้แก่ ตำแหน่งของดวงตาทั้ง 2 ข้าง จมูก และปาก เพื่อใช้ในการระบุภาพของใบหน้า จากผล การทดลองสามารถระบุภาพใบหน้าได้แม่นยำ 92% แต่พบว่าระบบมีความล่าช้าในการ ประมวลผล เนื่องจากการเรียกใช้ไลบรารีที่มาก เกินไป งานวิจัยของ (Ullah Ahmed I. Ahmed M. และ Khan 2019) ใช้คุณสมบัติของไลบรารี OpenCV ในการสกัดคุณลักษณะเด่นของภาพ โดย กำหนดอัลกอริทึมเพื่อเปรียบเทียบค่าต่าง ๆ ผลที่ ได้จากการวิจัยพบว่า ไลบรารี OpenCV มี คุณสมบัติเด่นที่ทำให้สามารถนำไปใช้เปรียบเทียบ

และจับคู่ชิ้นงานได้ดี และงานวิจัยของ (Kushal Kumar Charan และ Pappa 2020) เป็นการตรวจจับภาพใบหน้าจากบัตรประจำตัวพนักงาน โดยการประยุกต์ใช้ Tensorflow ร่วมกับ OpenCV จากการทดลองพบว่า ระบบสามารถตรวจจับภาพใบหน้าพนักงานบนบัตรประจำตัวพนักงานได้ แต่ยังพบค่าความผิดพลาดที่เกิดขึ้นเนื่องจากภาพใบหน้านับบัตรประจำตัวพนักงานมีขนาดเล็กและบางครั้งอยู่ในตำแหน่งที่กล้องวิดีโอไม่สามารถจับภาพได้อย่างชัดเจน

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นนั้น พบว่าระบบลงทะเบียนใบหน้าและตรวจสอบนักศึกษาเข้าห้องเรียนด้วยหลักการประมวลผลภาพจำเป็นต้องประยุกต์ใช้เทคนิคการรู้จำใบหน้า เพื่อตรวจสอบการเข้าห้องเรียน เพื่อให้การทำงานของระบบมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นและนำไปใช้งานจริงในหน่วยงานและองค์กร

วัตถุประสงค์

1) เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบลงทะเบียนใบหน้าและตรวจสอบนักศึกษาเข้าห้องเรียนด้วยหลักการประมวลผลภาพร่วมกับเทคนิคการรู้จำใบหน้า

2) เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบลงทะเบียนใบหน้าและตรวจสอบนักศึกษาเข้าห้องเรียนด้วยหลักการประมวลผลภาพร่วมกับเทคนิคการรู้จำใบหน้า

3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ที่ทดลองใช้ระบบลงทะเบียนใบหน้าและตรวจสอบนักศึกษาเข้าห้องเรียนด้วยหลักการประมวลผลภาพร่วมกับเทคนิคการรู้จำใบหน้า

ประโยชน์ที่ได้รับ

1) เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่อาจารย์ผู้สอนในการเช็คชื่อการมาเรียนของนักศึกษา

2) เพื่อความถูกต้องและแม่นยำในการตรวจสอบรายชื่อและป้องกันปัญหาการเช็คชื่อแทนกัน

3) เพื่อสร้างความทันสมัยและก้าวทันเทคโนโลยีในยุคที่โลกมีการเปลี่ยนแปลงไป

วิธีดำเนินการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย

1) เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบลงทะเบียนใบหน้าและตรวจสอบนักศึกษาเข้าห้องเรียนด้วยหลักการประมวลผลภาพร่วมกับเทคนิคการรู้จำใบหน้า

2) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบลงทะเบียนใบหน้าและตรวจสอบนักศึกษาเข้าห้องเรียนด้วยหลักการประมวลผลภาพร่วมกับเทคนิคการรู้จำใบหน้า

การออกแบบการทดลอง

ระบบลงทะเบียนใบหน้าและตรวจสอบนักศึกษาเข้าห้องเรียนด้วยหลักการประมวลผลภาพร่วมกับเทคนิคการรู้จำใบหน้าของนักศึกษาจำนวน 100 คน โดยเริ่มจากการออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง จากนั้นทำการเก็บภาพใบหน้าของนักศึกษาเพื่อสร้างฐานข้อมูลภาพใบหน้า โดยใช้เทคนิคการรู้จำใบหน้าช่วยในการสกัดคุณลักษณะเด่นของใบหน้า เพื่อนำมาใช้เปรียบเทียบภาพใบหน้าที่กับฐานข้อมูลใบหน้าสำหรับการระบุตัวตนของนักศึกษาที่ต้องการและแม่นยำดังแผนผังการออกแบบ

การประเมินประสิทธิภาพของระบบ

การออกแบบระบบลงทะเบียนใบหน้าและตรวจสอบนักศึกษาเข้าห้องเรียนด้วยหลักการประมวลผลภาพร่วมกับเทคนิคการรู้จำใบหน้า โดยใช้การเปรียบเทียบฐานข้อมูลใบหน้าด้วยการลงทะเบียนใบหน้า ซึ่งผลที่ได้ต้องมีความแม่นยำในการระบุตัวตนของนักศึกษาได้อย่างถูกต้อง

การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ

แบบประเมินผลความพึงพอใจของระบบลงทะเบียนใบหน้าและตรวจสอบนักศึกษาเข้าห้องเรียนด้วยหลักการประมวลผลภาพร่วมกับเทคนิคการรู้จำใบหน้า โดยใช้หลักการออกแบบ

สอบถามตามแนวทางของลิเคิร์ท สเกล ซึ่งแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1) ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจของระบบเป็นแบบตรวจสอบรายการ

2) การกำหนดรูปแบบของคำถามเป็นคำถามวัดประสิทธิภาพของระบบฯ โดยมีผู้ทดลองใช้ระบบประเมินความพึงพอใจ จำนวน 10 ท่าน โดยเป็นอาจารย์ที่ได้ทดลองใช้งานจริง โดยตอบข้อความจำนวน 6 ข้อ ครอบคลุมการใช้งานของระบบในทุก ๆ ด้าน

ระดับการให้คะแนนเฉลี่ยในแต่ละระดับชั้นใช้เทคนิคในการคำนวณช่องกว้างของชั้นของข้อมูลที่มีต่อเนื่อง โดยสามารถแปลความหมายของระดับความสำคัญของคะแนน ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{พิสัย} &= \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}} \quad (1) \\ &= \frac{5 - 1}{5} = 0.8 \end{aligned}$$

คะแนนเฉลี่ย 4.21 – 5.00 หมายถึง ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อระบบมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.41 – 4.20 หมายถึง ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อระบบมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.61 – 3.40 หมายถึง ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อระบบปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.81 – 2.60 หมายถึง ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อระบบน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.80 หมายถึง ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อระบบน้อยที่สุด

3) ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเป็นแบบคำถามปลายเปิด

การหาขอบภาพ (Edge Detection)

การหาขอบภาพโดยวิธีโซเบล (Suksukont, 2021) เป็นการหาขอบภาพโดยใช้เทมเพลตหน้ากากขนาด 3x3 จำนวนสองเทมเพลต โดยเทมเพลตแรกจะใช้หาค่าความแตกต่างใน

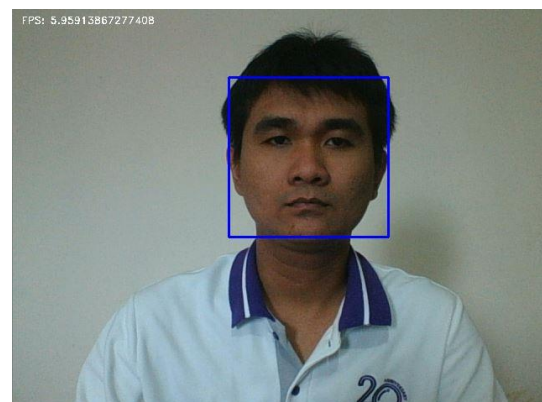
แนวนอน (X_{diff}) และค่าความแตกต่างในแนวตั้ง (Y_{diff}) ดังภาพที่ 1

-1 0 1	1 2 3
$X_{diff} = -2 0 2$	$Y_{diff} = 0 0 0$
-1 0 1	-1 -2 -1

ภาพที่ 1 การหาขอบภาพด้วยวิธีโซเบล

การค้นหาใบหน้า (Face Detection)

หลักการค้นหาใบหน้า คือ การตรวจหาบริเวณที่เป็นใบหน้าของบุคคลในภาพ ๆ หนึ่ง ซึ่งถูกออกแบบมาให้ทำการเปรียบเทียบใบหน้าบุคคลที่ถูกเก็บไว้เป็นฐานข้อมูล ซึ่งข้อมูลใบหน้าที่ใช้ในขั้นตอนการสร้างแม่แบบหรือข้อมูลต้นฉบับและขั้นตอนการเปรียบเทียบอาจแตกต่างกันไปแล้วแต่การออกแบบระบบของแต่ละระบบแต่ละความถนัดและความคิดของผู้พัฒนาโปรแกรม โดยทั่วไปนั้น ภาพหนึ่ง ๆ จะประกอบไปด้วยส่วนที่เป็นใบหน้าและส่วนที่เป็นพื้นหลัง ฟังก์ชันสำหรับการตรวจจับใบหน้าที่มีอยู่ในโปรแกรม OpenCV โดยผลลัพธ์ของ Face Detection จะได้เป็นตำแหน่ง x, y ในภาพของจุดซ้ายบน (x_1, y_1) และจุดขวาล่าง (x_2, y_2) ของสี่เหลี่ยมที่ล้อมบริเวณใบหน้า ดังภาพที่ 2



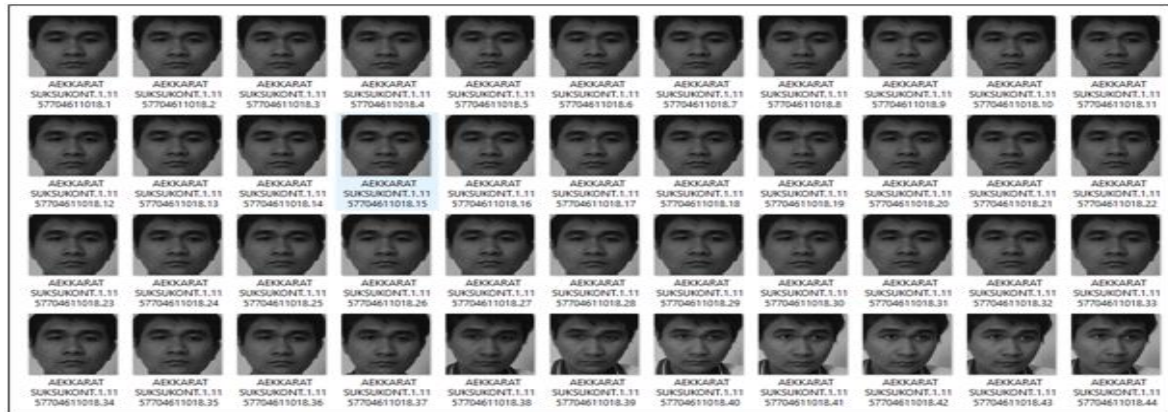
ภาพที่ 2 การค้นหาภาพใบหน้าบุคคล

ผลการวิจัย

การสร้างฐานข้อมูลใบหน้าด้วยการลงทะเบียนใบหน้า

เริ่มจากให้นักศึกษาทำการลงทะเบียนโดยการใส่รายละเอียดประจำตัวของตนเอง ได้แก่ รหัสประจำตัวนักศึกษา ชื่อและนามสกุล จากนั้นจะทำการเปิดกล้องวิดีโอ เพื่อทำการจับภาพใบหน้าและ

บันทึกภาพใบหน้าของนักศึกษาเพื่อสร้างเป็นฐานข้อมูลภาพใบหน้า โดยจะทำการสุ่มการบันทึกภาพใบหน้า จำนวน 50, 100 และ 200 ภาพ ต่อนักศึกษา 1 คน ทั้งนี้เพื่อหาประสิทธิภาพในการตรวจสอบความแม่นยำของระบบและคำนวณระยะเวลาในการบันทึกข้อมูลใบหน้า ดังภาพที่ 3

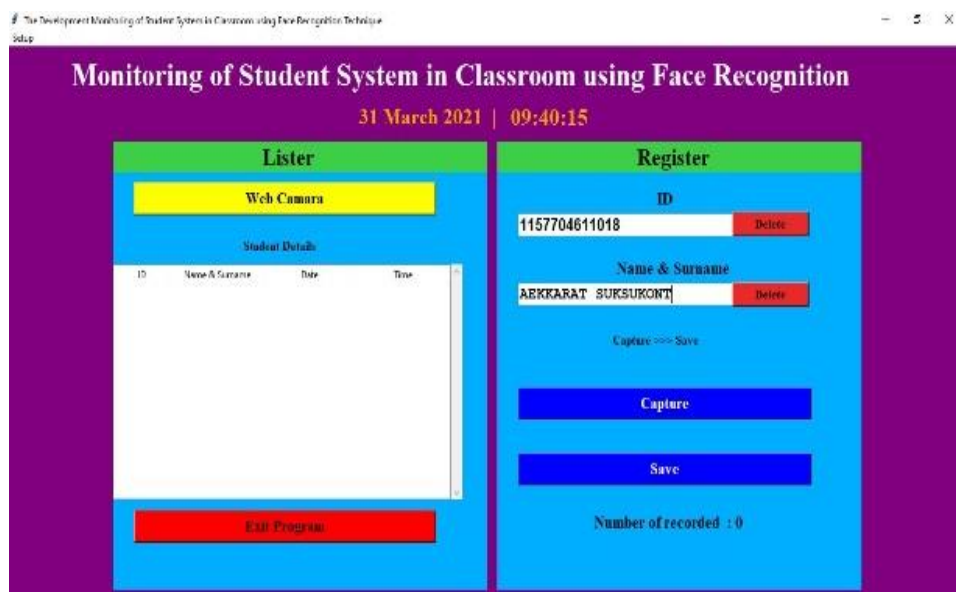


ภาพที่ 3 ข้อมูลภาพใบหน้าของนักศึกษาที่ได้จากการลงทะเบียนต่อนักศึกษา 1 คน

การสร้างโปรแกรม

การออกแบบและสร้างระบบตรวจสอบนักศึกษาเข้าห้องเรียนโดย ในที่นี้ใช้โปรแกรม Visual Studio Code สำหรับเขียนภาษาไพธอน ร่วมกับ OpenCV ซึ่งในปัจจุบัน Visual Studio

