



วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

ปีที่ 13 ฉบับที่ 1

ISBN (ONLINE) :
3088-2702

 045-643-600

 สถาบันวิจัยและพัฒนา มรภ.ศรีสะเกษ

 www.research.sskru.ac.th





วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ ปีที่ 13 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2569



วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

Research and Development Journal
Sisaket Rajabhat University



ผ่านการรับรองคุณภาพของ TCI เป็นวารสารกลุ่มที่ 2 พ.ศ. 2568 – 2572



วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ ปีที่ 13 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2569

วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

ปีที่ 13 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน พ.ศ. 2569

ISSN 3088-2702 (Online)

วัตถุประสงค์

เพื่อเผยแพร่องค์ความรู้ด้านการวิจัย กิจกรรมผลงานวิจัย ที่อยู่ในรูปบทความวิจัยและบทความวิชาการของนักวิชาการหรือนักวิจัยจากหน่วยงานภายในและภายนอก

เจ้าของ

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

319 ถนนไทยพันทา ตำบลโพธิ์ อำเภอเมืองศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ 33000

โทรศัพท์ 045-643-600 ต่อ 9409 – 9410

โทรสาร 045-643-607

ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.ประกาศิต อานุกาญจน์แสนยากร อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

รองศาสตราจารย์ ดร.เอมอร แสนภูวา

รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

ขอบเขตการตีพิมพ์

วารสารฯ มีนโยบายรับตีพิมพ์บทความคุณภาพสูง โดยมีกลุ่มเป้าหมายคือคณาจารย์ นักศึกษา และนักวิจัยทั้งในและนอกสถาบัน ในสาขาต่าง ๆ ดังนี้

1. การบริหารจัดการ
2. การศึกษา
3. บริหารธุรกิจ
4. สังคมวิทยา
5. จิตวิทยาการบริหาร
6. เศรษฐศาสตร์
7. การบริหารทรัพยากรมนุษย์
8. ปรัชญา
9. นิติศาสตร์
10. รัฐประศาสนศาสตร์
11. รวมถึงสหวิทยาการอื่นๆ

กำหนดการตีพิมพ์วารสาร

วารสารฯ ตีพิมพ์ 2 ฉบับต่อปี ดังนี้

ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน

ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม



คณะกรรมการกองบรรณาธิการ

วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

บรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประจวบ จันทร์หมื่น

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

รองบรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุวัฒน์ ศรีสุวรรณ

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

กองบรรณาธิการ

ดร.สมพันธ์ เตชะอธิก

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ดร.อุมารินทร์ ตูลารักษ์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

รองศาสตราจารย์ ดร.ประทีปใจ สุวรรณธาดา

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตติมา ดำรงวิณะ

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

อาจารย์ ดร.จิตติรัตน์ เวทย์ศิริยานันท์

มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

รองศาสตราจารย์ ดร.รัตน์ะ ปัญญาภา

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

อาจารย์วีระวัฒน์ อุดมทรัพย์

มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คณางค์ ช่อชู

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ศักดิ์ พวงอก

มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

นางสาวจันจิรา ขาติมนตรี

ผู้พิจารณาตรวจสอบภาษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อินทิรา ศักดิ์เมียนแก้ว

นางลำพึง บัวจันอัฐ

ฝ่ายประสานงาน

อาจารย์พนิตา นันทะกาล

อาจารย์ชลิดา ภูรินินนาท

อาจารย์พรชนก แสนทวีสุข สีดาบุตร

อาจารย์จันทกานต์ พันเลียว

นางอริสาพัชร จักรบุตร

นางสาวนราภรณ์ ไตรมร

นายณัฏฐชาติ ศรีมะณี

ออกแบบรูปเล่ม

นายสุรพงศ์ เป้าทอง



บทบรรณาธิการ

วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ ปีที่ 13 ฉบับที่ 1 (มกราคม – มิถุนายน 2569) จัดทำขึ้นเพื่อเป็นเวทีเผยแพร่ผลงานวิจัยและผลงานวิชาการที่มีคุณภาพ อันเป็นประโยชน์ต่อการสร้างองค์ความรู้ การพัฒนาวิชาการ และการประยุกต์ใช้ผลการวิจัยในการพัฒนาชุมชน สังคม และประเทศ ตลอดจนส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักวิจัย คณาจารย์ นักศึกษา และผู้สนใจจากหลากหลายสาขาวิชา

วารสารฉบับนี้ประกอบด้วยบทความวิจัยจำนวน 6 เรื่อง ครอบคลุมประเด็นด้านการพัฒนาระบบคมนาคมและความร่วมมือระดับภูมิภาค การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารงานวิจัย การวิจัยด้านนวัตกรรมอาหารจากกระเทียมดำทุ่งกุลารัศมี การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีโลกเสมือน ผสานโลกแห่งความจริง (Mixed Reality) เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับประชาธิปไตยของผู้เรียน และการพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งล้วนเป็นผลงานที่สะท้อนให้เห็นถึงความหลากหลายขององค์ความรู้และการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เพื่อการพัฒนาสังคมและท้องถิ่น

กองบรรณาธิการหวังเป็นอย่างยิ่งว่า บทความในวารสารฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า การวิจัย และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักวิชาการ นักวิจัย นักศึกษา และผู้สนใจทั่วไป รวมทั้งเป็นส่วนหนึ่งในการส่งเสริม สร้างสรรค์งานวิจัยที่มีคุณภาพให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเป็นรูปธรรม

ท้ายที่สุดนี้ กองบรรณาธิการขอขอบพระคุณผู้เขียนบทความ ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ร่วมกันสนับสนุนการดำเนินงานของวารสารให้เป็นไปตามมาตรฐานวิชาการ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือในการพัฒนาวารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ ให้มีคุณภาพและเป็นแหล่งเผยแพร่องค์ความรู้ทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประจวบ จันทรหมั่น)

บรรณาธิการ



สารบัญ

	หน้า
บทความวิจัย	
สภาพและแนวทางของการพัฒนาการขนส่งทางรางของประเทศไทยกับภูมิภาคอาเซียน บรรจง พลจันทร์, สาโรจน์ ขอจ่วนเดียว, จรรยา พานู, โกศล เลิศล้ำ, ภูมิพัฒน์ อิศงศ์, วรัญญา ตั้งเจริญวรกุล, อาจณรงค์ พลค้อ และกิตติภรณ์ เงินบุตรโคตร.....	1
คุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และการทดสอบทางประสาทสัมผัสของกระเทียมดำ ทุ่งกุลาศรีสะเกษ จิรนนต์ รัตสีโว, พนารัตน์ สังข์อินทร์, ชนิษฐา ฉิมพาลี, จิรายุ มุลิกา และ ธนวรรณ มุลิกา.....	13
ระบบสารสนเทศสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยที่เหมาะสมเพื่อการตัดสินใจ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ อริศพาพัชร จักรบุตร.....	29
การสร้างเทคโนโลยีโลกเสมือนผสมผสานโลกแห่งความจริงจากแบบสัณฐานฐานปราสาทหินพิมาย จังหวัดนครราชสีมา เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ฮาวา วงศ์พงษ์คำ.....	37
ผลของการจัดกิจกรรมบทบาทสมมติร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่มีต่อความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทของประชาชนในระบอบประชาธิปไตยของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดตองปุ วีรวิทย์ บุญส่ง และ เจียรระไน เหมือนสุวรรณ.....	57
รูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิผล โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 رأไพ อดทน.....	69



สภาพและแนวทางของการพัฒนาการขนส่งทางรางของประเทศไทยกับภูมิภาคอาเซียน Current Situation and Development Directions of Railway Transport in Thailand and the ASEAN Region

บรรจง พลขันธุ์^{1*}, สารจน์ ขอจ่วนเตียว², จรรยา พาบ², โกศล เลิศล้ำ³, ภูมิพัฒน์ อิศง⁴, วรัญญา ตั้งเจริญวรกุล⁵
อาจนรงค์ พลค้อ⁶ และกิตภรณ์ เงินบุตรโคตร⁶

Banjong Pholkhank^{1*}, Saroj Khojuantho², Janya Pabu², Kosol Lertlam³, Phumiphat Thisong⁴,
Waranya Tangcharoenworakul⁵, Ajnarong Pholkho⁶ and Kitphorn Ngermbutkotru⁶

¹ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพบ้านไผ่ ²ที่ปรึกษาวิทยาลัยการอาชีพบ้านไผ่ ³ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพหนองกุ้งศรี

⁴รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีขอนแก่น ⁵รองผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น

⁶ครูวิทยาลัยการอาชีพบ้านไผ่

¹Director, Ban Phai Vocational College, ²Advisor, Ban Phai Vocational College,

³Director, Nong Kung Si Vocational College, ⁴Deputy Director, Khon Kaen Agricultural and Technological College,

⁵Deputy Director, Khon Kaen Vocational College and ⁶Teacher, Ban Phai Vocational College

*Corresponding Author: mo.bunjong@gmail.com

Received: August 18, 2025

Revised: May 7, 2026

Accepted: May 15, 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องสภาพและแนวทางของการพัฒนาการขนส่งทางรางของประเทศไทยกับภูมิภาคอาเซียน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันของโครงสร้างพื้นฐาน วิเคราะห์แนวทางการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ เชื่อมโยง และจัดทำข้อเสนอแนะเชิงยุทธศาสตร์สู่การเป็นศูนย์กลางอาเซียน โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัย แบบผสมวิธี ทั้งการวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิเชิงสถิติและการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมิน ศักยภาพในการแข่งขันของประเทศในมิติต่าง ๆ

ผลการดำเนินงานระยะที่ 1 จากการสำรวจสภาพปัจจุบัน พบว่า ประเทศไทยมีการขยายตัวของ โครงข่ายรถไฟทางคู่ครอบคลุมเส้นทางยุทธศาสตร์กว่า 3,150 กิโลเมตร ส่งผลให้ความจุในการเดินรถ (Line Capacity) เพิ่มขึ้นจาก 54 ขบวนต่อวัน เป็น 150-200 ขบวนต่อวัน และลดระยะเวลาการรอหลัก ขบวนรถลงได้ เฉลี่ย 30 – 50 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามสัดส่วนการขนส่งสินค้าทางรางยังคงอยู่ที่ประมาณ 7 – 9 เปอร์เซ็นต์ของการขนส่งรวม ซึ่งต่ำกว่าเป้าหมายยุทธศาสตร์ชาติที่ตั้งไว้ที่ 15 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจาก ข้อจำกัดด้านการเชื่อมต่อแบบไร้รอยต่อในสถานขนส่งสินค้าหลัก ระยะที่ 2 ในการศึกษาการเชื่อมโยงสู่ ภูมิภาคอาเซียน พบว่าแนวระเบียงเศรษฐกิจเหนือ – ใต้ (NSEC) โดยเฉพาะเส้นทางไทย-ลาว-จีน มีปริมาณการขนส่งสินค้าผ่านด่านหนองคายเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 25 เปอร์เซ็นต์ต่อปี นับตั้งแต่ปี 2565 โดยการ วิเคราะห์ระบุว่าหากมีการปรับเปลี่ยนมาตรฐานระบบอาณัติสัญญาณให้เป็นระบบเดียวกัน (ETCS Level 1) จะสามารถเพิ่มความเร็วเฉลี่ยของรถไฟขนส่งสินค้าข้ามพรมแดนจาก 40 กม./ชม. เป็น 70-80 กม./ชม. ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนโลจิสติกส์ข้ามแดนได้ไม่น้อยกว่า 15-20% เมื่อเทียบกับการขนส่งทางถนน ในระยะ

ที่ 3 งานวิจัยเสนอแนวทางการยกระดับประเทศไทยเป็นศูนย์กลางภูมิภาคผ่านการพัฒนาท่าเรือบก (Dry Port) ใน 4 จังหวัดยุทธศาสตร์ ได้แก่ ฉะเชิงเทรา (รองรับ EEC), ขอนแก่น (เชื่อมลาว-จีน), นครราชสีมา (ประตูสู่อีสาน) และนครสวรรค์ (ศูนย์กลางภาคเหนือ) ซึ่งคาดการณ์ว่าจะช่วยลดต้นทุนโลจิสติกส์ต่อ GDP ลงมาอยู่ที่ระดับ 10-11 เปอร์เซ็นต์ ภายในปี 2570 พร้อมเสนอให้มีการจัดตั้งสถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบรางเพื่อผลิตบุคลากรเฉพาะทางปีละ 2,500 คน เพื่อรองรับความต้องการของตลาดแรงงานในระบบรางอาเซียน ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการบูรณาการท่าเรือบกทั้ง 4 แห่งเข้ากับโครงข่ายทางคู่จะเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนไทยสู่การเป็นจุดตัดยุทธศาสตร์ด้านคมนาคมที่สำคัญที่สุดของภูมิภาคอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: ระบบขนส่งทางราง, โลจิสติกส์อาเซียน, ท่าเรือบก, รถไฟทางคู่, ศูนย์กลางการขนส่งภูมิภาค

Abstract

This research, titled “Current Status and Development Guidelines for Rail Transport in Thailand and the ASEAN Region,” aims to examine the current state of rail infrastructure, analyze logistics connectivity, and formulate strategic recommendations for Thailand’s transition into an ASEAN rail hub. The study employs a mixed-methods approach, utilizing statistical secondary data analysis and in-depth interviews with industry experts to assess the nation’s competitiveness across multiple dimensions.

In the first phase, the assessment of the current status reveals that Thailand’s double-track rail network has expanded to cover over 3,150 kilometers of strategic routes. This expansion has increased line capacity from 54 trains per day to 150-200 trains per day and reduced waiting times for train crossings by an average of 30-50%. However, the modal share of rail freight remains at approximately 7-9%, which is below the National Strategic Goal of 15%, primarily due to constraints in seamless connectivity at major freight terminals. The second phase, focusing on ASEAN connectivity, finds that the North-South Economic Corridor (NSEC)—particularly the Thailand-Laos-China route—has seen an average annual increase of 25% in freight volume through the Nong Khai border since 2022. The analysis indicates that standardizing signaling systems to ETCS Level 1 could increase the average speed of cross-border freight trains from 40 km/h to 70-80 km/h, potentially reducing cross-border logistics costs by 15-20% compared to road transport. In the third phase, the research proposes a roadmap to elevate Thailand as a regional hub through the development of Dry Ports in four strategic provinces:

Chachoengsao (supporting the EEC), Khon Kaen (linking Laos-China), Nakhon Ratchasima (the Gateway to the Northeast), and Nakhon Sawan (the Northern Hub). These developments are projected to reduce logistics costs relative to GDP to 10-11% by 2027. Additionally, the study recommends establishing a Railway Technology Research and Development Institute to produce 2,500 specialized personnel annually to meet the labor demands of the ASEAN rail market. The findings suggest that integrating these four dry ports with the double-track network will be a critical mechanism in driving Thailand toward becoming the region's most vital and sustainable strategic transportation intersection.

Keywords: Rail Transportation, ASEAN Logistics, Dry Port, Double-track Railway, Regional Transportation Hub

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงของระเบียบเศรษฐกิจโลก และการก้าวเข้าสู่ยุคเศรษฐกิจไร้พรมแดนระบบคมนาคมขนส่งถือเป็นเส้นเลือดใหญ่ ที่ชี้วัดขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ปัจจุบันอุตสาหกรรมโลจิสติกส์ทั่วโลกกำลังมุ่งสู่การขนส่งสีเขียว (Green Logistics) และการลดต้นทุนที่ยั่งยืน ซึ่งการขนส่งทางรางถือเป็นรูปแบบที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ทั้งในด้านการประหยัดพลังงานต่อหน่วยและการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เมื่อเทียบกับการขนส่งทางถนน (World Bank, 2024) ในบริบทของภูมิภาคอาเซียน ประเทศไทยตั้งอยู่ในจุดยุทธศาสตร์ที่สำคัญที่สุดเสมือนเป็นสะพานเชื่อม (Land Bridge) ระหว่างจีนตอนใต้ ผ่าน สปป.ลาว ลงสู่มาเลเซียและสิงคโปร์ รวมถึงการเป็นจุดเชื่อมโยงระหว่างชายฝั่งทะเลอันดามันและอ่าวไทย (Asian Development Bank [ADB], 2023a) อย่างไรก็ตาม แม้รัฐบาลจะมีการผลักดันยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และการลงทุนมหาศาลในโครงสร้างพื้นฐานระบบรางตามแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายรถไฟทางคู่และรถไฟความเร็วสูง (กระทรวงคมนาคม, 2566) แต่จากการศึกษาพบว่าสัดส่วนการขนส่งสินค้าทางรางของไทยในปีที่ผ่านมายังคงอยู่ที่ประมาณ 7 – 9 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งยังห่างไกลจากเป้าหมายการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Modal Shift) ที่ตั้งไว้ที่ 15 เปอร์เซ็นต์ (สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร [สนข.], 2568ก) ปัญหาสำคัญที่ทำให้ระบบรางของไทยยังไม่สามารถแสดงศักยภาพได้เต็มที่ คือการขาดการบูรณาการที่ไร้รอยต่อ (Seamless Integration) ทั้งในด้านโครงสร้างพื้นฐานกายภาพ และด้านกฎระเบียบระหว่างประเทศ ความล่าช้าในการส่งผ่านสินค้าข้ามพรมแดน และการขาดศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (Dry Port) ที่มีประสิทธิภาพในจุดยุทธศาสตร์ ส่งผลให้ต้นทุนโลจิสติกส์ต่อ GDP ของไทยยังคงสูงกว่าประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญในการก้าวสู่การเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่ (NIC) (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ [สศช.], 2567ก)

การวิจัยเรื่อง “สภาพและแนวทางของการพัฒนาการขนส่งทางรางของประเทศไทยกับภูมิภาคอาเซียน” จึงมีความสำคัญและจำเป็นเร่งด่วนในเชิงยุทธศาสตร์ ผลการศึกษาจากงานวิจัยนี้จะไม่เป็นเพียงการรวบรวมข้อมูลสถานะปัจจุบัน แต่จะเป็นการเจาะลึกถึงแนวทางการแก้ไขปัญหาเชิงโครงสร้างผ่านโมเดลการพัฒนาท่าเรือบกใน 4 จังหวัดยุทธศาสตร์ (ฉะเชิงเทรา, ขอนแก่น, นครราชสีมา และ นครสวรรค์) ตามแผนแม่บทการพัฒนาท่าเรือบกของประเทศไทย (กรมการขนส่งทางราง, 2567) เพื่อเชื่อมโยงโครงข่ายทางคู่เข้ากับประตูการค้าอาเซียน ข้อมูลที่ได้จะเป็นกุญแจสำคัญในการกำหนดนโยบายเพื่อลดต้นทุนโลจิสติกส์ของชาติให้ลงมาอยู่ที่ 10-11% และเตรียมความพร้อมด้านบุคลากรเทคโนโลยีระบบราง เพื่อยกระดับประเทศไทยให้เป็นศูนย์กลางโลจิสติกส์ที่ทรงอิทธิพลที่สุดในภูมิภาคอาเซียนอย่างแท้จริง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันของระบบการขนส่งทางรางในประเทศไทย ทั้งในด้านโครงสร้างพื้นฐาน ชัดความสามารถของประเทศไทย
2. เพื่อศึกษาการพัฒนากระบวนโลจิสติกส์ด้านขนส่งทางราง ของประเทศไทยสู่ภูมิภาคอาเซียน
3. เพื่อเสนอเป็นแนวทางการพัฒนาระบบขนส่งทางรางของไทยให้มีประสิทธิภาพ และสามารถเป็นศูนย์กลางการขนส่งทางรางของภูมิภาคอาเซียนในอนาคต

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย (Research Procedures)

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสภาพปัจจุบันและขีดความสามารถของไทย เป้าหมายเพื่อหาฐานข้อมูลจริงของโครงสร้างพื้นฐานและประสิทธิภาพในปัจจุบันการวิจัยเอกสาร (Desk Research) รวบรวมข้อมูลจากแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี, แผนพัฒนาของ รฟท. และกรมการขนส่งทางราง เกี่ยวกับระยะทางรถไฟทางเดี่ยว/ทางคู่, จำนวนหัวรถจักร, และพิกัดน้ำหนักรถบรรทุกการสำรวจพื้นที่และการสังเกตการณ์ (Field Survey/Observation) ลงพื้นที่จุดยุทธศาสตร์ ได้แก่ สถานีกลางกรุงเทพอภิวัฒน์, ท่าเรือแหลมฉบัง, และย่านเปลี่ยนถ่ายสินค้า (ICD) ลาดกระบัง เพื่อดูการดำเนินงานจริงการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณรวบรวมสถิติการขนส่งสินค้า (Tonnage) และจำนวนผู้โดยสารย้อนหลัง 5 ปี เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มขีดความสามารถ (Capacity Analysis) ขั้นตอนที่ 2: การวิเคราะห์การเชื่อมโยงสู่ภูมิภาคอาเซียน เป้าหมายเพื่อประเมินโอกาสและความท้าทายในการเชื่อมต่อกับประเทศเพื่อนบ้าน การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กระทรวงคมนาคม, สภาพัฒน์ฯ, และผู้ประกอบการโลจิสติกส์ข้ามพรมแดนการวิเคราะห์เปรียบเทียบ (Comparative Analysis) ศึกษามาตรฐานระบบรางของประเทศเพื่อนบ้าน (มาเลเซีย, ลาว, จีน) ในประเด็นเรื่อง ขนาดราง (Gauge), ระบบอาณัติสัญญาณ และกฎหมายศุลกากรข้ามแดนการใช้ SWOT Analysis วิเคราะห์จุดแข็ง

จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค ของประเทศไทยในการเป็นประตูเชื่อม (Gateway) สู่ภูมิภาคขั้นตอนที่ 3 การจัดทำข้อเสนอแนะเพื่อเป็นศูนย์กลางอาเซียนเป้าหมายเพื่อสร้าง Roadmap หรือแนวทางที่เป็นรูปธรรมการประชุมกลุ่มย่อย (Focus Group) เชิญตัวแทนจากภาครัฐและเอกชนมาสรุปประเด็นปัญหาและระดมสมองหาทางออก เพื่อให้ข้อเสนอแนะสามารถนำไปใช้ได้จริงการสร้างโมเดลแนวทางพัฒนา (Model Development) สังเคราะห์ข้อมูลจากขั้นตอนที่ 1 และ 2 เพื่อสร้างข้อเสนอแนะ แบ่งเป็น 3 ด้าน ด้านโครงสร้างพื้นฐาน (Hard Infrastructure) การเร่งรัดรถไฟทางคู่ให้ครบโครงข่ายด้านการบริหารจัดการ (Soft Infrastructure) การปรับลดขั้นตอนศุลกากร (Single Window) ด้านเทคโนโลยี (Digital Infrastructure) การใช้ AI ในการบริหารจัดการตารางเวลาเดินทางตรวจสอบความสมบูรณ์ นำร่างข้อเสนอแนะให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเหมาะสมและเป็นไปได้

2. ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

ประชากรและกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้ที่มีความเกี่ยวข้องหรือมีบทบาทโดยตรงต่อการพัฒนา และการดำเนินงานด้านการขนส่งทางรางของประเทศไทย และภูมิภาคอาเซียน ซึ่งประกอบด้วยเจ้าหน้าที่หน่วยงานภาครัฐที่รับผิดชอบ ด้านนโยบายและโครงสร้างพื้นฐานทางราง ผู้บริหารและวิศวกรขององค์กรรัฐวิสาหกิจด้านระบบราง ผู้ประกอบการด้านโลจิสติกส์ และนักวิชาการผู้เชี่ยวชาญด้านระบบขนส่งและโลจิสติกส์ ประชากรและกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คัดเลือกโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากต้องการข้อมูลเชิงลึกจากผู้มีประสบการณ์และความรู้เฉพาะด้านระบบรางและโลจิสติกส์ โดยกำหนดให้มีจำนวนประชากรและกลุ่มเป้าหมายประมาณ 10 – 15 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่มหลัก ได้แก่ ผู้แทนจากหน่วยงานภาครัฐและรัฐวิสาหกิจ ได้แก่ กระทรวงคมนาคม การรถไฟแห่งประเทศไทย สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร ผู้แทนจากภาคเอกชนที่ประกอบธุรกิจด้านขนส่งและโลจิสติกส์ ที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งทางราง และนักวิชาการและผู้เชี่ยวชาญด้านการคมนาคมขนส่ง ระบบราง และโลจิสติกส์

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview Guide) ใช้สำหรับเก็บข้อมูลจากประชากรและกลุ่มเป้าหมายการวิจัยเอกสารและการสังเกตการณ์ (Documentary & Observation) วัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประจักษ์ ระยะเวลาดำเนินการควบคุมไปตลอดการวิจัย (6 - 8 เดือน) รวบรวมแหล่งข้อมูลจากแผนแม่บท (Master Plan), รายงานประจำปีของ รฟท., ข้อมูลสถิติศุลกากรหนองคาย/ปาดังเบซาร์ โดยการสังเกตการณ์ลงพื้นที่ย่านสถานีเปลี่ยนถ่ายสินค้าสำคัญ ได้แก่ ICD ลาดกระบัง ย่านกองเก็บตู้สินค้าหนองคาย จำนวน 3 - 5 จุดยุทธศาสตร์

การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) วัตถุประสงค์เพื่อเจาะลึกนโยบาย ปัญหาเชิงโครงสร้าง และยุทธภาพการเชื่อมโยงอาเซียน กลุ่มเป้าหมายผู้เชี่ยวชาญระดับบริหารหรือวิชาการ จำนวน 12 - 15 ท่าน ระยะเวลาเก็บข้อมูล 3 - 4 เดือนเวลาต่อครั้ง 60 - 90 นาที ต่อท่าน เกณฑ์การคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ (Inclusion Criteria) เป็นผู้บริหารระดับสูง หรือนักวิชาการ/ที่ปรึกษาในหน่วยงาน

ด้านระบบรางหรือโลจิสติกส์ มีประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 10 ปี มีบทบาทเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจหรือการวางแผนยุทธศาสตร์เชื่อมโยงระหว่างประเทศ ข้อคำถาม (Interview Guide) ท่านมองว่าโครงสร้างพื้นฐานระบบรางของไทยในปัจจุบัน มีข้อได้เปรียบหรือข้อจำกัดอย่างไรเมื่อเทียบกับประเทศเพื่อนบ้าน อุปสรรคสำคัญในการเชื่อมต่อการเดินทางข้ามพรมแดน (เช่น ไทย-ลาว-จีน) ในมุมมองของท่านคืออะไร (ด้านกฎหมาย, เทคนิค, หรือการเมือง) รูปแบบการบริหารจัดการโลจิสติกส์ทางรางที่ยั่งยืนในอาเซียนควรเป็นอย่างไร

การสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) วัตถุประสงค์เพื่อวิพากษ์และหาข้อสรุปแนวทางการพัฒนาที่มีความเป็นไปได้จริง โดยสนทนากลุ่มจำนวนครั้ง 2 ครั้ง ผู้เข้าร่วมกลุ่มสนทนาเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholders) จำนวน 8 - 12 ท่านต่อครั้ง ประกอบด้วยตัวแทนภาครัฐ (กรมรางฯ/รฟท.) จำนวน 3 ท่าน ตัวแทนภาคเอกชน (ผู้ส่งออก/ผู้ให้บริการโลจิสติกส์) จำนวน 4 ท่าน นักวิชาการด้านขนส่ง จำนวน 2 ท่าน ตัวแทนสมาคมการค้า/สภาอุตสาหกรรม จำนวน 2 ท่าน ระยะเวลาสนทนากลุ่ม จำนวน 3 ชั่วโมงต่อครั้ง ข้อคำถาม (Discussion Themes) จากสภาพปัญหาที่พบควรจัดลำดับความสำคัญ (Priority) ของโครงการระบบรางอย่างไรให้เกิดผลกระทบเชิงบวกสูงสุดต่ออาเซียน โมเดลความร่วมมือระหว่างรัฐและเอกชน (PPP) รูปแบบใดที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการพัฒนาศูนย์กลางการขนส่งทางราง เทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใดที่ไทยควรลงทุนเร่งด่วนเพื่อยกระดับประสิทธิภาพสู่สากล

สรุปผลการวิจัย

ผลจากการศึกษาสภาพปัจจุบันและขีดความสามารถของระบบรางไทย โดยการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจาก กรมการขนส่งทางราง (2567) และการรถไฟแห่งประเทศไทย (2569) พบว่าโครงข่ายรถไฟไทยมีระยะทางรวมประมาณ 4,945 กิโลเมตร โดยมีการพัฒนาสัดส่วนของรถไฟทางคู่ (Double Track) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเป็นร้อยละ 65 ของโครงข่ายหลัก การพัฒนาดังกล่าวส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพการเดินทาง โดยพบว่าความเร็วเฉลี่ยของขบวนรถสินค้าเพิ่มขึ้นจาก 39 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็น 62 กิโลเมตรต่อชั่วโมง หรือเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 59 นอกจากนี้ ข้อมูลจากการสนทนากลุ่ม (Focus Group) ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านโลจิสติกส์และตัวแทนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง พบประเด็นสำคัญด้านขีดความสามารถระบุว่า แม้โครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพจะได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง แต่ปัญหาคอขวด (Bottleneck) ที่สำคัญคือ จำนวนหัวรถจักรและตู้สินค้า (Rolling Stock) ที่มีอยู่ในระบบยังมีจำนวนไม่เพียงพอ ซึ่งไม่สอดคล้องกับความต้องการของภาคเอกชนที่มีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 15 ต่อปี ในด้านความได้เปรียบเชิงพื้นที่ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันว่า สถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่อง (ICD) ลาดกระบัง ในปัจจุบันได้เข้าสู่สภาวะอึดอัดและเกิดความแออัด (Congestion) อย่างรุนแรง จึงมีความจำเป็นเร่งด่วนในการขยายโครงการ ICD แห่งที่ 2 ในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการรองรับและกระจายสินค้าจากกระเปาะเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC) สู่ภูมิภาคอาเซียน (กรมการขนส่งทางราง, 2567)

ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบสภาพปัจจุบันและขีดความสามารถระบบรางไทย กับประเทศในอาเซียน และประเทศจีน

ตัวชี้วัด	ประเทศไทย	ประเทศในอาเซียน (ค่าเฉลี่ย/ผู้นำ)	ประเทศจีน (ต้นแบบ/ จุดเชื่อมต่อ)
ระยะทางโครงข่าย (กม.)	~4,945	มาเลเซีย (~2,500), เวียดนาม (~2,600)	~159,000+ (ยาวที่สุดในโลก)
สัดส่วนทางคู่ / ระบบไฟฟ้า	65% (เน้นทางเมตร 1.0 ม.)	มาเลเซีย (~75%), ลาว (100% ระบบไฟฟ้า)	~75% เป็นทางคู่ และ ~75% เป็นระบบไฟฟ้า
รถไฟความเร็วสูง (HSR)	อยู่ระหว่างก่อสร้าง (คืบหน้า >60%)	อินโดนีเซีย: เปิดแล้ว (350 กม./ชม.)	~45,000 กม. (ครอบคลุมเกือบทุก มณฑล)
ความเร็วรถสินค้า (เฉลี่ย)	62 กม./ชม.	ลาว (120 กม./ชม.), มาเลเซีย (80 กม./ชม.)	100 - 160 กม./ชม. (Express Freight)
เทคโนโลยีราง (Gauge)	Meter Gauge (1.0 ม.)	ผสมผสาน (ส่วนใหญ่ 1.0 ม. / ลาว 1.435 ม.)	Standard Gauge (1.435 ม.) 100%
การจัดการล้อเลื่อน (Rolling Stock)	คอขวด: ขาดแคลนหัว รถจักร/ตู้	มาเลเซียมีความพร้อม สูงกว่าไทย	มีอุตสาหกรรมผลิตเอง (CRRC) รองรับ Demand ได้ทันที
การเชื่อมต่อโลจิสติกส์	กำลังพัฒนา ICD ฉะเชิงเทรา	สปป.ลาว พัฒนา Thanaleng Dry Port	Smart Logistics Hub ใช้ AI และ 5G บริหาร คลังสินค้า

ผลศึกษาการพัฒนากระบวนโลจิสติกส์สู่ภูมิภาคอาเซียน สถิติจาก ธนาคารโลก (World Bank, 2026) ในรายงานดัชนีประสิทธิภาพโลจิสติกส์ (Logistics Performance Index: LPI) ระบุว่า คะแนนด้านการส่งถ่ายสินค้าระหว่างประเทศ (International Shipments) ของประเทศไทยมีการพัฒนาอย่างชัดเจน โดยขยับขึ้นมาจากอยู่ที่ 3.65 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5.00 ปัจจัยสนับสนุนหลักมาจากการเปิดเดินรถไฟขบวนพิเศษสาย “ASEAN Express” ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ สำนักเลขาธิการอาเซียน (ASEAN Secretariat, 2025c) ที่พบว่าทางขนส่งทางรางในเส้นทางนี้สามารถลดต้นทุนการขนส่งสินค้าจากกรุงเทพฯ ผ่านไทยไปประเทศมาเลเซียได้ถึงร้อยละ 22 เมื่อเปรียบเทียบกับทางขนส่งทางถนนในระยะทางเดียวกัน อย่างไรก็ตาม ข้อมูลจากการสนทนากลุ่ม (Focus Group) ร่วมกับตัวแทนภาคเอกชนและผู้ประกอบการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ ได้เน้นย้ำถึงอุปสรรคสำคัญในด้าน

ความสามารถในการทำงานร่วมกันทางเทคนิค (Technical Interoperability) โดยเฉพาะความแตกต่างของระบบอาณัติสัญญาณระหว่างประเทศไทยที่ใช้ระบบ ETCS Level 1 กับประเทศเพื่อนบ้าน ส่งผลให้ขบวนรถต้องหยุดเพื่อเปลี่ยนหัวรถจักรบริเวณจุดผ่านแดน ซึ่งทำให้เสียเวลาในการดำเนินงานเฉลี่ย 4 - 6 ชั่วโมง ในส่วนของจุดเปลี่ยนผ่านเชิงยุทธศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญจากกรมศุลกากรระบุว่า ด้านหนองคายเป็นจุดที่มีความสำคัญสูงสุด โดยมีปริมาณการขนส่งสินค้าข้ามแดนเติบโตแบบก้าวกระโดดถึงร้อยละ 200 ตั้งแต่ปี 2567 เป็นต้นมา ซึ่งเป็นผลโดยตรงจากการเชื่อมโยงโครงข่ายระหว่างระบบรางของไทยกับเส้นทางรถไฟลาว-จีน (ผู้เชี่ยวชาญด้านศุลกากร, การสื่อสารส่วนบุคคล, 20 กุมภาพันธ์ 2569)

ตารางที่ 2 การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ขนส่งทางรางไทยสู่ภูมิภาคอาเซียน

ประเด็นการพัฒนา	ตัวชี้วัด / ข้อมูลสถิติที่สำคัญ	ผลกระทบและนัยสำคัญทางยุทธศาสตร์
ดัชนีประสิทธิภาพโลจิสติกส์ (LPI)	คะแนนด้าน International Shipments อยู่ที่ 3.65 / 5.00 (World Bank, 2569)	สะท้อนความเชื่อมั่นในระบบการขนส่งข้ามพรมแดนของไทยที่พัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ
ประสิทธิภาพการลดต้นทุน	ลดต้นทุนได้ 22% เมื่อเทียบกับการขนส่งทางถนน (ASEAN Secretariat, 2568c)	การเดินรถ ASEAN Express (กัมพูชา-ไทย-มาเลเซีย) ช่วยสร้างความได้เปรียบด้านราคาให้กับผู้ประกอบการ
อุปสรรคทางเทคนิค (Interoperability)	ต้องจอดเปลี่ยนหัวรถจักรที่ชายแดน เสียเวลาเฉลี่ย 4 - 6 ชั่วโมง	ระบบอาณัติสัญญาณที่ต่างกัน (ไทยใช้ ETCS Level 1) เป็นคอขวดสำคัญที่ลดประสิทธิภาพความเร็วในการขนส่งข้ามแดน
จุดเปลี่ยนผ่านยุทธศาสตร์ (Strategic Gateway)	ด้านหนองคายมีปริมาณสินค้าเติบโต 200% (ตั้งแต่ปี 2567)	ผลจากการเชื่อมต่อโครงข่าย รถไฟลาว-จีน ทำให้หนองคายเป็นประตูหลัก (Main Gate) ในการขนส่งสินค้าไปจีน
มาตรฐานทางเทคนิค	ความจำเป็นในเรื่อง Technical Interoperability	ภาคเอกชนต้องการให้เร่งแก้ปัญหาความไม่ต่อเนื่องของระบบ เพื่อลดระยะเวลาการหยุดพักที่บริเวณชายแดน

ผลการศึกษาแนวทางพัฒนาสู่การเป็นศูนย์กลาง (Hub) ในอาเซียนในอนาคต จากการวิเคราะห์กลยุทธ์ผ่านเครื่องมือ TOWS Matrix ร่วมกับข้อสรุปจากการประชุมกลุ่มย่อย (Focus Group Consensus) สามารถสังเคราะห์แนวทางการพัฒนาเชิงยุทธศาสตร์เพื่อยกระดับประเทศไทยสู่การเป็นศูนย์กลางการขนส่งทางรางของภูมิภาคอาเซียน โดยแบ่งออกเป็น 3 เสาหลัก (Pillars) ดังนี้

ตารางที่ 3 แนวทางการพัฒนาเชิงยุทธศาสตร์สู่การเป็นศูนย์กลางการขนส่งทางรางอาเซียน

มิติการพัฒนา	แนวทางจากการสนทนากลุ่ม (Focus Group Consensus)	แหล่งอ้างอิงเชิงยุทธศาสตร์
1. Soft Infrastructure	ผลักดันระบบ Single Window Service ร่วมกับอาเซียน เพื่อบูรณาการขั้นตอนเอกสารผ่านแดนและการพิธีการศุลกากรให้เบ็ดเสร็จ ณ จุดเดียว (One Stop Service)	สอดคล้องกับกรอบความร่วมมือ ASEAN Single Window (ASEAN Secretariat, 2568b)
2. Dry Port Network	การสร้างเครือข่ายท่าเรือบก (Dry Port) ในหัวเมืองยุทธศาสตร์ เช่น ขอนแก่น และ นครราชสีมา เพื่อเป็นจุดรวบรวม และกระจายสินค้า ลดความแออัดของการจราจรทางถนน	ตามแผนแม่บทการพัฒนาท่าเรือบก (กรมการขนส่งทางราง, 2567)
3. Digital Rail	การนำเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) Tracking มาใช้ในการติดตามตู้สินค้าข้ามพรมแดนแบบ Real-time เพื่อสร้างความโปร่งใสและความเชื่อมั่นให้แก่ผู้ส่งออกระดับสากล	สอดคล้องกับแนวทางการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลของ World Bank (2024)

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันและขีดความสามารถของระบบรางไทย ผลการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนผ่านสู่ระบบรถไฟทางคู่ ส่งผลให้ความเร็วเฉลี่ยของขบวนรถสินค้าเพิ่มขึ้นเป็น 62 กม./ชม. และลดระยะเวลาการรอหลักขบวนรถได้ถึงร้อยละ 50 เมื่อเทียบกับปี 2562 อย่างไรก็ตาม ข้อมูลจากการสนทนากลุ่มพบประเด็นที่น่าสนใจคือ อัตราการใช้ประโยชน์ทางรถไฟ (Track Utilization Rate) ในเส้นทางสายตะวันออกเฉียงเหนือสูงถึงร้อยละ 78 ซึ่งถือว่าใกล้จุดวิกฤต (Capacity Saturation) สอดคล้องกับงานวิจัยของ จิราพร นาคะผิว (2563) ซึ่งว่าการใช้รางเดียวทำให้ขบวนรถต้องรอหลักในหลายช่วง ส่งผลให้ความเร็วเฉลี่ยเพียง 50-60 กม./ชม. ในขนส่งผู้โดยสาร และ 30-40 กม./ชม. ในขนส่งสินค้า

