

SCIENCE & TECHNOLOGY TO COMMUNITY

Vol 2 No 5 September – October 2024

วารสาร

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ชุมชน

ปีที่ 2 ฉบับ 5 กันยายน – ตุลาคม 2567

ISSN 2822-1338 (Online)

ISSN 2882-132X (Print)

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

Institute of Research and Development Chiang Mai Rajabhat University



วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ชุมชน

Science and Technology to Community

ประจำปีี่ 2 ฉบับที่ 5 กันยายน – ตุลาคม 2567

ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.ชาติรี มณีโกศล

รักษาราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

รองศาสตราจารย์ ดร.วัชรพงษ์ วัฒนกุล

รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

อาจารย์ ดร.อักรสิทธิ์ บุญส่งแท้

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

บรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งนภา ทากัน

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.สัญญา จตุรสีทา

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รองศาสตราจารย์ ดร.วราภรณ์ บุญเชียง

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา บุญเลิศนรินทร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

รองศาสตราจารย์ ดร.สุวัตร นานันท์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

รองศาสตราจารย์ ดร.สายันต์ แสงสุวรรณ

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

รองศาสตราจารย์ ดร.สามารถ ใจดี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

รองศาสตราจารย์ ดร.จิตรกร กรพรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุสรณ์ บุญปก

มหาวิทยาลัยพะเยา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาทิตย์ วัฒนสินธ์

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนาพร บุญมี

มหาวิทยาลัยพะเยา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา ศรีประภาคาร

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มงคลกร ศรีวิชัย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิราภรณ์ นิคมทัศน

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติศักดิ์ โชติเดชานรงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ อาษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ อนุรักษ์ จันทร์ศรี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิราภรณ์ ชัยวัง

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

อาจารย์ ดร.นภารัตน์ จิวาลักษณ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ดร.ชนธส ไชยสุต

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ชั้น B2 อาคารอำนวยการและบริหารกลาง

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ศูนย์แม่ริม 180 หมู่ 7 ถนนโชตนา (เชียงใหม่-ฝาง) ตำบลชี้เหล็ก

อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ 50180 โทรศัพท์ 089-9533426

ISSN 2822-132X (Print) , ISSN 2822-1338 (Online)

<https://li02.tci-thaijo.org/index.php/STC/index>

ข้อความหรือข้อคิดเห็นในวารสารนี้เป็นของผู้เขียน มิใช่ความรับผิดชอบของสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

1	ผลประเมินการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีของกลุ่มเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่เพื่อการแข่งขัน ในอาเซียน <i>ปภากร สุทธิภาศิลป์</i>	1
2	การพยากรณ์ค่าเฉลี่ยรายเดือนฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในจังหวัดเชียงใหม่ ด้วยวิธีแยกส่วนประกอบแบบดั้งเดิม <i>วัฒนา ชยธวัช</i>	16
3	การพัฒนาสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 <i>ศรันย์ วรรณภิรมย์, พนัชพรรณ วัฒนพันธ์ และ ศิริกรณ ก้นขี้ด้</i>	31
4	การพัฒนารูปแบบการลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ อำเภอวานรนิวาส จังหวัดสกลนคร <i>ชลธิดา แดงสะอาด</i>	45
5	ผลของโปรแกรมการเสริมพลังครอบครัวต่อความสามารถของผู้ดูแลในการป้องกันการหกล้มซ้ำ และการทรงตัวของผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยง ตำบลทุ่งงาม อำเภอเสริมงาม จังหวัดลำปาง <i>วารุณี โยธาวงค์</i>	61

Table of contents

1	Assessment of Chiang Mai Province Farmers' GAPs in Preparation for ASEAN Competition <i>Paphakorn Suthiphasilp</i>	1
2	Forecasting the Monthly Average of Particulate Matter 2.5 in Chiang Mai Province using the Classical Decomposition Method <i>Vadhana Jayathavaj</i>	16
3	The Development of Electronic Media Teaching ePub 3 Format on Computer Hardware for Primary 2 <i>Sarun Wannaphirom, Phanatchaphan Watthanaphan and Sirikorn Kankhat</i>	31
4	Developing a Guideline to Reduce the Risk of Falls in the Elderly Wanonniwat District Sakon Nakhon Province <i>Chonthida Dangsaard</i>	45
5	Effects of a Family Empowerment Program on Caregivers' Ability to Prevent Repeated Falls and Balance of the Elderly at Risk Group, Thung Ngam Subdistrict, Soem Ngam District, Lampang Province <i>Warunee Yothaw</i>	61

ผลประเมินการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีของกลุ่มเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่ เพื่อการแข่งขันในอาเซียน

Assessment of Chiang Mai Province Farmers' GAPs in Preparation for
ASEAN Competition

ปภากร สุทธิภาศิลป์

Paphakorn Suthiphasilp

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

Faculty of Agricultural Technology, Chiang Mai Rajabhat University

E-mail : Ratchaneeporn_sut@cmru.ac.th

(Received: 24 March 2024, Revised: 26 May 2024, Accepted: 28 May 2024)

<https://doi.org/10.57260/stc.2024.796>

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) พืชอาหาร เพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันในอาเซียน โดยเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณจากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกลุ่มเกษตรกรตามปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร (GAP พืชอาหาร) ดังข้อกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร : GAP พืช (มกษ. 9001 2556) จำนวน 4 ตำบล 4 กลุ่มเกษตรกร ที่มีศักยภาพด้านการตรวจประเมิน GAP ผลการวิจัยพบว่า 1) กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกลำไย ตำบลหนองแฝก อำเภอสารภี 2) กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกลำไย ตำบลท่าวังพร้าว อำเภอสันป่าตอง 3) เกษตรกรม่อนปิ่น ตำบลม่อนปิ่น อำเภอฝาง และ 4) เกษตรกรผู้ปลูกอะโวคาโดบ้านปง ตำบลบ้านปง อำเภอหางดง จากการตรวจประเมินแหล่งผลิต GAP พืชอาหารมีความสอดคล้องหรือเป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร สามารถยื่นขอรับการรับรองตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหารได้ โดยมีข้อเสนอแนะในการปฏิบัติเพิ่มเติม ดังนี้ 1) ต้องปรับปรุงแก้ไขสถานที่จัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ เคมีภัณฑ์ ชีวภัณฑ์ และปัจจัยการผลิตอื่นๆ ให้เป็นหมวดหมู่พร้อมทั้งมีป้ายบ่งชี้ 2) ปลูกพืชดูดซับบริเวณหิ้งน้ำ เช่น หย้าแฝก 3) ต้องอบรม GAP พืชอาหาร 4) ต้องอบรม GAP โรงคัดบรรจุผักและผลไม้ และ 5) ต้องบันทึกข้อมูลทุกครั้งที่มีการปฏิบัติงาน

คำสำคัญ: ชุมชนเกษตร มาตรฐาน การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี

Abstract

The objective of the research is to evaluate Good Agricultural Practices for Food Crops: GAP standards for food crops in order to increase their competitiveness in ASEAN. This is a qualitative and quantitative research based on the analysis of the efficiency of a group of farmers according to Good Agricultural Practices for Food Crops (GAP Food Crops) as per the standards for Good Agricultural Practices for Food Crops: GAP. Plants (MOS. 9001 2013) totaling 4 sub-districts, 4 farmer groups with potential in GAP assessment. The results of the research found that 1) longan farmer group, Nong Faek Subdistrict, Saraphi District 2) longan farmer group Tha Wang Phrao Subdistrict San Pa Tong District, 3) Mon Pin farmers, Mon Pin Subdistrict, Fang District, and 4) Ban Pong avocado farmers, Ban Pong Subdistrict, Hang Dong District. From the GAP production source assessment, food crops are consistent with or according to the regulations. Establish standards for good agricultural practices for food crops. Can apply for certification according to Good Agricultural Practices Standards for Food Crops. There are additional recommendations for practice, therefore: 1) The storage area for materials, equipment, chemicals, biological products, and other production factors must be improved into categories with identification signs. 2) Plant absorbent plants in the bathroom area, such as grass. Vetiver 3) must be trained in GAP for food crops. 4) Must be trained in GAP for vegetable and fruit packing plants, and 5) must record information every time work is performed.

Keywords: Agricultural community, Standards, Good agricultural practice

บทนำ

การเปิดเสรีทางการค้าเป็นการลดข้อจำกัดทางภาษีลง เป็นเหตุให้เกิดการกีดกันทางการค้าที่ไม่ใช่ภาษีเกิดขึ้น โดยการใช้มาตรฐานสุขอนามัยของพืชเป็นตัวกำหนด ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อการค้าระหว่างประเทศของอุตสาหกรรมเกษตรไทยภายหลังการเปิดเสรีทางการค้า นั่นคือ “มาตรฐานสินค้าเกษตร” โดยภาคธุรกิจการส่งออกสินค้าเกษตรของไทยใช้กลยุทธ์เรื่องของคุณภาพและมาตรฐานสินค้าเกษตรเป็นจุดขายสำคัญ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้มากขึ้น (พัชรินทร์ สุภาพันธุ์ และคณะ, 2564) จะเห็นได้ว่าภาคการส่งออกมีความสำคัญกับเศรษฐกิจของประเทศ ช่วยผลักดันให้เศรษฐกิจของประเทศมีอัตราการขยายตัว โดยเฉพาะการส่งออกสินค้าเกษตร การเปิดประชาคมอาเซียน ซึ่งจะทำให้มูลค่าสินค้าเกษตรและอาหารของไทยในอาเซียนมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ประเทศที่มีความได้เปรียบในการส่งออกสินค้าเกษตร ได้แก่ ประเทศกัมพูชา ลาว ฟิลิปปินส์ และไทย โดยที่ประเทศไทยมีความได้เปรียบและมีส่วนแบ่งตลาดที่สูงมาก (สุวิมล ทรัพย์ และ รสริน โอสนานันต์กุล, 2556) การกีดกันทางการค้าและเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันและอำนวยความสะดวกทางการค้า เนื่องจากการเข้าสู่ประชาคมอาเซียน ประเทศสมาชิกตกลงที่จะให้การค้าสินค้าเกษตรและอาหารอยู่ในระบบมาตรฐานของอาเซียนและประเทศสมาชิกจะต้องปรับมาตรฐานในประเทศให้สอดคล้องกับมาตรฐานของอาเซียน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์จึงมีนโยบาย ในการปรับระบบมาตรฐานสินค้าเกษตรของประเทศไทยให้เป็นระบบมาตรฐานบังคับ เพื่อให้การผลิต การนำเข้าและการส่งออกสินค้าเกษตรต้องเป็นไปตามมาตรฐานทั้งนี้เพื่อเป็นการคุ้มครองการผลิตและการค้าในประเทศให้มีมาตรฐานความปลอดภัย รวมทั้งควบคุมสินค้าที่นำเข้าให้เป็นไปตามกฎหมาย ซึ่ง Asean gap standard หรือ Asean gap คือ ASEAN good agricultural practices เป็นมาตรฐานการผลิตสำหรับผักและผลไม้สดในภูมิภาคอาเซียนที่ประกาศเป็นมาตรฐานสมัครใจเมื่อปี 2549 (ปี 2006) พัฒนาขึ้นจากมาตรฐาน GAP ของประเทศสมาชิก ได้แก่ มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ และไทย Asean gap จะประกอบด้วยโครงสร้างมาตรฐาน 4 ด้าน คือ 1) Food safety เกี่ยวข้องกับการป้องกันการปนเปื้อนในผักและผลไม้สด 2) Environmental management ซึ่งเกี่ยวข้องกับอันตรายที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม 3) Welfare & safety การป้องกันอันตรายด้านสุขภาพแก่ผู้ปฏิบัติงาน 4) Produce quality คือ การกำหนดแผนรักษาคุณภาพในการผลิต เก็บเกี่ยว และการจัดการหลังการ (คณพศ โกสินทร์วิกรม และคณะ, 2558) รวมถึงนโยบายพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตรและอาหาร ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ปี 2561 เพื่อ “ขับเคลื่อนนโยบายสำคัญและการแก้ไขปัญหาภาคเกษตรตามบทบาท” มีขึ้นเพื่อการพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตรสู่มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร (GAP) โดยเริ่มจากการกำหนดมาตรฐาน การตรวจรับรองมาตรฐาน การส่งเสริมการนำมาตรฐานมาใช้ ซึ่งถือเป็นนโยบายหนึ่งที่สำคัญในการช่วยส่งเสริมการผลิตพืชตามมาตรฐาน GAP ของเกษตรกรได้ในอนาคต (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2561) ประกอบกับ วีระศักดิ์ สมยานะ (2562) ได้จัดทำโครงการวิจัยเพื่อทบทวนและวิเคราะห์สถานการณ์ต่อภาคการเกษตรจังหวัดเชียงใหม่ต่อการปรับตัวในอาเซียน โดยจัดทำเป็นโครงการก่อนการวิจัยจริง (Pre-research) เป็นการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อทบทวนแผนกลยุทธ์ท้องถิ่นจังหวัดเชียงใหม่ด้านเศรษฐกิจเกษตร

วิเคราะห์สถานการณ์การแข่งขันในอาเซียนต่อภาคเกษตร ปัญหาและอุปสรรค เพื่อให้ได้โจทย์วิจัย ซึ่งการทำ Pre-research ครั้งนี้ ทำให้การประชุมเชิงปฏิบัติการสามารถสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นกับภาคเกษตรของท้องถิ่นใน จังหวัดเชียงใหม่ ที่สำคัญ คือ ปัญหาด้านการตรวจสอบและส่งเสริมสินค้าเกษตรให้มีมาตรฐานเพื่อแข่งขันใน ประชาคมอาเซียน โดยเฉพาะระบบการตรวจสอบที่ต้องโปร่งใสและชัดเจน ได้มาตรฐานในระบบอาเซียนหรือ ระดับโลก เพราะจะทำให้สินค้าเกษตรของจังหวัดเชียงใหม่เป็นที่ยอมรับและเข้าสู่ประชาคมอาเซียนได้อย่าง เต็มภาคภูมิ พบว่าศักยภาพของกลุ่มเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่ทั้ง 9 กลุ่มเกษตรกร ได้แก่ 1) เกษตรกร ประมง 2) กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าว 3) กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกปลอดสารพิษ 4) กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกลำไย 5) กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกหอมหัวใหญ่ 6) กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกเสาวรส กลุ่มเกษตรกรผลิตก๊วยเห็ดแลหลวง 7) กลุ่ม เกษตรกรแปรรูป 8) กลุ่มเกษตรกรผลิตผักไฮโดรโปนิกส์ 9) กลุ่มเกษตรกรปลูกเมล่อนอินทรีย์ ปัจจัย สภาพแวดล้อมภายใน พบว่า มีจุดแข็งคือ กลุ่มเกษตรกรมีสมาชิกกลุ่มที่มีความเชี่ยวชาญในด้านการผลิต ทั้งการปลูก การดูแล และการเก็บเกี่ยวผลผลิต แต่ยังคงมีจุดอ่อนคือกลุ่มเกษตรกรมีอำนาจในการต่อรองราคา พ่อค้าคนกลางน้อย ส่วนปัจจัยสภาพแวดล้อมภายนอก พบว่า มีโอกาสที่สำคัญคือกลุ่มเกษตรกรมีหน่วยงานที่ คอยให้ความช่วยเหลือทั้งด้านความรู้และเงินทุนแก่กลุ่มเกษตรกร แต่อุปสรรคที่สำคัญคือการแข่งขันของสินค้า เกษตรในพื้นที่และในตลาดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จากอุปสรรคด้านการแข่งขันของสินค้าเกษตรที่สูงขึ้น และ เกษตรกรได้รับการส่งเสริมให้มีการขอการรับรองการปฏิบัติตามระบบเกษตรที่ดีแต่ยังมีเกษตรกรบางรายยัง ไม่ได้รับการรับรอง ผู้วิจัยจึงมีความสนใจทำการประเมินการปฏิบัติทางเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร (GAP) ของ กลุ่มเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินและส่งเสริมให้กลุ่มเกษตรกรขอมาตรฐาน GAP พืชอาหาร โดยผลที่คาดว่าจะได้รับคือทราบแนวทางการตรวจสอบและส่งเสริมให้สินค้าเกษตรให้ได้ รับ มาตรฐานการปฏิบัติการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร เพื่อการแข่งขันในประชาคมอาเซียน

ระเบียบวิธีวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่ ที่มีความต้องการเข้าร่วม โครงการ ใช้วิธีสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified sampling) จากอำเภอต่างๆ ที่สนใจจะเข้าร่วมโครงการทั้งหมด 25 อำเภอ

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีสุ่มแบบเจาะจงตามวัตถุประสงค์ (Purposive sampling) มี ผู้เข้าร่วมโครงการทั้งสิ้น 20 ชุมชน ทำการคัดเลือกได้ 4 ชุมชน ที่มีศักยภาพด้านการตรวจสอบและประเมิน มาตรฐานสินค้าเกษตรเพื่อเข้าสู่ประชาคมอาเซียน และเป็นสินค้าเกษตรที่สำคัญของจังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่ 1) ลำไย 2) ส้ม และ 3) อะโวคาโด

การเก็บข้อมูล

1. ข้อมูลปฐมภูมิ ได้จากการสำรวจ สอบถามและสัมภาษณ์กลุ่มเกษตรกรทั้ง 4 ชุมชน 3 ชนิดพืช
2. ข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ เอกสาร งานวิจัยเกี่ยวกับการตรวจสอบมาตรฐานสินค้าเกษตร ให้มี ศักยภาพการแข่งขันในอาเซียนอย่างสร้างสรรค์

3. เครื่องมือการประเมิน แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต และแบบประเมิน ดังนี้

3.1 การศึกษาและวิเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้อง (Documentary analysis) ได้แก่ บริบทของชุมชน

3.2 การตรวจประเมินผลการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร (Good agricultural practice: GAP) ของกลุ่มเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่ รายการตรวจประเมิน GAP โดยประเมิน 8 รายการ ได้แก่ ข้อกำหนดที่ 1 น้ำจำนวน 14 ข้อ ข้อกำหนดที่ 2 พื้นที่ปลูกจำนวน 11 ข้อ ข้อกำหนดที่ 3 วัตถุดิบทางการเกษตรจำนวน 21 ข้อ ข้อกำหนดที่ 4 การจัดการในระบบการผลิตก่อนการเก็บเกี่ยวจำนวน 19 ข้อ ข้อกำหนดที่ 5 การเก็บเกี่ยวและหลังการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวจำนวน 14 ข้อ ข้อกำหนดที่ 6 การพักผลผลิต การขนย้ายในแปลงปลูกและการเก็บรักษาจำนวน 9 ข้อ ข้อกำหนดที่ 7 สุนัขลักษณะส่วนบุคคล จำนวน 8 ข้อ ข้อกำหนดที่ 8 การบันทึกข้อมูลและการตามสอบ จำนวน 20 ข้อ รวมทั้งสิ้น 116 ข้อ (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2562)

3.3 การวิเคราะห์และประเมินผล

ข้อมูลเชิงปริมาณ ด้วยสถิติเชิงพรรณนาเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ละเอียดในเชิงลึกเพื่อในการพัฒนามาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร (GAP พืชอาหาร) ดังข้อกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร ซึ่งจะทำให้ได้คำตอบที่ลึกซึ้ง โดยวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติ ค่าร้อยละ อภิปรายผลด้วยสถิติเชิงพรรณนา

ข้อมูลเชิงคุณภาพ ใช้การวิเคราะห์เนื้อหาผลจากการสัมภาษณ์ สอดถาม สังเกต และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กลุ่มเป้าหมายต่าง ๆ ที่เป็นการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพมาประมวล เพื่อยืนยันหรือเสริมข้อมูลเชิงปริมาณให้มีความสมบูรณ์เพิ่มขึ้น

ผลการวิจัย

1. บริบทของชุมชน

การวิจัยได้ศึกษาทั้งบริบทของชุมชนและกลุ่มเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่ ที่มีความสนใจในประเด็นการตรวจสอบและส่งเสริมด้านมาตรฐานสินค้าเกษตรให้มีศักยภาพการแข่งขันในอาเซียน มีจำนวน 4 อำเภอ ได้แก่ อำเภอสарภี อำเภอสันป่าตอง อำเภอฝาง และ อำเภอหางดง 4 ตำบล ได้แก่ หนองแฝก ท่าวังพร้าว ม่อนปิ่น และ บ้านปง 4 กลุ่มเกษตรกร ได้แก่ กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกลำไยหนองแฝก กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกลำไยตำบลท่าวังพร้าว กลุ่มเกษตรกรม่อนปิ่น อำเภอฝาง เกษตรกรผู้ปลูกอะโวคาโด ตำบลบ้านปง และ 3 ชนิดพืชที่สำคัญของจังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่ ลำไย ส้ม และ อะโวคาโด (ตารางที่ 1)

1) กลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ผู้ปลูกลำไย ตำบลหนองแฝก อำเภอสарภี

กลุ่มเกษตรกร มีสมาชิกทั้งหมด 47 ราย และยังได้จัดทำเป็นศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตลำไยประจำตำบลหนองแฝก ลำไยที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์อีดอ การปลูกใช้ระบบสปริงเกอร์ในการรดน้ำลำไย ด้านพื้นที่ ดินเกิดจากอิทธิพลของตะกอนลำน้ำ ดินบนเป็นดินเหนียว และดินล่างเป็นดินเหนียว ด้านการจัดการมีการใช้สารเร่งตอนออกดอกเท่านั้น หลังจากนั้นจะใช้ปุ๋ยอินทรีย์และน้ำหมักฮอร์โมนไข่ในการปลูก และด้านเทคนิคกลุ่มเกษตรกรมีการดูแลเป็นอย่างดี ผลผลิตที่ได้มีปริมาณ 200 กิโลกรัม/ต้น

2) กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกลำไย ตำบลท่าวังพร้าว อำเภอสันป่าตอง

กลุ่มมีสมาชิกทั้งหมด 6 ราย ด้านพื้นที่ ดินเกิดจากการตะกอนลำน้ำ ดินบนเป็นดินร่วนปนเหนียว และดินล่างเป็นดินเหนียว ด้านแหล่งน้ำที่ใช้ในการทำการเกษตรใช้น้ำบาดาล บ่อขุดจำนวน 2 บ่อ ด้านการใช้ปุ๋ยในการปลูกลำไยนั้นจะใช้ปุ๋ยเคมี ยาฆ่าแมลง ฮอร์โมน (แคลเซียม) และน้ำหมักชีวภาพ ในการบำรุงต้นลำไย ผลผลิตที่ได้ประมาณ 200 กิโลกรัมต่อต้น

3) กลุ่มเกษตรกรม่อนปิ่น อำเภอฝาง

เกษตรกรปลูกส้ม กลุ่มมีสมาชิกทั้งหมด 7 ราย ด้านการจัดการผลิต การใส่ปุ๋ยทุก 2 เดือน ตัดหญ้า 1-3 ครั้งต่อ 2 เดือน การให้น้ำอาทิตย์ละครั้ง การตัดแต่งกิ่ง 1 ครั้งต่อ ปริมาณผลผลิตที่ได้ 65 กิโลกรัมต่อต้น

4) เกษตรกรผู้ปลูกอะโวคาโด ตำบลบ้านปาง

เกษตรกรปลูกอะโวคาโด ด้านการจัดการผลิต การใส่ปุ๋ยหมัก จะใส่ 1 ครั้ง ตัดหญ้า 2 ครั้งต่อปี ในเดือนพฤษภาคม และกันยายน การให้น้ำช่วงหลังติดผล เดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม และเมษายน การตัดแต่งกิ่ง ช่วงเดือนกันยายน ตุลาคม และระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม ผลผลิตที่ได้ 70 กิโลกรัมต่อต้น

ตารางที่ 1 บริบทของชุมชนและกลุ่มเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่ ที่มีความสนใจในประเด็นการตรวจสอบและพัฒนามาตรฐานสินค้าเกษตรให้มีศักยภาพการแข่งขันในอาเซียน

ลำดับ	สินค้า	อำเภอ	ตำบล	ชื่อกลุ่มเกษตรกร
1	ลำไย	สารภี	หนองแฝก	กลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ ผู้ปลูกลำไย
		สันป่าตอง	ท่าวังพร้าว	กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกลำไยตำบลท่าวังพร้าว
2	ส้ม	ฝาง	ม่อนปิ่น	กลุ่มเกษตรกรม่อนปิ่น อำเภอฝาง
3	อะโวคาโด	หางดง	บ้านปาง	เกษตรกรผู้ปลูกอะโวคาโด ตำบลบ้านปาง

2. การประเมินผลการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี : GAP ของกลุ่มเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่

2.1 การผลิตพืชของกลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ผู้ปลูกลำไย ตำบลหนองแฝก อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ สรุปผลการตรวจประเมิน ข้อกำหนดที่ 1 น้ำ ข้อกำหนดที่ 2 พื้นที่ปลูก ข้อกำหนดที่ 3 วัตถุอันตรายทางการเกษตร ข้อกำหนดที่ 4 การจัดการคุณภาพในกระบวนการผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว ข้อกำหนดที่ 5 การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว ข้อกำหนดที่ 6 การพักผลผลิต การขนย้ายในแปลงปลูก และเก็บรักษา ข้อกำหนดที่ 7 สุขลักษณะส่วนบุคคล และข้อกำหนดที่ 8 การบันทึกข้อมูลและการตามสอบ พบว่าข้อกำหนดหลัก 23 ข้อ ใช้จำนวน 18 ข้อ ไม่ใช้จำนวน 0 ข้อ NA (ไม่เกี่ยวข้อง) จำนวน 4 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 78.26 ส่วนข้อกำหนดรอง 41 ข้อ ใช้จำนวน 36 ข้อ ไม่ใช้จำนวน 5 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 87.80 สำหรับข้อแนะนำ 52 ข้อ ใช้จำนวน 38 ข้อ ไม่ใช้จำนวน 14 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 73.07 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลการตรวจประเมินการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร : GAP ของกลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ผู้ปลูกลำไย ตำบลหนองแฝก อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่

ข้อกำหนด	ผลการตรวจประเมิน								
	ข้อกำหนดหลัก			ข้อกำหนดรอง			ข้อแนะนำ		
	ใช้	ไม่ใช้	N/A	ใช้	ไม่ใช้	N/A	ใช้	ไม่ใช้	N/A
น้ำ	1	-	4	1	1	-	7	-	-
พื้นที่ปลูก	4	-	-	4	-	-	3	-	-
วัตถุอันตรายทางการเกษตร	5	-	-	7	1	-	3	5	-
การจัดการคุณภาพในกระบวนการผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว	1	-	1	6	-	-	9	2	-
การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว	3	-	-	4	2	-	3	2	-
การพักผลผลิต การขนย้ายในแปลงปลูก และเก็บรักษา	-	-	-	5	-	-	4	-	-
สุขลักษณะส่วนบุคคล	1	-	-	2	1	-	3	1	-
การบันทึกข้อมูลและการตามสอบ	3	-	-	7	-	-	6	4	-

หมายเหตุ ใช้ = เป็นไปตามข้อกำหนด, ไม่ใช้ = ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด, N/A = ไม่เกี่ยวข้อง

2.2 กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกลำไยท่าวังพร้าว ตำบลท่าวังพร้าว อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

การผลิตพืชของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกลำไยท่าวังพร้าว ตำบลท่าวังพร้าว อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ สรุปผลการตรวจประเมินตามข้อกำหนดที่ 1 เรื่อง น้ำ ข้อกำหนดที่ 2 พื้นที่ปลูก ข้อกำหนดที่ 3 วัตถุอันตรายทางการเกษตร ข้อกำหนดที่ 4 การจัดการคุณภาพในกระบวนการผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว ข้อกำหนดที่ 5 การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว ข้อกำหนดที่ 6 การพักผลผลิต การขนย้ายในแปลงปลูก และเก็บรักษา ข้อกำหนดที่ 7 สุขลักษณะส่วนบุคคล และข้อกำหนดที่ 8 การบันทึกข้อมูลและการตามสอบ พบว่า ข้อกำหนดหลัก 23 ข้อ ใช้จำนวน 15 ข้อ ไม่ใช่จำนวน - ข้อ NA (ไม่เกี่ยวข้อง) จำนวน 8 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 65.21 ส่วนข้อกำหนดรอง 41 ข้อ ใช้จำนวน 25 ข้อ ไม่ใช่จำนวน 11 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 60.97 สำหรับข้อเสนอแนะ 52 ข้อ ใช้จำนวน 45 ข้อ ไม่ใช่จำนวน 3 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 86.53 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลการตรวจประเมินการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร : GAP ของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกลำไยท่าวังพร้าว ตำบลท่าวังพร้าว อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

ข้อกำหนด	ผลการตรวจประเมิน								
	ข้อกำหนดหลัก			ข้อกำหนดรอง			ข้อเสนอแนะ		
	ใช่	ไม่ใช่	N/A	ใช่	ไม่ใช่	N/A	ใช่	ไม่ใช่	N/A
น้ำ	1	-	4	1	1	-	7	-	-
พื้นที่ปลูก	4	-	-	2	2	-	3	-	-
วัตถุอันตรายทางการเกษตร	5	-	-	6	2	-	6	2	-
การจัดการคุณภาพในกระบวนการผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว	1	-	1	5	1	-	11	-	-
การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว	1	-	2	6	-	-	5	-	-
การพักผลผลิต การขนย้ายในแปลงปลูก และเก็บรักษา	-	-	-	-	-	5	-	-	4
สุขลักษณะส่วนบุคคล	-	-	1	3	-	-	4	-	-
การบันทึกข้อมูลและการตามสอบ	3	-	-	3	4	-	10	-	-

หมายเหตุ ใช่ = เป็นไปตามข้อกำหนด, ไม่ใช่ = ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด, N/A = ไม่เกี่ยวข้อง

2.3 กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกส้ม กลุ่มเกษตรกรม่อนปิ่น อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

การผลิตพืชของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกลำไยท่าวังพร้าว ตำบลท่าวังพร้าว อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ สรุปผลการตรวจประเมินตามข้อกำหนดที่ 1 เรื่อง น้ำ ข้อกำหนดที่ 2 พื้นที่ปลูก ข้อกำหนดที่ 3 วัตถุอันตรายทางการเกษตร ข้อกำหนดที่ 4 การจัดการคุณภาพในกระบวนการผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว ข้อกำหนดที่ 5 การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว ข้อกำหนดที่ 6 การพักผลผลิต การขนย้ายในแปลงปลูก และเก็บรักษา ข้อกำหนดที่ 7 สุขลักษณะส่วนบุคคล และข้อกำหนดที่ 8 การบันทึกข้อมูลและการตามสอบ พบว่า ข้อกำหนดหลัก 23 ข้อ ใช้จำนวน 17 ข้อ ไม่ใช่จำนวน 3 ข้อ NA (ไม่เกี่ยวข้อง) จำนวน 3 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 73.91 ส่วนข้อกำหนดรอง 41 ข้อ ใช้จำนวน 34 ข้อ ไม่ใช่จำนวน 7 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 82.92 สำหรับข้อเสนอแนะ 52 ข้อ ใช้จำนวน 40 ข้อ ไม่ใช่จำนวน 12 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 76.92 (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลการตรวจประเมินการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร : GAP กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกส้ม ตำบลม่อนปิ่น อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