Code เป็นโปรแกรมที่ไม่เสียค่าใช้จ่ายและนิยมใช้งานกันอย่างแพร่หลาย สามารถติดตั้งไลบรารีเสริมเพื่อเรียกใช้งานในเฉพาะงานด้านนั้น ๆ ได้อีกด้วย หน้าต่างโปรแกรมที่สร้างขึ้น ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 หน้าต่างของโปรแกรมลงทะเบียนใบหน้า

ในการตรวจสอบรายชื่อของนักศึกษาเข้าห้องเรียน สามารถเข้าไปในไฟล์ของโปรแกรม จากไฟล์ชื่อ “Attendance” จะพบไฟล์นามสกุล .CSV สามารถนำมาเปิดใช้งานด้วยโปรแกรม Microsoft

Excel โดยที่ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลของนักศึกษาเป็นวันต่อวัน และสามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้ ดังภาพที่ 5

	A	B	C	D	E	F
1	Id		Name		Date	Time
2						
3	115770461101		AEKKARAT SUKSUKONT		5/10/2021	17:41:30
4						
5						

ภาพที่ 5 รายชื่อนักศึกษาที่เข้าห้องเรียน

ผลการเปรียบเทียบฐานข้อมูลใบหน้าด้วยการลงทะเบียนใบหน้า

ในกระบวนการสร้างฐานข้อมูลภาพใบหน้าของนักศึกษาจะการใช้การสุ่ม (Sampling) บันทึกภาพจำนวนของภาพใบหน้าของนักศึกษาใน

แต่ละคนตั้งแต่ 50, 100 และ 200 ภาพ ต่อจำนวนนักศึกษา 1 คน เพื่อหาค่าความเหมาะสมในการสร้างฐานข้อมูลภาพใบหน้าและลดระยะเวลาในการบันทึกภาพใบหน้า ซึ่งมีผลการทดลองดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 การบันทึกภาพใบหน้าด้วยอัตราการบันทึก 50 ภาพต่อนักศึกษา 1 คน

นักศึกษา (เพศ)	จำนวน (คน)	ความแม่นยำ (คน)	ความผิดพลาด (คน)
เพศชาย	56	42	14
เพศหญิง	44	31	13
รวม	100	73	27

จากตารางที่ 1 เป็นการบันทึกภาพใบหน้าด้วยอัตราการบันทึก 50 ภาพต่อนักศึกษา 1 คน โดยจะได้ฐานข้อมูลภาพใบหน้าของนักศึกษาทั้งหมด 5,000 ภาพ จากผลการทดลอง พบว่าความแม่นยำในการระบุตัวตนของนักศึกษาอยู่ที่

73 คน คิดเป็น 73% และค่าความผิดพลาดอยู่ที่ 27 คน คิดเป็น 27% โดยใช้เวลาในการจับภาพสร้างฐานข้อมูลภาพใบหน้าเป็นระยะเวลา 30 วินาที

ตารางที่ 2 การบันทึกภาพใบหน้าด้วยอัตราการบันทึก 100 ภาพต่อนักศึกษา 1 คน

นักศึกษา (เพศ)	จำนวน (คน)	ความแม่นยำ (คน)	ความผิดพลาด (คน)
เพศชาย	56	53	3
เพศหญิง	44	39	5
รวม	100	92	8

จากตารางที่ 2 เป็นการบันทึกภาพใบหน้าด้วยอัตราการบันทึก 100 ภาพต่อนักศึกษา 1 คน โดยจะได้ฐานข้อมูลภาพใบหน้าของนักศึกษาจำนวนทั้งหมด 10,000 ภาพ จากผลการทดลองพบว่า ความแม่นยำในการระบุตัวตนของนักศึกษา

อยู่ที่ 92 คน คิดเป็น 92% และค่าความผิดพลาดอยู่ที่ 8 คน คิดเป็น 8% โดยใช้เวลาในการจับภาพสร้างฐานข้อมูลภาพใบหน้าเป็นระยะเวลา 50 วินาที

ตารางที่ 3 การบันทึกภาพใบหน้าด้วยอัตราการบันทึก 200 ภาพต่อนักศึกษา 1 คน

นักศึกษา (เพศ)	จำนวน (คน)	ความแม่นยำ (คน)	ความผิดพลาด (คน)
เพศชาย	56	48	8
เพศหญิง	44	35	9
รวม	100	83	17

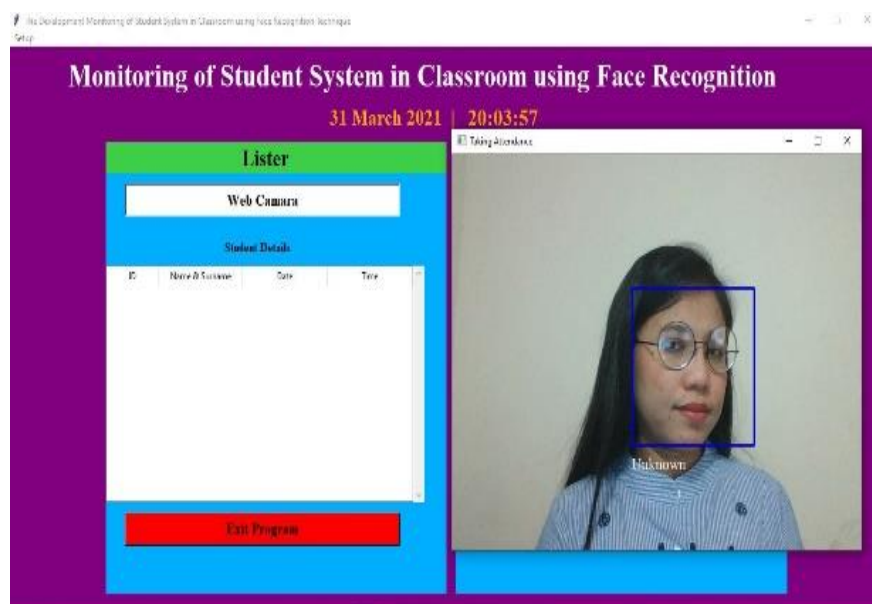
จากตารางที่ 3 การบันทึกภาพใบหน้าด้วยอัตราการบันทึก 200 ภาพต่อนักศึกษา 1 คน โดยจะได้ฐานข้อมูลภาพใบหน้าของนักศึกษาจำนวนทั้งหมด 20,000 ภาพ จากผลการทดลองพบว่า ความแม่นยำในการระบุตัวตนของนักศึกษาอยู่ที่ 83 คน คิดเป็น 83% และค่าความผิดพลาดอยู่ที่ 17 คน คิดเป็น 17% โดยใช้เวลาในการจับภาพสร้างฐานข้อมูลภาพใบหน้าเป็นระยะเวลา 120 วินาที

จากผลการทดลองที่กล่าวมาข้างต้น เมื่อนำนักศึกษา จำนวน 100 คน ทำการลงทะเบียนใบหน้าและสร้างฐานข้อมูลภาพใบหน้า จากนั้นเปิดกล้องวิดีโอให้นักศึกษาเดินผ่านที่หน้ากล้องวิดีโอ ระบบจะทำการเปรียบเทียบและระบุตัวตนของนักศึกษากับฐานข้อมูลภาพใบหน้าของนักศึกษา จากการสุ่มบันทึกภาพใบหน้าของนักศึกษา จำนวนภาพใบหน้าของนักศึกษา 100 ภาพต่อนักศึกษา 1 คน เป็นอัตราการบันทึกภาพที่ดีที่สุด ระบบสามารถระบุตัวตนของนักศึกษาได้ถูกต้องแม่นยำถึง 92 คน โดยคิดเป็น 92% และเกิดค่าความผิดพลาดที่ไม่สามารถระบุตัวตนได้ จำนวน 8 คน คิดเป็น 8% ซึ่งใช้ระยะเวลาในการบันทึกข้อมูลภาพใบหน้าเพียง 50 วินาที เมื่อนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ (Jaturawatthana Phongmanawut และ Phankokkrud 2017) มี

ความแม่นยำในการระบุตัวตนของนักศึกษาเพียง 48% จากงานวิจัยของ (Suherwin Zainuddin และ Ilham 2020) ได้นำเทคนิค LBPH เพื่อดึงคุณลักษณะเด่นของใบหน้าพร้อมกับประเมินผลของการตรวจจับใบหน้า โดยทำให้ระบบมีความแม่นยำเพิ่มขึ้นเป็น 78.4% และงานวิจัยของ (Sanchez Linsangan และ Angelia 2020) ประยุกต์ใช้ไลบรารี Dlib ร่วมกับ OpenCV ในการตรวจจับใบหน้าบุคคล สามารถระบุภาพใบหน้าได้แม่นยำ 92% แต่พบว่าระบบมีความล่าช้าในการประมวลผลเนื่องจากเรียกใช้ไลบรารีมากเกินไป โดยงานวิจัยที่นำมาเปรียบเทียบมีการทดลองในสถานะที่ใกล้เคียงกับงานวิจัยชิ้นนี้ ซึ่งหากเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้พบว่า ระบบลงทะเบียนใบหน้าและตรวจสอบนักศึกษาเข้าห้องเรียนด้วยหลักการประมวลผลภาพร่วมกับเทคนิคการรู้จำใบหน้า มีประสิทธิภาพในการระบุตัวตนของนักศึกษาที่แม่นยำกว่างานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น อีกทั้งยังสามารถประมวลได้รวดเร็วและใช้เวลาในการเก็บบันทึกภาพใบหน้าเพื่อสร้างเป็นฐานข้อมูลที่ไม่มากนัก รวมทั้งสามารถดึงข้อมูลเวลาเข้าเรียนของนักศึกษาออกมาใช้งานได้อีกด้วย ตัวอย่างของระบบที่สามารถระบุตัวตนของนักศึกษาได้ ตัวอย่างดังภาพที่ 6 และตัวอย่างที่ระบบไม่สามารถระบุตัวตนของนักศึกษาได้ ตัวอย่างดังภาพที่ 7



รูปที่ 6 ระบบสามารถระบุตัวตนของนักศึกษา



รูปที่ 7 ระบบไม่พบการลงทะเบียน Unknown

เหตุที่ระบบไม่สามารถระบุตัวตนของนักศึกษาได้ ในกรณีที่มีการจับภาพของกล้องวิดีโอ มีการเคลื่อนไหวของตัวนักศึกษาอยู่ตลอดเวลาทำให้ การจับภาพที่ไม่นิ่งพอ ส่งผลต่อการประมวลผล ของข้อมูล การเก็บข้อมูลของนักศึกษาที่น้อย เกินไปและในกรณีที่เก็บภาพใบหน้าของนักศึกษา มากเกินไปจนทำให้ข้อมูลภาพใบหน้าของศึกษาไป ผสมรวมกับใบหน้าของนักศึกษาคนอื่นที่มีลักษณะ

ของโครงหน้าที่คล้ายคลึงกัน รวมไปถึงกรณีที่ นักศึกษาบางคนในขณะที่บันทึกภาพไม่สวมแว่นตา แต่เวลาที่จะทำการเข้าห้องเรียนนั้นสวมแว่นตาจึง ทำให้ระบบประมวลผลว่านักศึกษาเป็นนักศึกษา คนละคนกัน จึงทำให้ระบบประมวลผลผิดพลาด และเกิดค่าความคลาดเคลื่อนดังกล่าว

ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ

จากการทดสอบประสิทธิภาพความแม่นยำในการรู้จำใบหน้าของนักศึกษาแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ

ของผู้ใช้ระบบลงทะเบียนใบหน้าและตรวจสอบนักศึกษาเข้าห้องเรียนด้วยหลักการประมวลผลภาพร่วมกับเทคนิคการรู้จำใบหน้า โดยมีข้อคำถามทั้งหมด 6 ข้อ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ที่ทดลองใช้ระบบฯ

รายการ	ค่าเฉลี่ย	แปลผล
1. ความสอดคล้องของระบบกับจุดประสงค์ในการนำไปใช้งานจริง	4.20	พึงพอใจมาก
2. ประโยชน์ของระบบที่มีต่อองค์กรหรือสังคม	4.60	พึงพอใจมากที่สุด
3. ประสิทธิภาพและความแม่นยำของระบบ	3.80	พึงพอใจมาก
4. ความสะดวกสบายของผู้ใช้งาน	4.30	พึงพอใจมากที่สุด
5. ความปลอดภัยในการใช้ระบบ	4.60	พึงพอใจมากที่สุด
6. ความเสถียรของซอฟต์แวร์	4.00	พึงพอใจมาก