2. ผลการศึกษาการพัฒนาระบบโลจิสติกส์สู่ภูมิภาคอาเซียน ผลการวิจัยพบว่า ด้านหนองคาย มีการเติบโตของปริมาณตู้สินค้า (TEUs) สูงถึงร้อยละ 190 (จาก 98,000 TEUs ในปี 2565 สู่ 285,000 TEUs ในปี 2568) ซึ่งยืนยันถึงสถานะ การเป็นประตูเศรษฐกิจ (Gateway) ที่สำคัญตามรายงานของธนาคารพัฒนาเอเชีย (Asian Development Bank [ADB], 2025b) สอดคล้องกับงานวิจัยของ นพดล พรหมณี (2565) ซึ่งว่าการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานจะช่วยลดต้นทุนโลจิสติกส์ร้อยละ 15–20 ภายในปี 2030 และเพิ่มศักยภาพการขนส่งสินค้าผ่านแดนมากขึ้นกว่า 25 ล้านตันต่อปี

3. ผลการศึกษาแนวทางพัฒนาสู่การเป็นศูนย์กลางอาเซียนในอนาคต แนวทางการพัฒนาท่าเรือบก (Dry Port) และยุทธศาสตร์โลจิสติกส์สีเขียว (Green Logistics) ที่ค้นพบจากการวิจัย สอดคล้องกับมาตรฐานของ คณะกรรมาธิการเศรษฐกิจและสังคมแห่งเอเชียและแปซิฟิก (United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific [UNESCAP], 2025) ที่ระบุว่า การขนส่งทางราง ช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้มากกว่าทางถนนถึง 4.2 ล้านตันต่อปี นอกจากนี้ การศึกษา ต้นทุนเชิงลึกพบว่า การขนส่งทางรางในไทยมีต้นทุนอยู่ที่ 0.95 - 1.20 บาท/ตัน-กม. เทียบกับทางถนน ซึ่งอยู่ที่ 2.15 บาท/ตัน-กม. (ประหยัดได้ร้อยละ 45-55) งานวิจัยนี้สามารถอธิบายได้ว่าไทยมีศักยภาพสูง ในการเป็นศูนย์กลางสำหรับสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Cargo) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ ธนาคารโลก (World Bank, 2026) ที่ระบุว่าเกณฑ์การค้าระหว่างประเทศในอนาคตจะบีบบังคับให้ ผู้ประกอบการต้องลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ตามข้อกำหนด มาตรการปรับคาร์บอนก่อนเข้าพรมแดน (CBAM)

ข้อเสนอแนะ

1. ด้านการศึกษา วิจัย และนวัตกรรม (Education & R&D)

ควรบูรณาการความร่วมมือระหว่างกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และกระทรวงคมนาคม เพื่อจัดทำหลักสูตรวิศวกรรมและการจัดการระบบรางอาเซียน โดยเน้นมาตรฐานสากล เช่น ระบบอาณัติสัญญาณ ETCS เพื่อสร้างความพึ่งพาตนเองด้านเทคโนโลยี (สถาบันวิจัยและพัฒนา เทคโนโลยีระบบราง [สวร.], 2568) นอกจากนี้ควรมีเงื่อนไขการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Technology Transfer) และการส่งเสริม Local Content ในสัญญาก่อสร้าง เพื่อสร้างอุตสาหกรรม ต้นน้ำสอดคล้องกับแนวทางของ UNCTAD (2024) รวมถึงการจัดตั้งเครือข่าย ASEAN Rail Exchange Program เพื่อแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ ระดับภูมิภาค

2. ด้านเศรษฐกิจและผลกระทบต่อ GDP

การผลักดันการเปลี่ยนโหมดการขนส่ง (Modal Shift) จากถนนสู่รางอย่างจริงจัง จะช่วยลดต้นทุนโลจิสติกส์ต่อ GDP จากร้อยละ 14 ให้ใกล้เคียงกับมาตรฐานประเทศพัฒนาแล้วที่ร้อยละ 8-9 (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ [สศช.], 2567ข) ควบคู่ไปกับการพัฒนาพื้นที่ รอบสถานี (TOD) เพื่อดึงดูดการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (FDI) ในกลุ่มอุตสาหกรรม S-Curve ตามทิศทางของ World Bank (2025)

3. ด้านการจ้างงานและแรงงาน

เสนอให้เร่งการ Upskilling/Reskilling แรงงานผ่านสถาบันเฉพาะทางเพื่อรองรับโครงข่ายระบบรางที่ซับซ้อนขึ้น และส่งเสริมการจ้างงานในพื้นที่ผ่านการพัฒนาท่าเรือบก (Dry Ports) เพื่อกระจายรายได้สู่ภูมิภาคสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (กระทรวงแรงงาน, 2567)

4. ด้านสังคมและชุมชน

การนำแนวทาง MR-MAP มาใช้จะช่วยลดผลกระทบจากการเวนคืนที่ดินและลดมลพิษทางสิ่งแวดล้อม (กรมทางหลวง, 2568) นอกจากนี้ควรพัฒนาสถานีให้เป็นจุดกระจายสินค้าชุมชน (Local Logistic Nodes) เพื่อเพิ่มโอกาสให้ SMEs เข้าถึงโครงข่ายการขนส่งข้ามพรมแดนได้ง่ายขึ้น

5. ด้านการเข้าถึงบริการและเทคโนโลยี

ควรประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT และ Big Data เพื่อสร้างระบบติดตามสินค้าแบบ Real-time และผลักดันนโยบายการเข้าใช้รางอย่างเสรี (Open Access Policy) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการแข่งขันและแก้ปัญหาขาดแคลนล้อเลื่อน (สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร [สนข.], 2568ข)

6. ด้านกฎหมายและระเบียบข้อบังคับ

เร่งเจรจาภายใต้กรอบข้อตกลง ASEAN Framework Agreement on Facilitation of Goods in Transit (AFAFGIT) เพื่อรับรองมาตรฐานทางเทคนิคและใบอนุญาตพนักงานขับรถไฟข้ามพรมแดน (ASEAN Secretariat, 2025a) และออกกฎหมายเขตเศรษฐกิจระบบรางเพื่อปลดล็อกระเบียบการใช้ที่ดินในรูปแบบ TOD

เอกสารอ้างอิง

- กรมการขนส่งทางราง. (2567). รายงานการศึกษาความเหมาะสมและออกแบบรายละเอียดโครงการพัฒนาท่าเรือบก (Dry Port) ในพื้นที่ยุทธศาสตร์. กระทรวงคมนาคม.
- กรมทางหลวง. (2568). แผนแม่บทการพัฒนาทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองคู่ขนานทางรถไฟ (MR-MAP). กระทรวงคมนาคม.
- กระทรวงคมนาคม. (2566). ยุทธศาสตร์การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งของไทย พ.ศ. 2566-2580. สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม.
- กระทรวงแรงงาน. (2567). รายงานการวิเคราะห์ความต้องการแรงงานในอุตสาหกรรมระบบรางและโลจิสติกส์. กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน.
- การรถไฟแห่งประเทศไทย. (2568). รายงานสถิติการขนส่งรายปี 2567 และแผนการบริหารจัดการล้อเลื่อน. ฝ่ายวางแผนยุทธศาสตร์ การรถไฟแห่งประเทศไทย.
- จิราพร นาคะผิว. (2563). การวิเคราะห์ศักยภาพระบบรางไทย. วารสารวิจัยการขนส่ง. 15(2), 45–60.
- นพดล พรหมณี. (2565). การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจจากการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานระบบราง. วารสารวิจัยเศรษฐกิจและการขนส่ง. 12(1), 15–34.

- สถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบราง (องค์การมหาชน). (2568). *แผนยุทธศาสตร์การวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบรางไทย. กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม.*
- สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร. (2568ก). *รายงานสถิติและการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการขนส่งสินค้า (Modal Shift) ของประเทศไทย ประจำปี 2568. กระทรวงคมนาคม.*
- _____. (2568ข). *รายงานการศึกษาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการจราจรทางรางและติดตามขบวนรถ (Railway IoT & Big Data). กระทรวงคมนาคม.*
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2567ก). *แนวทางการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ภายใต้กรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี: การเชื่อมโยงโครงข่ายอาเซียน. สำนักนายกรัฐมนตรี.*
- _____. (2567ข). *รายงานภาวะเศรษฐกิจไทยและต้นทุนโลจิสติกส์ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศประจำปี 2567. สำนักนายกรัฐมนตรี.*
- ASEAN Secretariat. (2025a). *ASEAN framework agreement on the facilitation of goods in transit (AFAFGIT): Implementation manual.* ASEAN Secretariat.
- _____. (2025b). *ASEAN single window and trade facilitation: Progress report on cross-border logistics integration.* ASEAN Secretariat.
- _____. (2025c). *ASEAN Transport Strategic Plan (Kuala Lumpur Transport Strategic Plan) 2016-2025: Review and Post-2025 Outlook.* ASEAN Secretariat.
- Asian Development Bank. (2023a). *Connecting South Asia and Southeast Asia: A framework for rail integration and regional connectivity.* Asian Development Bank.
- _____. (2023b). *Strategy 2030: Operational priority 7 - Fostering regional cooperation and integration through digital transport.* Asian Development Bank.
- UNCTAD. (2024). *Local content policies in infrastructure projects: Lessons for emerging economies.* United Nations.
- United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific. (2025). *Sustainable transport in Asia: Rail as a catalyst for carbon neutrality.* United Nations.
- World Bank. (2024). *Green logistics and sustainable transport systems: Global trends and benchmarks for rail efficiency.* World Bank Group.
- _____. (2025). *Railways and economic development: Harnessing TOD for sustainable growth.* World Bank Group.
- _____. (2026). *The impact of CBAM on global logistics: Transitioning to green freight.* World Bank Group.

คุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของกระเทียมดำทุ่งกุลารัศมี

Chemical, physical and sensory properties of black garlic Thung Kula Sisaket

จิรนนท์ รัตสีวอ¹, พนารัตน์ สังข์อินทร์¹, ขนิษฐา ฉิมพาลี², จิรายุ มุสิกกา³, ธนวรรณ มุสิกกา^{1*}

Jiranan Ratseewo¹, Panarat Sungin¹, Khanittha Chimphali², Jirayu Musika³ and Thanawan Musika^{1*}

¹ สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

² สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

³ สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

¹ Division of Food Innovation and Technology, Faculty of Liberal Arts and Science, Sisaket Rajabhat University

² Division of Sport Science, Faculty of Liberal Arts and Science, Sisaket Rajabhat University

³ Department of Agro-Industry, Faculty of Agriculture, Ubon Ratchathani University

*Corresponding Author: thanawan.a@sskru.ac.th

Received: October 2, 2025

Revised: June 22, 2026

Accepted: June 24, 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และการยอมรับทางประสาทสัมผัสของกระเทียมดำที่ผลิตจากกระเทียมกลีบพันธุ์ไทย กระเทียมโทนพันธุ์ไทย และกระเทียมกลีบพันธุ์จีน โดยนำกระเทียมสดมาบ่มในตู้อบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 80 เป็นระยะเวลา 0, 7, 12, 14, 21 และ 28 วัน จากนั้นวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี ได้แก่ ค่าสี (L^* , a^* , b^* และ ΔE) ปริมาณน้ำอิสระ (aw) และความชื้น รวมทั้งประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ได้ผ่านการฝึกฝนจำนวน 50 คน ผลการศึกษาพบว่า ระยะเวลาการบ่มมีผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของกระเทียมดำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยค่าปริมาณน้ำอิสระและค่าความสว่าง (L^*) มีแนวโน้มลดลงเมื่อระยะเวลาการบ่มเพิ่มขึ้น ขณะที่ค่าความแตกต่างของสี (ΔE) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกตัวอย่าง กระเทียมกลีบพันธุ์ไทยมีค่า aw ต่ำที่สุดหลังการบ่ม 28 วัน เท่ากับ 0.80 ± 0.01 ส่วนกระเทียมกลีบพันธุ์จีนมีค่าความแตกต่างของสีสูงที่สุด ($\Delta E = 11.62 \pm 3.70$) ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่ากระเทียมดำจากกระเทียมพันธุ์ไทยได้รับคะแนนความชอบด้านรสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมสูงกว่ากระเทียมกลีบพันธุ์จีน ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าระยะเวลาการบ่มและชนิดของกระเทียมมีผลต่อคุณภาพของกระเทียมดำ และสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาผลิตภัณฑ์กระเทียมดำเพื่อเพิ่มมูลค่าให้แก่กระเทียม GI จังหวัดศรีสะเกษในอนาคต

คำสำคัญ: กระเทียมดำ, กระเทียมศรีสะเกษ, ทุ่งกุลารัศมี, กระบวนการบ่มด้วยความร้อน, การทดสอบทางประสาทสัมผัส

Abstract

This study aimed to investigate the chemical, physical, and sensory acceptability properties of black garlic produced from Thai multi-clove garlic, Thai single-clove garlic, and Chinese multi-clove garlic. Fresh garlic samples were aged in a hot-air chamber at 70°C and 80% relative humidity for 0, 7, 12, 14, 21, and 28 days. Physical and chemical properties, including color parameters (L^* , a^* , b^* , and ΔE), water activity (a_w), and moisture content, were analyzed. Sensory evaluation was conducted using 50 untrained panelists. The results showed that aging time significantly affected the physical and chemical properties of black garlic ($p < 0.05$). Water activity and lightness (L^*) values decreased with increasing aging time, whereas the total color difference (ΔE) increased in all garlic samples. Thai multi-clove black garlic exhibited the lowest water activity after 28 days of aging (0.80 ± 0.01), while Chinese multi-clove black garlic showed the highest total color difference ($\Delta E = 11.62 \pm 3.70$). Sensory evaluation revealed that black garlic produced from Thai garlic varieties received higher scores for flavor, texture, and overall acceptability than black garlic produced from Chinese garlic. These findings indicate that both garlic variety and aging duration significantly influence black garlic quality and provide useful information for the development of high-quality black garlic products to enhance the value of Geographical Indication (GI) garlic from Sisaket Province, Thailand.

Keywords: Black garlic, Sisaket garlic, Thung Kula Rong Hai, Thermal aging process, Sensory evaluation

บทนำ

กระเทียม (*Allium sativum* L.) เป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของประเทศไทยที่มีมูลค่าทางการตลาดสูง อย่างไรก็ตาม สถานการณ์การผลิตกระเทียมของประเทศไทยในช่วงปีเพาะปลูก 2563/64 ถึง 2566/67 มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยผลผลิตลดลงจาก 75,444 ตัน เหลือเพียง 54,653 ตัน หรือลดลงร้อยละ 27.6 (กรมการค้าภายใน, 2567) และข้อมูลพยากรณ์ล่าสุดของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2568) ระบุว่าพื้นที่เพาะปลูกกระเทียมทั่วประเทศในปี 2568 เหลือเพียง 50,346 ไร่ จังหวัดศรีสะเกษ เป็นแหล่งผลิตกระเทียมที่สำคัญที่สุดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และกระเทียมศรีสะเกษได้รับการขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (Geographical Indication: GI) จากกรมทรัพย์สินทางปัญญา เมื่อวันที่ 18 มิถุนายน 2563 ครอบคลุมพื้นที่ปลูก 7 อำเภอ ซึ่งรวมพื้นที่ลุ่มน้ำมูลตอนกลางอันเป็นส่วนหนึ่งของเขตทุ่งกุลาร้องไห้ที่มีลักษณะดินตะกอนลุ่มน้ำโบราณอุดมสมบูรณ์เฉพาะตัว ทำให้กระเทียมศรีสะเกษ

มีกลิ่นฉุน รสเผ็ดร้อน และเก็บรักษาได้นาน (กรมทรัพย์สินทางปัญญา, 2563) แม้ศรีสะเกษเป็นแหล่งผลิตกระเทียมที่สำคัญ แต่เกษตรกรกลับเผชิญปัญหาราคาตกต่อเนื่องหลายปี ส่งผลให้จำนวนครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกกระเทียมในจังหวัดลดลงอย่างมีนัยสำคัญ จาก 25,682 ครัวเรือน ในปี 2560 เหลือเพียง 13,901 ครัวเรือน ในปี 2568 หรือลดลงเกือบร้อยละ 46 ภายในระยะเวลา 8 ปี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, อ้างถึงใน สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร [องค์การมหาชน], 2568) สถานการณ์ดังกล่าวสะท้อนถึงวิกฤตเชิงโครงสร้างที่อาจกระทบต่อความยั่งยืนของสินค้า GI ประจำจังหวัด หากไม่มีแนวทางเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันกระเทียมไทยต้องเผชิญกับการแข่งขันทางการตลาดจากกระเทียมนำเข้าจากต่างประเทศ ได้แก่ พม่า เวียดนาม และโดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศจีน ซึ่งเป็นแหล่งผลิตและส่งออกกระเทียมรายสำคัญของโลก กระเทียมจีนมีลักษณะหัวใหญ่ เปลือกแข็ง แกะง่าย มีเนื้อกระเทียมมาก และมีราคาจำหน่ายต่ำกว่ากระเทียมไทย ส่งผลกระทบต่อความต้องการของตลาดและราคากระเทียมภายในประเทศ

กระเทียมดำ คือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำกระเทียมสดมาผ่านกระบวนการบ่มด้วยความร้อนภายใต้อุณหภูมิและความชื้นที่ควบคุมอย่างเหมาะสม (thermal aging process) จนทำให้กลีบกระเทียมมีสีดำ รสหวาน มีกลิ่นฉุนน้อยลง และมีเนื้อสัมผัสนุ่มคล้ายเจล เมื่อกระเทียมถูกบ่มภายใต้อุณหภูมิ 60–90 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์สูง (60–90% RH) จะเกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ด (Maillard reaction) ส่งผลให้สีของกระเทียมเปลี่ยนเป็นสีดำหรือสีน้ำตาลเข้ม รวมทั้งส่งผลต่อเนื้อสัมผัส กลิ่น และรสชาติของผลิตภัณฑ์ (Kang, 2016; Kimura et al., 2017) ส่งผลให้กระเทียมดำได้รับความนิยมในการบริโภคเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกระเทียมสด เนื่องจากมีกลิ่นฉุนน้อยลง รับประทานง่าย และลดผลกระทบต่อระบบทางเดินอาหารที่อาจเกิดจากการบริโภคกระเทียมสด นอกจากนี้ ยังทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างสารประกอบอัลลิซิน ซึ่งเป็นสารสำคัญที่ไม่คงตัวและมีกลิ่นฉุน ให้เป็นสาร S-allyl cysteine (SAC) และสารประกอบกลุ่มฟลาโวนอยด์ (flavonoid) ซึ่งเป็นสารที่มีความคงตัว ไม่มีกลิ่นฉุน (Kim et al., 2013) และเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งความเสียหายที่เกิดจากกระบวนการออกซิเดชันจากอนุมูลอิสระ ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคต่าง ๆ

แม้ว่าจะมีงานวิจัยเกี่ยวกับกระเทียมดำทั้งในต่างประเทศและประเทศไทยอย่างต่อเนื่อง แต่ส่วนใหญ่มุ่งเน้นการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตกระเทียมดำและการเปลี่ยนแปลงของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพเป็นหลัก ตัวอย่างเช่น Manoonphol et al. (2023) ได้ศึกษาผลของสภาวะการบ่มต่อปริมาณ S-allyl cysteine (SAC) และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของกระเทียมไทยและกระเทียมจีน พบว่าการบ่มที่อุณหภูมิ 70 °C และความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 80 เป็นเวลา 12 วัน เป็นสภาวะที่เหมาะสมในการเพิ่มปริมาณ SAC และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของกระเทียมดำ ขณะที่งานวิจัยของ จิรายุ มุสิกกา และคณะ (2565) ได้ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตกระเทียมดำจากกระเทียมกลีบและกระเทียมโทนที่ปลูกในจังหวัดศรีสะเกษ โดยพบว่ากระเทียมโทนที่ห่อด้วยกระดาษไขและอลูมิเนียมฟอยล์แล้วบ่มที่

อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน ให้คุณภาพผลิตภัณฑ์และการยอมรับทางประสาทสัมผัสสูงที่สุด

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยที่ผ่านมาเน้นการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตกระเทียมดำและการเปลี่ยนแปลงของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพเป็นหลัก ขณะที่ข้อมูลด้านคุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และการยอมรับทางประสาทสัมผัสของกระเทียมดำที่ผลิตจากกระเทียมทุ่งกุลาร้องไห้ จังหวัดศรีสะเกษ ภายใต้อุณหภูมิการบ่มที่แตกต่างกัน รวมถึงการเปรียบเทียบระหว่างกระเทียมพันธุ์ไทยและกระเทียมพันธุ์จีน ยังมีอยู่อย่างจำกัด ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และการยอมรับทางประสาทสัมผัสของกระเทียมดำที่ผลิตจากกระเทียมทุ่งกุลาร้องไห้ จังหวัดศรีสะเกษ เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนการกำหนดระยะเวลาการบ่มที่เหมาะสม และการพัฒนาผลิตภัณฑ์กระเทียมดำคุณภาพสูงสำหรับการเพิ่มมูลค่าให้แก่กระเทียม GI ศรีสะเกษในระดับชุมชนและเชิงพาณิชย์ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของระยะเวลาการบ่ม 0 วัน 7 วัน 14 วัน 21 วัน และ 28 วัน ต่อคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของกระเทียมดำที่ผลิตจากกระเทียมกลีบพันธุ์ไทย กระเทียมโทนพันธุ์ไทย และกระเทียมกลีบพันธุ์จีน
2. เพื่อศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคต่อกระเทียมดำที่ผลิตจากกระเทียมกลีบพันธุ์ไทย กระเทียมโทนพันธุ์ไทย และกระเทียมกลีบพันธุ์จีน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. วัตถุดิบกระเทียมสด

กระเทียมสดชนิดกลีบซึ่งเป็นกระเทียมพันธุ์เบา หรือพันธุ์พื้นเมืองศรีสะเกษ (เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 4–5 เซนติเมตร) และกระเทียมโทน (เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3–4 เซนติเมตร) ได้รับจากกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มออมทรัพย์พัฒนาสตรีบ้านเมืองแสน ตำบลคอนกาม อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดศรีสะเกษ ซึ่งเป็นกระเทียมที่ปลูกในฤดูกาลผลิต พ.ศ. 2565–2566 โดยมีอายุการเพาะปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 110 วัน หลังการเก็บเกี่ยวได้นำมาผึ่งลดความชื้นเป็นเวลา 90 วันก่อนนำมาใช้ในการทดลอง ส่วนกระเทียมสายพันธุ์จีนชนิดกลีบ (เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 8–10 เซนติเมตร) จัดซื้อจากตลาดค้าส่งในจังหวัดศรีสะเกษและคัดเลือกให้มีความสมบูรณ์ ไม่มีร่องรอยความเสียหายจากโรคหรือแมลงก่อนนำมาใช้ในการศึกษา

2. การแปรรูปกระเทียมสดเป็นกระเทียมดำ

กระบวนการบ่มกระเทียมดำอ้างอิงและประยุกต์วิธีการบ่มกระเทียมดำจากงานวิจัยของ Manoonphol et al. (2023) นำกระเทียมสดชนิดกลีบ กระเทียมสดชนิดโทนซึ่งเป็นกระเทียมพันธุ์พื้นเมืองศรีสะเกษ และกระเทียมสายพันธุ์จีนชนิดกลีบ มาทำความสะอาดตัดใบแห้งออก ลอกเปลือกนอก

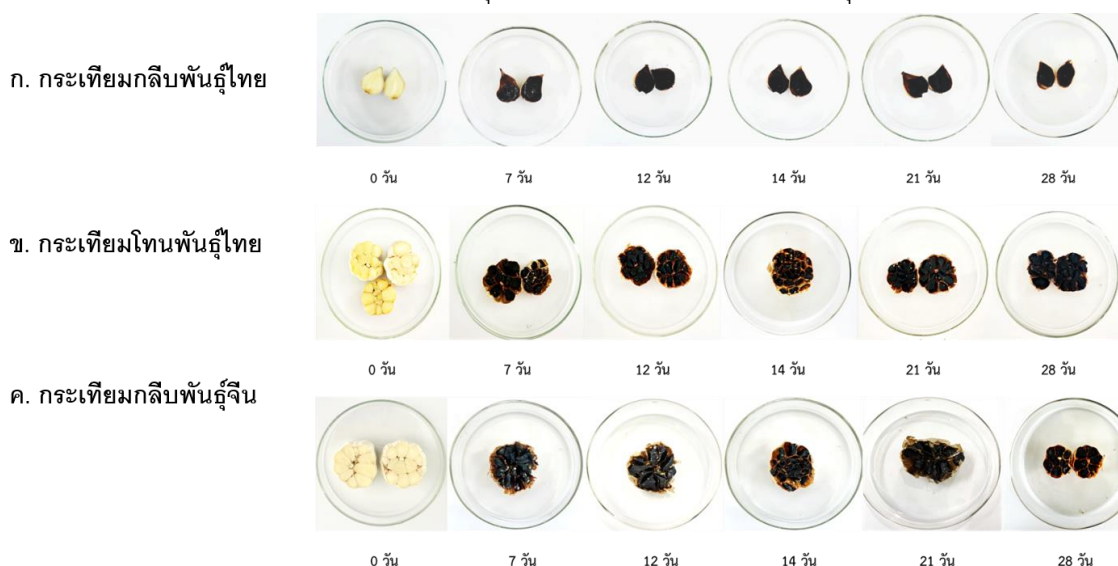
ออกสองถึงสามชั้น นำหัวกระเทียมทั้งสองชนิดรองผ้าขาวบางวางบนถาดที่มีรู แล้วบ่มในตู้อบ (Premium climatic chamber, JSR, JSRH-150CP) ศึกษาการใช้สภาวะที่ใช้ในการบ่มกระเทียม ที่สภาวะ อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ความชื้น 80% ระยะเวลา 0 วัน 7 วัน 14 วัน 21 วัน และ 28 วัน เปรียบเทียบกับตัวอย่างกระเทียมพันธุ์ไทยชนิดโทน และกระเทียมสายพันธุ์จีนที่บ่มในสภาวะเดียวกัน เมื่อครบเวลานำกระเทียมที่บ่มได้ตั้งที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 ชั่วโมงเพื่อลดอุณหภูมิลง จากนั้นนำไปบรรจุถุงอะลูมิเนียมฟอยล์แบบซิปล็อก นำไปแช่เย็นที่ อุณหภูมิต่ำกว่า -4 องศาเซลเซียส เพื่อทำการวิเคราะห์ต่อไป โดยกระบวนการผลิตแสดงดังรูปที่ 1

การแปรรูปกระเทียมดำ



รูปที่ 1 การแปรรูปกระเทียมสดเป็นกระเทียมดำ (ก) กระเทียมกลีบพันธุ์ไทย

(ข) กระเทียมโทนพันธุ์ไทย และ (ค) กระเทียมกลีบพันธุ์จีน



รูปที่ 2 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงจากกระเทียมสดเป็นกระเทียมดำ (ก) กระเทียมกลีบพันธุ์ไทย

(ข) กระเทียมโทนพันธุ์ไทย และ (ค) กระเทียมกลีบพันธุ์จีน

3. การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมี

วัดสี (Color) ของกระเทียมดำศรีสะเกษ ด้วยระบบ CIE L^* , a^* , b^* ด้วยเครื่องวัดสี (MINOTA CR400, Japan) จากนั้นนำมาคำนวณค่าการเปลี่ยนแปลงสีของตัวอย่าง ค่าความแตกต่างที่ยอมรับได้ ของสี ΔE^* (delta E) การเปลี่ยนแปลงค่าสี หรือ ΔE คือการใช้พารามิเตอร์ค่า L^* , a^* และ b^* ในการคำนวณ โดยเทียบจากค่าตัวอย่างควบคุม ดังนั้นตัวอย่างควบคุมจะไม่มีค่า ΔE สามารถคำนวณจากสูตร $\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$ การวิเคราะห์ความชื้นใช้ตู้อบลมร้อน (Hot air oven) อบแห้งที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส นาน 48-72 ชั่วโมง (AOAC, 1990) การวัดค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ด้วยเครื่อง water activity โดยทำการวิเคราะห์ทั้งหมด 3 ซ้ำ (Chutrakulwong et al., 2020)

4. การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสดำเนินการโดยใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ได้ผ่านการฝึกฝน (untrained panelists) อายุระหว่าง 40–65 ปี จำนวน 50 คน ซึ่งเป็นกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายของผลิตภัณฑ์ โดยคัดเลือกจากผู้ที่มีสุขภาพปกติ สามารถรับประทานกระเทียมได้ และไม่มีประวัติการแพ้อาหารที่เกี่ยวข้องกับกระเทียม ผู้ทดสอบแต่ละคนได้รับตัวอย่างกระเทียมดำจำนวน 3 ตัวอย่าง ได้แก่ กระเทียมดำจากกระเทียมกลีบพันธุ์ไทย กระเทียมดำจากกระเทียมโทนพันธุ์ไทย และกระเทียมดำจากกระเทียมกลีบพันธุ์จีน ที่ผ่านการบ่มภายใต้สภาวะที่กำหนด โดยกำหนดปริมาณตัวอย่างต่อการเสิร์ฟเป็นกระเทียมดำชนิดโทน 1 หัว และกระเทียมดำชนิดกลีบ 4 กลีบ เสิร์ฟในภาชนะชนิดเดียวกันและกำหนดรหัสตัวอย่างแบบสุ่ม 3 หลัก (three-digit random code) เพื่อป้องกันอคติจากการรับรู้ชนิดของตัวอย่าง ลำดับการเสิร์ฟตัวอย่างถูกสุ่มแตกต่างกันในผู้ทดสอบแต่ละราย และจัดเตรียมน้ำดื่มสำหรับล้างปากระหว่างการประเมินตัวอย่างแต่ละชนิด การประเมินความชอบใช้วิธี 9-point hedonic scale โดยประเมินคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม โดยกำหนดคะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบอย่างยิ่ง และ 9 หมายถึง ชอบอย่างยิ่ง โครงการวิจัยได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ (เลขที่ HE681027)

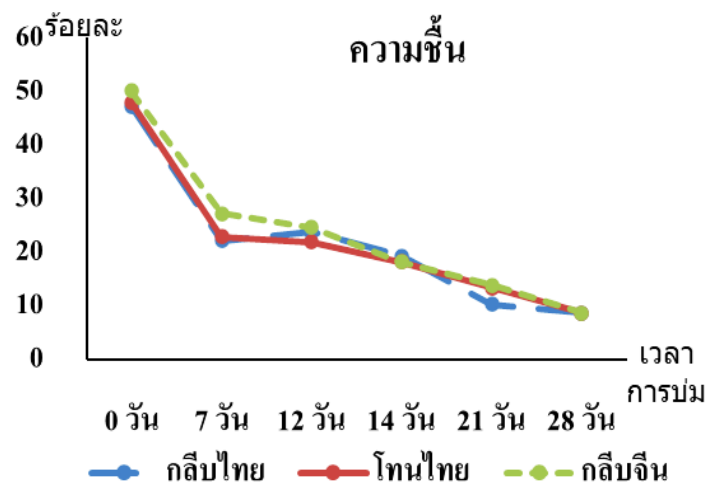
5. สถิติที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษานี้มีการวางแผนการทดลองแบบสุ่ม (Completely Randomized Design: CRD) วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนและทดสอบความแตกต่างของตัวอย่างที่ต้องการศึกษาโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ทำการทดลองจำนวน 3 ซ้ำ ส่วนการศึกษาการทดสอบทางประสาทสัมผัสใช้ การวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ RCBD (Randomized Completely Block Design) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ SPSS version 23

สรุปผลการวิจัย

1. การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของกระเทียมดำ

ปริมาณความชื้นและปริมาณน้ำในอาหารของ ของกระเทียมทั้ง 3 ชนิด กระเทียมกลีบพันธุ์ไทย กระเทียมโทนพันธุ์ไทย และกระเทียมกลีบพันธุ์จีน ที่ระยะเวลาการบ่มในตู้อบที่แตกต่างกัน แสดงในรูปที่ 3 และ ตารางที่ 1 พบว่าตัวอย่างกระเทียมที่เป็นกระเทียมสด มีปริมาณความชื้นสูงสุด เมื่อผ่านการบ่มเป็นกระเทียมดำที่เวลาเพิ่มขึ้นพบว่าปริมาณความชื้นมีแนวโน้มลดลงตามลำดับ และเมื่อระยะเวลาการบ่มที่ 28 วัน ซึ่งเป็นเวลานานที่สุดในการศึกษานี้ พบว่า ค่าความชื้นของกระเทียมทุกสายพันธุ์มีค่าต่ำสุด โดยมีค่าไม่เกินร้อยละ 10 อยู่ในช่วงร้อยละ 8.60 ถึง 8.66 การมีปริมาณความชื้นต่ำกว่าร้อยละ 10 ช่วยให้สามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ให้ลดความเสี่ยงต่อการเสื่อมเสียจากราได้ดีขึ้น ในขณะที่ช่วงระยะเวลาการบ่มที่เวลาสั้นกว่าจะมีปริมาณความชื้นสูงกว่า อาจส่งผลต่อการเสื่อมเสียของตัวอย่างผลิตภัณฑ์



รูปที่ 3 ปริมาณความชื้นของกระเทียมดำ 3 ชนิด ที่ระยะเวลาการบ่มในตู้อบที่แตกต่างกัน

จากตารางที่ 1 พบว่าค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ของกระเทียมทั้ง 3 ชนิด มีแนวโน้มลดลงเมื่อระยะเวลาการบ่มเพิ่มขึ้น โดยกระเทียมกลีบพันธุ์ไทย (GTG) มีค่า a_w ลดลงจาก 0.98 ± 0.01 ในกระเทียมสด (GTG0) เป็น 0.80 ± 0.01 หลังการบ่ม 28 วัน (GTG5) ซึ่งเป็นค่าต่ำสุดของการศึกษา และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กระเทียมโทนพันธุ์ไทย (GTT) มีค่า a_w ลดลงจาก 0.97 ± 0.02 ในกระเทียมสด (GTT0) เป็น 0.89 ± 0.02 หลังการบ่ม 28 วัน (GTT5) ขณะที่กระเทียมกลีบพันธุ์จีน (GCG) มีค่า a_w ลดลงจาก 0.98 ± 0.00 ในกระเทียมสด (GCG0) เป็น 0.89 ± 0.00 หลังการบ่ม 28 วัน (GCG5) โดยตัวอย่างทั้งสองชนิดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างชนิดของกระเทียมที่ระยะเวลาการบ่ม 28 วัน พบว่ากระเทียมกลีบพันธุ์ไทยมีค่า a_w ต่ำที่สุด รองลงมาคือกระเทียมโทนพันธุ์ไทยและกระเทียมกลีบพันธุ์จีน ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกันที่ประมาณ 0.89

ตารางที่ 1 ปริมาณความชื้นและปริมาณน้ำในอาหารของกระเทียมดำ 3 ชนิด ที่ระยะเวลาการบ่มในตู้อบที่แตกต่างกัน

ตัวอย่าง	a_w
GTG0	0.98 ± 0.01^a
GTG1	0.97 ± 0.01^a
GTG2	0.92 ± 0.03^b
GTG3	0.87 ± 0.01^c
GTG4	0.87 ± 0.00^c
GTG5	0.80 ± 0.01^d
GTT0	0.97 ± 0.02^a
GTT1	0.96 ± 0.02^a
GTT2	0.90 ± 0.02^{bc}
GTT3	0.92 ± 0.01^{bc}
GTT4	0.89 ± 0.00^c
GTT5	0.89 ± 0.02^c
GCG0	0.98 ± 0.00^a
GCG1	0.98 ± 0.00^a
GCG2	0.97 ± 0.01^a
GCG3	0.93 ± 0.01^b
GCG4	0.92 ± 0.02^{bc}
GCG5	0.89 ± 0.00^c

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ GTG หมายถึง กระเทียมกลีบพันธุ์ไทย, GTT หมายถึง กระเทียมโทนพันธุ์ไทย, GCG หมายถึง กระเทียมกลีบพันธุ์จีน หมายเลข 0 หมายถึง ระยะเวลาบ่ม 0 วัน หรือกระเทียมสด, หมายเลข 1 หมายถึง ระยะเวลาบ่ม 7 วัน, หมายเลข 2 หมายถึง ระยะเวลาบ่ม 12 วัน, หมายเลข 3 หมายถึง ระยะเวลาบ่ม 14 วัน, หมายเลข 4 หมายถึง ระยะเวลาบ่ม 21 วัน และหมายเลข 5 หมายถึง ระยะเวลาบ่ม 28 วัน, ตัวอักษร ^{a,b,c} ในแถวแนวนั่ง หมายถึงตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

2. การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของกระเทียมดำ

จากตารางที่ 2 พบว่าระยะเวลาการบ่มส่งผลต่อค่าสีของกระเทียมดำทั้ง 3 ชนิด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยค่า L^* ซึ่งแสดงถึงความสว่างของสีมีแนวโน้มลดลงเมื่อระยะเวลาการบ่มเพิ่มขึ้นในทุกตัวอย่าง แสดงให้เห็นว่ากระเทียมมีสีเข้มขึ้นตามระยะเวลาการบ่ม กระเทียมกลีบพันธุ์ไทย (GTG) มีค่า L^* ลดลงจาก 30.49 ± 3.47 ในวันที่ 7 เป็น 23.40 ± 1.73 ในวันที่ 28 ขณะที่กระเทียมโทนพันธุ์ไทย (GTT) มีค่า L^* ลดลงจาก 27.37 ± 1.01 เป็น 22.58 ± 1.65 และกระเทียมกลีบพันธุ์จีน (GCG) มีค่า L^* ลดลงจาก 32.29 ± 2.01 เป็น 21.82 ± 2.83 ซึ่งเป็นค่าต่ำสุดที่พบในการศึกษา

ตารางที่ 2 ค่าสีของกระเทียมดำ 3 ชนิด ที่ระยะเวลาการบ่มในตู้อบที่แตกต่างกัน

ตัวอย่าง	L*	a*	b*	ΔE
GTG1	30.49±3.47 ^a	4.90±0.13 ^a	2.56±0.36 ^a	0.00±0.00
GTG2	30.34±0.84 ^a	1.15±0.41 ^d	-1.73±0.61 ^b	6.85±0.63 ^c
GTG3	27.38±0.86 ^b	0.63±0.10 ^e	-2.04±0.32 ^b	7.72±1.92 ^{bc}
GTG4	24.42±1.72 ^{cd}	0.66±0.33 ^e	-2.24±0.83 ^{bc}	9.09±2.64 ^{ab}
GTG5	23.40±1.73 ^{cd}	0.21±0.18 ^g	-2.82±0.09 ^c	9.66±1.23 ^{ab}
GTT1	27.37±1.01 ^b	2.15±0.73 ^c	2.79±1.50 ^a	0.00±0.00
GTT2	24.59±0.59 ^{cd}	0.67±0.10 ^e	-1.30±0.64 ^b	5.36±1.92 ^c
GTT3	23.62±1.34 ^{cd}	0.79±0.11 ^e	-2.17±0.61 ^c	6.39±1.47 ^c
GTT4	22.36±1.13 ^d	0.20±0.08 ^g	-2.28±0.37 ^c	7.43±1.03 ^b
GTT5	22.58±1.65 ^d	0.19±0.17	-2.61±0.15 ^c	7.72±2.03 ^{bc}
GCG1	32.29±2.01 ^a	3.07±1.03 ^b	1.37±0.30 ^a	0.00±0.00
GCG2	31.00±2.34 ^a	1.43±0.13 ^d	-1.89±0.81 ^b	4.01±1.07 ^c
GCG3	31.41±1.18 ^a	0.81±0.10 ^e	-2.56±0.75 ^c	5.37±0.22 ^c
GCG4	25.61±0.25 ^c	0.49±0.25 ^f	-2.57±0.85 ^c	8.35±1.59 ^{ab}
GCG5	21.82±2.83 ^d	0.23±0.19 ^g	-2.62±0.22 ^c	11.62±3.70 ^a