ข้อกำหนด	ผลการตรวจประเมิน								
	ข้อกำหนดหลัก			ข้อกำหนดรอง			ข้อเสนอแนะ		
	ใช่	ไม่ใช่	N/A	ใช่	ไม่ใช่	N/A	ใช่	ไม่ใช่	N/A
น้ำ	2	-	3	1	1	-	7	-	-
พื้นที่ปลูก	4	-	-	4	-	-	2	1	-
วัตถุอันตรายทางการเกษตร	3	2	-	7	1	-	2	6	-
การจัดการคุณภาพในกระบวนการผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว	1	1	-	6	-	-	11	-	-
การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว	3	-	-	5	1	-	5	-	-
การพักผลผลิต การขนย้ายในแปลงปลูก และเก็บรักษา	-	-	-	5	-	-	4	-	-
สุขลักษณะส่วนบุคคล	1	-	-	2	1	-	4	-	-
การบันทึกข้อมูลและการตามสอบ	3	--		4	3	-	5	5	-

หมายเหตุ ใช่ = เป็นไปตามข้อกำหนด, ไม่ใช่ = ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด, N/A = ไม่เกี่ยวข้อง

2.4 เกษตรกรผู้ปลูกอะโวคาโดบ้านปาง ตำบลบ้านปาง อำเภอดง จังหวัดเชียงใหม่

การผลิตพืชของกลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ผู้ปลูกอะโวคาโดบ้านปาง ตำบลบ้านปาง อำเภอดง จังหวัดเชียงใหม่ สรุปผลการตรวจประเมินตามข้อกำหนดที่ 1 เรื่อง น้ำ ข้อกำหนดที่ 2 พื้นที่ปลูก ข้อกำหนดที่ 3 วัตถุดิบอันตรายทางการเกษตร ข้อกำหนดที่ 4 การจัดการคุณภาพในกระบวนการผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว ข้อกำหนดที่ 5 การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว ข้อกำหนดที่ 6 การพักผลผลิต การขนย้ายในแปลงปลูก และเก็บรักษา ข้อกำหนดที่ 7 สุขลักษณะส่วนบุคคล และข้อกำหนดที่ 8 การบันทึกข้อมูลและการตรวจประเมิน พบว่า ข้อกำหนดหลัก 23 ข้อ ใช้จำนวน 19 ข้อ ไม่ใช่จำนวน 2 ข้อ NA (ไม่เกี่ยวข้อง) จำนวน 2 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 82.60 ส่วนข้อกำหนดรอง 41 ข้อ ใช้จำนวน 27 ข้อ ไม่ใช่จำนวน 20 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 65.85 สำหรับข้อเสนอแนะ 52 ข้อ ใช้จำนวน 22 ข้อ ไม่ใช่จำนวน 30 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 42.30 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลการตรวจประเมินการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร : GAP เกษตรกรผู้ปลูกอะโวคาโดบ้านปาง ตำบลบ้านปาง อำเภอดง จังหวัดเชียงใหม่

ข้อกำหนด	ผลการตรวจประเมิน								
	ข้อกำหนดหลัก			ข้อกำหนดรอง			ข้อเสนอแนะ		
	ใช่	ไม่ใช่	N/A	ใช่	ไม่ใช่	N/A	ใช่	ไม่ใช่	N/A
น้ำ	2	-	3	1	1	-	7	-	-
พื้นที่ปลูก	4	-	-	4	-	-	2	1	-
วัตถุดิบอันตรายทางการเกษตร	5	-	-	4	4	-	3	5	-
การจัดการคุณภาพในกระบวนการผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว	1	-	1	5	1	-	1	10	-
การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว	3	-	-	4	2	-	3	2	-
การพักผลผลิต การขนย้ายในแปลงปลูก และเก็บรักษา	-	-	-	5	-	-	3	1	-
สุขลักษณะส่วนบุคคล	1	-	-	1	2	-	2	2	-
การบันทึกข้อมูลและการตามสอบ	3	-	-	3	4	-	1	9	-

หมายเหตุ ใช่ = เป็นไปตามข้อกำหนด, ไม่ใช่ = ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด, N/A = ไม่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ 6 ร้อยละการประเมินการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร : GAP ของกลุ่มเกษตรกรทั้ง 4 กลุ่ม

กลุ่มเกษตรกร	ข้อกำหนดหลัก (ร้อยละ)	ข้อกำหนดรอง (ร้อยละ)	ข้อเสนอแนะ (ร้อยละ)
ลำไยหนองแฟก	78.26	87.80	73.07
ลำไยท่าวังพร้าว	65.21	60.97	86.53
ส้ม	73.91	82.92	76.92
อะโวคาโด	82.60	65.85	42.30

เกณฑ์การตัดสินการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร : GAP โดยการพินิจบันทึกเอกสารการสัมภาษณ์ (ใช่/ไม่ใช่) และ NA (กรณี ไม่ใช่/ไม่ได้ดำเนินการ) โดยต้องผ่านข้อกำหนดหลักทุกข้อและต้องผ่านข้อกำหนดรอง 60% ของข้อกำหนดรองทั้งหมด ซึ่งจากตารางที่ 6 แม้ว่าร้อยละข้อกำหนดหลักของกลุ่มเกษตรกรจะมีความแตกต่างกันแต่ทุกกลุ่มผ่านข้อกำหนดหลักทั้งหมดและร้อยละของข้อกำหนดรองมากกว่าร้อยละ 60

สรุปการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) พืชอาหาร ของกลุ่มเกษตรกรทั้ง 4 กลุ่มในจังหวัดที่ใช้ประกอบด้วยข้อกำหนด 8 ข้อ ในด้านการปฏิบัติ ดังนี้

1. ด้านแหล่งน้ำ พบว่า กลุ่มเกษตรกรทุกกลุ่มมีแหล่งน้ำที่ไม่มีการปนเปื้อนหรือสิ่งเป็นอันตรายต่อผลผลิต และมีการจัดการน้ำเสียที่เกิดจากการใช้งานบางส่วน จึงมีข้อเสนอแนะให้ปลูกพืชคลุมดินบริเวณแหล่งที่มีน้ำเสีย
2. ด้านการจัดการพื้นที่ปลูก พบว่า กลุ่มเกษตรกรมีพื้นที่ปลูกไม่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน มีการบันทึกการใช้วัตถุอันตรายแบบย่อ จึงมีข้อเสนอแนะควรบันทึกข้อมูลที่มีละเอียดมากขึ้น
3. ด้านการจัดการวัตถุอันตรายทางการเกษตร พบว่า เกษตรกรมีการจัดการวัตถุอันตรายทางการเกษตรตามคำแนะนำตามฉลาก ไม่มีวัตถุอันตรายที่ห้ามผลิต นำเข้าและส่งออก และมีความรู้ในการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรเพียงเล็กน้อย จึงมีข้อเสนอแนะควรได้รับการอบรมด้านการจัดการวัตถุอันตรายทางการเกษตรเพิ่มเติม
4. ด้านการจัดการคุณภาพในการผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว พบว่า กลุ่มเกษตรกรไม่ใช่สิ่งขับถ่ายจากคนมาเป็นปุ๋ย มีการจัดการปุ๋ยและสารปรับปรุงดิน มีพื้นที่เก็บปุ๋ยเป็นสัดส่วน และมีการบันทึกข้อมูลแบบย่อ จึงมีข้อเสนอแนะควรบันทึกข้อมูลที่มีละเอียดมากขึ้น
5. ด้านการเก็บเกี่ยวและปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว พบว่า กลุ่มเกษตรกรมีการเก็บเกี่ยวที่ถูกสุขลักษณะ อุปกรณ์ในการเก็บเกี่ยวไม่มีการปนเปื้อน มีการคัดแยกผลผลิตที่ไม่ได้คุณภาพออก แต่มีบางกลุ่มเกษตรกรที่พ่อค้าคนกลางเหมาผลผลิตและดำเนินการจัดการเอง

6. ด้านการพักผลผลิต การขนย้ายผลผลิตในแปลงปลูกและการเก็บรักษา พบว่า กลุ่มเกษตรกรมีการจัดการด้านสุขลักษณะของสถานที่ และวิธีขนย้าย มีวัสดุปูพื้นในบริเวณพักผลผลิต การจัดวางผลผลิตอย่างเหมาะสม แต่มีบางกลุ่มเกษตรกรที่พ่อค้าคนกลางมาผลผลิตจึงไม่มีการพักผลผลิตและการขนย้าย
7. ด้านการจัดการสุขลักษณะส่วนบุคคล พบว่ากลุ่มเกษตรกรมีการป้องกันการปนเปื้อนจากตัวเกษตรกรสู่ผลผลิต มีความรู้ความเข้าใจเรื่องสุขลักษณะส่วนบุคคลเป็นอย่างดี
8. ด้านการบันทึกข้อมูล พบว่าเกษตรกรมีการบันทึกการใช้วัตถุดิบทรายทางการเกษตร บันทึกการใช้ปุ๋ยแบบย่อ จึงมีข้อเสนอแนะควรมีการบันทึกให้ละเอียดครบถ้วนขึ้น

การอภิปรายผล

การประเมินการปฏิบัติการเกษตรที่ดี (GAP) ของกลุ่มเกษตรกร 4 กลุ่มในจังหวัดเชียงใหม่มีสอดคล้องกับหลักเกณฑ์และเงื่อนไขในการตรวจประเมินแหล่งผลิต GAP พืช และเป็นไปตามกำหนดการตรวจประเมินที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งการตรวจประเมินประกอบด้วย การสัมภาษณ์ การตรวจเอกสาร/บันทึก การตรวจพินิจ/การสังเกตกิจกรรม จากปัญหาสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชเป็นการสร้างโอกาสทางการตลาดทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งการผลิต การแปรรูป และการตลาด ต้องหันกลับมาให้ความสำคัญกับระบบการผลิตที่คำนึงถึงความปลอดภัย จึงนำมาสู่การจัดการทำมาตรฐานการรับรองตามระบบการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีที่เหมาะสม (Good agricultural practice: GAP) เพื่อการผลิตผลผลิตที่มีคุณภาพปลอดภัย ซึ่งเป็นแนวทางการทำการเกษตรเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีตรงตามมาตรฐานที่กำหนด โดยพิจารณาตั้งแต่พื้นที่การปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว และการจัดการหลังเก็บเกี่ยว รวมถึงการจดบันทึกทุกขั้นตอนสำหรับการตรวจสอบย้อนกลับได้ ผลผลิตสูงคุ้มค่าการลงทุน และขบวนการผลิตต้องปลอดภัยต่อเกษตรกรและผู้บริโภค มีการใช้ทรัพยากรที่เกิดประโยชน์สูงสุด เกิดความยั่งยืนทางการเกษตรและไม่ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งหลักการนี้ได้รับการกำหนดโดยองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and agriculture organization of the united nations;FAOs) ประกอบกับการพัฒนาเกษตรกรเข้าสู่ระบบการรับรองมาตรฐาน GAP เป็นนโยบายสำคัญของรัฐบาลด้านการสร้างมาตรฐานความปลอดภัย และคุณภาพสินค้าเกษตรเพื่อให้ผู้ผลิตและผู้บริโภคมีความปลอดภัย และเพิ่มศักยภาพการแข่งขันในตลาดโลกที่สามารถผลิตสินค้าที่มีความสอดคล้องกับความต้องการ นอกจากนี้การผลิตตามมาตรฐาน GAP ยังช่วยลดต้นทุนการผลิต โดยการป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้อย่างถูกวิธีและมีความปลอดภัยต่อเกษตรกรนำมาสู่การผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและสร้างความยั่งยืนทางการเกษตร (สุนิสา ประไพระตระกูล, 2559) ซึ่งกลุ่มเกษตรกรลำไย ส้มและอะโวคาโดสามารถยื่นขอการรับรองมาตรฐาน GAP ได้ซึ่งจะทำให้สินค้ามีความได้เปรียบทางการค้า และเป็นเพิ่มศักยภาพการแข่งขันในประชาคมอาเซียนอีกด้วย แต่จากการตรวจประเมิน GAP พบว่ากลุ่มเกษตรกรส่วนใหญ่ยังมีข้อที่ต้องปรับปรุงและพัฒนาคือการจัดการน้ำเสีย การจัดการวัตถุดิบและการจดบันทึก พร้อมทั้งยังต้องได้รับการอบรม GAP พืชอาหาร ด้วย ทำนองเดียวกับ อมรเทพ ถิ่นจันทร์ฉาย และคณะ (2555) ได้ทำการประเมินความรู้และการปฏิบัติของเกษตรกรที่ผลิตส้มที่มีการปฏิบัติการทางการเกษตรที่ดี พบว่าเกษตรกรมี

ความรู้และการปฏิบัติอยู่ในระดับดี แต่ยังมีข้อบกพร่องในเรื่องการจัดการน้ำและการบันทึกขั้นตอนต่างๆ เช่นเดียวกับ วสันต์ ธรรมสอน และคณะ (2564) พบว่าเกษตรกรมีปัญหาในการผลิตลำไยตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี ในด้านความรู้ที่อยู่ในระดับน้อยทั้ง 8 ด้าน ได้แก่ 1) การขาดความรู้เรื่องการเก็บเกี่ยวและหลังการเก็บเกี่ยว 2) การขาดความรู้เรื่องการพักผลผลิตและการขนย้ายผลผลิต 3) การขาดความรู้เรื่องการจัดการแหล่งน้ำ 4) การขาดความรู้เรื่องการจัดการดิน 5) การขาดความรู้เรื่องการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร 6) การขาดความรู้เรื่องการจัดการคุณภาพก่อนการเก็บเกี่ยว 7) การขาดความรู้เรื่องสุขลักษณะส่วนบุคคล และ 8) การขาดความรู้เรื่องการบันทึกข้อมูล เนื่องจากการอ่านไม่ออก เขียนไม่ได้ และไม่มีความสามารถในการทำบัญชี จุฑามาศ คนไทย และคณะ (2562) พบว่า ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล ด้านสุขลักษณะส่วนบุคคลและด้านการบันทึกข้อมูลและการตามสอบ เนื่องจากอายุที่มากขึ้นของเกษตรกรส่งผลทำให้ไม่ยอมจดบันทึก เพราะเกษตรกรมีความคิดเห็นว่ายุ่งยาก ซ้ำซ้อน และไม่สะดวกที่จะเขียนหนังสือ และยังพบว่า ระดับการศึกษามีความสัมพันธ์กับความต้องการการผลิตผักตามมาตรฐาน GAP ด้านการบันทึกข้อมูลและการตามสอบ เนื่องจากเกษตรกรที่มีระดับการศึกษาน้อย จะไม่ยอมเขียนหนังสือหรือเขียนหนังสือไม่ค่อยเป็นแตกต่างกับเกษตรกรที่มีระดับการศึกษาสูง ประกอบกับสุภาพร (2562) ศึกษาความเชื่อมโยงของมาตรฐาน GAP ต่อการดำเนินงานห่วงโซ่อุปทานของกระเทียมจังหวัดเชียงใหม่และแม่ฮ่องสอน พบว่า การวิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทานและความเชื่อมโยงของ GAP มีความเชื่อมโยงจากต้นน้ำไปยังกลางน้ำแต่ยังขาดปลายน้ำ (ผู้บริโภคมีการรับรู้ในระดับต่ำ) ทำให้ราคากับคุณภาพของสินค้าขัดแย้งกัน ราคาสินค้าเกษตรที่ได้มาตรฐาน GAP กับไม่ได้มาตรฐาน GAP ไม่มีความแตกต่างกัน และยังพบว่าเกษตรกรมีการปฏิบัติในระดับต่ำในด้าน 1) การจัดการรายการปัจจัยการผลิต 2) การจัดการอุปกรณ์ วัสดุที่สัมผัสกับผลิตผลโดยตรง 3) การเลือกใช้ภาชนะที่ใช้ในการบรรจุขั้นต้น 4) การจัดวางผลิตผลในบริเวณที่พักผลิตผลที่เก็บเกี่ยว 5) การจัดการผู้ที่สัมผัสกับผลิตผลโดยตรง 6) การจัดการบุคคลที่เจ็บป่วยและอาจนำโรคสู่ผลิตผล 7) การบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับประวัติการฝึกอบรม ดังนั้นการขอมาตรฐาน GAP พืชอาหารให้แก่สินค้าเกษตรไทยมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งฉันทานนท์ วรรณเขจร (2566) ได้กล่าวถึงการค้าสินค้าเกษตรไทยยังคงเติบโตได้ดีและสินค้าเกษตรไทยก็ยังเป็นที่ต้องการในตลาดอาเซียนและยังคงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ประกอบกับเกษตรกรไทยมีการผลิตสินค้าเกษตรที่มีคุณภาพมาตรฐานตรงกับความต้องการของผู้บริโภคในแต่ละประเทศ รวมถึงการดำเนินนโยบายและมาตรการของภาครัฐในด้านการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิต โดยเน้นการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดตามนโยบายการตลาดนำการผลิต และเพื่อให้สอดคล้องกับทิศทางการเปลี่ยนแปลงของโลก ซึ่งให้ความสำคัญกับการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การควบคุมคุณภาพมาตรฐานและการขยายช่องทางการตลาดทั้งออนไลน์และออฟไลน์ ทำให้เกษตรกรสามารถทำการผลิตได้อย่างต่อเนื่องและมีช่องทางในการจำหน่ายสินค้าเกษตรมากขึ้น และ กฤตติกา เสวตอมรกุล (2564) กล่าวว่าประเทศไทยถือเป็นผู้ส่งออกผลไม้อันดับต้นๆ ของโลก เนื่องจากกมาตรฐานพื้นฐานที่สามารถส่งออกได้ที่สากลยอมรับ คือ มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP)

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

บทสรุป การตรวจประเมินแหล่งผลิตการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร : GAP (มกษ. 9001-2556) ของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกลำไย ตำบลหนองแฝก อำเภอสารภ จังหวัดเชียงใหม่ กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกลำไยตำบลท่าวังพร้าว ตำบลท่าวังพร้าว อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกลำไยท่าวังพร้าว ตำบลท่าวังพร้าว อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกส้ม ตำบลม่อนปิ่น อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ และเกษตรกรผู้ปลูกอะโวคาโดบ้านปง ตำบลบ้านปง อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ ผ่านการตรวจประเมินเป็นไปตามข้อกำหนดหลัก (Major) และผลการตรวจประเมินเป็นไปตามข้อกำหนดรอง (Minor) 60% ของข้อกำหนดรองทั้งหมด แต่มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ดังนี้ 1) ต้องปรับปรุงแก้ไขสถานที่จัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ ให้เป็นหมวดหมู่พร้อมทั้งมีป้ายบ่งชี้ 2) ปลูกพืชดูดซับบริเวณห้องน้ำ เช่น หญ้าแฝก 3) ต้องได้รับการอบรม GAP พืชอาหาร 4) ต้องได้รับการอบรม GAP โรงคัดบรรจุผักและผลไม้ 5) บันทึกข้อมูลทุกครั้งที่มีการปฏิบัติงาน และบันทึกข้อมูลตามแบบฟอร์ม โดยเกษตรกรสามารถยื่นขอการรับรองได้ตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร : GAP พืชอาหาร

ข้อเสนอแนะ ควรส่งเสริมให้เกษตรกรขอรับรอง GAP และมาตรฐานการส่งออก และควรจัดทำฐานข้อมูลการผลิตและตลาด เพื่อให้ข้อมูลที่รวบรวมได้ใช้เพื่อการวางแผนตลาดและการผลิตในปีถัดไป

เอกสารอ้างอิง

- กฤตติกา เสวตอมรกุล. (2564). *การนำนโยบายการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) ไปปฏิบัติ*. ในการประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 13 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม วันที่ 8 - 9 กรกฎาคม 2564.
- คณพศ โกสินทร์วิกรม, สุชาติพิทย์ การรักษา, จงรักษ์ อิ่มใจ, บุญเลิศ สะอาดสิทธิศักดิ์, สนิทพิพม์ สิมมาทัน, ทิตติยา ธานี, ทอม เตียะเพชร, จงรักษ์ จารุเนตร, ศรีเวียง มีพริ้ง และ ศิริกุล โกกัฬา. (2558). *การศึกษาและพัฒนาคู่มือการตรวจรับรองแหล่งผลิต GAP พืชให้สอดคล้องกับมาตรฐาน ASEAN GAP*. สืบค้นจาก <https://www.doa.go.th>
- จุฬามาศ คนไทย, สาวิตรี รังสิภัทร์ และ พิชัย ทองดีเลิศ. (2562). ความต้องการการผลิตผักตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร (GAP) ของเกษตรกร ในอำเภอนองเสือ จังหวัดปทุมธานี. *แก่นเกษตร*, 47(4), 727-738. DOI:10.14456/kaj.2019.69
- ฉันทานนท์ วรรณเขจร. (2566). *สศก. ระบุส่งออกสินค้าเกษตรไทยไปอาเซียนไตรมาสแรกมูลค่าส่งออก 1 แสนล้านบาท ไทยได้เปรียบดุลการค้า 53,387 ล้านบาท*. กองเศรษฐกิจการเกษตรระหว่างประเทศ. สืบค้นจาก <https://www.oae.go.th>
- พัชรินทร์ สุภาพันธุ์, พัชรีย์ อินธนู และ ก้องนเรนทร์ ใจคำปัน. (2564). ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับมาตรฐานการรับรองตามการผลิตทางการเกษตรที่ดีที่เหมาะสม (GAP) ในภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย. *วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร*, 38(3), 152-170. สืบค้นจาก <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/MJUJN/article/view/241045>

- วสันต์ ธรรมสอน, นาริรัตน์ สิริสาร, สนิษฐา คุรุเมือง แสนเสริม. (2564). การยอมรับการผลิตลำไยตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีของเกษตรกรในอำเภอทุ่งหัวช้าง จังหวัดลำพูน. ในการประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 11 วันที่ 26 พฤศจิกายน 2564.
- วีระศักดิ์ สมยานะ. (2562). การวิจัยและพัฒนาศักยภาพภาคการเกษตรของชุมชน จังหวัดเชียงใหม่ อย่างสร้างสรรค์ เพื่อการแข่งขันในประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน บนพื้นฐานปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, 8(2), 114-127. สืบค้นจาก <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/JLPRU/article/view/141955>
- สุนิสา ประไพตระกูล. (2559). การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืช. สืบค้นจาก http://www.agriman.doe.go.th/home/news/year%202016/047_gap.pdf
- สุวิมล เลี่ยมมินฟู และ รสริน โอสนานันต์กุล. (2556). การวิเคราะห์ความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบในการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศสมาชิกอาเซียน. *Journal of Economics Chiang Mai University*, 17(2), 54-70. สืบค้นจาก <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/CMJE/article/view/61039>
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. (2561). การพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตรสู่มาตรฐาน GAP. สืบค้นจาก <https://ssnet.doe.go.th/.pdf>
- อมรเทพ ถิ่นจันทร์ฉาย, ชยาพร วัฒนศิริ และ พงศ์พันธุ์ เขียวหิรัญ. (2555). การประเมินความรู้และการปฏิบัติของเกษตรกรในการผลิตส้มที่มีการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี ตำบลแม่นาวาง อำเภอแม่เมาะจังหวัดเชียงใหม่. ในการประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช วันที่ 4-5 กันยายน 2555.

การพยากรณ์ค่าเฉลี่ยรายเดือนฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในจังหวัดเชียงใหม่ ด้วยวิธีแยกส่วนประกอบแบบดั้งเดิม

Forecasting the Monthly Average of Particulate Matter 2.5 in Chiang Mai
Province using the Classical Decomposition Method

วัฒนา ชยธวัช

Vadhana Jayathavaj

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยปทุมธานี

Faculty of Allied Health Sciences, Pathumthani University

E-mail : vadhana.j@ptu.ac.th

(Received: 27 March 2024, Revised: 31 May 2024, Accepted: 4 June 2024)

<https://doi.org/10.57260/stc.2024.800>

บทคัดย่อ

การพยากรณ์อนุกรมเวลาด้วยวิธีแยกส่วนประกอบแบบดั้งเดิมสามารถพยากรณ์ล่วงหน้า 12 เดือน จึงเลือกมาใช้ในการพยากรณ์ค่าเฉลี่ยรายเดือนฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน ($PM_{2.5}$) ในจังหวัดเชียงใหม่ โดยรวบรวมข้อมูลจากสถานีตรวจวัดถาวรจังหวัดเชียงใหม่ในเขตอำเภอเมือง ศาลากลางเมือง อำเภอเมือง (35T) ปี พ.ศ. 2563, 2564, 2565 และ 2566 (มกราคม ถึง เดือนมิถุนายน) วิธีแยกส่วนประกอบ 4 วิธี คือ วิธีตัวแบบการบวก วิธีตัวแบบการคูณ 3 วิธี ประกอบด้วย วิธีค่าเฉลี่ยอย่างง่าย วิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม และ วิธีอัตราส่วนต่อค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ ถูกนำมาใช้กับข้อมูล $PM_{2.5}$ ผลปรากฏว่า เมื่อใช้ข้อมูลค่าเฉลี่ยรายเดือนปี พ.ศ. 2563, 2564 และ 2565 พัฒนาตัวแบบ ความแม่นยำของตัวแบบการบวกเมื่อเทียบค่าสังเกต 36 เดือนมีค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (MAPE) ต่ำสุดเท่ากับ 7.06 อยู่ในเกณฑ์สามารถใช้พยากรณ์ได้แม่นยำสูง แต่เมื่อนำค่าพยากรณ์รายเดือนปี พ.ศ. 2566 เปรียบเทียบกับค่าสังเกต เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2566 ซึ่งมีเหตุการณ์ค่าเฉลี่ยรายเดือนสูงผิดปกติในเดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม และเมษายนแล้ว ตัวแบบตัวแบบการคูณ วิธีค่าเฉลี่ยอย่างง่ายมีค่า MAPE ต่ำสุดเท่ากับ 28.72 จึงใช้เป็นตัวแบบในการพยากรณ์ค่าพยากรณ์ของเดือนกรกฎาคมถึงธันวาคมมีค่าเฉลี่ยรายเดือน $PM_{2.5}$ อยู่ระหว่าง 17 ถึง 26 มค.ก./ลบ.ม.

คำสำคัญ: การพยากรณ์ ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน การแยกส่วนประกอบแบบดั้งเดิม เชียงใหม่

Abstract

Time series forecasting using the classical decomposition method can be predicted 12 months ahead, this method was chosen to forecast the monthly average of particulate matter no larger than 2.5 microns ($PM_{2.5}$) in Chiang Mai Province. The data was collected from a permanent measuring station in Mueang District, Chiang Mai Province, City Hall, Mueang District (35T) for the years 2020, 2021, 2022, and January to June 2023. The four decomposition methods—the additive model and the three multiplicative models—the simple average method, ratio to trend, and centered moving average—were applied to $PM_{2.5}$ data. The results showed that when using the monthly average data for the years 2020, 2021, and 2022 to develop the model, the accuracy of the model when compared with 36-month observational values, the additive model has the lowest mean absolute percentage error (MAPE) of 7.06, which is within the criteria for highly precise forecasting. But when the monthly forecast values for the year 2023 are compared with the observation values from January to June 2023, there have already been abnormally high monthly average events in February, March, and April, the multiplicative model with the simple average method had the lowest MAPE at 28.72. The forecast values for July–December will have a monthly average $PM_{2.5}$ between 17 and 26 micrograms per cubic meter.