ผลจากการทดลองใช้งานระบบลงทะเบียนใบหน้าและตรวจสอบนักศึกษาเข้าห้องเรียนด้วยหลักการประมวลผลภาพร่วมกับเทคนิคการรู้จำใบหน้า ผู้วิจัยได้ทำการประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยหาค่าเฉลี่ยในแต่ละข้อ ได้แก่ ความสอดคล้องของระบบกับจุดประสงค์ในการนำไปใช้งานจริง ค่าเฉลี่ย 4.20 อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมาก ประโยชน์ของระบบที่มีต่อองค์กรหรือสังคม ค่าเฉลี่ย 4.60 อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมากที่สุด ประสิทธิภาพและความแม่นยำของระบบ ค่าเฉลี่ย 3.80 อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมาก ความสะดวกสบายของผู้ใช้งาน ค่าเฉลี่ย 4.30 อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมากที่สุด ความปลอดภัยในการใช้ระบบ ค่าเฉลี่ย 4.60 อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมากที่สุด และความเสถียรของซอฟต์แวร์ ค่าเฉลี่ย 4.00 อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมาก ตามลำดับ

สรุป

ระบบลงทะเบียนใบหน้าและตรวจสอบนักศึกษาเข้าห้องเรียนด้วยหลักการประมวลผลภาพร่วมกับเทคนิคการรู้จำใบหน้า เป็นการศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการรู้จำใบหน้า ซึ่งผลที่ได้จากการเปรียบเทียบฐานข้อมูลใบหน้าด้วยการลงทะเบียนใบหน้านั้นมีความแม่นยำอยู่ที่ 92% โดยที่การเปรียบเทียบฐานข้อมูลใบหน้า

ด้วยการลงทะเบียนใบหน้านั้นเป็นภาพจากกล้องวิดีโอแบบเวลาจริง เกิดการเคลื่อนไหวของใบหน้าตลอดเวลาทำให้เกิดความผิดพลาดในการตรวจจับและประมวลผล ซึ่งระบบนี้สามารถดูข้อมูลของนักศึกษาเข้าห้องเรียนแบบย้อนหลังและสามารถดึงข้อมูลออกมาใช้งานได้อีกด้วย

ระบบลงทะเบียนใบหน้าและตรวจสอบนักศึกษาเข้าห้องเรียนด้วยหลักการประมวลผลภาพร่วมกับเทคนิคการรู้จำใบหน้าสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานกับฮาร์ดแวร์หรือคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กแบบพกพา สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานด้านอุตสาหกรรมและงานที่เกี่ยวข้องกับด้านธุรกิจได้ ทั้งนี้การเพิ่มประสิทธิภาพความแม่นยำของระบบ อาจนำเทคนิคแบบจำลองสีหรือการตรวจจับตำแหน่งของใบหน้าแบบอื่น ๆ มาใช้งานร่วมด้วย เพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพในการระบุตัวตนที่สูงขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ให้คำปรึกษาและตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ และผู้วิจัยขอขอบคุณผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทุกท่านที่ให้ข้อมูล บันทึกภาพ และความร่วมมือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัยด้วยดีมาตลอด

เอกสารอ้างอิง

- Jaturawatthana, P., Phongmanawut, P. and Phankokkruad, M. (2017), Development of A Learning Record System with Face Detection and Recognition, *Lat Krabang Information Technology Journal* 5(1): 1-11.
- Kushal, M., Kushal Kumar, B.V., Charan Kumar, M.J. and M. Pappa. (2020), ID Card Detection with Facial Recognition using Tensorflow and OpenCV, *International Conference on Inventive Research in Computing Applications*: 742-746.
- Sanchez, E.K., Linsangan, N.B. and Angelia R.E. (2020), Three Triangle Method for Face Recognition using Dlib and OpenCV, *International Conference on Humanoid Nanotechnology Information Technology, Communication and Control Environment and Management*: 1-5.
- Suherwin, S., Zainuddin, Z. and Ilham, A.A. (2020), The Performance of Face Recognition Using The Combination of Viola-Jones Local Binary Pattern Histogram and Euclidean Distance, *International Conference on Informatics and Computational Sciences*: 1-4.
- Suksukont, A. (2021), Detection of Face and Objects on Eyes Boundary using Color Model with Image Processing, *Rajamangala University of Technology Tawan-ok Research Journal* 14(1): 42-53.
- Ullah, K., Ahmed, I., Ahmed, M. and Khan, I. (2019), Comparison of Person Tracking Algorithms Using Overhead View Implemented in OpenCV, *Annual Information Technology Electromechanical Engineering Conference*: 284-289.

การพัฒนาารูปแบบคลินิกหมอครอบครัวเครือข่ายโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล สามบัณฑิต อำเภอยุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

The Development Model of The Primary Care Cluster (PPC) Network of Sam Budit Health Promoting Hospital, Uthai District, Phra Nakhon Si Ayutthaya Province

พัฒนา พรหมณี¹, อภิชัย คุณิพงษ์², มาโนชญ์ ชัยครอง³

คณะสาธารณสุขศาสตร์ สถาบันวิทยาการประกอบการแห่งอยุธยา^{1,2,3}

Pattana Prommanee¹, Apichai Khuneepong², Manoch Chaykrong³

Faculty of Public Health, Institute of Entrepreneurial Science Ayothaya^{1,2,3}

E-mail: anattap1@hotmail.com¹

E-mail: apichai@vru.ac.th²

E-mail: manoch.taw@gmail.com³

Received: July 14, 2021; Revised: November 5, 2021; Accepted: November 30, 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยเพื่อพัฒนานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสถานการณ์ สภาพและปัญหาการดำเนินงาน 2) ศึกษาการรับรู้ของทีมคลินิกหมอครอบครัวต่อนโยบายการดำเนินงานพัฒนาคลินิกหมอครอบครัวของกระทรวงสาธารณสุข 3) พัฒนารูปแบบคลินิกหมอครอบครัวเครือข่าย และ 4) ศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบ ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ เจาะจงเลือกจากผู้เกี่ยวข้องในการดำเนินงาน 16 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านเวชศาสตร์ครอบครัว 19 คน ทีมผู้ปฏิบัติงาน 14 คน และคณะกรรมการพัฒนาระบบสุขภาพระดับอำเภอ 12 คน ใช้การสนทนากลุ่ม (focus group) และแบบสอบถามในการเก็บข้อมูล ประกอบด้วย 1) การสนทนากลุ่มเพื่อศึกษาสถานการณ์และสภาพปัญหา 2) การสนทนากลุ่มเพื่อศึกษาการรับรู้ของทีมคลินิกหมอครอบครัว 3) การสนทนากลุ่มเพื่อพัฒนารูปแบบ 4) การสนทนากลุ่มเพื่อศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบ และ 5) การใช้แบบสอบถามเพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่า 1) สำนักงานสาธารณสุขอำเภอยุทัยร่วมกับโรงพยาบาลอุทัย จัดบริการสาธารณสุขในรูปแบบของคณะกรรมการประสานงานสาธารณสุขระดับอำเภอ พบปัญหาการขาดแคลนแพทย์ การดำเนินงานไม่สอดคล้องกับบริบทพื้นที่ มีความต้องการสร้างรูปแบบการดำเนินงานเป็นแบบเครือข่าย 2) ทีมคลินิกหมอครอบครัวรับรู้นโยบายภาครัฐที่ให้บริการตามกลุ่มเป้าหมายหลัก มีบทบาทชัดเจน รับรู้ว่าทีมหมอครอบครัวประกอบด้วยเจ้าหน้าที่สาธารณสุขและทีมสหวิชาชีพ 3) รูปแบบที่พัฒนาประกอบด้วย (1) วัตถุประสงค์ (2) หลักการ (3) ขั้นตอน 9 ขั้นตอน ผลการประเมินรูปแบบมีความเหมาะสมในระดับดี 4) ผลการดำเนินงานมีการให้บริการดูแลสุขภาพแบบองค์รวมทั้งเชิงรับและเชิงรุกโดยชุมชนมีส่วนร่วม

คำสำคัญ: รูปแบบการพัฒนา คลินิกหมอครอบครัว โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล

ABSTRACT

หน้า 40 : วารสารวิชาการสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย (สสอท.)

This research for development aimed to 1) study the situation and problem conditions of operation, 2) study the perception of primary care team on PPC policy, 3) develop the development model of the PPC Network, 4) study the results of the experimental model. Key informant persons, using purposive sampling selected from 16 PCC operating, 19 specialists of PCC medicine, 14 PCC operating team, and 12 District Health System Development Committee. Research design consisted of: 1) focus group discussion of the situations and problems conditions, 2) focus group discussion issues for studying the perception of primary care team, 3) focus group discussion issues for development model, 4) focus group discussion issues for study the results of the experimental model, and 5) Questionnaire for assessing the suitability of the model. Data was analyzed by content analysis mean and standard deviation. The result showed that; 1) Uthai District Public Health Office and Uthai Hospital were organized a public health service in a district health coordination committee, founded that a shortage of doctors, the operation was inconsistent to the local context and need to create a network, 2) the PPC team recognized the government's policy to serve the main target groups, clear responsibility role, and the PPC team consisted of health workers and multidisciplinary teams, 3) This model consisted of (1) objectives, (2) principles, and (3) 9 steps of the model. This model was good level of suitability. 4) The performance using holistic health care services, systematic with community participation.

KEYWORDS: Development Model, Primary Care Cluster (PCC), Health Promoting Hospital

บทนำ

ระบบบริการสุขภาพในประเทศไทยในปัจจุบันขับเคลื่อนด้วยโรงพยาบาลใหญ่ แพทย์เฉพาะทางที่ดูแลรายโรค รายอวัยวะ ไม่มีเจ้าภาพดูแลแบบองค์รวม เปรียบดังสามเหลี่ยมหัวกลับที่ตั้งอยู่บนยอดสามเหลี่ยม ขาดความมั่นคง ในระบบประเทศไทยจึงมีแนวความคิดในการจัดระบบบริการสุขภาพที่มุ่งเน้นการสร้างเสริมความเข้มแข็งให้กับระบบบริการปฐมภูมิ (คณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ, 2559) โดยการบริการสุขภาพในภาครัฐส่วนใหญ่บริหารจัดการโดยกระทรวงสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดนโยบายพัฒนาระบบปฐมภูมิและคลินิกหมอครอบครัวที่มีจุดมุ่งหมายในการจัดหน่วยบริการสุขภาพปฐมภูมิที่มีการปรับเปลี่ยนแนวคิดจากการใช้ “โรงพยาบาลเป็นฐาน” เปลี่ยนเป็นการใช้ “พื้นที่เป็นฐาน ประชาชนเป็นศูนย์กลาง” ในรูปแบบ “คลินิกหมอครอบครัว” (primary care cluster: PCC)

ดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 เป็นการดูแลแบบองค์รวมด้วยแนวคิดบริการทุกคน ทุกอย่าง ทุกที่ ทุกเวลาด้วยเทคโนโลยี ด้วยทีมหมอครอบครัว อันประกอบด้วย แพทย์เวชศาสตร์ครอบครัว และสหวิชาชีพ ดูแลสุขภาพประชาชนด้วยกระบวนการเวชศาสตร์ครอบครัว อันเป็นนโยบายการจัดแพทย์ลงสู่ตำบลเป็นครั้งแรกในประเทศไทย (โสภณ เมฆธน และคณะ, 2559; สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์, 2559)

คลินิกหมอครอบครัวจัดเป็นพัฒนาการขั้นหนึ่งของการจัดระบบบริการในระดับปฐมภูมิ โดยอาศัยหลักเวชศาสตร์ครอบครัวที่เป็นการดูแลโดยยึดผู้ป่วยเป็นศูนย์กลาง (Patient-centered care) นำมาใช้ในการจัดบริการเพื่อตอบสนองความท้าทายของประชาชนที่ให้ความเชื่อถือและไปรับบริการในโรงพยาบาลขนาดใหญ่และใช้หลักการบริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้มี

ประสิทธิภาพเพื่อรองรับสถานการณ์สุขภาพทั้งในปัจจุบันและอนาคต โดยมุ่งพัฒนาให้เกิดทีมสหสาขาวิชาชีพให้การดูแลประชาชนในระดับปฐมภูมิ ตามจำนวนประชากรในขนาดที่เหมาะสม ให้ทีมปฏิบัติงานรู้จักประชาชนและชุมชนเป็นอย่างดี เกิดการดูแลได้อย่างทั่วถึงและต่อเนื่อง ประชาชนมีที่ยังยามเจ็บไข้ได้ป่วย เหมือนการมีหมอเป็นญาติ และให้ทีมปฏิบัติงานรวมตัวกันเป็นกลุ่มเครือข่าย (Cluster) ร่วมกันบริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพ เชื่อมโยงการทำงานกับโรงพยาบาลแม่ข่ายและเครือข่ายระบบบริการในระดับอำเภอ (District Health System) (โสภณ เมฆธน, 2559; คณะกรรมการสมัชชาสุขภาพแห่งชาติ, 2558)

สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพระนครศรีอยุธยา (2560) ได้ให้ความสำคัญกับปัญหาสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ต้องการให้ประชาชนได้เข้าถึงการบริการสาธารณสุขที่มีทีมหมอครอบครัวและทีมสหวิชาชีพให้การดูแลอย่างครอบคลุม ลดความแออัดของผู้ป่วยในโรงพยาบาล ดูแลบุคคลทุกระดับอย่างต่อเนื่อง โดยจัดตั้งคลินิกหมอครอบครัวในพื้นที่ที่มีความพร้อมครบทั้ง 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านโครงสร้าง (Structure) ด้านทีมสหวิชาชีพ (Team) และด้านระบบบริการ (System) ตามเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ที่กำหนดกำหนดแผนการจัดตั้งคลินิกหมอครอบครัว ในระยะ 10 ปี (ปี 2560 - 2569) เพิ่มแพทย์เฉพาะทางด้านเวชศาสตร์ครอบครัวให้ทำงานร่วมกับทีมสหวิชาชีพ เริ่มดำเนินการในปี 2560 จนถึงปัจจุบัน โดยมอบนโยบายการพัฒนาคลินิกหมอครอบครัวให้หน่วยงานทุกระดับนำไปดำเนินการ ซึ่งสำนักงานสาธารณสุขอำเภออุทัย เป็นหน่วยงานบริหารงานสาธารณสุขระดับอำเภอ สังกัดสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีประชากรในความรับผิดชอบ จำนวน 42,694 คน มีโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จำนวน 12 แห่ง พื้นที่รับผิดชอบบางส่วนถูกกำหนดเป็นนิคมอุตสาหกรรมซึ่งมีโรงงานอุตสาหกรรมจำนวนมาก ทำให้พื้นที่ในเขตรับผิดชอบมีชุมชนเกิดใหม่รายรอบเขตนิคมอุตสาหกรรมในลักษณะของหมู่บ้านจัดสรรในลักษณะของชุมชนเมืองที่มีประชากรแฝงอาศัยอยู่

จำนวนมาก และมีชุมชนดั้งเดิมที่เป็นชุมชนชนบทหรือชุมชนเกษตรกรรม อยู่รอบนอก เกิดเป็นชุมชนกึ่งเมืองกึ่งชนบท ในสภาพบริบทชุมชนเช่นนี้ทำให้สถานบริการสาธารณสุขภาครัฐในพื้นที่มีการงานที่ต้องรับผิดชอบต่อประชากรแฝงในปริมาณมาก โดยต้องให้การดูแลภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด โดยเฉพาะการดำเนินงานตามหลักเวชศาสตร์ครอบครัวของระบบบริการปฐมภูมิอันเป็นเป้าหมายและมาตรการของกระทรวงสาธารณสุข มุ่งเน้นการจัดบริการ รักษาพยาบาลในกลุ่มโรคพื้นฐาน (primary medical care) ที่มีแพทย์มาให้บริการเดือนละ 1-4 ครั้ง ที่ดำเนินการโดยทีมคลินิกหมอครอบครัวและหน่วยบริการปฐมภูมิ (โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล) ผลการขับเคลื่อนการดำเนินงานระบบบริการปฐมภูมิของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในเขตรับผิดชอบของสำนักงานสาธารณสุขอำเภออุทัย ที่ผ่านมายังขาดความเชื่อมโยงกับชุมชนตามหลักเวชศาสตร์ครอบครัว อันเป็นหลักการสำคัญที่จะนำไปสู่ความยั่งยืนของการดำเนินงานของระบบบริการปฐมภูมิในการดูแลสุขภาพของประชาชน ในพื้นที่รับผิดชอบ อันเกิดจากปัญหาของกระบวนการพัฒนาการดำเนินงานจากโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเป็นคลินิกหมอครอบครัวที่ไม่เหมาะสมกับบริบทพื้นที่ (สำนักงานสาธารณสุขอำเภออุทัย, 2560)

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนารูปแบบคลินิกหมอครอบครัวที่เหมาะสมกับบริบทของอำเภออุทัยโดยใช้คลินิกหมอครอบครัวเครือข่ายโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสามบัณฑิตเป็นพื้นที่ต้นแบบในการพัฒนาเป็นการต่อยอดจาก แนวทางการดำเนินงานคลินิกหมอครอบครัวของกระทรวงสาธารณสุข โดยคาดหวังว่าผลการวิจัยครั้งนี้จะได้ข้อมูลสถานการณ์สภาพและปัญหาการดำเนินงานคลินิกหมอครอบครัวของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสามบัณฑิต และข้อมูลการรับรู้ของทีมคลินิกหมอครอบครัวต่อยุทธศาสตร์การดำเนินงานพัฒนาคลินิกหมอครอบครัวของกระทรวงสาธารณสุขและได้รูปแบบเครือข่ายคลินิกหมอครอบครัวโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสามบัณฑิต และผลการทดลองใช้รูปแบบที่เป็น

พื้นที่ต้นแบบของการพัฒนา ที่จะสามารถนำไปใช้ประกอบการวางแผนพัฒนาโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเป็นคลินิกหมอครอบครัว และขับเคลื่อนระบบบริการปฐมภูมิที่ใช้หลักเวชศาสตร์ครอบครัวในการดูแลประชาชนในพื้นที่รับผิดชอบได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสถานการณ์ สภาพและปัญหา การดำเนินงานคลินิกหมอครอบครัวของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสามบัณฑิต
2. เพื่อศึกษาการรับรู้ของทีมคลินิกหมอครอบครัวต่อนโยบายการดำเนินงานพัฒนาศูนย์หมอครอบครัวของกระทรวงสาธารณสุข
3. เพื่อพัฒนารูปแบบคลินิกหมอครอบครัว เครือข่ายโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสามบัณฑิต
4. เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบ เครือข่ายคลินิกหมอครอบครัวโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสามบัณฑิต

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้ข้อมูลสถานการณ์ สภาพและปัญหา การดำเนินงานคลินิกหมอครอบครัวของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสามบัณฑิต และข้อมูลการรับรู้ของทีมคลินิกหมอครอบครัวต่อนโยบายการดำเนินงานกระทรวงสาธารณสุข
2. ได้รูปแบบเครือข่ายคลินิกหมอครอบครัวโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล สามบัณฑิต และผลการทดลองใช้รูปแบบ เป็นพื้นที่ต้นแบบของการพัฒนา

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา (Research for Development) ที่ใช้ทั้งการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) และการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยอาศัยหลักการเวชศาสตร์ครอบครัว ที่เป็นการสร้าง

ความสัมพันธ์ระหว่างแพทย์ ผู้ป่วยและครอบครัว การให้บริการปฐมภูมิที่มีคุณภาพกับประชากรทุกช่วงอายุ การทำเวชปฏิบัติที่ใช้ชุมชนและประชากรเป็นฐาน และแนวทางการการสร้างและพัฒนา รูปแบบ อันประกอบด้วย การศึกษาค้นคว้าข้อมูลพื้นฐาน การกำหนด หลักการ เป้าหมาย และองค์ประกอบ การกำหนดแนวทางการนำไปใช้ การประเมินรูปแบบ และการพัฒนาและปรับปรุงเมื่อพบข้อบกพร่อง การวิจัยนี้ดำเนินการระหว่างเดือน ตุลาคม 2561 ถึงกันยายน 2562 มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้แบ่งวิจัยออกเป็น 3 ระยะ มีประชากรและกลุ่มตัวอย่างตามระยะการวิจัย ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาสถานการณ์ สภาพและปัญหาเกี่ยวกับการพัฒนาเครือข่ายโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสามบัณฑิตเป็นคลินิกหมอครอบครัว และศึกษาการรับรู้ของทีมคลินิกหมอครอบครัวต่อนโยบายการดำเนินงานกระทรวงสาธารณสุข ผู้วิจัยเจาะจงเลือก (Purposive Sampling) ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informant Persons) จากผู้เกี่ยวข้องในการดำเนินงานคลินิกหมอครอบครัว ประกอบด้วย สาธารณสุขอำเภออุทัย 1 คน ผู้รับผิดชอบโครงการคลินิกหมอครอบครัวระดับอำเภอ 1 คน ทีมนักวิชาการสาธารณสุขผู้ปฏิบัติหน้าที่คลินิกหมอครอบครัวระดับอำเภอ 6 คน นักวิชาการสาธารณสุขผู้ปฏิบัติหน้าที่คลินิกหมอครอบครัวระดับตำบล 4 คน และระดับชุมชน 4 คน รวม 16 คน

ระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบคลินิกหมอครอบครัวเครือข่ายโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสามบัณฑิต ผู้วิจัยเจาะจงเลือก ผู้ให้ข้อมูลสำคัญจากผู้เชี่ยวชาญด้านเวชศาสตร์ครอบครัว ได้แก่ ตัวแทนแพทย์จากโรงพยาบาลอุทัย 1 คน หัวหน้าฝ่ายการพยาบาล 1 คน ตัวแทนพยาบาลเวชปฏิบัติจากโรงพยาบาลอุทัย 3 คน สาธารณสุขอำเภออุทัย 1 คน นักวิชาการสาธารณสุขจากสำนักงานสาธารณสุขอำเภออุทัย 1 คน ผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริม

สุขภาพตำบลของเครือข่ายโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสามบัณฑิต 4 คน พยาบาลจากเครือข่ายโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสามบัณฑิต 4 คน และนักวิชาการสาธารณสุขจากเครือข่ายโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสามบัณฑิต 4 คน รวม 19 คน

ในการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบผู้วิจัยจะงัดเลือกผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่เป็นผู้เชี่ยวชาญที่เป็นคณะกรรมการพัฒนาระบบสุขภาพระดับอำเภอ อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยาทั้งหมดจำนวน 12 คน เป็นผู้ประเมิน

ระยะที่ 3 ศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบโดยการนำรูปแบบที่สร้างขึ้นในระยะที่ 2 ไปปฏิบัติจริงในพื้นที่ คลินิกหมอครอบครัวเครือข่ายโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสามบัณฑิต ผู้วิจัยจะงัดเลือกผู้ให้ข้อมูลสำคัญกลุ่มเดียวกันกับระยะที่ 1 จากทีมนักวิชาการสาธารณสุขผู้ปฏิบัติหน้าที่คลินิกหมอครอบครัวระดับอำเภอ 6 คน นักวิชาการสาธารณสุขผู้ปฏิบัติหน้าที่คลินิกหมอครอบครัวระดับตำบล 4 คน และระดับชุมชน 4 คน รวม 14 คน

เครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนแนวคิด ทฤษฎีและรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีจำนวน 5 ฉบับ ดังนี้

1. ประเด็นการสนทนากลุ่มเพื่อศึกษาสถานการณ์และสภาพปัญหาการดำเนินงานคลินิกหมอครอบครัว จำนวน 8 ประเด็น ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Index of Congruence) เท่ากับ 0.76 ใช้สำหรับเก็บข้อมูลสถานการณ์และสภาพปัญหาการดำเนินงานคลินิกหมอครอบครัวในกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่เป็นทีมนักวิชาการสาธารณสุขผู้ปฏิบัติหน้าที่คลินิกหมอครอบครัว ในระยะที่ 1

2. ประเด็นการสนทนากลุ่มสำหรับศึกษาการรับรู้ของทีมคลินิกหมอครอบครัว ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Index of Congruence) เท่ากับ 0.74 ใช้สำหรับเก็บข้อมูลการรับรู้ของทีมคลินิกหมอครอบครัวในกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่เป็นทีมนักวิชาการสาธารณสุขผู้ปฏิบัติหน้าที่คลินิกหมอครอบครัวในระยะที่ 1

3. ประเด็นการสนทนากลุ่มสำหรับการพัฒนารูปแบบคลินิกหมอครอบครัวเครือข่ายโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสามบัณฑิตจำนวน 8 ประเด็น ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 0.74 ใช้สำหรับเก็บข้อมูลระยะที่ 2 ในการพัฒนารูปแบบคลินิกหมอครอบครัวเครือข่ายโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสามบัณฑิตในกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเวชศาสตร์ครอบครัว

4. แบบสอบถามสำหรับประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ เป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 0.72 และค่าความเที่ยง (Reliability) ด้วยวิธีของครอนบาค มีค่าเท่ากับ 0.72 ใช้สำหรับเก็บข้อมูลในระยะที่ 2 ในการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่เป็นคณะกรรมการพัฒนาระบบสุขภาพระดับอำเภอของอำเภออุทัย

5. ประเด็นการสนทนากลุ่มสำหรับศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบ จำนวน 10 ประเด็น ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 0.80 ใช้สำหรับเก็บข้อมูลผลการทดลองใช้รูปแบบในกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่เป็นทีมนักวิชาการสาธารณสุขผู้ปฏิบัติหน้าที่คลินิกหมอครอบครัวในระยะที่ 3

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วย การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. ผลการศึกษาศึกษาสถานการณ์ สภาพและปัญหาการดำเนินงานคลินิกหมอครอบครัวของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสามบัณฑิต พบว่าสถานการณ์ในการจัดบริการสาธารณสุขก่อนมีคลินิกหมอครอบครัวมีสำนักงานสาธารณสุขอำเภออุทัยร่วมกับโรงพยาบาลอุทัยดำเนินงาน ในรูปของคณะกรรมการประสานงานสาธารณสุขระดับอำเภอ (คปสอ.) ทำหน้าที่ประสานงานและวางแผนแก้ไขปัญหาสาธารณสุขในพื้นที่รับผิดชอบโดยแบ่งพื้นที่