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ GTG หมายถึง กระเทียมกลีบพันธุ์ไทย, GTT หมายถึง กระเทียมโทนพันธุ์ไทย, GCG หมายถึง กระเทียมกลีบพันธุ์จีน หมายเลข 1 หมายถึง ระยะเวลาบ่ม 7 วัน, หมายเลข 2 หมายถึง ระยะเวลาบ่ม 12 วัน, หมายเลข 3 หมายถึง ระยะเวลาบ่ม 14 วัน, หมายเลข 4 หมายถึง ระยะเวลาบ่ม 21 วัน และหมายเลข 5 หมายถึง ระยะเวลาบ่ม 28 วัน, ตัวอักษร ^{a,b,c} ในแถวแนวนอน หมายถึงตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

สำหรับค่า a^* และ b^* พบว่ามีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาการบ่มเช่นกัน โดยค่า a^* ของกระเทียมทั้ง 3 ชนิดลดลงจนมีค่าใกล้เคียงศูนย์ในช่วงปลายของการบ่ม ขณะที่ค่า b^* เปลี่ยนจากค่าบวกเป็นค่าลบ แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของสีตัวอย่างตลอดกระบวนการบ่ม นอกจากนี้ ค่าความแตกต่างของสี (ΔE) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการบ่มในทุกตัวอย่าง โดยกระเทียมกลีบพันธุ์จีนมีค่า ΔE สูงที่สุดเท่ากับ 11.62±3.70 ในวันที่ 28 รองลงมาคือกระเทียมกลีบพันธุ์ไทย (9.66±1.23) และกระเทียมโทนพันธุ์ไทย (7.72±2.03) สะท้อนให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของสีที่ชัดเจนเมื่อระยะเวลาการบ่มเพิ่มขึ้น

3. การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของกระเทียมดำ

ผลการทดสอบความชอบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale) ประเมินลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสของตัวอย่างกระเทียม 3 สายพันธุ์ ต่อระยะเวลาในการบ่มในตู้อบเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์กระเทียมดำทั้งหมด 15 ตัวอย่าง ใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 50 คน แสดงดังตารางที่ 3 พบว่า ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยคะแนนด้านลักษณะปรากฏ

ด้านกลิ่นรส ด้านเนื้อสัมผัส รสชาติตกค้าง และความชอบโดยรวม ตัวอย่าง GTG4 (กระเทียมกลีบไทยที่ระยะเวลาบ่ม 21 วัน) ได้รับคะแนนความชอบสูงสุดเท่ากับ 7.70 ± 1.02 , 7.30 ± 1.24 , 7.37 ± 1.25 , 7.07 ± 1.14 และ 7.67 ± 1.30 คะแนนตามลำดับ ด้านสีตัวอย่าง GTG5 (กระเทียมกลีบไทยที่ระยะเวลาบ่ม 28 วัน) ได้รับคะแนนความชอบสูงสุดเท่ากับ 7.83±0.99 คะแนน ด้านกลิ่นและด้านรสหวาน ตัวอย่าง GTG3 (กระเทียมกลีบไทยที่ระยะเวลาบ่ม 14 วัน) ได้รับคะแนนความชอบสูงสุดเท่ากับ 7.53 ± 1.10 และ 7.43 ± 1.33 คะแนนตามลำดับ เมื่อพิจารณาคะแนนชอบที่อยู่ในระดับสูงสุดด้านสายพันธุ์กระเทียมทั้ง 3 สายพันธุ์ พบว่าสายพันธุ์กระเทียมกลีบพันธุ์ไทยได้รับคะแนนความชอบสูงสุด รองลงมาคือกระเทียมกลีบสายพันธุ์จีน และกระเทียมโทนสายพันธุ์ไทย ตามลำดับ นอกจากนี้เมื่อพิจารณาระยะเวลาในการบ่มในตู้อบเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์กระเทียมดำพบว่าเมื่อระยะเวลาในการบ่มเพิ่มขึ้นส่งผลต่อคะแนนความชอบของผู้ทดสอบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะระยะเวลาที่ 14-21 วัน มีแนวโน้มได้รับคะแนนความชอบสูงขึ้นในสายทุกสายพันธุ์

ตารางที่ 3 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของกระเทียมดำ

ตัวอย่าง	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	กลิ่นรส	เนื้อสัมผัส	รสหวาน	รสชาติตกค้าง	ความชอบโดยรวม
GTG1	6.77 ± 1.35^{cdef}	6.53 ± 1.14^{cdefg}	6.77 ± 1.25^{bcdef}	6.63 ± 1.35^{abcd}	6.73 ± 1.20^{abcd}	6.47 ± 1.81^{bcde}	6.40 ± 1.10^{abcd}	6.93 ± 1.29^{abcd}
GTG2	7.43 ± 1.07^{abc}	7.23 ± 0.82^{abc}	7.07 ± 1.34^{abcd}	6.87 ± 1.48^{abc}	7.03 ± 1.33^{ab}	7.23 ± 1.33^{abc}	6.87 ± 1.25^{abc}	7.23 ± 1.22^{abc}
GTG3	7.33 ± 0.99^{abcd}	7.57 ± 0.89^{ab}	7.53 ± 1.10^a	7.30 ± 1.34^a	7.37 ± 1.16^a	7.43 ± 1.33^a	7.00 ± 1.34^{ab}	7.63 ± 1.32^a
GTG4	7.70 ± 1.02^a	7.63 ± 0.85^{ab}	7.33 ± 1.21^{ab}	7.30 ± 1.24^a	7.37 ± 1.25^a	7.37 ± 1.21^{ab}	7.07 ± 1.14^a	7.67 ± 1.30^a
GTG5	7.60 ± 1.38^{ab}	7.83 ± 0.99^a	7.50 ± 1.28^{ab}	7.03 ± 1.65^{ab}	7.27 ± 1.64^a	6.93 ± 1.64^{abc}	6.67 ± 1.58^{abc}	7.53 ± 1.59^{ab}
GTT1	6.20 ± 1.67^f	5.87 ± 2.08^g	5.30 ± 2.20^g	5.00 ± 2.10^e	5.27 ± 2.13^e	5.00 ± 2.20^g	4.67 ± 1.99^f	5.43 ± 2.03^f
GTT2	6.53 ± 1.47^{ef}	6.13 ± 1.70^{fg}	6.03 ± 1.71^f	5.80 ± 2.09^d	6.17 ± 1.66^{cd}	5.87 ± 1.90^{defg}	5.30 ± 1.97^{ef}	6.07 ± 1.98^{ef}
GTT3	6.50 ± 1.48^{ef}	6.43 ± 1.70^{defg}	6.30 ± 1.77^{ef}	6.30 ± 1.66^{bcd}	6.00 ± 1.91^{de}	5.63 ± 1.85^{efg}	5.30 ± 1.93^{ef}	6.20 ± 1.67^{def}
GTT4	6.93 ± 1.38^{cde}	6.30 ± 1.88^{fg}	6.33 ± 1.54^{def}	6.03 ± 1.85^{cd}	6.23 ± 2.04^{bcd}	5.50 ± 2.15^{fg}	5.83 ± 1.78^{de}	6.17 ± 1.95^{def}
GTT5	6.73 ± 1.70^{def}	6.40 ± 1.80^{efg}	6.30 ± 1.62^{ef}	6.20 ± 1.85^{bcd}	6.10 ± 1.86^{cd}	5.73 ± 2.07^{efg}	6.17 ± 1.80^{cd}	6.37 ± 1.88^{de}
GCG1	6.33 ± 1.56^{ef}	6.33 ± 1.32^{fg}	6.27 ± 1.66^f	5.80 ± 1.81^d	6.03 ± 1.85^{de}	5.60 ± 1.91^{efg}	5.63 ± 1.67^{de}	5.97 ± 1.75^{ef}
GCG2	6.70 ± 1.64^{def}	6.70 ± 1.84^{cdef}	6.353 ± 1.33^{cdef}	6.20 ± 1.50^{bcd}	6.00 ± 1.66^{de}	6.43 ± 1.68^{cde}	5.70 ± 1.37^{de}	6.57 ± 1.65^{bcde}
GCG3	6.90 ± 1.34^{cde}	7.07 ± 1.50^{bcde}	7.10 ± 1.37^{abc}	6.63 ± 1.59^{abcd}	6.77 ± 1.25^{abcd}	6.40 ± 1.48^{cdef}	6.27 ± 1.41^{bcd}	6.97 ± 1.25^{abcd}
GCG4	6.87 ± 1.59^{cdef}	7.10 ± 1.65^{bcd}	7.07 ± 1.26^{abcd}	6.57 ± 1.28^{abcd}	6.87 ± 1.28^{abc}	6.67 ± 1.322^{abcd}	6.37 ± 1.30^{abcd}	6.67 ± 1.52^{bcde}
GCG5	6.97 ± 1.38^{bcde}	7.07 ± 1.31^{bcde}	7.03 ± 1.16^{abcde}	6.87 ± 1.31^{abc}	6.87 ± 1.36^{abc}	6.47 ± 1.38^{bcde}	6.23 ± 1.50^{bcd}	6.77 ± 1.43^{bcde}

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ GTG หมายถึง กระเทียมกลีบพันธุ์ไทย, GTT หมายถึง กระเทียมโทนพันธุ์ไทย, GCG หมายถึง กระเทียมกลีบพันธุ์จีน หมายเลข 1 หมายถึง ระยะเวลาบ่ม 7 วัน, หมายเลข 2 หมายถึง ระยะเวลาบ่ม 12 วัน, หมายเลข 3 หมายถึง ระยะเวลาบ่ม 14 วัน, หมายเลข 4 หมายถึง ระยะเวลาบ่ม 21 วัน และหมายเลข 5 หมายถึง ระยะเวลาบ่ม 28 วัน, ตัวอักษร a,b,c ในแถวแนวนตั้ง หมายถึงตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาพบว่าปริมาณความชื้นของกระเทียมดำทั้ง 3 ชนิด (กระเทียมกลีบพันธุ์ไทย กระเทียมโทนพันธุ์ไทย และกระเทียมกลีบพันธุ์จีน) มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตามระยะเวลาการบ่มที่เพิ่มขึ้น โดยหลังการบ่ม 28 วัน กระเทียมทุกสายพันธุ์มีความชื้นต่ำกว่าร้อยละ 10 ในขณะที่ค่าปริมาณน้ำอิสระในอาหาร (a_w) ก็มีแนวโน้มลดลงในทิศทางเดียวกัน โดยกระเทียมกลีบพันธุ์ไทยมีค่า a_w ต่ำที่สุดที่ 0.80 ในวันที่ 28 ขณะที่กระเทียมโทนพันธุ์ไทยและกระเทียมกลีบพันธุ์จีนมีค่าใกล้เคียงกันที่ประมาณ 0.89 การลดลงของความชื้นและค่า a_w นี้มีใช้เพียงปรากฏการณ์ทางกายภาพที่เกิดขึ้นโดยลำพัง แต่เป็นเงื่อนไขเริ่มต้นที่จำเป็น ของกระบวนการเคมีที่ก่อให้เกิดอัตลักษณ์ของกระเทียมดำทั้งหมด เนื่องจาก Sun et al. (2017) อธิบายไว้อย่างชัดเจนว่าปฏิกิริยาเมลลาร์ด ซึ่งเป็นกลไกหลักของการเกิดสีและกลิ่นรสในกระเทียมดำนั้น สามารถผลิตได้ทั้งสารผลิตภัณฑ์ที่มีสีและไม่มีสี โดยมีปัจจัยกำหนดทิศทางของปฏิกิริยาประกอบด้วย pH ชนิดและความเข้มข้นของสารตั้งต้น อุณหภูมิ และที่สำคัญที่สุดคือค่า a_w กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ การที่น้ำในเนื้อเยื่อกระเทียมระเหยออกไปอย่างต่อเนื่องในระหว่างการบ่ม ทำให้ความเข้มข้นสัมพัทธ์ของน้ำตาลรีดิวซ์และกรดอะมิโนอิสระในเนื้อเยื่อเพิ่มสูงขึ้น และค่า a_w ที่ลดลงจนอยู่ในช่วงที่เหมาะสม (0.80–0.89 ในการศึกษา) ได้สร้างสภาวะที่เอื้อให้โมเลกุลของน้ำตาลและกรดอะมิโนเข้าใกล้กันมากพอที่จะเกิดปฏิกิริยาควบแน่นระหว่างหมู่คาร์บอนิลของน้ำตาลรีดิวซ์กับหมู่อะมิโนของกรดอะมิโน เปปไทด์ หรือโปรตีนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นขั้นตอนเริ่มต้นของปฏิกิริยาเมลลาร์ด ทั้งกระบวนการผลการศึกษานี้สอดคล้องกับ Manoonphol et al. (2023) ที่รายงานว่าความชื้นของกระเทียมพันธุ์ไทยและกระเทียมจีนลดลงอย่างต่อเนื่องระหว่างการบ่มที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 80 โดยน้ำหนักและความชื้นของกลีบกระเทียมดำลดลงประมาณร้อยละ 50 เมื่อเทียบกับกระเทียมสด อันเป็นผลจากการระเหยของน้ำในเนื้อเยื่อภายใต้สภาวะอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่ควบคุม ความแตกต่างของอัตราการสูญเสียความชื้นระหว่างกระเทียมกลีบและกระเทียมโทนที่พบในการศึกษานี้ (กระเทียมกลีบมีค่า a_w ต่ำกว่า) สามารถอธิบายได้ด้วยหลักการถ่ายเทมวลสาร (mass transfer) กล่าวคือ กระเทียมกลีบซึ่งมีขนาดเล็กกว่ามีอัตราส่วนพื้นที่ผิวต่อปริมาตร (surface-area-to-volume ratio) สูงกว่ากระเทียมโทน ทำให้การถ่ายเทความร้อนเข้าสู่เนื้อเยื่อและการระเหยของน้ำออกจากเนื้อเยื่อเกิดขึ้นได้รวดเร็วและสมบูรณ์กว่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ จิรายุ มุสิก และคณะ (2565) ที่พบว่ากระเทียมกลีบมีเนื้อสัมผัสแห้งและแข็งกว่ากระเทียมโทนอย่างชัดเจนหลังการบ่ม

ในมิติของความปลอดภัยและการเก็บรักษา ค่า a_w ที่ลดลงสู่ช่วง 0.80–0.89 มีความสำคัญเชิงเทคโนโลยีการอาหารอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นระดับที่สามารถจำกัดการเจริญเติบโตของแบคทีเรียก่อโรคส่วนใหญ่ได้ แม้ยีสต์และเชื้อราบางสายพันธุ์ยังอาจเจริญเติบโตได้ในช่วงนี้ก็ตาม การลดลงของความชื้นและ a_w จึงทำหน้าที่สองประการควบคู่กัน คือ เป็นกลไกป้องกันการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ และเป็นแรงผลักดันทางเคมี ที่เร่งให้ปฏิกิริยาเมลลาร์ดดำเนินไปสู่ขั้นตอนถัดไป คือการเกิดสีและกลิ่นรสเฉพาะตัวของกระเทียมดำ

เมื่อความเข้มข้นของน้ำตาลรีดิวซ์และกรดอะมิโนอิสระในเนื้อเยื่อกระเทียมเพิ่มขึ้นจากการสูญเสียน้ำตาลที่กล่าวมาข้างต้น ปฏิกริยาเมลลาร์ดจะดำเนินต่อไปสู่ขั้นตอนกลางและขั้นตอนสุดท้าย ซึ่งผลผลิตสุดท้ายที่สำคัญที่สุดคือสารประกอบโพลีเมอร์สีน้ำตาลเข้มที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ เรียกว่าเมลานอยดิน (melanoidins) ผลการศึกษานี้พบว่าค่าความสว่าง (L^*) ของกระเทียมดำทั้ง 3 ชนิด ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ตามระยะเวลาการบ่มที่เพิ่มขึ้น โดยหลังการบ่ม 28 วัน กระเทียมกลีบพันธุ์จีนมีค่า L^* ต่ำที่สุด (21.82) รองลงมาคือกระเทียมโทนพันธุ์ไทย (22.58) และ กระเทียมกลีบพันธุ์ไทย (23.40) ซึ่งเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ยืนยันการสะสมของเมลานอยดินในเนื้อเยื่อ กระเทียมตลอดกระบวนการบ่ม กลไกการเกิดเมลานอยดินนี้ได้รับการอธิบายโดย Sun et al. (2017) ผ่านการวิเคราะห์ค่าการดูดกลืนแสงของกระเทียมดำที่ความยาวคลื่นต่าง ๆ จนเกิดผลผลิตขั้นสุดท้าย หรือเมลานอยดิน โดยพบว่าปริมาณเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการให้ความร้อน สอดคล้องกับ Manoonphol et al. (2023) ที่ใช้เทคนิค electron paramagnetic resonance (EPR) ยืนยันว่าปริมาณเมลานอยดิน และความเข้มข้นของสาร 5-hydroxymethylfurfural (5-HMF) ซึ่งเป็นสารมัธยันตร์สำคัญของปฏิกริยา เมลลาร์ด มีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญกับจำนวนวันที่ให้ความร้อน (สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.98) ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับ Manoonphol et al. (2023) ที่รายงานว่ากระเทียมมีการเปลี่ยนสี จากสีขาวเป็นสีน้ำตาลเข้มจนถึงสีดำระหว่างการบ่ม โดยค่า L^* ลดลงอย่างต่อเนื่องตามระยะเวลาการให้ ความร้อน การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเกิดจากปฏิกริยาเมลลาร์ดและปฏิกริยาการเกิดสีน้ำตาลภายใต้สภาวะ อุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสม ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาสี กลิ่น และลักษณะเฉพาะของ กระเทียมดำ (Moreno-Ortega et al., 2023) ที่น่าสนใจคือกระเทียมกลีบพันธุ์จีนซึ่งมีค่า a_w ใกล้เคียงกับ กระเทียมโทนพันธุ์ไทย (ประมาณ 0.89) กลับมีค่า L^* ต่ำที่สุด (สีเข้มที่สุด) ในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ซึ่งบ่งชี้ว่าความเข้มของสีมิได้ถูกกำหนดโดยค่า a_w เพียงปัจจัยเดียว แต่ยังขึ้นกับปริมาณสารตั้งต้นของ ปฏิกริยาเมลลาร์ดที่มีอยู่ในเนื้อเยื่อกระเทียมแต่ละสายพันธุ์ตั้งแต่เริ่มต้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Manoonphol et al. (2023) ที่พบความแตกต่างขององค์ประกอบทางเคมีเริ่มต้นระหว่างกระเทียมไทย และกระเทียมจีน ทั้งในด้านปริมาณความชื้นเริ่มต้นและปริมาณสาร S-allyl cysteine ที่เพิ่มขึ้นหลังการบ่ม

อย่างไรก็ตาม Sun et al. (2017) ยังให้ข้อสังเกตที่สำคัญว่าเมลานอยดินมิได้มีบทบาทเพียงด้าน การให้สีเท่านั้น แต่ยังมีคุณสมบัติในการจับกับสารให้กลิ่นรส และมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ดังนั้น ความเข้ม ของสีดำในกระเทียมดำจึงมิได้เป็นเพียงตัวบ่งชี้ความสุกของผลิตภัณฑ์ แต่ยังสะท้อนถึงปริมาณสารออกฤทธิ์ ทางชีวภาพที่สะสมอยู่ในเนื้อเยื่อ ซึ่งเชื่อมโยงโดยตรงไปยังคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่ผู้บริโภครับรู้ได้

การเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่กล่าวมาทั้งหมดถูกแปลผลออกมาเป็นคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่ ผู้บริโภครับรู้ได้ ผลการประเมินด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale) พบว่ากระเทียมดำที่ผลิตจากกระเทียมกลีบพันธุ์ไทยที่ระยะเวลาการบ่ม 21 วัน (GTG4) ได้รับคะแนน ความชอบสูงสุดในด้านลักษณะปรากฏ ด้านกลิ่นรส ด้านเนื้อสัมผัส รสชาติตกค้าง และความชอบโดยรวม (7.70 ± 1.02 , 7.30 ± 1.24 , 7.37 ± 1.25 , 7.07 ± 1.14 และ 7.67 ± 1.30 คะแนน ตามลำดับ) ในขณะที่

ตัวอย่างที่ระยะเวลาบ่ม 14 วัน (GTG3) ได้รับคะแนนสูงสุดในด้านกลิ่นและรสหวาน (7.53 ± 1.10 และ 7.43 ± 1.33 คะแนน) และตัวอย่างที่ระยะเวลาบ่ม 28 วัน (GTG5) ได้รับคะแนนสูงสุดเฉพาะด้านสี (7.83 ± 0.99 คะแนน) ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นแนวโน้มที่สอดคล้องกันว่าคะแนนความชอบโดยรวมของผู้บริโภคมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการบ่มที่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในช่วง 14–21 วัน ก่อนที่คะแนนความชอบโดยรวมจะลดลงเล็กน้อยเมื่อบ่มต่อไปจนถึง 28 วัน

ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการบ่ม การเกิดน้ำตาลรีดิวซ์ และรสชาติที่พึงประสงค์ สามารถอธิบายได้ด้วยกลไกทางเคมีที่ชัดเจน กล่าวคือ ในระหว่างการบ่ม ความร้อนที่ใช้เวลานานต่อเนื่องจะสลายฟรุกแทน (fructans) ซึ่งเป็นพอลิแซ็กคาไรด์สะสมหลักในกระเทียมสดให้แตกตัวเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว โดยเฉพาะฟรุกโตสและกลูโคส งานวิเคราะห์เชิงเคมีของกระเทียมดำรายงานว่าปริมาณน้ำตาลที่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้นได้ถึงร้อยละ 188–791 เมื่อเทียบกับกระเทียมสด ในขณะที่ปริมาณฟรุกแทนลดลงมากกว่าร้อยละ 84 การปลดปล่อยน้ำตาลฟรุกโตสและกลูโคสจำนวนมากนี้เองที่เป็นที่มาของรสหวานเฉพาะตัวคล้ายอินทผลัมหรือบัลซามิกของกระเทียมดำ ซึ่งแตกต่างอย่างชัดเจนจากรสเผ็ดฉุนของกระเทียมสด ความหวานนี้มีได้ถูกเติมเข้าไป แต่เป็นน้ำตาลที่ถูกกักเก็บอยู่ในสายโซ่คาร์โบไฮเดรตของกระเทียมมาตั้งแต่ต้น และถูกปลดปล่อยออกมาโดยกระบวนการความร้อน เมื่อพิจารณาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางเคมีระหว่างการบ่ม ผลการศึกษาของ Choi et al. (2014) สามารถนำมาอธิบายกลไกที่อยู่เบื้องหลังแนวโน้มคะแนนความชอบที่พบในการศึกษานี้ได้อย่างสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยพบว่าปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์และค่าความเป็นกรดรวมของกระเทียมดำเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการบ่ม ในขณะที่ค่า pH ลดลงจาก 6.33 ในกระเทียมสด เหลือ 5.49, 4.41, 4.22, 4.07 และ 3.74 ที่ระยะเวลาบ่ม 7, 14, 21, 28 และ 35 วัน ตามลำดับ และพบว่าปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมและฟลาโวนอยด์รวมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจนถึงวันที่ 21 ของการบ่ม ก่อนจะมีแนวโน้มลดลงหรือคงที่ในระยะเวลาที่ยาวขึ้น การเพิ่มขึ้นของน้ำตาลรีดิวซ์และสารประกอบฟีนอลิกที่ทับซ้อนกันในช่วงเวลานี้มีความสัมพันธ์โดยตรงกับการรับรู้รสหวานและกลิ่นรสที่ซับซ้อนกลมกล่อม อันเป็นเหตุผลที่อธิบายได้ว่าเหตุใดตัวอย่างที่ระยะเวลาบ่ม 14–21 วันในการศึกษานี้จึงได้รับคะแนนความชอบด้านรสหวานและกลิ่นรสสูงกว่าตัวอย่างที่บ่มสั้นกว่าหรือนานกว่า

ผลการศึกษานี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Chan et al. (2022) ที่ศึกษาผลของกระบวนการบ่มต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสของกระเทียมดำโดยตรง และรายงานว่าวรรณกรรมก่อนหน้านี้ระบุว่ากระเทียมดำมีรสชาติดีที่สุดในช่วงระยะเวลาบ่ม 21–24 วัน ซึ่งสอดคล้องกับผลที่พบในกลุ่มควบคุมของการศึกษานี้ ทั้งนี้ Chan et al. (2022) ยังพบว่าการใช้กระบวนการก่อนการบ่ม เช่น การแช่เยือกแข็งหรือการใช้ความดันสูง สามารถลดระยะเวลาการบ่มที่จำเป็นต่อการได้รสชาติที่เหมาะสมลงมาเหลือเพียง 18 วัน เมื่อเทียบกับกระเทียมดำที่ไม่ผ่านการปรับสภาพล่วงหน้าซึ่งต้องใช้เวลานานกว่า 24 วันจึงจะได้รสชาติที่ดีที่สุด ข้อค้นพบนี้ตอกย้ำหลักการสำคัญว่าระยะเวลาการบ่มที่เหมาะสมที่สุดต่อการยอมรับทางประสาทสัมผัสมีได้อยู่ที่จุดสิ้นสุดของกระบวนการบ่มเสมอไป แต่มีช่วงที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งสัมพันธ์กับจุดที่

ปฏิกิริยาเมลลาร์ดผลิตสารประกอบฟีนอลิกและน้ำตาลในปริมาณที่เหมาะสมที่สุดต่อรสชาติ ก่อนที่ปฏิกิริยาจะดำเนินต่อไปจนเกิดการสลายตัวของสารเหล่านี้หรือเกิดสารประกอบที่ไม่พึงประสงค์ในระยะเวลาบ่มที่นานเกินไป

ในด้านความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์ ผลการศึกษานี้พบว่ากระเทียมกลีบพันธุ์ไทยได้รับคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุด รองลงมาคือกระเทียมกลีบพันธุ์จีน และกระเทียมโทนพันธุ์ไทยได้รับคะแนนต่ำที่สุด ความแตกต่างนี้สามารถสืบสาวกลับไปยังจุดเริ่มต้นของห่วงโซ่เหตุและผลที่อธิบายไว้ในส่วนแรก กล่าวคือ กระเทียมกลีบซึ่งมีขนาดเล็กกว่ากระเทียมโทนมีอัตราการถ่ายเทความร้อนและการระเหยน้ำที่มีประสิทธิภาพมากกว่า ทำให้ค่า a_w ลดลงสู่ระดับที่เอื้อต่อปฏิกิริยาเมลลาร์ดได้รวดเร็วกว่า ส่งผลให้การพัฒนารส กลิ่น และรสชาติที่พึงประสงค์เกิดขึ้นได้สมบูรณ์กว่าภายในระยะเวลาบ่มเดียวกัน เมื่อเทียบกับกระเทียมโทนที่มีขนาดใหญ่กว่าและกักเก็บความชื้นได้มากกว่า ซึ่งอาจทำให้ปฏิกิริยาเมลลาร์ดดำเนินไปได้ไม่สมบูรณ์เท่าภายในระยะเวลาบ่มเดียวกัน ข้อสังเกตนี้สอดคล้องกับรายงานของ Manoonphol et al. (2023) ที่พบว่าลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกระเทียม โดยเฉพาะขนาดกลีบและพื้นที่ผิวสัมผัส มีผลโดยตรงต่ออัตราการ

โดยสรุป ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าระยะเวลาการบ่มเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และประสาทสัมผัสของกระเทียมอย่างต่อเนื่อง เริ่มจากการสูญเสียความชื้นและการลดลงของค่า a_w ระหว่างการบ่ม ซึ่งเอื้อต่อการเกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ดภายใต้สภาวะอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสม ส่งผลให้ค่าความสว่าง (L^*) ลดลงและสีของกระเทียมเข้มขึ้นตามระยะเวลาการบ่ม ขณะเดียวกัน การเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการบ่ม เช่น การสลายตัวของคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อนเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว และการเกิดสารประกอบให้กลิ่นรสจากปฏิกิริยาเมลลาร์ด อาจเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการรับรู้ด้านรสชาติ กลิ่นรส และความชอบโดยรวมของผู้บริโภค ดังจะเห็นได้ว่ากระเทียมกลีบพันธุ์ไทยที่บ่มเป็นเวลา 14–21 วันได้รับคะแนนความชอบสูงที่สุดในหลายคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ไม่ได้วิเคราะห์ค่า pH ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ สารประกอบฟีนอลิก สาร S-allyl cysteine (SAC) หรือสารประกอบเมลานอยดินโดยตรง ดังนั้นกลไกการเปลี่ยนแปลงทางเคมีดังกล่าวจึงเป็นการอธิบายบนพื้นฐานของข้อมูลจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและควรได้รับการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคตเพื่อยืนยันความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และการยอมรับทางประสาทสัมผัสของกระเทียมดำอย่างชัดเจนยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผลิตภัณฑ์กระเทียมดำที่พัฒนาขึ้นสามารถเพิ่มมูลค่ากระเทียมสด และมีความพร้อมที่จะขอการรับรองมาตรฐานจาก ออย. สำหรับผู้ประกอบการที่สนใจ นอกจากนี้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับการวิจัยในอนาคต

การศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นการประเมินคุณสมบัติทางกายภาพ คุณสมบัติทางเคมีพื้นฐาน และการยอมรับทางประสาทสัมผัสของกระเทียมดำที่ผลิตจากกระเทียม 3 ชนิด ภายใต้ระยะเวลาการบ่มที่แตกต่างกัน โดยยังไม่ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสารสำคัญทางชีวภาพ เช่น S-allyl cysteine (SAC) สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ดังนั้น การศึกษาครั้งต่อไปควรวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพดังกล่าวร่วมกับการประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์ เพื่อให้สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการบ่ม คุณภาพผลิตภัณฑ์ และคุณค่าทางสุขภาพของกระเทียมดำได้อย่างครอบคลุมมากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

โครงการ การเพิ่มมูลค่ากระเทียมทุ่งกุลารัศมีเพื่อการแปรรูปเป็นกระเทียมดำ โดยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) ปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 ภายใต้แผนงานวิจัย การบริหารจัดการเพื่อพัฒนา RAINS for Thailand Food Valley Tung Kula Rong Hai 2566 ซึ่งมีมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษเป็นผู้รับทุนโครงการแผน และวิสาหกิจกลุ่มออมทรัพย์พัฒนาสตรีบ้านเมืองแสนเป็นผู้ร่วมสนับสนุนทุนวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- กรมการค้าภายใน. (2567). *สถานการณ์การผลิตและการตลาดสินค้าพืชหัว (กระเทียม หอมแดง หอมหัวใหญ่) ประจำปีเพาะปลูกที่ 3 ของเดือนกุมภาพันธ์ 2567*. กระทรวงพาณิชย์.
- กรมทรัพย์สินทางปัญญา. (2563). *ประกาศการขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ “กระเทียมศรีสะเกษ” เลขทะเบียน สช 63100143*. กระทรวงพาณิชย์. <https://www.ipthailand.go.th/th/gi-011/item/gi63100143.html>
- ชนิษฐา ฉิมพาลี, จินดารัตน์ ใจตรง, สุจิตรา ศรีดาชาติ, และจิรนนท์ รัตสีโว. (2568). คุณสมบัติของผงโปรตีนจากรำข้าวที่สกัดด้วยเอนไซม์และการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์วัน. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ*, 5(2), 17–28.
- จิรายุ มุสิก, ธนวรรณ มุสิก, & พนารัตน์ สังข์อินทร์. (2022). สภาพที่เหมาะสมในการผลิตกระเทียมดำต่อคุณสมบัติทางกายภาพ และเคมีของผลิตภัณฑ์กระเทียมดำ. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ*, 2(2), 54–62.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2568). *สถานการณ์การผลิตพืชหัว: กระเทียม หอมแดง หอมหัวใหญ่ ปีเพาะปลูก 2567/68 (ข้อมูลพยากรณ์เดือนมีนาคม 2568)*. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรที่ 11 อุบลราชธานี. (2564). *สถานการณ์การผลิตกระเทียมจังหวัดศรีสะเกษ ปีเพาะปลูก 2563/64 (ข้อมูลพยากรณ์ ณ 19 มกราคม 2564)*. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.
- สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน). (2568, 2 ธันวาคม). *กระเทียมดำ เพิ่มมูลค่า 15 เท่า เกษตรกรยิ้มได้รายได้พุ่ง*. <https://www.bangkokbiznews.com/business/economic/1210206>

- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). (1990). *Official methods of analysis* (15th ed.). Association of Official Analytical Chemists.
- Chan, K.-H., Chang, C.-K., Gavahian, M., Yudhistira, B., Santoso, S. P., Cheng, K.-C., & Hsieh, C.-W. (2022). The impact of different pretreatment processes (freezing, ultrasound and high pressure) on the sensory and functional properties of black garlic (*Allium sativum* L.). *Molecules*, 27(20), 6992. <https://doi.org/10.3390/molecules27206992>
- Chang, C. W., Chun, L. W., & Ching, W. S. (2023). Optimization of the black garlic processing method and development of black garlic jam using high-pressure processing. *Foods*, 12(8), 1584.
- Choi, I. S., Cha, H. S., & Lee, Y. S. (2014). Physicochemical and antioxidant properties of black garlic. *Molecules*, 19(10), 16811–16823. <https://doi.org/10.3390/molecules191016811>
- Chutrakulwong, F., Thamaphat, K., & Limsuwan, P. (2020). Photo-irradiation induced green synthesis of highly stable silver nanoparticles using durian rind biomass: Effects of light intensity, exposure time and pH on silver nanoparticles formation. *Journal of Physics Communications*, 4(9), 095015.
- Kang, O. J. (2016). Physicochemical characteristics of black garlic after different thermal processing steps. *Preventive Nutrition and Food Science*, 21, 348–354.
- Kim, J.-S.; Kang, O.-J.; Gweon, O.-C. Comparison of phenolic acids and flavonoids in black garlic at different thermal processing steps. *J. Funct. Foods* 2013, 5, 80–86.
- Kimura, S., Tung, Y. C., Pan, M. H., Su, N. W., Lai, Y. J., & Cheng, K. C. (2017). Black garlic: A critical review of its production, bioactivity, and application. *Journal of Food and Drug Analysis*, 25, 62–70.
- Manoonphol, K., Suttisansanee, U., Promkum, C., & Butryee, C. (2023). Effect of thermal processes on S-allyl cysteine content in black garlic. *Foods*, 12(6), 1227. <https://doi.org/10.3390/foods12061227>
- Moreno-Ortega A, Pereira-Caro G, Ludwig IA, Motilva M-J, Moreno-Rojas JM. (2023). Bioavailability of Organosulfur Compounds after the Ingestion of Black Garlic by Healthy Humans. *Antioxidants*. 12(4), 925. <http://doi.org/10.3390/antiox12040925>
- Sun, T., Qin, Y., Xu, H., Xie, J., Hu, D., Xue, B., & Hua, X. (2017). Antibacterial activities and preservative effect of chitosan oligosaccharide Maillard reaction products on *Penaeus vannamei*. *International Journal of Biological Macromolecules*, 105, 764–768.



ระบบสารสนเทศสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยที่เหมาะสมเพื่อการตัดสินใจ

มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

Information systems support appropriate research operations for decision making

Sisaket Rajabhat University

อริศพัชร จักรบุตร ^{1*}

Arisaphat Chakbut ^{1*}

¹ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

¹ Sisaket Rajabhat University

*Corresponding Author: arisaphat.j@sskru.ac.th

Received: September 24, 2025 Revised: June 11, 2026 Accepted: June 19, 2026

บทคัดย่อ

ระบบสารสนเทศสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยที่เหมาะสมเพื่อการตัดสินใจ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ ได้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบสารสนเทศสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยที่เหมาะสมเพื่อการตัดสินใจ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยที่เหมาะสมเพื่อการตัดสินใจ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ปฏิบัติงานและอาจารย์และนักวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ จำนวน 30 คน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจงเครื่องมือในการประเมินประสิทธิภาพระบบใช้แบบสอบถามมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ ผู้ปฏิบัติงาน และคณะกรรมการ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการวิจัยพบว่าการพัฒนาสารสนเทศสนับสนุนการดำเนินงานที่เหมาะสมสำหรับการตัดสินใจ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ ควรแบ่งโครงสร้างการใช้งานออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1) ผู้ปฏิบัติงาน 2) อาจารย์/นักวิจัย 3) บุคคลคนทั่วไป ซึ่งกลุ่มของผู้ใช้งานจะมีการกำหนดสิทธิ์ในการใช้งานที่แตกต่างกัน และระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถจัดเก็บ แก้ไข ลบ อัปเดตสืบค้นข้อมูลออนไลน์ข้อมูลที่ทันสมัย เพิ่มระบบสืบค้นข้อมูลออนไลน์ ที่สามารถสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ ย้อนหลังได้ตลอดเวลา และเป็นระบบที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย ระบบสารสนเทศมีการปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบันและมีผู้ดูแลระบบปรับปรุงข้อมูลสม่ำเสมอ ระบบสารสนเทศสามารถดูฐานข้อมูลโครงการวิจัย การเผยแพร่แก่นักวิจัย การเผยแพร่ผลงานวิจัยและการตีพิมพ์ การเผยแพร่ข้อมูลนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ การเผยแพร่ข้อมูลพื้นที่ให้บริการงานวิจัย โดยสามารถเรียกใช้ได้ตลอดเวลา สามารถดาวโหลดเอกสารไปใช้ได้ทันที

2. ผลการประเมินหาประสิทธิภาพการทำงานของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้ปฏิบัติงาน อาจารย์/นักวิจัย และบุคคลคนทั่วไป ซึ่งสรุปได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี มีความสอดคล้องเหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงาน คณะกรรมการและนักวิจัย สามารถนำไปใช้งานได้จริง

คำสำคัญ: การพัฒนาระบบสารสนเทศ, การบริหารจัดการ, การตัดสินใจ

Abstract

The information system supporting appropriate research operations for decision making at Sisaket Rajabhat University was developed with the following objectives: (1) to study and develop an information system to support research operations for decision-making at Sisaket Rajabhat University, and (2) to evaluate the efficiency of the developed information system. The sample group used in the research was 30 experts, operational staff, lecturers, and researchers at Sisaket Rajabhat University. The selection was done by purposive sampling. The tool for evaluating the system efficiency used a five-point rating scale questionnaire completed by computer experts, operational staff, and committee members. The statistics used for data analysis were mean and standard deviation.

The findings revealed that:

1. The developed information system should be structured into three user groups: 1) practitioners 2) lecturers/researchers 3) general public. Each user group is assigned different access privileges. The developed system can store, edit, delete, upload, search for up-to-date online data, and provide an online search function that allows users to retrieve both current and historical information at any time. The information system is updated to be current and the system administrator updates the data regularly. The information system can view the research project database, the publication of researchers, the publication of research results and publications, the publication of innovation and invention data, and the publication of research service area data. The system can be accessed at any time, and documents can be downloaded for immediate use.