Keywords: Forecasting, Particulate matter 2.5, Classical decomposition method, Chaing Mai

บทนำ

คุณภาพอากาศเขตอำเภอเมืองเชียงใหม่มีข้อมูลจากสถานีตรวจวัดถาวรจังหวัดเชียงใหม่ 2 สถานี ในเขตอำเภอเมือง ศาลากลางเมือง อำเภอเมือง (35T)) ครอบคลุมคุณภาพอากาศในพื้นที่บริเวณตำบลช้างเผือก และ โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย (36T) ครอบคลุมคุณภาพอากาศในพื้นที่บริเวณ ตำบลศรีภูมิ สภาพอากาศในเดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม และเมษายน พ.ศ. 2566 ผุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน ($PM_{2.5}$) ที่สถานีตรวจวัดถาวร 35T มีค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง 51, 88, และ 105 มคก./ลบ.ม. ตามลำดับ ส่วนที่สถานีตรวจวัดถาวร 36T มีค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง 52, 80, และ 106 มคก./ลบ.ม. ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าค่ามาตรฐาน 50 มคก./ลบ.ม. และสูงที่สุดเมื่อเทียบกับสามปีที่ผ่านมา ค่ามาตรฐาน $PM_{2.5}$ ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง 50 มคก./ลบ.ม. ประกาศใช้ถึง 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2566 และ ปรับลดเป็น 37.5 มคก./ลบ.ม. ตั้งแต่ 1 มิถุนายน พ.ศ.2566 เป็นต้นไป (กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง, 2566) เนื่องจากช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน พื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทยจะประสบปัญหาการบุกรุกเผาป่า โดยเฉพาะรอยต่อ 4 จังหวัด ได้แก่ ลำพูน เชียงใหม่ ตาก และลำปาง ตั้งแต่อำเภอฝาง จังหวัดลำพูน อำเภอมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ ตำบลแม่ต๋อน อำเภอแม่ระมาด จังหวัดตาก และอำเภอแม่พริก จังหวัดลำปาง โดยมีอาณาบริเวณอยู่ภายใต้การดูแลของอุทยานแห่งชาติแม่ปิงและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าที่ล้อมรอบอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพล (ประชาชาติธุรกิจ ออนไลน์, 2566) ปริมาณ $PM_{2.5}$ เพิ่มขึ้นตามฤดูกาลบุกรุกเผาป่า แม้ว่าจะมีมาตรการลงโทษผู้ฝ่าฝืนก็ตาม

อนุกรมเวลามีส่วนประกอบสามส่วน คือ แนวโน้ม (Trend) ฤดูกาล (Seasonal) และส่วนที่เหลือ (Remainder) ตัวแบบการบวก (Additive model) เหมาะสมกับอนุกรมเวลาที่ขนาดของฤดูกาลแต่ละปีไม่แตกต่างกันมาก ส่วนตัวแบบการคูณ (Multiplicative model) เมื่อข้อมูลมีความผันแปรไปตามแนวโน้ม แต่หากวงจรฤดูกาลที่มีแนวโน้มข้อมูลเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างรวดเร็วจนเกินไป วิธีการแยกส่วนประกอบแบบดั้งเดิม (Classical decomposition) ก็ไม่ตอบสนองต่อค่าที่ผิดปกติได้ (Li, 2020)

การนำข้อมูลอนุกรมเวลาค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงรายเดือน ปี พ.ศ. 2563 2564 และ 2565 มาพยากรณ์ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงรายเดือน ปี พ.ศ. 2566 ได้นำวิธีการพยากรณ์แยกส่วนประกอบแบบดั้งเดิมมาใช้คำนวณดัชนีฤดูกาลในการพยากรณ์ปริมาณ $PM_{2.5}$ 12 เดือนล่วงหน้า เนื่องจากสามารถคำนวณด้วยโปรแกรมในรูปแบบตารางได้โดยสะดวก และมีข้อมูลจำนวนไม่มากพอที่จะใช้วิธีบอกซ์เจนกินส์แบบจำลอง ARIMA การพยากรณ์ด้วยวิธีการพยากรณ์แยกส่วนประกอบแบบดั้งเดิมจะสามารถประเมินมาตรการป้องกันบังคับใช้ที่ผ่านมามีส่งผลต่ออนาคตอย่างไร และทำให้หน่วยงานรับผิดชอบในพื้นที่ประเมินสถานการณ์ เพื่อเตรียมการป้องกันตนเองนอกจากกระบบรายงานรายชั่วโมง รายวันหรือรายสัปดาห์ (IQAir, 2566) และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับโรคที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศสามารถใช้วางแผนการดำเนินงานได้อย่างเหมาะสม

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อทำการพยากรณ์ค่าเฉลี่ยรายเดือนปริมาณ $PM_{2.5}$ ปี 2566 รายเดือน 12 เดือนล่วงหน้า โดยใช้ข้อมูลค่าเฉลี่ยรายเดือน $PM_{2.5}$ (มคก./ลบ.ม.) จากสถานีตรวจวัดถาวรจังหวัดเชียงใหม่ในเขตอำเภอเมืองศาลากลางเมือง อำเภอเมืองเชียงใหม่ (35T) ด้วยวิธีแยกส่วนประกอบแบบดั้งเดิม

ระเบียบวิธีวิจัย

การรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลค่าเฉลี่ยรายเดือน $PM_{2.5}$ (มค.ก./ลบ.ม.) เป็นข้อมูลจากสถานีตรวจวัดถาวรจังหวัดเชียงใหม่ ในเขตอำเภอเมือง ศาลากลางเมือง อำเภอเมือง (35T) ปี พ.ศ. 2563, 2564, 2565 และเดือนมกราคม ถึง เดือนมิถุนายน 2566 (กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง, 2566)

การพยากรณ์แยกส่วนประกอบแบบดั้งเดิม

การพยากรณ์ คือ การทำนายอนาคตโดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่รวมถึงข้อมูลในอดีตและความรู้เกี่ยวกับเหตุการณ์ในอนาคตที่อาจส่งผลกระทบต่อผลการคาดการณ์การพยากรณ์ การพยากรณ์เป็นส่วนสำคัญของกิจกรรมการตัดสินใจของฝ่ายบริหาร มีบทบาทสำคัญในองค์กรสมัยใหม่ต้องการการคาดการณ์ในระยะสั้นระยะกลาง และระยะยาว ขึ้นอยู่กับการใช้งานเฉพาะ ส่วนช่วงเวลาที่ต้องพยากรณ์ล่วงหน้า 1 เดือน, 6 เดือน หรือ 10 ปี จำเป็นต้องใช้ตัวแบบ/วิธีการพยากรณ์ที่แตกต่างกัน (Hyndman & athanasopoulos, 2018)

ส่วนประกอบของข้อมูลอนุกรมเวลา

ข้อมูลอนุกรมเวลาจะมีส่วนประกอบต่อไปนี้อย่างน้อยหนึ่งรายการ (PennState eberly college of science, 2023)

แนวโน้ม (Trend - T) เกิดขึ้นเมื่อข้อมูลเพิ่มขึ้นหรือลดลงในระยะยาว มันไม่จำเป็นต้องเป็นเส้นตรง บางครั้งเราจะเรียกแนวโน้มว่า "ทิศทางที่เปลี่ยนไป" ซึ่งอาจจะเปลี่ยนจากแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นไปสู่แนวโน้มที่ลดลง

รูปแบบฤดูกาล (Seasonal pattern - S) เกิดขึ้นเมื่ออนุกรมเวลาได้รับผลกระทบจากปัจจัยตามฤดูกาล เช่น เวลาของปี หรือ วันในสัปดาห์ ฤดูกาลจะมีความถี่ที่ แสดงด้วย ค่าดัชนีฤดูกาล (Seasonal index) เรียกอีกอย่างว่า ผลกระทบตามฤดูกาล หรือ องค์ประกอบตามฤดูกาล เป็นตัววัดว่าฤดูกาลใดฤดูกาลหนึ่งมีการเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของรอบฤดูกาลนั้นอย่างไร ดัชนีฤดูกาลจะมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1 ซึ่งสามารถแปลงเป็นเปอร์เซ็นต์ได้เพื่อให้ตีความได้ง่ายขึ้น ดัชนีฤดูกาล 1.2 (หรือ 120%) จะบ่งชี้ว่าฤดูกาลนั้นมีมากกว่าค่าเฉลี่ยตามฤดูกาล 20% ความผันแปรตามฤดูกาล คือ การเคลื่อนไหวในระยะสั้นซึ่งบ่งชี้ถึงการเปลี่ยนแปลงที่เหมือนกันในอนุกรมเวลาระหว่างฤดูกาลที่สอดคล้องกัน สิ่งเหล่านี้มีลักษณะเป็นรอบระยะเวลาและเกิดขึ้นซ้ำด้วยรูปแบบเดียวกันภายในช่วงเวลาที่กำหนด

วัฏจักร (Cyclical component - C) เป็นความผันผวนของวัฏจักรเกิดขึ้นเนื่องจากปัจจัยทางเศรษฐกิจมหภาค เช่น ภาวะถดถอย ที่มีช่วงเวลาระหว่างการเกิดซ้ำมากกว่าสองสามปี ช่วงเวลาของความผันผวนของวัฏจักรไม่คงที่ ความยาวเฉลี่ยของรูปแบบวัฏจักรจะยาวกว่าความยาวเฉลี่ยของรูปแบบตามฤดูกาล

ความผันผวนที่ไม่สม่ำเสมอ (Irregular fluctuation, White noise - I) เป็นองค์ประกอบสุ่มที่ไม่สัมพันธ์กันของข้อมูลอนุกรมเวลาที่อาจถูกกระทบกระเทือนจากปัจจัยภายนอก

การรวมส่วนประกอบที่นิยมใช้มี 2 รูปแบบ คือ

ตัวแบบการบวก (Additive model - ADD)

ตัวแบบการบวกใช้กับอนุกรมเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลค่อนข้างคงที่เมื่อเวลาผ่านไป
การคำนวณส่วนประกอบฤดูกาลตัวแบบการบวก (Seasonal component additive model)

$$Y = T + S + C + I \text{ เมื่อให้ } C \text{ รวมใน } T \text{ แล้วดรูปเป็น } Y = T + S + I$$

ขั้นที่ 1 เขียนค่าจริง (Y) และคำนวณค่าดัชนีฤดูกาลตามรูปแบบในตัวแบบการคูณ (S) แสดงในวิธี
อัตราส่วนต่อการเฉลี่ยเคลื่อนที่หวัข้อถัดไป

ขั้นที่ 2 ทำการหักค่าดัชนีฤดูกาลออกจากค่าจริง (Y-S) ซึ่ง $Y-S = T+I$ เป็นการ De-seasonalised

ขั้นที่ 3 หาสมการถดถอยเชิงเส้นตรงจาก Y-S ด้วยสมการ $(Y-S)_t = a+bt$ นำไปคำนวณค่าแนวโน้ม (T+I)

ขั้นที่ 4 นำ S ไปบวกกับ T จะเป็นค่าพยากรณ์ตามตัวแบบการบวก

วิธีการคำนวณในรายละเอียดสามารถดูได้จาก Youtube (Chan, 2015a) ซึ่งใช้วิธีการวิธีอัตราส่วน
ต่อการเฉลี่ยเคลื่อนที่ในการคำนวณดัชนีฤดูกาล

ตัวแบบการคูณ (Multiplicative model)

$$Y = T \times S \times C \times I$$

ตัวแบบการคูณใช้กับอนุกรมเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลที่เป็นไปตามแนวโน้ม

โดยทั่วไปนิยมใช้ตัวแบบการคูณ ซึ่งบางอนุกรมเวลาอาจมีส่วนประกอบเพียงอย่างเดียวหรืออาจมี
หลายส่วนประกอบก็ได้

ส่วนประกอบของอนุกรมเวลาตามตัวแบบการคูณ เมื่อแยกอนุกรมเวลาออกเป็นส่วนประกอบก็มักจะ
รวมแนวโน้มและวัฏจักรอยู่ในองค์ประกอบแนวโน้ม ($T \times C$) ทำให้คิดว่าอนุกรมเวลาประกอบด้วยส่วนประกอบ
สามส่วน ได้แก่ แนวโน้ม (T) ฤดูกาล (S) และองค์ประกอบส่วนที่เหลือ (I) ข้อมูลอนุกรมเวลาที่ไม่พบการผัน
แปรตามวัฏจักรและการผันแปรผิดปกติของข้อมูลที่ชัดเจน การพยากรณ์จึงมีเฉพาะที่เป็นค่าแนวโน้มและการ
ผันแปรตามฤดูกาล คือ $Y = T \times S$

วิธีการแยกส่วนประกอบ (Decomposition) (Shukla & Trivedi, 2017)

1. วิธีค่าเฉลี่ยอย่างง่าย (Simple average method - SAM)

ขั้นที่ 1: จัดเรียงข้อมูลตามปี เดือน หรือไตรมาส หากมีข้อมูลรวบรวมเป็นรายปี รายเดือน หรือ
รายไตรมาส

ขั้นที่ 2: หลังจากจัดเรียงข้อมูลอนุกรมเวลาแล้ว ก็จะคำนวณหาค่าเฉลี่ยเดือนที่ i ของปีต่าง ๆ $\bar{y}_i$
กรณีที่เป็นข้อมูลรายเดือน

ขั้นที่ 3: หลังจากคำนวณค่าเฉลี่ยรายเดือนแล้ว ก็คำนวณค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยรายเดือน นั่นก็คือ
$$\bar{y} = \frac{\bar{y}_1 + \bar{y}_2 + \dots + \bar{y}_{12}}{12}$$

ขั้นที่ 4: หลังจากคำนวณค่าเฉลี่ย $\bar{y}$ แล้ว ค่าเฉลี่ยรายเดือน $\bar{y}_i$ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของค่าเฉลี่ย $\bar{y}$
เรียกว่า **ดัชนีฤดูกาล** ดังนั้น ดัชนีฤดูกาลสำหรับเดือนที่ $i = \frac{\bar{y}_i}{\bar{y}} \times 100$

2. วิธีอัตราส่วนต่อค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Ratio to moving average หรือ Centered moving average - CMA)

ขั้นที่ 1: จัดเรียงข้อมูลตามลำดับเวลา กรณีนี้ใช้เป็นข้อมูลรายเดือน

ขั้นที่ 2: ถ้าคาบเวลา คือ 1 ปี ก็จะใช้เวลา 12 เดือน ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 12 เดือน จะเรียกย่อ ๆ ว่า MA(1) จากข้อมูลมกราคมถึงธันวาคมของปีแรกสำหรับเดือนแรกอยู่ที่ตำแหน่งกลางคือระหว่างเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคม ซึ่งจะหาค่าประมาณของผลรวมผลกระทบของแนวโน้ม (T) และความผันผวนของวัฏจักร (C)

ขั้นที่ 3: คำนวณ MA(1) สำหรับเดือนที่ 2 จากข้อมูลกลุ่มภาพันธถึงมกราคมของปีถัดไป อยู่ที่ตำแหน่งกลางคือระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม แล้วคำนวณค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 12 เดือนสำหรับเดือนที่ 3, 4, 5, ... ไปจนหมดข้อมูล 12 เดือนสุดท้าย

ขั้นที่ 4: คำนวณค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ตรงกลาง จะเรียกย่อ ๆ ว่า MA(2) ตัวแรกจาก MA(1) เดือนแรกอยู่ที่ตำแหน่งกลางคือระหว่างเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคมและ MA(1) เดือนที่ 2 อยู่ที่ตำแหน่งกลางคือระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม เป็น MA(2) ของรายการแรกซึ่งจะอยู่ที่เดือนกรกฎาคม แล้วคำนวณค่าเฉลี่ยตรงกลางสำหรับเดือนที่ 2, 3, 4, ... ซึ่งจะอยู่ที่ตำแหน่งเดือนสิงหาคม, กันยายน, ตุลาคม, ... ตามลำดับไปจนหมดข้อมูล MA(1)

ขั้นที่ 5: หลังจากคำนวณ MA(1) และ MA(2) แล้ว นำค่าของข้อมูลจริงในเดือนนั้น ๆ หารด้วย MA(2) ที่อยู่ตำแหน่งเดือนเดียวกัน เป็นค่าฤดูกาลสัมพัทธ์ (Seasonal Relative) จะเรียกว่า SR ซึ่งเป็นค่าที่มีการขจัดแนวโน้มและความแปรผันของวัฏจักรจากข้อมูลดั้งเดิม

ขั้นที่ 6: เตรียมตารางสองทางเรียงค่า SR ตามแถวเดือนและสดมภ์ปี หามัธยฐานของค่า SR ของแต่ละเดือน (หรือใช้ค่าเฉลี่ย ในการคำนวณนี้ใช้ค่าเฉลี่ย) ก็จะได้ค่าดัชนีฤดูกาลเบื้องต้นของเดือนนั้น ๆ กรณีฤดูกาล 12 เดือน หากค่าดัชนีโดยรวมแตกต่างไปจาก 12 ให้นำค่าดัชนีโดยรวมปรับค่าดัชนีแต่ละเดือนเพื่อให้ผลรวมของดัชนี 12 เดือน เท่ากับ 12 โดยการเทียบบัญญัติไตรยางศ์

วิธีการคำนวณในรายละเอียดสามารถดูได้จาก Youtube (Chan, 2015b)

3. วิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม (Ratio to trend method - RTT) ซึ่งเป็นวิธีการคำนวณค่าดัชนีฤดูกาลโดยใช้หลักการกำจัดส่วนประกอบอนุกรมเวลาอื่น ๆ ให้หมดไปเพื่อคงเหลือแต่ความผันแปรตามฤดูกาลเพียงอย่างเดียว มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 คำนวณค่าแนวโน้มจากสมการเส้นแนวโน้ม (T) (สัมประสิทธิ์ a, b ได้จากสมการ $Y_t = a + bt$ เมื่อ Y เป็นข้อมูลจริง/ค่าสังเกต และ t คือ เดือนที่ 1,2,3, ... ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด - the Least Square Method) แล้วคำนวณค่าแนวโน้ม $T_t = a + bt$

ขั้นตอนที่ 2 กำจัดค่าแนวโน้มจากข้อมูล โดยหารข้อมูล Y ด้วยค่าแนวโน้ม T

ขั้นตอนที่ 3 คำนวณหาค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม (Y/T) โดยการเฉลี่ยค่า (หรือใช้ค่ามัธยฐาน ถ้ามีค่าผิดปกติ) ของข้อมูลแต่ละเดือน เป็นค่าดัชนีฤดูกาลเบื้องต้นของแต่ละเดือน (S) ซึ่งเป็นการกำจัดอิทธิพลเนื่องจากความผันแปรตามวัฏจักรและความผันแปรผิดปกติ (กำจัด CxI) ได้

ขั้นตอนที่ 4 นำผลรวมของค่าดัชนีทั้ง 12 เดือนที่คำนวณได้ในขั้นตอนที่ 3 จะต้องเท่ากับ 12 ถ้าแตกต่าง ก็ทำการปรับค่าดัชนีฤดูกาลให้กับ 12 โดยการเทียบบัญญัติไตรยางค์

การพยากรณ์

ขั้นที่ 1: ทำการแยกส่วนประกอบเพื่อหาค่าดัชนีฤดูกาล

ขั้นที่ 2: ทำการคำนวณตัดอิทธิพลฤดูกาล (S_t) และความผันผวนที่ไม่สม่ำเสมอ (I_t) โดยการหารค่าสังเกต (Y_t) ด้วย S_t เรียกว่า D_t

ขั้นที่ 3: คำนวณสมการแนวโน้มกับข้อมูลที่ไม่มีฤดูกาล (D_t) ได้สมการแนวโน้มเชิงเส้นตรง $y_t = a + bt$ ค่า a และ b ตามวิธีการกำลังสองน้อยที่สุด

ขั้นที่ 4: คำนวณค่าพยากรณ์เบื้องต้น ณ เวลา t ด้วยสมการ $y_t = a + bt$

ขั้นที่ 5: ปรับเป็นค่าพยากรณ์ y_t โดยการคูณ y_t ด้วย S_t

ซึ่งจะพบว่า ในการพยากรณ์นั้นหากใช้ตัวแบบการบวกแทนตัวแบบการคูณก็จะใช้การบวกหรือลบค่าที่เกี่ยวข้องแทนการหารหรือคูณ

การวัดความแม่นยำของตัวแบบที่นำมาใช้พยากรณ์ (Andrés, 2023)

เมื่อกำหนดให้ y_i ค่าจริงเดือนที่ i y_i ค่าพยากรณ์เดือนที่ i และ $i = 1, 2, \dots, n$

ค่าเฉลี่ยของผลต่างสัมบูรณ์ (Mean Absolute Error - MAE) MAE วัดค่าเฉลี่ยความแตกต่างสัมบูรณ์ระหว่างค่าจริงและค่าพยากรณ์

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - y_i|$$

ค่าเฉลี่ยของผลต่างยกกำลังสอง (Mean Squared Error - MSE) MSE วัดค่าเฉลี่ยผลต่างกำลังสองระหว่างค่าจริงกับค่าพยากรณ์

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - y_i)^2$$

รากที่สองของค่าเฉลี่ยของผลต่างยกกำลังสอง (Root Mean Squared Error - RMSE) RMSE คือรากที่สองของ MSE ที่ทำให้ตีความขนาดของความแตกต่างได้ง่ายขึ้น

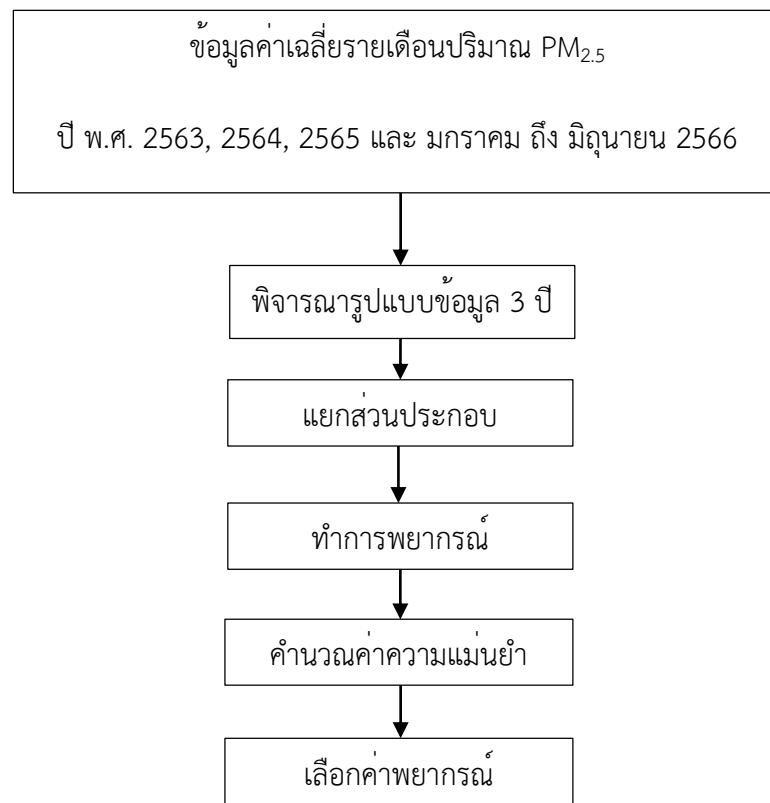
$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - y_i)^2}$$

ค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error - MAPE) MAPE ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างสัมบูรณ์ระหว่างค่าจริงกับค่าพยากรณ์

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - y_i}{y_i} \right| \times 100$$

ความหมายของ MAPE หน่วยเป็นร้อยละ ถ้าน้อยกว่า 10 มีความแม่นยำสูง ระหว่าง 10-20 ใช้พยากรณ์ได้ดี ระหว่าง 20-50 มีเหตุผลพอที่จะใช้พยากรณ์ และ มากกว่า 50 ไม่มีความแม่นยำ (Lewis, 1982)

ขั้นตอนการพยากรณ์



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการพยากรณ์ (ที่มา: วัฒนา ชยวัช, 2567)

ผลการวิจัย

การรวบรวมข้อมูล

ค่าเฉลี่ยรายเดือนฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM_{2.5}) ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยรายเดือน PM_{2.5} (มค.ก./ลบ.ม.) พื้นที่บริเวณตำบลช้างเผือก อำเภอเมืองเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2563 ถึง 2566

เดือน	ปี พ.ศ.			
	2563	2564	2565	2566
มกราคม	43	44	24	33
กุมภาพันธ์	56	47	30	51
มีนาคม	91	78	43	88
เมษายน	65	38	41	105
พฤษภาคม	26	21	19	31
มิถุนายน	14	16	14	16
กรกฎาคม	13	14	12	n.a.
สิงหาคม	15	15	12	n.a.
กันยายน	15	13	14	n.a.
ตุลาคม	15	15	18	n.a.
พฤศจิกายน	22	20	22	n.a.
ธันวาคม	28	28	31	n.a.
ค่าต่ำสุด	13	13	12	16
ค่าสูงสุด	91	78	43	105
จำนวนเดือนที่เกิน ค่ามาตรฐาน	4	4	2	3

ที่มา: กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ (2566)

หมายเหตุ: n.a. ยังไม่มีข้อมูล

ค่ามาตรฐานที่ใช้ในตารางนี้ คือ 37.5 (มค.ก./ลบ.ม.)

รูปแบบข้อมูล

จากข้อมูลค่าเฉลี่ยรายเดือนฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM_{2.5}) ตามตารางที่ 1 พบว่า ค่าความชัน (Slope) ของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น คือ ค่า a ในสมการ $y=ax+b$ เมื่อ x คือ เดือนที่ 1,2,3,...,12 ในปี พ.ศ. 2563, 2564 และ 2565 และ เป็น 1,2,3,...,36 สำหรับปี 2563 ถึง 2565 และ y คือค่าสังเกตแล้ว มีค่าความชันเป็นลบ กล่าวคือ ลดลงในอัตราที่ลดลงจาก -4.500 ลงมาที่ -1.469 ขณะที่ค่าความชันของ 36 เดือน เท่ากับ -0.437 ดังนี้

$$\text{พ.ศ. 2563} \quad y = -4.500x + 62.833 \quad \text{พ.ศ. 2564} \quad y = -3.514x + 51.924$$

$$\text{พ.ศ. 2565} \quad y = -1.469x + 30.788 \quad \text{พ.ศ. 2563-2565} \quad y = -0.437x + 36.761$$

ซึ่งสอดคล้องกับการแยกส่วนประกอบด้วยตัวแบบการคูณ

ตารางที่ 2 สมการแนวโน้มค่าเฉลี่ยรายเดือน PM_{2.5} (มค.ก./ลบ.ม.) ของการพยากรณ์ 4 วิธี
ใช้ข้อมูลรายเดือนปี พ.ศ. 2563 ถึง 2565

สมการแนวโน้ม $T=ax+b$	วิธีการพยากรณ์			
	ADD	SAM	RTT	CMA
สัมประสิทธิ์ b	36.76	58.49	41.93	32.79
สัมประสิทธิ์ a	-0.44	-0.62	-0.72	-0.28

ตารางที่ 3 ดัชนีฤดูกาลค่าเฉลี่ยรายเดือน PM_{2.5} (มค.ก./ลบ.ม.) ของการพยากรณ์ 4 วิธี ใช้ข้อมูลรายเดือนปี พ.ศ. 2563 ถึง 2565

เดือน	วิธีการพยากรณ์			
	ADD	SAM	RTT	CMA
มกราคม	8.79	1.14	1.18	1.27
กุมภาพันธ์	13.38	1.45	1.40	1.46
มีนาคม	35.46	2.37	2.29	2.28
เมษายน	14.42	2.08	1.50	1.55
พฤษภาคม	-5.14	0.80	0.75	0.77
มิถุนายน	-10.21	0.52	0.54	0.88
กรกฎาคม	-16.50	0.44	0.49	0.44
สิงหาคม	-14.06	0.46	0.53	0.51
กันยายน	-13.52	0.46	0.54	0.50
ตุลาคม	-11.02	0.56	0.65	0.57
พฤศจิกายน	-4.37	0.71	0.88	0.80
ธันวาคม	2.77	1.00	1.25	1.09

ค่าดัชนีฤดูกาลดังแสดงในตารางที่ 3 กรณีตัวแบบการบวก ค่าดัชนีฤดูกาลจะเป็นค่าเฉลี่ยของการเพิ่มขึ้นหรือลดลงในเดือนนั้น ๆ สำหรับดัชนีฤดูกาลสำหรับตัวแบบการคูณ ค่าดัชนีรายเดือนเป็นสัดส่วนเมื่อเทียบกับ 1 สำหรับเดือนนั้น ซึ่งก็พบว่าจะลดลงในช่วงเริ่มฝนถึงต้นฤดูหนาวราวเดือนพฤษภาคมถึงพฤศจิกายน

ตารางที่ 4 ความแม่นยำของการพยากรณ์รายเดือน 36 เดือน ปี พ.ศ. 2563, 2564 และ 2565

ค่าความแม่นยำ	วิธีการพยากรณ์-ตัวแบบ			
	ADD	SAM	RTT	CMA
MAE	9.86	19.17	12.68	4.88
MSE	207.76	570.31	258.94	48.26
RMSE	14.41	23.88	16.09	6.95
MAPE	7.06	69.81	43.88	17.30

ตารางที่ 5 ค่าพยากรณ์รายเดือนค่าเฉลี่ยรายเดือน PM_{2.5} (มค.ก./ลบ.ม.) พ.ศ. 2566

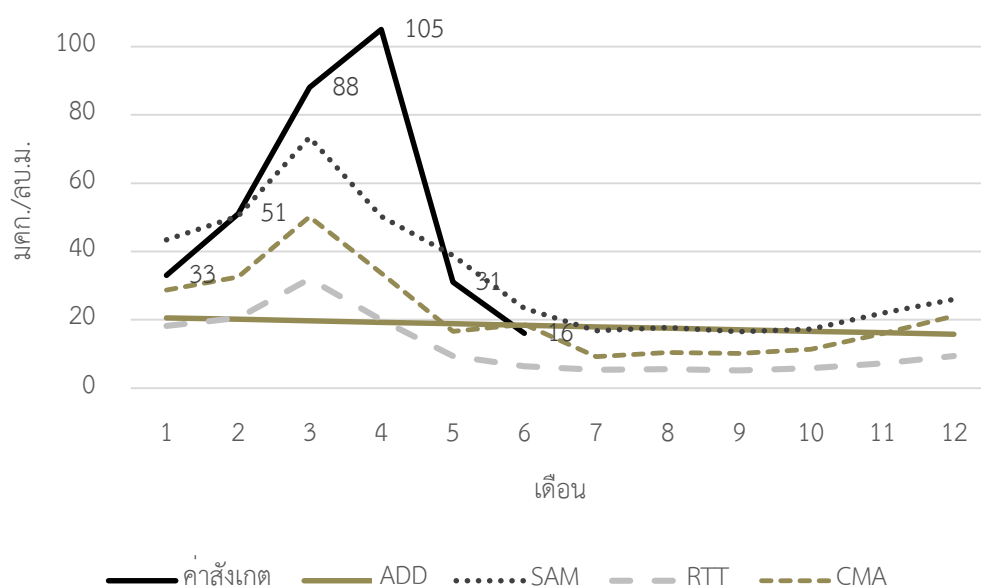
เดือน	ค่าสังเกต	วิธีการพยากรณ์-ตัวแบบ			
		ADD	SAM	RTT	CMA
มกราคม	33	21	43	18	29
กุมภาพันธ์	51	20	50	21	33
มีนาคม	88	20	73	32	50
เมษายน	105	19	50	20	34
พฤษภาคม	31	19	39	9	17
มิถุนายน	16	18	23	6	19
กรกฎาคม		18	17	5	9
สิงหาคม		18	18	6	10
กันยายน		17	17	5	10
ตุลาคม		17	17	6	11
พฤศจิกายน		16	22	7	16
ธันวาคม		16	26	9	21

รายละเอียดของค่าแสดงความแม่นยำของตัวแบบเมื่อเทียบค่าสังเกต 36 เดือน แสดงในตารางที่ 4 จากความหมายของ MAPE ที่มีค่าน้อยกว่าร้อยละ 10 สามารถใช้พยากรณ์มีความแม่นยำสูง มีค่าร้อยละ 10-20 สามารถใช้พยากรณ์ได้ดี (Lewis, 1982) จึงพบว่า ตัวแบบการบวก มีค่า MAPE ต่ำที่สุดเท่ากับ 7.06 อยู่ในเกณฑ์พยากรณ์มีความแม่นยำสูง ค่าพยากรณ์รายเดือน ปี พ.ศ. 2566 แสดงในตารางที่ 5 และภาพที่ 2

ความแตกต่างของค่าพยากรณ์เมื่อเทียบกับค่าสังเกตเดือนมกราคม ถึงมิถุนายน 2566 ที่แสดงในตารางที่ 6 เมื่อแปลงเป็นค่าสัมบูรณ์แล้ว คำนวณค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ MAPE 6 เดือนนี้พบว่า ตัวแบบการคูณ วิธีค่าเฉลี่ยอย่างง่าย (SAM) มีค่า MAPE ต่ำที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ร้อยละของความแตกต่างของการพยากรณ์จากค่าสังเกต 6 เดือน (มกราคม ถึง มิถุนายน) ปี พ.ศ. 2566

เดือน	วิธีการพยากรณ์-ตัวแบบ			
	ADD	SAM	RTT	CMA
มกราคม	-12.43	10.44	-14.80	-4.27
กุมภาพันธ์	-30.87	-0.62	-30.44	-18.46
มีนาคม	-68.31	-14.61	-55.98	-37.81
เมษายน	-85.74	-54.71	-85.07	-71.34
พฤษภาคม	-12.18	7.79	-21.66	-14.42
มิถุนายน	2.38	7.30	-9.64	2.66
MAPE	51.94	28.72	63.21	37.20



ภาพที่ 2 ค่าสถิติและค่าพยากรณ์รายเดือน พ.ศ. 2566 (ที่มา: วัฒนา ชยธวัช, 2567)

การอภิปรายผล

การพยากรณ์ค่าเฉลี่ยรายเดือน PM_{2.5} (มค.ก./ลบ.ม.) ในปี พ.ศ. 2566 ค่าพยากรณ์เทียบกับค่าสังเกตในอดีต 36 เดือน ตัวแบบการบวก มีค่า MAPE ต่ำที่สุดเท่ากับ 7.06 (ดังแสดงในตารางที่ 4) แต่เมื่อพิจารณา MAPE กับค่าสังเกต 6 เดือน มกราคมถึงมิถุนายนในปีที่พยากรณ์ พ.ศ. 2566 แล้วแล้ว ตัวแบบการคูณ วิธีค่าเฉลี่ยอย่างง่าย มีค่า MAPE ต่ำที่สุด (ดังแสดงในตารางที่ 6) หากไม่มีเหตุการณ์ค่าเฉลี่ยรายเดือนสูงผิดปกติในเดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม และเมษายนแล้ว ตัวแบบตัวแบบการคูณ วิธีค่าเฉลี่ยอย่างง่าย ก็ใช้เป็นค่าพยากรณ์ของเดือนกรกฎาคมถึงธันวาคมได้ (เส้น SAM ในภาพที่ 1) สอดคล้องกับวิธีการจำแนกส่วนประกอบแบบดั้งเดิมที่กำหนดว่าองค์ประกอบตามฤดูกาลเกิดซ้ำทุกปี (Hyndman and athanasopoulos, 2018) ซึ่งเป็นลักษณะปกติของข้อมูลอนุกรมเวลาโดยทั่วไป แต่หากวงจรฤดูกาลที่มีแนวโน้มข้อมูลเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างรวดเร็วจนเกินไป วิธีการแบบดั้งเดิมไม่ตอบสนองต่อค่าที่ผิดปกติได้ (Li, 2020)

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษาพบว่า ดัชนีฤดูกาลค่าเฉลี่ยรายเดือน PM_{2.5} (มค.ก./ลบ.ม.) มีค่าลดลงในช่วงฤดูฝน ค่าพยากรณ์เดือนกรกฎาคมถึงธันวาคม เมื่อใช้ตัวแบบตัวแบบการคูณ วิธีค่าเฉลี่ยอย่างง่าย ก็มีค่าเฉลี่ยรายเดือน PM_{2.5} อยู่ระหว่าง 17 ถึง 26 มค.ก./ลบ.ม. ซึ่งสูงกว่าค่าต่ำสุด 16 มค.ก./ลบ.ม. ในรอบ 42 เดือนที่ผ่านมา ซึ่งต้องมีการใช้มาตรการที่กวดขันมากขึ้น