รับผิดชอบออกเป็นรูปแบบโซนตำบล มีคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการและผู้รับผิดชอบอย่างเป็นทางการ มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 เป็นการทำงานแบบร่วมประสานความร่วมมือระหว่างสหวิชาชีพของโรงพยาบาลอุทัย สำนักงานสาธารณสุขอำเภออุทัย และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) มีการระดมทรัพยากรคน งบประมาณ วัสดุอุปกรณ์มาใช้ในการดำเนินงาน พบปัญหาว่ามีการนำทรัพยากรไปใช้ดำเนินงานด้านอื่น ขาดแคลนแพทย์สำหรับร่วมปฏิบัติงานในพื้นที่ ส่งผลต่อการปฏิบัติตามนโยบาย จากนั้นมีการกำหนดแผนการพัฒนาศักยภาพของบุคลากร สรรวจข้อมูลเพื่อจัดตั้งคลินิกหมอครอบครัวเริ่มทดลองดำเนินการแบบไม่เป็นทางการและเรียนรู้ระบบการทำงาน ต่อมากระทรวงสาธารณสุขอนุมัติให้จัดตั้งคลินิกหมอครอบครัวโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสามบัณฑิตแต่การดำเนินงานนั้นไม่สอดคล้องกับบริบทสภาพพื้นที่ด้านจำนวนประชาชนในพื้นที่ รับผิดชอบต่ำกว่าเกณฑ์การจัดตั้ง จึงมีความต้องการสร้างรูปแบบการดำเนินงานใหม่เป็นแบบเครือข่าย การดำเนินงานที่รวม ประชากรในเขตรับผิดชอบของ รพ.สต.หลายๆ แห่งเข้าไว้ด้วยกัน ให้ความสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่และเป็นไปตามเกณฑ์การจัดตั้งตามนโยบายที่กำหนดไว้ สอดคล้องและเป็นไปตามเกณฑ์การจัดตั้งตามนโยบายที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับผลการศึกษา สมฤทธิ์ผลของการดำเนินงานคลินิกหมอครอบครัว จังหวัดลำพูน ปี 2561 (ธานี ศรีวงศ์วรรณ, 2562) ที่พบว่าการจัดตั้งและดำเนินการของคลินิกหมอครอบครัวเป็นการบริการที่มีทีมแพทย์พยาบาล และทีมสหวิชาชีพที่หลากหลายมาให้บริการในสถานบริการที่อยู่ใกล้บ้าน มีการให้บริการที่มีความหลากหลาย สะดวกในการมารับบริการ เป็นการปฏิบัติหน้าที่ร่วมกับอาสาสมัครสาธารณสุข ผู้นำชุมชน สมาชิกองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และสอดคล้องกับการผลศึกษาการประเมินผลการพัฒนาระบบบริการปฐมภูมิด้วยคลินิกหมอครอบครัว (ศศิธร ศรีโพธิ์ทอง วิโรจน์วรรณภีระ และสิริพรรณ ชีระกาญจน์, 2561) ที่พบว่าการจัดตั้งคลินิกหมอครอบครัวมีความ

สอดคล้องและเหมาะสมกับนโยบายพัฒนาระบบบริการปฐมภูมิในปัจจุบัน ในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก รวมถึงบุคลากรมีความเต็มใจและมีอิสระในการปฏิบัติงาน ได้รับการสนับสนุนและพัฒนา ศักยภาพ มีระบบเชื่อมโยงกับโรงพยาบาลแม่ข่าย มีกระบวนการการบริการที่ต่อเนื่องทั้งการบริการเชิงรับในหน่วยงานและการบริการเชิงรุกในชุมชน การสร้างเครือข่ายและการมีส่วนร่วมและการให้คำปรึกษากับประชาชน ควรให้การสนับสนุนบุคลากรและเงินงบประมาณร่วมกับพัฒนาระบบการทำงานที่จะส่งผลต่อการบริการประชาชนที่ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการศึกษาการพัฒนา รูปแบบคลินิกหมอครอบครัวในเขตเมืองหนาแน่น จังหวัดสมุทรปราการ (เกษมธิดา หะชะนี และ อิศรา สพลสมัย, 2562) ที่พบว่าการดำเนินงานของคลินิกหมอครอบครัวมีการจัดระบบบริการ โดยทีมสหวิชาชีพ ทั้งจากคลินิกหมอครอบครัวและการสนับสนุนจากโรงพยาบาลแม่ข่าย มีแนวทางการพัฒนาตามระบบบริการ โดยกำหนดแพทย์ประจำรับผิดชอบพื้นที่และประชากร มีระบบบริการเครือข่ายสุขภาพจากโรงพยาบาลแม่ข่ายมีการวางระบบงานบริการเมื่อประชาชนเจ็บป่วยให้เข้าพบหมอครอบครัวประจำของตนเองเบื้องต้นก่อน จัดระบบให้คำปรึกษาระหว่างทีมหมอครอบครัวกับแพทย์เวชศาสตร์ครอบครัวในทีม ให้การดูแลสุขภาพประชาชนเป็นระบบชัดเจนมากขึ้น และเจ้าหน้าที่ประจำคลินิกหมอครอบครัวจะได้รับการพัฒนาความรู้ทุกมิติ มีการบูรณาการร่วมระหว่างคลินิกหมอครอบครัวกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น โดยในการดำเนินงานมีการติดตามและการประเมินผล

2. ผลการศึกษาการรับรู้ของทีมคลินิกหมอครอบครัวต่อนโยบายการดำเนินงานพัฒนาคลินิกหมอครอบครัวของกระทรวงสาธารณสุขที่ต้องให้การดูแลใกล้ชิดกับประชาชน โดยยึดหลักการ บริการทุกคน ทุกที่ ทุกอย่างด้วยเทคโนโลยีเป็นทีมที่ดูแลรับผิดชอบสุขภาพ ร่วมกันทั้งด้าน การรักษาพยาบาล การส่งเสริมสุขภาพ ป้องกัน ควบคุมโรค พื้นฟูสุขภาพและคุ้มครองผู้บริโภค ที่ดูแล “คน” เป็นองค์

รวม ของทีมหมอครอบครัวเครือข่ายโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสามบัณฑิต พบว่า ทีมคลินิกหมอครอบครัวมีการรับรู้วาทโยบายคลินิกหมอครอบครัวเป็นนโยบายที่กำหนดกระบวนการดำเนินงานไว้แล้วจากส่วนกลาง มีความสอดคล้องกับงานเครือข่ายสุขภาพปฐมภูมิ (PCA) และงานเครือข่ายสุขภาพอำเภอ (DHS) ดำเนินงานตรงกับกลุ่มเป้าหมายหลักในการบริการสำหรับการดูแลสุขภาพ โดยใช้หลักการติดตามเยี่ยมบ้าน กำหนดให้สหวิชาชีพกลุ่มต่างๆ เข้ามามีบทบาทความรับผิดชอบในการดูแลผู้ป่วยชัดเจนมากขึ้น โดยไม่ต้องรอแพทย์อย่างเดียว และรับรู้ว่ามีบุคลากรหมอครอบครัว ประกอบด้วย เจ้าหน้าที่สาธารณสุข (นักวิชาการสาธารณสุข พยาบาลวิชาชีพ เจ้าพนักงานสาธารณสุขเจ้าพนักงานธุรการ พนักงานทั่วไป) และทีมสหวิชาชีพ (แพทย์เวชศาสตร์ครอบครัว ทันตแพทย์ เภสัชกร) สอดคล้องกับผลการศึกษา สัมฤทธิ์ผลของการดำเนินงานคลินิกหมอครอบครัว จังหวัดลำพูน ปี 256 (ธานี ศรีวงศ์วรรณ, 2562) ที่พบว่า สัมฤทธิ์ผลของการดำเนินงานคลินิกหมอครอบครัวในด้านการรับรู้การดำเนินงานคลินิกหมอครอบครัวประชาชนรับรู้วาทคลินิกหมอครอบครัว ประกอบด้วย ทีมแพทย์ พยาบาล และทีมสหวิชาชีพ ที่หลากหลายมาให้บริการในสถานบริการที่อยู่ใกล้บ้าน และรับรู้ว่ามี การจัดตั้งคลินิกหมอครอบครัวจากเจ้าหน้าที่ รพ.สต. อสม. หมอประจำครอบครัว ผู้นำชุมชน อีกทั้งรับรู้ความแตกต่างของคลินิกหมอครอบครัวกับ รพ.สต. ที่เป็นการดูแลผู้ป่วยเฉพาะทางมากขึ้น มีการให้คำปรึกษาได้มากกว่า จำนวนเจ้าหน้าที่และทีมที่มีมากกว่าเดิม มีความหลากหลายในการให้บริการ และสอดคล้องกับผลการศึกษาความคาดหวังและการรับรู้ของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านต่อคลินิกหมอครอบครัวในจังหวัดพิษณุโลก (ศศิธร ศรีโพธิ์ทอง และวิโรจน์ วรรณภิระ, 2562) ที่พบว่า อสม. มีการรับรู้ต่อทีมหมอครอบครัวว่าเป็นเสมือนครอบครัวเดียวกัน อสม.ได้รับการพัฒนาศักยภาพการให้บริการเชิงรุกในชุมชนที่ตอบสนองต่อความต้องการของประชาชนได้ดี

3. ผลการพัฒนารูปแบบคลินิกหมอครอบครัวเครือข่ายโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสามบัณฑิต จากเดิมที่คลินิกหมอครอบครัวโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสามบัณฑิต ได้รับอนุมัติให้จัดตั้งตามขั้นตอนของกระทรวงสาธารณสุข ได้แก่ 1) จำนวนประชากรตามเกณฑ์กำหนด 2) จัดตั้งทีมสหวิชาชีพ 3) เพิ่มคุณภาพให้มีมาตรฐาน 4) การบริหารจัดการใช้ทรัพยากรร่วมกันในกลุ่มปฐมภูมิ แต่การดำเนินงานนั้นไม่สอดคล้องกับบริบทสภาพพื้นที่ด้านจำนวนประชาชนในพื้นที่รับผิดชอบต่ำกว่าเกณฑ์การจัดตั้ง ที่กำหนดให้ต้องดูแลรับผิดชอบประชากรประมาณ 30,000 คน คลินิกหมอครอบครัวโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสามบัณฑิต จึงต้องการสร้างรูปแบบการดำเนินงานใหม่เป็นแบบเครือข่ายการดำเนินงานที่รวม ประชากรในเขตรับผิดชอบของรพ.สต.หลายๆ แห่งเข้าไว้ด้วยกัน ให้ความสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่และเป็นไปตามเกณฑ์การจัดตั้ง จึงได้พัฒนารูปแบบคลินิกหมอครอบครัวเครือข่ายโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสามบัณฑิตขึ้นที่พบว่า รูปแบบเครือข่ายคลินิกหมอครอบครัวโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสามบัณฑิต มีวัตถุประสงค์ของรูปแบบเพื่อรวมเครือข่ายการดำเนินงานให้มีจำนวนประชาชนในพื้นที่รับผิดชอบเป็นไปตามเกณฑ์การจัดตั้งคลินิกหมอครอบครัวและสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ มีหลักการ คือ หลักการจัดบริการสุขภาพปฐมภูมิ หลักเวชศาสตร์ครอบครัว หลักการจัดบริการสุขภาพแบบองค์รวม หลักการคำปรึกษาและการส่งต่อ หลักการมีส่วนร่วมของชุมชน มี 9 ขั้นตอนการดำเนินงาน คือ (1) ระดมทุนและศักยภาพ (2) จัดโครงสร้างและอัตรากำลังให้เหมาะสม (3) สร้างทัศนคติที่ดีต่อคลินิกครอบครัว (4) จัดตั้งคณะกรรมการบริหาร (5) บริหารทรัพยากร (6) บริการดูแลสุขภาพ (7) กระจายอำนาจสู่ภาคีเครือข่ายภาคประชาชน (8) การบูรณาการบริการ และ (9) การใช้เทคโนโลยีสนับสนุน โครงสร้างของเครือข่าย เป็นการรวมพื้นที่การดำเนินงานของ 4 รพ.สต. (รพ.สต.สามบัณฑิต รพ.สต.บ้านหีบ รพ.สต.เสนา และรพ.สต.หนองไม้ซุง) มีทีมบุคลากรหมอครอบครัว

