

ปีที่ 20 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม - มิถุนายน 2567

ISSN 3056-9486 (Online)

JESM

วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน
JOURNAL OF ENVIRONMENTAL AND SUSTAINABLE MANAGEMENT



วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน

ISSN 3056-9486 (Online)

<http://www.tci-thaijo.org/index.php/JEM>

กำหนดตีพิมพ์ปีละ 2 ฉบับ

ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม – มิถุนายน

ฉบับที่ 2 เดือนกรกฎาคม – ธันวาคม

กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ ไตรสุริย์คม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศาสตราจารย์ ดร.นิพนธ์ พิสุภรณ์ไพศาล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ศาสตราจารย์ ดร.วิสาขา กุ์จินดา สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ (นิด้า)

รองศาสตราจารย์ พญ.สุนันทา เขียววิทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล

รองศาสตราจารย์ บ.สพ.ดร.สืบพันธ์ ธรรมเจริญ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณศิษฐ์ พจกรพิทักษ์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภคพงศ์ พจนารถ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ (นิด้า)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บณเทียร สติมานนท์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

Dr.Ramon Bruno Egli, Zentralanstalt für Meteorologie and Geodynamik, Austria

ผู้อำนวยการโครงการวารสารและเอกสารทางวิชาการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชริกา คันธา

บรรณาธิการวารสาร

อาจารย์ ดร.อัจฉรา โยมสินธุ์

รองบรรณาธิการวารสาร

สุชีลา นิลโคตร

ผู้ช่วยบรรณาธิการวารสาร

ปรียานารถ สดากง

การเงิน

นริศรา เลาะเมาะ

เจ้าของ

โครงการวารสารและเอกสารทางวิชาการ

คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

148 ถนนเสรีไทย แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

โทรศัพท์ 0-2727-3125 โทรสาร 0-2374-4280

อีเมล jem@nida.ac.th

คณะกรรมการบริหารโครงการวารสารและเอกสารทางวิชาการ

คณบดีคณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม

รองคณบดีฝ่ายวิชาการคณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม

รองศาสตราจารย์ ดร.วิชชุดา สร้างเอี่ยม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณพงศ์ นพเขต

บรรณาธิการวารสารการจัดการสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน

ผู้อำนวยการโครงการวารสารและเอกสารทางวิชาการ

รองบรรณาธิการวารสารการจัดการสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน

ติดต่อพูดคุยกับกองบรรณาธิการได้ที่

<https://www.facebook.com/journal.envman>

ข้อความที่ปรากฏในบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารการจัดการสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน ถือเป็นความคิดเห็นของเจ้าของบทความ และไม่ถือเป็นการรับผิดชอบของกองบรรณาธิการ หรือคณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

CONTENTS

บรรณาธิการแถลง	02
บทความวิจัย	
01 การศึกษาเปรียบเทียบการใช้มาตรการทางกฎหมาย สำหรับการคัดแยกขยะที่ต้นทางในกรุงเทพมหานคร วิรัตน์ มนัสสมิตวงค์ และจำลอง โพธิ์บุญ	04
02 แนวทางการบริหารที่ส่งเสริมความสำเร็จ ของโรงเรียน สิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 2 พลพิพัฒน์ วัฒนเศรษฐานุกูล สิริธรร สันจินดาวงศ์ และชัยวิชิต เขียรชนะ	28
03 การประเมินสถานภาพทรัพยากรน้ำ ภาคการเกษตรในเขตพื้นที่สูง กรณีศึกษา: ลุ่มน้ำห้วยตอง จังหวัดเชียงใหม่ ยศสรโร ศรีสุข วัฒนา นิลวงค์ อรทัย มิ่งธิพล พิทักษ์พงษ์ แบ่งทิศ วิทยา ดวงธิดา และ ยุทธภูมิ ฝาจินดา	46
04 ปริมาณ องค์ประกอบทางเคมีและแนวทางการใช้ประโยชน์ขยะอาหารจากร้านอาหารและบริการอาหาร: กรณีศึกษาในพื้นที่เทศบาลเมืองชะอำ จังหวัดเพชรบุรี และเทศบาลเมืองหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ ธนวัต พรหมจันทร์ และ จิระศักดิ์ ชอบแต่ง	64
05 มูลค่าการใช้ประโยชน์ทางนันทนาการ จากการเติมทรายชายหาดเพื่อป้องกัน การกัดเซาะชายฝั่ง ณ ชายหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา คมวิทย์ ศิริธรร และ ปุกุมพร ศิริญาสาส์	80
06 การประเมินประสิทธิผลนโยบายป่าไม้ของประเทศไทย ไซคชัย สมนึก และ จุฑารัตน์ ชมพันธุ์	100
07 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและแนวโน้ม การใช้ที่ดินโดยใช้แบบจำลอง CLUMondo ร่วมกับกระบวนการประชาชนมีส่วนร่วม ทศนัศว์ รัตนแก้ว ชริกภา คินธา และ ศันสนีย์ อธิญวาสัน	118
	134
	136

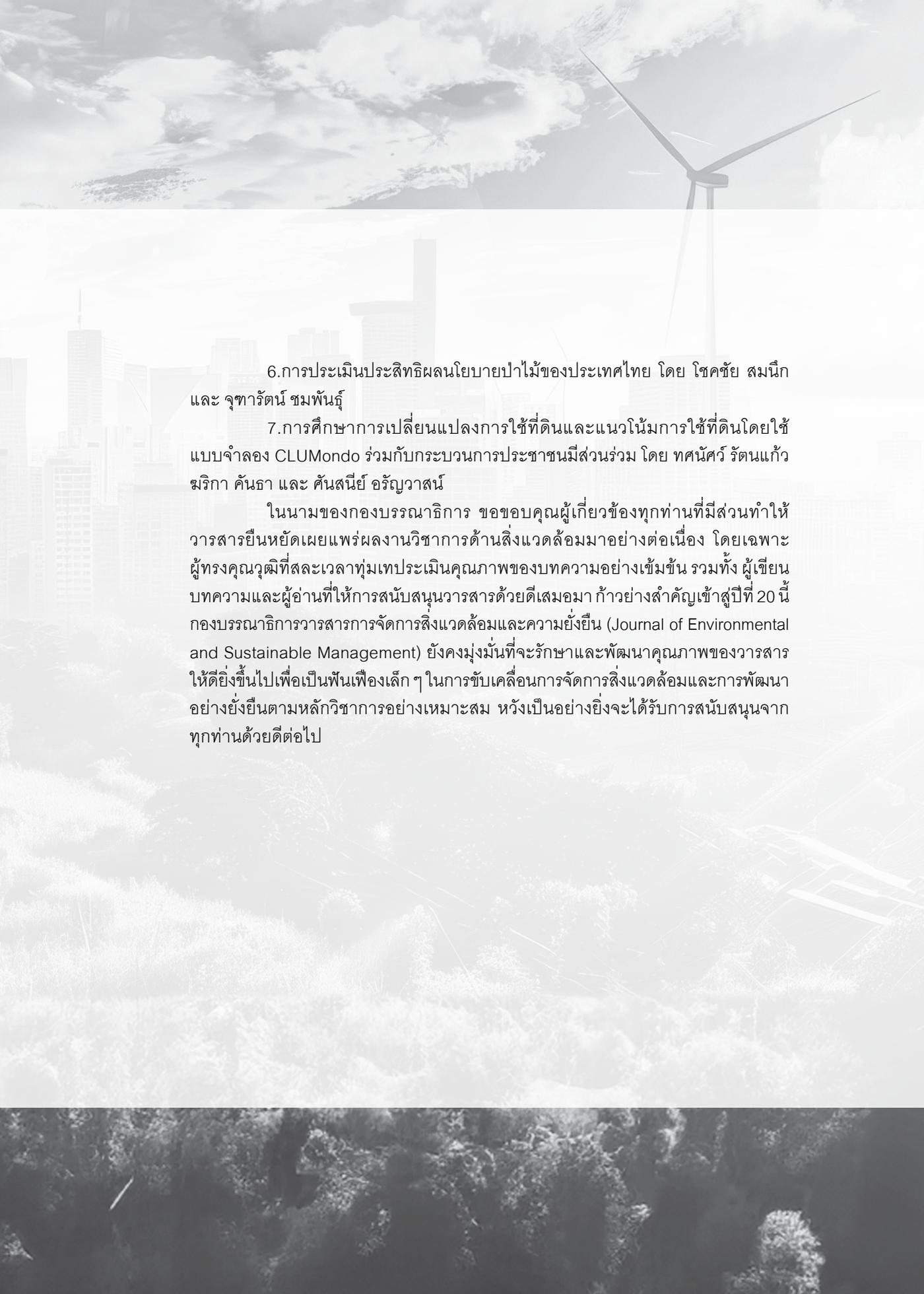
หนังสือนำอ่าน

คำแนะนำวารสาร

บรรณาธิการ / Editorial

วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อมฉบับนี้ เป็นปีที่ 20 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2567 การเข้าสู่ปีที่ 20 มีการเปลี่ยนแปลงก้าวสำคัญเกิดขึ้น คือ วารสารได้เปลี่ยนชื่อเป็นวารสารการจัดการสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน (Journal of Environmental and Sustainable Management) เพื่อขยายขอบเขตการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการให้ครอบคลุมประเด็นความยั่งยืนที่เป็นวาระสำคัญของโลก ด้วยมุ่งตบใจยุทธการมีส่วนร่วมทั้งในประเด็นการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมและมิติอื่น ๆ เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยวารสารการจัดการสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน ปีที่ 20 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2567 นี้ มีบทความวิจัยที่ผ่านการพิจารณาเพื่อเผยแพร่ ดังนี้

1. การศึกษาเปรียบเทียบการใช้มาตรการทางกฎหมายสำหรับการคัดแยกขยะที่ต้นทางในกรุงเทพมหานคร โดย วิรัตน์ มั่นสนธิทวงศ์ และ จำลอง โพธิ์บุญ
2. แนวทางการบริหารที่ส่งเสริมความสำเร็จของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 โดย พลพิพัฒน์ วัฒนเศรษฐานุกูล สิริธร สิ้นจินดาวงศ์ และ ชัยวิจิตร เชียรชนะ
3. การประเมินสถานภาพทรัพยากรน้ำภาคการเกษตรในเขตพื้นที่สูง กรณีศึกษา: ลุ่มน้ำห้วยตอง จังหวัดเชียงใหม่ โดย ยศสวัสดิ์ ศรีสุข วิภา นิลวงค์ อรทัย มิ่งฉิพล พิทักษ์พงศ์ แบ่งทิศ วิทยา ดวงธิดา และ ยุทธภูมิ เผ่าจินดา
4. ปริมาณ องค์ประกอบทางเคมีและแนวทางการใช้ประโยชน์ขยะอาหารจากร้านอาหารและบริการอาหาร: กรณีศึกษาในพื้นที่เทศบาลเมืองชะอำ จังหวัดเพชรบุรี และเทศบาลเมืองหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ โดย อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ ธนวัต พรหมจันทร์ และ จีระศักดิ์ ขอบแตง
5. มูลค่าการใช้ประโยชน์ทางนันทนาการจากการเติมทรายชายหาดเพื่อป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง ณ ชายหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา โดย คมวิทย์ ศิริธร และ ปทุมพร หิรัญสาลี



6. การประเมินประสิทธิผลนโยบายป่าไม้ของประเทศไทย โดย โชคชัย สมนึก และ จุฑารัตน์ ชมพันธุ์

7. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและแนวโน้มการใช้ที่ดินโดยใช้แบบจำลอง CLUMondo ร่วมกับกระบวนการประชาชนมีส่วนร่วม โดย ทศนัศวี รัตนแก้ว ษริกา คันธา และ ศันสนีย์ อรัญวาสน์

ในนามของกองบรรณาธิการ ขอขอบคุณผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนทำให้วารสารยื่นหยัดเผยแพร่ผลงานวิชาการด้านสิ่งแวดล้อมมาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะผู้ทรงคุณวุฒิที่สละเวลาทุ่มเทประเมินคุณภาพของบทความอย่างเข้มข้น รวมทั้ง ผู้เขียนบทความและผู้อ่านที่ให้การสนับสนุนวารสารด้วยดีเสมอมา ก้าวอย่างสำคัญเข้าสู่ปีที่ 20 นี้ กองบรรณาธิการวารสารการจัดการสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน (Journal of Environmental and Sustainable Management) ยังคงมุ่งมั่นที่จะรักษาและพัฒนาคุณภาพของวารสารให้ดียิ่งขึ้นไปเพื่อเป็นฟันเฟืองเล็กๆ ในการขับเคลื่อนการจัดการสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาอย่างยั่งยืนตามหลักวิชาการอย่างเหมาะสม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับการสนับสนุนจากทุกท่านด้วยดีต่อไป

01

การศึกษาเปรียบเทียบการใช้มาตรการทางกฎหมาย สำหรับการคัดแยกขยะที่ต้นทางในกรุงเทพมหานคร A COMPARATIVE STUDY OF LEGAL MEASURES FOR WASTE SEPARATION AT SOURCE IN BANGKOK

วิรัตน์ มนัสสิทวงศ์^a ✉ และ จำลอง โพธิ์บุญ^a

^aคณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

Wirat Manassanitwong^a ✉ and Chamlong Poboorn^a

^aGraduate School of Environmental Development Administration,
National Institute of Development Administration

✉ wirater@gmail.com

วันที่รับ (received) 22 ต.ค.2566 วันที่แก้ไข (revised) 14 ม.ค. 2567 วันที่ตอบรับ (accepted) 23 ม.ค. 2567

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการใช้กฎหมายลดและคัดแยกขยะของประเทศไทยกับประเทศในภูมิภาคเอเชียประกอบด้วยประเทศจีน ญี่ปุ่น สิงคโปร์ และประเทศเกาหลีใต้ และเสนอประเด็นที่ควรกำหนดในกฎหมายลดและคัดแยกขยะของกรุงเทพมหานครโดยใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ เก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร การสัมภาษณ์ และการสนทนากลุ่ม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีวิเคราะห์เนื้อหา วิเคราะห์เปรียบเทียบ และวิเคราะห์บริบทของกรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาพบว่าประเทศที่ศึกษามีกฎหมายกำหนดประเภทขยะที่ต้องคัดแยกชัดเจน มีโครงสร้างพื้นฐานรองรับการคัดแยกขยะ โดยประเทศไทยกำหนดแยกขยะบางประเภท ไม่มีกฎหมายเฉพาะให้อำนาจราชการส่วนท้องถิ่นออกข้อบัญญัติกำหนดประเภทขยะ และการจัดให้มีโครงสร้างพื้นฐานรองรับการคัดแยกขยะ กรุงเทพมหานครมีจุดแข็งจากนโยบายและแผนส่งเสริมการลดและคัดแยกขยะ มีอำนาจออกข้อบัญญัติจัดสรรงบประมาณ และบุคลากร แต่ยังมีจุดอ่อนในแง่ของการพัฒนาบุคลากร การจัดสรรงบประมาณ สนับสนุนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน มีนโยบายและแผนของรัฐบาลที่สนับสนุนการลดและคัดแยกขยะ แต่ก็ยังมีอุปสรรคจากการขาดความเชื่อมั่นต่อระบบการจัดเก็บขยะแยกประเภท และวัฒนธรรมการทิ้งขยะรวมของประชาชน กรุงเทพมหานครควรออกข้อบัญญัติกำหนดให้แยกขยะ 9 ประเภท พร้อมจัดให้มีโครงสร้างพื้นฐานรองรับการคัดแยกขยะ สื่อสารสร้างการรับรู้แก่ประชาชนทั่วไป และบังคับใช้กฎหมายอย่างจริงจัง

คำสำคัญ : กฎหมายคัดแยกขยะ การคัดแยกขยะ การจัดการขยะ กรุงเทพมหานคร

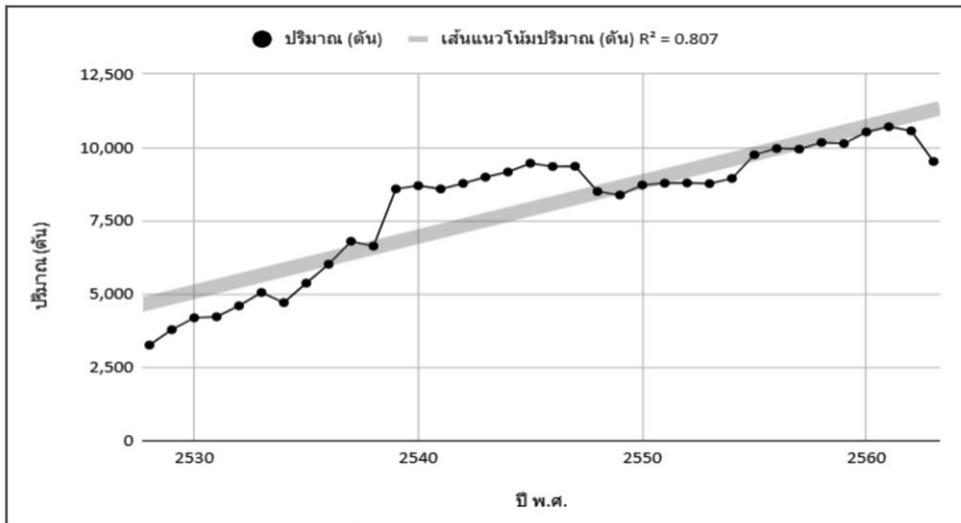
Abstract

This article aims to compare the legal frameworks for waste reduction and separation in Asian countries with that of Thailand. The study investigates legal aspects suitable for the context of Bangkok through qualitative research, collecting data from documents, interviews, and group discussions. The analysis includes a comparative study and a SWOT analysis of Bangkok. The findings reveal that the countries studied have laws specifying clear details on the types of waste to be separated and have infrastructure supporting waste separation. In contrast, Thailand lacks specific laws but empowers local authorities to issue regulations on waste types, management methods, and infrastructure for waste separation. The analysis of Bangkok's context shows strengths in policies, budget allocation, equipment, and personnel. However, weaknesses include limitations in legal enforcement, inadequate infrastructure, and public readiness for waste separation. Opportunities lie in government policies and promotion plans, while challenges include legal enforcement, waste separation infrastructure, and public confidence issues. Recommendations for Bangkok include legislating the separation of nine types of waste, creating supportive infrastructure, raising public awareness, and enforcing laws diligently.