2. The efficiency evaluation conducted by experts, operational staff, lecturers/researchers, and members of the general public indicated that the developed system achieved a high level of efficiency. The system was found to be appropriate, consistent with users' needs, and suitable for practical implementation.

Keywords: Information system development, Management, Decision-Making

บทนำ

ปัจจุบันการจัดเก็บข้อมูลและการเผยแพร่ผลการดำเนินงานด้านการวิจัยของ จัดเก็บข้อมูลเหล่านี้ ถูกจัดเก็บในรูปแบบของไฟล์ข้อมูลโดยเจ้าหน้าที่และผู้ที่เกี่ยวข้อง นอกจากนั้น ข้อมูลบางเรื่องยังเก็บไว้ในแฟ้มเอกสารซึ่งมีจำนวนมาก ปัญหาที่พบคือ เมื่อมีความต้องการที่จะใช้ข้อมูลเพื่อประกอบการดำเนินงานเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ต้องเสียเวลา การจัดเก็บในแฟ้มเอกสารทำให้สิ้นเปลืองเวลาและกระดาษเป็นอย่างมาก อีกทั้งในการค้นหา การรวบรวมและการประมวลผลเพื่อให้ได้ข้อมูลครบถ้วนตามต้องการ และการปรับปรุงข้อมูลให้ถูกต้องเป็นปัจจุบันก็ดำเนินการได้ยากเพราะข้อมูลมีการจัดเก็บทั้งในแฟ้มเอกสารและอยู่ในคอมพิวเตอร์ของเจ้าหน้าที่หลายคน ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานเกี่ยวกับการใช้สารสนเทศทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดน้อยลง

จากสภาพปัญหาในการจัดเก็บข้อมูล และความจำเป็นที่สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ จะต้องใช้สารสนเทศเพื่อประกอบการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การให้บริการข้อมูลงานวิจัย ข้อมูลนักวิจัย ข้อมูลการตีพิมพ์ ข้อมูลนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์และข้อมูลพื้นที่ให้บริการงานวิจัยและบริการสารสนเทศสำหรับบุคลากรภายในและภายนอก ดังกล่าวข้างต้น จึงจำเป็นที่จะต้องจัดเก็บข้อมูลให้เป็นระบบมากกว่าเดิมและต้องมีการบริหารจัดการที่ดีพอ และระบบการจัดเก็บข้อมูลจะต้องสามารถประมวลผลและได้สารสนเทศที่ได้มีประสิทธิภาพ มีความถูกต้องตามสภาพเป็นจริง ดังนั้นการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดเก็บข้อมูลและการสืบค้นสำหรับ ที่เหมาะสมที่น่าจะนำมาใช้ในการปฏิบัติงานของสถาบันวิจัยและพัฒนา ได้และยังมีผู้ทำการศึกษาวิจัย โดยส่วนมากสรุปว่ามีผลดีและมีประโยชน์ต่อการปฏิบัติงาน ข้อมูลที่ได้ก็ตรงกับความต้องการ และผู้ใช้งานก็มีความพึงพอใจ ดังตัวอย่างงานวิจัย ของ ภรณ์ทิพย์ สุภาภรณ์ และคณะ (2566) ได้ทำวิจัยเรื่อง “การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการข้อมูลงานบริหารจัดการงานวิจัยภายใน สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี” ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า ระบบสารสนเทศมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี ผลการประเมินโดยผู้ใช้ระดับปฏิบัติการคือเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานบุคคลพบว่า ระบบสารสนเทศมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีและผลการประเมินโดยผู้ใช้ทั่วไป พบว่า ระบบสารสนเทศมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี

ผู้วิจัยในฐานะผู้ปฏิบัติงานสถาบันวิจัยและพัฒนา ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลและบริการสารสนเทศของสถาบันวิจัยและพัฒนา จึงมีความสนใจที่จะพัฒนาระบบสารสนเทศสนับสนุนการดำเนินงานของสถาบันวิจัยและพัฒนาขึ้น เพื่อพัฒนาทักษะใหม่ ๆ หรือวิธีการใหม่ ๆ และนำมาใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงานโดยตรง ซึ่งผู้วิจัยจะได้ศึกษาเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ ในการทำงาน โดยหวังที่จะปรับปรุง แก้ไขสภาพการทำงานให้ดีขึ้นกว่าเดิม ทั้งนี้เพื่อให้การดำเนินงานดังกล่าวมีความสะดวก ถูกต้อง รวดเร็วและปรับปรุงรูปแบบเอกสารที่จัดทำเพื่อลดปริมาณการใช้กระดาษในสำนักงาน (Paperless) แต่การที่จะนำระบบสารสนเทศมาใช้ เพื่อบริหารสถาบันวิจัยและพัฒนาให้เกิดประโยชน์สูงสุดและมีประสิทธิภาพนั้นจำเป็นที่จะต้องทำวิจัยก่อน เพื่อเป็นการศึกษาหาแนวทางในการพัฒนาระบบที่ถูกต้อง

ครบถ้วน ครอบคลุม ตามบริบทของหน่วยงานตรงกับความต้องการ หรือความจำเป็นของผู้ใช้งานให้มากที่สุด และต้องมีการประเมินประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้น เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีประสิทธิภาพที่ดีเหมาะสม ทั้งในมุมมองของผู้เชี่ยวชาญ และผู้ใช้งานในระดับต่าง ๆ ก่อนที่จำนำระบบไปใช้งานจริง เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่หน่วยงาน และการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ อย่างต่อเนื่องและยั่งยืน จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาระบบสารสนเทศให้ลึกซึ้งทุกกระบวนการก่อนที่จะลงมือพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพสูงสุดโดยจะแบ่งการดำเนินการเป็น 3 ระยะ ระยะที่ 1 การศึกษาระบบสารสนเทศสนับสนุนการดำเนินงานที่เหมาะสมสำหรับการบริหารจัดการทุนวิจัย ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบสารสนเทศสนับสนุนการดำเนินงานตามผลการศึกษาระยะที่ 1 และระยะที่ 3 การหาประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ ซึ่งจะช่วยให้การใช้ข้อมูลสำหรับการสนับสนุนการดำเนินงานของสถาบันวิจัยและพัฒนาที่มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลเพิ่มมากขึ้นตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบสารสนเทศสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยที่เหมาะสมเพื่อการตัดสินใจ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศงานวิจัยเพื่อการตัดสินใจ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) โดยดำเนินการวิจัย 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการของระบบสารสนเทศงานวิจัยเพื่อการตัดสินใจ โดยศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงาน อาจารย์ และนักวิจัย จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการและแนวทางในการพัฒนาระบบ

ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบสารสนเทศงานวิจัยเพื่อการตัดสินใจ ผู้วิจัยนำผลการศึกษาในระยะที่ 1 มาออกแบบและพัฒนาระบบในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) โดยใช้ภาษา PHP, HTML และ JavaScript ร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL เพื่อรองรับการจัดเก็บ สืบค้น และเผยแพร่ข้อมูลด้านการวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

ระยะที่ 3 การประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศงานวิจัยเพื่อการตัดสินใจ กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ ผู้ปฏิบัติงาน อาจารย์ และนักวิจัย จำนวน 30 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับครอบคลุมด้าน Functional Requirements Test, Functional Test, Usability Test, Performance Test และ Security Test วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

สรุปผลการวิจัย

1. พัฒนาระบบสารสนเทศสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยที่เหมาะสมเพื่อการตัดสินใจ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

ผลการศึกษาความต้องการของผู้ใช้งาน พบว่า ผู้ใช้งานมีความต้องการระบบสารสนเทศที่สามารถ จัดเก็บ สืบค้น และเผยแพร่ข้อมูลด้านการวิจัยได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และเป็นปัจจุบัน ผู้วิจัยจึงได้พัฒนา ระบบสารสนเทศในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยของ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

ระบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 2 กลุ่มผู้ใช้งาน ได้แก่ 1) ผู้ปฏิบัติงาน และ 2) อาจารย์/นักวิจัย โดยกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลตามบทบาทของผู้ใช้งาน ระบบสามารถจัดเก็บ แก้ไข ลบ และสืบค้น ข้อมูลโครงการวิจัย ข้อมูลนักวิจัย ข้อมูลการเผยแพร่ผลงานวิจัย ข้อมูลนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ รวมถึง ข้อมูลพื้นที่ให้บริการงานวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังสามารถเผยแพร่ข้อมูลผ่านระบบออนไลน์ และดาวน์โหลดเอกสารได้ตลอดเวลา ส่งผลให้การบริหารจัดการข้อมูลด้านการวิจัยมีความสะดวก รวดเร็ว และลดความซ้ำซ้อนในการปฏิบัติงาน

2. ผลการประเมินหาประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยที่เหมาะสมเพื่อการตัดสินใจ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินประสิทธิภาพของ ระบบสารสนเทศสนับสนุนการดำเนินงาน ที่เหมาะสมสำหรับการตัดสินใจ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ โดยการหาประสิทธิภาพระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้ปฏิบัติงานและอาจารย์และนักวิจัย ซึ่งใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยคำนวณหาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยการประเมินระบบมี 5 ด้าน ซึ่งผลการประเมินสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1) ด้านความสามารถของระบบตรงตามความต้องการของผู้ใช้ (Functional Requirements Test) ได้ค่าเฉลี่ยโดยรวม ผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเท่ากับ 4.27 ผู้ปฏิบัติงานเท่ากับ 4.19 คณะกรรมการได้ค่าเท่ากับ 4.34 ซึ่งเมื่อสรุปการทดสอบระบบแล้วได้รับการยอมรับประสิทธิภาพการใช้งานอยู่ในระดับดี

2) ด้านความสามารถในการทำงานของระบบ (Functional Test) ได้ค่าเฉลี่ยโดยรวม ผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเท่ากับ 3.99 ผู้ปฏิบัติงานเท่ากับ 3.73 อาจารย์และนักวิจัย ได้ค่าเท่ากับ 4.39 ซึ่งเมื่อสรุปการทดสอบระบบแล้วได้รับการยอมรับประสิทธิภาพการใช้งานอยู่ในระดับดี

3) ด้านความสามารถของระบบที่ง่ายต่อการใช้งาน (Usability Test) ได้ค่าเฉลี่ยโดยรวม ผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเท่ากับ 4.22 ผู้ปฏิบัติงานเท่ากับ 3.99 อาจารย์และนักวิจัย ได้ค่าเท่ากับ 4.06 ซึ่งเมื่อสรุปการทดสอบระบบแล้วได้รับการยอมรับประสิทธิภาพการใช้งานอยู่ในระดับดี

4) ด้านประสิทธิภาพของการทำงาน (Performance Test) ได้ค่าเฉลี่ยโดยรวม ผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเท่ากับ 3.74 ผู้ปฏิบัติงานเท่ากับ 4.33 อาจารย์และนักวิจัย ได้ค่าเท่ากับ 4.37 ซึ่งเมื่อสรุปการทดสอบระบบแล้วได้รับการยอมรับประสิทธิภาพการใช้งานอยู่ในระดับดี

5) ด้านความสามารถด้านความปลอดภัยของระบบ (Security Test) ได้ค่าเฉลี่ยโดยรวม ผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเท่ากับ 4.24 ผู้ปฏิบัติงานเท่ากับ 4.33 อาจารย์และนักวิจัย ได้ค่าเท่ากับ 4.50 ซึ่งเมื่อสรุปการทดสอบระบบแล้วได้รับการยอมรับประสิทธิภาพการใช้งานอยู่ในระดับดี

สรุปผลการประเมินหาประสิทธิภาพการทำงานของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้ปฏิบัติงาน และอาจารย์และนักวิจัย ทั้ง 5 ด้าน ซึ่งสรุปได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมีความสอดคล้องเหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงานและคณะกรรมการ สามารถนำไปใช้งานได้จริง

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยพบว่า การพัฒนาระบบสารสนเทศสนับสนุนการดำเนินงานที่เหมาะสมสำหรับการตัดสินใจ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ ซึ่งเป็นระบบงานใหม่สามารถลดขั้นตอนในการทำงานโดยนำเอาระบบเดิมที่ทำงานโดยกระดาษเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล ซึ่งระบบฐานข้อมูลไม่ได้เป็นเพียงแค่ใช้คอมพิวเตอร์แทนระบบเดิมที่ใช้กระดาษ แต่ยังสามารถช่วยในการทำงานที่มากกว่านั้น ซึ่งสามารถดูข้อมูล และสามารถเรียกดูข้อมูลได้พร้อมกัน ทำให้ปฏิบัติงานได้อย่างเต็มที่ และมีประสิทธิภาพ จากที่ได้พัฒนาระบบงานใหม่ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพดี ประสิทธิภาพดีนั้น เนื่องมาจากในการศึกษาวิเคราะห์ และออกแบบนั้นผู้วิจัยได้พัฒนาระบบสารสนเทศตามทฤษฎีวงจรการพัฒนากระบวนการ (The System Development Life Cycle : SDLC) 7 ขั้นตอน และการออกแบบฐานข้อมูลตามทฤษฎีวงจรการพัฒนาฐานข้อมูล (Database Life Cycle : DBLC) ซึ่งผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

ในส่วนของการพัฒนาระบบ พบว่า ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการข้อมูลงานบริหารจัดการวิจัยที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองต่อความต้องการและสนับสนุนการปฏิบัติงานภายในสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านความง่ายต่อการใช้งาน ด้านการตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ และด้านความถูกต้องในการทำงานตามหน้าที่ของระบบ โดยผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานในภาพรวมทั้ง 3 ด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากระบบได้รับการออกแบบและพัฒนาตามความต้องการของผู้ใช้งาน รวมถึงมีการกำหนดกระบวนการทำงานที่สอดคล้องกับภารกิจของหน่วยงาน ส่งผลให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานระบบได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ญัฐวรรณ ธรรมวัชรกร (2560) ที่พบว่าระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก

ด้านความต้องการของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน พบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณาเป็นรายประเด็นย่อยพบว่าอยู่ในระดับมากที่สุดทุกประเด็น แสดงให้เห็นว่าระบบสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างครอบคลุมทั้งในด้านการจัดเก็บข้อมูล การค้นหาข้อมูล และการสนับสนุนกระบวนการปฏิบัติงานภายในหน่วยงาน ส่งผลให้ผู้ใช้งานเกิดความพึงพอใจในระดับสูง สอดคล้องกับผลการศึกษาของ ญัฐวรรณ ธรรมวัชรกร

(2566) ที่พบว่าระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี และส่งผลให้ระดับความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก

ด้านความถูกต้องในการทำงานตามหน้าที่ของระบบ ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานพบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณาเป็นรายประเด็นย่อยพบว่าอยู่ในระดับมากที่สุดทุกประเด็นเช่นกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากระบบสามารถประมวลผล จัดเก็บ และแสดงผลข้อมูลได้อย่างถูกต้องครบถ้วนตามความต้องการของผู้ใช้งาน รวมทั้งลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินงานในรูปแบบเดิม ส่งผลให้ผู้ใช้งานเกิดความเชื่อมั่นต่อการทำงานของระบบ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ ภรณ์ทิพย์ สุภาภรณ์ และคณะ (2566) ที่พบว่าระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการข้อมูลงานบริหารจัดการงานวิจัยมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี และผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบในระดับดี สะท้อนให้เห็นถึงความถูกต้องและประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้น

นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังสะท้อนให้เห็นว่าการพัฒนาระบบสารสนเทศตามหลักวงจรการพัฒนา ระบบ ช่วยให้การวิเคราะห์ความต้องการ การออกแบบ และการพัฒนาระบบเป็นไปอย่างมีขั้นตอน ส่งผลให้ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพลดข้อผิดพลาดในการดำเนินงาน และเพิ่มความถูกต้องของข้อมูล ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดวงจรพัฒนาระบบของกรมทรัพย์สินทางปัญญา (2562) ที่กล่าวว่าพัฒนาระบบสารสนเทศอย่างเป็นระบบจะช่วยให้ได้ระบบที่มีคุณภาพและตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานอย่างแท้จริง

ผลการศึกษาดังกล่าวยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรพงษ์ วิริยะ (2567) ได้ศึกษาการพัฒนา ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการงานวิจัยในสถาบันอุดมศึกษา และพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถสนับสนุนการจัดเก็บ ค้นหา และติดตามข้อมูลวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งมีความสอดคล้องกับผลการวิจัยครั้งนี้ที่พบว่าระบบสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการงานวิจัยได้อย่างเป็นรูปธรรม

จากผลการทดสอบทั้งหมดสรุปได้ว่า ระบบสารสนเทศสนับสนุนการดำเนินงานที่เหมาะสมสำหรับการเพื่อการตัดสินใจ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข อัปเดตเอกสาร ค้นหาข้อมูล โดยรายงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีมาตรฐานเดียวกัน ดังนั้นการพัฒนาระบบสารสนเทศสนับสนุนการดำเนินงานที่เหมาะสมสำหรับการเพื่อการตัดสินใจ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ จึงเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้

ข้อเสนอแนะ

- 1) ควรขยายขอบเขตและความสามารถของระบบสารสนเทศสนับสนุนการดำเนินงานที่เหมาะสมสำหรับการตัดสินใจ ให้ครบถ้วนทุกขั้นตอนและครบถ้วนตามงานของสถาบันวิจัยและพัฒนา เพื่อรองรับ การทำงาน ทางไกลและให้เกิดความสะดวกชัดเจน
- 2) ควรเพิ่มผู้ใช้งานในส่วนของผู้บริหารหน่วยงาน เพื่อให้สามารถเข้ามาดูรายงานต่าง ๆ ของผลการดำเนินงานการบริหารจัดการงานวิจัยได้ตลอดเวลา และทุกสถานที่

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพย์สินทางปัญญา. (2562). *วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC)*.
ณัฐวรรณ ธรรมวัชรกร. (2560). *การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการติดตามงานทุนวิจัยภายนอก
กรณีศึกษา คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี*. [การค้นคว้า
อิสระปริญญาโทมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ภรณ์ทิพย์ สุภาภรณ์, ลัดดา เชิดชมกลิ่น, อังคณา วุฒิ และเกษรินทร์ ตีตะนา. (2566). การพัฒนาระบบ
สารสนเทศเพื่อการจัดการข้อมูลงานบริหารจัดการงานวิจัยภายในสถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม*, 22(2), 88–97.
สุรพงษ์ วิริยะ. (2567). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการงานวิจัย
มหาวิทยาลัยเจ้าพระยา. *วารสารวิชาการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ*, 10(1), 22–35.

การสร้างเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกแห่งความจริงจากแบบสัณนิฐานปราสาทหินพิมาย จังหวัดนครราชสีมา เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม

The Creation of Augmented Reality Technology from a Reconstruction of Phimai Sanctuary, Nakhon Ratchasima Province, to Promote Cultural Tourism

ฮาวา วงศ์พงษ์คำ^{1*}

Hawa Wongphongkham^{1*}

¹ อาจารย์ประจำหลักสูตรนวัตกรรมทางศิลปและวัฒนธรรม คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

¹ Lecturer at the Arts and Cultural Innovation Program Faculty of Fine and Applied Arts, Khon Kaen University

*Corresponding Author: hawawo@kku.ac.th

Received: October 28, 2025

Revised: June 18, 2026

Accepted: June 25, 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบสถาปัตยกรรมของปราสาทหินพิมาย จังหวัดนครราชสีมา ตามองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมของปราสาทหินพิมาย จังหวัดนครราชสีมา เพื่อสร้างแบบสัณนิฐาน โดยใช้เทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกแห่งความจริง (Augmented Reality: AR) โดยวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ

ผลการศึกษาพบว่าองค์ประกอบของปราสาทหินพิมายมีรูปแบบสถาปัตยกรรมดังนี้ ปราสาทประธานเป็นอาคารที่มีขนาดใหญ่ และสำคัญที่สุด สร้างขึ้นเพื่อประดิษฐานรูปเคารพ แผนผังอาคารเป็นรูปสี่เหลี่ยมย่อมุมมีทางเข้าทั้งหมด 4 ทาง มีมุขยื่นออกมา 3 ด้าน คือ ทางทิศเหนือ ทิศตะวันออก และทิศตะวันตก ส่วนทางเข้าฝั่งทิศใต้จะมีมณฑปยื่นออกมาสร้างขึ้นเพื่อใช้ประกอบพิธีกรรมทางศาสนา ถัดไปทางด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือคือ ปราสาทหินแดงเป็นปราสาททรงสูงมีแผนผังเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสย่อมุม ตัวเรือนมีประตู และมีมุขยื่นออกมาทั้ง 4 ทิศ ส่วนยอดมีความสูง และพอมเรียวลายกับทรงงาเนียม และทรงฝักข้าวโพด ด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้คือ ปราสาทพรหมทัต ลักษณะทางสถาปัตยกรรมคล้ายคลึงกับปราสาทหินแดง หากจะแตกต่างกันที่วัสดุ ความสูง และองค์ประกอบของส่วนยอด ส่วนบรรณาลัยเป็นอาคารรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้ายกฐานสูงหันหน้าเข้าสู่มณฑป สร้างขึ้นเพื่อเก็บรักษาคัมภีร์ และเครื่องใช้สำหรับประกอบพิธีกรรมทางศาสนา อาคารที่กล่าวมาทั้งหมดจะถูกล้อมรอบด้วยระเบียงคดชั้นในที่สร้างขึ้นเพื่อแสดงอาณาบริเวณของพื้นที่สิ่งศักดิ์สิทธิ์ ซึ่งในงานวิจัยนี้นำเสนอแบบสัณนิฐานของปราสาทหินพิมาย โดยเทคโนโลยีผ่านโลกเสมือนผสานโลกแห่งความจริง (Augmented Reality: AR) เพื่อพัฒนาส่งเสริมการท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม และเพิ่มศักยภาพในการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อการศึกษาทางโบราณคดี และสถาปัตยกรรม อันจะนำไปสู่แนวทางในการอนุรักษ์ และพัฒนาแหล่งมรดกวัฒนธรรมอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: ปราสาทหินพิมาย, แบบสัณนิฐาน, เทคโนโลยีเสมือนผสานโลกแห่งความจริง, การส่งเสริมการท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม

Abstract

This research aims to study the architectural style of Phimai Historical Park in Nakhon Ratchasima Province, based on Khmer architectural elements, to create a hypothetical model using augmented reality (AR) technology. The research employs a qualitative research method.

The study's findings indicate that the elements within the inner gallery of Phimai Sanctuary consist of the following architectural components. The main sanctuary is the largest and most significant structure, built to enshrine sacred images. Its ground plan is an indented corners square with four entrances, featuring the porches projecting from the northern, eastern, and western sides, while the southern entrance consists of a mandapa for conducting religious rituals. To the northwest lies Prang Hin Daeng, a tall sanctuary with an indented corner square layout and porches on all four sides. The top of the building is a tall and slender with the Nga-niam and a corn-cob-style finial. To the southwest is Prang Bhramadat, which is like Prang Hin Daeng in terms of architectural style but differs in its construction materials, height, and the decorative elements of its top. The bannalai are rectangular buildings on elevated bases, facing the mandapa, and were constructed to store scriptures and ritual items. All these structures are enclosed by an inner gallery, which serves to demarcate the sacred ground. This research presents the reconstruction of Phimai Sanctuary through an Augmented Reality application. The project is intended to develop and promote cultural tourism by offering visitors an enhanced and interactive experience, as well as to increase the potential of using modern technology for educational purposes in the fields of archaeology and architecture, which can lead to a contribution to a sustainable framework for the conservation and development of cultural heritage sites.

Keywords: Phimai Sanctuary, Reconstruction, Augmented Reality, Promotion of Cultural Tourism

บทนำ

จังหวัดนครราชสีมาเป็นจังหวัดที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในภาคอีสาน และมีความสำคัญทางเศรษฐกิจในหลายภาคส่วน ทั้งภาคเกษตรกรรม อุตสาหกรรม และการบริการ อีกทั้งยังมีแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมอย่างปราสาทหินพิมาย ซึ่งเป็นหนึ่งในโบราณสถานที่สำคัญของประเทศไทย ซึ่งแสดงถึงความรุ่งเรืองของอารยธรรมขอมในสมัยโบราณ โดยสันนิษฐานว่าสร้างขึ้นในช่วงกลางพุทธศตวรรษที่ 16 และเป็นพุทธสถานในลัทธิมหายาน รูปแบบสถาปัตยกรรมของปราสาทหินพิมายมีลักษณะคล้ายกับปราสาทนครวัดในกัมพูชา โดยเฉพาะการออกแบบส่วนยอด หลังคา และแผนผังปราสาท ตัวปราสาทหันหน้าไปทางทิศใต้ สันนิษฐานว่าเพื่อเชื่อมต่อกับถนนโบราณที่เป็นเส้นทางไปปราสาทนครวัด นอกจากนี้ยังมีการสร้างอโรคยาศาลา และที่พักิริมทางสำหรับนักเดินทางตามเส้นทางโบราณนี้อีกด้วย ในปีพุทธศักราช 2507 กรมศิลปากรได้รับความร่วมมือจากรัฐบาลฝรั่งเศสในการบูรณะองค์ปราสาทประธานของปราสาทหินพิมายจนแล้วเสร็จในปีพุทธศักราช 2512 หลังจากนั้นในปีพุทธศักราช 2525 เมืองพิมาย และปราสาทหินพิมายได้รับการพัฒนาให้เป็นอุทยานประวัติศาสตร์พิมายภายใต้โครงการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 5 โดยเริ่มการบูรณะโบราณสถานอย่างต่อเนื่องจนเสร็จสมบูรณ์ และเปิดเป็นอุทยานประวัติศาสตร์อย่างเป็นทางการเมื่อวันที่ 12 เมษายน พุทธศักราช 2532 โดยมีสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินมาเป็นประธานในพิธี (กรมศิลปากร, 2550)

อย่างไรก็ตาม แม้ปราสาทหินพิมายจะได้รับการบูรณะจากหน่วยงานต่าง ๆ แต่การบูรณะไม่สามารถบูรณะให้โบราณสถานหลังนี้มีความสมบูรณ์ได้ ยังมีองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมบางส่วนที่ขาดหายไป เช่น หลังคา และระเบียงคตของโคปุระชั้นใน ปรางค์หินแดง ปรางค์พรหมมัทต และบรรณาลัย เป็นต้น เพื่อแก้ไขปัญหานี้ การสร้างแบบสันนิษฐานของปราสาทหินพิมาย โดยใช้เทคโนโลยีโลกเสมือนผสมผสานโลกแห่งความจริง (Augmented Reality: AR) สามารถช่วยให้เข้าใจถึงโครงสร้างดั้งเดิม และรูปแบบของสถาปัตยกรรมที่สูญหายไป เนื่องจากเป็นนวัตกรรมที่ผสมผสานโลกแห่งความจริงเข้ากับองค์ประกอบเสมือนที่สร้างขึ้นผ่านคอมพิวเตอร์ โดยผู้ใช้สามารถมองเห็น และโต้ตอบกับวัตถุเสมือนผ่านอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น สมาร์ทโฟน หรือ แท็บเล็ตได้ (ทรงสิริ วิชิรานนท์, รุ่งอรุณ พรเจริญ, สุณารี จุลพันธ์ และฉันทนา ปาปัดถา, 2562) และเมื่อนำเทคโนโลยี AR มาผนวกใช้ในภาคการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม นอกจากช่วยเพิ่มประสบการณ์ที่น่าสนใจ ยังช่วยเสริมสร้างความเข้าใจให้แก่นักท่องเที่ยวแล้ว สามารถนำเสนอข้อมูล และเรื่องราวของสถานที่ท่องเที่ยวผ่านเทคโนโลยี ทำให้เกิดการเรียนรู้ ต่อยอดความคิด และเกิดจินตภาพ

ดังนั้น การสร้างแบบสันนิษฐานของปราสาทหินพิมายโดยนำเสนอผ่านโลกเสมือนผสมผสานโลกแห่งความจริง (Augmented Reality: AR) จึงเป็นโครงการที่มีความสำคัญในแง่ของการอนุรักษ์ และการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม โดยการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการศึกษา และเผยแพร่ข้อมูล ซึ่งประโยชน์ที่คาดว่าจะได้จากการศึกษานี้คือ การเสริมสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบสถาปัตยกรรมของปราสาทหินพิมาย สนับสนุนการอนุรักษ์ การบริหารจัดการแหล่งมรดกวัฒนธรรม ส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมผ่านการนำเสนอข้อมูลที่น่าสนใจ และเพิ่มศักยภาพในการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อการศึกษา

ทางโบราณคดี และสถาปัตยกรรม อันจะนำไปสู่แนวทางในการอนุรักษ์ และพัฒนาแหล่งมรดกวัฒนธรรมของ ไทยอย่างยั่งยืนในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษารูปแบบสถาปัตยกรรมของปราสาทหินพิมาย จังหวัดนครราชสีมา
2. เพื่อสร้างแบบสันนิษฐานของปราสาทหินพิมาย จังหวัดนครราชสีมา เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยว

นิยามศัพท์เฉพาะของการวิจัย

ปราสาทหินพิมาย หมายถึง อุทยานประวัติศาสตร์พิมาย จังหวัดนครราชสีมา

รูปแบบสถาปัตยกรรม หมายถึง องค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมที่ปรากฏในโคปุระชั้นในของ ปราสาทหินพิมาย ประกอบด้วย 1) ปราสาทประธาน 2) ปราสาทหินแดง 3) ปราสาทพรหมทัต 4) บรรณาลัย 5) โคปุระและสระเป็ญกตชั้นใน

แบบสันนิษฐาน หมายถึง ภาพที่ถูกสร้างขึ้นจากการคาดการณ์ของการวิเคราะห์เปรียบเทียบรูปแบบ สถาปัตยกรรมที่มียุคสมัยใกล้เคียงกัน โดยนำเสนอผ่านเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกแห่งความจริง (Augmented Reality: AR)

การส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม หมายถึง การพัฒนา และสนับสนุนแหล่งท่องเที่ยวทาง สถาปัตยกรรมของปราสาทหินพิมาย เพื่อเพิ่มศักยภาพในการส่งเสริมแหล่งท่องเที่ยวโดยใช้เทคโนโลยี สมัยใหม่มาพัฒนาโบราณสถานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างแบบสันนิษฐานปราสาทหินพิมาย จังหวัดนครราชสีมา เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิง วัฒนธรรม เป็นการศึกษาหลักฐานทางโบราณคดีทั้งจากข้อมูลเอกสาร และการสำรวจจากภาคสนาม รวมถึงการสัมภาษณ์ แล้วนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์เปรียบเทียบรูปแบบสถาปัตยกรรมที่มีการสร้าง ช่วงเวลาใกล้เคียงกับพื้นที่ที่ศึกษา (สันติ เล็กสุขุม, 2551) ซึ่งเป็นกระบวนการที่สำคัญในการสร้าง แบบจำลองเสมือนที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงในอดีตมากที่สุด ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการศึกษาวิจัย แบ่งออกเป็น 5 ส่วน ดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ศึกษาถึงประวัติความเป็นมา และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับศาสนสถานในอารย ธรรมขอมบนพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา และบริเวณใกล้เคียง

ส่วนที่ 2 ศึกษาข้อมูลเชิงลึกจากพื้นที่จริง และพื้นที่บริเวณใกล้เคียง รวมถึงการสำรวจ จากภาคสนาม

ส่วนที่ 3 นำข้อมูลจากส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 มาวิเคราะห์เปรียบเทียบเพื่อเขียนแบบร่าง แบบสันนิษฐาน

ส่วนที่ 4 สร้างแบบสันนิษฐานในรูปแบบสามมิติ โดยใช้โปรแกรม Sketch up จากนั้นนำไฟล์ข้อมูลเข้าโปรแกรม AUGIN เพื่อสร้างเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกแห่งความจริง (Augmented Reality: AR)

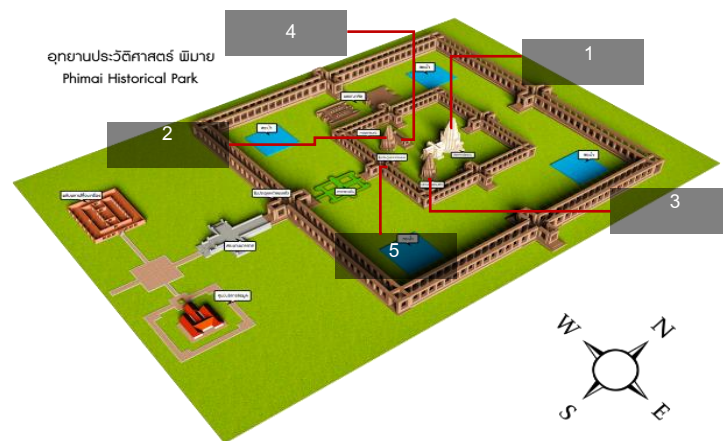
ส่วนที่ 5 เปิดใช้งานเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกแห่งความจริง (Augmented Reality: AR) โดยใช้สมาร์ทโฟนสแกนคิวอาร์โค้ด เพื่อสำรวจ และชมแบบสันนิษฐานในสถานที่จริง

สรุปผลการวิจัย

1. รูปแบบสถาปัตยกรรมของปราสาทหินพิมาย จังหวัดนครราชสีมา

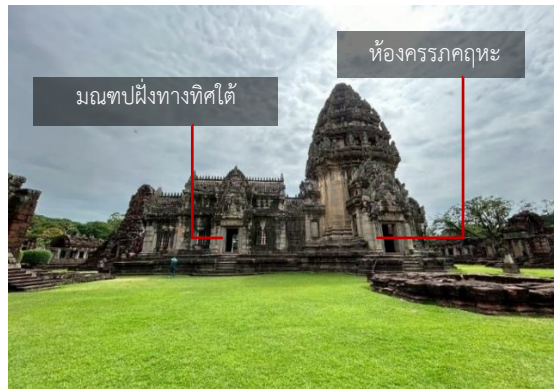
ปราสาทหินพิมาย ตั้งอยู่ในเขตเทศบาลตำบลพิมาย อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา เป็นโบราณสถานที่สร้างตามแบบแผนของศิลปะขอมที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย สันนิษฐานว่าสร้างขึ้นในปลายศตวรรษที่ 11 โดยพระเจ้าสุริยวรมันที่ 1 ซึ่งตรงกับช่วงที่พิมายเป็นศูนย์กลางของพุทธศาสนานิกายตันตระ (สำเร็จสัมพันธารักษ์, 2529) ต่อมาได้มีการก่อสร้างเพิ่มเติมในช่วงกลางพุทธศตวรรษที่ 16 ในสมัยพระเจ้าสุริยวรมันที่ 1 (กรมศิลปากร, 2564) ลักษณะเด่นคือ ตัวปราสาทหันไปทางทิศใต้ แทนที่จะเป็นทิศตะวันออก ซึ่งสันนิษฐานว่าการหันหน้าไปทางทิศใต้เพื่อสอดคล้องกับเส้นทางไปยังเมืองพระนคร (ทงศักดิ์ หาญวงศ์, 2559) และปราสาทแห่งนี้ถูกสร้างขึ้นเพื่อเป็นศาสนสถานของศาสนาฮินดู ลัทธิไศวนิกาย โดยมีการอุทิศให้กับพระศิวะ ต่อมาในรัชสมัยของพระเจ้าชัยวรมันที่ 7 ปราสาทได้รับการเปลี่ยนแปลงให้กลายเป็นศาสนสถานในพุทธศาสนาหายาน ภายหลังโบราณสถานแห่งนี้ได้เป็นสถานที่สำคัญของศาสนาพุทธมาจนถึงปัจจุบัน (กรมศิลปากร, 2564)

รูปแบบสถาปัตยกรรมของปราสาทหินพิมาย ประกอบด้วยกำแพงรูปสี่เหลี่ยมที่ก่อขึ้นจากหินทรายแดงล้อมรอบพื้นที่ของปราสาท มีซุ้มประตูอยู่ทั้ง 4 ทิศ เจาะช่องประตูเพื่อเป็นทางเดินเข้าออกสู่ศาสนสถาน โดยมีประตูหลักตั้งอยู่ทางทิศใต้ ซึ่งสอดคล้องกับประตูเมืองที่เรียกว่า “ประตูชัย” ตัวปราสาทประกอบด้วยปราสาท 3 หลัง ได้แก่ ปราสาทประธาน (ปราสาทหลังกลาง) ปราสาทพรหมทัต และปราสาทหินแดง โครงสร้างทั้งหมดถูกล้อมรอบด้วยระเบียงคตที่เชื่อมต่อกันเป็นทางเดินยาว โดยด้านตะวันตกมีอาคารหลังเล็กตั้งอยู่ถัดไปทางด้านทิศเหนือของปราสาทหินแดง บริเวณปราสาทมีการออกแบบให้มีลานกว้าง และสระน้ำทั้ง 4 มุมของตัวปราสาท ขนาดพื้นที่ของปราสาทวัดจากกำแพงภายนอกด้านเหนือ และด้านใต้มีความกว้าง 220 เมตร ในส่วนด้านตะวันออก และด้านตะวันตกมีความยาว 277.50 เมตร หลังคาของอาคารถูกมุงด้วยแผ่นหิน ซึ่งสะท้อนถึงลักษณะทางสถาปัตยกรรมของปราสาทขอมที่เน้นความแข็งแกร่งและความสวยงามทางศิลปกรรม (วิทยาลัยเทคนิคพิมาย, 2558) งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมขอมที่ปรากฏในโคปุระชั้นในของปราสาทหินพิมาย ประกอบด้วย 1) ปราสาทประธาน 2) ปราสาทหินแดง 3) ปราสาทพรหมทัต 4) บรรณาลัย และ 5) โคปุระและระเบียงคตชั้นใน เพื่อนำมาสร้างแบบสันนิษฐานโดยมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 1 แผนผังอุทยานประวัติศาสตร์พิมาย (กรมศิลปากร, 2561)

1) **ปราสาทประธาน** เป็นอาคารที่มีขนาดใหญ่และสำคัญที่สุดก่อสร้างด้วยหินทรายสีขาว สร้างขึ้นเพื่อประดิษฐานรูปเคารพที่สำคัญที่มีชื่อว่า “กมรเตงชคตวิมาย” เป็นพระพุทธรูปนาคปก ตั้งอยู่ตรงกลางห้อง ซึ่งห้องนี้เป็นห้องโถงขนาดใหญ่อยู่บริเวณกลางห้องของปราสาทประธาน เรียกว่า “ห้องครรภคฤหะ” (ธิดา สารยา, 2536) แผนผังอาคารเป็นรูปสี่เหลี่ยมย่อมุมมีทางเข้าทั้งหมด 4 ทาง และมีมุขยื่นออกมา 3 ด้าน คือทางทิศเหนือ ทิศตะวันออก และทิศตะวันตก ส่วนทางเข้าทางทิศใต้จะมีมณฑปเชื่อมต่อกับส่วนเรือน ซึ่งมณฑปมีแผนผังเป็นรูปกากบาทสร้างขึ้นเพื่อนั่งทำพิธีกรรมทางศาสนา โดยทั้งสองส่วนนี้ก่อสร้างอยู่บนฐานเดียวกัน และยกฐานสูงจำนวนสองชั้น ปราสาทประธานในลักษณะนี้สามารถเทียบเคียงผังได้กับ ปราสาทขอมที่มีขนาดใหญ่ อาทิ ปราสาทหินวัดพู ปราสาทหินพนมรุ้ง และปราสาทเขาพระวิหาร เป็นต้น อาจจะมีแตกต่างในเรื่องทิศทางวางผัง และระดับของความสูงของฐานการยกฐานสูงของปราสาทหินพิมายสาเหตุหลักคือการแก้ปัญหาด้านภูมิศาสตร์เนื่องจากปราสาทหินพิมายสร้างอยู่บนพื้นที่ราบ การยกฐานสูงจึงถือเป็นการสร้างปราสาทตามความเชื่อของเขมรโบราณ โดยมีความเชื่อว่าเป็นการยกย่องสถาบันกษัตริย์ และเทพเจ้าให้สูงขึ้น เปรียบเสมือนเป็นศูนย์กลางจักรวาล (เขาพระสุเมรุ) นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ทางด้านวิศวกรรมในการระบายน้ำออกจากตัวอาคาร และรักษาอาคารไม่ให้สัมผัสความชื้นโดยตรง ซึ่งการนำศิลาแลงที่มาก่อสร้างฐานนั้นถือเป็นการฉลาดหลักแหลมของช่างในสมัยนั้น เพราะนอกจากศิลาแลงนี้จะมีความสามารถรับน้ำหนัก และมีความคงทนมากกว่าหินชนิดอื่นแล้ว เนื่องจากหินศิลาแลงมีคุณสมบัติไม่ดูดซึมน้ำ เมื่อวัสดุใดดูดซึมน้ำน้อยก็จะมีคุณสมบัติการรับแรงอัดได้ดี ซึ่งการนำศิลาแลงมาก่อสร้างเป็นฐานถือเป็นการใช้วัสดุก่อสร้างได้อย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรม ในส่วนด้านสถาปัตยกรรมนั้นการยกฐานสูงสามารถแสดงควมยิ่งใหญ่สง่างามของอาคาร และยังช่วยเพิ่มการระบายอากาศได้ดีขึ้นอีกด้วย ปัจจุบันโครงสร้างอาคารของปราสาทประธานค่อนข้างสมบูรณ์ เนื่องจากปราสาทหลังนี้ได้รับการบูรณะครั้งใหญ่เมื่อระหว่าง พ.ศ.2507 – 2511 โดยกรมศิลปากรร่วมกับรัฐบาลฝรั่งเศสทำการบูรณะปราสาทประธานด้วยเทคนิค “อนัสติโลซิส” (ANASTYLOSIS) (กรมศิลปากร, มปป.)