ประกอบด้วย เจ้าหน้าที่สาธารณสุข (นักวิชาการสาธารณสุข 7 คน พยาบาลวิชาชีพ 4 คน เจ้าหน้าที่งานสาธารณสุข 3 คน เจ้าหน้าที่งานธุรการ 1 คน พนักงานธุรการ 1 คน และพนักงานทั่วไป 1 คน รวม 17 คน) และทีมสหวิชาชีพจากโรงพยาบาลอุทัย (แพทย์เวชศาสตร์ครอบครัว 1 คน ทันตแพทย์ 1 คน เภสัชกร 1 คน รวม 3 คน) รวม 20 คน มีปัจจัยแห่งความสำเร็จ คือ การบูรณาการงานระหว่างเจ้าหน้าที่สาธารณสุขและทีมสหวิชาชีพกับเครือข่ายภาคประชาชน และอสม. การทำงานเป็นทีม การมีสัมพันธภาพที่ดีกับชุมชน ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบจากผู้เชี่ยวชาญที่เป็นคณะกรรมการพัฒนาระบบสุขภาพระดับอำเภอ อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา พบว่ามีความเหมาะสมในระดับดี อีกทั้งมีความเหมาะสมกับพื้นที่ดำเนินงานและจำนวนประชากรที่รับผิดชอบที่สอดคล้องกับแนวคิดคลินิกหมอครอบครัว: แนวคิดและการจัดการตามบทบาทพยาบาลวิชาชีพ (นครินทร์ สุวรรณแสง และภราดร ยิ่งยวด, 2563) โดยแนวคิดคลินิกหมอครอบครัวเป็นรูปแบบการให้บริการในระบบสุขภาพปฐมภูมิ มุ่งเน้นการให้บริการตามบริบทของครอบครัวและให้บริการเชิงพื้นที่โดยการผสานความร่วมมือของทีมสหสาขาวิชาชีพและใช้ทรัพยากรหรือสิ่งสนับสนุนที่เอื้อต่อการให้บริการสุขภาพร่วมกันเพื่อยกระดับความสามารถในการให้บริการด้านสุขภาพของประเทศไทย อาศัยการพัฒนาระบบสุขภาพตามแนวคิดของระบบสุขภาพอันพึงประสงค์ขององค์การอนามัยโลกมาเป็นตัวขับเคลื่อนนโยบายคลินิกหมอครอบครัวให้สามารถปฏิบัติได้จริงอย่างเป็นรูปธรรม โดยอาศัยหลักการเวชศาสตร์ครอบครัวในบทบาท 7 ด้าน ได้แก่ 1) การจัดการรายกรณี 2) การตรวจรักษาโรคเบื้องต้น 3) การดูแลครอบครัวผู้รับบริการที่มีปัญหาโรคเรื้อรังและผู้รับบริการที่อยู่ในระยะท้าย 4) การสร้างเสริมสุขภาพ ป้องกันโรคและฟื้นฟูสภาพ 5) การให้คำปรึกษาและประสานงานท้องถิ่น 6) การจัดระบบการส่งต่อและดูแลต่อเนื่อง 7) การเสริมสร้างพลังอำนาจ ภายใต้ข้อจำกัดด้านอัตรากำลังที่ไม่

เพียงพอ การพัฒนาความรู้ที่ต่อเนื่อง และงบประมาณและสิ่งสนับสนุน และสอดคล้องกับผลการศึกษา การพัฒนารูปแบบ ทีมหมอครอบครัวในการดูแลผู้สูงอายุติดบ้านของตำบลวังสวาบ อำเภอดุสิต จังหวัดขอนแก่น (นฤมล บุญโสภณ วราภรณ์ จันทรงค์ และช่อทิพย์ บรมธนรัตน์, 2561) ที่พบว่า กิจกรรมเพื่อพัฒนารูปแบบทีมหมอครอบครัว ประกอบด้วย 1) กิจกรรมพัฒนาศักยภาพทีมหมอครอบครัวในการดูแลผู้สูงอายุติดบ้าน 2) กิจกรรมพัฒนาศักยภาพผู้สูงอายุติดบ้านในการดูแลตนเอง และกิจกรรมดำเนินงานดูแลผู้สูงอายุติดบ้านรายบุคคล เป็นการสร้างคุณค่าในตัวเองแก่ผู้สูงอายุติดบ้าน พัฒนาศักยภาพผู้สูงอายุติดบ้านสู่ผู้สูงอายุติดสังคม และ 3) การดูแลผู้สูงอายุติดบ้านรายบุคคล ในการติดตามเยี่ยมบ้านผู้สูงอายุติดบ้านโดยอาศัยข้อมูลรายบุคคลและการวางแผนการดูแลผู้สูงอายุให้ครอบคลุมและเข้าถึงผู้สูงอายุติดบ้านตามบริบทของแต่ละบุคคล อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการศึกษา การพัฒนารูปแบบคลินิกหมอครอบครัวในเขตเมืองหนาแน่น จังหวัดสมุทรปราการ (เกษมธิดา หะชะนี และ อิศรา สพสมัย, 2562) ที่พบว่า รูปแบบการดำเนินงานคลินิกหมอครอบครัวในเขตเมืองหนาแน่นนี้มียุทธศาสตร์ (Strategy) ที่ประกอบไปด้วย กลยุทธ์ของการพัฒนาในด้านการจัดระบบบริการด้านการจัดการกำลังคนด้านการพัฒนาเครือข่ายสุขภาพและด้านการบูรณาการดูแลตามหลักเวชศาสตร์ครอบครัวมีองค์ประกอบในการทำงาน 7S ได้แก่ (1) Strategy มีกลยุทธ์ครอบคลุมมิติสุขภาพแบบองค์รวม (2) Structure การจัดโครงสร้างการดำเนินงาน (3) Systems มีการจัดระบบบริการและระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ (4) Staff มีการบริหารจัดการด้านบุคลากรทีมหมอครอบครัว (5) Skills มีการพัฒนาด้านองค์ความรู้ในการดูแลสุขภาพ (6) Style การทำงานเป็นทีมและการมีส่วนร่วมของชุมชน (7) Shared values สร้างค่านิยมร่วมกัน มีการจัดระบบบริการส่งเสริมสุขภาพป้องกันและควบคุมโรคในชุมชน ดำเนินงานแบบมีส่วนร่วมตามบริบทของสังคมเมืองหนาแน่นทั้ง 3 รูปแบบ คือ รูปแบบที่ 1

กลุ่มหมู่บ้านจัดสรรในสังคมเมืองหนาแน่น รูปแบบที่ 2 กลุ่มชุมชนแออัดและกลุ่มผู้ด้อยโอกาสในสังคม

เมือง และรูปแบบที่ 3 กลุ่มคอนโดในสังคมเมือง

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบคลินิกหมอครอบครัวเครือข่ายโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสามบัณฑิต

ประเด็นการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. ความสอดคล้องกับการดำเนินงานในพื้นที่	4.42	0.20	มาก
2. ความสอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมาย	4.61	0.25	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของกลยุทธ์ของรูปแบบ	4.48	0.30	มาก
4. ความเหมาะสมของหลักการและแนวคิด	4.47	0.20	มาก
5. ความเหมาะสมของโครงสร้างการดำเนินงาน	4.55	0.24	มากที่สุด
6. ความเหมาะสมของการบูรณาการทรัพยากร	4.47	0.26	มาก
7. ความเหมาะสมของกระบวนการดำเนินงาน	4.44	0.28	มาก
8. ความเหมาะสมของทีมนุคลากรผู้ปฏิบัติงาน	4.46	0.22	มาก
9. ความเป็นไปได้ของการนำไปสู่ปฏิบัติ	4.54	0.20	มากที่สุด
10. ภาพรวมของกระบวนการ และกิจกรรมของรูปแบบ	4.60	0.23	มากที่สุด
รวม	4.50	0.24	มาก

4. ผลการศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบคลินิกหมอครอบครัวเครือข่ายโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสามบัณฑิต พบว่า ผลการดำเนินการมีให้บริการดูแลสุขภาพประชาชนในพื้นที่ครบวงจรแบบองค์รวม มีการจัดการที่เป็นระบบทั้งเชิงรับด้านการรักษาพยาบาลใน รพ.สต. และเชิงรุกด้านการส่งเสริมสุขภาพ ป้องกัน ควบคุมโรค พันฟูสุขภาพและคุ้มครองผู้บริโภคในชุมชนที่เชื่อมโยงกับโรงพยาบาลอุทัย ซึ่งเป็นแม่ข่ายตามหลักการจัดบริการสุขภาพปฐมภูมิและเวชศาสตร์ครอบครัว รวมถึงการให้คำปรึกษาและการส่งต่อ อีกทั้งจัดบริการแบบมีส่วนร่วมกับชุมชน องค์การบริหารส่วนตำบล แกนนำชุมชน อสม. และเครือข่ายต่างๆ โดยยึดเป้าหมาย “บริการทุกคน ทุกที่ ทุกอย่าง ทุกเวลา ด้วยเทคโนโลยี” มีประชาชนเป็นศูนย์กลางและใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ส่งผลให้คลินิกหมอครอบครัวเครือข่ายโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสามบัณฑิตผ่านเกณฑ์การประเมินการจัดตั้งคลินิกหมอครอบครัวตามเป้าหมายและนโยบายของกระทรวงสาธารณสุขที่สอดคล้องกับบริบทและ

ปัญหาของพื้นที่ สอดคล้องกับผลการศึกษา การประเมินผลการดำเนินงานตามนโยบายทีมหมอครอบครัวในพื้นที่นำร่องจังหวัดเพชรบุรี (อุไรรัชต์บุญแท้, 2562) ที่พบว่า มีความสอดคล้อง เหมาะสม และตอบสนองต่อความต้องการของประชาชน ภาครัฐมีส่วนร่วมกับดี บุคลากรรับรู้นโยบายและสามารถนำไปปฏิบัติได้มีการวางแผน และการดำเนินกิจกรรมตามนโยบายที่ดี มีผลการดำเนินงานอยู่ในระดับปานกลางและสอดคล้องกับผลการวิจัยประเมินผลการดำเนินงานตามนโยบายทีมหมอครอบครัว (สมยศ ศรีจารนัย พิษณุภัสสร วรณศิริกุล ปารณัฐ สุขสุทธิ อรรณรินทร์ ขจรวงศ์วัฒนา และสมใจ นกดี, 2558) ที่พบว่า การดำเนินงานตามนโยบายทีมหมอครอบครัวทำให้ประชาชนได้รับการบริการที่สะดวก เป็นธรรม ประหยัดค่าใช้จ่าย มีการบริการเป็นมิตรและเต็มใจดูแล ได้รับการส่งเสริมศักยภาพในการพึ่งพาตนเองในการดูแลสุขภาพ รู้สึกมีความอบอุ่นและมีความสุข ยินดีที่มีทีมหมอครอบครัวมาดูแลที่บ้าน การดำเนินงานตามนโยบายทีมหมอครอบครัวมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับ

ศักยภาพและบริบททางภูมิประเทศ สังคมวัฒนธรรม ทิศทางการนำของผู้บริหาร และผู้รับผิดชอบงานทุกระดับ ความเพียงพอและศักยภาพของทีมหมอครอบครัวทุกระดับ ทัศนคติ ขวัญกำลังใจของ คนทำงาน งบประมาณ วัสดุอุปกรณ์ที่เอื้อต่อการ ทำงาน ระเบียบข้อกฎหมาย ศักยภาพผู้ป่วยกับ ครอบครัว และประชาชน (ไว้ใจ) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ ทูทางสังคม อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการศึกษา การพัฒนารูปแบบคลินิกหมอครอบครัวในเขตเมือง หนาแน่น จังหวัดสมุทรปราการ (เกษมธิดา หะชะนี และ อิศรา สพสมัย, 2562) ที่พบว่า ประชาชนมีทีม หมอครอบครัวดูแลสุขภาพที่ชัดเจน มีพยาบาล วิชาชีพและนักวิชาการสาธารณสุขหรือเจ้าพนักงาน สาธารณสุขเป็นผู้รับผิดชอบดูแลประชาชนร่วมกับ แกนนำเครือข่ายสุขภาพในชุมชนและครอบครัวมี แพทย์เวชศาสตร์ครอบครัวเป็นหัวหน้าทีม เกิดเป็น ระบบบริการแบบ“ใกล้บ้าน ใกล้ใจ เข้าถึงได้สะดวก” ส่งผลให้เกิดการดูแลสุขภาพของประชาชนร่วมกันใน ทุกระดับ สามารถติดต่อปรึกษาหรือเข้ารับบริการกับ ทีมหมอครอบครัวและแพทย์ได้สะดวกมากขึ้น รวมถึงมีการประสานความร่วมมือกับภาคีเครือข่าย ในพื้นที่ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เข้ามามีส่วน ร่วมเป็นทีมหมอครอบครัว เกิดการเรียนรู้การดูแลสุขภาพร่วมกันของทุกภาคส่วน และเป็นการเสริมพลังให้ทีมหมอครอบครัวและเครือข่ายต่อการ ให้บริการภาครัฐ เกิดสัมพันธภาพที่ดีและมีการ แก้ปัญหาในพื้นที่แบบบูรณาการ ส่งผลให้ประชาชน เข้าถึงระบบบริการได้มากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาข้อเสนอแนะในประเด็นต่อไปนี

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ผู้เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานคลินิกหมอครอบครัว สามารถนำข้อค้นพบไปประยุกต์ใช้ในการ พัฒนาการดำเนินงานคลินิกหมอครอบครัวในด้านการรักษาพยาบาล การส่งเสริมสุขภาพ ป้องกัน ควบคุมโรค พัฒนาสุขภาพและคุ้มครองผู้บริโภคของ พื้นที่ในพื้นที่ที่มีบริบทใกล้เคียงกัน หรือในพื้นที่ที่มี บริบทแตกต่างกัน ควรปรับกระบวนการดำเนินงานมี ความสัมพันธ์กับพื้นที่เพื่อตอบสนองกลุ่มเป้าหมายได้ อย่างเหมาะสม