ข้อเสนอแนะการใช้ดัชนีฤดูกาลเพื่อเตรียมการงบประมาณในการเฝ้าระวังและหยุดยั้งต้นกำเนิดของมลพิษและการเตรียมสิ่งสนับสนุนทางการแพทย์ล่วงหน้าตามฤดูกาล เนื่องจาก PM_{2.5} ส่งผลต่อสุขภาพทำให้เกิดโรคจากมลพิษทางอากาศ ตัวอย่างเช่น การเตรียมป้องกันโรคมาลาเรีย ในแฮมเปีย บูร์กินาฟาโซ และซิมบับเว (United states agency for international development, 2017) การศึกษารูปแบบตามฤดูกาล (เดือน สัปดาห์ วันในสัปดาห์) ในการนัดตรวจของผู้ป่วยนอกโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ของประเทศจีน กับการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของระดับน้ำตาลในเลือดที่พบในการศึกษาก่อนหน้านี้ การทำความเข้าใจฤดูกาลรูปแบบตามฤดูกาลของผู้ป่วยนอกโรคเบาหวานชนิดที่ 2 นำไปสู่การให้บริการผู้ป่วยนอกได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และปรับปรุงการรักษาผู้ป่วย (Huang et al., 2019) ความเชื่อมโยง (Association) กับดัชนีฤดูกาลอื่น เช่น จำนวนผู้ป่วยจากโรคที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศในช่วงเวลาฤดูกาลเดียวกัน หรือช่วงเวลาที่ผ่านมา (Lag) เนื่องจากใช้เวลาในการดำเนินโรค จากสถิติจำนวนผู้ป่วย จำแนกรายกลุ่มโรค และรายโรค รายเดือน โรคที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศ (กระทรวงสาธารณสุข, 2566) ก็จะเป็นข้อมูลในการเตรียมการสนับสนุนทางการแพทย์ได้อย่างเหมาะสม

การศึกษาความสัมพันธ์ตัวแปรมลภาวะกับจำนวนผู้ป่วยในโรคที่เกี่ยวข้อง การพยากรณ์แบบผสม กล่าวคือพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยของโรคที่เกี่ยวข้องกับมลภาวะเป็นรายปีแล้วจึงพยากรณ์รายเดือนด้วยสัดส่วนของดัชนีฤดูกาลของโรคดังกล่าว เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเตรียมการให้บริการล่วงหน้าของหน่วยงานในพื้นที่ (Hikmah & Kartikasari, 2022)

องค์ความรู้ใหม่และผลที่เกิดต่อสังคม ชุมชน ท้องถิ่น การพยากรณ์ค่าเฉลี่ยรายเดือนฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในจังหวัดเชียงใหม่ ด้วยวิธีแยกส่วนประกอบแบบดั้งเดิม เป็นการนำเสนอวิธีการพยากรณ์เชิงพื้นที่ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้โดยใช้เพียงโปรแกรม Excel กับข้อมูลที่รวบรวมจากหน่วยงานที่รับผิดชอบ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงสาธารณสุข. (2566). จำนวนป่วย จำแนกรายกลุ่มโรค และรายโรค รายเดือนด้วยโรคที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศ. สืบค้นจาก https://hdcservice.moph.go.th/hdc/reports/report.php?&cat_id=9c647c1f31ac73f4396c2cf987e7448a&id=5968980caf87d4518aa9f0263a9299c6
- กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ. (2566). สรุปข้อมูลรายเดือน (สถานี) 2566, 2565, 2564, 2563. สืบค้นจาก <http://air4thai.pcd.go.th/webV2/download.php>
- ประชาชาติธุรกิจ ออนไลน์. (2566). เผาป่าเหนือ 5.8 แสนไร่ ชาวบ้าน 4 พันคนแลกเก็บ “เห็ดถอบ”. สืบค้นจาก <https://www.prachachat.net/local-economy/news-1242280>
- IQAir. (2566). ดัชนีคุณภาพอากาศ (AQI) และมลพิษทางอากาศ PM2.5 ใน เชียงใหม่. สืบค้นจาก <https://www.iqair.com/th/thailand/chiang-mai>
- Andrés, D. (2023). *Error Metrics for Time Series Forecasting*. Retrieved from <https://mlpills.dev/time-series/error-metrics-for-time-series-forecasting/>
- Chan, B. (2015a). *Classical Additive Decomposition*. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=YA8MJFdk-C4>
- Chan, B. (2015b). *Classical Multiplicative Decomposition*. Retrieved from <https://www.You tube.com/watch?v=S31b-vh0Ce0>
- Hikmah, N., & Kartikasari, M. D. (2022). Decomposition Method with Application of Grey Model GM(1,1) for Forecasting Seasonal Time Series. *Pakistan Journal of Statistics and Operation Research*, 18(2), 411-416. DOI:10.18187/pjsor.v18i2.3533
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2018). *Forecasting: principles and practice*. (2nd ed.). Melbourne: OTexts.
- Huang, Y., Li, J., Hao, H., Xu, L., Nicholas, S., & Wang, J. (2019). Seasonal and Monthly Patterns, Weekly Variations, and the Holiday Effect of Outpatient Visits for Type 2 Diabetes Mellitus Patients in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(15), 2653. DOI:10.3390/ijerph16152653

- Lewis, C. D. (1982). *Industrial and business forecasting methods*. Kent: Butterworths.
- Li, L. (2020). *STAT481/581: Introduction to Time Series Analysis Ch3*. Retrieved from <https://math.unm.edu/~li/Stat581/6-decomposition.pdf>
- PennState Eberly College of Science. (2023). *STAT 510 Applied Time Series Analysis*. Retrieved from <https://online.stat.psu.edu/stat510/lesson/5/5.1>
- Shukla, G. K., & Trivedi, M. (2017). *MSTE-002 Industrial Statistics-II Block 4 TIME SERIES MODELLING Unit-14 Seasonal Component Analysis*. Indira Gandhi National Open University. Retrieved from <http://egyankosh.ac.in/handle/123456789/20805>
- United States Agency for International Development. (2017). *Malaria Seasonality and Calculating Resupply Applications of the Look-Ahead Seasonality Indices in Zambia, Burkina Faso, and Zimbabwe*. Retrieved from <https://www.ghsupplychain.org/sites/default/files/2017-02/MalaSeasCalcResu.pdf>

การพัฒนาสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

The Development of Electronic Media Teaching ePub 3 Format on
Computer Hardware for Primary 2

ศรันย์ วรรณภิรมย์, พันธ์พรรณ วัฒนพันธ์ และ ศิริกรณ ก้นขัติ*

Sarun Wannaphirom, Phanatchaphan Watthanaphan and Sirikorn Kankhat*

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University

E-mail : 63141011@g.cmru.ac.th, 63141041@g.cmru.ac.th and sirikorn@g.cmru.ac.th*

*Corresponding author

(Received: 25 March 2024, Revised: 21 May 2024, Accepted: 25 May 2024)

<https://doi.org/10.57260/stc.2024.797>

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 2) เพื่อประเมินคุณภาพของสื่อการสอน และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจจากการใช้สื่อการสอน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จำนวน 34 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 2) แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนของผู้เชี่ยวชาญ และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจจากการใช้สื่อการสอน วิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งมีผลการวิจัยดังนี้ 1) สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สามารถนำมาใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนในรายวิชาคอมพิวเตอร์ได้ 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพสื่อการสอนอยู่ในระดับมาก ด้วยค่าเฉลี่ย 4.31 และ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด ด้วยค่าเฉลี่ย 4.79

คำสำคัญ: สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ มาตรฐาน EPUB 3 อุปกรณ์คอมพิวเตอร์

Abstract

The objectives of this research were 1) to develop Electronic Media Teaching ePub 3 Format on Computer Hardware for Primary 2 2) to evaluate the quality of electronic media teaching and 3) to study satisfaction from using teaching media. The target group for this research were 34 students in Primary 2 Chiang Mai Rajabhat University Demonstration School. The research tool included 1) Electronic Media Teaching ePub 3 Format on Computer Hardware, 2) expert media quality assessment form, and 3) satisfaction assessment form from using teaching media. Statistical analysis of results using mean values. and Standard Deviation. The research results are as follow: 1) Electronic Media Teaching ePub 3 Format on Computer Hardware for Primary 2, it can be used as a teaching aid in the computer subject, 2) the results of media efficiency evaluation at a high level with an average of 4.31 and 3) the result of user satisfaction evaluation satisfaction was at the highest level with an average of 4.79.

Keywords: Electronic media, Standard ePub 3, Computer hardware

บทนำ

วิชาคอมพิวเตอร์ เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดย ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นี้ ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ ออกเป็น 4 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ และสาระที่ 4 เทคโนโลยี ซึ่งองค์ประกอบของหลักสูตร ทั้งในด้านของเนื้อหา การจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้นั้น มีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐาน การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ให้มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกัน กระทรวงศึกษาธิการ (2551)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียน เป็นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตหรือ ศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้วิทยาศาสตร์ได้ โดยจัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาแต่ละสาระในแต่ละระดับชั้นให้มีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียน พัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญทั้งทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์ พยานที่ตรวจสอบได้

ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ต่อผู้เรียนมากที่สุด จึงได้พัฒนาสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ขึ้น โดยให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แต่ละชนิด เนื่องจากนักเรียนบางคนยังไม่รู้จัก และไม่เข้าใจหลักการทำงานของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์บางชนิด เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ และกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนในรูปแบบสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จากเนื้อหา และรูปภาพประกอบ ในรูปแบบเกมส์การเรียนรู้ และวัดผลได้จากการตอบคำถาม และการทำแบบทดสอบ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจจากผู้ชม และเกิดแรงจูงใจที่จะปฏิบัติตาม นอกจากนี้สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 สามารถนำไปเผยแพร่ผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ ทำให้เข้าถึงผู้ชมได้เป็นจำนวนมาก ส่งเสริมให้เกิดความรู้แก่ผู้ที่สนใจ และปลูกฝังคุณค่าทางเทคโนโลยีแก่คนรุ่นใหม่ให้เข้าใจง่ายขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อประเมินคุณภาพของสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจการใช้งานสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

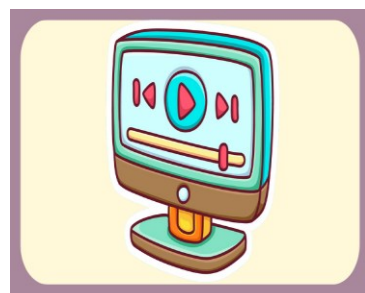
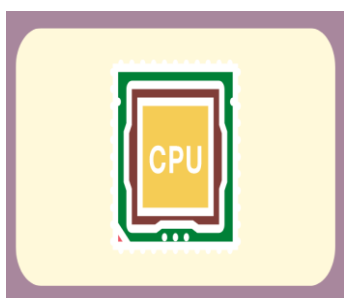
ระเบียบวิธีวิจัย

ขั้นตอนที่ใช้ในการวิจัย

งานวิจัยพัฒนาสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เลือกใช้การพัฒนาตาม ADDIE Model (สุตารัตน์ จงบุรณสิทธิ์, 2550) เป็นหลักการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ และพัฒนาอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบของเค้าโครงเรื่องที่ใช้ในการนำเสนอสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 โดยเลือกรูปแบบของเค้าโครงที่มีการนำเสนอเรื่องโดยการสร้างเป็นอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ตัวอย่างที่สามารถพบได้ในชีวิตประจำวัน และใช้โครงสร้างแบบสามองค์ (Three-Act-Structure) จะแบ่งช่วงของการเข้าสู่บทเรียนเป็น 3 ช่วง ได้แก่ 1) ช่วงเข้าสู่หน้าบทเรียน เป็นช่วงของการแนะนำตัวสื่ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และนำเข้าสู่บทเรียน 2) ช่วงดำเนินเรื่องของบทเรียนเป็นช่วงที่กำลังนำเข้าสู่ไปสู่แบบทดสอบของบทเรียน 3) ช่วงสรุป เป็นการสรุปแบบทดสอบว่าแต่ละข้อถูกต้องหรือไม่เหมาะสมหรือไม่และมีสรุปความหมายของบทเรียนในแต่ละข้อ

2. ขั้นตอนการออกแบบ (Design) ผู้วิจัยได้นำโครงสร้างของสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 ที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์มากำหนดการออกแบบสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 ในงานวิจัย โดยออกแบบอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แต่ละชนิด ได้แก่ เม้าส์ ซีพียู จอภาพ โดยใช้การดราฟูปภาพแต่ละรูปออกมาในรูปแบบการ์ตูน เพื่อสร้างความดึงดูดและสนใจในเนื้อหาของผู้ชม และการออกแบบสตอรี่บอร์ดโดยใช้ภาพอุปกรณ์ที่ต่อเนื่องในการใช้ทำแบบทดสอบต่างๆ ได้อย่างครบถ้วนตามโครงสร้างที่ออกแบบไว้ซึ่งจะทำให้เข้าใจอุปกรณ์ในสื่อได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น



ภาพที่ 1 แสดงการออกแบบอุปกรณ์
(ที่มา : คณะผู้วิจัย, 2566)



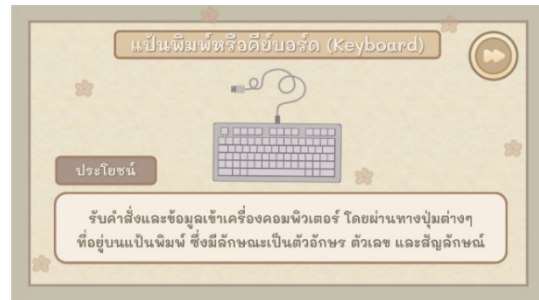
หน้าแรก



หน้าหัวข้อหลัก



หน้าหัวข้อย่อย



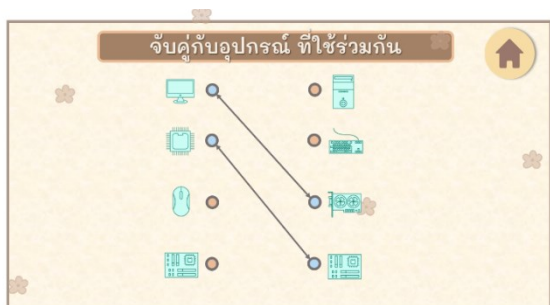
เนื้อหาบทเรียน



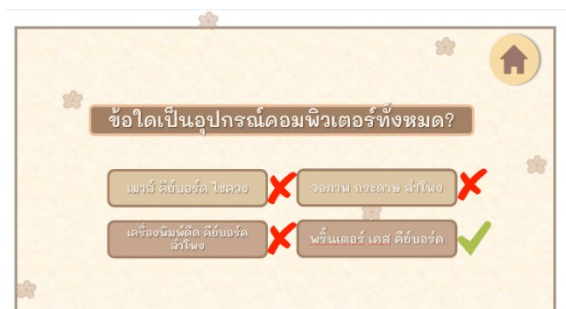
เกมส์เตาภาพอุปกรณ์คอมพิวเตอร์



เกมส์ดูจากภาพ



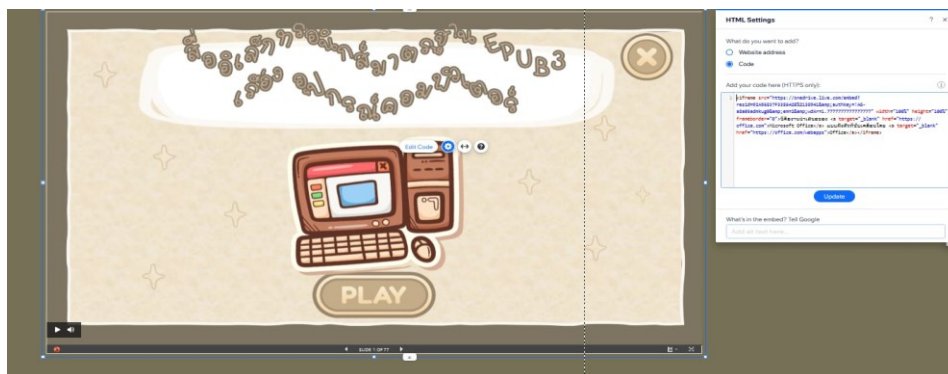
แบบทดสอบจับคู่



แบบทดสอบแบบเลือกตอบ

ภาพที่ 2 หน้าจอ
(ที่มา : คณะผู้วิจัย, 2566)

3. ขั้นตอนการพัฒนา (Development) เป็นขั้นตอนของการพัฒนาสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 ซึ่งจะนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์และออกแบบในขั้นตอนก่อนหน้ามาสร้างตัวอุปกรณ์ และข้อความด้วยซอฟต์แวร์ Adobe Photoshop เรียบเรียงโดยใช้โปรแกรม PowerPoint Wixsite และดราฟรูปใช้โปรแกรม ibisPaint X



ภาพที่ 3 การพัฒนาสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 ด้วยซอฟต์แวร์ (ที่มา : คณะผู้วิจัย, 2566)

4. ขั้นตอนการนำไปใช้ (Implementation) เป็นการนำสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ไปใช้เป็นสื่อการสอนในรายวิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

5. ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จำนวน 34 คน โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานสื่อการสอน แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standardization: S.D.)

การออกแบบแบบประเมิน

ออกแบบแบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน และแบบประเมินความพึงพอใจจากการใช้งานสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert scale) ใช้เกณฑ์ 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด สามารถแปลผลจากการตอบแบบประเมิน ได้ดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี และคณะ, 2551)

4.50 – 5.00	หมายถึง	มากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	มาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	ปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	น้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	น้อยที่สุด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. คัดเลือกนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการวิจัย ครูชี้แจงทำความเข้าใจวิธีใช้งานสื่อ และอธิบายกิจกรรมให้นักเรียนทราบ
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ในเวลา 30 ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แล้วบันทึกผลเป็นคะแนนก่อนเรียน (Pretest)
3. ผู้วิจัยดำเนินกิจกรรมโดยใช้สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามระยะเวลาที่กำหนด
4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ในเวลา 30 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แล้วบันทึกผลเป็นคะแนนหลังเรียน (Posttest)
5. ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานสื่อการสอน จำนวน 10 ข้อ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standardization: S.D.)
6. นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มาวิเคราะห์ข้อมูล และแปลผลในรูปแบบของตารางพร้อมสรุปผล
7. นำข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจมาวิเคราะห์ข้อมูล และแปลผลในรูปแบบตารางพร้อมสรุปผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objection Congruence : IOC)
2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objection Congruence: IOC)
3. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจ
4. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อความแตกต่างของคะแนนแบบทดสอบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการใช้สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ สถิติ t – test แบบ Dependent
5. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ผลการสร้างสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีผลดำเนินงานดังนี้

1. ได้วิเคราะห์เนื้อหาตามโครงสร้างแบบสามองค์ และพัฒนาสื่อตามตัวแบบ ADDLE Model พร้อมทั้งใช้เทคนิคการสร้างสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักการสร้างและออกแบบเนื้อเรื่อง องค์ประกอบของการ์ตูน รายละเอียดกำหนดลักษณะของตัวการ์ตูนขึ้นมาร่างภาพแล้วตกแต่งภาพใส่สี ทฤษฎีสีและเส้นให้เรียบร้อย รวมถึงนำไปเผยแพร่ผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ ซึ่งผู้ชมสามารถรับชม สื่ออิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน EPUB 3 โดยมีตัวอย่างอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน EPUB 3



ภาพที่ 4 แสดงตัวอย่างสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3
เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
(ที่มา : คณะผู้วิจัย, 2566)

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประเมินมีรายการประเมิน 4 ประเด็น ดังนี้ 1) ด้านเนื้อหา/กิจกรรม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 2) ด้านการออกแบบอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 3) ด้านการนำไปใช้อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 4) ด้านการพึงพอใจของสื่ออยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.79 ทำให้ภาพรวมของสื่อมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.79

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	N=3		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความพึงพอใจ
1. ด้านเนื้อหา/กิจกรรม			
เนื้อหาสื่อมีความเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
จัดทำเนื้อหาต่อความเข้าใจของผู้เรียน	4.33	0.58	มาก
ความสอดคล้องของเนื้อหากับวัตถุประสงค์	4.67	0.58	มาก
ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา	4.33	0.58	มาก
ความสอดคล้องของเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ	4.33	0.58	มาก
รวมเฉลี่ยด้านเนื้อหา/กิจกรรม	4.33	0.49	มาก
2. ด้านการออกแบบ			
ขนาดของภาพที่ใช้มีความเหมาะสม	4.67	0.58	มาก
ความชัดเจนของภาพที่ใช้	4.00	0.00	มาก
การจัดวางตัวอักษรหรือข้อความในแต่ละกรอบมีความเหมาะสม	4.33	0.58	มาก
การเชื่อมโยงไปยังจุดต่างๆ มีความถูกต้องและรวดเร็ว	4.33	0.58	มาก
การออกแบบปรับแต่งที่เหมาะสม	4.33	0.58	มาก
รวมเฉลี่ยด้านการออกแบบ	4.33	0.49	มาก
3. ด้านการนำไปใช้			
ผู้เรียนสามารถศึกษาสื่อการสอนได้ด้วยตนเอง	4.33	0.58	มาก
ผู้เรียนสามารถนำสื่อการสอนไปทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเอง	4.33	0.58	มาก
ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาเนื้อหาสื่อการสอนได้ตามความสนใจ	4.33	0.58	มาก
ผู้เรียนสามารถใช้งานและควบคุมสื่อการสอนได้ง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
ผู้เรียนสามารถนำสื่อการไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน	4.33	0.58	มาก
รวมเฉลี่ยด้านการนำไปใช้	4.27	0.46	มาก
รวม	4.31	0.47	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ความคิดเห็นในการตรวจสอบคุณภาพของสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 3 ท่าน โดยภาพรวมมีความเหมาะสมสอดคล้องในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ด้านเนื้อหา/กิจกรรม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 และด้านการออกแบบ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือด้านการนำไปใช้ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จำนวน 34 คน โดยเป็นเพศชาย จำนวน 17 คน และเพศหญิง จำนวน 17 คน มีผลการประเมินความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับ พึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ย 4.31 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.47

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของสื่อการสอน

รายการประเมิน	N=10		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความพึงพอใจ
1. สื่อมีสีสันสวยงาม	4.72	0.51	มากที่สุด
2. สื่อสนุกสนาน น่าสนใจ	4.90	0.30	มากที่สุด
3. เนื้อหามีความกะทัดรัด ชัดเจน	4.75	0.59	มากที่สุด
4. เนื้อหาเข้าใจง่าย	4.85	0.36	มากที่สุด
5. ลักษณะ ขนาดและสีตัวอักษรเหมาะสม	4.83	0.38	มากที่สุด
6. รูปภาพในการประกอบสื่อเหมาะสม	4.93	0.27	มากที่สุด
7. ปุ่มนำทางในสื่อใช้งานได้ง่าย	4.85	0.36	มากที่สุด
8. การเข้าใช้สื่อง่าย ไม่ยุ่งยาก	4.58	0.64	มากที่สุด
9. สามารถทบทวนความรู้ได้	4.83	0.50	มากที่สุด
10. สื่อคอมพิวเตอร์สามารถเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนรู้แบบเดิม	4.70	0.52	มากที่สุด
รวม	4.79	0.44	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้สื่อมีความพึงพอใจต่อสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.79

การอภิปรายผล

สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญพบว่า มีความเหมาะสมสอดคล้องอยู่ระดับมากนั้น เป็นเพราะสื่อการสอนมีองค์ประกอบต่างๆ ของกิจกรรมอย่างครบถ้วน มีขั้นตอนการสร้างอย่างชัดเจนสร้างบนพื้นฐานหลักการสร้างสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ สอดคล้องกับ ขวัญจิรา อุตระมาตย์ และคณะ (2566) ได้พัฒนาสื่อบนเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนการสร้างที่เป็นกระบวนการชัดเจน เริ่มจาก 1) การวิเคราะห์เนื้อหา 2) การออกแบบสื่อ 3) สร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม 4) ลงมือทดลองใช้สื่อ 5) ประเมินสื่อ ส่งผลให้สื่อมีประสิทธิภาพ อีกทั้งชัยณรงค์ บุญขึ้น และคณะ (2566) พัฒนาสื่อการเรียนรู้ 3 มิติ ผ่านเมตาเวิร์ส กรณีศึกษาคลองแม่ข่า ซึ่งกระบวนการพัฒนามีประสิทธิภาพ ส่งผลให้สื่อสามารถนำมาใช้ประกอบการสอนในรายวิชาวิทยาการคำนวณ ส่งผลให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียน นอกจากนี้ นวรัตน์ แซ่ควั และ สุรัชย์ ประเสริฐสรวย (2558) พัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์ เรื่องการท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า แบบจำลองโลกเสมือนจริงสำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ มีคุณลักษณะดังนี้ การเข้าไปใช้ระบบได้ในเวลาเดียวกัน การติดต่อระบบด้วยกราฟิก การใกล้ชิดกับระบบ การจัดการข้อมูล ชุมชนออนไลน์ การจำลองเสมือนจริง การมีปฏิสัมพันธ์กับระบบ และสิ่งแทนตัวตน ส่งผลให้มีคุณภาพอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด อีกทั้ง วิวัฒน์ ชินนาทศิริกุล และ ธนา ละมณี (2565) ได้พัฒนาโมบายแอปพลิเคชันระบบยืมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ โดยมีกระบวนการตามวงจรการพัฒนาแบบระบบ (System development life cycle : SDLC) ซึ่งมีกระบวนการขั้นตอนอย่างเป็นระบบ จึงส่งผลให้ได้ระบบที่มีประสิทธิภาพ

ผลการประเมินประสิทธิภาพสื่อการสอนอยู่ในระดับมาก และผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เพราะมีการนำระบบเทคโนโลยีมาช่วยเอื้อให้ผู้ใช้งานสะดวก มีกระบวนการทำงานที่เป็นระบบและผ่านการหาคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญและทดลองใช้ จึงทำให้เกิดความพึงพอใจในมาก สอดคล้องกับ จตุรงค์ ไชยปัน และคณะ (2560) พัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และวิธีการแก้ปัญหาเบื้องต้น พบว่า ผู้ชมให้ความสนใจด้านการนำไปใช้เป็นอันดับแรก รองลงมาเป็น ด้านการออกแบบตัวละคร/ฉาก/เสียง ด้านการใช้สีและด้านเนื้อหา/ระยะเวลาเป็นลำดับสุดท้าย ส่วนความพึงพอใจภาพรวม อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับ ณัฐวุฒิ หงส์จันทร์ และคณะ (2563) พัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องการจำลองการทำงานอุปกรณ์ ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผลการหาประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับ ศักรินทร์ ปันชัย และคณะ (2566) พัฒนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ทำให้นักเรียนมีความน่าสนใจ ส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก นอกจากนี้ นพพร แก้วเทพ (2559) ได้พัฒนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และการประกอบคอมพิวเตอร์ เพื่อเสริมทักษะปฏิบัติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า เครื่องมือที่ใช้ศึกษาค้นคว้ามีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วย

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ และความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อยู่ในระดับดีมาก และ วิเชษฐ์ นันทศรี และ กฤษ สันธนะกุล (2562) ได้พัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานตามฐานสมรรถนะ ด้วยกระบวนการเรียน MIAP วิชา การบำรุงรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ทำให้เกิดสื่อที่น่าสนใจ ส่งผลให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนในระดับมาก และ วัชรภรณ์ ไพรินทร์ (2556) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้กับ ชุดสอน สำหรับครู เรื่อง อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและหลักการทำงานเบื้องต้นของคอมพิวเตอร์ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ พบว่า ผลการเรียนรู้ที่เรียนจากชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้จะสูงกว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนสำหรับครู และมีความพึงพอใจในระดับมาก

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สามารถนำมาใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนในรายวิชาคอมพิวเตอร์ได้ ผลการประเมินประสิทธิภาพสื่อการสอนอยู่ในระดับมาก และผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้ ผลการศึกษาที่ได้จะถูกนำไปใช้เพื่อเป็นสื่อประกอบการสอนผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ หรือวิชาวิทยาการคำนวณ เพื่อสามารถนำความรู้ที่ได้จากสื่อการสอนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยต้องคำนึงถึงทักษะการเรียนรู้ต่าง ๆ และการควบคุมภายในชั้นเรียนเพื่อควมมีระเบียบในการใช้งานอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ควรมีการดูแลเรื่องอุปกรณ์หรือซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ให้มีความพร้อมอยู่อย่างเสมอ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป ควรเพิ่มเสียง หรือ วิดีโอมากกว่าข้อความ เพื่อทำให้สื่อการสอนมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น และสามารถนำสื่อไปเผยแพร่บนระบบออนไลน์ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงสื่อการเรียนได้อย่างสะดวกตามความต้องการที่จะเรียนรู้ของผู้เรียนได้

องค์ความรู้และสิ่งที่จะเกิดประโยชน์ต่อชุมชนสังคม เพื่อต้องการส่งเสริมเผยแพร่ผลงานและทางวิชาการเกี่ยวกับด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นการพัฒนาแนวทางและองค์ความรู้การประเมินมูลค่าทางสื่อสังคมให้เจริญก้าวหน้าเป็นสื่อกลางในการประชาสัมพันธ์สื่อการพัฒนาสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ePub 3 เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

เอกสารอ้างอิง

- ขวัญจิรา อุตมามาศย์, กมลลักษณ์ พุดสงคราม และ มนชิตา ภูมิพยัคฆ์. (2566). การพัฒนาสื่อบนเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารวิจัยและพัฒนาภูมิภาคลุ่มน้ำโขง*, 2(2), 31-39. สืบค้นจาก <https://so14.tci-thaijo.org/index.php/RDGMSJournal/article/view/175>
- จตุรงค์ ไชยบัน, ภัทรณัฐสุตา จารุธีรพันธุ์ และ ชรินทร์ญา หวังวัชรกุล. (2560). การพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และวิธีการแก้ปัญหาเบื้องต้น. *วารสารวิชาการการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ*, 3(2), 15-21. สืบค้นจาก <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/project-journal/article/view/152885>
- ชัยณรงค์ บุญชื่น, ชีรศักดิ์ เชื้อหนองควาย และ ศิริกรณ ก้นขี้ตี. (2566). การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ 3 มิติ ผ่านเมตาเวิร์ส กรณีศึกษาคลองแม่ข้า . *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ชุมชน*, 1(2), 27–35. สืบค้นจาก <https://li02.tci-thaijo.org/index.php/STC/article/view/536>
- ณัฐวุฒิ หงส์จันทร์, วรเมศร์ แสงมาศ, วัฒนา บุญหวาน และ วิทวัส สุขชีพ. (2563). การพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงเรื่องการจำลองการทำงานอุปกรณ์ ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์. *วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์*, 5(2), 21-35. สืบค้นจาก <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/journalindus/article/view/242570>
- นพพร แก้วเทพ. (2559). การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และการประกอบคอมพิวเตอร์ เพื่อเสริมทักษะปฏิบัติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์*, 11(1), 115-124. สืบค้นจาก <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/uruj/article/view/63408>
- นวรรตน์ แซ่ควัว และ สุรัชย์ ประเสริฐสรวย. (2558). การพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์ เรื่องการท่องโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์. *วารสารวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์*, 10(1), 36-45. สืบค้นจาก <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/vrurdihsjournal/article/view/33436>
- วิเชษฐ์ นันทศรี และ กฤษ สินชนะกุล. (2562). การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานตามฐานสมรรถนะ ด้วยกระบวนการเรียน MIAP วิชา การบำรุงรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม*, 18(3), 71-79. สืบค้นจาก <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/JIE/article/view/200722>
- วิวัฒน์ ชินนาทศิริกุล และ ธนา ละมณี. (2565). การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันระบบเฝ้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์. *วารสารวิจัยและนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 3(1), 89-101. สืบค้นจาก <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/JRIST/article/view/247595>

- วัชรภรณ์ ไพรินทร์. (2556). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้กับ ชุดสอน สำหรับครู เรื่อง อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและหลักการทำงานเบื้องต้นของคอมพิวเตอร์ ของ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์. *Veridian E-Journal, Silpakorn University (Humanities, Social Science and arts)*, 6(2), 359-374. สืบค้นจาก <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/Veridian-E-Journal/article/view/30587>
- ศักรินทร์ ปันชัย, อาชานนท์ บัวหลวง และ ศิริกรณ ก้นขี้. (2566). การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ชุมชน*, 1(2), 36–45. สืบค้นจาก <https://li02.tci-thaijo.org/index.php/STC/article/view/535>
- ศิริชัย กาญจนวาสี, ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์ และ ดิเรก ศรีสุโข. (2551). *การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุดารัตน์ จงบุญสิทธิ์. (2550). *รูปแบบการสอน ADDIE (ADDIE Model)*. มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา. สืบค้นจาก <https://human.skru.ac.th/husoconference/conf/P7.pdf>

การพัฒนาแบบการลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ

อำเภอวานรนิวาส จังหวัดสกลนคร

Developing a Guideline to Reduce the Risk of Falls in the Elderly

Wanonniwat District Sakon Nakhon Province

ชลธิดา แดงสะอาด

Chonthida Dangsaard

โรงพยาบาลวานรนิวาส อำเภอวานรนิวาส จังหวัดสกลนคร

Wanonniwat Hospital, Wanonniwat District, Sakon Nakhon Province

E-mail : chonthidadangsaard@gmail.com

(Received: 17 April 2024, Revised: 15 June 2024, Accepted: 17 June 2024)

<https://doi.org/10.57260/stc.2024.830>

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ และ 2) เพื่อศึกษารูปแบบการลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุ จำนวน 259 คน และเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อสร้างรูปแบบการลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ อำเภอวานรนิวาส จังหวัดสกลนคร กลุ่มเป้าหมาย คือ ตัวแทนผู้สูงอายุ 10 คน ผู้ดูแลผู้สูงอายุ 5 คน อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน 5 คน พยาบาลวิชาชีพ 1 คน และนักวิชาการสาธารณสุข 1 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยแบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต และแบบบันทึกการสนทนากลุ่ม วิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติเชิงพรรณนา สถิติทดสอบสมมติฐานไคสแควร์ และการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา

ผลการศึกษา พบว่า จากกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการออกมาเป็นการสร้างสัญลักษณ์ในการแจ้งเตือนพื้นที่ต่างระดับและการทำอุปกรณ์เคาะเรียกเวลาหกล้มขึ้น การประเมินการใช้แนวทางการลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ จากการสร้างแนวทางการลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ โดยมีผลจากการตรวจสอบความคิดเห็นความเหมาะสมของสัญลักษณ์ป้องกันการหกล้มในบ้าน มีจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 18 คน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของแนวทางการลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ พบว่า มีระดับความคิดเห็นโดยรวม อยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด การสร้างสัญลักษณ์หรือสร้างอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการป้องกันการหกล้มสามารถนำไปเป็นแนวทางให้กับชุมชนอื่นได้เพื่อเป็นการแก้ปัญหาพื้นฐานสามารถทำได้ทุกครัวเรือน

คำสำคัญ: ความเสี่ยง การเกิดอุบัติเหตุหกล้ม ผู้สูงอายุ

Abstract

The research is integrated the objective is to 1) study the factors that are associated with six falling accidents in the elderly and 2) to study the pattern of reducing the risk of falling accidents in the elderly, The sample group is elderly 259 people, and action research to create a pattern to reduce the risk of falling accidents in the elderly Wanonniwas District Sakon Nakhon. The target group is 10 elderly representatives, 5 elderly caregivers, 5 village health volunteers, 1 professional nurse and 1 public health academic. The hands used in the study and data collection consist of questionnaires, interview forms, observations, and discussion groups, data analysis groups by descriptive statistics. Statistics hypothesis testing, chi-squares and content analysis.