Keywords : waste separation law, waste separation, waste management, Bangkok

บทนำ

ปัจจุบันประเทศต่างๆ ทั่วโลกมีการสร้างขยะอยู่ที่ 2.01 พันล้านตันต่อปี และคาดว่าจะเพิ่มขึ้นเป็น 3.40 พันล้านตันภายในปี พ.ศ. 2593 (World Bank, 2023) โดยในปี 2565 ประเทศไทยสร้างขยะ 25.70 ล้านตัน ส่วนหนึ่งเป็นขยะที่เกิดขึ้นในกรุงเทพมหานคร 4.70 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 18 ของขยะในประเทศไทย ถึงแม้ว่าขยะส่วนหนึ่งถูกแยกกลับไปใช้ประโยชน์ที่ต้นทางแล้ว 1.4 ล้านตันหรือ 3,840 ตันต่อวัน (Pollution Control Department, 2022) โดยขยะกรุงเทพมหานครมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 3,260 ตันต่อวันเมื่อปี 2528 เป็น 10,706 ตันต่อวันในปี 2561 (ภาพที่ 1) ส่งผลโดยตรงต่อการใช้งบประมาณในการบริหารจัดการขยะถึง 7,791 ล้านบาทในปี 2561 (BMA Environment Department, 2021) จากการศึกษาองค์ประกอบขยะที่เข้าสู่ระบบกำจัดขยะ พบว่ามีขยะใช้ประโยชน์ได้เฉลี่ย ร้อยละ 60 แบ่งเป็นขยะรีไซเคิลหรือขยะนำกลับมาใช้ใหม่ (Recyclable waste) ร้อยละ 8.08 ประกอบไปด้วยพลาสติก กระดาษ แก้ว และโลหะ ร้อยละ 2.27, 2.5, 2.07 และ 1.24 ตามลำดับ และขยะอินทรีย์ ร้อยละ 52.36 ประกอบด้วย เศษอาหาร ร้อยละ 46.46 และเศษกิ่งไม้ ใบไม้ ร้อยละ 5.9 (BMA Environment Department, 2021)



ภาพที่ 1: ปริมาณขยะมูลฝอยในกรุงเทพมหานคร

ที่มา: ปรับปรุงจาก สำนักสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร (BMA Environment Department, 2021)

จากข้อมูลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าการคัดแยกขยะที่แหล่งกำเนิดของกรุงเทพมหานครยังทำได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ สาเหตุมาจากหลายประการ เช่น ขาดกฎหมายเฉพาะด้านการลดและคัดแยกขยะเพื่อใช้ประโยชน์ทั้งในระดับประเทศและระดับท้องถิ่น ซึ่งกฎหมายแม่บทของประเทศไทยและราชการส่วนท้องถิ่นมุ่งเน้นการเก็บรวบรวม และกำจัดให้ถูกสุขลักษณะ ทำให้โครงสร้างพื้นฐานมีเพียงระบบเก็บรวบรวม ขนส่ง และกำจัด กรุงเทพมหานครในฐานะราชการส่วนท้องถิ่นมีหน้าที่บริหารจัดการขยะที่เกิดขึ้นตามพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ. 2535 และพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2528 มีอำนาจออก

ข้อบัญญัติลดและคัดแยกขยะแต่กรุงเทพมหานครยังไม่เคยออกข้อบัญญัติลดและคัดแยกขยะ ทำให้ประชาชนส่วนใหญ่ไม่ได้แยกขยะ ทำให้ขยะรีไซเคิล ขยะอินทรีย์ซึ่งสามารถใช้ประโยชน์ได้อีก ถูกทิ้งรวมไปยังบ่อฝังกลบ ทำให้สูญเสียทรัพยากร สูญเสียงบประมาณ และเกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมจากการเก็บและกำจัดขยะ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาและพัฒนาแนวทางการใช้มาตรการทางกฎหมายลดและคัดแยกขยะในกรุงเทพมหานครเพิ่มประสิทธิภาพการลดและคัดแยกขยะนำกลับมาใช้ใหม่ (Recyclable waste) ลดปริมาณขยะที่ต้องกำจัดลดค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะ

วิธีการศึกษา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ มุ่งศึกษาเปรียบเทียบกฎหมายลดและคัดแยกขยะของประเทศในภูมิภาคเอเชียซึ่งเป็นประเทศที่ประชากรมีวัฒนธรรมคล้ายคลึงกับประเทศไทย และประสบความสำเร็จในการลดและคัดแยกขยะ ประกอบด้วย ประเทศจีน ญี่ปุ่น สิงคโปร์ เกาหลีใต้ และประเทศไทย ศึกษาประเด็นที่ควรมีในกฎหมายลดและคัดแยกขยะ และการบังคับใช้กฎหมายของกรุงเทพมหานคร โดยจัดเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างปี 2564-2565 ด้วย 3 วิธี ดังนี้

การศึกษาเอกสาร (Document Research) ศึกษาข้อมูลและแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการลดและคัดแยกขยะจากกฎหมาย ประกาศ บทความวิจัยจากวารสาร เอกสาร สถิติ รายงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structure Interview) ผู้ให้ข้อมูลสำคัญประกอบด้วยผู้บริหารกระทรวงและผู้บริหารกรุงเทพมหานครที่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง 12 คน ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่สำนักงานเขต ๗ ละ 2 คน รวม 24 คน ผู้นำชุมชนจาก 12 เขต ๗ ละ 2 คน รวม 24 คน และ NGO ผู้แทนภาคธุรกิจ และนักวิชาการ 15 คน รวมทั้งสิ้น 75 คน

การสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) รวบรวมข้อมูลจากการประชุมกลุ่มย่อยผู้ที่เกี่ยวข้องกับการลดและคัดแยกขยะใน 6 กลุ่มเขต ๗ ละ 15 คน รวมทั้งสิ้น 90 คน

การเลือกผู้ให้ข้อมูลสำคัญใช้วิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิตขยะ การใช้ประโยชน์จากขยะ และการจัดการขยะ หัวข้อสำคัญในการสัมภาษณ์และสนทนากลุ่ม ประกอบด้วยสภาพแวดล้อมของกรุงเทพมหานครกับการใช้กฎหมายลดและคัดแยกขยะ ประเภทขยะที่ควรคัดแยกและนำไปจัดการให้เกิดประโยชน์ วิธีการจัดการขยะแต่ละประเภท บทลงโทษ และวิธีการบังคับใช้กฎหมาย

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ศึกษาความสอดคล้องเชิงคุณภาพ สอบทานข้อมูลแบบสามเส้าจากการศึกษาเอกสาร การสัมภาษณ์ และการสนทนากลุ่มย่อย วิเคราะห์เปรียบเทียบกฎหมายด้านการลดและคัดแยกขยะของประเทศที่ประสบความสำเร็จในภูมิภาคเอเชียกับประเทศไทยตามเกณฑ์พิจารณาของ World Bank (2023) วิเคราะห์สภาพแวดล้อมของกรุงเทพมหานครด้วยเทคนิค SWOT Analysis โดยวิเคราะห์จุดอ่อนจุดแข็งของกรุงเทพมหานครต่อการใช้กฎหมายลดและคัดแยกขยะด้วยทฤษฎี McKinsey's 7S (Savkin, 2020) และวิเคราะห์โอกาสและอุปสรรคด้วยทฤษฎี PESTEL (Bush, 2019) เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ได้อย่างครอบคลุมทุกด้าน จากนั้นจึงนำผลการวิเคราะห์ทั้งหมดมากำหนดประเด็นที่ควรกำหนดในข้อบัญญัติด้านการลดและคัดแยกขยะของกรุงเทพมหานคร

ผลการศึกษา

1. การศึกษาเปรียบเทียบการใช้กฎหมายการลดและคัดแยกขยะของประเทศในภูมิภาคเอเชียและประเทศไทย

การใช้มาตรการทางกฎหมายลดและคัดแยกขยะของประเทศที่ศึกษาให้ความสำคัญกับการส่งเสริมให้ประชาชนคัดแยกขยะที่บ้าน บริการเก็บขนขยะตามประเภท ออกกฎหมายส่งเสริมการคัดแยกขยะที่ต้นทางและกฎหมายส่งเสริมให้ภาคธุรกิจมีส่วนรับผิดชอบในการบริหารจัดการขยะ มีโครงการ Extended Producer Responsibility: (EPR) กำหนดให้ผู้ผลิตมีหน้าที่ในการจัดการขยะที่เกิดจากผลิตภัณฑ์ของตนเอง มีระบบการบริหารขยะที่ทันสมัย มุ่งเน้นการลดปริมาณขยะที่ส่งไปทำลาย โดยส่งเสริมการรีไซเคิล ส่งเสริมความคิดใหม่ในการบริหารขยะที่ต้นทาง เช่น การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมในการจัดการขยะ และการส่งเสริมการคัดแยกขยะที่ต้นทาง โดยทุกประเทศใช้มาตรการทางกฎหมายเป็นเครื่องมือสำคัญในการบริหารจัดการขยะให้เกิดการคัดแยกขยะครบวงจร โดยกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับการลดและคัดแยกขยะ และระบุโทษหากไม่ปฏิบัติตามอย่างชัดเจน ซึ่งแต่ละประเทศมีรายละเอียดสรุปได้ดังนี้

ประเทศจีน รัฐบาลจีนออกกฎหมายเกี่ยวกับการลดและคัดแยกขยะ และการหมุนเวียนใช้ประโยชน์จากขยะหลายฉบับ ได้แก่ กฎหมายคุ้มครองสิ่งแวดล้อม (Environmental Protection Law 2015) กำหนดให้รัฐบาลท้องถิ่นทุกระดับกำหนดมาตรการจัดระเบียบการคัดแยกและหมุนเวียนใช้ประโยชน์จากขยะในครัวเรือน (UNEP, 2018) กฎหมายว่าด้วยการป้องกันและควบคุมมลพิษสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากขยะมูลฝอย (Law on the Prevention and Control of Environment Pollution Caused by Solid Wastes 2016) กำหนดให้ของเสียในครัวเรือนในเมืองจะต้องแยกประเภท ทำความสะอาด ขนส่งแยกเป็นประเภท เพื่อนำไปจัดการแยกประเภท โดยหน่วยงานคุ้มครองสิ่งแวดล้อมระดับจังหวัดและเทศบาลมีบทบาทสำคัญในการดำเนินการและบังคับใช้กฎหมายในระดับท้องถิ่น เริ่มดำเนินการในเมืองใหญ่ๆ ก่อน และออกระเบียบว่าด้วยการบริหารรูปลักษณ์เมืองและการสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม (Regulation on the Administration of City Appearance and Environmental Sanitation) กำหนดให้ต้องจัดเก็บของเสียอันตรายแยกจากกันตามลักษณะก่อนเคลื่อนย้ายไปบำบัดซึ่งมีระบบบำบัดแยกจากขยะประเภทอื่นๆ (Food and Agriculture Organization of the United Nation, 2020) รวมถึงออกกฎหมายส่งเสริมการคุ้มครองเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy Protection Promotion Law) ให้มีการจัดทำแผนเกี่ยวกับสิ่งอำนวยความสะดวกในการรวบรวมขยะและวัสดุหมุนเวียน การจัดการขยะในครัวเรือนทั้งในเขตเมืองและชนบท จัดตั้งระบบคัดแยกและระบบการใช้ประโยชน์จากขยะนำกลับมาใช้ใหม่ พร้อมปรับปรุงอัตราการหมุนเวียนใช้วัสดุหมุนเวียนในประเทศ นอกจากนี้ยังมีการกำหนดอัตราค่าธรรมเนียมและเรียกเก็บค่าธรรมเนียมสำหรับการทิ้งขยะมูลฝอยโดยคำนึงถึงสถานการณ์การพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมของเขตการปกครองต่างๆ และค่าธรรมเนียมที่เรียกเก็บดังกล่าวจะนำไปใช้เฉพาะสำหรับการคัดแยก รวบรวม ขนส่ง จัดเก็บ และการกำจัดขยะเท่านั้น (UNEP, 2018) รัฐบาลเชียงใหม่ได้ออกข้อบัญญัติว่าด้วยการจัดการขยะในนครเชียงใหม่ใช้เมื่อเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2562 กำหนดให้ประชาชนและสถานประกอบการต้องคัดแยกขยะที่ต้นทาง 4 ประเภท ได้แก่ ขยะแห้ง ขยะอินทรีย์ ขยะนำกลับมาใช้ใหม่ และขยะอันตราย ผู้ฝ่าฝืนระดับบุคคลจะถูกปรับสูงสุด 200 หยวนหรือประมาณ 1 พันบาท หากเป็นบริษัทและสถานต้องเสียค่าปรับสูงสุด 50,000 หยวน ประมาณ 250,000 บาท ส่งผลให้รวบรวม

ขยะหมุนเวียนใช้ใหม่เพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และขยะตกค้างลดลงร้อยละ 11.7 เมื่อเทียบกับเดือนก่อนหน้า (Green Initiatives, 2020) โดยกฎหมายกำหนดให้ใช้ถุงขยะสำหรับบรรจุขยะที่คัดแยกขยะก่อนทิ้ง ได้แก่ ถุงขยะแห้ง และถุงขยะเปียก รวมถึงกำหนดห้ามผู้ผลิตทำการผลิตภาชนะบรรจุอาหาร ที่เป็นพลาสติก และโฟมแบบใช้ครั้งเดียวทิ้ง และห้ามใช้เม็ดพลาสติก Microbeads เป็นส่วนประกอบในการผลิตของใช้ ในประจำวัน เช่น ยาสีฟัน น้ำยาทำความสะอาด และเครื่องสำอาง (Rachel, 2019; Rita, 2019)

ประเทศญี่ปุ่น รัฐบาลญี่ปุ่นออกกฎหมายการจัดการของเสียและการทำความสะอาดที่ สาธารณะ (Waste Management and Public Cleansing 1995) มีวัตถุประสงค์ในการรักษาสิ่งแวดล้อม ของที่อยู่อาศัยและปรับปรุงด้านสาธารณสุขของประชาชนผ่านการจำกัดการปล่อยของเสีย การคัดแยก การจัดเก็บ การรวบรวม การขนส่ง การนำกลับมาใช้ใหม่ (UNEP, 2001) โดยกำหนดให้คัดแยกขยะเป็น 4 ประเภท ได้แก่ 1) ขยะเผาไหม้ได้ กำหนดวิธีทิ้งโดยให้ใส่ในถุงขยะที่มีข้อความระบุในถุงชัดเจนว่า “ขยะเผาไหม้ได้” กำหนดวันทิ้ง จำนวน 2 ครั้งต่อสัปดาห์ หากเป็นขยะสดหรือขยะเปียกต้องเทน้ำออกให้หมด ก่อนบรรจุ 2) ขยะเผาไหม้ไม่ได้ กำหนดให้ใส่ในถุงขยะที่มีข้อความระบุในถุงชัดเจนว่า “ขยะเผาไหม้ไม่ได้” กำหนดจัดเก็บหนึ่งครั้งต่อเดือน 3) ขยะขนาดใหญ่ กำหนดวันทิ้งโดยเฉพาะและต้องเสียค่าธรรมเนียม ในการรับไปจัดการหรือประชาชนสามารถส่งไปยังศูนย์จัดการขยะได้ด้วยตนเอง 4) ขยะนำกลับมาใช้ ใหม่ (Recyclable Waste) กำหนดเก็บตามประเภท นอกจากนั้นกฎหมายมอบอำนาจให้แต่ละเมือง กำหนดมาตรการในการคัดแยกขยะได้ภายใต้การจัดการของเสียและการทำความสะอาดที่สาธารณะซึ่ง กำหนดให้เป็นหน้าที่ของประชาชนที่ต้องคัดแยกขยะก่อนทิ้ง และกำหนดบทลงโทษ เช่น โทษปรับ หรือการ บำเพ็ญประโยชน์ต่อสาธารณะหากไม่ปฏิบัติตาม (Sermlao & Wongthanasu, 2021) โดยมีกฎหมาย การหมุนเวียนใช้ภาชนะและบรรจุภัณฑ์ (Containers and Packaging Recycling Act 1995) กำหนดให้ ผู้ประกอบการต้องรับผิดชอบในการผลิตและใช้บรรจุภัณฑ์ที่สามารถนำกลับมาหมุนเวียนใช้ใหม่ได้ตาม กระบวนการมาตรฐานแต่ละประเภทวัสดุบรรจุภัณฑ์ (Ministry of Commerce, 2013) นอกจากนี้ญี่ปุ่น ยังมีกฎหมายเฉพาะในการจัดการขยะประเภทต่างๆ อาทิ กฎหมายว่าด้วยการลดขยะพลาสติก (Plastic Waste Management Law 2022) กฎหมายว่าด้วยการบริหารจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ (Act on Promotion of Recycling of Small Waste Electrical and Electronic Equipment 2013) กฎหมายว่าด้วยการลด ปริมาณขยะ (Waste Management and Public Cleaning Law 2000) และมีการนำหลักการของ Extended Producer Responsibility (EPR) หรือหน้าที่ของผู้ผลิตที่ถูกต้องมีเพิ่มเติมคือแนวคิดที่บังคับให้ผู้ผลิตรับ รับผิดชอบต่อการจัดการสินค้าหลังการใช้งาน ซึ่งรวมถึงการเก็บรวบรวม การรีไซเคิล หรือการทำลายอย่าง มีประสิทธิภาพเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการผลิตและการทำลายของสินค้าที่เป็นมลพิษ