2. ควรนำผลการวิจัยไปดำเนินการจัด บริการแบบมีส่วนร่วมกับชุมชน องค์กรบริหารส่วน ตำบล แกนนำชุมชน อสม. และเครือข่ายต่างๆ โดย ยึดเป้าหมาย “บริการทุกคน ทุกที่ ทุกอย่าง ทุกเวลา ด้วยเทคโนโลยี” มีประชาชนเป็นศูนย์กลางและใช้ ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ในการรักษาพยาบาล การ ส่งเสริมสุขภาพ ป้องกัน ควบคุมโรค พัฒนาสุขภาพ และคุ้มครองผู้บริโภคที่ดูแล “คน” เป็นองค์รวม

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเพื่อติดตามประเมินผล การดำเนินการตามนโยบายคลินิกหมอครอบครัว โดยเฉพาะการติดตามผลการดำเนินงานคลินิกหมอ ครอบครัวที่เป็นผลลัพธ์ทางสุขภาพของประชาชน กลุ่มเป้าหมาย

2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผล ของการดูแลของคลินิกหมอครอบครัวต่อภาวะ เจ็บป่วยของผู้ป่วยรายกรณี เช่น ผู้ป่วยติดเตียง ผู้ป่วยเรื้อรัง

3. ควรมีการศึกษาการมีส่วนร่วมของภาคี เครือข่าย และประชาชนในการดูแลสุขภาพของ สมาชิกในชุมชน

เอกสารอ้างอิง

- เกษมธิดา หะชะนี และ อิศรา สพสมัย. (2562). การพัฒนารูปแบบคลินิกหมอครอบครัวในเขตเมืองหนาแน่น จังหวัดสมุทรปราการ, *วารสารวิชาการสาธารณสุข*. 28(4), 667-678.
- คณะกรรมการสมัชชาสุขภาพแห่งชาติ. (2558). *สมัชชาสุขภาพ ระบบสุขภาพเขตเมือง: การพัฒนาระบบบริการสุขภาพอย่างมีส่วนร่วม*. นนทบุรี: สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ.
- คณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ. (2559). *ยุทธศาสตร์ระบบบริการสุขภาพเขตเมือง (พ.ศ. 2561–2570)*. นนทบุรี: สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ.
- ธานี ศรีวงศ์วรรณ. (2561). สัมฤทธิผลของการดำเนินงานคลินิกหมอครอบครัวจังหวัดลำพูนปี 2561. *วารสารวิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สรรพสิทธิประสงค์*, 3(2), 88-102.
- นครินทร์ สุวรรณแสง และ ภารดร ยิ่งยวด. (2562). คลินิกหมอครอบครัว: แนวคิดและการจัดการตามบทบาทพยาบาลวิชาชีพ. *วารสารสภาการพยาบาล*, 35(1), 5-17.
- นฤมล บุญโสภณ วรางคณา จันทรงค์ และช่อทิพย์ บรมธนรัตน์. (2561). การพัฒนารูปแบบทีมหมอครอบครัวในการดูแลผู้สูงอายุติดบ้านของตำบลวังสวาบ อำเภอภูพาน จังหวัดขอนแก่น. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 12(1), 172-181.
- ศศิธร ศรีโพธิ์ทอง และวิโรจน์ วรรณภีระ. (2562). ความคาดหวังและการรับรู้ของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านต่อคลินิกหมอครอบครัวในจังหวัดพิษณุโลก. *พุทธชินราชเวชสาร*, 35(1), 82-91.
- ศศิธร ศรีโพธิ์ทอง วิโรจน์ วรรณภีระ และสิริพรรณ อีระกาญจน์. (2561). การประเมินผลการพัฒนาระบบบริการปฐมภูมิด้วยคลินิกหมอครอบครัว. *พุทธชินราชเวชสาร*, 35(1), 82-91.
- สมยศ ศรีจารนัย พิษณุภัสสร วรรณศิริกุล ปารณัฐ สุขสุทธิ อรณรินทร์ ขจรวงศ์วัฒนา และสมใจ นกดี. (2558). *วิจัยและประเมินผลการดำเนินงานตามนโยบายทีมหมอครอบครัว*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- โสภณ เมฆธน . (2559). *แนวทางการดำเนินงานคลินิกหมอครอบครัวสำหรับหน่วยบริการ*. กรุงเทพมหานคร: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพระนครศรีอยุธยา. (2560). *รายงานประจำปี 2560*. พระนครศรีอยุธยา: สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพระนครศรีอยุธยา.
- สำนักงานสาธารณสุขอำเภออุทัย. (2560). *รายงานประจำปี 2560*. พระนครศรีอยุธยา: สำนักงานสาธารณสุขอำเภออุทัย.
- สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์. (2559). *แนวทางการดำเนินงาน Primary Care Cluster สำหรับหน่วยบริการ*. นนทบุรี: สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์.
- อุไรรัชต์ บุญแท้. (2562). การประเมินผลการดำเนินงานตามนโยบายทีมหมอครอบครัวในพื้นที่นำร่อง จังหวัดเพชรบุรี. *พุทธชินราชเวชสาร*, 2(1), 62-79.

ขอเชิญส่งบทความ (Call for Paper)

คณะกรรมการจัดทำวารสารวิชาการสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) มีความยินดีที่จะรับผลงานทางวิชาการเพื่อนำเสนอและเผยแพร่ในวารสารวิชาการ โดยเปิดรับบทความสายวิทยาศาสตร์/เทคโนโลยี ในสาขาต่อไปนี้

1. สาขาวิชาพยาบาลศาสตร์
2. สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์
3. สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
4. สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ
5. สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
6. สาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์
7. สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
8. สาขาวิชาการเกษตร
9. สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์
10. สาขาวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ประเภทของผลงานทางวิชาการ

1. บทความวิจัย หมายถึง เป็นการนำเสนอผลการวิจัยอย่างเป็นระบบ กล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ การดำเนินการวิจัย สรุปผลการวิจัย ข้อเสนอแนะ กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี) เอกสารอ้างอิง
2. บทความวิชาการ หมายถึง งานเขียนซึ่งเป็นเรื่องที่น่าสนใจ เป็นความรู้ใหม่ กล่าวถึงความเป็นมาของปัญหา วัตถุประสงค์ แนวทางการแก้ปัญหา มีการใช้แนวคิดทฤษฎี ผลงานวิจัยจากแหล่งข้อมูล สรุป เช่น หนังสือ วารสารวิชาการ ฐานข้อมูล Online ประกอบการวิเคราะห์วิจารณ์ เสนอแนวทางการแก้ไข

องค์ประกอบบทความ

บทความวิจัย (Research Article)

1. ชื่อเรื่อง ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
2. ชื่อผู้พิมพ์ พร้อมทั้งตำแหน่งทางวิชาการและสังกัด
3. บทคัดย่อทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษไม่เกิน 15 บรรทัด หรือ 200 คำ ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ รูปแบบการวิจัย กลุ่มตัวอย่าง ช่วงเวลาทำวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย ผลการวิจัยและสรุปผลการวิจัย ระบุคำสำคัญของเรื่อง (Keywords) จำนวนไม่เกิน 5 คำ
4. เนื้อหาของบทความประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้
 - 4.1 ความสำคัญของปัญหาการวิจัย
 - 4.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย
 - 4.3 ขอบเขตการวิจัย
 - 4.4 สมมติฐานการวิจัย
 - 4.5 การทบทวนวรรณกรรม และแนวคิด
 - 4.6 วิธีดำเนินการวิจัย (ระบุวิธีการเก็บข้อมูล ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ปี พ.ศ. ที่ทำการวิจัย วิธีวิเคราะห์ข้อมูล)
 - 4.7 ผลการวิจัยโดยอาจมีรูปภาพ ตารางและแผนภูมิประกอบเท่าที่จำเป็น
 - 4.8 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

(ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ข้อเสนอแนะสำหรับปฏิบัติ และข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยต่อไป)

4.9 เอกสารอ้างอิง ต้องอ้างอิงในระบบ APA ตลอดเรื่อง

4.10 บทความที่สรุปมาจาก วิทยานิพนธ์ ดุษฎีนิพนธ์ ให้ใส่ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา พร้อมตำแหน่งวิชาการ และสังกัด หลังชื่อผู้นิพนธ์ รายงานการวิจัย หรือบทความวิชาการที่ปฏิบัติตามคำแนะนำ จะได้รับ พิจารณาดำเนินการโดยทันที

บทความวิชาการ (Academic Article)

บทความวิชาการเป็นการนำเสนอเรื่องทางวิชาการที่อยู่ในความสนใจของบุคคลทั่วไปในปัจจุบัน ประกอบด้วย

1. ชื่อเรื่อง ชื่อผู้นิพนธ์ ที่อยู่ผู้นิพนธ์ ผู้นิพนธ์สำหรับติดต่อ (Corresponding author) และบทสรุป (Conclusion) เพื่อเป็นการสรุปเรื่องโดยย่อ พร้อมระบุความสำคัญของเรื่อง (Keywords) จำนวนไม่เกิน 5 คำ
2. เนื้อหาของบทความ ประกอบด้วย
 - 2.1 บทนำ (Introduction) เพื่อกล่าวถึงความน่าสนใจของเรื่องที่น่าสนใจ
 - 2.2 เนื้อหาเป็นการแสดงรายละเอียดของเรื่องที่เขียนในแต่ละประเด็น
 - 2.3 บทสรุป (Conclusion) ของเรื่องที่เขียนเพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจ
 - 2.4 ข้อเสนอแนะจากผู้นิพนธ์เกี่ยวกับเรื่องที่เขียนในประเด็นที่น่าสนใจ

ทั้งนี้ ผู้นิพนธ์ควรตรวจสอบเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับบทความที่น่าสนใจอย่างละเอียด บทความวิชาการต้องนำเสนอ พัฒนาการของเรื่องที่น่าสนใจ ข้อมูลที่น่าสนใจจะต้องนำเสนอในวงกว้าง โดยให้ผู้อ่านในต่างสาขาทั้งอาจารย์และ นักศึกษา สามารถเข้าใจได้

กระบวนการพิจารณาบทความ

บทความที่จะได้รับการพิจารณาลงตีพิมพ์จะต้องเป็นบทความที่ไม่เคยตีพิมพ์ที่ไหนมาก่อน โดยบทความ จะต้องเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของวารสาร และผ่านการพิจารณาจากกองบรรณาธิการและผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาที่ เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 2 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิจะไม่สามารถทราบข้อมูลของผู้ส่งบทความ (double-blind peer review)

รายละเอียดวิธีการเขียนบทความ

1. บทความมีความยาวไม่เกิน 15 หน้า กระดาษ A4 (รวมบทคัดย่อภาษาไทย ภาษาอังกฤษและเอกสารอ้างอิง)
2. การตั้งค่าน้ำกระดาษ ให้กำหนดขอบบน 1 นิ้ว ขอบล่าง 1 นิ้ว ขอบซ้าย 1 นิ้ว และขอบขวา 1 นิ้ว
3. ตัวอักษรให้ใช้ TH SarabunPSK โดยกำหนดขนาด ดังนี้
 - 3.1 ชื่อเรื่องภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ขนาด 20 point ตัวหนา ชิดซ้าย
 - 3.2 ชื่อผู้เขียนภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ขนาด 16 point ตัวหนา
 - 3.3 สถานที่ทำงาน และ E-mail address ของผู้เขียน ขนาด 15 point ตัวธรรมดา
 - 3.4 หัวข้อเรื่อง ขนาด 16 point ตัวหนา ชิดซ้าย
 - 3.5 รายละเอียด/เนื้อเรื่อง ขนาด 16 point ตัวธรรมดา ชิดซ้าย
4. ตาราง ให้วางตารางใกล้ตำแหน่งที่อ้างถึงในเนื้อหา พิมพ์ลำดับของตารางและชื่อตารางเหนือตาราง และ พิมพ์ที่มาของตารางใต้ตาราง
5. ภาพประกอบ ให้วางภาพประกอบใกล้ตำแหน่งที่อ้างถึงในเนื้อหา พิมพ์ลำดับของภาพและชื่อภาพ และพิมพ์ ที่มาของภาพไว้ใต้ภาพ

6. เนื้อเรื่องแบ่งออกเป็น 2 คอลัมน์/ ตาราง และภาพประกอบให้แทรกในเนื้อเรื่อง โดยจัดเป็น 1 คอลัมน์
7. ส่วนประกอบหลักในหัวข้อประเด็นต่างๆ ประกอบด้วย

บทความวิจัย	บทความวิชาการ
- ชื่อเรื่องภาษาไทย และภาษาอังกฤษ - ข้อมูลผู้เขียน (ชื่อ-นามสกุล/สังกัด/E-mail) - บทคัดย่อ/ABSTRACT - คำสำคัญ/KEYWORDS - บทนำ - วัตถุประสงค์ - สมมติฐาน (ถ้ามี) - ประโยชน์ที่ได้รับ - วิธีดำเนินการวิจัย (ประชากรตัวอย่าง/เครื่องมือ/การวิเคราะห์ข้อมูล) - สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล - ข้อเสนอแนะ - กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี) - เอกสารอ้างอิง	- ชื่อเรื่องภาษาไทย และภาษาอังกฤษ - ข้อมูลผู้เขียน (ชื่อ-นามสกุล/สังกัด/E-mail) - บทคัดย่อ/ABSTRACT - คำสำคัญ/KEYWORDS - บทนำ - บทสรุป - ข้อเสนอแนะ - เอกสารอ้างอิง