The results of the study show that the operational research process came out as creating symbols for different levels of floor alerts and knocking devices, calling for six times to fall. Assessment of the use of risk mitigation guidelines for falls in the elderly by creating a way to reduce the risk of accidents in six elderly, with the result of a review of the suitability of the anti-spill symbol in the house. There were a total of 18 respondents. The results of the analysis of data on the suitability of the risk mitigation guidelines for falls in the elderly were found to have a level of opinion included at the most appropriate level. The creation of symbols or protective facilities for dropping can help other communities by providing a basic solution that can be done in every household.

Keywords: Risk, Falls, Elderly

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่การเป็นสังคมผู้สูงอายุ สะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรทั้งในเมือง และในชนบท มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคมและเศรษฐกิจ จากวิถีชีวิตความเป็นอยู่ที่เรียบง่าย แบบเกษตรกรรมมาเป็นภาคอุตสาหกรรม เปลี่ยนจากโครงสร้างครอบครัวใหญ่มาเป็นครอบครัวเดี่ยวมากขึ้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อชุมชนผู้สูงอายุจึงมีแนวโน้มที่จะอยู่ตามลำพังหรือถูกทอดทิ้งมากขึ้น และปัจจัยด้านที่อยู่อาศัยก็เป็นส่วนสำคัญสำหรับผู้สูงอายุผู้สูงอายุส่วนใหญ่มักจะต้องการพักอาศัยอยู่ในบ้านของตนเองยาวนานเท่านั้น แต่เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุสภาพของบ้านก็มักจะไม่เหมาะสมกับการพักอาศัย ทั้งสภาพที่เก่าทรุดโทรม การระบายอากาศไม่ดี ขาดความปลอดภัยจึงต้องมีการปรับปรุงสภาพของบ้านให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุ อุปสรรคการหกล้มเพิ่มขึ้นตามอายุ (ลัดดา เกียมวงศ์ และ จอม สุวรรณโณ, 2567) ทั้งนี้พบว่า ประมาณ 1 ใน 3 ของผู้ที่มีอายุเกิน 65 ปี จะหกล้มทุกปี โดยครึ่งหนึ่งของผู้ที่ล้มจะล้มซ้ำอีก และ 1 ใน 10 ที่ล้มจะเกิดการบาดเจ็บที่รุนแรง เช่น กระดูกหัก ตามแขนขาและบาดเจ็บในสมอง การป้องกันจึงเป็นนโยบายที่ดีกว่าการรักษาเมื่อเกิด กระดูกหัก ดังนั้นการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องของผู้สูงอายุ จำเป็นต้องเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของสภาพร่างกายผู้สูงอายุ เช่น สายตาพร่ามัว ข้อเข่าเสื่อม ฯลฯ ทำให้สภาพแวดล้อมเดิมไม่เอื้อต่อการดำรงชีวิตและความปลอดภัย การจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการใช้ชีวิตประจำวัน ไม่ก่อให้เกิดอันตรายกับผู้สูงอายุ ซึ่งครอบคลุมถึงที่อยู่อาศัย สถานที่ สาธารณะ สิ่งอำนวยความสะดวกในชุมชน เพื่อช่วยให้ผู้สูงอายุ สามารถทำกิจวัตรประจำวันด้วยตนเองได้ง่ายขึ้น โดยเฉพาะเมื่อต้อง อยู่ตามลำพังลดโอกาสเสี่ยงหรือป้องกันอุบัติเหตุจากหกล้ม ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดความพิการหรือทุพพลภาพในวัยผู้สูงอายุ (มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย, 2565)

ปัญหาการบาดเจ็บในผู้สูงอายุสาเหตุอันดับหนึ่งที่พบได้บ่อย คือ การเกิดอุบัติเหตุพลัดตกหกล้ม คิดเป็นร้อยละ 40.40 ซึ่งส่งผลทำให้ผู้สูงอายุเกิดความ พิกการและทำให้เป็นภาระพึ่งพิง การหกล้มในผู้สูงอายุพบว่ามีความสัมพันธ์ ตามอายุที่เพิ่มขึ้น (ไพสิวรรณ สัทธานนท์, 2566) ในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่า ในผู้สูงอายุที่เคยหกล้ม จำนวน 708 ราย พบความชุกของการหกล้มในผู้สูงอายุ อายุตั้งแต่ 75 ปีขึ้นไปถึงร้อยละ 89.0 โดยพบ การหกล้มในขณะยืนมากที่สุด ร้อยละ 69.0 และพบอุบัติการณ์บ่อยที่สุดในช่วงเวลากลางวัน ระหว่าง 6 โมงเช้าถึง 6 โมงเย็น เนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่ผู้สูงอายุทำกิจกรรมประจำวัน (ละออม สร้อยแสง และคณะ, 2560) สำหรับประเทศไทย จากข้อมูลการสำรวจภาวะสุขภาพผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 9,210 ราย พบการหกล้มในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมา ถึงร้อยละ 18.50 โดยพบในเพศหญิง ร้อยละ 21.90 สูงกว่าเพศชายที่พบเพียงร้อยละ 14.40 (สำนักงานสำรวจสุขภาพประชากรไทย, 2565)

จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยมีความสนใจที่จะการศึกษาปัจจัยความรู้ ทักษะและพฤติกรรมการใช้ชีวิตประจำวันสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุหกล้มและสิ่งแวดล้อมภายในที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุเพื่อหาปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดการหกล้มในผู้สูงอายุและเป็นแนวทางการป้องกันการหกล้มในการใช้ชีวิตประจำวันทั้งภายในและภายนอกที่อยู่อาศัยที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ มีสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อลดการเกิดอุบัติเหตุและในการใช้พื้นที่

ทำให้ผู้สูงอายุสามารถช่วยเหลือตนเองได้ไม่เป็นภาระพึ่งพาผู้อื่น เพื่อส่งเสริมให้ผู้สูงอายุมีสุขภาพจิตและสุข
กายภาพที่ดี โดยมีครอบครัวและชุมชนเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ
3. เพื่อศึกษารูปแบบการลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ

ระเบียบวิธีวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed method)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ระยะที่ 1 ศึกษาสถานการณ์การหกล้มในผู้สูงอายุ

1. ประชากร

ผู้สูงอายุในชมรมผู้สูงอายุ จำนวน 667 ราย ตำบลวานรนิวาส อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดสกลนคร
โดยได้กำหนดเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าสู่การวิจัย (Inclusion criteria) ดังนี้

1. อายุ 60 ปี ขึ้นไป ทั้งชายและหญิงในชมรมผู้สูงอายุตำบลวานรนิวาส
2. ยินดีเข้าร่วมในการศึกษา

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างออกจากการวิจัย (Exclusion criteria) ดังนี้

1. ป่วยหนักจนไม่สามารถให้ข้อมูลได้
2. พิการทุพพลภาพ

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการตอบแบบสอบถาม ผู้วิจัย G*power กำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้
โปรแกรมจีพาวเวอร์ (G*Power) เวอร์ชัน 3.1.9.7 ภายใต้การทดสอบสมมติฐานค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
แบบสองหาง กำหนดระดับนัยสำคัญ 0.05 อำนาจการทดสอบ 0.95 และขนาดอิทธิพลระดับปานกลาง
จากการคำนวณได้ค่ากลุ่มตัวอย่าง 259 คน จากนั้นผู้วิจัยจะเลือกการสุ่มอย่างง่าย (Simple random
sampling) ในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ระยะที่ 2 การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อสร้างรูปแบบการลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ

อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดสกลนคร

กลุ่มเป้าหมาย คือ ตัวแทนผู้สูงอายุ 10คน ผู้ดูแลผู้สูงอายุ 5 คน อาสาสมัครสาธารณสุขประจำ
หมู่บ้าน 5 คน พยาบาลวิชาชีพ 1 คนและนักวิชาการสาธารณสุข 1คน

เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือเชิงปริมาณ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ผู้วิจัยได้จัดทำแบบสอบถามชนิดปลายปิด เพื่อเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปประกอบด้วย เพศ อายุ สถานภาพ อาชีพ แหล่งรายได้จำนวนสมาชิกในครอบครัว โรคประจำตัว ปัญหาทางด้านร่างกาย

ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านการเกิดอุบัติเหตุ เคยเกิดอุบัติเหตุหรือไม่ ได้รับบาดเจ็บอย่างไร หลังการได้รับบาดเจ็บได้รับการรักษาอย่างไร เกิดอุบัติเหตุตอนไหน สถานที่เกิดอุบัติเหตุ สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ

ส่วนที่ 3 แบบสัมภาษณ์ความรู้ ความสามารถ/ประเมินตนเองและสิ่งแวดล้อม ที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุ หกล้มของผู้สูงอายุ

ส่วนที่ 4 ข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมในที่พักอาศัยของผู้สูงอายุ

เครื่องมือเชิงคุณภาพ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

1. แบบสัมภาษณ์ (Interview form) เป็นแบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากกรอบแนวคิดของการวิจัย ใช้สำหรับสัมภาษณ์กลุ่มผู้สูงอายุ กลุ่มผู้ดูแลผู้สูงอายุ กลุ่มอสม. เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างรูปแบบการลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ

2. แบบสังเกต (Observation form) ประกอบด้วยแบบสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant observation) และแบบสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (Non-participant observation) ใช้สำหรับสังเกตสภาพบริบททั่วไปในชุมชน การดูแลสุขภาพตนเองของผู้สูงอายุ ตลอดจนการมีส่วนร่วมของชุมชนในการลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ

3. แบบบันทึกการสนทนากลุ่มเป็นแบบบันทึกข้อมูลจากการสนทนากลุ่มคัดเลือกผู้เข้าร่วมสนทนาคือตัวแทนผู้นำชุมชน อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน เจ้าหน้าที่สาธารณสุขและแกนนำผู้สูงอายุ โดยสนทนาตามกรอบแนวคิดของการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำหนังสือขออนุญาตในการทำวิจัยของคณะกรรมการการวิจัยในมนุษย์สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสกลนคร เอกสารรับรองเลขที่ SKN REC 2023-067 การเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษารั้งนี้ประกอบด้วย ผู้วิจัยและผู้ช่วยนักวิจัยในพื้นที่ (อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน) โดยคณะผู้วิจัยได้ทำการอบรมชี้แจงรายละเอียดของข้อคำถาม และวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ กำหนดระดับความมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์โดยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percent) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ปัจจัยสภาพแวดล้อมที่พักอาศัยเพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุโดยใช้ Chi-Square

3. เชิงคุณภาพวิเคราะห์ข้อมูลโดยการสร้างข้อสรุปโดยการวิเคราะห์แบบอุปนัย (Analytic Induction)

ผลการวิจัย

ระยะที่ 1 ศึกษาสถานการณ์การเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ อำเภอวานรนิวาส จังหวัดสกลนคร

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้สูงอายุ

ผู้สูงอายุส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 60-70 ปี คิดเป็นร้อยละ 51.70 ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 53.30 มีสถานภาพสมรสคู่ คิดเป็นร้อยละ 69.10 ไม่มีการประกอบอาชีพ คิดเป็นร้อยละ 66.80 มีรายได้มาจากลูกหลาน คิดเป็นร้อยละ 67.70 มีการได้รับข่าวสารเกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุส่วนมากมาจาก เจ้าหน้าที่สาธารณสุขคิดเป็นร้อยละ 46.30 ส่วนใหญ่มีโรคประจำตัวคิดเป็นร้อยละ 82.60 มีปัญหาในเรื่องการใช้จ่าย ร้อยละ 89.20 มีปัญหาด้านการเคลื่อนไหว ร้อยละ 69.10 ปัญหาการเปลี่ยนท่าต่าง ๆ จากการลุกนั่ง ร้อยละ 68.30 มีปัญหาทางด้านการมองเห็น ร้อยละ 62.20 มีปัญหาทางด้านการได้ยินร้อยละ 33.60

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมในที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุ

สภาพแวดล้อมในที่พำนักอาศัยของผู้สูงอายุอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.62 ± 0.37) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ภายในบ้านไม่มีขอบธรณีประตู หรือพื้นต่างระดับ (ค่าเฉลี่ย 0.81 ± 0.39) ภายในห้องน้ำของท่าน มีลักษณะชักโครกเหมาะต่อการใช้งาน (ค่าเฉลี่ย 0.78 ± 0.42) อุปกรณ์ครัวหรือเครื่องปรุงต่าง ๆ จัดอยู่ในระดับที่ท่านหยิบจับได้สะดวก (ค่าเฉลี่ย 0.78 ± 0.42) มีพรมเช็ดเท้าที่ไม่ลื่นเกาะพื้นดีไม่ทำให้สะดุดหรือทำให้ลื่นล้ม (ค่าเฉลี่ย 0.76 ± 0.43) สัตว์เลี้ยงอยู่ในเขตที่เหมาะสมไม่ทำให้ท่านเกิดอุบัติเหตุภายในบ้าน เช่น สัตว์วิ่งชนหรือขวางทางเดิน (ค่าเฉลี่ย 0.76 ± 0.43) มีราวจับหรือไม้เท้า ช่วยในการพยุงตัวขึ้นตอนตื่นนอนหรือตอนดึก (ค่าเฉลี่ย 0.75 ± 0.43) เตียงนอนได้มาตรฐานมีขนาดที่พอเหมาะต่อการนอนสามารถกลับตัวลุกจากเตียงได้พอเหมาะต่อท่าน (ค่าเฉลี่ย 0.73 ± 0.44) ที่อยู่อาศัยปัจจุบันของท่านเหมาะแก่การพักผ่อนใช้ชีวิตประจำวัน (ค่าเฉลี่ย 0.72 ± 0.44) บริเวณรอบ ๆ บ้านและในบ้านมีแสงสว่างเพียงพอต่อการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ชัดเจน (ค่าเฉลี่ย 0.71 ± 0.46) บริเวณที่อยู่อาศัยของท่านมีการจัดวางสิ่งของเรียบร้อยเข้าที่ไม่มีความเกะกะขวางทางเดินของท่าน (ค่าเฉลี่ย 0.69 ± 0.46) พื้นบ้านเหมาะแก่การเดินของท่าน (ค่าเฉลี่ย 0.67 ± 0.47) พื้นห้องน้ำเหมาะแก่การเดินไม่ทำให้ท่านลื่นล้ม (ค่าเฉลี่ย 0.61 ± 0.49) โต๊ะรับประทานอาหารเหมาะแก่การนั่งรับประทานอาหารของท่าน (ค่าเฉลี่ย 0.59 ± 0.49) บันไดและราวจับบันไดปลอดภัยเหมาะแก่การเดินของท่าน (ค่าเฉลี่ย 0.53 ± 0.50) มีราวจับที่แข็งแรงและยึดแน่นบริเวณทางเดิน และ ห้องน้ำ (ค่าเฉลี่ย 0.48 ± 0.50) และมีสัญญาณฉุกเฉินอยู่บริเวณหัวเตียง ห้องน้ำ หรือจุดต่างๆภายในบ้าน เพื่อให้ท่านกดเรียกขอความช่วยเหลือได้เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินขึ้น (ค่าเฉลี่ย 0.05 ± 0.23) ตามลำดับ

ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์การเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ

ผู้สูงอายุส่วนใหญ่ไม่เคยเกิดอุบัติเหตุร้อยละ 64.90 เคยเกิดอุบัติเหตุหกล้มได้รับการบาดเจ็บถลอก ร้อยละ 15.40 ภายหลังจากการเกิดอุบัติเหตุไม่ได้รับการรักษาร้อยละ 15.40 ไปพบแพทย์ร้อยละ 15.40 รักษาเองร้อยละ 7.30 ส่วนใหญ่เกิดอุบัติเหตุขณะเดินร้อยละ 9.70 เคยเกิดอุบัติเหตุบริเวณห้องโถงร้อยละ 7.30 ห้องน้ำ 6.20 สาเหตุที่ผู้สูงอายุเมื่อเกิดอุบัติเหตุส่วนใหญ่เกิดอุบัติเหตุคือสะดุดสิ่งกีดขวางที่วางเกะกะร้อยละ 11.20 หน้ามื่อวินเวียนศีรษะร้อยละ 7.70 ลื่นร้อยละ 6.20 สูญเสียการทรงตัวร้อยละ 3.10 แขนขาอ่อนแรง ร้อยละ 1.90 อื่นๆ 1.90 เป็นลมร้อยละ 1.50 และรองเท้าที่สวมใส่ไม่พอดีผิวลื่น/ขนาดไม่พอดีร้อยละ 1.20

ส่วนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ข้อมูลทั่วไปและสภาพแวดล้อมในที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุต่อการเกิดอุบัติเหตุหกล้ม

การหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทั่วไปกับการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ โดยใช้สถิติ Chi-square ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ข้อมูลทั่วไปต่อการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ (N=259)

ปัจจัย	เกิดอุบัติเหตุ	ไม่เคยเกิดอุบัติเหตุ	P-Value
อายุ			
60-70 ปี	39 (29.10%)	95 (70.10%)	0.14
80 ปีขึ้นไป	74 (58.90%)	51 (41.10%)	
เพศ			
หญิง	56 (40.60%)	82 (59.40%)	0.35
ชาย	34 (28.00%)	87 (72.00%)	
สถานภาพ			
โสด,ม่าย,หย่าร้าง	18 (57.10%)	62 (59.40%)	0.08
แต่งงาน	72 (40.20%)	107 (59.80%)	
อาชีพหลักในปัจจุบัน			
ไม่ได้ประกอบอาชีพ	60 (34.70%)	113 (65.30%)	0.97
ประกอบอาชีพ	30 (34.90%)	56 (65.10%)	
ความเพียงพอของรายได้			
เพียงพอ	23 (45.00%)	28 (55.00%)	0.08
ไม่เพียงพอ	67 (32.20%)	141 (67.80%)	
แหล่งรายได้จากไหน			
สวัสดิการผู้สูงอายุ,หาเอง	34 (44.40%)	50 (55.60%)	0.17
ลูกหลาน	56 (32.00%)	119 (68.00%)	

ปัจจัย	เกิดอุบัติเหตุ	ไม่เคยเกิดอุบัติเหตุ	P-Value
จำนวนสมาชิก			
1-2 คน	42 (29.20%)	82 (70.80%)	0.56
มากกว่า 3 คนขึ้นไป	49 (36.30%)	86 (63.70%)	
แหล่งที่ได้รับข่าวสารเกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุ			
เจ้าหน้าที่สาธารณสุข,ญาติพี่น้อง,ครอบครัว,เพื่อนบ้าน	83 (33.30%)	150 (70.00%)	0.14
โทรทัศน์,วิทยุ,ประชาสัมพันธ์หมู่บ้าน,อื่นๆ	7 (8.10%)	19 (18.70%)	
โรคประจำตัว			
มี	67 (44.40%)	84 (55.60%)	0.00*
ไม่มี	23 (21.30%)	85 (78.70%)	
ท่านมีปัญหาในเรื่องการทำงานของร่างกาย			
การมองเห็น มองเห็นไม่ชัด, ตามัว, ตาฟาง, ตาบอดอื่นๆ			
- มี	54 (51.40%)	51 (48.60%)	0.02*
- ไม่มี	36 (23.40%)	118 (76.60%)	
การได้ยินเสียง หูตึง, ประสาทหูเสื่อม, หูไม่ได้ยินเป็นครั้งคราว อื่นๆ			
- มี	49 (48.00%)	53 (52.00%)	0.00*
- ไม่มี	41 (26.10%)	116 (73.90%)	
การทรงตัว/ การเคลื่อนไหว/ การเดิน			
- มี	78 (39.40%)	120 (60.60%)	0.01*
- ไม่มี	12 (19.70%)	49 (80.30%)	
การเปลี่ยนท่าต่างๆ การลุกจากเตียง/ ที่นั่ง/ เก้าอี้			
- มี	67 (41.60%)	94 (58.40%)	0.01*
- ไม่มี	23 (23.50%)	75 (76.50%)	
มีการใช้ยา ยานอนหลับ/ ยากล่อมประสาท/ ยาลดความดัน อื่นๆ			
- มี	69 (43.40%)	90 (56.60%)	0.00*
- ไม่มี	21 (21.00%)	79 (79.00%)	

*ระดับนัยสำคัญ 0.05

สภาพแวดล้อมในที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุกับการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ พบว่า มีสัญญาณ
ฉุกเฉินอยู่บริเวณหัวเตียง ห้องน้ำ หรือจุดต่างๆ ภายในบ้านเพื่อกดเรียกขอความช่วยเหลือได้เมื่อเกิดเหตุ
ฉุกเฉินขึ้นไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุทางสถิติ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์สภาพแวดล้อมในที่พักอาศัยของผู้สูงอายุต่อการเกิดอุบัติเหตุ
หกล้มในผู้สูงอายุ (N=259)

ปัจจัย	เกิดอุบัติเหตุ	ไม่เคยเกิดอุบัติเหตุ	P-Value
1.1 ที่อยู่อาศัยของท่านในปัจจุบันไม่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ			
ใช่	28 (15.50%)	153 (84.50%)	< 0.05 *
ไม่ใช่	69 (79.50%)	16 (20.50%)	
1.2 ที่อยู่อาศัยปัจจุบันของท่านเหมาะแก่การพักผ่อนและใช้ชีวิตประจำวัน			
ใช่	30 (16%)	157 (84%)	< 0.05 *
ไม่ใช่	60 (83.30%)	12 (16.70%)	
1.3 พื้นผิวบ้านเหมาะต่อการเดินของท่าน			
ใช่	26 (15%)	147 (85%)	< 0.05 *
ไม่ใช่	64 (74.40%)	22 (25.60%)	
1.4 พื้นห้องน้ำเหมาะแก่การเดินไม่ทำให้ท่านลื่นล้ม			
ใช่	16 (10.10%)	143 (89.90%)	< 0.05 *
ไม่ใช่	74 (74.00%)	26 (26.00%)	
1.5 บริเวณรอบๆ บ้านและในบ้าน มีแสงสว่างเพียงพอต่อการมองเห็นสิ่งต่างๆ ชัดเจน			
ใช่	38 (20.80%)	145 (79.20%)	< 0.05 *
ไม่ใช่	52 (68.40%)	24 (31.60%)	
1.6 ราวจับที่แข็งแรงและยึดแน่นบริเวณทางเดิน และ ห้องน้ำ			
ใช่	17 (13.60%)	108 (86.40%)	< 0.05 *
ไม่ใช่	73 (54.40%)	61 (45.60%)	
1.7 บริเวณที่อยู่อาศัยมีการจัดการวางสิ่งของเรียบร้อยเข้าที่ไม่มีสิ่งกีดขวางทางเดินของท่าน			
ใช่	30 (16.70%)	150 (83.30%)	< 0.05 *
ไม่ใช่	60 (75.90%)	19 (24.10%)	
1.8 บันไดและราวจับบันไดปลอดภัยเหมาะแก่การเดินของท่าน			
ใช่	15 (11.00%)	121 (89.00%)	< 0.05 *
ไม่ใช่	75 (61.00%)	48 (39.00%)	
1.9 สัตว์เลี้ยงอยู่ในเขตที่เหมาะสมไม่ทำให้ท่านเกิดอุบัติเหตุภายในบ้าน เช่น สัตว์วิ่งชนหรือขวางทางเดิน			
ใช่	41 (21.00%)	155 (79.00%)	< 0.05 *
ไม่ใช่	49 (77.80%)	14 (22.20%)	

	ปัจจัย	เกิดอุบัติเหตุ	ไม่เคยเกิดอุบัติเหตุ	P-Value
1.10	เตียงนอนได้มาตรฐานมีขนาดที่พอเหมาะต่อการนอนสามารถกลับตัวลุกจากเตียงได้พอเหมาะต่อท่าน			
	ใช่	34 (18.00%)	155 (82.00%)	< 0.05 *
	ไม่ใช่	56 (80.00%)	14 (20.00%)	
1.11	ภายในห้องน้ำของท่าน มีลักษณะชักโครกเหมาะแก่การใช้งาน			
	ใช่	44 (21.90%)	157 (78.10%)	< 0.05 *
	ไม่ใช่	46 (79.30%)	12 (20.70%)	
1.12	เสื้อผ้าที่สวมใส่พอดีต่อท่านไม่หลวมไม่คับจนเป็นอุปสรรคต่อการเดินการใช้ชีวิตประจำวันของท่าน			
	ใช่	54 (25.5%)	158 (74.5%)	< 0.05 *
	ไม่ใช่	36 (76.6%)	11 (23.4%)	
1.13	โต๊ะรับประทานอาหารเหมาะต่อการนั่งรับประทานอาหารของท่าน			
	ใช่	16 (10.5%)	137 (89.5%)	< 0.05 *
	ไม่ใช่	74 (69.8%)	32 (30.2%)	
1.14	มีราวจับหรือไม้เท้า ช่วยในการพยุงตัวขึ้นตอนตื่นนอนหรือตอนดึก			
	ใช่	42 (21.5%)	153 (78.5%)	< 0.05 *
	ไม่ใช่	48 (75%)	16 (25%)	
1.15	อุปกรณ์ครัวหรือเครื่องปรุงต่างๆจัดอยู่ในระดับที่ท่านหยิบจับได้สะดวก			
	ใช่	48 (23.9%)	153 (78.5%)	< 0.05 *
	ไม่ใช่	42 (72.4%)	16 (27.6%)	
1.16	ภายในบ้านไม่มีขอบธรณีประตู หรือพื้นต่างระดับ			
	ใช่	51 (24.4%)	158 (75.6%)	< 0.05 *
	ไม่ใช่	39 (78%)	11 (22%)	
1.17	มีพรมเช็ดเท้าที่ไม่ลื่นเกาะพื้นดีไม่ทำให้สะดุดหรือทำให้ลื่นล้ม			
	ใช่	45 (22.8%)	152 (77.2%)	< 0.05 *
	ไม่ใช่	45 (72.6%)	17 (27.4%)	
1.18	สัญญาณฉุกเฉินอยู่บริเวณหัวเตียง ห้องน้ำ หรือจุดต่างๆภายในบ้าน เพื่อให้ท่านกดเรียกขอความช่วยเหลือได้เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินขึ้น			
	ใช่	3 (21.4%)	11 (78.6%)	0.28
	ไม่ใช่	87 (34.3%)	158 (65.7%)	

*ระดับนัยสำคัญ 0.05

การสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการและการสนทนากลุ่มยังสรุปได้ว่า ผู้สูงอายุส่วนมากเดินสะดุดล้มในบ้านหรือตามบริเวณบ้านเนื่องจากมองไม่ค่อยเห็นสิ่งกีดขวางเล็กๆเป็นประจำ และส่วนใหญ่ไปพบหมอบ้างหากมีแผลฟกช้ำหรือเจ็บปวดบริเวณที่หกล้ม

ผู้สูงอายุท่านหนึ่งกล่าวว่า “ส่วนมากจะเดินหกล้มที่บ้านสะดุดกิ่งไม้บ้าง สะดุดที่มีรอยต่อของพื้นบ้านบ้าง” (สัมภาษณ์ผู้สูงอายุ เมื่อวันที่ 11 ธันวาคม 2566)

อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านท่านหนึ่งกล่าวว่า ส่วนใหญ่เวลาพบเจอการหกล้มในผู้สูงอายุจะพบจากบ้านมีรอยต่อของพื้นหรือพื้นต่างระดับ เนื่องจากผู้สูงอายุมองไม่เห็นหรือเผลอลืมไปว่ามีพื้นต่างระดับ” (สัมภาษณ์อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน เมื่อวันที่ 17 ธันวาคม 2566)

การสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ ยังสรุปได้ว่า ผู้สูงอายุที่มาด้วยสาเหตุหกล้มส่วนมากเจอได้ทั่วไปทุกฤดูไม่ใช่เฉพาะฤดูฝนเท่านั้น หากในฤดูฝนจะมีการระวังเป็นพิเศษแต่ส่วนมากหกล้มจากพื้นต่างระดับเป็นส่วนใหญ่ “ส่วนมากมาได้ตลอดทั้งปีกระจายไม่ใช่เฉพาะหน้าฝน เพราะหน้าฝนจะระวังกันอยู่แล้วไม่เกินไปในที่เปียกและที่เจอจะล้มจากสะดุดพื้นต่างระดับเป็นส่วนใหญ่” (สัมภาษณ์ประชาชน เมื่อวันที่ 17 ธันวาคม 2566)

นอกจากนี้ผู้สูงอายุยังมีอาการวิงเวียนหน้ามืด ตาพร่ามัว สูญเสียการทรงตัวทำให้เกิดกาเซล้มบ่อยครั้ง (สัมภาษณ์ผู้สูงอายุ เมื่อวันที่ 19 ธันวาคม 2566)

เจ้าหน้าที่สาธารณสุขท่านหนึ่ง กล่าวว่า “ทุกวันนี้พยายามให้คำแนะนำในการป้องกันการหกล้มแต่ยังไม่มีรูปแบบการป้องกันที่ชัดเจน” (สัมภาษณ์เจ้าหน้าที่สาธารณสุข เมื่อวันที่ 20 ธันวาคม 2566) เช่นเดียวกับอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านท่านหนึ่ง กล่าวว่า “ในพื้นที่รอบบ้านมีทั้งกิ่งไม้ มีทั้งบันไดพื้นต่างระดับ ทำให้เสี่ยงต่อการหกล้มได้ง่าย” (สัมภาษณ์อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน เมื่อวันที่ 24 ธันวาคม 2566)

ในส่วนของปัญหา อุปสรรค และแนวทางการแก้ไขเกี่ยวกับการป้องกันการหกล้ม สรุปได้ว่า ผู้สูงอายุส่วนใหญ่เมื่อเกิดการหกล้มจะมีการเรียกคนใกล้ตัว เคาะสิ่งของ พยายามลุกเอง มีบางรายเท่านั้นที่มีกระดิ่งในบ้านจึงได้สั่นกระดิ่ง บางคนอยู่บ้านคนเดียวก็พยายามลุกเองหากลุกไม่ไหวก็ตะโกนเรียกข้างบ้านให้มาช่วยเหลือเป็นต้น

ระยะที่ 2 ผลการศึกษาการลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ อำเภอมวนนิवास จังหวัด

สกลนคร

การสังเคราะห์แนวทางการลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ อำเภอมวนนิवास จังหวัดสกลนคร

ผลการศึกษาความต้องการในแนวการลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ ได้สะท้อนสิ่งที่ปัญหาและสิ่งที่อยากพัฒนาให้เป็นรูปแบบ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สรุปประเด็นการหาแนวการลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ โดยกระบวนการมีส่วนร่วม

สถานการณ์ปัญหาในปัจจุบัน	สิ่งที่ต้องการให้เป็นแนวทาง
ผู้สูงอายุส่วนใหญ่เวลาหกล้มอยู่คนเดียว เวลาตะโกนเรียกไม่มีคนได้ยินเสียง	- ต้องการช่องทางการสื่อสารเวลาอยู่คนเดียว
มีสิ่งกีดขวางในบ้านและรอบๆบ้านไม่ทราบการจัดการ สิ่งกีดขวางและไม่มีที่เก็บของในบ้าน และมีพื้นต่างระดับและบันได	- ต้องการทราบวิธีการเก็บของให้เป็นระบบและ การจัดข้าวของหรือสิ่งกีดขวาง และอยากให้เกิดมีการทำสัญลักษณ์ในพื้นที่ต่างระดับได้ เหมาะสมกับผู้สูงอายุและชาวบ้าน

การสังเคราะห์รูปแบบลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ จึงได้เกิดการทำลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ จากกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการออกมาเป็น การสร้างสัญลักษณ์ในการแจ้งเตือนพื้นต่างระดับและการทำอุปกรณ์เคาะเรียกเวลาหกล้มขึ้น มีการประเมินการใช้รูปแบบการลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของรูปแบบการลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ พบว่า มีระดับความคิดเห็นโดยรวม อยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของรูปแบบการลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ (n=18)

ข้อ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความเหมาะสม
1	สัญลักษณ์มีความเหมาะสมในการป้องกันการหกล้ม	4.62	0.60	มากที่สุด
2	การนำไปใช้อย่างเหมาะสมสีและขนาดชัดเจน	4.75	0.60	มากที่สุด
3	มีประโยชน์ต่อการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ	4.65	0.61	มากที่สุด
4	สามารถนำไปเป็นแนวทางในแนวทางการลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุได้	4.58	0.61	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย		4.66	0.61	มากที่สุด

ผลการประเมินความพึงพอใจของสัญลักษณ์และอุปกรณ์การลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหลัก
ในผู้สูงอายุ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้สัญลักษณ์และอุปกรณ์การลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ
หลักในผู้สูงอายุ (n=30)

คำถามของแบบประเมินความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย	ส่วน	ความหมาย
		เบี่ยงเบน มาตรฐาน	
ด้านวัสดุอุปกรณ์			
1. วัสดุแข็งแรงทนทาน	4.33	0.47	มาก
2. แยกสีเข้าใจง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อนและมีความคล่องตัว	4.31	0.51	มาก
3. ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.34	0.44	มาก
รวม	4.38	0.44	มาก
ด้านประโยชน์การนำไปใช้			
1. ท่านสามารถนำสัญลักษณ์และอุปกรณ์การลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหลักในผู้สูงอายุให้เหมาะสมกับบ้านท่านได้	4.36	0.51	มาก
2. คู่มือช่วยลดปัญหาการเกิดอุบัติเหตุหลักในผู้สูงอายุได้	4.41	0.47	มาก
3. คู่มือช่วยสร้างความเข้าใจในสัญลักษณ์และอุปกรณ์การลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหลักเพื่อการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุได้	4.35	0.60	มาก
4. ช่วยอำนวยความสะดวกในการลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหลักในผู้สูงอายุ	4.38	0.62	มาก
รวม	4.32	0.52	มาก
1. รูปแบบสะดวกต่อการใช้งาน	4.21	0.34	มาก
2. เข้าใจง่าย	4.35	0.35	มาก
รวม	4.38	0.52	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.24	0.510	มาก

การอภิปรายผล

จากผลการศึกษาแบบการลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ พบว่า โรคประจำตัวมีความสัมพันธ์กับการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากเป็นปัญหาสุขภาพและความเสื่อมของร่างกายตามอายุที่ส่งผลต่อการทรงตัวและการมองเห็นของผู้สูงอายุทำให้เกิดปัจจัยเสี่ยงต่อการหกล้มได้ สอดคล้องกับ ประพันธ์ มังสระหุ (2560) กล่าวว่า สภาพทางร่างกายของผู้สูงอายุเข้าสู่วัยเสื่อมถอย โดยเฉพาะในการเคลื่อนไหวร่างกาย การเปลี่ยนต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการลุกนั่ง การเดิน การลงนอน การยกของ หรือหยิบจับสิ่งของต่างๆ ที่เริ่มมีความยากลำบากมากขึ้น โดยเฉพาะที่มีปัญหาสุขภาพ จึงทำให้มีผลต่อการดำเนินชีวิตของผู้สูงอายุ

สภาพแวดล้อมในที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุกับการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ พบว่า ที่อยู่อาศัยในปัจจุบันที่เหมาะสมแก่การพักผ่อนและใช้ชีวิตประจำวัน พื้นผิวบ้านเหมาะต่อการเดิน พื้นห้องน้ำเหมาะแก่การเดินไม่ทำให้ท่านลื่นล้ม สอดคล้องกับ อารยา เอกปริญญา และ สมพิศ พุสกุล (2564) ที่กล่าวว่าพื้นผิวห้องน้ำเป็นส่วนที่พบปัญหาทำให้ผู้สูงอายุเกิดการหกล้มได้บ่อยครั้ง และบริเวณรอบๆ บ้านและในบ้าน มีแสงสว่างเพียงพอต่อการมองเห็นสิ่งต่างๆ ชัดเจน ราวจับที่แข็งแรงและยึดแน่นบริเวณทางเดิน และ ห้องน้ำมีความสัมพันธ์กับการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ สอดคล้องกับ วิลาวรรณ สมทน และคณะ (2566) ความสัมพันธ์กับการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั้นหมายถึงการที่ผู้สูงอายุมีสภาพแวดล้อมที่บ้านและมีอุปกรณ์ในการอำนวยความสะดวกสามารถป้องกันการหกล้มได้ สอดคล้องกับ ไพลวรรณ สัทธานนท์ (2566) กล่าวว่า ผู้สูงอายุส่วนใหญ่มักจะต้องการพักอาศัยอยู่ในบ้านของตนเองตรานานเท่านั้น แต่เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุสภาพของบ้านก็มักจะไม่เหมาะสมกับการพักอาศัย ทั้งสภาพที่เก่า ทรุดโทรม การระบายอากาศไม่ดีขาดความปลอดภัยจึงต้องมีการปรับปรุงสภาพของบ้านให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุ การสังเคราะห์การสร้างรูปแบบลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ สอดคล้องกับ จากกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการออกมาเป็นการสร้างสัญลักษณ์ในการแจ้งเตือนพื้นต่างระดับและการทำอุปกรณ์เคาะเรียกเวลาหกล้มขึ้น การประเมินการใช้รูปแบบการลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของแนวทางการลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ พบว่า มีระดับความคิดเห็นโดยรวม อยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด ผลการประเมินความพึงพอใจของสัญลักษณ์และอุปกรณ์การลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุได้ พบว่า ข้อคำถามของแบบประเมินความพึงพอใจ ด้านประโยชน์การนำไปใช้ มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก แสดงให้เห็นว่าถึงแม้สภาพบ้านไม่เอื้ออำนวยต่อผู้สูงอายุแต่หากมีสัญลักษณ์ที่ชัดเจนหรือมีการทำสิ่งแจ้งเตือนในสิ่งที่กีดขวางหรือจุดที่เสี่ยงต่อการหกล้มจะสามารถป้องกันการหกล้มได้ ซึ่งใช้งบประมาณน้อยกว่าการออกแบบสร้างบ้านใหม่ซึ่งจะสามารถแก้ไขได้ในอนาคต สอดคล้องกับ รัมภา บุญสินสุข และคณะ (2560) กล่าวว่า การออกแบบที่อยู่อาศัยเพื่อผู้สูงอายุนั้น นอกจากจะเป็นการทำเพื่อผู้สูงอายุในบ้านแล้วยังเป็นการเตรียมพร้อมสำหรับตัวเราในอนาคตด้วยเช่นกัน ปัจจุบันมีการตื่นตัวทั้งในภาครัฐและเอกชน เช่นเดียวกับ วิฑูรย์ เหลียวรุ่งเรือง และคณะ (2565) กล่าวว่า ไม่ว่าจะเป็นนโยบายหลักเพื่อผลิตและให้ความรู้ที่สามารถนำไปใช้ได้จริงอย่างเป็นรูปธรรมกัน

อย่างแพร่หลาย นอกจากนั้น สำนักอนามัยผู้สูงอายุ กรมอนามัย (2562) ได้มีแนวทางการอบรมผู้ดูแลผู้สูงอายุ หลักสูตร 420 ชั่วโมง เพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุในผู้สูงอายุ

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุจากผลการศึกษาพบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและเมื่อศึกษารูปแบบการลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ อำเภอวานรนิวาส จังหวัดสกลนครการสังเคราะห์การสร้างรูปแบบลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ จากกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการออกมาเป็น การสร้างสัญลักษณ์ในการแจ้งเตือนพื้นต่างระดับและการทำอุปกรณ์เคาะเรียกเวลาหกล้มขึ้น การประเมินการใช้รูปแบบการลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของแนวทางการลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ พบว่า มีระดับความคิดเห็นโดยรวม อยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด

ข้อเสนอแนะในงานวิจัยในครั้งนี้

1. จากผลการวิจัยจะเห็นได้ว่าการสร้างสัญลักษณ์หรือสร้างอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการป้องกันการหกล้มสามารถนำไปเป็นแนวทางให้กับชุมชนอื่นได้เพื่อเป็นการแก้ปัญหาพื้นฐานสามารถทำได้ทุกครัวเรือน
2. หน่วยงานอื่นหรือผู้ที่สนใจสามารถเอาไปปรับใช้กับหน่วยงานของตนเองได้หรือผู้ดูแลผู้สูงอายุสามารถนำแนวทางไปใช้ในครัวเรือนได้เพื่อประโยชน์ในการป้องกันการหกล้มของผู้สูงอายุ

เอกสารอ้างอิง

- ประพันธ์ มังสระหุ. (2560). การพัฒนารูปแบบการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุโดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวและภาคีเครือข่าย อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช นนทบุรี. สืบค้นจาก <https://dric.nrct.go.th/Search/SearchDetail/305683>
- ไพวรรณ สัทธานนท์. (2566). การหกล้มในผู้สูงอายุไทยในเขตเมืองและชนบท: อุบัติการณ์ปัจจัยเสี่ยงการจัดการและการป้องกัน. ทุนวิจัยมุ่งเป้าด้านสุขภาพและชีวเวชศาสตร์. สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.). สืบค้นจาก <https://kb.hsri.or.th/dspace/handle/11228/4310?locale-attribute=th>
- มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย. (2565). สถานการณ์ผู้สูงอายุไทย พ.ศ. 2566. กรุงเทพมหานคร: บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).
- รัมภา บุญสินสุข, สายธิดา สาภอนันตสิน และชุติพัธ จิวะสังข์. (2560). หกล้มเรื่องไม่คาดฝันแต่ป้องกันได้. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์.
- ลัดดา เกียมวงศ์ และ จอม สุวรรณโณ. (2567). ปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัว บกพร่องของผู้สูงอายุในชุมชนชนบท. วารสารพยาบาลตำรวจ, 6(2), 56-69. สืบค้นจาก <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/policenurse/article/view/27821>

- ละออม สร้อยแสง, จริยาวัตร คมพยัคฆ์ และ กนกพร นทีธนสมบัติ. (2560). การศึกษาแนวทางป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุชุมชนมิตรภาพพัฒนา. *วารสารพยาบาลทหารบก*, 15(1), 122-129. สืบค้นจาก <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JRTAN/article/view/18441>
- วิฑูรย์ เหลียวรุ่งเรือง, กานต์ คำแก้ว, และ วราภรณ์ เล้ารัตนารักษ์. (2565). โครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาที่อยู่อาศัยสำหรับผู้สูงอายุที่มีรายได้ต่ำในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่. ฝ่าวิวิชาการพัฒนาที่อยู่อาศัย การคหะแห่งชาติ. สืบค้นจาก https://digital.library.tu.ac.th/tu_dc/frontend/Info/item/dc:189396
- วิลาวรรณ สมตน, ทศนีย์ รวีวรกุล และ ขวัญใจ อำนาจสัตย์เชื้อ. (2566). ผลของโปรแกรมป้องกันการหกล้มสำหรับผู้สูงอายุ. *วารสารการพยาบาลสาธารณสุข*, 27(3), 58-70. สืบค้นจาก <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/phn/article/view/48170>
- สำนักงานสำรวจสุขภาพประชากรไทย. (2565). ข้อมูลการสำรวจภาวะสุขภาพผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไป. สำนักงานสถิติแห่งชาติ. กรุงเทพฯ.
- สำนักอนามัยผู้สูงอายุ กรมอนามัย. (2562). แนวทางการอบรมผู้ดูแลผู้สูงอายุ หลักสูตร 420 ชั่วโมง. กรุงเทพฯ: สำนักงานกิจการโรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- อารยา เอกปริญญา และ สมพิศ พุสกุล. (2564). รูปแบบพื้นผิวกันกระแทกภายในห้องน้ำสำหรับผู้สูงอายุ. *Asian Creative Architecture, Art and Design : ACAAD*, 12(1), 45-56. สืบค้นจาก <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/archkmitl/article/view/4173>

ผลของโปรแกรมการเสริมพลังครอบครัวต่อความสามารถของผู้ดูแลในการป้องกันการหกล้มซ้ำและการทรงตัวของผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยง ตำบลทุ่งงาม อำเภอเสริมงาม จังหวัดลำปาง

Effects of a Family Empowerment Program on Caregivers' Ability to Prevent Repeated Falls and Balance of the Elderly at Risk Group, Thung Ngam Subdistrict, Soem Ngam District, Lampang Province

วารุณี โยธาวงศ์

Warunee Yothawong

โรงพยาบาลเสริมงาม อำเภอเสริมงาม จังหวัดลำปาง

Soem Ngam Hospital, Serm Ngam District, Lampang Province

E-mail : mamyohtawong@gmail.com

(Received: 10 June 2024, Revised: 28 August 2024, Accepted: 29 August 2024)

<https://doi.org/10.57260/stc.2024.886>

บทคัดย่อ

การวิจัยกึ่งทดลองแบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนหลัง มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการเสริมพลังครอบครัวต่อความสามารถของผู้ดูแลในการป้องกันการหกล้มซ้ำและการทรงตัวของผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ดูแลผู้สูงอายุและผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยง กลุ่มละ 30 คน ได้มาจากการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย โปรแกรมการเสริมพลังครอบครัวต่อความสามารถของผู้ดูแลในการป้องกันการหกล้มซ้ำและการทรงตัวของผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยง และแบบบันทึกผลการวัดความสามารถในการทรงตัว การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ใช้สถิติเชิงพรรณนา และสถิติ Paired t- test

ผลการศึกษา พบว่า หลังเข้าร่วมโปรแกรมการเสริมพลังครอบครัวคะแนนความสามารถของผู้ดูแลในการป้องกันการหกล้มซ้ำของผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยงสูงกว่าก่อนการเข้าร่วมโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 ($p\text{-value} < 0.001$) และคะแนนการทรงตัวของผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยงดีกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p\text{-value} < 0.001$) สรุปผลการวิจัยโปรแกรมการเสริมพลังครอบครัว ที่ประกอบด้วยการเสริมศักยภาพผู้ดูแลด้วยความรู้ในการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ การจัดการสิ่งแวดล้อม และทักษะการออกกำลังกาย สำหรับการดูแลผู้สูงอายุที่เสี่ยงต่อการหกล้ม มุ่งเน้นการสร้างสัมพันธภาพที่ดี ความไว้วางใจ และการทำงานร่วมกันของผู้ดูแลในครอบครัวและพยาบาลวิชาชีพ สามารถป้องกันการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุได้

คำสำคัญ: ผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยง โปรแกรมการเสริมพลังครอบครัว ความสามารถของผู้ดูแล การหกล้มซ้ำ การทรงตัว

Abstract

The quasi-experimental research aims to study Effects of a family empowerment program on caregivers' ability to prevent repeated falls and balance of the elderly at risk group. Research design was one groups pretest-posttest design. Purposive random sampling was used to recruit 30 caregivers and 30 elderly participants. Research tools were a family empowerment program and ability to prevent repeated fall and environmental management. Quantitative data was analysed using descriptive statistics, Paired t- test.

The results showed that at post-experiment the experimental group had significant higher mean scores of caregivers' ability to prevent repeated falls ($p\text{-value}<0.001$) and balance of the elderly at risk group. ($p\text{-value}<0.001$). According to research, the results of a family empowerment program for elderly at risk group which various activities should be used to improve caregiver's abilities, and elderly's well balance.

Keywords: Risk elderly, Family empowerment program, Caregivers' ability, Repeated falls, Balance

บทนำ

การสูงวัยของประชากรเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นทั่วโลก จากรายงานสถานการณ์ผู้สูงอายุไทย พ.ศ. 2565 พบว่า ประเทศไทยมีประชากรสูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป 13 ล้านคน หรือคิดเป็นร้อยละ 19 ของประชากรทั้งหมด (มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย, 2566) มีรายงานการพลัดตกหกล้ม ประมาณ 3 ล้านราย หกล้ม บาดเจ็บ 6 แสนราย ต้องเข้ารับรักษาในโรงพยาบาลมากกว่า 60,000 รายต่อปี หรือเฉลี่ยชั่วโมงละ 7 ราย และมีผู้เสียชีวิตเฉลี่ยวันละ 4 ราย และเป็นเหตุให้ผู้สูงอายุเกิดความพิการ ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตและทางจิตใจ (มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย, 2566) ทั้งนี้ผู้สูงอายุที่เคยหกล้ม ร้อยละ 66.30 จะมีอาการกลัวการหกล้มซ้ำ รองลงมาคือ ขาดความเชื่อมั่นและไม่มั่นใจในการทำกิจกรรมต่างๆ ทำให้ผู้สูงอายุพยายามหลีกเลี่ยงหรือจำกัดการปฏิบัติกิจกรรมมากขึ้น เนื่องจากเชื่อว่าป้องกันการหกล้มได้ (Prommapong et al., 2018)

แผนการพัฒนาบริการของประเทศเพื่อส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุรูปแบบใหม่ จะนำไปสู่การสร้างสังคมสูงวัยที่มีสุขภาวะ การให้คำปรึกษาทางไกลด้านสุขภาพ การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้ชีวิตอย่างเหมาะสม โดยการใช้อาหารบำบัดและการบำบัดทางจิตด้วยการทำสมาธิ ตลอดจนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานให้เป็นอารยสถาปัตย์เพื่อรองรับการบริการส่งเสริมสุขภาพในระยะยาว การพัฒนาที่อยู่อาศัยสำหรับชุมชนสูงวัย (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2565) การดูแลผู้สูงอายุระยะยาวจึงเป็นนโยบายการขับเคลื่อนระดับประเทศ และจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากทุกภาคส่วน โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากครอบครัว

ญาติหรือผู้ดูแลซึ่งเป็นบุคคลที่อยู่ใกล้ชิดกับผู้สูงอายุในการดูแลลดความเสี่ยงจากทั้งสิ่งแวดล้อมภายในและภายนอกร่างกายเพื่อป้องกันการหกล้ม

ทั้งนี้การดูแลสุขภาพของสมาชิกในครอบครัวและการช่วยเหลือครอบครัวให้สามารถจัดการกับปัญหาสุขภาพได้อย่างต่อเนื่องนั้น ครอบครัวต้องมีพลังความสามารถที่เพียงพอในการจัดการกับปัญหาเหล่านั้น แนวคิดการเสริมพลังนับเป็นกลวิธีสำคัญต่อการเสริมสร้างศักยภาพของครอบครัวในการดูแลสุขภาพได้ แนวคิดเกี่ยวกับการเสริมพลังครอบครัว (Family empowerment) ของฮูม (Hulme, 1999) เป็นแนวคิดที่ส่งเสริมให้ครอบครัวสามารถที่จะเผชิญกับความท้าทายในการดูแลผู้ป่วยที่มีโรคเรื้อรังของผู้ดูแลในครอบครัวได้ โดยกระบวนการเริ่มจากการสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดี สร้างความไว้วางใจระหว่างบุคลากรด้านสุขภาพและผู้ดูแลในครอบครัว ให้ครอบครัวมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ ตั้งเป้าหมายในการดูแลผู้ป่วย ผู้ดูแลจะสามารถพัฒนาความสามารถของตน มั่นใจในการปฏิบัติหน้าที่ได้เป็นอย่างดี ซึ่งจะทำให้บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบในการดูแลผู้ป่วยโรคเรื้อรังเกือบทั้งหมดจะโอนถ่ายจากบุคลากรทางด้านสุขภาพสู่ครอบครัว จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา พบว่า มีการนำเอากระบวนการเสริมสร้างพลังอำนาจตามแนวคิดของฮูมมาใช้ในการจัดการดูแลผู้ป่วยเรื้อรัง ได้แก่ การดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ (ณรงค์กร ชัยวงศ์ และ ณิชากัทร มณีพันธ์, 2563) ซึ่งพบว่า ผู้สูงอายุและผู้ดูแลมีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงขึ้น เมื่อได้รับการช่วยเหลือและการเสริมพลังอำนาจจากบุคลากรทางการแพทย์ทั้ง 4 ระยะของโปรแกรมการเสริมพลังครอบครัว

จังหวัดลำปางมีอัตราประชากรสูงอายุ ร้อยละ 26.20 ซึ่งถือเป็นร้อยละที่มากที่สุดเป็นลำดับหนึ่งของประเทศ (กรมกิจการผู้สูงอายุ, 2566) อำเภอเสริมงามมีอัตราประชากรผู้สูงอายุ ร้อยละ 33.88 เป็นสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ (Aged society) ในปี 2566 ตำบลทุ่งงามมีจำนวนผู้สูงอายุ 2,060 คน คิดเป็นร้อยละ 38.97 ได้รับการคัดกรองความเสี่ยงในผู้สูงอายุเป็นประจำอย่างต่อเนื่องทุกปี และในปี 2566 พบเสี่ยงต่อการหกล้ม ร้อยละ 13.75 (กระทรวงสาธารณสุข, 2566) จากสถิติการหกล้มของจำนวนผู้สูงอายุตำบลทุ่งงามที่ผ่านมา ปี 2564-2566 มีจำนวน 51, 79 และ 85 คน ตามลำดับ ในปี 2566 การหกล้มภายนอกมีสาเหตุจากลื่นล้มในบ้านร้อยละ 44.71 ลื่นลมนอกบ้านร้อยละ 23.52 และมีสาเหตุภายในร่างกายเนื่องจากขาไม่ค่อยมีแรงทำให้การทรงตัวไม่ดีร้อยละ 11.76 เวียนศีรษะ ตาลายร้อยละ 7.10 ขาดสติจากการดื่มสุราร้อยละ 9.41 (โรงพยาบาลเสริมงาม, 2566)

จากการดำเนินงานด้านการปรับสภาพสิ่งแวดล้อมและบ้านสูงอายุ ร่วมกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและแกนนำหมู่บ้าน ตั้งแต่ปี 2561 จนถึงปัจจุบัน เพื่อลดจุดเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุ จำนวน 64 หลัง โดยปรับจุดเสี่ยงในห้องน้ำที่เปียกชื้น และเสี่ยงต่อเกิดหกล้มซ้ำทั้งเกิดในบริเวณเดิมหรือบริเวณใหม่ สอดคล้องกับสถิติผู้สูงอายุหกล้มซ้ำ (มากกว่า 1 ครั้งใน 1 ปี) ของตำบลทุ่งงาม อำเภอเสริมงาม จังหวัดลำปาง พบอุบัติเหตุจากสิ่งแวดล้อมในบ้านร้อยละ 4.71 และเกิดจากปัจจัยภายในของผู้สูงอายुर้อยละ 9.41 ได้แก่ กำลังขาไม่แข็งแรง ประกอบกับผู้สูงอายุมีโรคประจำตัว เช่น โรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง อัมพาตครึ่งซีกร่วมด้วย (โรงพยาบาลเสริมงาม, 2566)

ดังนั้นผู้ศึกษาในฐานะที่เป็นพยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงานในกลุ่มงานบริการด้านปฐมภูมิและองค์รวมของโรงพยาบาลเสริมงาม รับผิดชอบงานผู้สูงอายุ ในเขตตำบลทุ่งงาม ได้พบปัญหาดังที่กล่าวมา จึงสนใจที่จะศึกษาผลของโปรแกรมการเสริมพลังครอบครัวต่อความสามารถของผู้ดูแลในการป้องกันการหกล้มซ้ำและการทรงตัวของผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยง ผลการวิจัยนี้จะเป็นแนวทางในการเสริมสร้างให้ครอบครัวมีกำลังใจและเกิดความมั่นใจในดูแลผู้สูงอายุการป้องกันการหกล้มซ้ำและส่งผลให้การทรงตัวของผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยงดีขึ้น เกิดการดูแลที่เหมาะสมและต่อเนื่อง ลดภาระของผู้ดูแลทั้งค่าใช้จ่ายและเวลาที่ต้องพาผู้สูงอายุไปพบแพทย์เพื่อรักษาเมื่อเกิดหกล้ม อันจะส่งผลให้ผู้สูงอายุมีคุณภาพชีวิตที่ดีต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถของผู้ดูแลในการป้องกันการหกล้มซ้ำของผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยงก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมการเสริมพลังครอบครัว
2. เพื่อเปรียบเทียบการทรงตัวของผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยงก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมการเสริมพลังครอบครัว

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental study) แบบหนึ่งกลุ่มวัดก่อนและหลังการทดลอง (One group pretest-posttest design)

ประชากร ได้แก่ ประชากรที่เป็นผู้ดูแลที่เป็นผู้ดูแลหลักของผู้สูงอายุที่ประวัติหกล้มใน 1 ปีที่ผ่านมา จำนวน 85 คน และผู้สูงอายุที่มีประวัติหกล้มใน 1 ปีที่ผ่านมา จำนวน 85 คน โดยอาศัยอยู่ในเขตตำบลทุ่งงาม อำเภอเสริมงาม จังหวัดลำปาง

กลุ่มตัวอย่าง ได้มาแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างของแต่ละกลุ่มด้วยโปรแกรม G*power G*power 3.1.9.2 (Faul et al., 2007) โดยกำหนดค่าของ Input parameters ดังนี้ ค่า Effect size d เท่ากับ 0.5 ค่า α error probability เท่ากับ 0.05 ค่า Power (1- β error probability) เท่ากับ 0.80 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 27 คน และเพื่อป้องกันการสูญหายจึงเก็บเพิ่ม 10 % จากทั้งหมด 30 คน

โดยมีเกณฑ์คัดเข้าดังนี้

1. ผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป และผู้ดูแลอายุมากกว่า 18 ปีขึ้นไป
2. ผู้สูงอายุมีคะแนน ADL ตั้งแต่ 12 คะแนนขึ้นไป และมีผลเวลาการคัดกรองความสามารถในการทรงตัวด้วยเครื่องมือ Time Up and Go test (TUG) มากกว่า 12 วินาที (แนวทางเวชปฏิบัติการป้องกันและประเมินภาวะหกล้ม, 2562)
3. ยินยอมเข้าร่วมการศึกษา และสามารถเข้าร่วมกิจกรรมในทุกขั้นตอนจนเสร็จการศึกษา
4. สามารถสื่อสารเข้าใจด้วยภาษาไทย

และเกณฑ์คัดออก ดังนี้

1. ย้ายที่อยู่อาศัยระหว่างการเข้าร่วมโปรแกรมการศึกษา หรือเปลี่ยนผู้ดูแลหลัก
2. ไม่สามารถเข้าร่วมโปรแกรมการศึกษาได้ครบทุกขั้นตอน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ โปรแกรมการเสริมพลังครอบครัวต่อความสามารถของผู้ดูแลในการป้องกันการหกล้มและการทรงตัวของผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยง ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้แนวคิดการเสริมพลังอำนาจของฮูม (Hulme, 1999) ประยุกต์จาก ภัณฑิลา ผ่องอำไพ และคณะ (2561) มีระยะเวลาทดลอง 12 สัปดาห์ ประกอบด้วย 4 ระยะ ดังนี้ ระยะที่ 1 ระยะพินิจพิจารณาการด้านสุขภาพ ระยะที่ 2 ระยะการมีส่วนร่วมในการดูแลสุขภาพ ระยะที่ 3 ระยะท้าทายในการดูแลสุขภาพ และระยะที่ 4 ระยะความร่วมมือ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล นำมาจาก ภัณฑิลา ผ่องอำไพ และคณะ (2561) (ทั้งฉบับ) ประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลสำหรับผู้ดูแลผู้สูงอายุ ส่วนที่ 2 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลสำหรับผู้สูงอายุ ส่วนที่ 3 แบบสอบถามข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม และส่วนที่ 4 แบบประเมินความสามารถในการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุและความสามารถในการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อป้องกันการหกล้มของผู้สูงอายุ