ประเทศสิงคโปร์ รัฐบาลสิงคโปร์บริหารจัดการขยะด้วยหลักการ 3Rs ในการลดและคัดแยกขยะ ณ แหล่งกำเนิดภายใต้ข้อบังคับกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุขสิ่งแวดล้อม (Environmental Public Health Act) และข้อบังคับด้านการอนามัยสิ่งแวดล้อม (Environmental Public Health Regulations) มุ่งเน้นการลดการใช้บรรจุภัณฑ์แบบใช้ครั้งเดียวสำหรับธุรกิจอาหารและเครื่องดื่ม กำหนดให้ทิ้งขยะแยกประเภทขยะตามสี คือ ภาชนะใช้สีเหลือง พลาสติกใช้สีแดง กระดาษใช้สีน้ำเงิน และขยะประเภทอื่นๆ หรือขยะทั่วไปใช้สีเขียว (Sermlao & Wongthanasu, 2021) ส่วนขยะอิเล็กทรอนิกส์ต้องมีการจัดการอย่างถูกต้องและปลอดภัย โดย รัฐบาลสิงคโปร์ประกาศใช้กฎหมายการจัดการทรัพยากรอย่างยั่งยืน (Resource Sustainability Act 2019) กำหนดกรอบการบริหารจัดการที่ทำให้ผู้ที่ได้ประโยชน์จากการขายหรือจำหน่ายสินค้าต้องรับผิดชอบต้นทุนใน การเก็บรวบรวมและจัดการสินค้าที่ใช้แล้วหรือกลายเป็นของเสีย กระตุ้นผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์ให้ลดการใช้วัสดุ ใช้ซ้ำ

หรือรีไซเคิลบรรจุภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เน้นให้มีการคัดแยก และจัดการขยะอาหารอย่างเหมาะสม กำหนดให้แยกขยะ 3 ประเภท ได้แก่ ขยะอิเล็กทรอนิกส์ (E-waste) ขยะบรรจุภัณฑ์ (Packaging Waste) และขยะอาหาร (Food Waste) ใช้หลักการ Extended Producer Responsibility (EPR) เสริมสร้างความรับผิดชอบของผู้ผลิตในกระบวนการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์และบรรจุภัณฑ์ เพื่อสร้างสังคมและสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน สร้างความตระหนักและการมีส่วนร่วมของภาคธุรกิจและผู้บริโภคเพื่อนำไปสู่การผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (National Environment Agency, 2021)

ประเทศเกาหลีใต้ รัฐบาลเกาหลีใต้ออกกฎหมายควบคุมของเสีย (Waste Control Act 2007) ที่มุ่งเน้นการจัดการมูลฝอยและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และกฎหมายส่งเสริมการประหยัดและหมุนเวียนใช้ทรัพยากร (Act on the Promotion of Saving and Recycling of Resources: APSRR) ที่มุ่งเน้นการจัดการการใช้ซ้ำ และนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่โดยอาศัยความร่วมมือกับทุกภาคส่วน นอกจากนี้ยังมีกฎหมายว่าด้วยมาตรฐานวิธีการบรรจุหีบห่อและวัสดุ (Ordinance on the Standards of Packaging Methods and Material) ลดปริมาณขยะบรรจุภัณฑ์และควบคุมการใช้วัสดุที่ยากต่อการนำกลับมาเป็นวัตถุดิบการผลิตใหม่ (UNEP, 2002) กำหนดให้ประชาชนทุกครัวเรือนต้องคัดแยกขยะก่อนนำไปทิ้งที่จุดทิ้ง 3 ประเภทหลักๆ ได้แก่ 1) ขยะทั่วไป 2) ขยะเศษอาหาร และ 3) ขยะนำกลับมาใช้ใหม่ โดยชั่งถุงขยะตามปริมาณขยะในพื้นที่เขตของตนจากบ้านสะดวกซื้อโดยไม่สามารถใช้ถุงขยะของเขตอื่นได้ เนื่องจากแต่ละเขตจะมีสีที่แตกต่างกันไป โดยเกาหลีใต้ใช้วิธีการให้ประชาชนชั่งถุงขยะแทนการจ่ายค่าธรรมเนียมจัดการขยะซึ่งการจ่ายค่าจัดการขยะตามจำนวนถุงขยะสอดคล้องกับหลักการ Pay-as-you-throw ชูใจให้ประชาชนลดการสร้างขยะและคัดแยกขยะมากขึ้นโดยเฉพาะเศษอาหาร รัฐบาลเกาหลีใต้กำหนดมาตรการขึ้นเด็ขาดด้วยการให้สมาชิกในครัวเรือนจ่ายค่าถุงขยะย่อยสลายได้รายเดือนประมาณ 6 ดอลลาร์สหรัฐหรือประมาณ 180 บาท สำหรับบรรจุเศษอาหาร และนำมาทำปุ๋ยหมักใช้ในการเกษตรและอาหารสัตว์ เพื่อประโยชน์ต่อการใช้ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนการทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ (E-Waste) ประชาชนต้องติดต่อหน่วยงานท้องถิ่นเพื่อซื้อสติ๊กเกอร์สำหรับทำเครื่องหมายให้หน่วยงานท้องถิ่นหรือบริษัทมาเก็บขนเพื่อนำไปเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่หรือกำจัด (Sermlao & Wongthanasu, 2021)

ประเทศไทย รัฐบาลไทยมีกฎหมายแม่บทการจัดการขยะ 2 ฉบับ ได้แก่

1. พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติมให้อำนาจองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นบริหารจัดการขยะที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นนั้น โดยสามารถออกข้อบัญญัติท้องถิ่นในการกำหนดมาตรการจัดการขยะ และรัฐมนตรีกระทรวงสาธารณสุขได้ออกกฎกระทรวงเกี่ยวกับการคัดแยกขยะ ได้แก่ กฎกระทรวงสุขลักษณะการจัดการมูลฝอยทั่วไป พ.ศ. 2560 กำหนดให้ผู้ผลิตขยะต้องแยกขยะนำกลับมาใช้ใหม่ และขยะอันตรายออกจากขยะทั่วไปก่อนทิ้ง และให้อำนาจองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นออกข้อบัญญัติกำหนดให้ประชาชนแยกขยะประเภทอื่นเพิ่มเติมได้เช่น ขยะอินทรีย์ได้ กฎกระทรวงการจัดการมูลฝอยที่เป็นพิษหรืออันตรายจากชุมชน พ.ศ. 2563 กฎกระทรวงว่าด้วยการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2545 เป็นต้น ซึ่งบังคับใช้เป็นการทั่วไป ราชการส่วนท้องถิ่นต้องปฏิบัติหรือบังคับใช้ในการบริหารจัดการขยะ

2. พระราชบัญญัติรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ. 2535 (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2560 มุ่งเน้นควบคุมพฤติกรรมทิ้งขยะในที่หรือทางสาธารณะ ที่ว่าง แหล่งน้ำ และให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นบริหารจัดการขยะโดยสามารถออกข้อบัญญัติท้องถิ่นในการจัดการขยะตั้งแต่การกำหนดประเภทขยะ การกำหนดวิธีการจัดเก็บ การรวบรวม ขนส่ง รวมถึงการกำหนดอัตราค่าธรรมเนียม เช่น เดียวกัน และรัฐมนตรีกระทรวงมหาดไทยได้ออกประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องการจัดการมูลฝอย พ.ศ.

2560 กำหนดให้แยกขยะและกำหนดสีหรือสัญลักษณ์ตามประเภทขยะ 4 ประเภท ได้แก่ขยะทั่วไป สัญลักษณ์สีน้ำเงิน ขยะเศษอาหารสัญลักษณ์สีเขียว ขยะอันตรายสัญลักษณ์สีส้ม และขยะนำกลับมาใช้ใหม่สัญลักษณ์สีเหลือง โดยราชการส่วนท้องถิ่นต้องการออกข้อบัญญัติกำหนดแนวทางปฏิบัติ ประเภทขยะที่จัดเก็บ วันเวลา สถานที่ทิ้งและจัดเก็บ ขยะและการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของการคัดแยกขยะด้วย

กฎหมายแม่บททั้งสองฉบับกำหนดแนวทางปฏิบัติในการคัดแยกขยะไว้เพียงกว้าง ๆ ไม่เพียงพอในการนำไปบังคับใช้ให้ครอบคลุมขยะทุกประเภท โดยได้มอบอำนาจให้ราชการส่วนท้องถิ่นบริหารจัดการขยะที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นของตนเอง มีอำนาจในการออกข้อบัญญัติกำหนดในรายละเอียดเกี่ยวกับการคัดแยกขยะ การจัดการขยะ ซึ่งที่ผ่านมารุงเทพมหานครได้ออกข้อบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับการเก็บขนมูลฝอยเป็นหลัก ยังไม่ปรากฏว่ามีการออกข้อบัญญัติแยกประเภทและวิธีปฏิบัติที่ชัดเจนเช่นนานาประเทศ หรือเมืองอื่น ๆ ในการลดและคัดแยกขยะในบริบทปัจจุบันกรุงเทพมหานครสามารถบังคับใช้กฎกระทรวงสุลักษณะณะการจัดการมูลฝอยทั่วไป พ.ศ. 2560 โดยบังคับคัดแยกขยะสามประเภท ได้แก่ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะทั่วไป และออกข้อบัญญัติคัดแยกขยะเพิ่มเติมให้ครอบคลุมตามองค์ประกอบขยะที่ประชาชนต้องทิ้งเช่นขยะอินทรีย์ ขยะชิ้นใหญ่ ขยะกิ่งไม้ ขยะก่อสร้าง โดยมีบทลงโทษอย่างชัดเจนเพื่อกระตุ้นให้เกิดการปฏิบัติในวงกว้างทุกอาคารบ้านเรือน

สรุปกฎหมายการบริหารจัดการขยะของประเทศที่ศึกษาประสบความสำเร็จในการจัดการขยะโดยคัดแยกขยะใช้ประโยชน์ และส่วนที่เหลือจึงนำเข้าสู่กระบวนการกำจัด โดยประเทศเกาหลีใต้ประสบความสำเร็จในการบังคับใช้กฎหมายการคัดแยกขยะและปฏิบัติตามกฎระเบียบในระดับสูง รัฐบาลได้ลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานในการจัดการขยะเช่นการติดตั้งตู้หมักขยะอินทรีย์ ศูนย์แปรรูปขยะอิเล็กทรอนิกส์ หน่วยงานท้องถิ่นจัดระบบเก็บขนขยะนำกลับมาใช้ใหม่ (Recyclable Waste) ทุกวันอังคาร โดยประชาชนต้องซื้อถุงใส่ขยะนำกลับมาใช้ใหม่โดยไม่ต้องจ่ายค่าธรรมเนียม กำหนดวันทิ้งขยะแต่ละประเภท เช่น ขยะเปียก ขยะแห้ง และจัดรถเข้าเก็บตามประเภทที่กำหนด และกำหนดบทลงโทษสำหรับการไม่ปฏิบัติตาม เช่นไม่เก็บขยะหากไม่คัดแยกขยะ ลงโทษปรับ ซึ่งช่วยผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของประชาชนได้ การจัดการขยะในประเทศญี่ปุ่นไม่เพียงแต่ได้รับการสนับสนุนจากกฎหมายและการบังคับใช้กฎหมายเท่านั้น แต่ยังได้รับการสนับสนุนและการฝึกอบรมจากโรงเรียนและครอบครัว โรงเรียนในประเทศญี่ปุ่นมุ่งเน้นการฝึกอบรมนักเรียนในเรื่องการแยกขยะและจัดการขยะที่สร้างขึ้นในสถานที่ศึกษา นักเรียนได้รับการสอนเรื่องวิธีการแยกขยะที่ถูกต้องและการนำขยะไปจัดการที่ถูกต้อง โรงเรียนมักจัดกิจกรรมหรือโปรแกรมเพื่อส่งเสริมการลดการใช้วัสดุและการรีไซเคิลบรรจุภัณฑ์ สนับสนุนนักเรียนในการเลือกใช้สินค้าที่มีการบรรจุภัณฑ์ที่น้อยลงหรือที่สามารถรีไซเคิลได้ บางโรงเรียนมีกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับครอบครัว เช่น การส่งมอบข้อมูลหรือการจัดประกวดเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่บ้าน ครอบครัวถูกเชิญชวนให้มีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการขยะและการลดการใช้วัสดุ บางพื้นที่มีการเก็บขยะที่บ้านโดยตรง โดยให้ครอบครัวนำขยะที่เกิดจากกิจกรรมประจำวันกลับมาจัดการที่บ้าน และการส่งเสริมนโยบายที่ส่งเสริมให้ครอบครัวมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการจัดการขยะของตนเอง ประเทศสิงคโปร์ประสบความสำเร็จในการบังคับใช้กฎหมายการคัดแยกขยะและปฏิบัติตามกฎระเบียบในระดับสูงเช่นเดียวกับประเทศญี่ปุ่น รัฐบาลสิงคโปร์ลงทุนโครงสร้างพื้นฐานในการจัดการขยะมีระบบรวบรวมขยะแยกประเภทและนำไปใช้ประโยชน์ได้แก่ขยะอิเล็กทรอนิกส์ (E-waste) ขยะบรรจุภัณฑ์ (Packaging Waste) และขยะอาหาร (Food Waste) ใช้หลักการ Extended Producer Responsibility (EPR) และกำหนดบทลงโทษสำหรับการไม่ปฏิบัติตาม ช่วยผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของประชาชน ส่วนประเทศ

จีนเริ่มมีการบังคับใช้กฎหมายคัดแยกขยะและมีความก้าวหน้าอย่างมากในการส่งเสริมการคัดแยก และหมุนเวียนใช้วัสดุที่ต้องทิ้งเป็นขยะ แต่ยังคงมีความท้าทายในการปฏิบัติตามข้อกำหนดในระดับสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ชนบทที่ขาดแคลนโครงสร้างพื้นฐาน โดยรวมแล้วการบังคับใช้กฎหมายคัดแยกขยะได้นำไปสู่ความสำเร็จในระดับที่แตกต่างกันไปในประเทศเหล่านี้ การดำเนินงานที่ประสบความสำเร็จจำเป็นต้องผสมผสานระหว่างการให้การศึกษ โครงสร้างพื้นฐาน และมาตรการบังคับใช้ ตลอดจนการมีส่วนร่วมและการสนับสนุนจากสาธารณะ สำหรับประเทศไทยนั้นยังขาดกฎหมายที่เฉพาะเจาะจงเรื่องการคัดแยกขยะในระดับประเทศ พบว่ามีประกาศกำหนดประเภทขยะและสีถังขยะในประกาศกระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2560 และกำหนดให้แยกขยะมีพิษหรือขยะอันตราย ขยะติดเชื้อ และขยะนำกลับมาใช้ใหม่ในกฎกระทรวงสาธารณสุข โดยมีได้กำหนดวิธีปฏิบัติ และยังไม่ได้กำหนดการแยกขยะ ขยะอินทรีย์ ขยะอิเล็กทรอนิกส์ ขยะชิ้นใหญ่ ขยะกิ่งไม้ รวมถึงยังขาดโครงสร้างพื้นฐานในการจัดการขยะแยกประเภทเช่นรถเก็บขยะแยกประเภท ระบบแปรรูปขยะใช้ประโยชน์ ซึ่งผลการศึกษาเปรียบเทียบการบริหารจัดการขยะด้วยเครื่องมือและกฎหมาย และเครื่องมือเชิงนโยบายในการจัดการขยะของประเทศที่ทำการศึกษาและประเทศไทยรายละเอียดปรากฏในตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1: เปรียบเทียบเครื่องมือและกฎหมายในการบริหารจัดการขยะของประเทศในภูมิภาคเอเชียและประเทศไทย

เกณฑ์	CH	JP	KR	SG	TH
ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการขยะมูลฝอย		☑	☑	☑	
หน่วยงานระดับชาติเพื่อบังคับใช้กฎหมายและข้อบังคับเกี่ยวกับขยะมูลฝอย	☑		☑	☑	☑
กฎหมายแห่งชาติว่าด้วยการจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ	☑	☑	☑	☑	
กฎหมายการคัดแยกขยะ	☑	☑	☑	☑	
กฎและข้อบังคับของห้างหุ้นส่วนจำกัดภาครัฐและเอกชน	☑	☑	☑	☑	☑
สรุปข้อมูลมูลฝอยที่สำคัญที่เปิดเผยต่อสาธารณะ				☑	☑

TH = ประเทศไทย, SG = ประเทศสิงคโปร์, JP = ประเทศญี่ปุ่น, CH = ประเทศจีน, KR = ประเทศเกาหลี

ที่มา: ปรับปรุงจาก World Bank (2023)

ตารางที่ 2: เปรียบเทียบเครื่องมือเชิงนโยบายบริหารจัดการขยะของประเทศไทยและประเทศในเอเชียและประเทศไทย