ภาพที่ 2 ภาพปราสาทประธานของปราสาทหินพิมาย

ตารางที่ 1 สมบัติกลของหินก่อสร้าง (Mechanical Properties of building Stones)

ชนิดหิน Kind of Stone	ความแข็งแรงอัด ปอนด์ / ตร.นิ้ว Comp. Strength psi.	โมดูลัสการแตกหัก Modulus of Rupture psi.	ความแข็งแรงเฉือน ปอนด์ / ตร.นิ้ว Shear Strength psi.	น้ำหนัก ปอนด์ / ลบ.ฟุต Weight lb./cu.ft.	โมดูลัสของความยืดหยุ่น Modulus of Elasticity psi.
หินแกรนิต Granite	{ 15,000 30,000	1,200 2,200	1,800 2,700	155 165	6,000,000 10,000,000
หินปูน Limestone	{ 4,000 20,000	250 2,700	1,000 2,000	145 170	4,000,000 14,000,000
หินอ่อน Marble	{ 10,000 16,000	850 2,300	1,000 1,700	168 173	4,000,000 13,000,000
หินทราย Sandstone	{ 7,000 20,000	500 2,000	1,200 2,500	133 150	1,000,000 7,000,000
หินชนวน Slate	- -	7,000 11,000	- -	170 180	12,000,000 -

2) **ปราสาทหินแดง** เป็นอาคารที่ก่อสร้างขึ้นด้วยหินทรายสีชมพู ตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือของปราสาทประธาน แผนผังเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสย่อมุม มีขนาดกว้าง 11.40 เมตร ยาว 11.40 เมตร สูงประมาณ 15 เมตร จากการสำรวจพบว่าปราสาทหลังนี้ค่อนข้างพังมาก เนื่องจากหินทรายแดง หรือหินทรายสีชมพูเป็นวัสดุที่เปราะ และแตกหักง่าย ทำให้โครงสร้างส่วนบน และส่วนยอดของปราสาทพังทลายแทบจะไม่เห็นรายละเอียด จากการสันนิษฐานรูปแบบสถาปัตยกรรม พบว่าเดิมอาคารหลังนี้อาจก่อสร้างขึ้นเป็นอาคารแรก หรือสร้างก่อนปราสาทประธานในช่วงปลายศตวรรษที่ 11 โดยพระเจ้าสุริยวรมัน ซึ่งข้อมูลดังกล่าวได้สอดคล้องกับรายงานการขุดแต่งที่ได้ค้นพบหินแกะสลักเป็นรูปพระวิษณุ หรือพระนารายณ์ทรงครุฑ ซึ่งเป็นเทพหนึ่งในลัทธิไวษณพ หรือไวษณพิกายของศาสนา

พราหมณ์-ฮินดู ที่นับถือพระวิษณุเป็นเทพเจ้าสูงสุด จากนั้นได้ปราสาทหลังนี้ได้พังทลายลงเนื่องจากหินทรายแดงมีความคงทนน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุชนิดอื่น ๆ และได้มีการต่อเติม หรือก่อสร้างขึ้นใหม่ ในสมัยพระเจ้าชัยวรมันที่ 7 สิ่งที่น่าสนใจคือ หากปราสาทหลังนี้ได้ก่อสร้างในสมัยพระเจ้าชัยวรมันที่ 7 เหตุใดพระองค์ไม่นำศิลาแลงมาใช้ในการก่อสร้าง เนื่องจากศิลาแลงเป็นวัสดุที่มีความคงทนมากกว่า หินทรายแดง และยังเป็นวัสดุที่บ่งบอกอัตลักษณ์เฉพาะตัวของพระองค์ และจากการลงสนาม พบว่าการเรียงหินบางก้อนกลับทิศทาง บางก้อนมีลวดลายที่กลับหัวทำให้ลวดลายไม่ต่อเนื่องกัน ซึ่งอาจจะเกิดจากการบูรณะที่ผิดพลาด หรือเกิดจากการก่อสร้างที่ยังไม่แล้วเสร็จแต่อย่างไรก็ตามถึงแม้อาคารหลังนี้จะมีประวัติ หรือข้อมูลการก่อสร้างไม่แน่ชัด แต่หากวิเคราะห์เปรียบเทียบรูปแบบสถาปัตยกรรมตามความเชื่อของเขมรโบราณแล้วนั้น สามารถอนุมาน หรือสันนิษฐานรูปแบบสถาปัตยกรรมของปราสาทหินแดงได้ว่า อาคารหลังนี้มีความคล้ายกับปราสาทเล็กที่มักจะสร้างอยู่บริเวณมุมภายในระเบียงคตบริเวณที่ว่างของปราสาทประธาน เช่น ปราสาทน้อยปราสาทหินพนมรุ้ง จังหวัดบุรีรัมย์ และปราสาทบิหารของปราสาทพนมบาเค็ง จังหวัดเสียมเรียบ ประเทศกัมพูชา เป็นต้น แต่หากสังเกตความสูงที่ผิดปกติของส่วนยอดแล้วนั้น ลักษณะโครงสร้างส่วนยอดมีความสูง และผอมเรียวคล้ายกับทรงงานิยม และทรงฝักข้าวโพด คือส่วนยอดโค้งมน และเรียวแหลม รูปแบบสถาปัตยกรรมดังกล่าวสามารถเทียบเคียงได้กับปราสาทที่สร้างขึ้นในสมัยของพระเจ้าชัยวรมันที่ 7 คือวัดพระพายหลวง จังหวัดสุโขทัย เป็นต้นโดยองค์ประกอบหลักจะมีประตูทางเข้าทั้ง 4 ทิศ ทุกทิศมีมุขยื่นออกมา ส่วนด้านบนของตัวเรือนจะก่อหลังคาซ้อนชั้นหลาย ๆ ชั้น แต่ละด้านทั้ง 4 ด้าน ประดับด้วย “บันแถลง” ก่อลดระยะเข้าไปเรื่อย ๆ จนบรรจบกัน ด้านบนสุดประดับเป็นรูปกลีบบัว รองรับส่วนยอดที่เรียกชื่อว่า กลศ (กะ-ละ-สะ) มีรูปร่างคล้ายหม้อน้ำเทพมนตร์ในศาสนาฮินดู



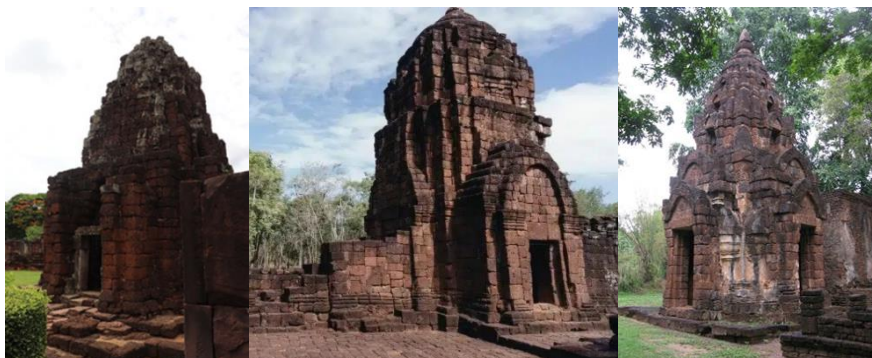
ภาพที่ 3 ภาพปราสาทหินแดง ปราสาทหินพิมาย ถ่ายจากฝั่งทิศตะวันตกเฉียงเหนือและทิศใต้ตามลำดับ



ภาพที่ 4 วัดพระพายหลวง จังหวัดสุโขทัย (palanla, 2562)

ปรากฏหินแดงปราสาทหินพิมาย จังหวัดนครราชสีมา (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศมรดกศิลปวัฒนธรรม กรมศิลปากร, 2564) และรูปแบบของปราสาท (บริษัท พีพลัสไทย สตูดิโอ, 2564) ตามลำดับ

3) **ปราสาทพรหมทัต** เป็นอาคารที่ก่อสร้างขึ้นด้วยศิลาแลงทั้งหลัง มีหินทรายเป็นส่วนประกอบเล็กน้อย ตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ของปราสาทประธาน ลักษณะทางสถาปัตยกรรมมีความคล้ายคลึงกับปราสาทหินแดง คือ แผนผังเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสย่อมุม มีขนาดกว้าง 14.50 เมตร ยาว 14.50 เมตร สูงประมาณ 11 เมตร ประติมากรรมหินทรายรูปบุคคลขนาดใหญ่ 4 ด้าน สภาพปัจจุบันค่อนข้างสมบูรณ์ ปรากฏหลักฐานว่าสร้างขึ้นในสมัยพระเจ้าชัยวรมันที่ 7 เนื่องจากเมื่อปี พ.ศ. 2497 อาจารย์มานิต วลลิโกดม ได้บันทึกว่า “ที่นี่เคยเป็นที่ตั้งประติมากรรมหินจำนวน 3 รูป คือ เท้าพรหมทัต พระปาจิตต์ และนางอรพิม แต่ในปัจจุบันพบประติมากรรมจำนวน 2 ชิ้น คือ ประติมากรรมหินทรายรูปบุคคลขนาดใหญ่ 4 ด้าน นักรบโบราณคดีฝรั่งเศสสันนิษฐานว่ารูปนี้เป็นรูปประติมากรรมฉลองพระองค์ของพระเจ้าชัยวรมันที่ 7 เหมือนกับรูปหินจำหลักที่อยู่ในพิพิธภัณฑสถานเมืองพนมเปญ (ธิดา สารยา, 2536) ชาวบ้านเรียกว่า “เท้าพรหมทัต” จึงเรียกอาคารหลังนี้ว่าปราสาทพรหมทัตมาจนถึงปัจจุบัน



ภาพที่ 5 ปราสาทพรหมทัตปราสาทหินพิมาย ปราสาทเมืองสิงห์ จังหวัดกาญจนบุรี (Home Phutoey River Kwai, , มปป.) และปราสาทประธานวัดเจ้าจันทร์ จังหวัดสุโขทัย (กรมศิลปากร, 2563) ตามลำดับ

จากการลงสนามพบว่า อาคารหลังนี้อยู่ในสภาพค่อนข้างสมบูรณ์ และการเรียงหินค่อนข้างเรียบร้อยมีความแข็งแรงตามแบบฉบับของการก่อสร้างปราสาทขอม หากแต่ยังมีองค์ประกอบบางส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์ คือหลังคาส่วนบนของห้องมุขทั้ง 4 ด้าน และรายละเอียดส่วนบนเล็กน้อย รูปแบบสถาปัตยกรรมสามารถเปรียบเทียบกับปราสาทเมืองสิงห์ จังหวัดกาญจนบุรี และปราสาทประธาน วัดเจ้าจันทร์ จังหวัดสุโขทัย เป็นต้น

4) **บรรณาลัย** คือ อาคารหอสมุดที่เก็บรักษาคัมภีร์ และเก็บข้าวของเครื่องใช้สำหรับประกอบพิธีกรรมทางศาสนาที่มักพบได้ตามปราสาทขอมในวัฒนธรรมเขมรโบราณ ส่วนใหญ่จะสร้างอยู่มุมฝั่งด้านหน้าของปราสาทประธาน อาทิ บรรณาลัยปราสาทพนมรุ้ง จังหวัดบุรีรัมย์ ปราสาทนครวัด เมืองเสียมราฐประเทศกัมพูชา และปราสาทเมืองต่ำ จังหวัดบุรีรัมย์ เป็นต้น



ภาพที่ 6 บรรณาลัยปราสาทพนมรุ้ง (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2565)

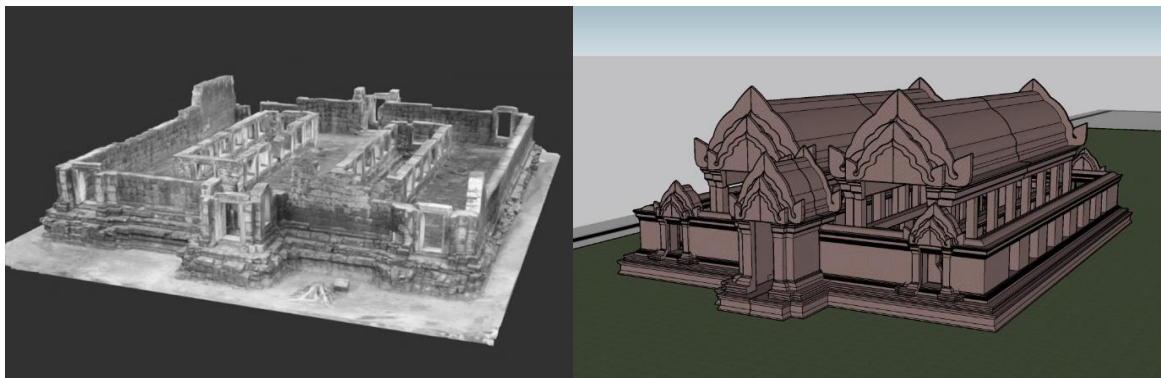
ปราสาทนครวัด (NATIONAL GEOGRAPHIC ASIA, 2566) และบรรณาลัยปราสาทเมืองต่ำ
(สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากร, 2562)

ในส่วนบรรณาลัยของปราสาทหินพิมายนั้นเป็นที่ถกเถียงกันในวงวิชาการค่อนข้างมาก ว่าอาคารหลังไหนคือบรรณาลัยกันแน่ จากการรวบรวมเอกสารสามารถแบ่งกลุ่มข้อสันนิษฐานได้เป็น 3 กลุ่ม คือ ลานแฝด 2 หลัง ทางทิศตะวันตกอาคารที่เชื่อมติดกับปรางค์หินแดงที่เรียกว่า “หอพราหมณ์” หรือแม้แต่อาคารด้านหน้าที่เรียกว่า “คลังเงิน” จากการศึกษาพบว่าคลังเงินตั้งอยู่บริเวณด้านนอกของกำแพงแก้วอยู่ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ โดยนักวิชาการกลุ่มนี้สันนิษฐานว่าอาคารหลังนี้คือบรรณาลัย โดยสังเกตจากแผนผังอาคารที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และตำแหน่งที่ตั้งของตัวอาคาร และร่องรอยของกระเบื้องดินเผาที่ขุดพบจากการขุดแต่ง นักวิชาการกลุ่มนี้จึงเชื่อว่าอาคารหลังนี้มุงหลังคาด้วยกระเบื้อง ส่วนผนังอาคารก่อเป็นห้องเพื่อเก็บคัมภีร์ แต่หากเปรียบเทียบบรรณาลัยของปราสาทขอมหลังอื่น พบว่าตำแหน่งที่ตั้งบรรณาลัยส่วนใหญ่จะตั้งอยู่ในบริเวณกำแพงแก้ว ซึ่งอาคารหลังนี้ตั้งอยู่นอกกำแพงแก้ว และเมื่อดูโครงสร้างอาคารด้านงานสถาปัตยกรรมแล้วนั้น จะสังเกตเห็นหลุมเสาขนาดใหญ่บริเวณพื้นภายในอาคารเรียงยาวตลอดแนวล้อมรอบห้องเล็กทั้งสองห้อง และมีร่องระบายน้ำบริเวณทางเดิน ดังภาพที่ 8 ทำให้สันนิษฐานได้ว่าร่องระบายน้ำนี้อาจจะสร้างขึ้นเพื่อใช้ระบายน้ำจากภายในห้อง (หากมีการสรงน้ำ) ก่อนที่จะทำการเปลี่ยนเครื่องทรง หรือใช้เพื่อระบายน้ำฝนออกจากตัวอาคาร



ภาพที่ 7 แสดงร่องรอยหลุมเสา (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศมรดกศิลปวัฒนธรรม กรมศิลปากร, 2564) และร่องระบายน้ำ

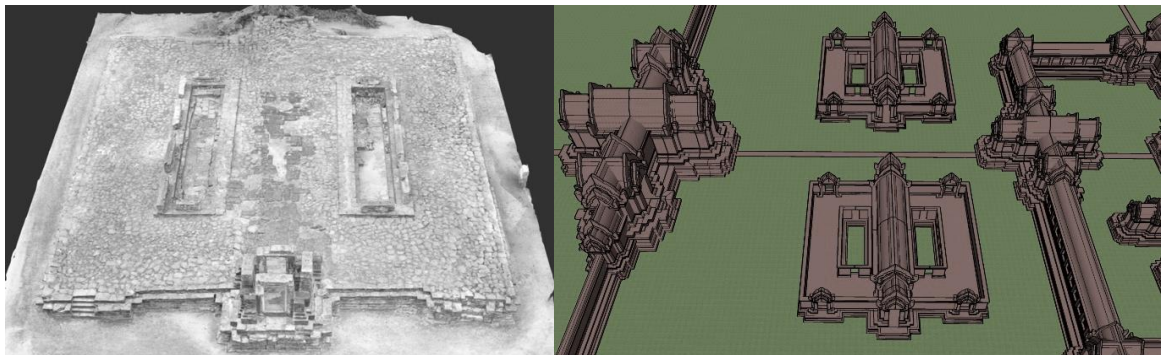
จากหลักฐานการขุดแต่งได้พบข้าวของเครื่องใช้ และเครื่องประดับภายในห้องทั้งสองห้อง จากข้อมูลดังกล่าวผนวกกับหลักฐานที่พบด้านโครงสร้างอาคารสถาปัตยกรรม สามารถอนุมาน หรือ สันนิษฐานได้ว่า อาคารหลังนี้เป็นอาคารที่สร้างไว้สำหรับอาบน้ำ หรือเปลี่ยนเครื่องทรงของกษัตริย์ โดยผนังของห้องก่อสร้างด้วยหินทราย มีหน้าต่างโดยรอบ ด้านนอกห้องทั้งสองจะก่อสร้างด้วยโครงสร้าง ไม้ และมุงกระเบื้องด้วยหลังคาดินเผา ซึ่งในงานวิจัยนี้จะขออนุญาตเรียกว่า “พลับพลาเปลื้องเครื่อง” ดังภาพที่ 8 แสดงแบบสันนิษฐานของ “พลับพลาเปลื้องเครื่อง”



ภาพที่ 8 ภาพพลับพลาเปลื้องเครื่องในสภาพปัจจุบัน (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศมรดกศิลปวัฒนธรรม กรมศิลปากร, 2564) และรูปแบบสันนิษฐานพลับพลาเปลื้องเครื่อง

ในส่วนอาคารแฝด 2 หลัง ที่ตั้งอยู่ระหว่างภายในกำแพงแก้ว และระเบียงคตฝั่งทางด้านทิศตะวันตก ลักษณะแผนผังเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ฐานยกสูง สภาพปัจจุบันพังทลายทั้งหมดเหลือเฉพาะส่วนฐานเท่านั้น จากการศึกษาพบว่าอาคารหลังนี้อาจก่อสร้างเพื่อใช้เป็นอาคารอเนกประสงค์ หรือ ใช้สำหรับพิธีกรรมบางอย่างที่เกี่ยวข้องกับน้ำ สันนิษฐานว่าช่องตรงกลางอาคารสองช่องอาจจะเป็นบ่อน้ำ เนื่องจากพบร่องรอยการก่อเป็นชั้นบันได จำนวน 2 ชั้น ซึ่งรูปแบบสถาปัตยกรรมดังกล่าวมักจะพบใน

ส่วนที่เป็นสระน้ำในวัฒนธรรมขอมโบราณ โดยมีอาคารรูปตัวไอก่อสร้างด้วยหิน ซึ่งตัวโครงสร้างอาคาร สอดรับกับซุ้มประตูที่ก่อสร้างด้วยหินทราย ในส่วนด้านนอกที่คล้ายเป็นลานชาลานั้น สันนิษฐานได้ 2 ประเด็นคือ ลานนี้เป็นลานโล่งไม่ได้มีการก่อผนัง หรือหลังคาแต่อย่างใด เนื่องจากไม่พบร่องรอยที่เกิดขึ้น ของงานสถาปัตยกรรม หรือลานส่วนที่เหลือเป็นอาคารที่ก่อสร้างด้วยไม้ เหตุที่ไม่ปรากฏหลุมเสาเนื่องจาก การก่อสร้างยังไม่เสร็จก็เป็นได้ อย่างไรก็ตามถึงแม้อาคารหลังนี้จะสร้างด้วยสาเหตุในก็ตาม จากหลักฐาน ที่พบทั้งเอกสาร และจากการสำรวจสันนิษฐานได้ว่า อาคารหลังนี้ว่าไม่ใช่บรรณาลัย



ภาพที่ 9 ภาพฐานของอาคารแฝด 2 หลังในสภาพปัจจุบัน (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศมรดก ศิลปวัฒนธรรม กรมศิลปากร, 2564) และภาพสันนิษฐานของอาคารแฝด 2 หลัง

อาคารหลังสุดท้ายที่มีความใกล้เคียงกับบรรณาลัยมากที่สุด นั่นก็คือ “หอพราหมณ์” ด้วยทิศทางตำแหน่งที่ตั้งถูกต้องตามหลักของความเชื่อของเขมรโบราณ และรูปแบบสถาปัตยกรรม มีความ ใกล้เคียงบรรณาลัยมากที่สุด แต่เหตุที่ทำให้บรรณาลัยถึงไม่หันหน้าเข้าสู่ปราสาทประธาน อาจจะมีเหตุปัจจัย หลายประการ เช่น พื้นที่มีจำนวนจำกัด เนื่องจากบรรณาลัยก่อสร้างภายหลังปราสาทแดง



ภาพที่ 10 ภาพบรรณาลัยในปัจจุบันและภาพมุมสูงของปราสาทหินพิมาย จังหวัดนครราชสีมา

5) โคปุระ และระเบียงคตชั้นใน “ระเบียงคต” เป็นกำแพงรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีขนาดกว้าง 72 เมตรยาว 80 เมตร สร้างขึ้นเพื่อแสดงอาณาบริเวณของพื้นที่สิ่งศักดิ์สิทธิ์ ซึ่งล้อมรอบปราสาทประธาน ปราสาทหินแดง ปราสาทพรหมทัตและบรรณาลัยเอาไว้ ลักษณะอาคารก่อเป็นห้องยาว ๆ ต่อเนื่องกัน คล้ายกับทางเดินที่มีผนังกัน และมีหลังคาหลุม ความกว้างทางเดินภายในมีความกว้างประมาณ 2.35 เมตร



ภาพที่ 11 ผนังระเบียงคตด้านในฝั่งทางด้านทิศตะวันตก
ผนังด้านนอกฝั่งทางด้านทิศตะวันตก และทางเดินภายใน

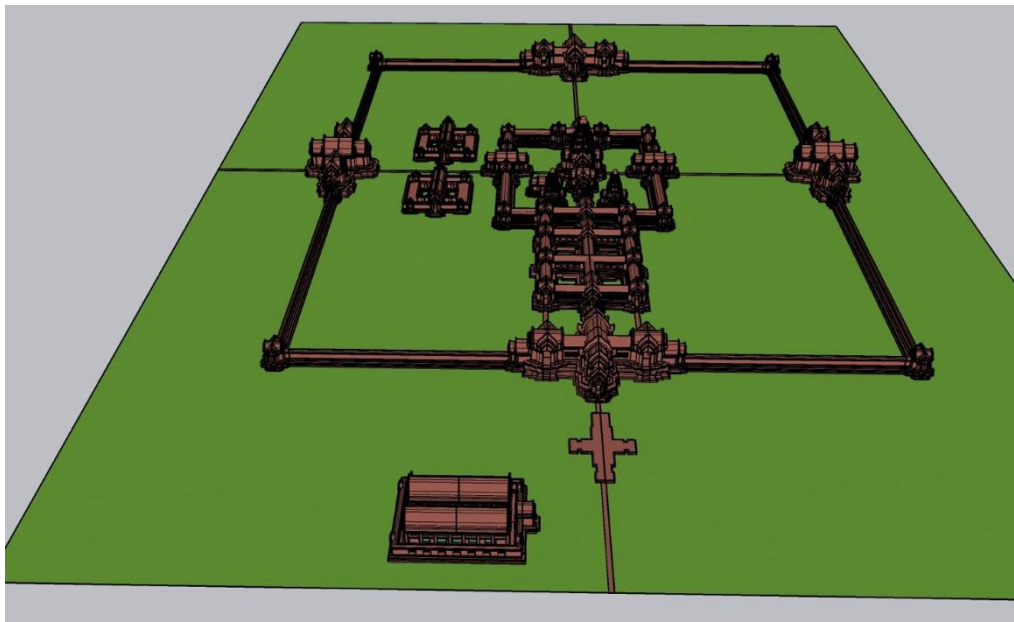
โดยผนังด้านในเจาะเป็นช่องหน้าต่างมีระยะตรงกันกับผนังด้านนอก ในส่วนของผนังด้านนอกก่อปิดทึบด้วยหินทรายแดงยาวตลอดแนวคล้ายกับหน้าต่างหลอก และประดับด้วยกรงลูกมะหวดในกรอบหน้าต่างของผนังด้านนอก สันนิษฐานว่าสร้างขึ้นเพื่อใช้เดินรอบเพื่อชมความงดงามของปราสาทประธาน และเพื่อใช้ประกอบพิธีกรรมทางศาสนา ความสำคัญของ “ลูกมะหวด” นอกจากจะให้ความงามทางสุนทรียภาพทางด้านความงามแล้ว ยังทำหน้าที่รับน้ำหนักเสมือนเสาขนาดเล็ก เพื่อรองรับก้อนหินจากด้านบน หากไม่มีกรงลูกมะหวดจะไม่สามารถเจาะช่องเปิดได้ ถือเป็นภูมิปัญญาในการก่อสร้างอีกอย่างหนึ่งของคนในสมัยโบราณ ในส่วนของหลังคาพังทลายเป็นบางส่วน ลักษณะของหลังคาเป็นการก่อหินแบบสันเหลี่ยมคล้ายกับรูปประทุนเรือ ด้านบนประดับด้วยบลาลี มีลักษณะเป็นแท่งทรงกรวยยอดเล็กแหลม คล้ายดอกบัวตูม ใช้เป็นเครื่องประดับสันหลังคาไม่ให้มีพื้นที่ว่าง หรือดูราบเรียบเกินไป ต่อมาองค์ประกอบหลักที่สำคัญของระเบียงคต นั่นก็คือ “โคปุระ” สร้างขึ้นเพื่อเป็นทางเข้า-ออก เพื่อเข้าสู่เขตพื้นที่ศักดิ์สิทธิ์ รูปแบบสถาปัตยกรรมดังกล่าวมีความคล้ายคลึงกับปราสาทนครวัด จังหวัดเสียมเรียบ ประเทศกัมพูชา ปราสาทบันทายสำเหร่ จังหวัดเสียมเรียบ ประเทศกัมพูชา ปราสาทปราสาทหินพนมรุ้ง จังหวัดบุรีรัมย์ เป็นต้น



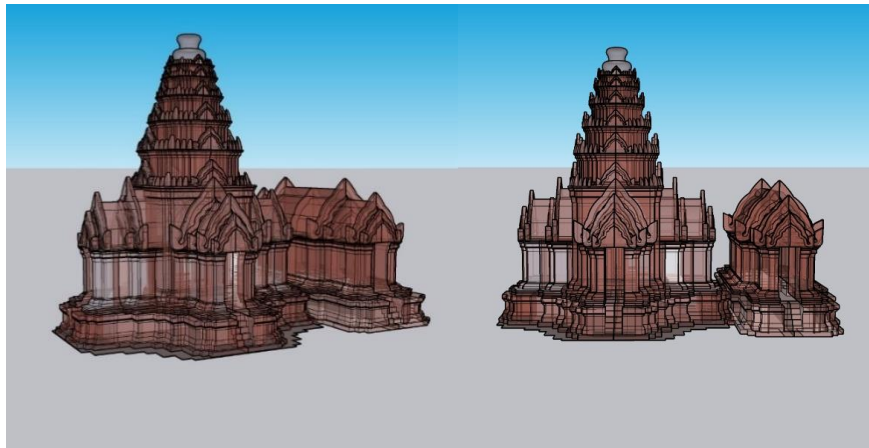
ภาพที่ 12 ผังระเบียงคตชั้นในของปราสาทบันทายสำเหร่ (ศาสตราจารย์หม่อมเจ้าสุภัทรดิศ ดิศกุล, 2544)
 ผังระเบียงคตชั้นในของปราสาทนครวัด (Amazing Combodia, 2551)
 และผังปราสาทหินพิมาย จังหวัดนครราชสีมา ตามลำดับ

แบบสัณนิษฐานปราสาทหินพิมาย จังหวัดนครราชสีมา

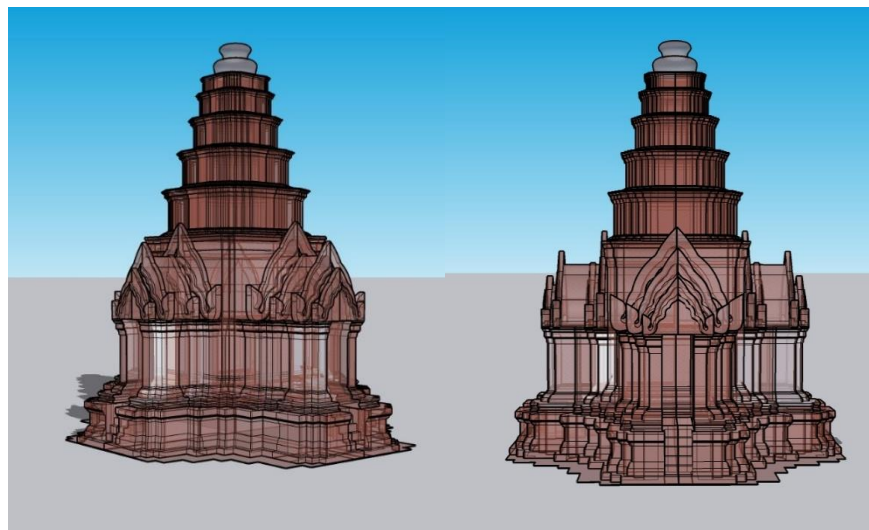
การสร้างแบบสัณนิษฐานเป็นแนวคิดที่ใช้ในหลายสาขาเพื่อสร้างแบบจำลอง หรือข้อสมมติฐานก่อนมีหลักฐานยืนยัน โดยมีบทบาทสำคัญในทั้งด้านกฎหมาย วิทยาศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ และสังคมศาสตร์ แบบสัณนิษฐานของปราสาทหินพิมาย จะนำเสนอตามองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมขอมที่ปรากฏในโคปุระชั้นในของปราสาทหินพิมาย ประกอบด้วย 1) ปราสาทประธาน 2) ปราสาทหินแดง 3) ปราสาทพรหมทัต 4) บรรณาลัย และ 5) โคปุระและระเบียงคตชั้นใน ซึ่งมีภาพแบบสัณนิษฐานดังต่อไปนี้



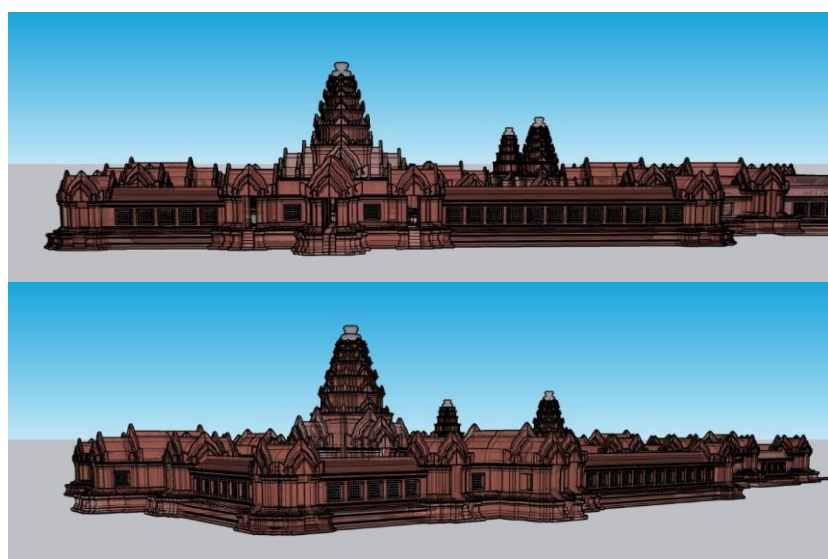
ภาพที่ 13 แผนผังแบบสัณนิษฐานของปราสาทหินพิมาย จังหวัดนครราชสีมา



ภาพที่ 14 แบบสันนิษฐานฐานปราสาทหินแดง และบรรณาลัยของปราสาทหินพิมาย



ภาพที่ 15 แบบสันนิษฐานฐานปราสาทพรหมทัตของปราสาทหินพิมาย



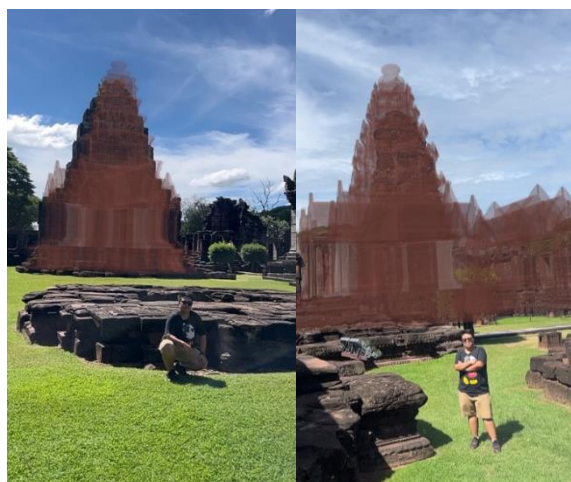
ภาพที่ 16 แบบสันนิษฐานระเบียงคดชั้นในของปราสาทหินพิมาย

2. การสร้างเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกแห่งความจริงจากแบบสัณฐานปราสาทหินพิมาย จังหวัดนครราชสีมา เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม

Augmented Reality (AR) เป็นเทคโนโลยีที่ผสานโลกเสมือนเข้ากับโลกแห่งความเป็นจริง ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือการเปิดตัวเกม Pokémon GO บนสมาร์ตโฟน ซึ่งพัฒนาโดยนินเทนโด (Nintendo) เกมนี้นำเทคโนโลยี AR มาใช้ในการเล่น ส่งผลให้ได้รับความนิยมอย่างมหาศาล และสร้างรายได้ในยุคที่เทคโนโลยี เทคโนโลยี AR กลายเป็นเรื่องใกล้ตัวของผู้บริโภคมากยิ่งขึ้น นำไปสู่การประยุกต์ใช้ AR อย่างแพร่หลายในหลายสาขาไม่ว่าจะเป็น ศิลปะ การแพทย์ การศึกษา หรือการพาณิชย์ เทคโนโลยีนี้ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการพัฒนาประสบการณ์ของผู้ใช้ และเพิ่มศักยภาพในการดำเนินธุรกิจในยุคดิจิทัล (วิลาส สมิตธิฤทธา, 2559) โดยมีหลักการทำงาน คือ การทำงาน โดยการแสดงข้อมูลในรูปของภาพ หรือเสียงที่สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของผู้ใช้ผ่านอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software) ที่ทำงานร่วมกัน ซึ่งการใช้งาน AR จำเป็นต้องมีองค์ประกอบสำคัญ ทั้ง 4 ส่วน ได้แก่

- 1) AR Code ทำหน้าที่เป็นตัวระบุตำแหน่งของวัตถุ หรือที่เรียกว่า Marker ซึ่งช่วยให้ระบบสามารถตรวจจับและระบุตำแหน่งของวัตถุในสภาพแวดล้อมจริงได้
- 2) Eye คือ ตำแหน่งของกล้องหรือเซนเซอร์ที่ใช้ตรวจจับ AR Code และประมวลผลข้อมูลที่ได้รับ
- 3) AR Engine เป็นหน่วยประมวลผลที่ทำหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูลจาก AR Code แล้วแปลงเป็นข้อมูลเชิงภาพ หรือโมเดลสามมิติ
- 4) Display เป็นหน้าจอแสดงผลที่ใช้ถ่ายทอดข้อมูลที่ AR Engine ได้ประมวลผลเสร็จแล้ว ออกมาในรูปของภาพ วิดีโอ หรือโมเดลสามมิติ

ในปัจจุบัน สมาร์ตโฟนสามารถรวมการทำงานของ AR Engine และ Display ไว้ในเครื่องเดียว ทำให้สามารถตรวจจับ และแสดงผลข้อมูล AR ได้ในทันที ซึ่งนำเสนอภาพสัณฐานปราสาทหินพิมายจากแอปพลิเคชันดังต่อไปนี้



ภาพที่ 17 ภาพการใช้งานจากแอปพลิเคชันของปราสาทพรหมทัต และปราสาทหินแดง ตามลำดับ



ภาพที่ 18 ภาพการใช้งานจากแอปพลิเคชันของโคปุระระเบียงคตภายใน

อภิปรายผลการวิจัย

1. รูปแบบสถาปัตยกรรมของปราสาทหินพิมาย จังหวัดนครราชสีมา พบว่า ปราสาทหินพิมาย เป็นโบราณสถานของขอมที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย สร้างขึ้นในปลายศตวรรษที่ 11 โดยพระเจ้าสุริยวรมัน ต่อมาได้มีการก่อสร้างเพิ่มเติมในช่วงกลางพุทธศตวรรษที่ 16 ในสมัยพระเจ้าสุริยวรมันที่ 1 และได้เปลี่ยนแปลงให้กลายเป็นศาสนสถานในพุทธศาสนาหายานในรัชสมัยของพระเจ้าชัยวรมันที่ 7 ตัวปราสาทหันหน้าไปทางทิศใต้สันนิษฐานว่าเป็นการวางผังปราสาทเพื่อให้สอดคล้องกับเส้นทางไปยังเมืองพระนคร รูปแบบสถาปัตยกรรมของปราสาทหินพิมายก่อสร้างตามคติความเชื่อของอารยธรรมขอม เมืองค์ประกอบดังนี้