การดำเนินกิจกรรมตามขั้นตอนของโปรแกรม ผู้วิจัยดำเนินกิจกรรมตามโปรแกรม ดังตารางกิจกรรมดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงการดำเนินกิจกรรมตามขั้นตอนของโปรแกรม

ขั้นตอน	กิจกรรมการสอน	ช่วงเวลา	ผู้ดำเนินกิจกรรม
ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ			
	1. ผู้วิจัยคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก จำนวน 30 คน	สัปดาห์ที่ 1	- ผู้วิจัย
	2. ผู้วิจัยเตรียมสื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการให้ความรู้ ได้แก่ Power Point คลิปวิดีโอสาธิตการออกกำลังกายเพื่อป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ แผ่นพับทำในการออกกำลังกายเรื่องการพลัดตกหกล้ม ขวดบรรจุทรายปริมาตรครึ่งกิโลกรัมพร้อมผ้าสำหรับผูกติดขวดทรายใช้แทนตุ้มถ่วงน้ำหนัก		- ผู้ช่วยวิจัย
	3. จัดเตรียมผู้ช่วยวิจัยในการเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ดูแลและผู้สูงอายุ และแบบประเมินความสามารถของผู้ดูแลในระยะก่อนการทดลอง		
ขั้นที่ 2 ดำเนินการทดลอง			
ครั้งที่ 1	1. ผู้วิจัยพบผู้ดูแลผู้สูงอายุ ที่ห้องประชุมโรงพยาบาลเสริมงาม แนะนำตนเองเพื่อสร้างสัมพันธภาพ อธิบายชุดแบบสอบถามแต่ละชุดเพื่อให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจ	สัปดาห์ที่ 1	- ผู้วิจัย - ผู้ช่วยวิจัย

ขั้นตอน	กิจกรรมการสอน	ช่วงเวลา	ผู้ดำเนินกิจกรรม
	2. กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามก่อนการทดลอง (Pre-test) 3. ผู้วิจัยชี้แจงเกี่ยวกับสถานการณ์การหกล้ม ปัจจัยเสี่ยงการหกล้ม และสนทนาแลกเปลี่ยนประสบการณ์การหกล้มของผู้สูงอายุ ผลกระทบของการหกล้มในผู้สูงอายุที่เกิดขึ้น กระตุ้นผู้ดูแลบอกความรู้สึกรู้สึกต่อผู้สูงอายุเมื่อเกิดการหกล้ม การปฏิบัติเบื้องต้นเมื่อผู้สูงอายุหกล้มในครั้งที่ผ่านมา และวางแผนป้องกันการหกล้มของผู้สูงอายุในอนาคต ตั้งเป้าหมายในการดูแลผู้สูงอายุร่วมกัน 4. ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์การติดตามเยี่ยมที่บ้านและขออนุญาตเข้าเยี่ยมบ้าน (เยี่ยมในกรณีที่ยินยอมเท่านั้น) 5. นัดหมายกลุ่มตัวอย่างเพื่อเยี่ยมบ้าน	(ระยะพึงพา บุคลากรด้าน สุขภาพ)	
ครั้งที่ 2	1. ผู้วิจัยดำเนินการเยี่ยมบ้านของผู้สูงอายุเพื่อประเมินสิ่งแวดล้อมในบ้าน บริเวณบ้านและเพื่อเป็นการสร้างสัมพันธภาพและความคุ้นเคยกับบุคคลอื่นในครอบครัว เพื่อให้เกิดความไว้วางใจ ประเมินจุดแข็งของครอบครัวและสนับสนุนจุดแข็งรวมถึงตรวจสอบความพร้อมและความมั่นใจในการออกกำลังกายของผู้สูงอายุ 2. วัดและบันทึกความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุ 3. นัดหมายผู้ดูแลเข้าร่วมการทำกิจกรรมในสัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 2 (ระยะพึงพา บุคลากรด้าน สุขภาพ)	- ผู้วิจัย - ผู้ช่วยวิจัย
ครั้งที่ 3	1. ผู้วิจัยพบผู้ดูแลที่ห้องประชุมโรงพยาบาลเสริมงาม ผู้วิจัยบรรยายให้ความรู้ในประเด็น ปัญหา ปัจจัยเสี่ยง ผลกระทบของการหกล้ม และบทบาทของผู้ดูแลในการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุรวมถึงการจัดการสิ่งแวดล้อมให้ปลอดภัยสำหรับผู้สูงอายุ ผู้ดูแลประเมินแหล่งที่จะสนับสนุนและช่วยเหลือ 2. ผู้วิจัยฝึกทักษะการออกกำลังกาย โดยเปิดคลิปวิดีโอสาธิตการออกกำลังกาย โดยให้กลุ่มตัวอย่างสาธิตย้อนกลับในท่าการออกกำลังกาย พร้อมมอบแผ่นพับท่าในการออกกำลังกาย 3. สรุปสาระสำคัญ ชักถามข้อสงสัย เปิดโอกาสให้ผู้ดูแลได้ทำ ความรู้จักกัน เช่น แลกไลน์ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการดูแลผู้สูงอายุ เปิดโอกาสให้ผู้ดูแลให้กำลังใจซึ่งกันและกัน หากมีผู้ดูแลที่รู้สึกเหนื่อยล้าหรือไม่มั่นใจในการดูแล 4. ผู้วิจัยนัดหมายการติดตามเยี่ยมทางโทรศัพท์โดย ชี้แจงวัตถุประสงค์ และนัดหมายการติดตามในสัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 3 (ระยะที่ ครอบครัวมี ส่วนร่วมใน การดูแล สุขภาพ)	- ผู้วิจัย - ผู้ช่วยวิจัย
ครั้งที่ 4	1. ผู้วิจัยติดตามเยี่ยมทางโทรศัพท์ 1 ครั้งต่อสัปดาห์ เพื่อติดตามการฝึกปฏิบัติการออกกำลังกายให้ผู้สูงอายุโดยผู้ดูแล และติดตามการปรับเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมที่เสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ 2. นัดหมายการเยี่ยมบ้านในสัปดาห์ที่ 5-8	สัปดาห์ที่ 4 (ระยะท้าทาย ในการดูแล สุขภาพ)	- ผู้วิจัย - ผู้ช่วยวิจัย

ขั้นตอน	กิจกรรมการสอน	ช่วงเวลา	ผู้ดำเนินกิจกรรม
ครั้งที่ 5	- ผู้วิจัยติดตามเยี่ยมบ้านเพื่อติดตามการฝึกปฏิบัติการออกกำลังกายให้ผู้สูงอายุโดยผู้ดูแลและประเมินการปรับเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมที่เสี่ยงต่อการหกล้มของผู้สูงอายุ - เปิดโอกาสให้ซักถามข้อสงสัยและแสดงความคิดเห็นในประเด็นที่เป็นปัญหาเกี่ยวกับการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ และเสริมทักษะให้เกิดความมั่นใจให้ผู้ดูแลในการป้องกันการหกล้มทั้งในด้านการปรับเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมและการออกกำลังกาย ชื่นชมในความพยายามและความตั้งใจของครอบครัว ให้กำลังใจเมื่อมีปัญหาและอุปสรรค ร่วมหาทางช่วยแก้ไขปัญห - นัดหมายการทำกิจกรรมครั้งต่อไป	สัปดาห์ที่ 5-8 (ระยะทําทาย ในการดูแล สุขภาพ)	- ผู้วิจัย - ผู้ช่วยวิจัย
ครั้งที่ 6	- ผู้วิจัยเยี่ยมบ้านเพื่อติดตามความต่อเนื่องของการฝึกปฏิบัติการออกกำลังกายให้ผู้สูงอายุโดยผู้ดูแลและติดตามปรับเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมที่เสี่ยงต่อการหกล้มของผู้สูงอายุ - เปิดโอกาสให้ซักถามข้อสงสัยและแสดงความคิดเห็นในประเด็นที่เป็นปัญหาเกี่ยวกับการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ - วัดและบันทึกความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุ - นัดหมายการทำกิจกรรมครั้งต่อไป	สัปดาห์ที่ 9-12 (ระยะความ ร่วมมือ)	- ผู้วิจัย - ผู้ช่วยวิจัย
ครั้งที่ 7	- ผู้วิจัยพบผู้ดูแลที่ห้องประชุมโรงพยาบาลเสริมงาม ประเมินความสามารถของผู้ดูแลในการดูแลผู้สูงอายุและความสามารถในการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อป้องกันการหกล้มของผู้สูงอายุ (Post-test) - สรุปกิจกรรมของโปรแกรม - ผู้วิจัยเปิดโอกาสให้ผู้ดูแลได้ซักถามและแสดงความคิดเห็น	สัปดาห์ที่ 12	- ผู้วิจัย - ผู้ช่วยวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป โดยใช้สถิติวิเคราะห์

1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) เพื่อทดสอบสมมติฐานตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยวิเคราะห์ความสามารถของผู้ดูแลในการป้องกันการหกล้มซ้ำและการทรงตัวของผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยง โดยใช้สถิติ Paired t-test

วิธีการพิทักษ์สิทธิอาสาสมัคร/กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนคร ลำปาง คณะพยาบาลศาสตร์ สถาบันพระบรมราชชนก เลขที่ E 2567-002 วันที่รับรอง 9 กุมภาพันธ์ 2567-9 กุมภาพันธ์ 2568 และทำการทดลองภายหลังได้รับการรับรองจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ ผู้วิจัยดำเนินการพบกลุ่มตัวอย่างและแนะนำตัว อธิบายวัตถุประสงค์ในการวิจัย ขอความร่วมมือในการรวบรวมข้อมูลและชี้แจงให้ทราบว่า การตอบกลับหรือปฏิเสธการเข้าร่วมวิจัยครั้งนี้ จะไม่มีผลต่อกลุ่มตัวอย่าง ข้อมูลทุกอย่างจะถือว่าเป็นความลับ และนำมาใช้ตามวัตถุประสงค์การวิจัยครั้งนี้เท่านั้น ผลการวิจัยจะนำเสนอในภาพรวม กลุ่มตัวอย่างสามารถแจ้งขอออกจากการศึกษาได้ก่อนที่จะดำเนินการวิจัยจะสิ้นสุดลง โดยมีต้องให้เหตุผลหรือคำอธิบายใดๆ ซึ่งการกระทำดังกล่าวจะไม่มีผลอย่างใดต่อกลุ่มตัวอย่างและครอบครัว และเมื่อกลุ่มตัวอย่างยินยอมเข้าร่วมการวิจัย ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างเซ็นลงนามในแบบยินยอมเข้าร่วมวิจัย

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ดูแลผู้สูงอายุ และผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยง

ข้อมูลทั่วไปของผู้ดูแลผู้สูงอายุ เพศชาย 1 คน (ร้อยละ 3.30) เพศหญิง 29 คน (ร้อยละ 96.70) อายุเฉลี่ย 54.90 ± 4.34 ปี ต่ำสุด 40 ปี สูงสุด 59 ปี รายได้เฉลี่ย/เดือน $7,580 \pm 3397$ บาท ต่ำสุด 4,000 บาท สูงสุด 20,000 บาท ระยะเวลาในการดูแลผู้สูงอายุเฉลี่ย 11.30 ± 4.87 ปี ต่ำสุด 2 ปี สูงสุด 18 ปี ระดับการศึกษา เป็นมัธยมศึกษาตอนต้น 14 คน (ร้อยละ 46.70) ปวส./อนุปริญญา 6 คน (ร้อยละ 20.00) มัธยมศึกษาตอนปลายและ/ปวช. 4 คน (ร้อยละ 13.30) ตามลำดับ อาชีพแม่บ้าน 13 คน (ร้อยละ 43.30) ทำไร่/ทำนา/ทำสวน 13 คน (ร้อยละ 43.30) และรับจ้าง 2 คน (ร้อยละ 6.70) ความสัมพันธ์กับผู้สูงอายุ เป็นบุตร 23 คน (ร้อยละ 76.70) บุตรเขย/บุตรสะใภ้ 4 คน (ร้อยละ 13.30) และคู่สมรส 2 คน (ร้อยละ 6.70) ไม่มีผู้ดูแล 27 คน (ร้อยละ 90.00) มีผู้ดูแล (ร้อยละ 10.00)

ข้อมูลทั่วไปของผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยง เพศชาย 4 คน (ร้อยละ 13.30) เพศหญิง 26 คน (ร้อยละ 86.70) อายุเฉลี่ย 82.03 ± 8.67 ปี ต่ำสุด 62 ปี สูงสุด 95 ปี ไม่มีประวัติโรคประจำตัว 17 คน (ร้อยละ 56.70) มีโรคประจำตัว 13 คน (ร้อยละ 43.30) ไม่มีปัญหาการทรงตัว 7 คน (ร้อยละ 23.30) มีปัญหาการทรงตัว 23 คน (ร้อยละ 73.30) และมีประวัติการหกล้มในระยะเวลา 6 เดือน 20 คน (ร้อยละ 66.70) และมีประวัติเคยหกล้ม 10 คน (ร้อยละ 33.30)

ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม ลักษณะบ้านเป็นบ้านสองชั้น ร้อยละ 50.00 บ้านชั้นเดียวติดพื้นร้อยละ 26.70 และบ้านชั้นเดียวใต้ถุนสูง ร้อยละ 23.30 ตามลำดับ ห้องนอนอยู่ชั้นล่างร้อยละ 60.00 และชั้นบนร้อยละ 40.00 มีบันไดร้อยละ 80.00 และไม่มีบันไดร้อยละ 20.00 มีราวบันไดที่มีความแข็งแรง เหมาะสมและไม่มีสิ่งของวางบนขั้นบันได ร้อยละ 63.30 ไม่มีราวบันไดร้อยละ 16.70 การใช้บันไดร้อยละ 43.30 ไม่ใช้ราวบันไดร้อยละ 36.70 ภายในบ้านมีพื้นต่างระดับร้อยละ 33.30 ไม่มีพื้นต่างระดับร้อยละ 63.30 ลักษณะพื้นบ้านเป็นพื้นกระเบื้องร้อยละ 66.70 พื้นไม้ร้อยละ 23.30 และพื้นปูนร้อยละ 10.00 ตามลำดับ การจัดวางเฟอร์นิเจอร์/

สิ่งของร้อยละ 100 แสงสว่างในบ้าน เพียงพอร้อยละ 100 ลักษณะห้องน้ำอยู่ภายในบ้าน ร้อยละ 93.30
อยู่นอกบ้านร้อยละ 6.70 ส่วนนึ่งยอร้อยละ 20.00 ซักโครก/โถนั่งร้อยละ 80.00 มีราวจับร้อยละ 43.30 ไม่มี
ราวจับร้อยละ 56.70 พื้นห้องน้ำเปียก/ลื่นร้อยละ 40.00 ไม่เปียก/ไม่ลื่น ร้อยละ 60.00 แสงในห้องน้ำเพียงพอ
และแสงบริเวณทางเดินไปห้องน้ำ ร้อยละ 100 มีส้วมเลีย่ง ร้อยละ 56.70 เลียงบริเวณในบ้านร้อยละ 16.70
เลีย่งนอกบ้าน ร้อยละ 26.70 ลักษณะรอบบ้านขรุขระ/เป็นหลุมเป็นบ่อ ร้อยละ 20.00 ไม่ขรุขระ/ไม่เป็นหลุม
เป็นบ่อ ร้อยละ 80.00 ระดับชั้นวางของใช้ หยิบง่ายไม่ต้องเอื้อมหรือก้มร้อยละ 100 ลักษณะพรมใช้เศษผ้า
หรือเสื่อเก่าเป็นพรม ร้อยละ 53.30

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความสามารถของผู้ดูแลในการป้องกันการหกล้มซ้ำ และ การทรงตัว
ของผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยง ก่อนและหลังการเข้าโปรแกรม ตำบลทุ่งงาม อำเภอสว่างงาม จังหวัด
ลำปาง (n=60)

ตัวแปร	ก่อนทดลอง		หลังทดลอง		t	P - value
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน		
ความสามารถของผู้ดูแลในการป้องกันการ การหกล้มซ้ำของผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยง (N=30)	60.83	8.57	74.53	4.99	4.64	0.000*
การทรงตัวของผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยง (TUG) (N=30)	34.03	24.74	22.93	16.89	-8.68	0.000*

*p <0.05

จากตารางที่ 2 พบว่า หลังการเข้าโปรแกรมการเสริมพลังครอบครัวต่อความสามารถของผู้ดูแลในการ
ป้องกันการหกล้มซ้ำและ การทรงตัวของผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยง ตำบลทุ่งงาม อำเภอสว่างงาม จังหวัดลำปาง พบว่า
ค่าเฉลี่ยของความสามารถของผู้ดูแลในการป้องกันการหกล้มซ้ำของผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยง สูงกว่าก่อนเข้าร่วม
โปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และค่าเฉลี่ยของการทรงตัวของผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยงหลังเข้าร่วม
โปรแกรมดีกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

การอภิปรายผล

ความสามารถของผู้ดูแลในการป้องกันการหกล้มซ้ำของผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยง หลังการเข้าร่วม
โปรแกรมการเสริมพลังครอบครัวต่อความสามารถของผู้ดูแลในการป้องกันการหกล้มซ้ำของผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยง
พบว่า พบค่าเฉลี่ยของความสามารถของผู้ดูแลในการป้องกันการหกล้มซ้ำของผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยงในภาพรวมสูง
กว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อธิบายได้ว่า การสนับสนุนความสามารถของ
ผู้ดูแลทั้ง 4 ระยะประกอบด้วย

1. ระยะพึ่งพาบุคลากรด้านสุขภาพ ได้แก่ การประเมินความสามารถของผู้ดูแล ประสบการณ์และการปฏิบัติเมื่อมีผู้สูงอายุหกล้ม การวางแผนป้องกันการหกล้มของผู้สูงอายุในอนาคต ตั้งเป้าหมายในการดูแลผู้สูงอายุร่วมกัน มีการมอบคู่มือ แผ่นพับการป้องกันการหกล้ม สอดคล้องกับการศึกษาของ โสภิตตา แสนว และคณะ (2565) ได้ศึกษาถึง ผลของโปรแกรมป้องกันการพลัดตกหกล้มโดยประยุกต์ตามแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพร่วมกับแรงสนับสนุนทางสังคมต่อพฤติกรรมป้องกันการพลัดตกหกล้มของผู้สูงอายุในอำเภอเกาะจันทร์ จังหวัดชลบุรี ผลการศึกษาพบว่าผู้สูงอายุที่มีการรับรู้ประโยชน์ของการป้องกันการพลัดตกหกล้ม การรับรู้อุปสรรค การรับรู้ความสามารถของตนเอง การรับรู้โอกาสเสี่ยง และการรับรู้ความรุนแรงของการพลัดตกหกล้ม มุ่งเน้นการประเมินความเสี่ยงและแจ้งผลความเสี่ยงรายบุคคลให้ทราบ การให้ความรู้ โดยเน้นการเรียนรู้จากตัวแบบบุคคล และกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน ส่งผลให้มีแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพเกี่ยวกับการพลัดตกหกล้มที่ดีขึ้น

2. ระยะการมีส่วนร่วมในการดูแลสุขภาพ เป็นการเยี่ยมบ้านเพื่อการติดตามและประเมินจุดแข็งของครอบครัว และการสนับสนุนจุดแข็ง เพื่อให้เกิดความมั่นใจในการออกกำลังกาย ประเมินสภาพแวดล้อมและจุดเสี่ยง ทั้งภายในและภายนอกบ้านที่ปลอดภัยต่อการป้องกันการพลัดตกหกล้ม ทำให้สร้างการรับรู้ด้านความเสี่ยงและความปลอดภัยของผู้สูงอายุและครอบครัว การกระตุ้นการมีส่วนร่วมของครอบครัวในการวางแผนปรับปรุงการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมด้านการออกกำลังกายและการปรับปรุงสิ่งแวดล้อมภายในและภายนอกบ้านร่วมกันกับผู้ดูแลในครอบครัว ส่งผลให้เกิดความตระหนัก ความรู้ความเข้าใจในการป้องกันการพลัดตกหกล้มของผู้สูงอายุ และการกำกับ ติดตาม การเยี่ยมบ้าน เพื่อติดตามและให้คำแนะนำอย่างต่อเนื่องช่วยเพิ่มความเข้าใจ และทักษะการดูแลผู้สูงอายุที่เหมาะสมเพื่อป้องกันการพลัดตกหกล้ม สอดคล้องกับการศึกษาของ จิรัชญา เหล่าคมพญาจารย์ และคณะ (2567) กล่าวว่า การกำกับ ติดตามและลงเยี่ยมบ้านร่วมกันเพื่อติดตามและให้คำแนะนำอย่างต่อเนื่อง เป็นส่วนสนับสนุนและทำให้ผู้สูงอายุเกิดความมั่นใจในการดูแลตนเองเพื่อป้องกันการพลัดตกหกล้มมากยิ่งขึ้น และผู้ดูแลรวมถึงครอบครัวมีส่วนร่วมในการจัดการกับปัญหาได้อย่างเหมาะสมและเป็นรูปธรรมมากขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่มีความเข้าใจร่วมกัน (Mutual collaborative approach) กล่าวว่า การร่วมกันค้นหาปัญหาที่เกิดขึ้นหรือที่มีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในสถานการณ์จริง รวมทั้งสาเหตุของปัญหาและวิธีการแก้ไขที่อาจจะเป็นไปได้ (Possible interventions) มักใช้วิธีการอุปมาน (Inductive approach) เป็นส่วนใหญ่ ส่งผลให้เกิดความเข้าใจในปัญหาและสาเหตุของปัญหาในมุมมองใหม่ๆ ตลอดจนได้ทางเลือกสำหรับแก้ไขปัญหที่เหมาะสม (Heinrich et al., 1931)

3. ระยะท้าทายในการดูแลสุขภาพ เป็นการให้ความรู้ในประเด็นปัญหาที่ค้นพบและความเสี่ยงต่อการเกิดการหกล้ม รวมถึงการประเมินแหล่งที่จะสนับสนุนและช่วยเหลือ ฝึกออกกำลังกาย มีการสาธิตและสาธิตย้อนกลับการออกกำลังกาย และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่มไลน์แอปพลิเคชัน เป็นการเสริมกำลังใจ ซึ่งเป็นการกระตุ้นเชิงบวก ก่อให้เกิดการเรียนรู้และมีความเข้าใจเกี่ยวกับการป้องกันการพลัดตกหกล้มมากขึ้น มีการสื่อสารข้อมูลสุขภาพ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่ม ส่งผลต่อการตัดสินใจปรับเปลี่ยน

พฤติกรรม เกิดพลังภายในกลุ่มสามารถต้านทานหรือจัดการควบคุมอิทธิพลจากสิ่งเร้าที่เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดการพลัดตกหกล้มได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ ปรีดา สารลักษณ์ และ วรารัตน์ ทิพย์รัตน์ (2565) ได้ศึกษาถึงผลของโปรแกรมการเสริมสร้างความรอบรู้ด้านสุขภาพต่อความรู้ด้านสุขภาพและพฤติกรรม การป้องกันการพลัดตกหกล้มของผู้ดูแลผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยง ในเขตเทศบาลนครตรัง ผลการศึกษาพบว่า ทักษะในการอ่านออกเขียนได้ มีโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟนและสามารถใช้แอปพลิเคชันไลน์ได้ ทำให้เกิดความเข้าใจกับข้อมูล ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ และเกิดการเสริมพลังกันภายในกลุ่ม สามารถจัดการเกี่ยวกับสิ่งเร้าและสิ่งกระตุ้น และปัจจัยเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้มได้ รวมถึงการตรวจติดตามอย่างต่อเนื่องจะส่งเสริมให้ค้นพบปัญหา อุปสรรค ปัจจัยเสี่ยงต่างๆ มีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม และการจัดสิ่งแวดล้อมใหม่ที่เหมาะสม

4. ระยะเวลาร่วมมือ เป็นการติดตามเยี่ยมต่อเนื่องและติดตามปรับเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมที่เสี่ยงต่อการหกล้มของผู้สูงอายุ เพื่อเป็นการประเมินผลลัพธ์การดำเนินการ ประเมินความสามารถของผู้ดูแลในการดูแลผู้สูงอายุและการจัดสิ่งแวดล้อมเพื่อป้องกันการหกล้ม ดังนั้นสรุปได้ว่ากิจกรรมที่มีความเหมาะสมกับระยะเวลาของการดำเนินกิจกรรมจะสามารถทำให้ผู้ดูแลมีความรู้ ความมั่นใจการจัดการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุและมีการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ปลอดภัยสำหรับผู้สูงอายุ สอดคล้องกับการศึกษาของ ณภัทร ธรกานต์ธนาภัทร และคณะ (2564) ได้ศึกษาถึงแนวปฏิบัติการป้องกันการหกล้มแบบสหปัจจัยตามหลัก 10 ป. ของผู้สูงอายุในชุมชนแห่งหนึ่ง จังหวัดอุดรธานี ผลการศึกษาพบว่าการสร้างปัจจัยกระตุ้นการปฏิบัติเพื่อป้องกันการหกล้มของผู้สูงอายุ ได้แก่ การมอบคู่มือป้องกันการหกล้ม การติดตามเยี่ยมบ้านเพื่อค้นหาปัจจัยเสี่ยงอื่นๆ และให้คำแนะนำเพิ่มเติม เป็นปัจจัยส่งเสริมให้ผู้สูงอายุมีพฤติกรรมป้องกันการหกล้มดีขึ้น

การทรงตัวของผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยง หลังการเข้าร่วมโปรแกรมการเสริมพลังครอบครัวต่อความสามารถของผู้ดูแลในการป้องกันการหกล้มซ้ำและ การทรงตัวของผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยง พบว่าค่าเฉลี่ยของการทรงตัวของผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยงหลังเข้าร่วมโปรแกรมดีกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อธิบายได้ว่า เนื่องจากผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยงและผู้ดูแลรับรู้ถึงความเสี่ยงและผลกระทบของการหกล้มมากขึ้น กิจกรรมมุ่งเน้นการประเมินความเสี่ยงของตนเอง ความเสี่ยงทางด้านสิ่งแวดล้อม ความสามารถของตนเองในการป้องกันการพลัดตกหกล้ม การออกกำลังกายอย่างเหมาะสมและต่อเนื่องโดยเน้นการเสริมสร้างความยืดหยุ่นของร่างกายและการทรงตัว และการค้นหาแหล่งสนับสนุนทางสังคมโดยการเยี่ยมบ้านเพื่อใช้แรงสนับสนุนทางสังคมจะช่วยกระตุ้นผู้สูงอายุและครอบครัวให้ร่วมกันปรับปรุงสิ่งแวดล้อมในบ้านได้อย่างปลอดภัย ผู้สูงอายุและผู้ดูแลมีการตั้งเป้าหมายในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเสี่ยงของตนเองและรู้สึกมั่นใจในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมมากขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ สอดคล้องกับการศึกษาของ โสภิตตา แสนวา และคณะ (2565); ปิยะรัตน์ สวนกุล และ หัสยาพร อธิยศ (2566) พบว่าการส่งเสริมให้ผู้สูงอายุปฏิบัติตามโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยตนเองที่บ้าน ความยืดหยุ่น และการทรงตัวร่วมกับการติดตามอย่างสม่ำเสมอ และต่อเนื่อง สามารถป้องกันการพลัดตกหกล้มของผู้สูงอายุลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) สอดคล้องกับ จุฑาทิพย์ รอดสูงเนิน (2564) ศึกษาเรื่องผลของโปรแกรมการออกกำลังกายที่มีต่อการทรงตัว

และความกลัวการล้มของผู้สูงอายุในชุมชน พบว่า กลุ่มที่ได้รับการฝึกตามโปรแกรมหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ย เวลา TUGT ค่าเฉลี่ยเวลา SLST ดีขึ้นกว่าก่อนการทดลอง และแตกต่างจากกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $p < 0.001$ การฝึกออกกำลังกายตามโปรแกรมจะช่วยให้เพิ่มความแข็งแรงของร่างกาย พัฒนาการทรงตัวดีขึ้น และลดภาวะความกลัวการล้มในผู้สูงอายุได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ ดารณี ทองสัมฤทธิ์ และ เยาวลักษณ์ มีบุญมาก (2565) ศึกษาเรื่องผลของโปรแกรมการป้องกันการหกล้มซ้ำในผู้สูงอายุ อำเภอวัดเพลง จังหวัดราชบุรี พบว่าของการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุในด้านความยืดหยุ่นสามารถป้องกันการหกล้มซ้ำในผู้สูงอายุ และผู้สูงอายุที่เข้าร่วมโปรแกรมมีคะแนนเฉลี่ยความยืดหยุ่นของร่างกายและความสามารถในการทรงตัวสูงกว่าก่อนเข้าโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) และองค์การอนามัยโลก (World Health Organization, 2004) เสนอแนะว่าผู้สูงอายุที่เคยล้มแล้วนั้นควรออกกำลังกายที่เน้นความยืดหยุ่นร่างกายก่อนฝึกออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว เพื่อลดความเสี่ยงการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นจากการเดินออกกำลังกายเพื่อฝึกการทรงตัว

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการเสริมพลังครอบครัวต่อความสามารถของผู้ดูแลในการป้องกันการหกล้มซ้ำและการทรงตัวของผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยงในชุมชนนี้มีประโยชน์ สามารถส่งเสริมให้ประชาชนเกิดความรู้ด้านสุขภาพ มีพฤติกรรมในการป้องกันการหกล้มซ้ำและการทรงตัวของผู้สูงอายุดีขึ้น สามารถลดอุบัติการณ์การเกิดพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุได้ จึงควรนำไปทำในชุมชนอื่นที่มีลักษณะคล้ายชุมชนตัวอย่างได้ การนำโปรแกรมนี้อไปใช้ควรปรับปรุงวิธีการดำเนินการให้สอดคล้องตามบริบท โดยเฉพาะด้านสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการป้องกันการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุ

เอกสารอ้างอิง

- กรมกิจการผู้สูงอายุ. (2566). *สถิติผู้สูงอายุ*. สืบค้นจาก <https://www.dop.go.th/th/know/side/1/1/2449>
- กระทรวงสาธารณสุข. (2566). ระบบคลังข้อมูลด้านการแพทย์และสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข. สืบค้นจาก <https://lpg.hdc.moph.go.th/hdc/reports>
- จิรัชญา เหล่าคมพฤษาจารย์, ปาริชาติ ญาตินิยม และ อติรัตน์ เหล่าคมพฤษาจารย์. (2567). การพัฒนารูปแบบการป้องกันภาวะพลัดตกหกล้มสำหรับผู้สูงอายุ โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัว ชุมชน ท้องถิ่นในพื้นที่เป้าหมาย ABC 6-D จังหวัดชัยภูมิ. *วารสารศูนย์อนามัยที่ 9*, 18(3), 851-865. สืบค้นจาก <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/RHPC9Journal/article/view/267775>
- จุฑาทิพย์ รอดสูงเนิน. (2564). ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายที่มีต่อการทรงตัวและความกลัวการล้มของผู้สูงอายุในชุมชน. *วารสารศูนย์อนามัยที่ 9: วารสารส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม*, 15(38), 541-560. สืบค้นจาก <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/RHPC9Journal/article/view/251296>

ณภัทร ธรกานต์ธนาภัทร, พรรณวรดา สุวัน, จุฑารัตน์ เสาวพันธุ์, กชนิภา ขวาวงษ์, ญาธิดา วุฒิสาสตร์กุล และ วียะดา ทิพน้อม. (2564). การรับรู้เกี่ยวกับการหลั่งพฤติกรรมการป้องกันการหลั่งและจำนวนครั้งของการหลั่งของผู้สูงอายุภายหลังการใช้แนวปฏิบัติการป้องกันการหลั่งแบบสหปัจจัยตาม หลัก10ป. ของผู้สูงอายุในชุมชนแห่งหนึ่ง จังหวัดอุดรธานี. *วารสารการแพทย์ โรงพยาบาลอุดรธานี*, 29(1), 111-126. สืบค้นจาก <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/udhhosmj/article/view/250825>

ณรงค์กร ชัยวงศ์ และ นิชาภัทร มณีพันธ์. (2563). ผลของโปรแกรมการเสริมพลังครอบครัวต่อความรู้และทักษะในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ, *วารสารพยาบาลศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 32(3), 1-14. สืบค้นจาก <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/CUNS/article/view/254336>

ดารณี ทองสัมฤทธิ์ และ เยาวลักษณ์ มีบุญมาก. (2565). ผลของโปรแกรมการป้องกันการหลั่งซ้ำในผู้สูงอายุอำเภอวัดเพลง จังหวัดราชบุรี. *วารสารวิจัยเพื่อการส่งเสริมสุขภาพและคุณภาพชีวิต*, 2(1), 62-73. สืบค้นจาก <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/RHJ/article/view/256706>

ปิยะรัตน์ สนวนกุล และ หัสยา พรอิตยศ. (2566). ประสิทธิภาพของรูปแบบการป้องกันการพลัดตกหกล้มของผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชน. *Phrae Medical Journal and Clinical Sciences*, 31(1), 27-42. สืบค้นจาก <https://thaidj.org/index.php/jpph/article/view/13181>

ปรีดา สารลักษณ์ และ วรรัตน์ ทิพรัตน์. (2565). ผลของโปรแกรมการเสริมสร้างความรอบรู้ด้านสุขภาพต่อความรอบรู้ด้านสุขภาพและ พฤติกรรมการป้องกันการพลัดตกหกล้มของผู้ดูแลผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยง ในเขตเทศบาลนครตรัง. *วารสารการพยาบาลและการศึกษา*, 15(2), 1-13. สืบค้นจาก <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JNAE/article/view/255081>

ภณทิลา ผ่องอำไพ, สุธีรา อุณหะระกุล และ ศศิธร รุจนเวช. (2561). ผลของโปรแกรมการเสริมพลังครอบครัวต่อความสามารถในการป้องกันการหลั่งของผู้สูงอายุ. *วารสารแพทยนาวิ*, 45(2), 311-327. สืบค้นจาก <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/nmdjournal/article/view/158608>

มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย. (2564). *ยากันล้น: คู่มือป้องกันการหลั่งในผู้สูงอายุ*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย.