กฎระเบียบ/กฎหมาย/มาตรการที่เกี่ยวข้อง	CH	JP	KR	SG	TH
การซื้อถุงบรรจุมูลฝอยโดยไม่ต้องจ่ายค่าธรรมเนียม	✓	✓	✓		
การควบคุมบรรจุภัณฑ์ในการผลิตสินค้าใหม่	✓		✓	✓	
การควบคุมผลิตภัณฑ์ประเภทใช้แล้วทิ้ง	✓	✓	✓	✓	
ค่าธรรมเนียมเก็บขนขยะ					✓
ค่าธรรมเนียมการทิ้งขยะ		✓			
การคัดแยกขยะที่ต้นทาง	✓	✓	✓	✓	
การตั้งศูนย์อำนวยความสะดวกในการใช้ซ้ำ	✓		✓	✓	✓
การมัดจำบรรจุภัณฑ์			✓		
การขยายความรับผิดชอบของผู้ผลิต	✓	✓	✓	✓	
รายได้จากการดำเนินการที่เกี่ยวข้องมาสนับสนุนการนำกลับมาใช้ใหม่			✓		
เทคโนโลยีการแปรรูปขยะใช้ประโยชน์	✓	✓	✓	✓	

TH = ประเทศไทย, SG = ประเทศสิงคโปร์, JP = ประเทศญี่ปุ่น, CH = ประเทศจีน, KR = ประเทศเกาหลี

1. การวิเคราะห์บริบทของกรุงเทพมหานครในการกำหนดและใช้กฎหมายลดและคัดแยกขยะ

บริบทของกรุงเทพมหานครที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดและใช้กฎหมาย ระเบียบและข้อบังคับด้านการคัดแยกขยะซึ่งได้ข้อมูลจากการศึกษาเอกสาร การสัมภาษณ์ และการสนทนากลุ่มย่อย สามารถสรุปจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และข้อจำกัดของกรุงเทพมหานครในการออกข้อบัญญัติการคัดแยกขยะและการใช้กฎหมายคัดแยกขยะดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2: ผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของกรุงเทพมหานครที่มีต่อการกำหนดและใช้กฎหมายด้านการคัดแยกขยะ

จุดแข็ง (Strengths) กรุงเทพมหานครมีแผนพัฒนา 20 ปี (BMA Strategy and Evaluation Department, 2018) กำหนดเป้าหมายลดขยะที่แหล่งกำเนิด ร้อยละ 50 ของปริมาณขยะทั้งหมดในปี พ.ศ. 2580 สอดคล้องกับนโยบายผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร (Sittipan, 2022) ที่กำหนดนโยบายส่งเสริมขยะคืนสู่ระบบ ให้ความสำคัญกับการคัดแยกขยะเพื่อนำกลับไปใช้

ประโยชน์ นอกจากนี้ระบบการบริหารงานของกรุงเทพมหานครยังสามารถออกข้อบัญญัติด้านการลดและคัดแยกขยะโดยผ่านสภากรุงเทพมหานคร และกรุงเทพมหานครยังมีข้าราชการจำนวนมาก รวมถึงงบประมาณในการบริหารจัดการ มีความพร้อมในการดำเนินการให้เกิดผลเป็นรูปธรรม

จุดอ่อน (Weaknesses) กรุงเทพมหานครบริหารจัดการโดยผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานครซึ่งมาจากการเลือกตั้ง และสภากรุงเทพมหานครเป็นฝ่ายนิติบัญญัติ ซึ่งเป็นข้าราชการการเมืองมักมุ่งเน้นการบริการประชาชนในการเก็บขยะสร้างความพึงพอใจของประชาชนจึงมักไม่ออกกฎหมายหรือนโยบายบังคับให้ประชาชนปฏิบัติตามโดยเฉพาะเรื่องการคัดแยกขยะ เกรงจะเกิดผลกระทบต่อคะแนนเสียง จึงไม่ใช้กลไกสภากรุงเทพมหานคร งบประมาณ บุคลากร หรือวัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่มากำหนดข้อบัญญัติลดและคัดแยกขยะและบังคับใช้กฎหมาย ทำให้ขาดการพัฒนากระบวนการเก็บขนขยะแยกประเภท และกำจัดขยะตามประเภทการใช้ประโยชน์ ขาดการพัฒนาบุคลากรด้านบังคับใช้กฎหมายการลดและคัดแยกขยะ ขาดการสนับสนุนงบประมาณด้านการคัดแยกขยะ ขาดการนำมาตรการทางกฎหมายมาใช้ในการบริหารการลดและคัดแยกขยะ ระบบที่มีอยู่เป็นรถเก็บขยะแยกประเภทในคันเดียวกัน และพนักงานยังไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำให้แยกขยะใส่ช่องแยกขยะที่เตรียมไว้ให้ ทำให้ประชาชนขาดความเชื่อมั่นในการคัดแยกขยะ

โอกาส (Opportunities) ประเทศไทยมีแผนยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (Office of the National Economic and Social Development Council, 2022) กำหนดยุทธศาสตร์ขับเคลื่อนเศรษฐกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมตามแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular-Green Economy: BCG Model) (Edyvean *et al.*, 2023) รัฐบาลมีแผนแม่บทการบริหารจัดการขยะของประเทศกำหนดเป้าหมายการจัดการขยะโดยคัดแยกขยะตั้งแต่ต้นทาง มีกฎกระทรวงกำหนดให้แยกขยะอันตรายและขนกลับมาใช้ใหม่ออกจากขยะทั่วไปก่อนทิ้ง และมีกฎหมายเฉพาะในการจัดการขยะติดเชื้อ และขยะอันตราย แต่ยังไม่มีความเฉพาะด้านการคัดแยกขยะ ภาคเอกชนสนับสนุนการลดและคัดแยกขยะ ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการคัดแยกขยะมากขึ้น กรุงเทพมหานครจึงสามารถออกข้อบัญญัติลดและคัดแยกขยะได้แต่ปัจจุบันยังไม่ได้ดำเนินการ

อุปสรรค (Threats) ประเทศไทยยังไม่มีพระราชบัญญัติซึ่งเป็นกฎหมายหลักที่กำหนดเกี่ยวกับการลดและคัดแยกขยะเป็นกฎหมายแม่บทด้านการคัดแยกขยะโดยเฉพาะในการบังคับการคัดแยกขยะ การมอบอำนาจให้ท้องถิ่นออกข้อบัญญัติทางท้องถิ่นมักไม่ดำเนินการเนื่องจากผู้นำจากภาคการเมืองจะได้รับผลกระทบทางลบจากการออกกฎหมายและบังคับใช้กฎหมายลดและคัดแยกขยะ และยังไม่ได้ใช้หลักการ Extended Producer Responsibility (EPR), Deposit Return System (DRS) ในการรับผิดชอบบรรจุดัชนีจากการผลิตสินค้าของผู้ผลิตสินค้า นอกจากนี้ วัฒนธรรมการทิ้งขยะรวม

ซึ่งดำเนินการต่อเนื่องมาเป็นเวลานานมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมมาคัดแยกขยะ รวมถึงกฎหมายกำหนดอัตราค่าธรรมเนียมขยะไว้ ประชาชนมองว่าเป็นค่าบริการเก็บขยะจึงไม่สนใจคัดแยกขยะ ในขณะที่อัตราค่าธรรมเนียมต่ำไม่เพียงพอต่อการพัฒนาโครงการพื้นฐานการจัดการขยะแยกประเภทตั้งแต่การจัดหาถุงขยะแยกประเภท รถเก็บขนขยะแยกประเภท การแปรรูปใช้ประโยชน์และการกำจัด

2. ผลการศึกษาประเด็นทางกฎหมายและคัดแยกขยะที่เหมาะสมกับบริบทของกรุงเทพมหานคร

ผลจากการวิเคราะห์ที่กล่าวมารวมทั้งผลจากการสัมภาษณ์ การสนทนากลุ่มย่อย การศึกษาเอกสารและการศึกษาข้อมูลประเทศที่ประสบความสำเร็จในการลดและคัดแยกขยะที่อยู่ในภูมิภาคเอเชีย พบประเด็นที่ควรนำมากำหนดในการออกข้อบัญญัติท้องถิ่นด้านการลดและคัดแยกขยะให้เกิดความชัดเจนและเป็นกรอบแนวทางปฏิบัติของประชาชนในกรุงเทพมหานคร ดังนี้

2.1 การกำหนดประเภทขยะและการจัดการ

ขยะที่เกิดขึ้นจากอาคารบ้านเรือน สถานประกอบการ และสถานพยาบาล พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 และฉบับที่แก้ไข และพระราชบัญญัติรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ. 2535 และฉบับที่แก้ไข ซึ่งเป็นกฎหมายแม่บทด้านการจัดการขยะของประเทศไทยได้กำหนดให้เป็นอำนาจหน้าที่ของราชการส่วนท้องถิ่นในการจัดให้มีบริการจัดเก็บขยะกำจัดอย่างถูกสุขลักษณะ จากผลการสัมภาษณ์ และการสนทนากลุ่มย่อยผู้บริหารหน่วยงาน ประชาชนและผู้เกี่ยวข้องมีข้อเสนอให้กรุงเทพมหานครกำหนดแนวทางการจัดเก็บขยะให้ครอบคลุมขยะทุกประเภทที่เกิดขึ้น และกำหนดแนวทางการจัดเก็บขยะแยกประเภท พร้อมจัดให้มีระบบจัดเก็บและระบบการนำขยะแต่ละประเภทไปจัดการที่ชัดเจน โดยมีข้อเสนอให้แยกขยะออกเป็น 9 ประเภทตามลักษณะการนำไปจัดการที่ปลายทาง ได้แก่ ขยะเศษอาหาร ขยะน้ำกลับมาใช้ใหม่ ขยะอันตราย ขยะมีคม ขยะติดเชื้อ ขยะกิ่งไม้ ใบไม้ วัสดุพืช ขยะชิ้นใหญ่ ขยะวัสดุก่อสร้าง และขยะทั่วไป โดยกำหนดบทบาทหน้าที่ของผู้เกี่ยวข้องให้ชัดเจน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3: การกำหนดประเภทขยะในร่างข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครเรื่องการลดและคัดแยกขยะ

ประเภทขยะ	นิยาม	บทบาทหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องในการจัดการขยะแยกประเภท		
		ประชาชนทั่วไป	ผู้ประกอบการ	สำนักงานเขตใน กทม.
 ขยะเศษอาหาร	<ul style="list-style-type: none"> เศษผัก ผลไม้ กระดูกสัตว์ ก้างปลา เศษเนื้อสัตว์ที่เหลือจากการปรุงอาหาร จากครัวหรือของเหลือจากการบริโภค 	<ul style="list-style-type: none"> คัดแยกขยะที่เหลือจากครัวใส่ถุงมัดปากนำไปวางที่จุดทิ้งขยะหรือใส่ในถังขยะที่จัดไว้สำหรับทิ้งเฉพาะขยะเศษอาหาร 	<ul style="list-style-type: none"> จัดให้มีภาชนะสำหรับใส่ขยะเศษอาหาร ตั้งวางภาชนะในห้องพักขยะเศษอาหาร ซึ่งสามารถจัดเก็บขยะเศษอาหารได้ไม่น้อยกว่า 3 วัน 	<ul style="list-style-type: none"> จัดรถเฉพาะสำหรับเก็บขยะเศษอาหารจากจุดทิ้งขยะ ถึงขยะเศษอาหาร (ถังสีเขียว) และที่พักขยะเศษอาหารของอาคารสถานที่ต่างๆ ออกประกาศกำหนดวัน เวลาเก็บขยะเศษอาหาร มอบหมายเจ้าหน้าที่จัดเก็บตามเวลาตรงตามวัน เวลากำหนด ส่งเสริมให้ประชาชนจัดการขยะเศษอาหารที่บ้าน แยกขยะต่าง ๆ และจัดการถูกต้อง สนับสนุนอุปกรณ์ ลดค่าธรรมเนียม
 ขยะรีไซเคิล/ ขยะใช้ใหม่	<ul style="list-style-type: none"> สิ่งของหรือบรรจุภัณฑ์ที่ทำด้วยวัสดุประเภทแก้ว กระดาษ พลาสติก เหล็ก สังกะสี อะลูมิเนียม ทองแดง ทองเหลือง หรือวัสดุอื่นๆ ที่สามารถนำกลับมาเป็นวัตถุดิบการผลิตในกระบวนการแปรรูปเป็นสินค้ามาใช้ใหม่ได้ 	<ul style="list-style-type: none"> คัดแยกเฉพาะขยะนำกลับมาใช้ใหม่ (Recyclable) นำมาบรรจุในถุงพลาสติกใสหรือถุงพลาสติกทาวนูนที่มองเห็นด้านใน นำขยะนำกลับมาใช้ใหม่ (Recyclable) ไปวางที่จุดทิ้ง หรือใส่ถังที่สำนักงานเขตจัดไว้ให้ในชุมชน อาคารสถานที่ราชการและเอกชน 	<ul style="list-style-type: none"> จัดให้มีภาชนะสำหรับใส่ขยะนำกลับมาใช้ใหม่ (Recyclable) ตั้งวางภาชนะในห้องพักขยะนำกลับมาใช้ใหม่ (Recyclable) ซึ่งสามารถจัดเก็บขยะนำกลับมาใช้ใหม่ (Recyclable) ได้ไม่น้อยกว่า 15 วัน 	<ul style="list-style-type: none"> จัดรถเฉพาะสำหรับเก็บขยะนำกลับมาใช้ใหม่จากจุดทิ้งขยะ หรือเก็บจากถังขยะนำกลับมาใช้ใหม่ (ถังสีเหลือง) และที่พักขยะนำกลับมาใช้ใหม่ของอาคารต่างๆ ออกประกาศกำหนด วัน เวลาเก็บขยะนำกลับมาใช้ใหม่ มอบหมายเจ้าหน้าที่จัดเก็บขยะนำกลับมาใช้ใหม่ ตรงตามวัน เวลาที่กำหนด
 ขยะอันตราย	<ul style="list-style-type: none"> บรรจุภัณฑ์หรือวัสดุที่มีสารเคมีเป็นองค์ประกอบ เช่น ภาชนะบรรจุยาฆ่าแมลง สารเคมี น้ำมันในห้องน้ำ หลอดไฟ ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ โทรศัพท์มือถือ ยาและเครื่องสำอางหมดอายุ ขยะอิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ ที่เกิดจากอาคารบ้านเรือน 	<ul style="list-style-type: none"> คัดแยกขยะอันตรายออกจากขยะประเภทอื่นๆ นำมาบรรจุใส่ถุงพลาสติกใสหรือถุงสีส้มนำไปวางที่จุดทิ้ง หรือใส่ถังที่สำนักงานเขตจัดไว้ให้ในชุมชน อาคารสถานที่ราชการและเอกชน 	<ul style="list-style-type: none"> จัดให้มีภาชนะสำหรับใส่ขยะอันตราย ตั้งวางภาชนะในห้องพักขยะอันตราย ซึ่งสามารถจัดเก็บขยะอันตรายได้ไม่น้อยกว่า 30 วัน 	<ul style="list-style-type: none"> จัดรถเฉพาะสำหรับเก็บขยะอันตรายจากจุดทิ้งขยะ ถึงขยะอันตราย (ถังสีส้ม) และที่พักอันตรายของอาคารสถานที่ต่างๆ ออกประกาศกำหนด วัน เวลาเก็บขยะอันตราย มอบหมายเจ้าหน้าที่จัดเก็บขยะอันตรายตรงตามวัน เวลาที่กำหนด จัดระบบไฟฟ้าแรงดันสูงที่จุดทิ้งที่กำหนด ตรวจ จับ ปรับจริงจัง
 ขยะมีคม	<ul style="list-style-type: none"> วัสดุที่มีคมอาจทำให้เกิดอันตรายแก่เจ้าหน้าที่เก็บขยะหรือคนทั่วไป เช่น แก้วแตก กระดาษฉีก มีด เข็ม ตะปู ไม้ดัดโกน ที่เกิดจากการใช้ของของอาคารบ้านเรือน 	<ul style="list-style-type: none"> คัดแยกขยะมีคมออกจากขยะประเภทอื่นๆ บรรจุภาชนะที่แข็งแรงเหนียว ทนทานต่อความคมของวัสดุ นำไปวางที่จุดทิ้งใส่ถังที่จัดไว้ให้ในชุมชน อาคารสถานที่ราชการและเอกชน 	<ul style="list-style-type: none"> คัดแยกขยะมีคมออกจากขยะประเภทอื่นๆ บรรจุในภาชนะที่แข็งแรง เหนียว ทนต่อความคมของวัสดุเช่น กระป๋อง สังกะสี หรือพลาสติกเหนียว นำส่งพนักงานเก็บขนมูลฝอยหรือจุดทิ้งที่เขตกำหนด 	<ul style="list-style-type: none"> จัดพื้นที่วางภาชนะใส่ขยะมีคมในรถเก็บขยะประจำพื้นที่ทุกคัน มอบหมายเจ้าหน้าที่จัดเก็บขยะมีคมใส่ภาชนะ และนำส่งจุดรวบรวมขยะมีคมของสำนักงานเขต กำหนดสถานที่กำจัดขยะมีคมโดยเฉพาะ เช่น เตาเผาขยะ
 ขยะติดเชื้อ	<ul style="list-style-type: none"> หน้ากากอนามัย ชุดตรวจหาเชื้อโรคกรณีโรคระบาด เข็มฉีดยาจากผู้ป่วยที่ติดเชื้ออย่างที่บ้าน 	<ul style="list-style-type: none"> คัดแยกขยะติดเชื้อออกจากขยะประเภทอื่นๆ นำมาบรรจุใส่ถุง และฉีดยาฆ่าเชื้อ ใส่ถังขยะติดเชื้อ (ถังสีแดง) ที่สำนักงานเขตจัดไว้ให้ในชุมชน อาคารสถานที่ราชการและเอกชน 	<ul style="list-style-type: none"> สถานประกอบการดำเนินการสาธารณสุข ให้ปฏิบัติตามกฎกระทรวงว่าด้วยการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2545 	<ul style="list-style-type: none"> จัดให้มีรถเก็บขยะติดเชื้อโดยเฉพาะสำหรับเก็บขยะติดเชื้อจาก ชุมชน และอาคารสถานที่ราชการและเอกชน สถานประกอบการดำเนินการสาธารณสุข มอบเจ้าหน้าที่จัดเก็บขยะติดเชื้อ ตามวันเวลาที่กำหนด