1) ปราสาทประธาน เป็นอาคารที่มีขนาดใหญ่และสำคัญที่สุดก่อสร้างด้วยหินทรายสีขาวย สร้างขึ้นเพื่อประดิษฐานรูปเคารพที่สำคัญที่มีชื่อว่า “กมรเตงชคตวิมาย” แผนผังอาคารเป็นรูปสี่เหลี่ยม ย่อมุมมีทางเข้าทั้งหมด 4 ทาง มีมุขยื่นออกมา 3 ด้าน คือทางทิศเหนือ ทิศตะวันออกและทิศตะวันตก ส่วนทางเข้าทางทิศใต้จะมีมณฑปเชื่อมต่อกับส่วนเรือน มณฑปมีแผนผังเป็นรูปกากบาทสร้างขึ้นเพื่อนั่งทำ พิธีกรรมทางศาสนา ทั้งสองส่วนนี้ก่อสร้างอยู่บนฐานเดียวกัน และยกฐานสูงจำนวนสองชั้น ซึ่งปราสาทประธานในลักษณะนี้สามารถเทียบเคียงผังได้กับปราสาทขอมที่มีขนาดใหญ่ อาทิ ปราสาทหินวัดพู ปราสาทหินพนมรุ้ง และปราสาทเขาพระวิหาร เป็นต้น

2) ปราสาทหินแดง เป็นอาคารที่ก่อสร้างขึ้นด้วยหินทรายสีชมพู ตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือของปราสาทประธาน แผนผังเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสย่อมุม มีขนาดกว้าง 11.40 เมตร ยาว 11.40 เมตร สูงประมาณ 15 เมตร รูปแบบสถาปัตยกรรมของปราสาทหินแดงได้ว่า อาคารหลังนี้จะมี ความคล้ายกับปราสาทเล็กที่มักจะสร้างอยู่บริเวณมุมภายในระเบียงคต บริเวณที่ว่างของปราสาทประธาน เช่น ปราสาทน้อยปราสาทหินพนมรุ้ง จังหวัดบุรีรัมย์ และปราสาทบิหารของปราสาทพนมบาเค็ง จังหวัด เสียมเรียบ ประเทศกัมพูชา ส่วนยอดมีความสูง และพอมเปรียบคล้ายกับทรงงานิยม และทรงฝักข้าวโพด

คือ ส่วนยอดโค้งมน และเรียวแหลม รูปแบบสถาปัตยกรรมดังกล่าวสามารถเทียบเคียงได้กับปราสาทที่สร้างขึ้นในสมัยของพระเจ้าชัยวรมันที่ 7 คือ วัดพระพายหลวง จังหวัดสุโขทัย เป็นต้น โดยองค์ประกอบหลักจะมีประตูทางเข้าทั้ง 4 ทิศ และทุกทิศมีมุขยื่นออกมา ส่วนด้านบนของตัวเรือนจะก่อหลังคาซ้อนชั้นหลาย ๆ ชั้น แต่ละด้านทั้ง 4 ด้านประดับด้วย "บันแถลง" ก่อลวดลายเข้าไปเรื่อย ๆ จนบรรจบกัน ด้านบนสุดประดับเป็นรูปกลีบบัว รองรับส่วนยอดที่เรียกชื่อว่า กลศ (กะ-ละ-สะ) มีรูปร่างคล้ายหม้อน้ำเทพมนตรีในศาสนาฮินดู

3) ปราสาทพรหมทัต เป็นอาคารที่ก่อสร้างขึ้นด้วยศิลาแลงทั้งหลัง มีหินทรายเป็นส่วนประกอบเล็กน้อยตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ของปราสาทประธาน ลักษณะทางสถาปัตยกรรมมีความคล้ายคลึงกับปราสาทหินแดง คือ แผนผังเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสย่อมุม มีขนาดกว้าง 14.50 เมตร ยาว 14.50 เมตร สูงประมาณ 11 เมตร ประตูทำเป็นมุขยื่นออกไปทั้ง 4 ด้าน รูปแบบสถาปัตยกรรมสามารถเปรียบเทียบกับปราสาทเมืองสิงห์ จังหวัดกาญจนบุรี และปราสาทประธานวัดเจ้าจันทร์ จังหวัดสุโขทัย เป็นต้น

4) บรรณาลัย คือ อาคารหอสมุดที่เก็บรักษาคัมภีร์ และเก็บข้าวของเครื่องใช้สำหรับประกอบพิธีกรรมทางศาสนาซึ่งอาคารที่มีความใกล้เคียงกับบรรณาลัยมากที่สุด นั่นก็คือ “หอพราหมณ์” ด้วยทิศทางตำแหน่งที่ตั้งถูกต้องตามหลักของความเชื่อของเขมรโบราณ และรูปแบบสถาปัตยกรรมมีความใกล้เคียงบรรณาลัยมากที่สุด แต่เหตุที่ทำให้บรรณาลัยถึงไม่หันหน้าเข้าสู่ปราสาทประธาน อาจจะมีเหตุปัจจัยหลายประการ เช่น พื้นที่มีจำนวนจำกัด เนื่องจากบรรณาลัยก่อสร้างภายหลังปราสาทแดง

5) โคปุระ และระเบียงคดชั้นใน “ระเบียงคด” เป็นกำแพงรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีขนาดกว้าง 72 เมตร ยาว 80 เมตร สร้างขึ้นเพื่อแสดงอาณาบริเวณของพื้นที่ศักดิ์สิทธิ์ ซึ่งล้อมรอบปราสาทประธาน ปราสาทหินแดง ปราสาทพรหมทัต และบรรณาลัยเอาไว้ ลักษณะอาคารก่อเป็นห้องยาว ๆ ต่อเนื่องกัน คล้ายกับทางเดินที่มีผนังกัน และมีหลังคาหลุม ความกว้างทางเดินภายในมีความกว้างประมาณ 2.35 เมตร โดยผนังด้านในจะเป็นช่องหน้าต่างมีระยะตรงกันกับผนังด้านนอก ในส่วนของผนังด้านนอกก่อปิดทับด้วยหินทรายแดงยาวตลอดแนวคล้ายกับหน้าต่างหลอก และประดับด้วยกรงลูกมะหวดในกรอบหน้าต่างของผนังด้านนอก สันนิษฐานว่าสร้างขึ้นเพื่อใช้เดินรอบเพื่อชมความงดงามของปราสาทประธาน และเพื่อใช้ประกอบพิธีกรรมทางศาสนา รูปแบบสถาปัตยกรรมดังกล่าวมีความคล้ายคลึงกับ ปราสาทนครวัด ปราสาทบันทายส้าเหร์ จังหวัดเสียมเรียบ ประเทศกัมพูชา และปราสาทปราสาทหินพนมรุ้ง จังหวัดบุรีรัมย์ เป็นต้น

2. การสร้างแบบสันนิษฐานของปราสาทหินพิมาย จังหวัดนครราชสีมา เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวพบว่า การสร้างแบบสันนิษฐานของปราสาทหินพิมายโดยนำเสนอผ่านโลกเสมือนผสมผสานโลกแห่งความจริง (Augmented Reality: AR) เป็นการนำเทคโนโลยีเข้ามาพัฒนาส่งเสริมการท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม ซึ่งได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน และเพิ่มศักยภาพในการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อการศึกษาทางโบราณคดี และสถาปัตยกรรม อันจะนำไปสู่แนวทางในการอนุรักษ์ และพัฒนาแหล่งมรดกวัฒนธรรมอย่างยั่งยืนในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

1. ควรนำแบบสันนิษฐานไปพัฒนาต่อยอดเพื่อสร้างมูลค่าในด้านเศรษฐกิจให้กับชุมชน เช่น การออกแบบของที่ระลึก หรือภาพยนตร์สารคดี เป็นต้น
2. ควรเปิดใช้งานแอปพลิเคชันนี้อย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นประโยชน์กับนักท่องเที่ยว และผู้ที่สนใจเกี่ยวกับการอนุรักษ์โบราณ
3. ควรพัฒนาแอปพลิเคชันให้มีความเหมาะสมกับปราสาทที่มีขนาดใหญ่ เนื่องจากแอปพลิเคชันที่ใช้มีข้อจำกัดในเรื่องขนาดของพื้นที่ในการใช้งาน

เอกสารอ้างอิง

กรมศิลปากร. (2550). อุทยานประวัติศาสตร์พิมาย.

https://web.archive.org/web/20070928025749/http://www.finearts.go.th/th/view_dservice.php?ID=0000000010&ID_Name=ID_Park&TBL_Name=tbl_ppark&Part_Image=ppark.

———. (2561). แผนผังอุทยานประวัติศาสตร์พิมาย. <http://virtualhistoricalpark.finearts.go.th/phimai/index.php/th/%E0%B9%81%E0%B8%9C%E0%B8%99%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88.html>

———. (2563). วัดเจ้าจันทร์วัฒนธรรมเขมรเหนือสุดในดินแดนไทย. <https://www.finearts.go.th/sisatchanalaihistoricalpark/view/22710-%E0%B8%A7%E0%B8%B1%E0%B8%94%E0%B9%80%E0%B8%88%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%88%E0%B8%B1%E0%B8%99%E0%B8%97%E0%B8%A3%E0%B9%8C>

———. (2564). ประวัติปราสาทหินพิมาย. <https://www.finearts.go.th/storage/contents/2020/07/file/PXUGDufi7RtF3IAy3lXw9JvN2MWzIA0sXYdRsOc.pdf>

———. (ม.ป.ป.). นำชมปราสาทหินพิมาย โดย “ปุรณมา”. <https://www.finearts.go.th/storage/contents/2020/07/file/PXUGDufi7RtF3IAy3lXw9JvN2MWzIA0sXYdRsOc.pdf>.

การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. (2565). เที่ยวเมืองปราสาทหินถิ่นอีสานใต้ ณ บุรีรัมย์.

<https://1672travelbuddy.com/เที่ยวภาคอีสาน/บุรีรัมย์/-เที่ยวเมืองปราสาทหินถิ่นอีสานใต้/>

ทองศักดิ์ หาญวงศ์. (2559). พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติพิมาย และปราสาทหินพิมาย : แนวทางใหม่ของการบริหารจัดการ. วารสารศิลปกรรมบูรพา, 9-26.



ทรงสิริ วิจิตรานนท์, รุ่งอรุณ พรเจริญ, สุนารี จุลพันธ์ และ ฉันทนา ปาปัดถา. (2562). *การพัฒนาสื่อประชาสัมพันธ์เทคโนโลยีเสมือนจริงส่งเสริมการท่องเที่ยววิถีชุมชนคูบัว จังหวัดราชบุรี*. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ธิดา สาระยา. (2536). *เมืองพิมาย*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). ศรีบุญอุตสาหกรรมการพิมพ์ จำกัด.

บริษัท พีพลัสไทย สตูดิโอ. (2564). *รูปแบบของพระปรางค์*.

<https://www.facebook.com/photo.php?fbid=4610217312370872&id=976756655716974&set=a.976773109048662>

วิกิพีเดีย. (2569, 25 มีนาคม). *วัดราชบูรณะ (จังหวัดพระนครศรีอยุธยา)*.

<https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A7%E0%B8%B1%E0%B8%94%E0%B8%A3%E0%B8%B2>

วิทยาลัยเทคนิคพิมาย. (2558). *ปราสาทหินพิมาย*. https://www.pmitc.ac.th/external_links.php?links=1357

วิลาส สมิตธิฤทธา. (2559). *Augmented Reality (AR) คืออะไรกันแน่*. สำนักนโยบายและวิชาการกระจายเสียงและโทรทัศน์.

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศมรดกศิลปวัฒนธรรม, กรมศิลปากร. (2564). *อุทยานประวัติศาสตร์พิมาย*.

<https://3dheritage.finearts.go.th>

สุภัทรดิศ ดิศกุล, หม่อมเจ้า. (2544). *ห้องสมุดดิจิทัล*. <http://www.thapra.lib.su.ac.th/supatlib/picture2.php?check=type&keyword=6&Page=26>.

สันติ เล็กสุขุม. (2551). *รูปแบบสันนิษฐานหลังคาชั้นซ้อนของปราสาทพระวิหาร*. *ศิลปวัฒนธรรม*, 29(6).

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากร. (2562). *กลุ่มเทวสถานปราสาทพนมรุ้ง ปราสาทเมืองต่ำ และปราสาทปลายบัด (กลุ่มเทวสถานปราสาทพนมรุ้ง)*

<https://worldheritagesite.onep.go.th/sitedetail/18>

สำเริง สัมพันธ์รักษ์. (2529). *เปิดโลกโบราณอาณาจักรขอมและปราสาทหิน*. พุทธบูชาการพิมพ์.

Amazing Cambodia. (2551, 13 ตุลาคม). *ปราสาทขอมในดินแดนไทย*.

https://www.facebook.com/photo.php?fbid=2229880397022827&id=586109664733250&set=a.905170496160497&locale=th_TH

Home Phutoey River Kwai. (ม.ป.ป.). *ความเป็นมาของปราสาทเมืองสิงห์ กับอิทธิพลจากศิลปะขอม*.

<https://www.homephutoeyriverkwai.com/th/kanchanaburi-blog/mueang-sing-historical-park/>

NATIONALGEOGRAPHICASIA. (2566, 6 พฤศจิกายน). *ประวัติ 800 ปี " นครวัด " แห่ง กัมพูชา ศาสนสถาน 2 ศาสนา ใหญ่ที่สุดในโลก*. <https://ngthai.com/history/51062/angkor-wat/>

Palanla. (2562, 14 มกราคม). *วัดพระพายหลวงฐานมรดกโลก จังหวัดสุโขทัย ประเทศไทย*.

<https://palanla.com/th/domesticLocation/detail/1407>

ผลของการจัดกิจกรรมบทบาทสมมติร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)
ที่มีต่อความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทของประชาชนในระบอบประชาธิปไตยของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดตองปู

The Effects of Role-Playing Activities Combined with Active Learning on Students'
Understanding of Citizens' Roles in a Democratic System: A Case Study of
Matthayom Suksa 1 Students at Wat Tongpu School

วีรวิทย์ บุญสง^{1*} และ เจียรไน เหมือนสุวรรณ¹
Veeravit Boonsong^{1*} and Jiaranai Mueansuwan¹

¹ สาขาวิชาสังคมศึกษา คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

¹ Social Studies Program, Faculty of Humanities and Social Sciences, Thepsatri Rajabhat University

*Corresponding Author: Veeravit.b@lawasri.tru.ac.th

Received: October 24, 2025

Revised: June 23, 2026

Accepted: June 25, 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมบทบาทสมมติร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก 2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมบทบาทสมมติร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก และ 3. เพื่อวิเคราะห์แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สังคมศึกษาที่ส่งเสริมความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทของประชาชนในระบอบประชาธิปไตย กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนวัดตองปู จำนวน 25 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบง่ายโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 15 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ แบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 16 ข้อ และแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างจำนวน 9 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มสัมพันธ์

ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมบทบาทสมมติร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.49, S.D. = 0.45) และ 3. แนวทางการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทของประชาชนในระบอบประชาธิปไตย ประกอบด้วย 3 ด้านหลัก คือ 1) การออกแบบกิจกรรมให้เชื่อมโยงกับชีวิตจริงของผู้เรียน 2) การจัดกิจกรรมที่เน้นการมีส่วนร่วมและการเรียนรู้ร่วมกัน และ 3) การใช้ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการกระตุ้นการคิดวิเคราะห์และการสะท้อนผลการเรียนรู้

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้เชิงรุก, บทบาทของประชาชน, บทบาทสมมติ, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ระบอบประชาธิปไตย

Abstract

The objectives of this research were: 1. to compare the students' learning achievement before and after participating in role-playing activities integrated with active learning, 2. to study students' satisfaction toward the role-playing activities integrated with active learning, and 3. to analyze guidelines for organizing social studies learning activities that promote an understanding of citizens' roles in a democratic system. The sample group consisted of 25 Mathayom Suksa 1/1 students from Wat Tongpu School, obtained through simple random sampling using the classroom as the sampling unit. The research instruments included 15 lesson plans, a 30-item learning achievement test, a 16-item student satisfaction questionnaire, and a 9-item semi-structured interview form. Data were analyzed using mean, standard deviation, and paired-sample t-test.

The results revealed that: 1. students' learning achievement after participating in the activities was significantly higher than before the instruction at the .05 level; 2. students' satisfaction toward the role-playing activities integrated with active learning was at a high level ($\bar{X}$ = 4.49, S.D. = 0.45); and 3. guidelines for organizing learning activities that promote students' understanding of citizens' roles in a democratic system consisted of three main aspects: 1) designing activities connected to students' real-life experiences, 2) organizing activities emphasizing participation and collaborative learning, and 3) encouraging teachers to act as facilitators to stimulate analytical thinking and reflective learning.

Keywords: Active Learning, Citizens' Roles, Role-playing, Learning Achievement, Democracy

บทนำ

การเรียนรู้หน้าที่พลเมืองเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นพลเมืองดี มีคุณธรรม จริยธรรม และความตระหนักในสิทธิและหน้าที่ของตนในระบอบประชาธิปไตย โดยเฉพาะในยุคที่สังคมไทยเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยี การจัดการเรียนรู้ในรายวิชาสังคมศึกษา จึงต้องปรับรูปแบบให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากสถานการณ์จริงและพัฒนาเจตคติที่เหมาะสมต่อการอยู่ร่วมกันอย่างสันติ อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนส่วนใหญ่ยังคงเน้นการบรรยาย ขาดกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง และไม่เอื้อต่อการสร้างความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับบทบาทของประชาชนในระบอบประชาธิปไตย (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2561)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้เน้นให้สถานศึกษาพัฒนาผู้เรียนให้ “คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้” ผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างเต็มศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ซึ่ง Bonwell & Eison (1991) อธิบายว่าเป็นการเรียนรู้ที่ “ผู้เรียนต้องทำมากกว่าฟัง” โดยใช้กระบวนการคิดขั้นสูง เช่น การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) มากกว่าการจดจำข้อมูลเพียงผิวเผิน แนวทางนี้ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และพัฒนาองค์ความรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง

กิจกรรมบทบาทสมมติ (Role Play) เป็นเทคนิคการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential Learning) ที่มุ่งให้ผู้เรียนสวมบทบาทในสถานการณ์จำลองเพื่อฝึกการคิด การตัดสินใจ และการสื่อสาร โดยมีรากฐานจากแนวคิดของ Kolb (1984) ที่เสนอวงจรการเรียนรู้ 4 ขั้น ได้แก่ ประสบการณ์ตรง การสะท้อนคิด การสร้างแนวคิดนามธรรม และการนำไปใช้จริง ซึ่งสอดคล้องกับหลักการ “เรียนรู้ผ่านการกระทำ” ของ Dewey (1938) การบูรณาการ Role Play เข้ากับ Active Learning จึงช่วยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในบริบทที่มีความหมาย สร้างแรงจูงใจในการเรียน และเข้าใจประเด็นทางสังคมและประชาธิปไตยอย่างลึกซึ้ง งานวิจัยของ Joyner & Young (2006) และ O’Sullivan (2017) ต่างยืนยันว่า การใช้ Role Play ภายใต้กรอบ Active Learning สามารถพัฒนาทักษะการสื่อสาร การแก้ปัญหา และการคิดวิเคราะห์ได้ดีกว่าการเรียนรู้แบบบรรยายเพียงอย่างเดียว

อย่างไรก็ตาม ผลการเรียนรู้ของนักเรียนในรายวิชานี้ที่พลเมือง โดยเฉพาะในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ยังคงอยู่ในระดับต่ำ ผู้เรียนส่วนใหญ่จดจำเนื้อหาได้เพียงผิวเผิน ขาดความเข้าใจเชิงลึก และไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริงในสังคมได้ แม้ครูผู้สอนจะพยายามปรับใช้แนวทางการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) แล้วก็ตาม แต่ในชั้นเรียนยังพบว่าผู้เรียนมีส่วนร่วมน้อย ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น และขาดแรงจูงใจภายใน การจัดกิจกรรมบทบาทสมมติ (Role Play) นับเป็นเทคนิคสำคัญของการเรียนรู้เชิงรุกที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สวมบทบาทในสถานการณ์จำลอง เสริมสร้างการเรียนรู้จากประสบการณ์ ฝึกการคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจ การสื่อสาร และการมองประเด็นจากมุมมองของผู้อื่น ซึ่งเป็นสมรรถนะสำคัญของการเป็นพลเมืองในระบอบประชาธิปไตย จึงอาจช่วยยกระดับความเข้าใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทว่างานวิจัยที่นำแนวทางนี้ไปใช้ในรายวิชานี้ที่พลเมือง โดยเฉพาะในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ยังมีจำนวนจำกัด ช่องว่างของงานวิจัยจึงอยู่ที่การพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่ตอบสนองต่อธรรมชาติของผู้เรียนวัยต้นมัธยม และสามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างเป็นรูปธรรม

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน และหลังการจัดกิจกรรมบทบาทสมมติร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง บทบาทของประชาชนในระบอบประชาธิปไตย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดตองปุ
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมบทบาทสมมติร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง บทบาทของประชาชนในระบอบประชาธิปไตย
3. เพื่อวิเคราะห์แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สังคมศึกษา ที่ส่งเสริมความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทของประชาชนในระบอบประชาธิปไตยโดยใช้กิจกรรมบทบาทสมมติร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

วิธีดำเนินการวิจัย

บทความวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) ประกอบด้วย

1. การศึกษาวิจัยเชิงเอกสาร

การศึกษาวิจัยเชิงเอกสารในครั้งนี้มุ่งรวบรวม วิเคราะห์ และสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) และกิจกรรมบทบาทสมมติ (Role Play) เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้สังคมศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการในลำดับขั้นดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสาร หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และมาตรฐานการเรียนรู้สาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เพื่อกำหนดกรอบเนื้อหา เรื่อง “บทบาทของประชาชนในระบอบประชาธิปไตย” ให้สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.2 ศึกษาแนวคิดทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เชิงรุกและการเรียนรู้จากประสบการณ์ อาทิ แนวคิดของ Kolb (1984), Dewey (1938), และ Bonwell & Eison (1991) รวมถึงงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศที่ยืนยันผลของการใช้ Role Play และ Active Learning ต่อการพัฒนาทักษะทางสังคมและความเข้าใจในประเด็นทางพลเมือง (Joyner & Young, 2006; O’Sullivan, 2017)

1.3 วิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญจากเอกสารและงานวิจัยเพื่อกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework) และออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับช่วงวัยของผู้เรียน รวมถึงการออกแบบเครื่องมือการวิจัยที่สามารถวัดผลได้อย่างเที่ยงตรงและเชื่อถือได้

2. การวิจัยเชิงปริมาณ

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดตองปุ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรี เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 3 ห้องเรียน ห้องละ 25 คน รวมทั้งหมด 75 คน

2.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนวัดตองปุ จำนวน 25 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบง่ายโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนมีโอกาสดำเนินการเลือกเท่าเทียมกัน กลุ่มตัวอย่างนี้ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทุกแผนตามที่คุณวิจัยออกแบบไว้

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.2.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง บทบาทของประชาชนในระบอบประชาธิปไตย โดยใช้กิจกรรมบทบาทสมมติร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) จำนวน 15 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง ออกแบบตามแนวคิดของ ทิศนา ขันมณี (2560), Bonwell & Eison (1991) และ Kolb (1984) ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ด้านหลักสูตรและการสอน การวัดผลและประเมินผล และการสอน สังคมศึกษา ได้ค่าดัชนีความเหมาะสม (IOC) ระหว่าง 0.67–1.00

2.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บทบาทของประชาชนในระบอบประชาธิปไตย จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ พบว่า ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40–0.80 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.60–0.79 และค่าความเชื่อมั่นแบบ KR-20 เท่ากับ 0.85

2.2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ต่อกิจกรรมบทบาทสมมติร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale) จำนวน 16 ข้อ ครอบคลุม 3 ด้าน ได้แก่ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผล และด้านภาระงานของผู้เรียน ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67–1.00 และค่าความเชื่อมั่น (Cronbach's Alpha) เท่ากับ 0.89

2.2.4 แบบสัมภาษณ์เชิงลึกกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview) ใช้เพื่อเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 10 คน หลังสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมุ่งสะท้อนความคิดเห็นและประสบการณ์ของผู้เรียนต่อการจัดกิจกรรมบทบาทสมมติร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) รวมทั้งรับฟังข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาแนวทางการสอนสังคมศึกษาในอนาคต เครื่องมือนี้ประกอบด้วยคำถามหลัก 9 ข้อ ครอบคลุมด้านความเข้าใจ แรงจูงใจ และการพัฒนาทักษะทางสังคม ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.80–1.00 และตรวจสอบคุณภาพข้อมูลด้วยการตรวจสอบแบบสามเส้า (Triangulation) ทั้งด้านข้อมูลและวิธีการ เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือ (Credibility) และความเป็นจริงของข้อมูล (Authenticity)

2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการกับกลุ่มตัวอย่างในระยะเวลา 8 สัปดาห์ (สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวม 15 ชั่วโมงการเรียนรู้) โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.3.1 ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) เพื่อวัดความรู้พื้นฐานของผู้เรียนในเรื่อง บทบาทของประชาชนในระบอบประชาธิปไตย

2.3.2 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนที่พัฒนาไว้ จำนวน 15 แผน โดยใช้กิจกรรมบทบาทสมมติร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ตามแนวคิดของทิสนา แคมมณี (2560) และ Bonwell & Eison (1991) เพื่อพัฒนาความเข้าใจและทักษะทางสังคมของผู้เรียน

2.3.3 หลังสิ้นสุดการจัดกิจกรรม ดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Posttest) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ รวมถึงการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพเพิ่มเติมสำหรับวิเคราะห์แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม

2.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.4.1 ข้อมูลจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มสัมพันธ์ (Dependent Samples t-test)

2.4.2 ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พร้อมแปลผลตามเกณฑ์ของบุญชม ศรีสะอาด (2560) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 ระดับความพึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 ระดับความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 ระดับความพึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

2.4.3 ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกวิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อสังเคราะห์แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความเข้าใจของผู้เรียนอย่างเป็นองค์รวม

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมบทบาทสมมติร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) มีผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน

การทดสอบ	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig. (p)
ก่อนเรียน	16.08	3.42	8.97	.000*
หลังเรียน	23.76	2.85		

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ($\bar{X}$ = 23.76, S.D. = 2.85) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 16.08, S.D. = 3.42) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมบทบาทสมมติร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้แบบสอบถาม 16 ข้อ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผล และด้านภาระงานของผู้เรียน มีผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ด้านของความพึงพอใจ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. กิจกรรมการเรียนรู้	4.62	0.41	มากที่สุด
2. การวัดและประเมินผล	4.48	0.43	มาก
3. ภาระงานของผู้เรียน	4.36	0.52	มาก
รวมเฉลี่ย	4.49	0.45	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมบทบาทสมมติร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกในภาพรวมอยู่ในระดับ “มาก” ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.45) โดยเฉพาะด้านกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.62$, S.D. = 0.41) แสดงว่า นักเรียนเห็นว่ากิจกรรมดังกล่าวมีความน่าสนใจ สนุก และช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ส่วนด้านการวัดและประเมินผลอยู่ในระดับ “มาก” ($\bar{X} = 4.48$) สะท้อนว่า ผู้เรียนรู้สึกว่าการประเมินผลมีความยุติธรรม และเปิดโอกาสให้แสดงความสามารถได้หลากหลาย ขณะที่ ด้านภาระงานของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ย “มาก” ($\bar{X} = 4.36$) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี แสดงว่าภาระงานเหมาะสมกับเวลา และศักยภาพของผู้เรียน

3. ผลการวิเคราะห์แนวทางการจัดการเรียนรู้สังคมศึกษา ที่ส่งเสริมความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทของประชาชนในระบอบประชาธิปไตย โดยใช้กิจกรรมบทบาทสมมติร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) พบว่า จากการสัมภาษณ์เชิงลึกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 10 คน พบว่า การจัดกิจกรรมบทบาทสมมติร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทของประชาชนในระบอบประชาธิปไตยได้อย่างลึกซึ้ง โดยสามารถสรุปแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สังคมศึกษาได้ 3 ประเด็นหลัก ดังนี้

3.1 การออกแบบกิจกรรมให้เชื่อมโยงกับชีวิตจริงของผู้เรียน

นักเรียนกล่าวว่า “หนูรู้สึกเหมือนตัวเองเป็นประชาชนจริง ๆ ที่ต้องเลือกผู้นำและตรวจสอบคนที่เราเลือก” ข้อมูลนี้สะท้อนว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์จำลองสถานการณ์ ทำให้เข้าใจบทบาทของตนเองในฐานะสมาชิกของสังคม และเห็นความสำคัญของการมีส่วนร่วมทางการเมือง การนำเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันมาสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกว่าการเรียนวิชาสังคมศึกษาไม่ไกลตัว และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้จริง การจัดกิจกรรมในลักษณะนี้จึงช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาบทเรียนกับประสบการณ์ตรง ซึ่งเป็นรากฐานของการเรียนรู้ที่มีความหมาย

3.2 การจัดกิจกรรมที่เน้นการมีส่วนร่วมและการเรียนรู้ร่วมกัน

นักเรียนหลายคนสะท้อนว่า “ทุกคนได้พูด ได้ช่วยกันคิด และฟังเพื่อน ๆ ทำให้เข้าใจมากขึ้น” คำพูดนี้แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทำให้เกิดความเข้าใจที่หลากหลายและลึกซึ้งมากขึ้น ผู้เรียนรู้สึกว่าตนเองมีคุณค่าในกระบวนการเรียนรู้ไม่ได้เป็นเพียงผู้ฟัง แต่เป็นผู้ร่วมสร้างความรู้ร่วมกัน การมีส่วนร่วมนี้ยังช่วยเสริมทักษะทางสังคม เช่น การฟังอย่างมีเหตุผล การยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่าง และการทำงานเป็นทีม ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการดำรงชีวิตในระบอบประชาธิปไตย

3.3 บทบาทของครูในฐานะผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator)

นักเรียนกล่าวว่า “ครูไม่บอกคำตอบ แต่ถามให้เราคิดต่อเอง” ข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่าครูมีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด วิเคราะห์ และค้นหาคำตอบด้วยตนเอง แทนที่จะรับรู้เพียงอย่างเดียว การที่ครูตั้งคำถามและเปิดพื้นที่ให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำให้บรรยากาศการเรียนรู้มีความยืดหยุ่นและเป็นมิตร ผู้เรียนเกิดความกล้าแสดงออกทางความคิด และเรียนรู้ที่จะรับฟังผู้อื่นอย่างเคารพ การจัดกิจกรรมเช่นนี้ทำให้ครูกลายเป็น “ผู้อำนวยความสะดวก” มากกว่า “ผู้สอน” ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเป็นเจ้าของการเรียนรู้ของตนเองอย่างแท้จริง

โดยสรุป การจัดกิจกรรมบทบาทสมมติร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นแนวทางที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจบทบาทของประชาชนในระบอบประชาธิปไตยได้อย่างลึกซึ้ง เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน และมีเจตคติที่ดีต่อการเป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการวิจัยที่พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สะท้อนให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมบทบาทสมมติ ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกสามารถช่วยให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาเรื่อง บทบาทของประชาชนในระบอบประชาธิปไตยได้ดีขึ้นอย่างชัดเจน การที่คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญนี้ อาจเป็นผลมาจากการที่นักเรียนได้มีโอกาสสวมบทบาทและจำลองสถานการณ์การเป็นประชาชนในระบอบประชาธิปไตย เช่น การแสดงบทบาทการไปใช้สิทธิเลือกตั้ง การเข้าร่วมเวทีประชาคม การแสดงความคิดเห็นต่อนโยบายสาธารณะ หรือการมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางการเมืองต่าง ๆ ประสบการณ์จากการแสดงบทบาทเหล่านี้ทำให้นักเรียนไม่เพียงแต่ได้เรียนรู้เนื้อหาความรู้เชิงทฤษฎี แต่ยังได้เข้าใจถึงความรู้สึก อารมณ์ และมุมมองของประชาชนในสถานการณ์จริง การเรียนรู้ในลักษณะนี้ช่วยให้นักเรียนจดจำ และเข้าใจเนื้อหาได้ดีกว่าการเรียนรู้แบบบรรยาย หรือท่องจำเพียงอย่างเดียว เพราะนักเรียนได้ใช้ทั้งความคิด ความรู้สึก และการกระทำร่วมกันในกระบวนการเรียนรู้ นอกจากนี้ การที่นักเรียนต้องเตรียมบทบาท วิเคราะห์สถานการณ์ และแสดงออกต่อหน้าเพื่อนร่วมชั้น ยังช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้แบบลึกซึ้ง (Deep Learning) ซึ่งส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ของ Kolb (1984) และแนวคิด

การเรียนรู้เชิงรุกของ Bonwell & Eison (1991) ที่เน้นความสำคัญของการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติและการมีส่วนร่วมที่สำคัญคือ ผลการวิจัยนี้ยังมีความสอดคล้องอย่างชัดเจนกับงานวิจัยในบริบทการศึกษาไทยของ ปณิดา พาณิขพันธ์, จิตาภา สนจุมพะ และศุภิสรา งามเลิศ (2568) ที่ศึกษาการใช้เทคนิคบทบาทสมมติในการสอนเรื่อง มารยาทชาวพุทธกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แม้ว่างานวิจัยทั้งสองจะศึกษาในเนื้อหาที่แตกต่างกัน โดยงานวิจัยนี้เน้นเรื่อง บทบาทประชาชนในระบอบประชาธิปไตย ขณะที่งานของปณิดา พาณิขพันธ์, จิตาภา สนจุมพะ และ ศุภิสรา งามเลิศ (2568) เน้นเรื่องมารยาทชาวพุทธ แต่ทั้งสองงานวิจัยต่างก็พบผลไปในทิศทางเดียวกันว่า การใช้บทบาทสมมติเป็นเทคนิคการสอนที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสอดคล้องนี้ยิ่งตอกย้ำว่าเทคนิคบทบาทสมมติ สามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพกับการเรียนการสอนเนื้อหาทางสังคมศึกษาในหลากหลายหัวข้อ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของหน้าที่พลเมือง ศาสนา หรือวัฒนธรรม เนื่องจากเทคนิคนี้ช่วยให้ผู้เรียนได้เข้าใจมิติทางสังคมและพฤติกรรมมนุษย์ผ่านการสวมบทบาทและการจำลองสถานการณ์ ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งกว่าการรับรู้ข้อมูลเพียงด้านเดียว

2. ผลการวิจัยที่พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมบทบาทสมมติร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.45) สะท้อนให้เห็นว่าวิธีการสอนดังกล่าวตอบสนองความต้องการทางจิตวิทยาของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะความต้องการในการมีส่วนร่วม การแสดงออก และการได้รับการยอมรับจากกลุ่มเพื่อน การที่นักเรียนได้สวมบทบาทต่าง ๆ ในสถานการณ์จำลองทำให้เกิดความตื่นตัว ทำท่าย และแตกต่างจากการเรียนแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว บรรยากาศการเรียนรู้ที่เปิดกว้าง ยืดหยุ่น และเป็นมิตร ช่วยลดความกดดันและทำให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นโดยไม่กลัวการถูกตัดสิน อีกทั้งการทำงานร่วมกับเพื่อนยังช่วยสร้างปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Bonwell & Eison (1991) ที่อธิบายว่าการเรียนรู้เชิงรุกช่วยเพิ่มแรงจูงใจภายในเนื่องจากผู้เรียนได้เป็นผู้กระทำมากกว่าผู้รับ และตรงกับแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี (2560) ที่เสนอว่ากิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้คิดและลงมือปฏิบัติจะสร้างความพึงพอใจและทัศนคติเชิงบวกต่อการเรียนรู้ ผลการวิจัยนี้ยังมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ อีรพงศ์ เผ่าน้อย และ ฐิรภัทร หมอยาดี (2568) ที่พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้เชิงรุกในระดับมาก ($\bar{X} = 4.34$, S.D. = 0.52) และงานของปณิดา พาณิขพันธ์, จิตาภา สนจุมพะ และ ศุภิสรา งามเลิศ (2568) ที่ใช้เทคนิคบทบาทสมมติก็พบความพึงพอใจในระดับมากเช่นกัน ความสอดคล้องของผลการวิจัยทั้งหมดนี้ยืนยันว่าการใช้บทบาทสมมติ และการเรียนรู้เชิงรุกเป็นวิธีการที่สร้างความพึงพอใจให้กับผู้เรียนในบริบทการศึกษาไทยได้อย่างสม่ำเสมอ ไม่ว่าจะเป็นนำไปใช้กับเนื้อหาใด และความพึงพอใจที่สูงนี้จะเป็นพื้นฐานสำคัญที่นำไปสู่การเรียนรู้ที่ยั่งยืน และการพัฒนาทัศนคติเชิงบวกต่อวิชาสังคมศึกษาในระยะยาว

3. ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 พบว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้สังคมศึกษาที่ส่งเสริมความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทของประชาชนในระบอบประชาธิปไตย โดยใช้กิจกรรมบทบาทสมมติร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ประกอบด้วย แนวทางสำคัญ 3 ประการ ได้แก่ 1) การออกแบบกิจกรรมให้เชื่อมโยงกับชีวิตจริงของผู้เรียน 2) การจัดกิจกรรมที่เน้นการมีส่วนร่วมและการเรียนรู้ร่วมกัน และ 3) การใช้ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการกระตุ้นการคิดวิเคราะห์และการสะท้อนผลการเรียนรู้ ทั้งนี้เพราะผู้เรียนได้รับโอกาสในการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์จำลองสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง เช่น การเลือกตั้ง การอภิปรายในชุมชน หรือการตัดสินใจร่วมกันในประเด็นสาธารณะ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดประชาธิปไตยในระดับพฤติกรรมและคุณค่า ไม่ใช่เพียงในระดับความรู้เชิงเนื้อหา การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่มยังส่งเสริมการรับฟังอย่างมีเหตุผล การเคารพความคิดเห็นที่แตกต่าง และการร่วมกันหาทางออกอย่างสร้างสรรค์ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและยั่งยืน การจัดการเรียนรู้ในลักษณะนี้จึงช่วยพัฒนา “สมรรถนะพลเมือง” (Civic Competence) ทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ และทัศนคติ ผลนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kawashima-Ginsberg & Levine (2014) ที่พบว่า การเรียนรู้เชิงมีส่วนร่วมในรายวิชาสังคมศึกษาช่วยพัฒนาความเข้าใจทางการเมือง และการมีส่วนร่วมของเยาวชนในระบอบประชาธิปไตย รวมทั้งสอดคล้องกับงานวิจัยของ McMillan & Chavis (2019) ที่อธิบายว่าการมีส่วนร่วมในชุมชนการเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยสร้างความรู้สึกร่วมกัน (Sense of Community) และเพิ่มแรงจูงใจภายในของผู้เรียน นอกจากนี้ยังสนับสนุนผลการศึกษาของ Prince (2004) ที่ยืนยันว่าการจัดการเรียนรู้เชิงรุกช่วยเพิ่มความสนใจ การคิดเชิงวิเคราะห์ และความคงทนของความรู้ในระยะยาวเมื่อเทียบกับการเรียนรู้แบบบรรยาย

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. หากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) จะนำผลการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ในรายวิชาสังคมศึกษา โดยเฉพาะในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ควรพิจารณาความเหมาะสมของบริบทสถานศึกษา ความพร้อมของครูผู้สอน และทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การจัดกิจกรรมบทบาทสมมติร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสามารถพัฒนาความเข้าใจเรื่องสิทธิ หน้าที่ และความรับผิดชอบของพลเมืองในระบอบประชาธิปไตยได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. หากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขั้นพื้นฐานจะนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้สังคมศึกษาเชิงรุก ควรส่งเสริมให้ครูมีความรู้และความเข้าใจในการออกแบบกิจกรรมบทบาทสมมติ รวมทั้งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างครูผู้สอน ทั้งนี้ ควรปรับกิจกรรมให้เหมาะสมกับระดับผู้เรียน เวลาเรียน และบริบทของแต่ละสถานศึกษา เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ตามที่งานวิจัยค้นพบ

3. หากสถาบันผลิตครู (คณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ) จะนำผลการวิจัยไปใช้ในการออกแบบหลักสูตรหรือการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ควรประยุกต์ใช้แนวทางการจัดกิจกรรมทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ การเชื่อมโยงชีวิตจริง การมีส่วนร่วมของผู้เรียน และบทบาทครูในฐานะผู้อำนวยความสะดวก ให้สอดคล้องกับบริบทของแต่ละหลักสูตรและรายวิชา โดยไม่ควรนำรูปแบบกิจกรรมไปใช้ทั้งหมดโดยตรง แต่ควรปรับให้เหมาะสมกับผู้เรียนและผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. โรงเรียนในสังกัด สพฐ. สามารถนำแนวทางกิจกรรมจากผลการวิจัยไปปรับใช้ในแผนการสอนจริง โดยเฉพาะการออกแบบสถานการณ์จำลองและกิจกรรมกลุ่ม เพื่อกระตุ้นการคิดวิเคราะห์และการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมของผู้เรียนในชั้นเรียนสังคมศึกษา

2. ครูผู้สอนสังคมศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สามารถใช้ผลการวิจัยนี้เป็นต้นแบบในการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงบทบาทในสถานการณ์จำลองทางสังคม ฝึกการสื่อสารและการตัดสินใจร่วมกัน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและทัศนคติที่ดีต่อระบอบประชาธิปไตย

3. สถาบันผลิตครูในมหาวิทยาลัยราชภัฏ สามารถใช้ผลการวิจัยนี้เป็นกรณีศึกษาหรือแบบฝึกปฏิบัติในรายวิชาวิธีสอนสังคมศึกษา เพื่อพัฒนาทักษะการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษาครู และสร้างครูรุ่นใหม่ที่มีความพร้อมในการจัดการเรียนรู้สังคมศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับแนวทางการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*

(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560). โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

ปนัดดา พาณิชนันท์, จิตภา สนจุมพะ, และ ศุภิสรา งามเลิศ. (2568). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง มารยาทชาวพุทธโดยใช้เทคนิคบทบาทสมมติสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพระนารายณ์. *วารสารวิชาการคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี*, 16(2), 199–216. <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/truhusocjo/article/view/277924>

ธีรพงศ์ เผ่าน้อย, และภูริภัทร หมอยาดี. (2568). ผลของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาประวัติศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหมี่วิทยา. *วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี*, 1(1), 43–62. <https://so10.tci-thaijo.org/index.php/HSEdutrjuo/article/view/2043>

ทิตนา แคมมณี. (2560). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 21). สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น*. (พิมพ์ครั้งที่ 10). สุวีริยาสาส์น.



- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2561). รายงานผลการดำเนินงานโครงการพัฒนาการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning). กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. พรึกหวานกราฟฟิค.
- Bonwell, C. C. & Eison, J. A. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in The Classroom*. ASHE-ERIC Higher Education Report. George Washington University.
- Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. Macmillan Company.
- Joyner, B. & Young, L. (2006). Teaching Medical Students Using Role Play: Twelve Tips for Successful Role Plays. *Medical Teacher*, 28(3), 225–229.
<https://doi.org/10.1080/01421590600711150>
- Kawashima-Ginsberg, K. & Levine, P. (2014). Civic Education and Democratic Engagement: The Impact of Experiential Learning in Social Studies Classrooms. *Journal of Political Science Education*, 10(3), 276–293.
<https://doi.org/10.1080/15512169.2014.893850>
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as The Source of Learning and Development*. Prentice Hall.
- McMillan, D. W. & Chavis, D. M. (2019). Sense of Community: A Theory Revisited. *American Journal of Community Psychology*, 64(1–2), 12–24.
<https://doi.org/10.1002/ajcp.12315>
- O’Sullivan, M. (2017). *Role-play and Research: Using Drama to Enhance Teaching and Learning*. https://www.researchgate.net/publication/345525291_Role-play_and_research
- Prince, M. J. (2004). Does Active Learning Work? A Review of The Research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223–231. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>

รูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิผล
โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1
The Effective Model of Internal Quality Assurance Management at Anubanwatprato
School in Affiliation of Sisaket Primary Educational Service Area Office 1

รำไพ ออดทน ^{1*}

Rampai Oadton ^{1*}

¹ โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต

¹ Anubanwatprato School

*Corresponding Author: rampaiodton@gmail.com

Received: June 29, 2026

Revised: June 29, 2026

Accepted: June 29, 2026

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิผล โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต 2) ประเมินรูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิผล โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต และ 3) ศึกษาผลลัพธ์การนำรูปแบบและคู่มือรูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิผล โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต ลงสู่การปฏิบัติ กลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญในการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อนำไปพัฒนารูปแบบ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารการศึกษา จำนวน 7 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง ประชากรที่ใช้ในการประเมินรูปแบบ ได้แก่ ผู้บริหาร ครู คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน และผู้ปกครองนักเรียน รวมทั้งสิ้น 1,092 คน โดยมีกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาผลลัพธ์การนำรูปแบบลงสู่การปฏิบัติ ในปีการศึกษา 2567 ได้แก่ นักเรียนจำนวน 1,114 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบบันทึกข้อมูลการสังเกตแบบมีโครงสร้าง แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง แบบประเมินรูปแบบ และแบบบันทึกผลลัพธ์การนำรูปแบบลงสู่การปฏิบัติ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า

1. รูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิผล โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต (SPMH Model) เป็นชุดของปัจจัยนำเข้า ได้แก่ การวิเคราะห์มาตรฐานการศึกษา การวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียนในเจเนอเรชันอัลฟ่า และทรัพยากร และบริบท กระบวนการแปรสภาพ ได้แก่ การใช้วงจรการพัฒนาคุณภาพ การบริหารเชิงกลยุทธ์ การนำแผนพัฒนาการจัดการศึกษาไปสู่การปฏิบัติ การบริหารและการจัดการระดับการศึกษาปฐมวัย การบริหารและการจัดการระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน การจัดการประสบการณ์ที่เน้นเด็กเป็นสำคัญ และการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และผลผลิต ได้แก่ คุณลักษณะผู้เรียนตามมาตรฐานการศึกษา ระดับปฐมวัยของสถานศึกษา คุณลักษณะผู้เรียนตามมาตรฐาน

การศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน และความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทางการศึกษา ประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการ เงื่อนไขความสำเร็จ และการประเมินของรูปแบบ

2. รูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิภาพ โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต ในภาพรวม และในรายด้านมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด และมีความเป็นประโยชน์อยู่ในระดับมากที่สุด

3. หลังการนำรูปแบบไปสู่การปฏิบัติ เด็กปฐมวัยมีผลการประเมินพัฒนาการเฉลี่ยรวมทั้ง 4 ด้าน เพิ่มขึ้นมากกว่าปีการศึกษา 2566 เฉลี่ยร้อยละ 2.29 นักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานมีผลการประเมิน การอ่านคิดวิเคราะห์ และเขียน เพิ่มขึ้นมากกว่าปีการศึกษา 2566 เฉลี่ยร้อยละ 0.40 นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1 มีผลการทดสอบความสามารถด้านการอ่านภาษาไทยระดับชาติ (RT) เพิ่มขึ้นเฉลี่ย ร้อยละ 21.02 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลการทดสอบความสามารถของผู้เรียนระดับชาติ (NT) เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 4.53 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้าน พื้นฐาน (O-NET) เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 3.05 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการทดสอบทางการศึกษา ระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 0.46 เมื่อเทียบกับปีการศึกษา 2565 ซึ่งเป็นปีฐาน

คำสำคัญ: รูปแบบการบริหารจัดการ, งานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษา, ประสิทธิภาพ

Abstract

This research aimed to 1) develop the effective model of internal quality assurance management at Anubanwatprato school 2) assess the model and 3) study of the results of implementing the model. The research key informant groups in in-depth interviews were 7 educational administration experts, which is obtained from specific selection, the research population used in assess the model included administrators, teachers, basic education committee members, and parents of students, totaling 1,062 people. The target group were Anubanwatprato school students in the academic year 2024, totaling 1,114 people. The tools used in the research were document synthesis form, a structured interview, the model evaluation form, and a model implementation result recording form. Data were analyzed using content analysis, frequency, percentage, mean, and standard deviation.

The results indicated that:

1. The effective model of internal quality assurance management at Anuban watprato school consisted of input such as educational standard analysis, generation alpha need, resources and context, transformation process such as PDCA cycle, strategic management, Implementation, early childhood management, basic education management, active learning,

and outputs such as student characteristics, and stakeholder expectations, together with 1) principles, 2) objectives, 3) process 4) success conditions and 5) appraise the model.

2. The effective model of internal quality assurance management at Anuban watprato school revealed that its overall appropriateness, feasibility, and utility were all at the highest levels.

3. Early childhood students which pass the developmental assessment results in 4 domains were increased more than academic year 2023, which is the baseline year (2.29 percent on average). Primary students which pass the developmental assessment results in reading, analysis thinking, and writing were increased more than academic year 2023, which is the baseline year (.40 percent on average). Primary students' year 1 which pass the Reading Test scores (RT) were increased more than academic year 2022, which is the baseline year (21.02 percent on average). Primary students' year 3 which pass the National Test scores (NT) were increased more than academic year 2022, which is the baseline year (4.53 percent on average). Primary students' year 6 which pass the O-NET scores were increased more than academic year 2022, which is the baseline year (3.05 percent on average). Primary students' year 9 which pass the O-NET scores were increased more than academic year 2022, which is the baseline year (.46 percent on average).

Keywords: Management model, Internal quality assurance, Effectiveness

บทนำ

การจัดการศึกษาภายใต้ระบบการศึกษาที่มีประสิทธิภาพสูง เป็นไปเพื่อให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ที่ตอบสนองความต้องการและเป้าหมายของตนเอง แม้ว่าจะเป็นสิ่งที่นำไปปฏิบัติได้ยากในระบบการจัดการศึกษาซึ่งมีเป้าหมายในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนจำนวนมากในเวลาเดียวกัน แต่ประเทศไทยได้ดำเนินการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษา มาใช้เพื่อเป็นหลักประกันในการขับเคลื่อนการจัดการศึกษาให้มีคุณภาพได้ตามที่วางเป้าหมายไว้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงต้องหลากหลายตามความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละคน ขณะเดียวกันโครงการและกิจกรรมต่าง ๆ ที่สถานศึกษาจัดทำขึ้นก็ต้องมีความหลากหลายตามความถนัดและความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนด้วยเช่นกัน ซึ่งสะท้อนถึงการมีจุดเริ่มต้นที่ดีจากปัจจัยนำเข้า (Input) ด้วยการวิเคราะห์มาตรฐานการศึกษาของสถานศึกษา รวมถึงการสร้างระบบการประเมินการเรียนรู้ที่ทำให้เห็นผลการเรียนรู้ผู้เรียนได้ชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้ครูสามารถออกแบบกลยุทธ์การสอน หรือรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่ ๆ ที่เหมาะกับระดับความเข้าใจเดิมและรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน และมีระบบสารสนเทศในการติดตาม นอกจากนี้ ยังต้องมีการพัฒนาทักษะของครูให้สามารถนำรูปแบบ หรือแนวทาง ตลอดจนเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่ ๆ มาใช้ในห้องเรียน

มากขึ้น (มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2564) อย่างไรก็ตาม การจัดการศึกษา ในสถานศึกษา ที่มีลักษณะเป็นองค์กรใหญ่ ส่วนมากจะมีลักษณะสังคมเป็นระบบเปิดซึ่งประกอบด้วยระบบย่อยหลาย ๆ ระบบที่มีความสัมพันธ์และต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน การดำเนินการบริหารจัดการศึกษา ในระบบ สถานศึกษาจึงควรเป็นไปในลักษณะที่เป็นส่วนรวมในเชิงระบบที่คำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่ องค์ประกอบของปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และประสิทธิผลทางการศึกษา

โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ เปิดสอนระดับชั้นอนุบาล ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีการจัดการเรียนการสอนแยกเป็น 2 แห่ง โดยแห่งที่ 1 เปิดสอนตั้งแต่ชั้นอนุบาล ถึง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตั้งอยู่บนถนนสุขุมวิท ตำบลเมืองเหนือ อำเภอเมืองศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ มีเนื้อที่ 11 ไร่ 2 งาน 36 ตารางวาและแห่งที่ 2 เปิดสอนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 ถึง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตั้งอยู่บนถนนรัตนวงษา ตำบลหนองครก อำเภอเมืองศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ มีเนื้อที่ 36 ไร่ มีจำนวนนักเรียนในปีการศึกษา 2567 รวมทั้งสิ้น 1,114 คน

ผู้ปกครองส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับต่ำกว่าปริญญาตรี มีอาชีพหลัก คือ ค้าขาย รับจ้างทั่วไป และรับราชการ ส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ มีรายได้โดยเฉลี่ย 36,142 บาท/คน/ปี สภาพครอบครัว มีผู้เรียนบางส่วนอาศัยอยู่กับญาติ เช่น ปู่ ย่า ตา ยาย มีครูและบุคลากรทางการศึกษา รวม 60 คน มีครูอัตราจ้าง และครูพี่เลี้ยง รวม 18 คน นอกจากนั้น โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต ยังมีจุดเด่น คือ เป็นสถานศึกษาที่มีระบบการประกันคุณภาพการศึกษาอย่างเป็นระบบ แต่ด้วยรายละเอียดของเนื้อหา งานที่มีจำนวนมาก ทั้งยังต้องสอดคล้องตามแนวนโยบายของหน่วยงานต้นสังกัด และพัฒนาการในการเรียนรู้ ของผู้เรียนในรุ่นปัจจุบัน คือ Generation Alpha (กลุ่มคนที่เกิดตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 จนถึงประมาณ ปี พ.ศ. 2567) ที่เติบโตมาพร้อมกับเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างสมบูรณ์ เช่น สมาร์ทโฟน อินเทอร์เน็ต และ AI ทำให้ผู้เรียนในยุคปัจจุบันมีความเป็นปัจเจกสูง มีแนวโน้มที่จะเป็นตัวของตัวเองและอิสระ ซึ่งจะกลายเป็น กลุ่มประชากรหลักที่จะมีบทบาทสำคัญต่อสังคมและโลกในอนาคต ทำให้การประกันคุณภาพการศึกษา ภายในสถานศึกษาโรงเรียนอนุบาลวัดพระโต ต้องมีการกำหนดการวิเคราะห์มาตรฐานการศึกษา และการจัดทำมาตรฐานการศึกษา ของสถานศึกษาที่คำนึงถึงแนวนโยบายของหน่วยงานต้นสังกัด และ พัฒนาการในการเรียนรู้ของผู้เรียนใน Generation Alpha ร่วมด้วย ประกอบกับยังมีจุดที่ควรพัฒนา จากข้อเสนอแนะผลการประกันคุณภาพภายนอก (พ.ศ.2564-2568) ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและ ประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) ในการจัดการศึกษาปฐมวัย ดังนี้ 1) มาตรฐานที่ 1 คุณภาพ ของผู้เรียน มีจุดที่ควรพัฒนา คือ ควรนำเสนอวิธีการพัฒนาคุณภาพเด็กให้เชื่อมโยงกับการมีพัฒนาการ สมวัยตามเป้าหมาย และควรระบุการนำผลการประเมินไปใช้ให้สามารถพัฒนาคุณภาพเด็กให้มีพัฒนาการ สมวัยตามเป้าหมายในปีการศึกษาถัดไป 2) มาตรฐานที่ 2 กระบวนการบริหารและการจัดการ มีจุดที่ควร พัฒนา คือ ควรระบุแผนการดำเนินการ เพื่อพัฒนาระบบบริหารที่เป็นจุดเน้นในแต่ละรายการให้ชัดเจน ได้แก่ การพัฒนาหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย การพัฒนาสื่อหรือการจัดประสบการณ์ระดับปฐมวัย การพัฒนา แหล่งเรียนรู้ การพัฒนาศักยภาพครูปฐมวัยว่ามีเป้าหมาย วิธีการ แผนงาน โครงการอะไร 3) มาตรฐานที่ 3

การจัดประสบการณ์ที่เน้นเด็กเป็นสำคัญมีจุดที่ควรพัฒนา คือ ควรระบุวิธีการประเมินผู้เรียนอย่างเป็นระบบด้วยเครื่องมือและวิธีการที่หลากหลาย จากนั้นนำไปแลกเปลี่ยนเรียนรู้และให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อร่วมกันพัฒนาปรับปรุงการจัดประสบการณ์

ขณะที่ ในการจัดการศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีจุดที่ควรพัฒนา ดังนี้ 1) มาตรฐานที่ 1 คุณภาพของผู้เรียน มีจุดที่ควรพัฒนา คือ ควรระบุแผนงาน โครงการ หรือกิจกรรมที่นำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนตามจุดเน้น ระบุว่าผลการดำเนินการเป็นไปตามเป้าหมายหรือไม่ และมีประเด็นใดต้องนำไปปรับปรุงแก้ไข และแก้ไขด้วยอะไร 2) มาตรฐานที่ 2 กระบวนการบริหารและการจัดการ มีจุดที่ควรพัฒนา คือ ควรระบุแผนการดำเนินการเพื่อพัฒนาระบบบริหารที่เป็นจุดเน้นในแต่ละรายการให้ชัดเจน ระบุว่าผลการดำเนินการเป็นไปตามเป้าหมายหรือไม่ และมีประเด็นใดต้องนำไปปรับปรุงแก้ไข และแก้ไขด้วยอะไร 3) มาตรฐานที่ 3 กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีจุดที่ควรพัฒนา คือ ควรระบุจุดเน้นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป้าหมายการพัฒนา และผลการพัฒนา ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปัญหาการจัดการระบบที่มีคุณภาพเพื่อการพัฒนาการศึกษาภายในสถานศึกษาที่ยังไปไม่ถึงระดับของการเป็นวัฒนธรรมคุณภาพที่มีคุณภาพอย่างเป็นขั้นตอน โดยมีมาตรฐานการศึกษาของโรงเรียนอนุบาลวัดพระโต ทั้งในด้านมาตรฐานการศึกษาระดับปฐมวัย และในด้านมาตรฐานการศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นเป้าหมาย เพื่อเป็นหลักประกันได้ว่าการจัดการศึกษาภายในโรงเรียนอนุบาลวัดพระโต จะประสบผลสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้อย่างสอดคล้องกับแผนนโยบายของหน่วยงานต้นสังกัด และพัฒนาการในการเรียนรู้ของผู้เรียนใน Generation Alpha

ดังนั้น ผู้วิจัยในฐานะรองผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลวัดพระโต จึงทำการวิจัย เรื่อง รูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิภาพ โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 โดยการคำนึงถึงปัจจัยนำเข้า (Inputs) กระบวนการแปรสภาพ (Transformation Process) การใช้วงจรการพัฒนาคุณภาพ (PDCA) และ ผลผลิต (Outputs) (สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2563) ส่งผลให้งานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาของโรงเรียนบรรลุเป้าหมาย และสามารถเพิ่มพัฒนาการในการเรียนรู้ของผู้เรียนใน Generation Alpha ได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ นำไปสู่การปรับปรุงพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้ดียิ่ง ๆ ขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. พัฒนารูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิภาพ โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต
2. ประเมินรูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิภาพ โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต
3. ศึกษาผลลัพธ์การนำรูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิภาพ โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต ลงสู่การปฏิบัติ

วิธีดำเนินการวิจัย

ขอบเขตด้านประชากร กลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญ และกลุ่มเป้าหมาย

1. กลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญในการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) เพื่อนำไปพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารการศึกษา จำนวน 7 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Specific Selection)
2. ประชากรที่ใช้ในการประเมินรูปแบบ ได้แก่ ผู้บริหาร ครู คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน และผู้ปกครองนักเรียน รวมทั้งสิ้น 1,092 คน
3. กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาผลลัพธ์การนำรูปแบบลงสู่การปฏิบัติ ในปีการศึกษา 2567 ได้แก่ นักเรียนจำนวน 1,114 คน

ขอบเขตด้านตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยกำหนดตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ไว้ ดังนี้

1. ตัวแปรต้น (Independent Variables) ได้แก่ รูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิภาพของโรงเรียนอนุบาลวัดพระโต
2. ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่ ผลลัพธ์การนำรูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิภาพ โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต ลงสู่การปฏิบัติ

ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยนี้ มีขอบเขตด้านเนื้อหาองค์ประกอบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิภาพ โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต ซึ่งได้มาจากการสังเคราะห์ลักษณะร่วมการสังเคราะห์เอกสาร และการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารการศึกษา จำนวน 4 องค์ประกอบหลัก 10 องค์ประกอบย่อย และ 82 รายการ ในกรอบความคิดของปัจจัยนำเข้า (Inputs) กระบวนการแปรรูป (Transformation Process) ด้วยการใช้วงจรการพัฒนาคุณภาพ (PDCA) และผลผลิต (Outputs) โดยองค์ประกอบหลักที่ 1 การกำหนดมาตรฐานการศึกษาของสถานศึกษา มี 2 องค์ประกอบย่อย 20 รายการ องค์ประกอบหลักที่ 2 การจัดทำแผนพัฒนาการจัดการศึกษาที่มุ่งคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษามี 2 องค์ประกอบย่อย 20 รายการ องค์ประกอบหลักที่ 3 การกำกับ ติดตาม ตรวจสอบ มี 4 องค์ประกอบย่อย 30 รายการ และองค์ประกอบหลักที่ 4 การประเมินผลและตรวจสอบคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษา มี 2 องค์ประกอบย่อย 12 รายการ (สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2561, 2563) (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2562)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเพื่อให้ได้คำตอบตามวัตถุประสงค์การวิจัยในแต่ละข้อ ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเพื่อให้ได้คำตอบตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 พัฒนารูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิภาพ โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต มีดังนี้

1.1 แบบบันทึกข้อมูลการสังเคราะห์เอกสารการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพ การศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิผล ซึ่งสร้างขึ้นโดย 1) ศึกษาการจัดทำแบบบันทึกข้อมูล การสังเคราะห์เอกสาร 2) สร้างแบบบันทึกข้อมูลการสังเคราะห์เอกสาร 3) นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความตรงด้วยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งต่อมาได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00 4) นำแบบบันทึกข้อมูลการสังเคราะห์เอกสารมาทำการปรับปรุง และแก้ไขเพื่อจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์

1.2 แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ซึ่งสร้างขึ้นโดย 1) ศึกษาองค์ประกอบการบริหาร จัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิผล 2) สร้างแบบสัมภาษณ์แบบ มี โครงสร้าง 3) นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความตรงด้วยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งต่อมาได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00 4) นำแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง มาทำการปรับปรุง และแก้ไข เพื่อจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเพื่อให้ได้คำตอบตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 ประเมินรูปแบบ การบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิผล โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต ได้แก่ แบบประเมินรูปแบบ ซึ่งสร้างขึ้นโดย 1) ศึกษารูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพ การศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิผล โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต 2) สร้างแบบประเมินรูปแบบ ซึ่งมี ลักษณะเป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) 3) นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณา ความตรงด้วยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งต่อมาได้ค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.00 4) นำแบบประเมิน รูปแบบมาปรับปรุง และแก้ไข เพื่อจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเพื่อให้ได้คำตอบตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3 ศึกษาผลลัพธ์ การนำรูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิผล โรงเรียน อนุบาลวัดพระโต ลงสู่การปฏิบัติ ได้แก่ แบบบันทึกผลลัพธ์การนำรูปแบบลงสู่การปฏิบัติ ซึ่งสร้างขึ้น โดย 1) ศึกษาองค์ประกอบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มี ประสิทธิภาพ 2) ศึกษารูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มี ประสิทธิภาพ โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต 3) สร้างแบบบันทึกผลลัพธ์การนำรูปแบบลงสู่การปฏิบัติ 4) นำไป ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความตรงด้วยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งต่อมาได้ค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.00 และ 5) นำแบบบันทึกผลลัพธ์การนำรูปแบบลงสู่การปฏิบัติ มาปรับปรุง และ แก้ไขเพื่อจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. จัดทำหนังสือแนะนำตัวจากโรงเรียนอนุบาลวัดพระโต เพื่อนำไปใช้ในการติดต่อขอความร่วมมือ จากผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารการศึกษา จำนวน 7 คน ที่เป็นกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญในการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) โดยผู้วิจัยติดต่อผู้เชี่ยวชาญด้วยตนเอง

2. ดำเนินการสัมภาษณ์เชิงลึกตามประเด็นที่กำหนด ระหว่างวันที่ 7 มีนาคม ถึงเดือนวันที่ 31 มีนาคม 2565 โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยเดินทางไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ตามวัน เวลา และสถานที่ที่กำหนด ซึ่งใช้เวลาในการสัมภาษณ์คนละประมาณ 20-30 นาที

3. นำผลการสัมภาษณ์เชิงลึกมาทำการสังเคราะห์ลักษณะร่วม (Synthesis of Common Characteristics) กับการสังเคราะห์เอกสาร เพื่อพัฒนาเป็นรูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิภาพ โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต

4. ทำการนัดหมายวัน เวลา และสถานที่กับผู้บริหาร ครูผู้สอน และคณะกรรมการสถานศึกษา ขั้นพื้นฐาน เพื่อประเมินรูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิภาพ โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต โดยผู้วิจัยนำแบบประเมินรูปแบบไปทำการเก็บรวบรวมข้อมูล สำหรับผู้ปกครองนักเรียน ผู้วิจัยส่งรูปแบบและแบบประเมินรูปแบบ ฝากไปกับนักเรียน พร้อมทั้งมอบหมายให้ครูประจำชั้นทำการประสาน เพื่อขอความอนุเคราะห์ให้ตอบแบบประเมินและส่งกลับมายังครูประจำชั้นภายใน 1 สัปดาห์ซึ่งต่อมา ผู้วิจัยได้รับแบบประเมินรูปแบบกลับคืนมาจำนวน 998 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100

5. ดำเนินการตามรูปแบบ ในปีการศึกษา 2566 ถึง ปีการศึกษา 2567

6. หลังจากเสร็จสิ้นการนำรูปแบบลงสู่การปฏิบัติ ผู้วิจัย และครูผู้สอนทำการสรุปผลลัพธ์การนำรูปแบบลงสู่การปฏิบัติลงในแบบบันทึกผลลัพธ์การนำรูปแบบลงสู่การปฏิบัติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้คำตอบตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 พัฒนารูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิภาพ โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต มีดังนี้

1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสังเคราะห์เอกสารการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

1.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสังเคราะห์ลักษณะร่วม (Synthesis of Common Characteristics) ผลการสังเคราะห์เอกสาร และผลการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพัฒนาเป็นรูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิภาพ โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณเพื่อให้ได้คำตอบตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 ประเมินรูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิภาพ โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต ผู้วิจัยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

(Standard Deviation: SD) โดยเกณฑ์ที่ยอมรับได้ในประเด็นการประเมิน คือ มีความเหมาะสมความเป็นไปได้ และความเป็นประโยชน์ ตั้งแต่ระดับมากขึ้นไป

3. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณเพื่อให้ได้คำตอบตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3 ศึกษาผลสัมฤทธิ์การนำรูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิภาพ โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต ลงสู่การปฏิบัติ มีดังนี้

3.1 การวิเคราะห์เปรียบเทียบอัตราร้อยละของเด็กปฐมวัยที่มีผลการประเมินพัฒนาการทั้ง 4 ด้าน ระดับดีขึ้นไป หลังการนำรูปแบบ ลงสู่การปฏิบัติในปีการศึกษา 2567 กับข้อมูลในปีการศึกษา 2566 ผู้วิจัยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ

3.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการทดสอบความสามารถด้านการอ่านภาษาไทยของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ระดับชาติ (RT) เฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้าน หลังการนำรูปแบบลงสู่การปฏิบัติ ผู้วิจัยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ

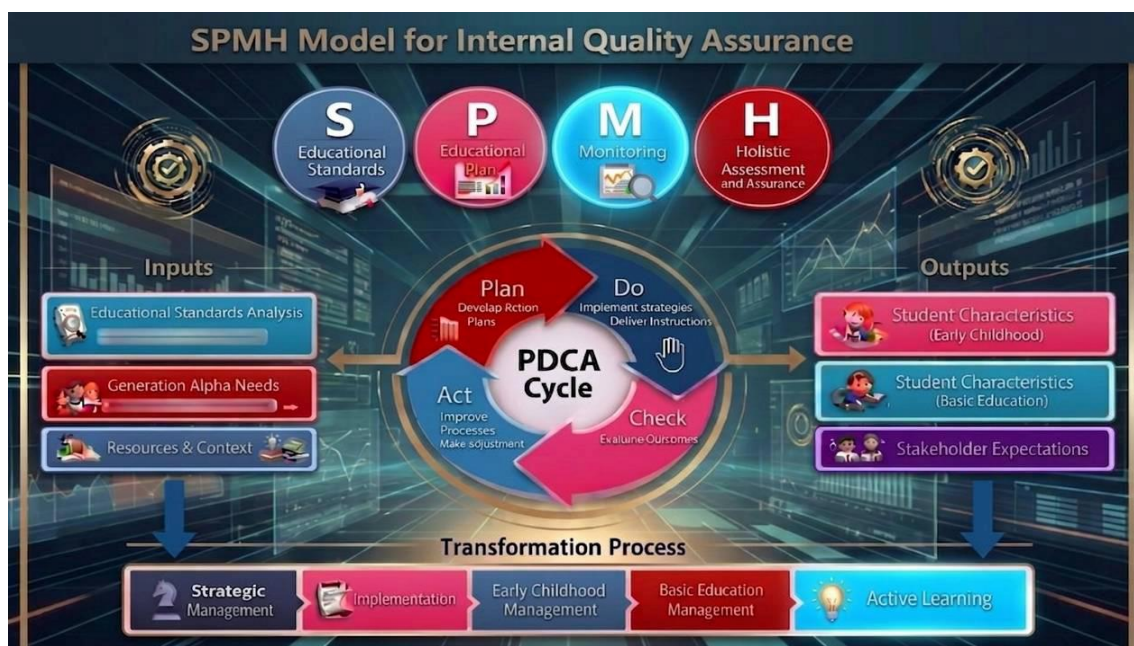
3.3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการทดสอบความสามารถพื้นฐานระดับชาติ (NT) ของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการนำรูปแบบลงสู่การปฏิบัติ ผู้วิจัยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ

3.4 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการนำรูปแบบลงสู่การปฏิบัติ ผู้วิจัยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ

3.5 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการนำรูปแบบลงสู่การปฏิบัติ ผู้วิจัยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ

สรุปผลการวิจัย

1. รูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิภาพ โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต (SPMH Model) เป็นชุดของปัจจัยนำเข้า ได้แก่ การวิเคราะห์มาตรฐานการศึกษา การวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียนในเจเนอเรชันอัลฟ่า และทรัพยากร และบริบทกระบวนการแปรสภาพ ได้แก่ การใช้วงจรการพัฒนาคุณภาพ การบริหารเชิงกลยุทธ์ การนำแผนพัฒนาการจัดการศึกษาไปสู่การปฏิบัติ การบริหารและการจัดการระดับการศึกษาปฐมวัย การบริหารและการจัดการระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานการจัดการประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และผลผลิต ได้แก่ คุณลักษณะผู้เรียนตามมาตรฐานการศึกษาระดับปฐมวัยของสถานศึกษา คุณลักษณะผู้เรียนตามมาตรฐานการศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน และความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทางการศึกษา ประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการ เงื่อนไขความสำเร็จ และการประเมินของรูปแบบ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 รูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มี
ประสิทธิผล โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต (SPMH Model)

หลักการ

การปรับปรุงพัฒนา การตรวจสอบการทำงาน การจัดระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และการมีวัฒนธรรม
คุณภาพ

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อกำหนดมาตรฐานการศึกษาของสถานศึกษาโรงเรียนอนุบาลวัดพระโต
- 2) เพื่อจัดทำแผนพัฒนาการจัดการศึกษาที่มุ่งคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษาโรงเรียน
อนุบาลวัดพระโต
- 3) เพื่อกำกับ ติดตาม ตรวจสอบการจัดการศึกษาที่มุ่งคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษา
โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต
- 4) เพื่อประเมินผลและตรวจสอบคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาโรงเรียนอนุบาล
วัดพระโต

กระบวนการของรูปแบบ

การบริหารจัดการเชิงระบบที่มีคุณภาพให้สามารถยกระดับเป็นวัฒนธรรมคุณภาพเพื่อเพิ่ม
พัฒนาการในการเรียนรู้ของผู้เรียนใน Generation Alpha ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้ ด้านปัจจัยนำเข้า (Inputs)
ต่าง ๆ ที่สอดคล้องตามความต้องการของผู้เรียน ใน Generation Alpha เช่น การ วิเคราะห์มาตรฐาน
การศึกษาตามหลักสูตรสถานศึกษา การ วิเคราะห์มาตรฐานการศึกษาตามจุดเน้นสถานศึกษา การวิเคราะห์

มาตรฐานการศึกษาตามความคาดหวังของครู ผู้บริหาร พ่อแม่ ผู้ปกครอง ชุมชนและหน่วยงานต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการศึกษา การวิเคราะห์มาตรฐานการศึกษาตามบริบทสถานศึกษา เป็นต้น ด้านกระบวนการแปรสภาพ (Transformation Process) ต่าง ๆ ด้วยการใช้วงจรการพัฒนาคุณภาพ (PDCA) ได้แก่ 1) การจัดทำมาตรฐานการศึกษาของสถานศึกษา 2) การบริหารเชิงกลยุทธ์ 3) การนำแผนพัฒนาการจัดการศึกษาไปสู่การปฏิบัติ 4) การบริหารและการจัดการระดับการศึกษาปฐมวัย 5) การจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 6) การบริหารและการจัดการระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน 7) การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และด้านผลผลิต (Outputs) ทางการจัดการศึกษาต่าง ๆ ที่โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต ผู้ปกครอง ชุมชน และสังคมคาดหวัง ได้แก่ คุณลักษณะผู้เรียนตามมาตรฐานการศึกษาระดับปฐมวัยคุณลักษณะผู้เรียนตามมาตรฐานการศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

เงื่อนไขความสำเร็จ

1) ใช้หลักการกระจายอำนาจ 2) ใช้หลักการมีส่วนร่วมในการทำงาน 3) ใช้หลักการความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสถานศึกษา และ 4) ใช้หลักการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (PDCA)

การประเมินของรูปแบบ

การประเมินของรูปแบบ เป็นการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ การประเมินความเป็นไปได้ในการนำรูปแบบไปปฏิบัติ และการประเมินความเป็นประโยชน์ที่เกิดจากการนำรูปแบบไปปฏิบัติ

ผลการประเมินรูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิผล โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเหมาะสม ความเป็นไปได้ และความเป็นประโยชน์ของประเมินรูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิผล โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต ในภาพรวมและในรายด้าน (N = 1,092)

รายการ	ระดับคุณภาพของรูปแบบ								
	ความเหมาะสม			ความเป็นไปได้			ความเป็นประโยชน์		
	μ	σ	ระดับ	μ	σ	ระดับ	μ	σ	ระดับ
หลักการ	4.87	1.05	มากที่สุด	4.89	0.93	มากที่สุด	4.89	0.75	มากที่สุด
วัตถุประสงค์	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด	4.99	0.26	มากที่สุด
กระบวนการ	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
เงื่อนไขความสำเร็จ	4.89	0.90	มากที่สุด	4.88	1.02	มากที่สุด	4.84	0.99	มากที่สุด
การประเมินของรูปแบบ	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
โดยภาพรวม	4.95	0.39	มากที่สุด	4.95	0.39	มากที่สุด	4.94	0.40	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า รูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษา ที่มีประสิทธิภาพ โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 (SPMH Model) โดยภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.95$; $\sigma = 0.39$) มีความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.95$; $\sigma = 0.39$) และมีความเป็นประโยชน์อยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.94$; $\sigma = 0.40$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทุกด้านมีความเหมาะสม มีความเป็นไปได้ และมีความเป็นประโยชน์ อยู่ในระดับมากที่สุด

3. ผลลัพธ์การนำรูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษา ที่มีประสิทธิภาพ โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต ลงสู่การปฏิบัติ แสดงดังตารางที่ 2-7

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบอัตราร้อยละของเด็กปฐมวัยที่มีผลการประเมินพัฒนาการทั้ง 4 ด้าน ระดับดีขึ้นไป หลังการนำรูปแบบ ลงสู่การปฏิบัติในปีการศึกษา 2567 กับข้อมูลในปีการศึกษา 2566

รายการพัฒนาการ	ร้อยละของเด็กปฐมวัยที่มีผลการประเมินพัฒนาการ ทั้ง 4 ด้าน ระดับดีขึ้นไป		ร้อยละ ของผลต่าง
	หลังใช้รูปแบบฯ (ปีการศึกษา 2566) (N = 148)	หลังใช้รูปแบบฯ (ปีการศึกษา 2567) (N = 152)	
ด้านร่างกาย	94.59	95.39	+0.80
ด้านอารมณ์จิตใจ	93.92	96.05	+2.13
ด้านสังคม	91.22	96.05	+4.83
ด้านสติปัญญา	97.29	98.68	+1.39
เฉลี่ยรวม	94.25	96.54	+2.29

จากตารางที่ 2 เมื่อเปรียบเทียบอัตราร้อยละของเด็กปฐมวัยที่มีผลการประเมินพัฒนาการ ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านร่างกาย ด้านอารมณ์จิตใจ ด้านสังคม และด้านสติปัญญา ระดับดีขึ้นไป หลังการนำรูปแบบ ลงสู่การปฏิบัติในปีการศึกษา 2567 กับข้อมูลในปีการศึกษา 2566 พบว่า เด็กปฐมวัยโรงเรียนอนุบาลวัดพระโต มีผลการประเมินพัฒนาการเฉลี่ยรวมทั้ง 4 ด้าน เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 2.29 เมื่อพิจารณาในรายด้าน สามารถเรียงอันดับการเพิ่มขึ้นจากอันดับแรกไปยังอันดับสุดท้ายได้ดังนี้ อันดับแรก ได้แก่ พัฒนาการด้านสังคมเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 4.83 รองลงมา พัฒนาการด้านอารมณ์จิตใจเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 2.13 พัฒนาการด้านสติปัญญาเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 1.39 และพัฒนาการด้านร่างกายเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 0.80 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบอัตราร้อยละของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน ระดับดีขึ้นไป หลังการนำรูปแบบ ลงสู่การปฏิบัติใน ปีการศึกษา 2567 กับข้อมูลในปีการศึกษา 2566