โสภิตตา แสนว, นิภา มหารัชพงศ์, เอมอัสมา วัฒนบุรานนท์ และ วัลลภ ใจดี. (2565). ผลของโปรแกรมป้องกันการพลัดตกหกล้มโดยประยุกต์ตาม แบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพร่วมกับแรงสนับสนุนทางสังคมต่อ พฤติกรรมป้องกันการพลัดตกหกล้มของผู้สูงอายุ ในอำเภอเกาะจันทร์ จังหวัดชลบุรี. *วารสารวิจัยและพัฒนาระบบสุขภาพ*, 15(2), 214-227. สืบค้นจาก <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/RDHSJ/article/view/256271>

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานয়รัฐมนตรี. (2565). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570)*. ราชกิจจานุเบกษา. สืบค้นจาก http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2565/E/258/T_0001.pdf

โรงพยาบาลเสริมงาม. (2566). *สรุปรายงานผลการดำเนินงานประจำปีงบประมาณ 2566*. โรงพยาบาลเสริมงาม อำเภอเสริมงาม จังหวัดลำปาง.

Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G., & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39, 175-191. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.3758/BF03193146>

Heinrich, H. W., Peterson, D., & Roon, N. (1931). *Industrial Accident Prevention: A Scientific Approach*. New York: McGraw-Hill.

Hulme, P. A. (1999). Family empowerment: a nursing intervention with suggested outcomes for families of children with a chronic health condition. *Journal of Family Nursing*, 5(1), 33-50. Retrieved from <https://doi.org/10.1177/107484079900500>

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รองศาสตราจารย์ ดร.ธเนศ พงศ์ธีรรัตน์
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทพญ. ดร.อารีรัตน์ นิรันดร์สิทธิรัชต์
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิมพ์ภา ธาณินพงศ์
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรา มินเสน
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนาพร บุญมี
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไผ่แดง ขวัญใจ
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นรินทร์ นนทมาลย์
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุกุล มะโนทน
 รองศาสตราจารย์ ดร.จักรพงษ์ พวงงามชื่น
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หนึ่งหทัย ชัยอากร
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มธุรส ชัยหาญ
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายัณห์ อุ่न्नันทากาศ
 รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐธิยา ชัยชนะ
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วินารัตน์ แสงวงกิจ
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิติมา พรหมมารัตน์
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มีชัย เทพนุรัตน์
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิดารัตน์ สุขประภาภรณ์
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งโรจน์ สุขใจมุข
 รองศาสตราจารย์ ดร.พิสิษฐ์ ฌอน บัวกนก
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐกฤษณ์ ธรรมกวินวงศ์
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คมคาย พันธุ์เพ็ง
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรสุดา มาทา
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศราวุธ สุวรรณอรรถ
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พงษ์พร พันธุ์เพ็ง
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติยา ปลอดแก้ว
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา ศรีประภาคาร
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราณี นางงาม
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาทิตยา วังวนสินธ์
 รองศาสตราจารย์ ดร.ณิชารีย์ ใจคำวัง
 รองศาสตราจารย์ ดร.เจษฎา มิ่งฉาย
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์ศักดิ์ อ้นมอย

มหาวิทยาลัยรังสิต
 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 มหาวิทยาลัยพะเยา
 มหาวิทยาลัยพะเยา
 มหาวิทยาลัยพะเยา
 มหาวิทยาลัยพะเยา
 มหาวิทยาลัยแม่โจ้
 มหาวิทยาลัยแม่โจ้
 มหาวิทยาลัยแม่โจ้
 มหาวิทยาลัยแม่โจ้
 มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
 มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
 มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
 มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
 มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
 มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง
 มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง
 มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง
 มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง
 มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง
 มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง
 มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง
 มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
 มหาวิทยาลัยนเรศวร
 มหาวิทยาลัยนเรศวร
 มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
 มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
 มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาพร พงศ์ธรพฤษ
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิพันธ์ เสียมไหม
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรพรรณ จิ๋ว
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัฒนา ชยธวัช
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรณนิภา ดอกไม้งาม
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นสพ. ดร.ชเวง สารคล่อง
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปพนพัชร ภัทรธิตวิสต์
 รองศาสตราจารย์ ดร.สามารถ ใจเตี้ย
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรชัย เครืออินทร์
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตรกร กรพรหม
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิราภรณ์ ชัยวัง
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรพงษ์ เตียมมี
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปมณท์ ภูมาศ
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิงกาญจน์ ปวนสุรินทร์
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชินานาญ วิทยาประภากร
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มงคลกร ศรีวิชัย
 อาจารย์ ดร.ศรีประไพ อินทร์ชัยเทพ
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษ สุจริตตั้งธรรม
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปาลีกา เวชกุล
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริวิจนา แก้วผณี

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
 มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
 มหาวิทยาลัยปทุมธานี
 มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
 มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
 มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
 มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
 มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
 มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
 มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครลำปาง
 มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
 มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
 มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

The english abstract checked for grammatical accuracy by native speakers or experts.

Dr. Rowena Alcoba National University Philippines, Philippines

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ชุมชน มีเป้าหมายและขอบเขต (Aim and Scope) ที่รับตีพิมพ์บทความทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นประโยชน์ต่อชุมชน ได้แก่

- 1) วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เกษตรศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ชีววิทยา จุลชีววิทยา ชีวเคมี เทคโนโลยีการอาหาร พืชศาสตร์ สัตวศาสตร์ ปฐพีวิทยา โรคพืช ภูมิวิทยา วาริชศาสตร์ การส่งเสริมการเกษตร เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว และสิ่งแวดล้อม
- 2) วิทยาศาสตร์กายภาพ ได้แก่ เคมี ฟิสิกส์ คณิตศาสตร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ วิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
- 3) วิทยาศาสตร์สุขภาพ ได้แก่ การสร้างเสริมสุขภาพ, การพัฒนาสุขภาพชุมชน, อนามัยสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย, สารสนเทศทางสุขภาพ และวิทยาศาสตร์สุขภาพสาขาอื่น

รูปแบบของวารสาร

1. กำหนดออก ปีละ 6 ฉบับ ฉบับละ 5 บทความ
ฉบับที่ 1 มกราคม – กุมภาพันธ์
ฉบับที่ 2 มีนาคม – เมษายน
ฉบับที่ 3 พฤษภาคม – มิถุนายน
ฉบับที่ 4 กรกฎาคม – สิงหาคม
ฉบับที่ 5 กันยายน – ตุลาคม
ฉบับที่ 6 พฤศจิกายน – ธันวาคม
2. บทความที่ตีพิมพ์ต้องผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ บทความละ 3 ท่านต่อเรื่อง โดยผู้ทรงคุณวุฒิไม่ทราบชื่อผู้สนับสนุนและผู้สนับสนุนไม่ทราบชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ (Double-blind Peer Review)
3. นโยบายด้านค่าดำเนินการ การส่งบทความไม่มีค่าใช้จ่าย เนื่องจากได้รับการสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

การเตรียมต้นฉบับบทความมีรูปแบบ ดังนี้

ชื่อบทความ (ไทย) (Th SarabunPSK 20 pt, Bold)

Title of article (English) (Th SarabunPSK 20 pt)

ชื่อผู้เขียน (ไทย) (Th SarabunPSK 18 pt, Bold)

Author's name (English) (Th SarabunPSK 18 pt, Bold)

หน่วยงานผู้เขียน (ไทย) (Th SarabunPSK 16 pt)

Author Agency (English) (Th SarabunPSK 16 pt)

E-mail : (Th SarabunPSK 14 pt)

Telophone (Th SarabunPSK 14 pt)

บทคัดย่อ (Th SarabunPSK 18 pt, Bold)

(ภาษาไทยก่อนและตามด้วยภาษาอังกฤษ, กรณีเป็นบทความภาษาอังกฤษต้องมีบทคัดย่อภาษาไทย) เป็นการสรุปสาระสำคัญ ประเภทวิจัย วัตถุประสงค์ วิธีดำเนินการวิจัย สรุปผลการวิจัยที่กระชับและชัดเจน และองค์ความรู้ใหม่ที่จะเกิดขึ้น รวมทั้งสิ่งที่ส่งผลกระทบต่อสังคม ชุมชนท้องถิ่น ระบุตัวเลขสถิติที่สำคัญ ใช้ภาษารัดกุมเป็นประโยคสมบูรณ์และเป็นร้อยแก้ว ไม่แบ่งเป็นข้อๆ โดยบทคัดย่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษไม่ควรเกิน 1 หน้ากระดาษขนาด A4 และให้ระบุคำสำคัญ (Keywords) ไว้ท้ายบทคัดย่อในแต่ละภาษา (Th SarabunPSK 16 pt)

คำสำคัญ: คำที่ 1 คำที่ 2 คำที่ 3 (3-5 คำ) (Th SarabunPSK 16 pt)

บทนำ (Th SarabunPSK 18 pt, Bold)

ให้เขียนอธิบายความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา แนวคิดทฤษฎีที่ใช้ วัตถุประสงค์ และประโยชน์ที่ได้รับ (Th SarabunPSK 16 pt)

ระเบียบวิธีวิจัย (Th SarabunPSK 18 pt, Bold)

อธิบายถึงเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองและอธิบายวิธีการศึกษาทดลอง ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง วิธีดำเนินการวิจัย เครื่องมือวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล (Th SarabunPSK 16 pt)

ผลการวิจัย (Th SarabunPSK 18 pt, Bold)

การเขียนเสนอผลการศึกษาคควรกระชับและแสดงการวิจัยถึงผลที่ชัดเจน หากมีตาราง กราฟ หรือรูปภาพ ให้มีเนื้อหาหรือวิธีการอธิบายประกอบ (Th SarabunPSK 16 pt)

การอภิปรายผล (Th SarabunPSK 18 pt, Bold)

การเขียนอภิปรายผลการศึกษา เป็นการชี้แจงผลการวิจัยว่าตรงตามวัตถุประสงค์ สมมติฐานของการวิจัย สอดคล้องหรือไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยของผู้อื่นที่มีอยู่ก่อนหรือไม่ อย่างไร ด้วยเหตุผลใด เปรียบเทียบหรือตีความเพื่อเน้นความสำคัญของงานและสรุปให้เข้าใจง่ายที่สุด (Th SarabunPSK 16 pt)

บทสรุปและข้อเสนอแนะ (Th SarabunPSK 18 pt, Bold)

ให้เขียนสรุปสาระสำคัญของผลงานวิจัยว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือไม่ โดยเน้นถึงปัญหาหรือข้อโต้แย้งในสาระสำคัญ ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ และองค์ความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นหรือประโยชน์ที่จะเกิดต่อสังคม ชุมชน และท้องถิ่น (Th SarabunPSK 16 pt)

กิตติกรรมประกาศหรือคำขอบคุณ (ถ้ามี) (Th SarabunPSK 18 pt, Bold)

อาจจะมีหรือไม่มีก็ได้ โดยเป็นการแสดงความขอบคุณผู้ช่วยเหลือในงานวิจัยแต่ไม่ได้เป็นผู้ร่วมในงานวิจัย (Th SarabunPSK 16 pt)

เอกสารอ้างอิง (Th SarabunPSK 16 pt)

เอกสารอ้างอิง ควรมีไม่ต่ำกว่า 10 รายการ และควรเป็นปัจจุบันให้มากที่สุด (Th SarabunPSK 16 pt) การอ้างอิงแบบแทรกปนไปกับเนื้อหา : เนื้อหาบทความใช้ระบบการอ้างอิงแบบนามปี (ชื่อ-นามสกุลผู้แต่ง, ปีที่พิมพ์) ตัวอย่างเช่นลมูล รัตตากร (2529) ได้กำหนดคุณสมบัติของ.....

รูปแบบการเขียนรายการอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง ควรมีไม่ต่ำกว่า 10 รายการ และควรเป็นปัจจุบันให้มากที่สุด การเขียนเอกสารอ้างอิง ให้เรียงเอกสารที่ใช้อ้างอิงทั้งหมดตามลำดับอักษรตัวแรกของรายการที่อ้างอิง โดยเรียงลำดับแบบพจนานุกรม และให้เรียงภาษาไทยขึ้นก่อนภาษาอังกฤษ มีรูปแบบการเขียนแบบ APA 6 ประยุกต์ (American Psychological Association) ดังนี้

1. หนังสือ

ชื่อ สกุล. (ปีที่พิมพ์). ชื่อหนังสือ. ครั้งที่พิมพ์. สถานที่พิมพ์: สำนักพิมพ์.

สีลาภรณ์ บัวสาย. (2549). *เศรษฐกิจพอเพียง ร่วมเรียนรู้ สานข่าย ขยายผล*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: อัมรินทร์พรินติง แอนด์พับลิชชิง.

Courtney, T. K. (1965). *Physical Fitness and Dynamic Health*. New York: McGraw-Hill Inc.

2. วารสาร (อ้างอิงวารสารที่มีความทันสมัย/เป็นปัจจุบันมากที่สุด)

ชื่อ สกุล. (ปีที่พิมพ์). ชื่อเรื่อง. ชื่อวารสาร, ปีที่ (ฉบับที่), เลขหน้าเริ่มต้น-เลขหน้าสิ้นสุด.

ไพฑูรย์ สีนารัตน์. (2531). การปฏิรูปหลักสูตรมหาวิทยาลัยในประเทศไทยที่กำลังพัฒนา. *อุดมศึกษา*, 13 (34), 14-20.
สืบค้นจาก <http://www.....>

Elmastas, M., O. Isildak, I. Turkekal & N. Temar. (2007). Determination of antioxidant activity and antioxidant compounds in wild edible mushroom. *Food Composition and analysis*, 20, 337-345. Retrieved from <http://www.....>

3. วิทยานิพนธ์ (หากเรื่องนั้นมีบทความในวารสารให้ใช้การอ้างอิงจากวารสาร)

ชื่อ สกุล. (ปีที่พิมพ์). ชื่อวิทยานิพนธ์ การค้นคว้าแบบอิสระ. ระดับวิทยานิพนธ์ การค้นคว้าแบบอิสระ คณะ สถาบันการศึกษา.

ยุริพรรณ แสนใจยา. (2545). *แนวทางการพัฒนาไร้ชาสุวิหุห์ อำเภอมะลาว จังหวัดเชียงรายเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร*. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

4. บทความในเอกสารประกอบการประชุมสัมมนาวิชาการที่พิมพ์เผยแพร่

ชื่อ สกุล ผู้เขียนหรือหน่วยงาน. (ปีที่พิมพ์). ชื่อเรื่อง. ใน สถานที่จัดประชุม, ชื่อการประชุม ครั้งที่ วันประชุมสัมมนา สถานที่จัด.

คณะกรรมการอำนวยการคัดสรรสุดยอดหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ไทย. (2549). *Proceeding งานประชุมวิชาการคัดสรรสุดยอดหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์*, ครั้งที่ 2 วันที่ 1-2 ธันวาคม 2560 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

5. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ (อ้างอิงเฉพาะข้อมูลที่ทันสมัย/เป็นปัจจุบัน เช่น สถิติจำนวนประชากร เป็นต้น)

ชื่อ สกุล. (ปีที่พิมพ์). ชื่อเรื่อง. สืบค้นจาก ชื่อ website

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2562). สำนวนการดำเนินงานของประชากร 2562. สืบค้นจาก
<http://www.nso.go.th/sites/2014>

การส่งต้นฉบับ

จัดส่งต้นฉบับที่พิมพ์ตามข้อกำหนดของรูปแบบวารสาร

ที่เว็บไซต์ <https://li02.tci-thaijo.org/index.php/STC/index>

การประเมินบทความต้นฉบับ

ต้นฉบับจะต้องผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer review) ซึ่งเป็นบุคคลภายนอกสังกัดของเข้าของบทความ และจากหลากหลายสถาบัน จำนวน 3 ท่านต่อเรื่อง โดยผู้ทรงคุณวุฒิไม่ทราบชื่อผู้พิมพ์และผู้พิมพ์ไม่ทราบชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ (Double-blind peer review) สถาบันวิจัยและพัฒนาจะเป็นผู้สรรหาเพื่อรับการประเมิน กรณีมีการแก้ไขสถาบันวิจัยและพัฒนาจะส่งผลการอ่านประเมินคืนผู้เขียนให้เพิ่มเติม แก้ไขหรือพิมพ์ต้นฉบับใหม่แล้วแต่กรณี

หมายเหตุ

1. บทความที่ได้รับการตีพิมพ์ใน “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ชุมชน” ถือเป็นกรรมสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
2. เนื้อหาบทความที่ปรากฏในวารสารเป็นความรับผิดชอบของผู้เขียน ทั้งนี้ไม่รวมความผิดพลาด อันเกิดจากเทคนิคการพิมพ์
3. การส่งบทความไม่มีค่าใช้จ่าย

จริยธรรมการตีพิมพ์

จริยธรรมในการตีพิมพ์บทความในวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ชุมชน

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ชุมชน มีเป้าหมายและขอบเขต (Aim and Scope) ที่รับตีพิมพ์บทความทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นประโยชน์ต่อชุมชน ได้แก่

1. วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เกษตรศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ชีววิทยา จุลชีววิทยา ชีวเคมี เทคโนโลยีการอาหาร พืชศาสตร์ สัตวศาสตร์ ปฐพีวิทยา โรคพืช กีฏวิทยา วาริชศาสตร์ การส่งเสริมการเกษตร เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว และสิ่งแวดล้อม
2. วิทยาศาสตร์กายภาพ ได้แก่ เคมี ฟิสิกส์ คณิตศาสตร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ วิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
3. วิทยาศาสตร์สุขภาพ ได้แก่ การสร้างเสริมสุขภาพ, การพัฒนาสุขภาพชุมชน, อนามัยสิ่งแวดล้อม, อาชีวอนามัยและความปลอดภัย, สารสนเทศทางสุขภาพ และวิทยาศาสตร์สุขภาพสาขาอื่น

เพื่อให้การเผยแพร่วารสารเป็นไปอย่างถูกต้อง จึงได้กำหนดแนวปฏิบัติและจริยธรรมการตีพิมพ์เผยแพร่บทความสำหรับการดำเนินงานของวารสาร ดังนี้

บทบาทหน้าที่ของผู้เขียนบทความ

1. วารสารขอให้ผู้เขียนรับรองว่าผลงานที่ส่งมานั้นเป็นผลงานใหม่ของผู้เขียนบทความ ไม่คัดลอกผลงานวิชาการของผู้อื่น ไม่มีการละเมิดลิขสิทธิ์หรือทรัพย์สินทางปัญญา และไม่เคยตีพิมพ์ที่ไหนมาก่อน หากตรวจพบว่ามีกรกระทำข้างต้นให้ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้เขียนบทความในการละเมิดลิขสิทธิ์
2. บทความที่ส่งมานั้นต้องไม่อยู่ในระหว่างการส่งไปวารสารอื่นเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ หากตรวจพบว่ามีกรกระทำข้างต้นกองบรรณาธิการขอยกเลิกบทความดังกล่าว
3. วารสารขอให้เขียนบทความวิจัยให้ถูกต้อง โดยยึดตามรูปแบบของวารสารที่กำหนดไว้ในคำแนะนำผู้เขียน
4. วารสารขอให้ผู้เขียนบทความมีการอ้างอิงทั้งส่วนเนื้อหาและรายการอ้างอิงท้ายบทความเมื่อนำผลงานของผู้อื่นมาอ้างอิงหากตรวจพบว่ามีกรละเมิดลิขสิทธิ์ให้ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้เขียนบทความแต่เพียงผู้เดียวในการละเมิดลิขสิทธิ์
5. ผู้เขียนบทความที่มีชื่อปรากฏในบทความทุกคนต้องเป็นผู้ที่มีส่วนร่วมในการทำวิจัยเรื่องนั้นจริง
6. หากมีแหล่งทุนสนับสนุนงานวิจัยให้ระบุแหล่งทุนด้วย
7. หากมีผลประโยชน์ทับซ้อนใดๆ วารสารขอให้ผู้เขียนบทความระบุรายละเอียดผลประโยชน์ทับซ้อนดังกล่าวด้วย
8. บทความที่เกี่ยวกับการวิจัยในมนุษย์หรือในสัตว์ทดลอง ควรผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย (ถ้ามี) โดยให้แนบหลักฐานการรับรองมาพร้อมบทความที่ส่งให้กับกองบรรณาธิการหากมีการร้องเรียนเกี่ยวกับการละเมิดทางจริยธรรมการวิจัยและกองบรรณาธิการได้พิจารณาแล้วเห็นว่ามีกรละเมิดจริง ผู้นิพนธ์บทความจะต้องถอนบทความ
9. บทความที่ได้รับการตีพิมพ์ใน “วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ชุมชน” ถือเป็นกรรมสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

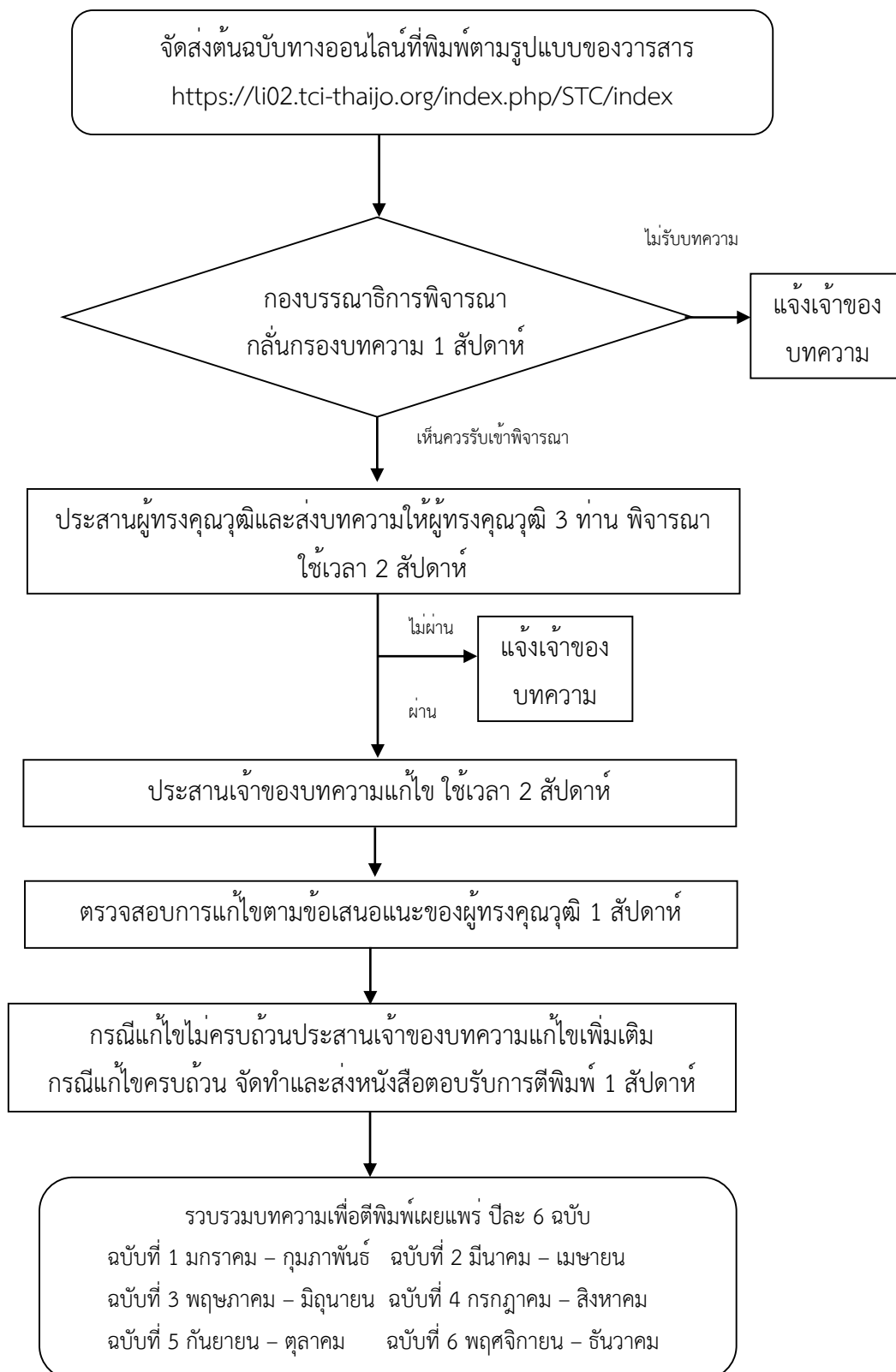
บทบาทหน้าที่ของทีมบรรณาธิการ

1. ที่ปรึกษาวารสารมีหน้าที่พิจารณาให้ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการดำเนินงานด้านวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ชุมชน
2. บรรณาธิการวารสารมีหน้าที่เป็นแกนหลักเป็นหัวหน้าทีมกองบรรณาธิการในการพิจารณาและตรวจสอบบทความ พิจารณาความสอดคล้องของเนื้อหาบทความกับเป้าหมายและขอบเขตของวารสาร รวมถึงตรวจสอบประเมินคุณภาพบทความก่อนการตีพิมพ์
3. กองบรรณาธิการวารสารเป็นกลุ่มบุคคลที่ทำหน้าที่เป็นคณะทำงานของบรรณาธิการมีหน้าที่ในการพิจารณาและตรวจสอบบทความ พิจารณาความสอดคล้องของเนื้อหาบทความกับเป้าหมายและขอบเขตของวารสาร รวมถึงตรวจสอบประเมินคุณภาพบทความก่อนการตีพิมพ์
4. หน้าที่ของทีมบรรณาธิการต่อผู้เขียนบทความและผู้ประเมินบทความ
 - 4.1 ไม่เปิดเผยข้อมูลของผู้เขียนบทความและผู้ประเมินบทความแก่บุคคลอื่น
 - 4.2 ตรวจสอบและปฏิเสธการตีพิมพ์บทความที่เคยเผยแพร่ที่อื่นมาแล้ว
 - 4.3 ต้องใช้หลักการพิจารณาบทความโดยอิงเหตุผลทางวิชาการเป็นหลัก และต้องไม่มีอคติต่อผู้เขียนบทความและบทความที่พิจารณาไม่ว่าด้วยกรณีใด
 - 4.4 ต้องไม่มีส่วนได้ส่วนเสียกับผู้เขียนบทความหรือผู้ประเมินบทความ ไม่ว่าจะเพื่อประโยชน์ในเชิงธุรกิจหรือนำไปเป็นผลงานทางวิชาการของตนเองหรือผลประโยชน์อื่นๆ
 - 4.5 ตรวจสอบการคัดลอกผลงานทางวิชาการของผู้อื่นในบทความ หากพบการคัดลอกผลงานดังกล่าวจะต้องหยุดกระบวนการประเมินบทความ และติดต่อผู้เขียนบทความเพื่อขอคำชี้แจง เพื่อประกอบการตอบรับหรือปฏิเสธการตีพิมพ์บทความ
 - 4.6 ตรวจสอบขั้นตอนการประเมินบทความของวารสารให้เป็นความลับ มีความเป็นธรรม ปราศจากอคติ
 - 4.7 ตีพิมพ์เผยแพร่บทความที่ผ่านกระบวนการประเมินจากผู้ประเมินบทความแล้วเท่านั้น
 - 4.8 ต้องไม่แก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงเนื้อหาบทความและผลประเมินของผู้ประเมินบทความ
 - 4.9 ต้องปฏิบัติตามกระบวนการและขั้นตอนต่าง ๆ ของวารสารอย่างเคร่งครัด

บทบาทหน้าที่ของผู้ประเมินบทความ

1. ผู้ประเมินบทความต้องไม่มีส่วนได้ส่วนเสียกับผู้นิพนธ์บทความ
2. ผู้ประเมินบทความต้องรักษาความลับและไม่เปิดเผยข้อมูลของบทความแก่บุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องในระหว่างกระบวนการประเมินบทความ
3. ต้องไม่แสวงหาประโยชน์จากบทความที่ตนเองได้ทำการประเมิน
4. ต้องตระหนักว่าตนเองเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญ มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของบทความที่รับประเมินอย่างแท้จริง
5. หากพบว่าบทความมีความเหมือนหรือซ้ำซ้อนเป็นบทความที่คัดลอกผลงานชิ้นอื่น ผู้ประเมินต้องแจ้งให้บรรณาธิการวารสารทราบทันที พร้อมแสดงหลักฐานประกอบที่ชัดเจน
6. ผู้ประเมินบทความต้องรักษาระยะเวลาประเมินตามกรอบเวลาประเมินที่วารสารกำหนด

ขั้นตอนการส่งบทความเพื่อขอรับการตีพิมพ์ในวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ชุมชน





SCIENCE & TECHNOLOGY TO COMMUNITY



สถาบันวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ศูนย์แม่ริม 180 หมู่ 7 ถนนโชตนา (เชียงใหม่-ฝาง)
ตำบลจี้เหล็ก อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ 50180

research_journal@g.cmru.ac.th

khonta_1@hotmail.com

Tel 089-9533426