ประเภทขยะ	นิยาม	บทบาทหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องในการจัดการขยะแยกประเภท		
		ประชาชนทั่วไป	ผู้ประกอบการ	สำนักงานเขตใน กทม.
 <p>ขยะกิ่งไม้ เศษใบไม้ วัชพืช</p>	<ul style="list-style-type: none"> เศษกิ่งไม้ ใบไม้ เศษวัชพืช จากสวนภายในบริเวณ โดยรอบบ้านเรือน ประชาชน และอาคารสถานที่ต่างๆ 	<ul style="list-style-type: none"> กรณีต้องการกิ่งขยะกิ่งไม้มากกว่า 100 กิโลกรัม/ครั้ง แจ้งขอรับบริการทางโทรศัพท์ หรือช่องทางสื่อออนไลน์ รอรับการติดต่อกลับเพื่อนัดวัน เวลาเก็บส่งหน้า จ่ายค่าธรรมเนียมตามปริมาณขยะกิ่งไม้ ตัดกิ่งไม้ ตามวัน เวลา ที่ได้รับการนัดหมายไว้ส่งหน้า 	<ul style="list-style-type: none"> จัดให้มีรถเก็บขยะกิ่งไม้โดยเฉพาะให้ครอบคลุมทุกเส้นทางเก็บขยะทั่วไป ออกประกาศกำหนดวัน เวลา เก็บขยะกิ่งไม้ อย่างน้อย 1 ครั้ง/เดือน มอบเจ้าหน้าที่จัดเก็บขยะกิ่งไม้ ตามวัน เวลา ที่กำหนด จัดระบบเฝ้าระวังการทิ้งนอกจุดที่กำหนด ตรวจสอบ จับ ปรับจริงจัง 	
 <p>ขยะชิ้นใหญ่</p>	<ul style="list-style-type: none"> สิ่งของเหลือใช้ที่มีขนาดใหญ่ หรือเฟอร์นิเจอร์ในบ้าน เช่น ตู้ เตียง โต๊ะ โซฟา ที่นอน โต๊ะเครื่องแป้ง ชั้นวางของ ฯลฯ 	<ul style="list-style-type: none"> กรณีต้องการกิ่งขยะชิ้นใหญ่ 1-3 ชิ้น หรือไม่เกิน 100 กิโลกรัม รวบรวมไว้และรอทิ้งที่จุดทิ้งในวัน เวลา สถานที่ที่สำนักงานเขตกำหนด แจ้งขอรับบริการทางโทรศัพท์ หรือช่องทางสื่อออนไลน์ รอรับการติดต่อกลับเพื่อนัดวัน เวลาเก็บส่งหน้า จ่ายค่าธรรมเนียมตามปริมาณขยะชิ้นใหญ่ นำขยะชิ้นใหญ่รวมกันหน้าบ้าน ตามวัน เวลา ที่ได้รับการนัดหมายไว้ส่งหน้า 	<ul style="list-style-type: none"> จัดให้มีรถเก็บขยะชิ้นใหญ่โดยเฉพาะให้ครอบคลุมทุกเส้นทางเก็บขยะทั่วไป ออกประกาศกำหนดวัน เวลา เก็บขยะชิ้นใหญ่ อย่างน้อย 1 ครั้ง/เดือน พื้นที่ชุมชนจัดตั้งและพื้นที่ไม่ใช่ชุมชนจัดตั้ง มอบเจ้าหน้าที่จัดเก็บขยะชิ้นใหญ่ ตรงตามวัน เวลา ที่กำหนด จัดระบบเฝ้าระวังการทิ้งนอกจุดที่กำหนด ตรวจสอบ จับ ปรับจริงจัง 	
 <p>ขยะวัสดุ ก่อสร้าง</p>	<ul style="list-style-type: none"> วัสดุที่เหลือจากการก่อสร้าง การรื้อถอน อาคารบ้านเรือน สิ่งก่อสร้าง เช่นเศษกระเบื้องปูพื้น ผนังอาคาร กระเบื้องมุงหลังคา ฝ้าเพดาน เศษอิฐ หิน ปูน กรวย เศษดิน โกลุ่ก้นถัง ฯลฯ 	<ul style="list-style-type: none"> ขอรับบริการออนไลน์กับฝ่ายรักษาความสะอาดและสวนสาธารณะ สำนักงานเขตที่อาคารสถานที่นั้นตั้งอยู่ รอรับการติดต่อกลับเพื่อนัดวัน เวลาเก็บส่งหน้า จ่ายค่าธรรมเนียม/ค่าบริการตามปริมาณขยะวัสดุ ก่อสร้าง รอการเข้าจัดเก็บตามวัน เวลา ที่ได้รับการนัดหมายไว้ส่งหน้า 	<ul style="list-style-type: none"> จัดให้มีรถเก็บขยะวัสดุก่อสร้างโดยเฉพาะ มอบหมายเจ้าหน้าที่ลงพื้นที่ประเมินปริมาณขยะวัสดุก่อสร้าง แจ้งอัตราค่าธรรมเนียม/ค่าบริการ และแจ้งวันนัดหมายเข้าจัดเก็บ มอบหมายเจ้าหน้าที่จัดเก็บขยะวัสดุ ก่อสร้าง ตามวัน เวลา นัด จัดเก็บค่าธรรมเนียม/ค่าบริการ จัดระบบเฝ้าระวังการทิ้งนอกจุดที่กำหนด ตรวจสอบ จับปรับ ลงโทษเข้มงวด 	
 <p>ขยะทั่วไป</p>	<p>ขยะอื่นๆ ที่เหลือจากการบริโภคในชีวิตประจำวัน เช่นถุงพลาสติกหูหิ้วชนิดบาง พลาสติกใช้ครั้งเดียวทิ้ง เศษหนัง เศษยาง เศษผ้า กระดาษเคลือบเทียน กระดาษเคลือบมัน เชือก หรือวัสดุอื่นๆ ที่ส่งกลับเป็นวัตถุดิบการผลิตไม่ได้ เนื่องจากยังไม่มีผู้ผลิตรายใดรับกลับเข้าสู่กระบวนการผลิต</p>	<p>จัดให้มีถังขยะทั่วไปติดตั้งในอาคาร บ้านเรือน รวบรวมใส่ถุงพลาสติกเหนียว แข็งแรง ไม่ฉีกขาดง่าย มัดปากถุงให้แน่นนำไปทิ้งที่จุดทิ้งขยะหรือถังขยะที่สำนักงานเขตจัดไว้ให้โดยเฉพาะขยะทั่วไป (ถึงสีน้ำเงิน) บริเวณริมถนน ตรอก ซอย</p>	<p>อาคาร สถานที่ที่มีขยะมากกว่า 2 ลูกบาศก์เมตร ต้องจัดให้มีห้องพักขยะทั่วไป หรือภาชนะใส่ขยะทั่วไปสามารถรองรับขยะของอาคารสถานที่นั้นได้สามวัน รวบรวมขยะภายในอาคารและนำไปใส่ภาชนะและตั้งวางภาชนะในห้องพักขยะทั่วไป รอการจัดเก็บจากสำนักงานเขต ตามวัน เวลา ที่กำหนด</p>	<p>จัดรถเก็บขยะทั่วไปประจำเส้นทางที่กำหนด กำหนดจุดทิ้งขยะทั่วไป ตั้งถังขยะบริเวณจุดทิ้ง กำหนด วัน เวลา เข้าจัดเก็บ ไม่เกินสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ออกประกาศกำหนด วันเวลาเก็บขยะทั่วไป มอบหมายเจ้าหน้าที่จัดเก็บขยะทั่วไป จากจุดทิ้งขยะ ถึงขยะทั่วไป (ถึงสีน้ำเงิน) และที่พักขยะทั่วไปของอาคารสถานที่ต่างๆ ตรงตามวัน เวลาที่กำหนด จัดระบบเฝ้าระวังการทิ้งนอกจุดที่กำหนด ตรวจสอบ จับปรับจริงจัง</p>

2.2 การกำหนดโทษ

จากผลการสัมภาษณ์ และการสนทนากลุ่มย่อย และการศึกษาเอกสารข้อมูลประเทศที่ประสบความสำเร็จในการลดและคัดแยกขยะที่อยู่ในภูมิภาคเอเชีย พบว่าควรกำหนดโทษผู้ฝ่าฝืนข้อบัญญัติหรือข้อบังคับว่าด้วยการลดและคัดแยกขยะของกรุงเทพมหานคร ดังนี้

- 1) การกำหนดโทษต่อผู้รื้อคั้น ฉีกถุงขยะ และทิ้งขยะเกลื่อนกลาดสร้างความสกปรกบนถนนหรือทางเท้า มีโทษปรับไม่เกิน 1,000 บาท
- 2) กำหนดโทษต่ออาคารสถานที่ที่มีขยะน้อยกว่า 2 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน หากฝ่าฝืนไม่ตั้งถังรองรับขยะแยกประเภทตามที่กำหนด มีโทษปรับตามพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2528 มาตรา 97 ไม่เกิน 10,000 บาท
- 3) กำหนดโทษต่ออาคารสถานที่ที่มีขยะมากกว่า 2 ลูกบาศก์เมตรต่อวันขึ้นไป หากฝ่าฝืนไม่มีที่พักขยะแยกประเภท มีโทษปรับตามพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2528 มาตรา 97 ไม่เกิน 10,000 บาท
- 4) กำหนดโทษต่อผู้ทิ้งขยะโดยไม่คัดแยก หรือทิ้งขยะที่แยกประเภทไว้แต่ไม่ตรงตามวันที่สำนักงานเขตประกาศกำหนด เจ้าหน้าที่มีสิทธิไม่เก็บขยะดังกล่าวในวันนั้น และมีโทษปรับตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องกำหนด โดยเจ้าหน้าที่ต้องติดตามเจ้าของขยะให้ชำระค่าปรับให้เรียบร้อยก่อนดำเนินการจัดเก็บ
- 5) กำหนดโทษต่อผู้ทิ้งขยะนอกจุดหรือสถานที่ที่สำนักงานเขตกำหนด มีโทษปรับไม่เกิน 2,000 บาท และพร้อมบังคับใช้กฎหมายอย่างจริงจัง การติดตามเจ้าของขยะ ให้รางวัลผู้ชี้เบาะแสผู้กระทำความผิด
- 6) กำหนดโทษต่อผู้ทิ้งขยะอันตราย ขยะติดเชื้อ และขยะก่อสร้างนอกจุดหรือสถานที่ที่สำนักงานเขตกำหนด มีโทษปรับ ไม่เกิน 10,000 บาท และต้องมีระบบเฝ้าระวัง ตรวจสอบ การบังคับใช้กฎหมายอย่างจริงจัง การติดตามเจ้าของขยะ ให้รางวัลผู้ชี้เบาะแสผู้กระทำความผิด

2.3 แนวทางบังคับใช้กฎหมายการลดและคัดแยกขยะ

จากผลการสัมภาษณ์ การสนทนากลุ่มย่อย และผลการศึกษาข้อมูลประเทศที่ประสบความสำเร็จในการลดและคัดแยกขยะที่อยู่ในภูมิภาคเอเชียเช่นเดียวกับประเทศไทย ได้มีการเสนอแนวทางการบังคับใช้กฎหมายให้บรรลุผลสำเร็จควรส่งเสริมให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการเฝ้าระวังและตั้งรางวัลผู้ชี้เบาะแสผู้กระทำความผิด และให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนการพัฒนากฎหมายลดและคัดแยกขยะที่ต้นทาง ดังนี้

- 1) การบังคับใช้กฎหมาย หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องดำเนินการภารกิจที่เกี่ยวข้องกับการบังคับให้ประชาชนปฏิบัติตามกฎหมายอย่างต่อเนื่องและจริงจัง
- 2) กรุงเทพมหานครทั้งส่วนกลางและสำนักงานเขตต้องสื่อสารสร้างการรับรู้และสร้างความเข้าใจประชาชนและผู้มาเยือนให้รับทราบอย่างทั่วถึง และต่อเนื่องจากหลายช่องทางเพื่อสร้างการรับรู้ก่อนการบังคับใช้กฎหมายการลดและคัดแยกขยะและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการคัดแยกขยะ
- 3) ส่งเสริมให้ประชาชนและผู้นำชุมชน ช่วยกันตักเตือน และแนะนำผู้กระทำความผิดให้ดำเนินการแยกขยะก่อนทิ้ง และทิ้งได้ถูกต้อง ในการส่งเสริมให้ประชาชนในกรุงเทพมหานคร และผู้มาเยือนทำการคัดแยกขยะที่ต้นทาง
- 4) กำหนดให้มีเอกสารหรือช่องทางการสื่อสารติดต่อกับผู้ขออนุญาตประกอบกิจการค้า ก่อสร้างอาคารผู้ลงทะเบียนเข้าพักในโรงแรม อพาร์ทเมนท์ ห้องเช่าต่างๆ ในการบังคับใช้กฎหมายต่อผู้ประกอบการและผู้มาเยือนให้ทำการคัดแยกขยะ โดยระบุในข้อบัญญัติให้ชัดเจนในการรายงานข้อมูลและการสื่อสารโดยเจ้าของอาคารสื่อสารกับผู้ใช้อาคาร

5) บังคับใช้กฎหมายแม่บทด้านการจัดการขยะและกฎหมายที่ออกภายใต้กฎหมายแม่บทด้านการจัดการขยะ และข้อบัญญัติท้องถิ่นอย่างจริงจังเพื่อควบคุมการห้ามทิ้งไม่ถูกต้องเช่นการลักลอบทิ้งในที่ว่างที่สาธารณะ แหล่งน้ำ การทิ้งขยะนอกเวลาหรือนอกจุดที่กำหนด การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง เพื่อให้ประชาชนในกรุงเทพมหานครและผู้มาเยือนทำการคัดแยกขยะที่ต้นทางและทิ้งขยะแยกประเภทได้อย่างถูกต้อง

6) กรุงเทพมหานครต้องจัดให้มีหน่วยงานและเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการเตือนผู้กระทำผิดอย่างต่อเนื่องและทั่วถึงในกระบวนการบังคับใช้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมให้ประชาชนในกรุงเทพมหานครและผู้มาเยือนคัดแยกขยะโดยใช้วิธีการเตือน และใช้มาตรการอื่นๆ ควบคู่กัน

7) บังคับใช้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดให้ประชาชนในกรุงเทพมหานครและผู้มาเยือนทำการคัดแยกโดยลงโทษผู้กระทำผิดอย่างจริงจังให้ครอบคลุมทุกพื้นที่โดยเน้นกลุ่มที่ลักลอบทิ้งขยะจำนวนมาก เช่น ขยะก่อสร้าง ขยะจากการประกอบกิจการบริการต่างๆ

อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การคัดแยกขยะกลายเป็นประเด็นที่สำคัญมากขึ้นในประเทศไทยโดยรัฐบาลได้ดำเนินมาตรการหลายอย่างเพื่อปรับปรุงการจัดการขยะในประเทศ ซึ่งแนวโน้มของนโยบายและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการคัดแยกขยะในประเทศไทยค่อย ๆ เริ่มปรากฏให้เห็นได้อย่างชัดเจน อาทิ

1) แผนปฏิบัติการด้านการจัดการขยะพลาสติก ระยะที่ 1 (พ.ศ.2563 – 2565) นโยบายการจัดการขยะแห่งชาติ รัฐบาลไทยได้กำหนดแผนปฏิบัติการด้านการจัดการขยะของประเทศ ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2565 – 2570) ให้มีความสำคัญกับการลดขยะ การใช้ซ้ำ และการนำกลับมาใช้ใหม่ รวมถึงมาตรการส่งเสริมการคัดแยกขยะและแยกเก็บขยะประเภทต่างๆ (PCD, 2022)

2) แผนปฏิบัติการด้านการจัดการขยะพลาสติก ระยะที่ 1 (พ.ศ.2563 – 2565) กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ขอความร่วมมือลดการใช้ถุงพลาสติกแบบใช้ครั้งเดียวในร้านค้าและร้านสะดวกซื้อ ห้างสรรพสินค้าสมัครใจลดขยะพลาสติก ซึ่งการขอความร่วมมือดังกล่าวประสบความสำเร็จในการลดการใช้ถุงพลาสติกระดับหนึ่งและช่วยเพิ่มความตระหนักถึงความจำเป็นในการลดและคัดแยกขยะ (PCD, 2001) แต่หลังโควิดก็กลับมาแจกถุงพลาสติกดังเดิม

3) ภาคเอกชนโดยสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สถาบันการจัดการบรรจุภัณฑ์และรีไซเคิลเพื่อสิ่งแวดล้อม ร่วมกับ 50 องค์กรทำข้อตกลงความร่วมมือที่เกี่ยวข้องกับประเด็นการผลิตและการบริโภคสินค้าทั้งภาครัฐและภาคเอกชน ทำงานร่วมกันในพื้นที่นำร่องดำเนินการตามหลักการความรับผิดชอบต่อสังคมของผู้ผลิต (Extended Producer Responsibility: EPR) ภาคสมัครใจ และผลักดันกฎหมายการจัดการบรรจุภัณฑ์ร่วมกับกรมควบคุมมลพิษ เพื่อขับเคลื่อนโมเดล BCG โดยผู้ผลิตรับผิดชอบต่อการจัดและการหมุนเวียนใช้ผลิตภัณฑ์ของตนเมื่อสิ้นสุดวงจรชีวิตสิ่งนำไปสู่การลงทุนที่เพิ่มขึ้นในโครงสร้างพื้นฐานการหมุนเวียนใช้วัสดุใหม่ และการจัดการขยะที่ดีขึ้น

4) การคัดแยกขยะโดยสมัครใจ รัฐบาลไทยสนับสนุนการคัดแยกขยะตามครัวเรือนและภาคธุรกิจด้วยความสมัครใจ ผ่านการรณรงค์และโครงการให้ความรู้ สิ่งนี้ไปสู่การตระหนักมากขึ้นถึงความสำคัญของการลดขยะ การแปรรูปขยะนำกลับมาใช้ใหม่ และการช่วยปรับปรุงแนวทางการจัดการขยะที่ยั่งยืน แต่ยังคงขาดการบังคับใช้กฎหมายคัดแยกขยะที่กำหนดในกฎกระทรวงสุขลักษณะการจัดการมูลฝอยทั่วไป พ.ศ. 2560 ซึ่งกำหนดให้ผู้ผลิตขยะต้องคัดแยกขยะอันตรายและขยะนำกลับมาใช้ใหม่ออกจากขยะทั่วไป รวมถึงการขาดการปลูกฝังจิตสำนึกและสร้างวินัยเด็กและเยาวชนอย่างเป็นรูปธรรม การแยกขยะยังขึ้นอยู่กับความสมัครใจของผู้บริหาร และมักแยกเฉพาะขยะรีไซเคิล ยังไม่เน้นการลดการสร้างขยะ โดยเฉพาะขยะพลาสติกแบบใช้ครั้งเดียว

โดยรวมแล้วการลดและคัดแยกขยะกลายเป็นปัญหาที่สำคัญในประเทศไทย และรัฐบาลได้ดำเนินการปรับปรุงกฎหมายที่เกี่ยวข้องหลายฉบับ เช่นพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2560 พระราชบัญญัติรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2560 กฎกระทรวงสุขลักษณะการจัดการมูลฝอยทั่วไป พ.ศ. 2535 ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องการจัดการมูลฝอย พ.ศ. 2560 เพื่อปรับปรุงแนวทางการจัดการขยะในประเทศ แนวโน้มเหล่านี้บ่งชี้ว่าประเทศไทยกำลังก้าวไปสู่ระบบการจัดการขยะที่ยั่งยืนมากขึ้น ซึ่งกฎหมายควรมีการกำหนดโทษที่ชัดเจนเพื่อสร้างความตระหนักให้แก่ประชาชน เป็นประโยชน์ต่อการคัดแยกขยะที่ต้นทางเพราะความมุ่งมั่นในการแยกขยะของประชาชนได้รับอิทธิพลจากการรับรู้ถึงผลที่ตามมาและแรงกดดันจากคำสั่งสอนและกฎเกณฑ์ส่วนบุคคล (Knickmeyer, 2020) ซึ่งจากผลการศึกษาเรื่องของการส่งเสริมให้มีการแยกขยะ (Fei, Kosajan, Shen, & Luo, 2022) พบว่าสามารถลดผลกระทบตอสสิ่งแวดล้อมได้ถึงร้อยละ 51 ถึงแม้ว่าจะมีการเพิ่มแรงจูงใจและโทษปรับในการไม่แยกขยะ แต่พบว่ายังไม่สามารถที่จะบังคับให้มีการปฏิบัติตามได้ เช่น การคัดแยกขยะก่อนสร้าง ผลการวิจัยพบว่าผู้เข้าร่วมการก่อสร้างอาคารไม่เต็มใจที่จะดำเนินการคัดแยกขยะที่ต้นทาง แม้ว่าจะมีการเรียกเก็บค่าธรรมเนียมในอัตราสูง แต่ก็มีแรงจูงใจเพียงเล็กน้อยเท่านั้นเนื่องจากต้องใช้เวลาและแรงงาน ดังนั้นการบังคับใช้กฎหมายอย่างจริงจังจะช่วยให้สามารถดำเนินการคัดแยกขยะที่ต้นทางได้อย่างสมบูรณ์ซึ่งช่วยแก้ไขปัญหามลพิษจากขยะมูลฝอยในระยะยาวได้ (Poon, Ann, & Ng, 2001) ซึ่งการส่งเสริมให้มีการคัดแยกขยะควรมีการประเมินการรับรู้ส่วนบุคคล สถาบัน ระดับชุมชนและธรรมาภิบาลสิ่งแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพ มีมาตรการที่เหมาะสมเพื่อกระตุ้นแรงจูงใจที่แท้จริง (Wang & Hao, 2020) โดยเฉพาะคนกลุ่มหนุ่มสาวที่เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจของเยาวชนในการคัดแยกขยะมูลฝอย (Shen, Si, Yu, & Si, 2019) การคัดแยกขยะที่ต้นทางเพื่อการแปรรูปวัสดุนำกลับมาใช้ใหม่ นับว่าเป็นวิธีที่สำคัญเพื่อให้เกิดการจัดการขยะในครัวเรือนอย่างยั่งยืน ประเทศส่วนใหญ่โดยเฉพาะในเอเชียพยายามปลูกฝังพฤติกรรมคัดแยกขยะในครัวเรือน ภายใต้สถานการณ์ปัจจุบัน การแยกขยะที่ต้นทางจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและองค์ประกอบด้านกฎระเบียบเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้หน่วยงานของรัฐตั้งเป้าหมายที่จะเพิ่มการคัดแยกขยะนำกลับมาใช้ใหม่อย่างถูกต้องและลดขยะที่ถูกคัดแยกด้วยนโยบายสาธารณะ (Sukholthaman & Sharp, 2016) เมื่อดูจากประเทศสิงคโปร์กำหนดให้เจ้าของอาคารต้องทำระบบคัดแยกอาหาร เป็นการบังคับให้เจ้าของอาคารไปกำหนดกฎระเบียบของอาคาร ส่วนประเทศไทยไม่ได้มีการบังคับกฎหมายคัดแยกขยะที่ต้นทางในทางปฏิบัติเป็นเพียงการร่วมมือโดยภาคสมัครใจ ในด้านการดำเนินการตามกฎหมายประเทศไทย ยังมีปัญหาในทางปฏิบัติโดยปัญหาที่พบมีสองลักษณะ คือ 1) ปัญหาที่เกี่ยวกับคุณภาพของกฎหมาย และ 2) ปัญหาเกี่ยวกับการบังคับใช้กฎหมาย (Thirangkul, 2011)

จากการศึกษาพบว่าปัญหาขยะที่เกิดขึ้นโดยมากเกิดจากการใช้สินค้าแล้วเหลือซากเป็นขยะซึ่งจากการศึกษายังไม่พบข้อกำหนดที่บังคับให้ผู้ผลิตหรือก่อให้เกิดขยะรับผิดชอบในสิ่งที่ก่อให้เกิดขึ้น มีประเด็นสำคัญดังนี้

1) ประเทศไทยยังขาดโครงสร้างพื้นฐานในด้านระบบการจัดเก็บขยะแยกประเภท ปัจจุบันพบว่ากระบวนการจัดการและหมุนเวียนใช้วัสดุ (Recycle) เกือบทั้งหมดเป็นธุรกิจของภาคเอกชน เช่น บริษัท วงษ์พาณิชย์ จำกัด, บริษัท ไทยโพลีคอนส์ จำกัด มหาชน บริษัท กรีนเอิร์ท อินโนเวชั่น จำกัด เป็นต้น ส่วนหน้าที่ในการจัดเก็บ รวบรวม จัดการและกำจัดขยะทั่วไปนั้นจะเป็นหน้าที่ของภาครัฐ (BMA Environment Department, 2021) ซึ่งรัฐควรมีบทบาทในกระบวนการคัดแยกขยะและหมุนเวียนใช้วัสดุจากขยะนำกลับมาใช้ใหม่มากขึ้นแทนการปล่อยให้ขึ้นอยู่กับกลไกของตลาดและราคาขยะนำกลับมาใช้ใหม่ที่ขึ้นลงตลอดเวลา

2) ประเทศไทยยังขาดกฎหมายที่กำหนดเป้าหมายในการควบคุมการสร้างขยะ เช่น การห้ามใช้พลาสติกพลาสติกใช้ครั้งเดียวทิ้ง และการคัดแยกขยะเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่และแยกไปกำจัดด้วยวิธีที่ถูกหลักวิชาการ ซึ่งจะเห็นได้จากสาธารณรัฐเกาหลีประสบความสำเร็จในการแยกขยะกลับเข้าสู่ระบบรีไซเคิลโดยกำหนด

บทบัญญัติทางกฎหมายของประเทศที่ครอบคลุมเกี่ยวกับระบบการจัดการขยะทั้งระบบ ส่วนในญี่ปุ่นแม้จะมีกฎหมายหลายฉบับ แต่มีความต่อเนื่องและเกี่ยวพันกัน คือกฎหมายพื้นฐานว่าด้วยสิ่งแวดล้อม

3) กฎหมายด้านการจัดการขยะในประเทศไทยที่มีการประกาศใช้ไปแล้วยังไม่มีกรอบประเภทของขยะไว้อย่างชัดเจน ทำให้ประชาชนขาดความเข้าใจและไม่ได้ทำการคัดแยกขยะตามประเภทต่างๆ ดังนั้นจึงควรตรวจสอบถึงความสอดคล้องและความเหมาะสมของกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะ หากเห็นว่ากฎหมายใดไม่เหมาะสมหรือไม่สอดคล้องควรทำการปรับให้เป็นเรื่องเดียวกัน เพื่อความสะดวกแก่ผู้ใช้กฎหมายและเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

จำเป็นอย่างไรที่รัฐบาลจะต้องเร่งเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการขยะด้วยการออกกฎหมายที่ครอบคลุมเกี่ยวกับการจัดการขยะในลักษณะที่เป็นเอกภาพและเป็นระบบหมวดหมู่ของประมวลกฎหมายสิ่งแวดล้อม ซึ่งความพยายามนี้ควรคำนึงถึงเป้าหมายที่จำเป็นในการลดของเสียที่แหล่งกำเนิด (Thosuwonchinda, 2015; Ma, Wang, & Kong, 2020) ซึ่งกรอบกฎหมายดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการจัดการกับความท้าทายหลายแง่มุมที่เกิดจากการจัดการขยะอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนและพบว่าการรับรู้ประสิทธิภาพของนโยบายและการใช้เครื่องมือเชิงนโยบายมีผลอย่างมากต่อพฤติกรรมคัดแยกขยะ นอกจากนี้การคำนึงถึงปัจจัยด้านทัศนคติซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อพฤติกรรมคัดแยกขยะของประชาชน ดังเช่น ในประเทศจีน ซึ่งถึงแม้ว่าประชาชนส่วนใหญ่จะมีทัศนคติเชิงบวกต่อนโยบายการคัดแยกขยะ แต่สัดส่วนของผู้ที่มีทัศนคติเชิงลบก็สูงถึงเกือบครึ่ง สาเหตุหลักที่ทำให้ประชาชนจีนมีทัศนคติด้านลบ ได้แก่ ค่าปรับ กฎการคัดแยกขยะ ค่าธรรมเนียม ระยะเวลาในการทิ้งขยะ และขั้นตอนการหมุนเวียนใช้วัสดุนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) ที่ผิดปกติ (Wu, Zhang, Chen, & Wang, 2021) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของหวางและคณะ Wang *et al.*, (2020) ที่พบว่าระดับการศึกษา รายได้ และอายุจะมีอิทธิพลต่อความพึงพอใจและการมีส่วนร่วม นอกจากนี้ยังมีสิ่งจูงใจทางการตลาด เช่น รางวัลคะแนนสีเขียว การคืนเงินมัดจำ ที่ช่วยส่งเสริมการคัดแยกขยะในครัวเรือนได้

ถึงแม้ว่าการบังคับใช้กฎหมายการคัดแยกขยะอาจเป็นกระบวนการที่ซับซ้อน แต่มีหลายมาตรการที่สามารถดำเนินการควบคู่กันไปเพื่อให้เกิดการปฏิบัติตามได้ดียิ่งขึ้น ดังนี้

1) การให้ความรู้และการรับรู้ของสาธารณะ: ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งในการคัดแยกขยะให้ประสบความสำเร็จคือการให้ความรู้และการรับรู้ของสาธารณะ กรุงเทพมหานครสามารถรณรงค์ให้ความรู้ประชาชนถึงความสำคัญของการคัดแยกขยะและประโยชน์ของการหมุนเวียนใช้วัสดุนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งอาจรวมถึงโครงการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ไปยังโรงเรียน การประกาศบริการสาธารณะ และการรณรงค์ทางสื่อออนไลน์

2) ให้แรงจูงใจในการคัดแยกขยะ: กรุงเทพมหานคร สามารถให้สิ่งจูงใจทางการเงินแก่ครัวเรือนและธุรกิจที่คัดแยกขยะอย่างถูกต้อง ซึ่งอาจรวมถึงค่าธรรมเนียมการเก็บขยะที่ลดลงหรือเครดิตภาษีสำหรับการแปรรูปวัสดุนำกลับมาใช้ใหม่

3) การบังคับใช้การคัดแยกขยะ: กรุงเทพมหานคร สามารถผ่านกฎหมายที่กำหนดให้ครัวเรือนและธุรกิจต้องคัดแยกขยะเป็นประเภทต่างๆ เช่น ขยะอินทรีย์ พลาสติก แก้ว และกระดาษ สิ่งนี้สามารถบังคับใช้ผ่านบทลงโทษและค่าปรับสำหรับการไม่ปฏิบัติตาม

4) บทลงโทษและค่าปรับ: กรุงเทพมหานครสามารถบังคับใช้บทลงโทษและค่าปรับสำหรับการไม่ปฏิบัติตามกฎหมายการคัดแยกขยะ ซึ่งสามารถทำได้ผ่านระบบการตักเตือน ค่าปรับ หรือแม้แต่การดำเนินการทางกฎหมายหากจำเป็น

5) การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน: กรุงเทพมหานครสามารถลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานในการคัดแยกขยะ เช่น ศูนย์รวบรวม โรงงานแปรรูปวัสดุนำกลับมาใช้ใหม่ และสถานที่หมักปุ๋ย สิ่งนี้ทำให้ครัวเรือนและธุรกิจสามารถคัดแยกขยะและกำจัดได้อย่างถูกต้อง

6) การร่วมมือกับภาคเอกชน: กรุงเทพมหานครสามารถร่วมมือกับบริษัทจัดการขยะเอกชนเพื่อปรับปรุงการคัดแยกและการแปรรูปขยะ ซึ่งอาจรวมถึงการจูงใจให้บริษัทจัดการขยะลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานการแปรรูปขี้นำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) และให้การสนับสนุนทางการเงินเพื่อส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ

7) การติดตามและประเมินผล: กรุงเทพมหานครดำเนินการติดตามประเมินผลการบังคับใช้กฎระเบียบ โดยการติดตามแยกตามพื้นที่เพื่อที่จะระบุได้ว่าพื้นที่ใดต้องทำการปรับปรุงแนวทางการบังคับใช้ระเบียบ หรือมีข้อปัญหาในการใช้กฎระเบียบ นอกจากนี้ควรมีการสำรวจและตรวจสอบถึงสถานที่กำจัดขยะด้วย

การนำมาตรการเหล่านี้ไปใช้สามารถช่วยให้เกิดการปฏิบัติตามกฎหมายคัดแยกขยะและมุ่งสู่ระบบการจัดการขยะที่ยั่งยืนมากขึ้น การดำเนินการตามมาตรการเหล่านี้ กรุงเทพมหานครจะสามารถส่งเสริมการคัดแยกขยะและก้าวไปสู่ระบบการจัดการขยะที่ยั่งยืนมากขึ้น สิ่งสำคัญคือต้องมั่นใจว่ามาตรการเหล่านี้ถูกนำมาใช้จริงและเป็นไปได้สำหรับครัวเรือนและธุรกิจ เพื่อให้แน่ใจว่าอัตราการปฏิบัติตามกฎระเบียบสูง และการคัดแยกขยะมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม หากมีการออกกฎหมายคัดแยกขยะก็จะมีทั้งผลดีและผลเสียตามมาโดยสามารถแยกออกเป็นผลในเชิงบวกและเชิงลบดังภาพที่ 4