8. การอ้างอิงในเนื้อหาให้ใช้วิธีการอ้างอิงแบบนามปี (author-date in-text citation) โดยจะจัดวางไว้ข้างหน้าหรือข้างหลังข้อความที่ต้องการอ้าง เพื่อบอกแหล่งที่มาของข้อความนั้น
9. ให้รวบรวมรายการเอกสารทั้งหมดที่ผู้เขียนได้ใช้อ้างอิงในเนื้อหา รวมถึงข้อมูลในตาราง และภาพประกอบ จัดเรียงรายการตามลำดับอักษร กรณีภาษาไทย เรียงตามอักษรชื่อผู้แต่ง กรณีภาษาอังกฤษ เรียงตามอักษรนามสกุลผู้แต่ง โดยใช้รูปแบบการเขียนเอกสารอ้างอิงแบบ APA (American Psychological Association)

รูปแบบ (Template) การเขียนบทความ

ชื่อเรื่องภาษาไทย ขนาด 20 point ตัวหนา ชิดซ้าย

ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ ขนาด 20 point ตัวหนา ชิดซ้าย

ชื่อ-นามสกุล¹ , ชื่อ-นามสกุล² (ขนาด 16 point ตัวหนา)

สถานที่ทำงาน¹ , สถานที่ทำงาน² (ของผู้เขียน ขนาด 15 point ธรรมดา)

Firstname Lastname¹, Firstname Lastname² (ขนาด 16 point ตัวหนา)

Affiliations¹, Affiliations² (ของผู้เขียน ขนาด 15 point ธรรมดา)

E-mail:¹ (ผู้เขียนคนที่ 1 ขนาด 15 point ธรรมดา)

E-mail:² (ผู้เขียนคนที่ 2 ขนาด 15 point ธรรมดา)

บทคัดย่อ ขนาด 16 point ตัวหนา ชิดซ้าย

บทความวิจัยและบทความวิชาการมีรูปแบบเดียวกัน และจะต้องเขียนตามข้อกำหนดการเตรียมบทความข้างล่างนี้ เพื่อความชัดเจนของบทความ ส่วนแรกของบทความคือบทคัดย่อ ความยาวหนึ่งย่อหน้า ความยาวของบทคัดย่อควรอยู่ระหว่าง 200 ถึง 300 คำ และไม่ควรมีการอ้างอิงเอกสารอ้างอิง ขนาด 16 point ตัวธรรมดา ชิดซ้าย

คำสำคัญ: โปรดระบุคำสำคัญ ไม่เกิน 5 คำ ไม่ต้องมีเครื่องหมายคั่นระหว่างคำ ขนาด 16 point ตัวธรรมดา ชิดซ้าย

ABSTRACT ขนาด 16 point ตัวหนา ชิดซ้าย

The first section of the manuscript is to be a short single paragraph abstract outlining the aims, scope, methods, results and conclusion of the paper. Authors should aim for an abstract length of between 200 and 300 words. Abstract should not refer to the references.

KEYWORDS: โปรดระบุ KEYWORDS ไม่เกิน 5 คำ เป็นภาษาอังกฤษ ตัวธรรมดา อักษรแรกเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ คั่นด้วยเครื่องหมายจุลภาค “,” ขนาด 16 point ตัวธรรมดา ชิดซ้าย

หมายเหตุ ดาวน์โหลดแบบฟอร์มได้ที่หน้าเว็บไซต์

1. รายละเอียดทั่วไป

กำหนดให้บทความมีความยาวไม่เกิน 15 หน้า ของกระดาษ A4 (รวมบทคัดย่อภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และเอกสารอ้างอิง) โดยให้ตั้งค่าน้ำกระดาษ ขอบบน 1 นิ้ว ขอบล่าง 1 นิ้ว ขอบซ้าย 1 นิ้ว และขอบขวา 1 นิ้ว

2. การเขียนตาราง

ให้วางตารางใกล้ตำแหน่งที่อ้างถึงในเนื้อหา โดยลำดับเลขของตาราง (ตัวหนา) และชื่อตาราง (ตัวธรรมดา) เหนือตารางและขีดซ้าย เช่น “ตารางที่ 1 ...” และระบุแหล่ง “ที่มา: ...” ไว้ใต้ตาราง พร้อมคำอธิบายเพิ่มเติมในเนื้อหาใต้ตาราง เช่น “ดังตารางที่ 1”

ตารางที่ 1 ขนาดและลักษณะของตัวอักษรที่ใช้ในการพิมพ์บทความ

รายการ	ขนาดตัวอักษร (point)	ลักษณะตัวอักษร
ชื่อบทความ	20	ตัวหนา ขีดซ้าย
ชื่อผู้เขียน	16	ตัวหนา ขีดซ้าย
สถานที่ติดต่อผู้เขียน/Email	15	ธรรมดา ขีดซ้าย
หัวข้อเรื่อง	16	ตัวหนา ขีดซ้าย
เนื้อเรื่อง/เนื้อความทั่วไป	16	ตัวธรรมดา ขีดซ้าย

ที่มา: ...ระบุที่มาของตาราง....

3. ภาพประกอบ

ให้วางภาพประกอบใกล้ตำแหน่งที่อ้างถึงในเนื้อหา โดยลำดับเลขของภาพ (ตัวหนา) และพิมพ์ชื่อภาพ (ตัวธรรมดา) “ภาพที่ 1” และระบุแหล่ง “ที่มา: ...” ไว้ใต้ภาพ พร้อมคำอธิบายเพิ่มเติมในเนื้อหาใต้ภาพ เช่น “ดังภาพที่ 1”



ภาพที่ 1 โลโก้สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (สสอท.)
ที่มา: สสอท. (2561)

4. การอ้างอิงในเนื้อหา

การอ้างอิงในเนื้อหาให้ใช้วิธีการอ้างอิงในเนื้อหาแบบนามปี (author-date in-text citation) โดยจะจัดวางไว้ข้างหน้าหรือข้างหลังข้อความที่ต้องการอ้าง เพื่อบอกแหล่งที่มาของข้อความนั้น

4.1 ผู้เขียนมีคนเดียวหรือ 2 คน

กรณีภาษาไทย ใช้ชื่อ-นามสกุลผู้แต่งทุกคน ตามด้วยปีที่พิมพ์ พ.ศ. เช่น กุฑริรงค์ จุฑาพฤตกร และ อันธิกา สวัสดิ์ศรี (2556) หรือ (กุฑริรงค์ จุฑาพฤตกร และ อันธิกา สวัสดิ์ศรี, 2556)

กรณีภาษาอังกฤษ ใช้นามสกุลทุกคน ตามด้วยปีที่พิมพ์ ค.ศ. เช่น Holder and Matter (2008) หรือ (Holder & Matter, 2008)

4.2 ผู้เขียนมี 3 ถึง 5 คน

กรณีภาษาไทย - ครั้งแรก ใช้ชื่อ-นามสกุลผู้แต่งทุกคน ตามด้วยปีที่พิมพ์ พ.ศ. เช่น ชินวัฒน์ ศาสนนันท์, สัญญา สัญญาวิวัฒน์, และ โกมล ไพศาล (2556) หรือ (ชินวัฒน์ ศาสนนันท์, สัญญา สัญญาวิวัฒน์, และ โกมล ไพศาล, 2556)

- ครั้งต่อไป ใช้ชื่อ-นามสกุลผู้แต่งคนแรกตามด้วย “และคณะ” ตามด้วยปีที่พิมพ์ พ.ศ. เช่น ชินวัฒน์ ศาสนนันท์ และคณะ (2556) หรือ (ชินวัฒน์ ศาสนนันท์ และคณะ, 2556)

กรณีภาษาอังกฤษ - ครั้งแรก ใช้นามสกุลทุกคน ตามด้วยปีที่พิมพ์ ค.ศ. เช่น Martin-Consuegra, Molina, and Esteban (2007) หรือ (Martin-Consuegra, Molina, & Esteban, 2007)

- ครั้งต่อไป ใช้นามสกุลคนแรกตามด้วย “et al.” ตามด้วยปีที่พิมพ์ ค.ศ. เช่น Martin-Consuegra et al. (2007) หรือ (Martin-Consuegra et al., 2007)

4.3 ผู้เขียนมีตั้งแต่ 6 คนขึ้นไป

กรณีภาษาไทย ใช้ชื่อ-นามสกุลคนแรก ตามด้วยปีที่พิมพ์ พ.ศ. เช่น มารยาท โยทองยศ และคณะ (2560)

กรณีภาษาอังกฤษ ใช้นามสกุลคนแรกตามด้วย “et al.” ตามด้วยปีที่พิมพ์ ค.ศ. เช่น Harris et al. (2001) หรือ (Harris et al., 2001)

4.4 การอ้างอิงจาก 2 แหล่ง

กรณีภาษาไทย เรียงรายการเอกสารตามตัวอักษรและค้นเอกสารออกด้วยเครื่องหมาย (;) เช่น (ชินวัฒน์ ศาสนนันท์, สัญญา สัญญาวิวัฒน์, และ โกมล ไพศาล, 2556; มารยาท โยทองยศ และคณะ 2560) หรือ (Harris et al., 2001; Martin-Consuegra, Molina, & Esteban, 2007)

5. เอกสารอ้างอิง

ให้รวบรวมรายการเอกสารทั้งหมดที่ผู้เขียนได้ใช้อ้างอิงในเนื้อหา รวมถึงข้อมูลในตาราง และภาพประกอบ จัดเรียงรายการตามลำดับอักษร กรณีภาษาไทย เรียงตามอักษรชื่อผู้แต่ง กรณีภาษาอังกฤษ เรียงตามอักษรนามสกุลผู้แต่ง โดยใช้รูปแบบการเขียนเอกสารอ้างอิงแบบ APA (American Psychological Association) ตัวอย่างการเขียนเอกสารอ้างอิงมีดังนี้

5.1 หนังสือ

รูปแบบ: ชื่อ นามสกุลผู้แต่ง. (ปีที่พิมพ์). ชื่อเรื่อง (ฉบับพิมพ์). สถานที่พิมพ์: ผู้จัดพิมพ์.
ตัวอย่าง: ประม ะตะเวทิน. (2546). *หลักนิเทศศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

5.2 บทในหนังสือ

รูปแบบ: ชื่อ นามสกุลผู้แต่ง. (ปีที่พิมพ์). ชื่อบทความ. ใน ชื่อบรรณาธิการ (บรรณาธิการ), ชื่อเรื่อง (ฉบับพิมพ์, หน้าที่ปรากฏในบทความ). สถานที่พิมพ์: ผู้จัดพิมพ์.
ตัวอย่าง: เสรี ลีลาภัย. (2542). เศรษฐกิจชาตินิยมในประเทศไทยกำลังพัฒนาและสถานการณ์ในประเทศไทย. ใน ณรงค์ เพ็ชรประเสริฐ (บรรณาธิการ), *1999 จุดเปลี่ยนแห่งยุคสมัย* (น. 90-141). กรุงเทพฯ: ศูนย์ศึกษาศาสตร์การเมือง คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

5.3 บทความในวารสาร

รูปแบบ: ชื่อ นามสกุลผู้แต่ง. (ปีที่พิมพ์). ชื่อบทความ. ชื่อวารสาร, ปีที่(ฉบับที่), เลขหน้าที่ปรากฏในบทความ.

ตัวอย่าง: ฤทธิรงค์ จุฑาพถุมิตร, และ อันธิกา สวัสดิ์ศรี. (2556). การจัดการน้ำท่วมด้วยภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชนรายได้น้อย. *วารสารนักบริหาร*, 33(4), 72-85.

5.4 วิทยานิพนธ์

รูปแบบ: ชื่อ นามสกุลผู้แต่ง. (ปีที่พิมพ์). ชื่อวิทยานิพนธ์ (ระดับวิทยานิพนธ์หรือปริญญาโท, ชื่อมหาวิทยาลัย).

ตัวอย่าง: เบญจรัช เวชวิรัช. (2541). การศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อมูลค่าการให้สินเชื่อเพื่อการส่งออก และนำเข้าของสถาบันการเงินไทย (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).

5.5 แหล่งสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ต

รูปแบบ: ชื่อ นามสกุลผู้แต่ง. (ปีที่พิมพ์). ชื่อเรื่อง. สืบค้นเมื่อวันที่ เดือน ปี, จากแหล่งที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต

ตัวอย่าง: Holder, B. J., & Matter, G. (2008). The innovative organization. Retrieved December 11, 2016, from <http://www.geocities.com/CollegePark/Library/1048/innova.html>

5.6 เอกสารการประชุมวิชาการ

รูปแบบ: ชื่อ นามสกุลผู้แต่ง. (ปีที่พิมพ์). ชื่อบทความ. ใน การประชุมวิชาการเรื่อง..... (หน้าที่ปรากฏ). สถานที่พิมพ์: ผู้จัดพิมพ์.

ตัวอย่าง: จีระเดช มโนสร้อย, สุตา เสาวคนธ์, และ อภิญญา มโนสร้อย. (2543). หน้าหวาน ใน การสัมมนาทางวิชาการ เรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพเกษตรกรรมครั้งที่ 2 เรื่องการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อการแพทย์แผนไทย (น. 42-50). เชียงใหม่: ศูนย์วิจัยและพัฒนาวัตถุดิบยาเครื่องสำอางและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.