อัตราร้อยละของนักเรียน ที่มีผลการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน ระดับดีขึ้นไป		ร้อยละของผลต่าง
หลังใช้รูปแบบฯ (ปีการศึกษา 2566) (N = 1,021)	หลังใช้รูปแบบฯ (ปีการศึกษา 2567) (N = 1,062)	
96.86	97.26	+0.40

จากตารางที่ 3 เมื่อเปรียบเทียบอัตราร้อยละของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน ระดับดีขึ้นไป หลังการนำรูปแบบ ลงสู่การปฏิบัติ ในปีการศึกษา 2567 กับข้อมูลในปีการศึกษา 2566 พบว่า นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ปีที่ 1 ถึง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต มีผลการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ และ เขียน ระดับดีขึ้นไป เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 0.40

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบความสามารถด้านการอ่านภาษาไทยของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ระดับชาติ (RT) เฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้าน หลังการนำรูปแบบ ลงสู่การปฏิบัติ ในปีการศึกษา 2567 กับข้อมูล ปีฐานปีการศึกษา 2565

ผลการทดสอบความสามารถด้านการอ่านภาษาไทยของนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ระดับชาติ (RT) เฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้าน		ร้อยละของผลต่าง
ก่อนใช้รูปแบบฯ (ปีการศึกษา 2565) (N = 100)	หลังใช้รูปแบบฯ (วงรอบที่ 2 ปีการศึกษา 2567) (N = 99)	
67.32	88.34	+21.02

จากตารางที่ 4 เมื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบความสามารถด้านการอ่านภาษาไทยของนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ระดับชาติ (RT) เฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้าน หลังการนำรูปแบบลงสู่การปฏิบัติ ในปีการศึกษา 2567 กับข้อมูลปีฐานปีการศึกษา 2565 พบว่า นักเรียนมีผลการทดสอบความสามารถ ด้านการอ่านภาษาไทยระดับชาติ (RT) เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 21.02

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบความสามารถของผู้เรียนระดับชาติ (NT) ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้าน หลังการนำรูปแบบ ลงสู่การปฏิบัติ ในปีการศึกษา 2567 กับข้อมูลปีฐานปีการศึกษา 2565

ผลการทดสอบความสามารถของผู้เรียนระดับชาติ (NT) ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้าน		ร้อยละของผลต่าง
ก่อนใช้รูปแบบ (ปีการศึกษา 2565) (N = 115)	หลังใช้รูปแบบ (วงรอบที่ 2 ปีการศึกษา 2567) (N = 122)	
46.95	51.48	+4.53

จากตารางที่ 5 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบความสามารถของผู้เรียนระดับชาติ (NT) ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้าน หลังการนำรูปแบบลงสู่การปฏิบัติ ในปีการศึกษา 2567 กับข้อมูลปีฐานปีการศึกษา 2565 พบว่า นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต มีผลการทดสอบความสามารถของผู้เรียนระดับชาติ (NT) เฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้าน เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 4.53

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เฉลี่ยรวมทั้ง 4 วิชา หลังการนำรูปแบบลงสู่การปฏิบัติในปีการศึกษา 2567 กับข้อมูลปีฐานปีการศึกษา 2565

ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เฉลี่ยรวมทั้ง 4 วิชา		ร้อยละของผลต่าง
ก่อนใช้รูปแบบ (ปีการศึกษา 2565)	หลังใช้รูปแบบ (ปีการศึกษา 2567) (N = 149)	
37.15	40.20	+3.05

จากตารางที่ 6 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เฉลี่ยรวมทั้ง 4 วิชา หลังการนำรูปแบบลงสู่การปฏิบัติ ในปีการศึกษา 2567 กับข้อมูลปีฐานปีการศึกษา 2565 พบว่า นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต มีผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) เฉลี่ยรวมทั้ง 4 วิชา เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 3.05

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เฉลี่ยรวมทั้ง 4 วิชา หลังการนำรูปแบบลงสู่การปฏิบัติในปีการศึกษา 2567 กับข้อมูลปีฐานปีการศึกษา 2565

ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เฉลี่ยรวมทั้ง 4 วิชา		ร้อยละของผลต่าง ก่อนใช้รูปแบบฯ (ปีการศึกษา 2565)
ก่อนใช้รูปแบบฯ (ปีการศึกษา 2565)	หลังใช้รูปแบบฯ (ปีการศึกษา 2567) (N = 77)	
31.37	31.83	+0.46

จากตารางที่ 7 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เฉลี่ยรวมทั้ง 4 วิชา หลังการนำรูปแบบลงสู่การปฏิบัติในปีการศึกษา 2567 กับข้อมูลปีฐานปีการศึกษา 2565 พบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต มีผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) เฉลี่ยรวมทั้ง 4 วิชา เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 0.46

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ที่พบว่า รูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิผล โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต (SPMH Model) เป็นชุดของปัจจัยนำเข้า ได้แก่ การวิเคราะห์มาตรฐานการศึกษา การวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียนในเจเนอเรชั่นอัลฟ่า และทรัพยากร และบริบท กระบวนการแปรสภาพ ได้แก่ การใช้วงจรการพัฒนาคุณภาพ การบริหารเชิงกลยุทธ์ การนำแผนพัฒนาการจัดการศึกษาไปสู่การปฏิบัติ การบริหารและการจัดการระดับการศึกษาปฐมวัย การบริหารและการจัดการระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานการจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และผลผลิต ได้แก่ คุณลักษณะผู้เรียนตามมาตรฐานการศึกษาระดับปฐมวัยของสถานศึกษา คุณลักษณะผู้เรียนตามมาตรฐานการศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน และความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทางการศึกษา ประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการ เงื่อนไขความสำเร็จ และการประเมินของรูปแบบ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงการออกแบบระบบประกันคุณภาพภายในที่เหมาะสม เป็นไปได้ และสอดคล้องกับบริบทของสถานศึกษาโดยสถานศึกษาสามารถกำหนดเป้าหมาย และเกณฑ์การประเมินตามสภาพบริบทของสถานศึกษาเอง เพื่อตรวจสอบ และประเมินผลการดำเนินงานตามภารกิจของสถานศึกษา ซึ่งจะยึดหลักการดำเนินงานเพื่อพัฒนา และสะท้อนคุณภาพการดำเนินงานตามเป้าหมายที่ได้กำหนดตามมาตรฐานของสถานศึกษา โดยสิ่งสำคัญที่สุด คือ

กระบวนการพัฒนาคุณภาพ ซึ่งหมายรวมถึง กิจกรรม/โครงการ/งานที่สถานศึกษาดำเนินการ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงหลักการ แนวคิดของสถานศึกษา การมีเป้าหมาย หรือรูปแบบที่ชัดเจนในการพัฒนาการจัดการศึกษา โดยทุกกิจกรรม/โครงการ/งาน จะส่งผลถึงการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุเป้าหมายของสถานศึกษา ประกอบกับความน่าสนใจของการพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิภาพ โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต ครั้งนี้ อยู่ที่ยุทธศาสตร์การปฏิรูปการศึกษาของการปรับปรุงพัฒนา การตรวจสอบการทำงานการจัดระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง กระทั่งไปสู่การมีวัฒนธรรมคุณภาพ ซึ่งการไปสู่การมีวัฒนธรรมคุณภาพได้นั้น ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการบริหารจัดการเชิงระบบของ Lunenburg and Ornstein (2000) (Hoy & Miskel, 2013) ซึ่งประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ 1) ปัจจัยนำเข้า (Inputs) 2) กระบวนการแปรสภาพ (Transformation Process) ด้วยการใช้วงจรการพัฒนาคุณภาพ (PDCA) 3) ผลผลิต (Outputs) และ 4) สภาพแวดล้อม (Environment) เพื่อขับเคลื่อนการดำเนินการกำหนดมาตรฐานการศึกษาของสถานศึกษา การจัดทำแผนพัฒนาการจัดการศึกษาที่มุ่งคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษา การกำกับ ติดตาม ตรวจสอบ และการประเมินผลและตรวจสอบคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาตามมาตรฐานการศึกษาของกรอบแนวทางการประเมินคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษา สอดคล้องกับสุรินทร์ จาตเปรม, พงศพิศ พลพิกุล และเกรียงศักดิ์ สุวรรณวัจน์ (2562) ที่ทำวิจัยเรื่องรูปแบบการบริหารงานประกันคุณภาพการศึกษาสมรรถนะสูงของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ซึ่งผลการวิจัยพบว่า สภาพปัจจุบันในการดำเนินงานอยู่ในระดับมาก โดยปัญหาที่พบ คือ ขาดแคลนครู และความต้องการ คือ ครูครบชั้นเรียน และวิธีปฏิบัติที่ดีในการดำเนินงาน คือ ภาวะผู้นำของผู้บริหารและการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสีย รูปแบบการบริหารการประกันคุณภาพการศึกษาสมรรถนะสูง ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) ปัจจัยนำเข้า 4) กระบวนการ 5) ผลผลิต 6) ผลลัพธ์ 7) เงื่อนไขส่งเสริมความสำเร็จ คู่มือการใช้รูปแบบมีองค์ประกอบ 5 บท คือ บทที่ 1 บทนำ บทที่ 2 การศึกษารูปแบบ บทที่ 3 บทบาทของผู้ที่เกี่ยวข้อง บทที่ 4 การจัดโครงสร้างการบริหาร และบทที่ 5 ข้อควรปฏิบัติ

2. ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 พบว่า รูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิภาพ โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต ในภาพรวม และในรายด้าน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด และมีความเป็นประโยชน์อยู่ในระดับมากที่สุด ที่เป็นเช่นนี้เพราะองค์ประกอบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิภาพที่ได้มานั้น มีความครบถ้วนทั้งจากหลักการเชิงเอกสาร จากความคิดเห็นเชิงลึกของผู้เชี่ยวชาญด้านบริหารการศึกษาความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูประจำการ ครูอัตราจ้าง ครูพี่เลี้ยง และคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่เป็นทั้งผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลัก และผู้ดำเนินการหลักในงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาโรงเรียนอนุบาลวัดพระโต ส่งผลให้องค์ประกอบดังกล่าวเป็นไปตามมาตรฐานการปฏิบัติงานด้านต่าง ๆ ของสถานศึกษา ตั้งแต่การกำหนดมาตรฐานการศึกษาของสถานศึกษา การจัดทำแผนพัฒนาการจัดการศึกษาที่มุ่งคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษา การกำกับ ติดตาม ตรวจสอบ

และการประเมินผลและตรวจสอบคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาเพื่อให้ผู้บริหาร ครูประจำการ ครูอัตราจ้าง ครูพี่เลี้ยง และคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐาน และตัวชี้วัดที่กำหนดสามารถปฏิบัติงานอย่างมีคุณภาพด้วยความสม่ำเสมอภายใต้รายการต่าง ๆ ของแต่ละองค์ประกอบย่อยได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของนิรมล รอดไพ, วรฤต เตื่อนช้าง, และปฏิธรรม สำเนียง (2565) ที่ทำการวิจัยการพัฒนารูปแบบการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษาของผู้บริหารโรงเรียนมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ตามหลักทฤษฎีปาปนิคสูตร ที่พบว่า 1) สภาพปัจจุบันของรูปแบบการประกันคุณภาพภายใน มีรูปแบบการบริหารงานตามวงจรคุณภาพ (PDCA) 2) การพัฒนารูปแบบงานประกันคุณภาพภายในสถานศึกษาของผู้บริหารโรงเรียน มีทั้งหมด 3 ด้าน 9 รูปแบบ 95 กิจกรรม ใช้การบริหารงานตามวงจรคุณภาพ (PDCA) ร่วมกับการมีส่วนร่วมของทุกฝ่าย การสร้างเครือข่ายของทุกฝ่าย การกระจายอำนาจสู่ทุกฝ่าย การสร้างความรับผิดชอบ และเน้นหัวใจหลักในการใช้หลักทฤษฎีปาปนิคสูตร 3) ผลการประเมินรูปแบบการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษา มีความถูกต้อง ความเหมาะสม ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติและประโยชน์ ทั้ง 3 ด้าน ทั้ง 9 รูปแบบอยู่ในระดับมากที่สุด

3. จากผลการวิจัยที่พบว่า หลังการนำรูปแบบลงสู่การปฏิบัติ เด็กปฐมวัยมีผลการประเมินพัฒนาการเฉลี่ยรวมทั้ง 4 ด้าน เพิ่มขึ้นมากกว่าปีการศึกษา 2566 เฉลี่ยร้อยละ 2.29 นักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานมีผลการประเมินการอ่านคิดวิเคราะห์ และเขียน เพิ่มขึ้นมากกว่าปีการศึกษา 2566 เฉลี่ยร้อยละ .40 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีผลการทดสอบความสามารถด้านการอ่านภาษาไทยระดับชาติ (RT) เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 21.02 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลการทดสอบความสามารถของผู้เรียนระดับชาติ (NT) เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 4.53 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 3.05 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 0.46 เมื่อเทียบกับปีการศึกษา 2565 ซึ่งเป็นปีฐาน ผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงความสำเร็จของรูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาของโรงเรียนอนุบาลวัดพระโต ซึ่งสอดคล้องกับ Hoy & Miskel (2013) ที่ว่า ประสิทธิภาพของโรงเรียนประกอบด้วยความสามารถ 4 ประการ คือ 1) ความสามารถในการผลิตนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ซึ่งหมายความว่าถึงผลสำเร็จทั้งปริมาณและคุณภาพของนักเรียน 2) ความสามารถในการพัฒนานักเรียนมีทัศนคติทางบวก โดยรูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิภาพ โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต จะเน้นกระบวนการประเมินผลและตรวจสอบคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่สร้างความเชื่อมั่นสูง นำข้อสารสนเทศของผลลัพธ์ (Outputs: O) ที่ได้กลับมาพัฒนาต่อได้จากการมีวัฒนธรรมคุณภาพ โดยข้อสารสนเทศของผลลัพธ์นั้น จะพิจารณาจากคุณลักษณะผู้เรียนตามมาตรฐานการศึกษาระดับปฐมวัย ได้แก่ พัฒนาการด้านร่างกาย พัฒนาการด้านอารมณ์จิตใจ พัฒนาการด้านสังคม และพัฒนาการด้านสติปัญญา จากการเล่น การลงมือปฏิบัติ การสำรวจ การทดลอง การสร้าง ชิ้นงานที่สร้างสรรค์ การเห็นแบบอย่างที่ดี และการค้นพบด้วยตนเอง คุณลักษณะการมีวินัย

การเป็นสมาชิกที่ดีของสังคม การมีสุขนิสัยที่ดี และดูแลความปลอดภัยของตนเองได้จากการพูดคุยกับบุคคลในครอบครัวเป็นผู้ที่อยู่ใกล้ชิดเด็กมากที่สุด พัฒนาการด้านสังคม และพัฒนาการด้านสติปัญญา จากการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่สร้างความเชื่อมโยงกับสังคม วัฒนธรรม และความเป็นไทย และพิจารณาจากคุณลักษณะผู้เรียนตามมาตรฐานการศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานของสถานศึกษา ได้แก่ ความสามารถในการอ่าน การเขียน การประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และแก้ปัญหา ความสามารถในการสร้างนวัตกรรม ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เครื่องมือสื่อสาร สื่อออนไลน์ต่าง ๆ เพื่อค้นหาข้อมูลประมวลผล และสร้างสรรค์ข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบ ซึ่งเป็นการแสดงออกถึงการเป็นผู้มีทักษะการรู้เท่าทันดิจิทัล (Digital Literacy) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามหลักสูตรสถานศึกษา คุณลักษณะการน้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ ซึ่งเป็นการแสดงออกถึงการเป็นผู้มีทักษะชีวิตและความเจริญแห่งตน คุณลักษณะการทำงานด้วยการพึ่งพาตนเองยึดหลักการจัดการเวลาการจัดการทรัพยากร และการจัดการทีมงาน ซึ่งเป็นการแสดงออกถึงการเป็นผู้มีทักษะอาชีพและการเป็นผู้ประกอบการ คุณลักษณะการแบ่งปัน แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด และการประสานความคิดอย่างประนีประนอม ซึ่งเป็นการแสดงออกถึงการเป็นผู้มีทักษะการทำงานเป็นทีม ลักษณะการเคารพศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ในการอยู่ร่วมกันท่ามกลางความหลากหลาย ซึ่งเป็นการแสดงออกถึงการเป็นผู้มีความเป็นพลเมืองตื่นรู้ที่มีสำนึกสากล ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตร ที่สอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาของสถานศึกษา 3) ความสามารถในการปรับเปลี่ยนและพัฒนาสถานศึกษา ซึ่งหมายถึงความสามารถของผู้บริหารสถานศึกษา ครู บุคลากรทางการศึกษา และคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานในการปรับตัวได้อย่างเหมาะสมกับนโยบายต่าง ๆ ของสถานศึกษาที่มีทันสมัยกับความเจริญก้าวหน้าในบริบทของการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 4) ความสามารถในการแก้ปัญหาภายในโรงเรียน เนื่องจากการบริหารจัดการโรงเรียนหรือให้เกิดผลสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ อาจจะต้องมีปัญหาหรืออุปสรรค เนื่องจากพันธกิจของโรงเรียนมีอยู่หลายด้าน รูปแบบการบริหารจัดการงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิผล โรงเรียนอนุบาลวัดพระโต จึงครอบคลุมการแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากการบริหารจัดการสถานศึกษา และการปรับปรุงให้การบริหารจัดการสถานศึกษามีประสิทธิภาพได้ด้วยกระบวนการกำกับ ติดตาม ตรวจสอบ (Monitoring: M)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. ผู้บริหารสถานศึกษา ควรให้ความสำคัญกับนโยบายการกระจายอำนาจ เพื่อให้สถานศึกษามีอิสระ มีความคล่องตัวในการบริหาร และตัดสินใจงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่มีประสิทธิผลให้สามารถยกระดับเป็นวัฒนธรรมคุณภาพ เพื่อเพิ่มพัฒนาการในการเรียนรู้ของผู้เรียนใน Generation Alpha

2. ผู้บริหารสถานศึกษาควรให้ความสำคัญกับนโยบายการมีส่วนร่วม โดยการร่วมกันคิด ตัดสินใจ สนับสนุน ส่งเสริมการพัฒนาร่วมกัน และเพื่อการติดตาม ตรวจสอบการดำเนินงานของสถานศึกษาว่า สามารถนำพาผู้เรียนไปสู่มาตรฐานที่ได้กำหนดร่วมกันไว้หรือไม่ ตลอดจนการสร้างช่องทางให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทางการศึกษาได้ร่วมภาคภูมิใจในประสิทธิผลความสำเร็จ ของงานประกันคุณภาพการศึกษา ภายในสถานศึกษา

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผู้บริหารโรงเรียนประถมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาส ควรไปใช้ประโยชน์ ดังนี้

1. นำรูปแบบที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ ไปปรับประยุกต์ใช้ แต่พึงพิจารณาความเหมาะสมกับบริบท จุดแข็ง จุดอ่อนของปัจจัยการบริหารจัดการเชิงระบบให้สามารถยกระดับเป็นวัฒนธรรมคุณภาพ เพื่อเพิ่มพัฒนาการในการเรียนรู้ของผู้เรียนใน Generation Alpha ตามความต้องการจำเป็นของสถานศึกษา ชุมชน สังคม และท้องถิ่นร่วมด้วย

2. นำรูปแบบที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ ไปปรับประยุกต์ใช้ ควรผลักดันการเพิ่มพัฒนาการในการเรียนรู้ของผู้เรียนใน Generation Alpha ในการกำหนดมาตรฐานการศึกษาของสถานศึกษาสู่การจัดทำแผนพัฒนาการจัดการศึกษา ที่มุ่งคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษาให้เป็นวัฒนธรรมคุณภาพ โดยใช้หลักการพัฒนาอย่างต่อเนื่องด้วยวงจร PDCA ที่มีกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ ให้งานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ และนำไปสู่การปรับปรุงพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้ดียิ่ง ๆ ขึ้น ต่อไป

3. นำรูปแบบที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ไปปรับประยุกต์ใช้ ควรจัดระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบพัฒนาวิชาการ ระบบพัฒนาครูและบุคลากร ระบบการจัดการสภาพแวดล้อม ระบบเทคโนโลยีและสารสนเทศ ระบบการนิเทศภายใน และระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนให้มีความสอดคล้องกับผู้เรียนใน Generation Alpha ทั้งนี้ เพื่อจัดทำแผนพัฒนาการจัดการศึกษาที่มุ่งคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษา นำแผนพัฒนาการจัดการศึกษาไปสู่การปฏิบัติ และกำกับ ติดตาม ตรวจสอบเพื่อปรับปรุง พัฒนาอย่างต่อเนื่องให้งานประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

เอกสารอ้างอิง

- นิรมล รอดไพ, วรกฤต เกื่อนช้าง, และปฏิธรรม สำเนียง. (2565). การพัฒนารูปแบบการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษาของผู้บริหารโรงเรียนมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษา นครสวรรค์ตามหลักทฤษฎีปาปนิคสูตร. *วารสารวิจัยวิชาการ*. 5(6), 75-86.
- มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. (2564). *รายงานฉบับสมบูรณ์ประเทศไทยในอนาคต Future Thailand มิติที่ 3 การศึกษาไทย: Future Thailand: Education*. สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ.



สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2561). *แนวทางการประเมินคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษา*. ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2563). *แนวทางการพัฒนาระบบการประกันคุณภาพการศึกษา ตามกฎกระทรวงการประกันคุณภาพการศึกษา พ.ศ. 2561*. เอ็น.เอ.ร็ดนะเทรตติง.

สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา. (2562). *มาตรฐานการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2561*. เช้นจู้.

สุรินทร์ จาดเปรม, พฤตพิพล พฤตพิกุล, และเกรียงศักดิ์ สุวรรณวัจน์. (2562). รูปแบบการบริหารงานประกันคุณภาพการศึกษาสมรรถนะสูงของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา. *วารสารสังคมศาสตร์และมนุษยวิทยาเชิงพุทธ*. 5(10), 49-64.

Hoy, W. K, and Miskel, C. G. (2013). *Educational administration: Theory, research, and practice*. (9th ed.). McGraw-Hill.

Lunenburg, F.C. & Ornstein, A. C. (2000). *Educational administration*. (6th ed.). Wadsworth, Cengage Learning.



วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ ปีที่ 13 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2569



**วารสารวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ**

**Research and Development Journal
Sisaket Rajabhat University**





หลักเกณฑ์และคำแนะนำสำหรับผู้นิพนธ์บทความหรือบทความวิจัย (Instructions for Authors)

วารสารงานวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ มีนโยบายในการส่งเสริม เผยแพร่ เชื่อมโยง และกระตุ้นการผลิต ผลงานวิชาการและงานวิจัยที่มีคุณค่าต่อการพัฒนาวิชาการด้าน มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ โดยรูปแบบผลงานที่วารสารจะรับพิจารณา มี 2 ประเภท คือ บทความ วิชาการ และบทความวิจัย

บทความวิชาการและบทความวิจัยที่จะนำมาตีพิมพ์ในวารสารงานวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัย ราชภัฏศรีสะเกษนี้ จะได้รับการตรวจสอบทางวิชาการ (Peer Review) ก่อน เพื่อให้วารสารมีคุณภาพใน ระดับมาตรฐานสากลและนำไปอ้างอิงได้

ส่วนประกอบของบทความ

1. บทความวิชาการ

ในการเขียนบทความวิชาการ ควรชี้ประเด็นที่ต้องการนำเสนอให้ชัดเจนและมีลำดับเนื้อหาที่ เหมาะสม บทความวิชาการควรมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. ชื่อเรื่อง (Title) ใช้คำที่สั้น กระชับ และมีความหมายชัดเจน ให้เขียนเป็นระดับ กลุ่มคำไม่ใช่ระดับประโยค และต้องมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยพิมพ์ ชื่อเรื่องเป็นภาษาไทยก่อน และตามด้วยชื่อเรื่องภาษาอังกฤษในบรรทัดต่อมา แต่ให้เขียนชื่อเรื่องเป็นภาษาอังกฤษเท่านั้นในกรณีที่ บทความเขียนเป็นภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น ๆ ความยาวระหว่าง 8-15 คำ

2. บทคัดย่อ (Abstract) สรุปเนื้อหาของบทความให้ได้ใจความชัดเจน ให้เขียนทั้ง ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยเขียนเป็นภาษาไทยก่อน ความยาวไม่เกิน 1 หน้ากระดาษ หรือระหว่าง 150-200 คำ ให้เขียนบทคัดย่อเป็นภาษาอังกฤษเท่านั้น ในกรณีที่บทความเขียนเป็นภาษาอังกฤษหรือ ภาษาต่างประเทศอื่น ๆ

3. คำสำคัญ (Keyword) ระบุดำสำคัญของเนื้อหาที่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้ เป็นคำ สืบค้นในระบบฐานข้อมูลได้บทคัดย่อ ต้องมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 3-5 คำ ให้เขียนคำ สำคัญเป็นภาษาอังกฤษเท่านั้น ในกรณีที่บทความเขียนเป็น ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น ๆ

4. บทนำ (Introduction) นำเสนอข้อมูลเบื้องต้นของเนื้อหา รวมทั้งระบุถึงขอบเขต เนื้อหาของบทความ

5. เนื้อหา (Body of text) ระบุเนื้อหาหลักของบทความ โดยแบ่งออกเป็นประเด็น ย่อย ๆ และมีการจัดเรียงลำดับหัวข้อตามรายละเอียดของเนื้อหา



6. การอ้างอิง (References) อ้างอิงแบบแทรกในเนื้อหา (In-text citation) โดยใช้ระบบนาม-ปี (Author-Year) ตามรูปแบบ APA (American Psychological Association) ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 7 (7th edition) และเอกสารอ้างอิงทุกรายการที่ปรากฏในบทความต้องมีรายชื่อปรากฏอยู่ในรายการเอกสารอ้างอิงท้ายบทความ (References) ด้วย

2. บทความวิจัย

ให้นำเสนอผลการวิจัยที่ค้นพบอย่างเป็นระบบ โดยบทความวิจัยมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. ชื่อเรื่อง (Title) ใช้คำที่สั้นกระชับ และมีความหมายชัดเจน ให้เขียนเป็นระดับกลุ่มคำไม่ใช่ระดับประโยค และต้องมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยพิมพ์ ชื่อเรื่องเป็นภาษาไทยก่อน และตามด้วยชื่อเรื่องภาษาอังกฤษในบรรทัดต่อมา แต่ให้เขียนชื่อเรื่องเป็นภาษาอังกฤษเท่านั้น ในกรณีที่บทความเขียนเป็นภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น ๆ ความยาวระหว่าง 8-15 คำ

2. บทคัดย่อ (Abstract) สรุปสาระสำคัญของงานวิจัย ซึ่งประกอบด้วย วัตถุประสงค์ การวิจัย ประชากร กลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือวิจัย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ข้อมูล และผลการวิจัย ต้องมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ความยาวแต่ละภาษาไม่เกิน 1 หน้ากระดาษ หรือระหว่าง 150-200 คำ ให้เขียนบทคัดย่อเป็นภาษาอังกฤษเท่านั้น ในกรณีที่บทความเขียนเป็นภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น ๆ

3. คำสำคัญ (Keywords) ระบุดำคำสำคัญของเนื้อหาที่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้เป็นคำสืบค้นในระบบฐานข้อมูลได้บทคัดย่อ ต้องมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 3-5 คำ ให้เขียนคำสำคัญเป็นภาษาอังกฤษเท่านั้น ในกรณีที่บทความเขียนเป็นภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น ๆ

4. บทนำ (Introduction) ระบุถึงความสำคัญของปัญหาที่ศึกษา วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง และประโยชน์โดยรวมที่จะเกิดขึ้นจากผลการวิจัย

5. วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Objective) ระบุวัตถุประสงค์ในการทำวิจัยให้ชัดเจน และสะท้อนถึงภาพรวมทั้งหมดของงานวิจัย

6. วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology) ระบุวิธีวิจัยที่ครอบคลุมถึงประชากรกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือวิจัย ขั้นตอนการเก็บข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

7. ผลการวิจัย (Results) ระบุผลการวิจัยที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

8. อภิปรายผล (Discussion) นำเสนอผลการวิจัยโดยอ้างอิงถึงทฤษฎีต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนผลการวิจัยที่ค้นพบหรือเห็นแย้งที่สมเหตุสมผล

9. ข้อเสนอแนะ (Recommendations) เสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์ และเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยในครั้งต่อไป

10. การอ้างอิง (References) ใช้การอ้างอิงตามรูปแบบ APA (American Psychological Association) ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 7 (7th edition)



การอ้างอิงเอกสาร

1. การอ้างอิงในเนื้อหา

ตัวอย่างการอ้างอิงในเนื้อหา

1. (ผู้แต่ง, ปีพิมพ์: เลขหน้า) ไว้ท้ายข้อความที่อ้างอิง เช่น

(สุนีย์ มัลลิกะมาลย์, 2549:200-205)

(McCartney & Phillips, 2006: 498-499)

(Murphy, 1999: 85)

กรณีที่ปรากฏเลขหน้าให้ลงแค่ชื่อผู้แต่งกับปีพิมพ์ไว้ในวงเล็บเดียวกัน เช่น

(สุนีย์ มัลลิกะมาลย์, 2549)

2. ผู้แต่ง (ปีพิมพ์: เลขหน้า) กรณีมีการระบุชื่อผู้แต่งในเนื้อหาแล้ว ไม่ต้องระบุไว้ในวงเล็บ

ท้ายข้อความที่อ้างอิงอีก เช่น

ลดาพร บุญฤทธิ์ (2539: 49) ได้ศึกษาถึง.....

Kanokon Boonsamngsuk (2002: 14) studied.....

2. การอ้างอิงเอกสารส่วนท้ายเรื่อง

ตัวอย่างรายการอ้างอิงตัวอย่างการเขียนเอกสารอ้างอิงกรณีที่เป็นหนังสือ

ไชยยัง รุจจนเวท. (2530). 20 ปีสวนสมรมไพร สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี.บริษัท
ไปยาลใหญ่ ศรีเอทีพีเฮาส์.

ตัวอย่างการเขียนเอกสารอ้างอิงกรณีที่เป็นวารสาร

กรัณฐรัตน์ บุญช่วยธนาสิทธิ์ และจุฑารัตน์ เสรีวัตร. (2553). ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพ
ด้วยการแพทย์แผนไทยในนักศึกษา คณะการแพทย์แผนตะวันออกมหาวิทยาลัยรังสิต. วารสาร
การแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก, 8(1), 76-80.

ตัวอย่างการเขียนเอกสารอ้างอิงกรณีที่เป็นวิทยานิพนธ์

ธัญพร วณิชฤทธา. (2550). การจัดการความรู้ในชุมชน: กรณีศึกษาด้านการจัดการท่องเที่ยวเชิงนิเวศโดย
ชุมชนมีส่วนร่วม จังหวัดสมุทรสงคราม [วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้
ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ตัวอย่างการเขียนเอกสารอิเล็กทรอนิกส์

เว็บเพจ มีผู้แต่งหรือหน่วยงานรับผิดชอบ

ผู้แต่ง. (ป/ห/วัน/เดือนที่เผยแพร่). ชื่อบทความ. ชื่อเว็บไซต์ (URL)

สุรัชย์ เลี้ยงบุญเลิศชัย. (2554, 21 มิถุนายน). จัดระเบียบสำนักงานทนายความ.http://Si Sa
Ket.lawyerscouncil.or.th/2011/index.php?name=knowledge



ตัวอย่างการเขียนเอกสารการประชุมวิชาการ

ชื่อ/สกุล. (ปี). ชื่อบทความ. ใน/ชื่อบรรณาธิการ (บ.ก.), ชื่อหัวข้อการประชุม. ชื่อการประชุม(น. เลขหน้า).
ฐานข้อมูล.

พัชรภา ตันติชูเวช. (2553). การศึกษาทั่วไปกับคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ในประเทศมาเลเซีย
และสิงคโปร์ ศึกษาโดยเปรียบเทียบกับประเทศไทย. ใน ศิริชัย กาญจนวาสี (บ.ก.), *การขับเคลื่อน
คุณภาพการศึกษาไทย. การประชุมวิชาการและเผยแพร่ผลงานวิจัยระดับชาติ* (น. 97-102).
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



**หลักเกณฑ์การเขียนบทความวิชาการหรือบทความวิจัย
เพื่อตีพิมพ์ในวารสารงานวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ**

1. ส่งบทความวิจัยฉบับเต็มในรูปแบบของ Word File จำนวน 1 ชุด เป็นแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้โปรแกรม Microsoft Office Word 2010 ขึ้นไป พร้อมแนบไฟล์สแกน PDF แบบเสนอผลงานวิชาการ เพื่อลงตีพิมพ์ในวารสารงานวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ ส่งบทความผ่านทางเว็บไซต์ <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/sskru-resarch> หรือส่งมาที่ E-mail: rdi-journal@sskru.ac.th (ติดต่อสอบถามเพิ่มเติมที่ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ เลขที่ 319 ถนนไทยพันทา ตำบลโพธิ์ อำเภอเมืองศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ 33000 โทรศัพท์: 089-191-4008 / 091-013-2310)
2. เป็นบทความวิจัยและบทความวิชาการทางด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์เกี่ยวกับสาขา การบริหารจัดการ การศึกษา บริหารธุรกิจ สังคมวิทยา จิตวิทยาการบริหาร เศรษฐศาสตร์ การบริหาร ทรัพยากรมนุษย์ ปรัชญา นิติศาสตร์ รัฐประศาสนศาสตร์ รวมถึงสหวิทยาการอื่น ๆ
3. ความยาวของบทความโดยนับรวมรูปภาพ ตาราง เอกสารอ้างอิงและประวัติผู้เขียน จำนวน 15 – 20 หน้าขนาดกระดาษ A4
4. แบบอักษร (Font) บทความ
 - 4.1 ให้พิมพ์ด้วยตัวอักษร TH SarabunPSK ขนาดอักษร 16 และพิมพ์เนื้อหาในลักษณะคอลัมน์เดียว (One column) กำหนดระยะห่างระหว่างบรรทัดเป็นแบบระยะพิมพ์เดียว (Single space) ระยะขอบบน – ซ้าย 3.18 เซนติเมตร และระยะขอบล่าง – ขวา 2.54 เซนติเมตร
 - 4.2 ชื่อบทความทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ พิมพ์ด้วยตัวหนา โดยชื่อบทความภาษาไทย ใช้ขนาดอักษร 18 ชื่อบทความภาษาอังกฤษ ใช้ขนาดอักษร 16 จัดอยู่กึ่งกลาง กรณีเป็นภาษาอังกฤษให้ใช้อักษรตัวแรกเป็นตัวใหญ่สำหรับคำหลักต่าง ๆ
 - 4.3 ชื่อ-นามสกุลผู้เขียน (และอาจารย์ที่ปรึกษา) ให้มีทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ และให้ใช้หมายเลขกำกับชื่อผู้เขียนหรืออาจารย์ที่ปรึกษา พิมพ์ด้วยตัวหนาโดยใช้ขนาดอักษร 14 จัดอยู่กึ่งกลาง
 - 4.4 ชื่อสาขาวิชา คณะ และสถาบันการศึกษาต้นสังกัด ให้พิมพ์ที่บรรทัดล่างต่อจากชื่อผู้วิจัย จัดอยู่กึ่งกลาง พิมพ์อักษรเป็นตัวบางขนาด 12 ใช้เขียนทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และให้ใช้หมายเลขกำกับ
 - 4.5 หมายเหตุ ใส่ * ข้างหลังชื่อผู้ประสานงาน (Corresponding Author) หมายถึง ผู้ที่ทำหน้าที่ประสานงานกับผู้อื่นที่มีชื่อในผลงาน ในการเตรียมต้นฉบับบทความ หรือ ส่งบทความเพื่อตีพิมพ์ และประสานงานในการตอบสนองข้อคำถามและข้อวิจารณ์



5. เป็นบทความภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ในกรณีที่บทความภาษาอังกฤษต้องผ่านการตรวจสอบความถูกต้องและลงนามรับรองจากผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาอังกฤษก่อนส่งให้บรรณาธิการ
6. ต้องเป็นบทความที่ไม่เคยตีพิมพ์หรือเผยแพร่ที่ไหนมาก่อนหรืออยู่ระหว่างการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตีพิมพ์ในวารสารอื่น
7. บทความต้องมีสาระสังเขป (บทคัดย่อ) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษไม่เกิน 1 หน้ากระดาษ A4 หรือระหว่าง 150 – 200 คำ ในกรณีที่บทความเป็นภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น ๆ ให้เขียนบทคัดย่อเป็นภาษาอังกฤษเท่านั้น
8. ผู้เขียนบทความจะต้องปฏิบัติตามระบบการอ้างอิงเอกสารและหลักเกณฑ์การนำเสนอบทความวิชาการหรือบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์ในวารสารงานวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ
9. ผลการพิจารณาให้ตีพิมพ์บทความ ให้ถือมติของกองบรรณาธิการเป็นที่สิ้นสุด
10. บทความที่ไม่ผ่านการพิจารณาให้ตีพิมพ์ กองบรรณาธิการจะแจ้งให้ทราบ แต่จะไม่ส่งต้นฉบับคืนให้ผู้เขียน

วิธีการจัดส่งบทความ

ท่านสามารถส่งบทความได้ 2 วิธี

1. ส่งแบบเสนอผลงานวิชาการและไฟล์ข้อมูลบทความ ผ่านทางเว็บไซต์ วารสารงานวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/sskru-resarch>
2. ส่งบทความมาที่ E-mail: rdi-journal@sskru.ac.th หรือกองบรรณาธิการวารสารงานวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ 319 ถนนไทยพันทา ตำบลโพธิ์ อำเภอเมืองศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ 33000 โทรศัพท์: 089-191-4008 / 091-013-2310 สำหรับบทความที่ผ่านการกลั่นกรองแล้ว จะได้รับการตีพิมพ์ลงในวารสารเพื่อเผยแพร่ต่อไป



แบบเสนอขอส่งบทความเพื่อลงตีพิมพ์
ในวารสารงานวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว).....

ตำแหน่งทางวิชาการ.....

สถานที่ทำงาน.....

ชื่องานวิจัย (ภาษาไทย).....

.....

ชื่องานวิจัย (ภาษาอังกฤษ).....

.....

สถานที่ติดต่อที่สะดวก

ชื่อหมู่บ้าน/หน่วยงาน.....

เลขที่..... หมู่..... ตรอก/ซอย.....

ถนน..... แขวง/ตำบล.....

เขต/อำเภอ..... จังหวัด.....

รหัสไปรษณีย์..... โทรศัพท์.....

โทรศัพท์..... มือถือ.....

ประเภทของผลงานวิชาการ

☐ บทความวิจัย

☐ บทความวิชาการ

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าบทความนี้

☐ เป็นผลงานของข้าพเจ้าแต่เพียงผู้เดียว

☐ เป็นผลงานของข้าพเจ้าและผู้ร่วมงานตามชื่อที่ระบุในบทความ

ผลงานนี้ยังไม่เคยตีพิมพ์ในวารสารใดมาก่อน และจะไม่นำไปเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในวารสาร
อื่น ๆ นับจากวันที่ข้าพเจ้าได้ส่งผลงานต้นฉบับนี้และข้าพเจ้าได้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาตรวจสอบความ
ถูกต้องของ Abstract และบทความภาษาอังกฤษแล้ว

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.



วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