ผลเชิงบวก			
	อัตราการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) ด้วยกฎหมายที่กำหนดให้แยกขยะ- ครัวเรือน และธุรกิจจะต้องแยกประเภทขยะ- ทำให้ง่ายต่อการนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ (Recyclable waste) ส่งผลให้อัตราการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) มีค่าสูงขึ้น		ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การแยกขยะที่ต้นทางอย่างถูกต้องและเหมาะสมช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ในการแปรรูปขี้นำกลับมาใช้ใหม่ และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
	สุขภาพของประชาชน การจัดการขยะที่ดีสามารถนำสุขภาพของประชาชนให้ดีขึ้น โดยลดความเสี่ยงของการแพร่กระจายของโรคและมลพิษต่างๆ		การจัดการขยะอย่างยั่งยืน เมื่อมีการคัดแยกขยะที่ต้นทางและมีการบริหารจัดการที่ดี รวมไปถึงการให้การตอบรับที่ดีจะส่งเสริมการจัดการขยะอย่างยั่งยืนในประเทศ ซึ่งนำไปสู่สภาพแวดล้อมที่สะอาดและส่งผลต่อสุขภาพประชาชนในระยะยาว
ผลเชิงลบ			
	ความท้าทายในการบังคับใช้ การบังคับใช้ข้อกำหนดการแยกขยะอาจเป็นเรื่องที่ท้าทาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่มีการไม่ปฏิบัติตามในระดับสูง		ความท้าทายในการดำเนินการ การนำข้อกำหนดการแยกขยะไปใช้อาจเป็นเรื่องที่ท้าทายสำหรับครัวเรือนและธุรกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่ไม่มีโครงสร้างพื้นฐานในการจัดการขยะแยกประเภท
	ความกังวลเกี่ยวกับความเสมอภาค การบังคับให้แยกขยะอาจมีผลกระทบต่อความเสมอภาค โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับครัวเรือน ที่มีรายได้น้อยซึ่งอาจมีปัญหาในการปฏิบัติ		ค่าใช้จ่าย วิธีการแยกขยะอาจนำไปสู่ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นสำหรับครัวเรือนและธุรกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากจำเป็นต้องพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานใหม่

ภาพที่ 4: ผลในเชิงบวกและลบของการออกกฎหมายคัดแยกขยะ

การออกกฎหมายบังคับให้มีการคัดแยกขยะที่ต้นทาง จะส่งผลทั้งทางบวกและทางลบ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการวางแผนและดำเนินการอย่างรอบคอบเพื่อให้แน่ใจว่าจะเกิดผลประโยชน์มากกว่าผลทางลบ ซึ่งหลายท้องถิ่นได้ออกกฎหมายลดและคัดแยกขยะสำหรับบังคับใช้ภายในท้องถิ่นของตนเองแล้ว ซึ่งได้กำหนดประเภทขยะ วิธีการทิ้งขยะ และบทลงโทษหากฝ่าฝืน กรุงเทพมหานครสามารถศึกษาและถอดบทเรียนนำมาปรับประเด็นที่จะกำหนดในข้อบัญญัติลดและคัดแยกขยะของกรุงเทพมหานครได้ นอกจากการออกข้อบัญญัติแล้วการบังคับใช้กฎหมายให้บรรลุผลยังต้องอาศัยความมุ่งมั่นตั้งใจของผู้บริหารในขับเคลื่อนนำนโยบายการคัดแยกขยะไปปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยการบูรณาการความร่วมมือทุกภาคส่วนให้เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการขยะ การกำหนดให้สถานศึกษาต้องจัดระบบการลดและคัดแยกขยะในสถานศึกษาเพื่อเป็นการสร้างเสริมการเรียนรู้จากประสบการณ์ จัดกิจกรรมรณรงค์และให้ความรู้แก่สาธารณชนให้มีความรู้ความเข้าใจปัญหาขยะและสิ่งที่กฎหมายกำหนดให้ทุกคนต้องร่วมกันดำเนินการสร้างเสริมวัฒนธรรมแห่งการจัดการขยะที่ยั่งยืน โดยกฎหมายการคัดแยกขยะจะช่วยสร้างกรอบแนวทางปฏิบัติในการจัดการขยะของทุกคนในสังคม

เอกสารอ้างอิง

- BMA Strategy and Evaluation Department. (2018). *The 20-year Development Plan for Bangkok Metropolis 2021-2037*. [In Thai]. Bangkok: Strategy and Evaluation Department. Revised edition. Retrieved June 12, 2021, from https://officialadmin.bangkok.go.th/upload/file_tc-qXHcotAB_145748.pdf.
- BMA Environment Department. (2021). *Sathiti Khomun Ongprakop Munfoi Thang Kaiyaphap Pracham Pi-ngoppraman 2564* [in Thai]. Retrieved from https://webportal.bangkok.go.th/public/user_files_editor/231/WasteData/2565/WasteComp_2.pdf.
- BMA Environment Department. (2021). *Bangkok State of Environment 2019-2020* [In Thai]. Bangkok: Akson Thai Printing Ltd., Part.
- Bush, T. (2019). *Internal and External Analysis in Strategic Management (SWOT and PESTLE)*. Retrieved July 2, 2022, from <https://pestleanalysis.com/internal-and-external-analysis-in-strategic-management/>
- Edyvean, R. G., Apiwatanapiwat, W., Vaithanomsat, P., Boondaeng, A., Janchai, P., & Sophont-hammaphat, S. (2023). The Bio-Circular Green Economy model in Thailand—A comparative review. *Agriculture and Natural Resources*, 57(1), 51-64.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2020). *Law of the People's Republic of China on the Prevention and Control of Environment Pollution Caused by Solid Wastes (2020)*. Retrieved December 17, 2021, from <https://www.fao.org/faolex/results/details/en/c/LEX-FAOC154880>.
- Fei, F., Kosajan, V., Shen, N., & Luo, J. (2022). Promoting the source separation of household kitchen waste based on comprehensive evaluation and economic feasibility. *Journal of Cleaner Production*, 130970.
- Green Initiatives. (2020). *ONE YEAR OF WASTE SEGREGATION IN SHANGHAI: SUCCESS OR FAILURE?* Retrieved December 11, 2022, from <https://greeninitiatives.cn/one-year-of-waste-segregation-in-shanghai-success-or-failure/>.
- Knickmeyer, D. (2020). Social factors influencing household waste separation: A literature review on good practices to improve the recycling performance of urban areas. *Journal of cleaner production*, 245, 118605.
- Ministry of Commerce. (2013). *Packaging products in the Japanese market*. Retrieved September 18, 2022, from https://www.ditp.go.th/contents_attach/91394/91394.pdf.
- Ma, Y., Wang, H., & Kong, R. (2020). The effect of policy instruments on rural households' solid waste separation behavior and the mediation of perceived value using SEM. *Environmental science and pollution research*, 27, 19398-19409.
- National Environmental Agency. (2021). *Eight Recommendations From Citizens' Workgroup On Reducing Excessive Consumption Of Disposables Supported And To Be Further Developed*. News. Retrieved June 20, 2022, from <https://www.nea.gov.sg/media/news/>

- news/index/eight-recommendations-from-citizens-workgroup-on-reducing-excessive-consumption-of-disposables-supported-and-to-be-further-developed.
- Office of the National Economic and Social Development Council. (2022). *The 13th National Economic and Social Development Plan 2023-2027*. Retrieved December 15, 2022, from http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2565/E/258/T_0001.PDF.
- Poon, C. S., Ann, T. W., & Ng, L. H. (2001). On-site sorting of construction and demolition waste in Hong Kong. *Resources, conservation, and recycling*, 32(2), 157-172.
- Pollution Control Department. (2022). *Information on the solid waste situation of the country*. Retrieved December 18, 2022, from https://thaimsw.pcd.go.th/report_country.php.
- Rachel, Z. (2019). *Alipay helps Shanghai citizens sort trash as authorities get tough*. Retrieved November 9, 2022, from <https://technode.com/2019/07/01/waste-sorting-alipay/>.
- Rita, L. (2019). *Image recognition, mini-apps, QR codes: how China uses tech to sort waste*. Retrieved November 11, 2022, from <https://techcrunch.com/2019/07/05/china-garbage-recycle>.
- Sukholthaman, P. & Sharp, A. (2016). A system dynamics model to evaluate effects of source separation of municipal solid waste management: a case of Bangkok, Thailand. *Waste Management*, 52, 50-61.
- Shen, L., Si, H., Yu, L., & Si, H. (2019). Factors influencing young people's intention toward municipal solid waste sorting. *International journal of environmental research and public health*, 16(10), 1708.
- Savkin, A. (2020). *7-S Framework: Advanced Checklist with Initiatives and Metrics*. Retrieved November 18, 2022, from <https://bscdesigner.com/7-s-framework.htm>.
- Sermlao, W., & Wongthanasu, S. (2021). Lesson Learned: Success in Waste Management in Japan, Singapore, South Korea, and Taiwan. *Journal of Modern Learning Development*, 6(1), 234-249.
- Thirangkul, N. (2011). The Environment Law with Business Organization, Case Study: The Environment Pollution by Business Tourism with the Community's Body Participation. *Wichcha Journal Nakhon Si Thammarat Rajabhat University*, 30(1), 63-72.
- Thosuwonchinda, V. (2015). Laws and regulations on solid waste management in Thailand. *Journal of Environmental Management*, 11(2), 76-89.
- UNEP. (2001). *Waste Management and Public Cleansing Law (No. 137 of 1970)*. Retrieved November 8, 2022, from <https://leap.unep.org/countries/jp/national-legislation/waste-management-and-public-cleansing-law-no-137-1970>.
- UNEP. (2002). *Act on the Promotion of Saving and Recycling Resources*. Retrieved November 5, 2022, from <https://leap.unep.org/countries/kr/national-legislation/act-promotion-saving-and-recycling-resources>.

- UNEP. (2018). *Circular Economy Promotion Law of the People's Republic of China*. Retrieved November 19, 2022, from <https://leap.unep.org/countries/cn/national-legislation/circular-economy-promotion-law-peoples-republic-china>.
- UNEP. (2019). *Data Catalogue*. Retrieved June 9, 2022, from <https://datacatalog.worldbank.org/search/dataset/0039597>.
- Wang, Q., Long, X., Li, L., Kong, L., Zhu, X., & Liang, H. (2020). Engagement factors for waste sorting in China: The mediating effect of satisfaction. *Journal of Cleaner Production*, 267, 122046.
- Wang, Y., & Hao, F. (2020). Public perception matters: Individual waste sorting in Chinese communities. *Resources, Conservation and Recycling*, 159, 104860.
- World Bank. (2023). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Retrieved March 9, 2023, from <https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/>.
- Wu, Z., Zhang, Y., Chen, Q., & Wang, H. (2021). Attitude of Chinese public towards municipal solid waste sorting policy: A text mining study. *Science of the Total Environment*, 756, 142674.

02

แนวทางการบริหารที่ส่งเสริมความสำเร็จของโรงเรียน สิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน สังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 ADMINISTRATIVE APPROACHES TO PROMOTE THE SUCCESS OF ENVIRONMENTAL EDUCATION SCHOOL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT UNDER THE SECONDARY EDUCATIONAL SERVICE AREA OFFICE BANGKOK 2

พลพิพัฒน์ วัฒนเศรษฐานุกูล^a✉ สิริธรร สิ้นจิ้นดวงศ์^b และ ชัยวิชิต เชียรชนะ^c

^a สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีปทุม

^b ศูนย์สนับสนุนและพัฒนากาเรียนการสอน มหาวิทยาลัยศรีปทุม

^c ภาควิชาบริหารเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Polpipat Wattanasettanukul^a✉ Chaiwichit Chaenchana^b and Sirinthorn Sinjindawong^c

^a Program in Educational Administration, Sripatum University

^b Teaching and Learning Support and Development Center, Sripatum University

^c Technical Education Management Department, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

✉ polpipat97@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประจักษ์ของปัจจัยเชิงสาเหตุในการบริหาร และ 2) เพื่อศึกษาแนวทางการบริหารที่ส่งเสริมความสำเร็จของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัชฌิมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 รูปแบบของการวิจัยเป็นแบบผสมผสาน สุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ ตามขนาดโรงเรียน จากคณะกรรมการที่ดำเนินการโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน จำนวน 260 คน และผู้ให้ข้อมูลถูกเลือกแบบเจาะจง จำนวน 7 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามและแบบสนทนากลุ่ม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แบบจำลองสมการโครงสร้าง และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า อิทธิพลทางตรงที่ส่งผลต่อความสำเร็จ คือ การจัดการเรียนรู้ของครู และการบริหารโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยมีขนาดเท่ากับ 0.716 และ 0.204 ตามลำดับ และยังได้รับอิทธิพลทางอ้อมจากภาวะผู้นำของผู้บริหารสถานศึกษา โดยมีขนาดเท่ากับ 0.740 แนวทางการบริหารที่ส่งเสริมความสำเร็จของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนจากการสนทนากลุ่ม คือ 1) พัฒนาหลักสูตร กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ และสื่อการเรียนรู้ 2) สร้างเครือข่ายสิ่งแวดล้อม นำไปสู่นวัตกรรมสีเขียว 3) ส่งเสริมประสิทธิภาพในการบริหารงบประมาณ 4) กำหนดวิสัยทัศน์ สร้างการมีส่วนร่วมและส่งเสริมคุณธรรม 5) ส่งเสริมและพัฒนาแหล่งเรียนรู้และภูมิทัศน์ และ 6) พัฒนาระบบการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ : การบริหาร สิ่งแวดล้อมศึกษา การพัฒนาที่ยั่งยืน โรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษา

Abstract

The objectives of this research are 1) to analyze empirical data on causal factors in administration and 2) to study the administrative approaches to promote the success of Environmental Education School for Sustainable Development under the Secondary Educational Service Area Office Bangkok 2. The research format is a mixed methods research study. A random sample of 260 people was selected according to school size with stratified sampling from the committee. Seven informants were purposively selected. The research tools consisted of questionnaires and focus group discussions. Data were analyzed using descriptive statistics including frequency, percentage, mean, standard deviation, structural equation model and content analysis. The results of the research found that the factors directly influence the success are the teacher learning organization and school management that are equal to 0.716 and 0.204, respectively, and the factor that indirectly influenced the success is the leadership of school administrators with is equal to 0.740. Administrative approaches to promote the success of the of Environmental Education School for Sustainable Development School by focus group discussions are: 1) develop a curriculum learning management, activities and learning media 2) create an environmental network for developing green innovation 3) promote efficiency in budget management 4) set a vision, build participation and morality 5) promote and develop learning resources and landscapes and 6) develop a sustainable natural resource management system.

Keywords : Administration, Environmental Education, Sustainable Development, The Environmental Education School

บทนำ

ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ.2561-2580) เป็นเส้นทางในการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนตามหลักธรรมาภิบาล ซึ่งมีทั้งหมด 6 ด้าน หนึ่งในนั้น คือ ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้เห็นได้อย่างชัดเจนว่า ประเทศไทยให้ความสำคัญและต้องการให้ประเทศเป็นสังคมเศรษฐกิจสีเขียว รักษาและเพิ่มพื้นที่สีเขียว อนุรักษ์และฟื้นฟูความหลากหลายทางชีวภาพ อนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำ ขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยการผลิตและบริโภคที่ยั่งยืน อีกทั้งยังคำนึงถึง การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การพัฒนาความมั่นคงด้านพลังงาน และการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ส่งเสริมคนไทยให้มีจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม (National Economics and Social Development Council, 2018) สอดรับกับแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ที่ต้องการจัดการศึกษาเพื่อสร้างเสริมคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมีเป้าหมายคือ ครูและบุคลากรทางการศึกษา ผู้เรียนทุกระดับการศึกษามีพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความตระหนักในการดำรงชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สถานศึกษาจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมเพื่อนำแนวคิดของสิ่งแวดล้อมศึกษาสู่การปฏิบัติ (Office of the Education Council, 2017)

จากเป้าหมายด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ตั้งไว้ตามโครงการ Green Bangkok 2030 นั้น กรุงเทพมหานครยังต้องเพิ่มพื้นที่สีเขียวจากเดิมที่มีอยู่อีกมากกว่าร้อยละ 30 (Usavagovitwong, Sanguasinthukul, & Vancham, 2021) และสภาพปัจจุบันยังพบว่า มีการใช้พื้นที่สาธารณะอย่างไม่เหมาะสม ประกอบกับการใช้น้ำบาดาล ทำให้บริเวณอ่าวไทยตอนบนของกรุงเทพมหานครเกิดปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งและอัตราการทรุดตัวของแผ่นดินอย่างรุนแรง (Saosing, Maiorn, & Saetia, 2022) อีกทั้งยังมีปัญหาขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลต่างๆ โดยเฉพาะช่วงที่ผ่านมาที่เกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา (COVID-19) ทำให้เกิดขยะพลาสติกเพิ่มขึ้นสะสมกว่า 8.3 พันล้านตัน และบางส่วนเป็นขยะพลาสติกจากการรักษาพยาบาล ซึ่งเป็นขยะอันตราย ส่งผลให้เกิดสถานการณ์ลักลอบเคลื่อนย้ายขยะพลาสติกข้ามแดน กลูกลามกลายเป็นปัญหาระดับโลก (Sarkulworawit & Chitsawang, 2022) ขยะพลาสติกเหล่านี้ยังก่อให้เกิดปัญหาน้ำท่วมในกรุงเทพมหานครอีกด้วย โดยแนวคิด 3R (Reduce Reuse and Recycle: 3Rs) ก็ยังไม่ได้ถูกนำมาปฏิบัติอย่างจริงจัง นอกจากนี้ปัญหาฝุ่น PM2.5 ก็เป็นตัวเร่งให้เกิดมลพิษทางอากาศที่เป็นอันตรายมากยิ่งขึ้น ดังนั้น ปัญหาสิ่งแวดล้อมในกรุงเทพมหานครจึงไม่ใช่ปัญหาของคนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเท่านั้น แต่เป็นปัญหาของทุกภาคส่วนที่ต้องร่วมมือกันแก้ไข รวมถึงโรงเรียนด้วยเช่นกัน (Kitipuwadon, 2021)

กระทรวงศึกษาธิการ โดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานร่วมมือกับกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม เห็นความสำคัญของปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นข้างต้น จึงมีนโยบายในการส่งเสริมโครงการโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ.2561-2580) ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ที่จะพัฒนาโรงเรียนทั้งระบบ (Whole School Approach) เพื่อหล่อหลอมให้สมาชิกภายในโรงเรียนเห็นความสำคัญของปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น โดยจุดเริ่มต้นของความสำเร็จสำหรับโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน คือ ภาวะผู้นำของผู้บริหารสถานศึกษา ที่ต้องมีวิสัยทัศน์ มีส่วนร่วม และมีคุณธรรม ประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดีในด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบกับการจัดการเรียนรู้ของครู ที่จะต้องพัฒนาหลักสูตร สร้างสรรค์กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ และสื่อการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมศึกษาให้มีประสิทธิภาพ และในขณะเดียวกัน การบริหารโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

ได้แก่ แหล่งเรียนรู้ ภูมิทัศน์ เครื่องช่ายสิ่งแวดล้อม และงบประมาณ ก็จะต้องเป็นส่วนสนับสนุนให้กับครู ในการจัดการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้เกิดความสำเร็จของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (Office of the Education Council, 2019; Burananuth, 2021; Department of Environmental Quality Promotion, n.d.; Office of the Basic Education Commission, 2021; Shutaleva, Nikonova, Savchenko, & Martyushev, 2020; Nuriddinovna & Meliyevna, 2022 ; Ardoin, Bowers, Roth, & Holthuis, 2018; Derman & Gurbuz, 2018; El-Batri, Alami, Zaki, & Nafidi, 2019)

ความสำเร็จของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน จะเกิดประโยชน์อย่าง สูงสุดใน 3 ส่วน คือ 1) การบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน โดยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ในการจัดการขยะ การอนุรักษ์น้ำ และการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ของทุกฝ่ายในโรงเรียน Office of the Basic Education Commission (2022) ซึ่งส่งผลต่อโรงเรียน ชุมชน สังคม ประเทศ และนานาชาติ 2) ความเป็นพลเมืองสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนของผู้เรียน โดยผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจด้านสิ่งแวดล้อม ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อม จนเกิดจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน และ 3) นวัตกรรมสีเขียว โดยทุกฝ่ายในโรงเรียนช่วยกันคิดค้นและถ่ายทอดองค์ความรู้ การบริหารจัดการ สิ่งประดิษฐ์หรือเทคโนโลยี จากรุ่นสู่รุ่น เพื่อให้การดำเนินการของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Department of Environmental Quality Promotion, n.d.; Office of the Basic Education Commission, 2021; Derman & Gurbuz, 2018; Li & Shapiro, 2020; Sukma, Ramadhan, & Indriyani, 2020 and Nuriddinovna & Meliyevna, 2022)

จากสิ่งที่ได้กล่าวมาข้างต้นทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาแนวทางการบริหารที่ส่งเสริม ความสำเร็จของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 เพื่อเป็นประโยชน์แก่โรงเรียนในสังกัดที่สนใจเรื่องดังกล่าว ได้นำ แนวทางนี้ไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของตนเอง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประจักษ์ของปัจจัยเชิงสาเหตุในการบริหารที่ส่งผลต่อความสำเร็จ ของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 2

2. เพื่อศึกษาแนวทางการบริหารที่ส่งเสริมความสำเร็จของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบของการวิจัยเป็นการศึกษาวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods Research) โดยวิธี การศึกษามี 3 ลักษณะได้ 1) การศึกษาในเชิงเอกสาร (Documentary study) 2) การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ด้วยวิธีวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) และ 3) การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ด้วยวิธีการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) จากผู้ให้ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นคณะกรรมการที่ดำเนินการโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 จำนวน 512 คน

(The Secondary Educational Service Area Office Bangkok 2, 2021) ผู้วิจัยสุ่มตัวอย่างตามข้อเสนอของ Schumacker & Lomax (2016) และ Hair, Ringle, & Sarstedt, (2012) ซึ่งกำหนดกลุ่มตัวอย่าง 20 คนต่อตัวแปร โดยมีตัวแปรจำนวน 13 ตัว และสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Proportional Stratified Random Sampling) ดังนั้น ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมคือ 260 คน

2. ผู้ให้ข้อมูล

ผู้วิจัยเลือกผู้ให้ข้อมูลแบบเจาะจง (Purposive Selection) จำนวน 7 คน ได้แก่ 1) เป็นผู้บริหารการศึกษา จำนวน 1 คน และ 2) เป็นผู้บริหารสถานศึกษา วิทยาลัยฐานะผู้อำนวยการพิเศษขึ้นไป ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 ที่มีประสบการณ์การทำงานโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป และเคยได้รับรางวัลที่เกี่ยวข้องกับการบริหารโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน จำนวน 6 คน นำมาสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เพื่อศึกษาแนวทางการบริหารที่ส่งเสริมความสำเร็จของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยศึกษาแนวคิด ทฤษฎี จากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน จากนั้นนำมาสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แบบสอบถาม (Questionnaire) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประจักษ์ของปัจจัยเชิงสาเหตุในการบริหารที่ส่งผลต่อความสำเร็จของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน และ 2) แบบสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เพื่อศึกษาแนวทางการบริหารที่ส่งเสริมความสำเร็จของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

3.1 สร้างแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ให้เลือกตอบ 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด เกี่ยวกับระดับการปฏิบัติงานของคณะกรรมการที่ดำเนินการโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

3.2 นำแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อทดสอบหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องรายข้อ (Index of item-objective congruence: IOC) ซึ่งแต่ละข้อจะต้องผ่านเกณฑ์การพิจารณาที่ค่าเฉลี่ย 0.50 – 1.00 (Pasunon, 2015) และปรับปรุงแบบสอบถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.3 นำแบบสอบถามที่ได้จากข้อ 3.2 มาทดสอบหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) โดยนำมาทดลองใช้ (Try out) กับคณะกรรมการที่ดำเนินการโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ซึ่งต้องมีค่าความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่า 0.70 (Cronbach & Shavelson, 2004) แบบสอบถามฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .991

3.4 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประจักษ์ของปัจจัยเชิงสาเหตุในวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 แล้วนำมากำหนดขอบข่าย และรวบรวมประเด็นที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการบริหารที่ส่งเสริมความสำเร็จของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 เพื่อสร้างแบบสนทนากลุ่ม

3.5 นำแบบสนทนากลุ่มที่ใช้ในการวิจัยให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อทดสอบหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องรายข้อ (Index of item-objective congruence: IOC) ซึ่งแต่ละข้อจะต้องผ่านเกณฑ์การพิจารณาที่ค่าเฉลี่ย 0.50 – 1.00 (Pasunon, 2015) และปรับปรุง

แบบสอบถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างผ่าน Google Form และนำแบบสนทนากลุ่มไปใช้ในการเก็บข้อมูลกับผู้ให้ข้อมูล โดยจัดการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) และเก็บข้อมูลด้วยตนเอง ผ่านโปรแกรม ZOOM

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเชิงปริมาณจากการตอบแบบสอบถาม เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลแบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling: SEM) โดยพิจารณาจากดัชนีความสอดคล้องของแบบจำลองตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ตามสถิติ (Angsuchoti, Wijitwanna, & Pinyopanuwat, 2014) ดังนี้
 1) ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-square: χ^2) โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาคือ ค่า p-value ต้องมากกว่า .05 จึงจะผ่านเกณฑ์ 2) ค่าไค-สแควร์สัมพันธ์ (Relative Chi-square: χ^2/df) ต้องน้อยกว่า 2.00 จึงจะผ่านเกณฑ์ 3) ค่า NFI ต้องมากกว่า .95 จึงจะผ่านเกณฑ์ 4) ค่า GFI ต้องมากกว่า .95 จึงจะผ่านเกณฑ์ 5) ค่า AGFI ต้องมากกว่า .90 จึงจะผ่านเกณฑ์ และ 6) ค่า RMSEA ต้องน้อยกว่า .05 จึงจะผ่านเกณฑ์

ส่วนการวิจัยเชิงคุณภาพจากการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เป็นการวิเคราะห์โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประจักษ์ของปัจจัยเชิงสาเหตุในการบริหารที่ส่งผลต่อความสำเร็จของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน พบว่า

1.1 ระดับการปฏิบัติงานของคณะกรรมการที่ดำเนินการโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน รายปัจจัย ได้แก่ ภาวะผู้นำของผู้บริหารสถานศึกษา การจัดการเรียนรู้ของครู การบริหารโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน และ ความสำเร็จของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1: ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แผลผลและอันดับของระดับการปฏิบัติงานของคณะกรรมการที่ดำเนินการโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

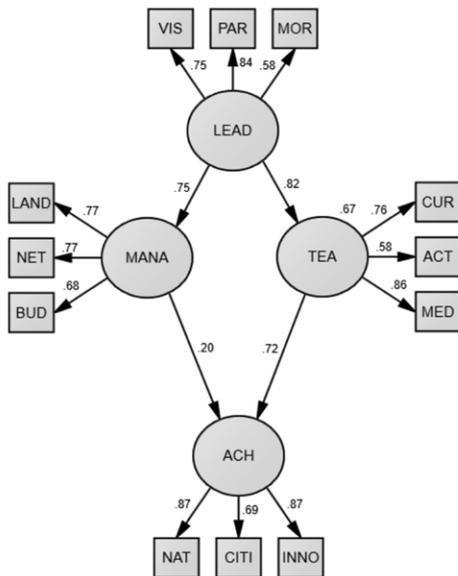
ปัจจัย	ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	แผลผล	อันดับ
ภาวะผู้นำของผู้บริหารสถานศึกษา	2.60	.548	ปานกลาง	4
วิสัยทัศน์	2.53	.721	ปานกลาง	3
การมีส่วนร่วม	2.59	.605	ปานกลาง	2
คุณธรรม	2.68	.714	ปานกลาง	1
การจัดการเรียนรู้ของครู	3.50	.574	มาก	2
หลักสูตร	3.48	.711	ปานกลาง	2
กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	3.48	.678	ปานกลาง	2
สื่อการเรียนรู้	3.55	.698	มาก	1
การบริหารโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อ การพัฒนาที่ยั่งยืน	2.70	.710	ปานกลาง	3
แหล่งเรียนรู้	2.56	.807	ปานกลาง	3
ภูมิทัศน์	2.56	.810	ปานกลาง	3
เครือข่ายสิ่งแวดล้อม	2.73	.855	ปานกลาง	2
งบประมาณ	2.93	.865	ปานกลาง	1
ความสำเร็จของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษา เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน	4.34	.579	มาก	1
การบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติ อย่างยั่งยืน	4.27	.651	มาก	3
ความเป็นพลเมืองสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน ของผู้เรียน	4.44	.681	มาก	1
นวัตกรรมสีเขียว	4.31	.663	มาก	2
รวม	3.24	1.034	ปานกลาง	-

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า ภาพรวมของระดับการปฏิบัติงานของคณะกรรมการที่ดำเนินการโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน อยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 3.24 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.034 และเมื่อพิจารณาเป็นรายปัจจัย พบว่า ลำดับ

ที่ 1 คือ ความสำเร็จของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน คิดเป็นค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 4.34 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ .579 ลำดับที่ 2 คือ การจัดการเรียนรู้ของครู คิดเป็นค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 3.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ .574 ลำดับที่ 3 คือ การบริหารโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน คิดเป็นค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 2.70 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ .710 และ ลำดับที่ 4 คือ ภาวะผู้นำของผู้บริหารสถานศึกษา คิดเป็นค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 2.60 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ .548

1.2 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนโดยรวม (หลังปรับ) ของปัจจัยเชิงสาเหตุในการบริหารที่ส่งผลต่อความสำเร็จของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ จากการพิจารณาจากค่าสถิติที่คำนวณได้ คือ Chi-Square (χ^2)= 32.678, $\chi^2/df=1.421$, p-value=.087, NFI=.982, GFI=.979, AGFI=.929 และ RMSEA=.040 ซึ่งผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ทุกค่า โดย LEAD มีอิทธิพลทางตรงต่อ TEA มากที่สุด ซึ่งมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .82 ส่วน MANA มีอิทธิพลทางตรงต่อ ACH น้อยที่สุด ซึ่งมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .20 ดังภาพที่ 1

chi-square=32.678 , df=23 , chi-square/df=1.421 , P-value=.087
NFI=.982 , GFI=.979 , AGFI=.929 , RMSEA=.040



ผู้วิจัยกำหนดอักษรย่อและสัญลักษณ์ของตัวแปร ดังนี้
 LEAD หมายถึง ภาวะผู้นำของผู้บริหารสถานศึกษา ประกอบด้วย ตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว คือ
 VIS หมายถึง วิสัยทัศน์
 PAR หมายถึง การมีส่วนร่วม
 MOR หมายถึง คุณธรรม
 TEA หมายถึง การจัดการเรียนรู้ของครู ประกอบด้วย ตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว คือ
 CUR หมายถึง หลักสูตร
 ACT หมายถึง กิจกรรมการจัดการเรียนรู้
 MED หมายถึง สื่อการเรียนรู้
 MANA หมายถึง การบริหารโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อพัฒนาที่ยั่งยืน ประกอบด้วย ตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว คือ
 LAND หมายถึง ภูมิทัศน์
 NET หมายถึง เครือข่ายสิ่งแวดล้อม
 BUD หมายถึง งบประมาณ
 ACH หมายถึง ความสำเร็จของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อพัฒนาที่ยั่งยืน ประกอบด้วย ตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว คือ
 NAT หมายถึง การบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน
 CITI หมายถึง ความเป็นพลเมืองสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนของผู้เรียน
 INNO หมายถึง นวัตกรรมสีเขียว

ภาพที่ 1: จากผลการวิจัยแสดงปัจจัยเชิงสาเหตุในการบริหารที่ส่งผลต่อความสำเร็จของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร IV ต 2

1.3 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลเชิงสาเหตุ (Path Analysis) ดังตารางที่ 2

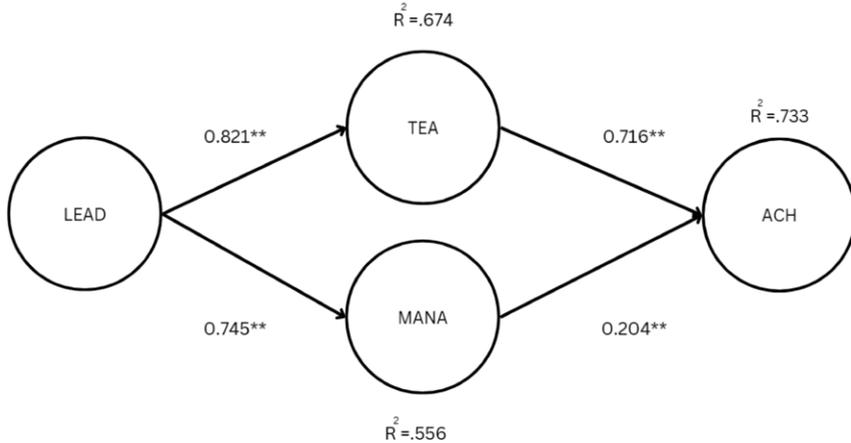
ตารางที่ 2: แสดงผลการวิเคราะห์อิทธิพลเชิงสาเหตุ

ปัจจัยเหตุ	LEAD			TEA			MANA		
ปัจจัยผล	TE	DE	IE	TE	DE	IE	TE	DE	IE
TEA	.821**	.821**							
MANA	.745**	.745**							
ACH	.740**		.740**	.716**	.716**		.204**	.204**	
ตัวแปรสังเกตได้		VIS	PAR	MOR					
R ²		.568	.703	.339					
ตัวแปรสังเกตได้		CUR	ACT	MED	LAND	NET	BUD		
R ²		.577	.334	.738	.591	.590	.458		
ตัวแปรสังเกตได้		NAT	CITI	INNO					
R ²		.764	.477	.758					
สมการโครงสร้างของตัวแปร		TEA	MANA	ACH					
R ²		.674	.556	.733					

หมายเหตุ * p < .05 ** p < .01

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า ตัวแปรสังเกตได้ที่มีความเที่ยงสูงที่สุด คือ NAT เท่ากับ .764 ส่วนตัวแปรที่มีความเที่ยงต่ำที่สุด คือ MOR เท่ากับ .339 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R²) ของสมการโครงสร้างตัวแปรแฝงภายใน พบว่า TEA มีค่าเท่ากับ .674 MANA มีค่าเท่ากับ .556 และ ACH มีค่าเท่ากับ .733 ตามลำดับ

อิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมที่ส่งผลต่อ ACH พบว่า ได้รับอิทธิพลทางตรงจาก TEA โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.716 และได้รับอิทธิพลทางตรงจาก MANA โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.204 นอกจากนี้ยังได้รับอิทธิพลทางอ้อมจาก LEAD โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.740 ส่วนอิทธิพลทางตรงที่ส่งผลต่อ TEA พบว่า ได้รับอิทธิพลทางตรงจาก LEAD โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.821 และอิทธิพลทางตรงที่ส่งผลต่อ MANA พบว่า ได้รับอิทธิพลทางตรงจาก LEAD ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2: จากผลการวิจัยแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประจักษ์ของปัจจัยเชิงสาเหตุในการบริหารที่ส่งผลต่อความสำเร็จของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2

2. ผลการศึกษาแนวทางการบริหารที่ส่งเสริมความสำเร็จของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน พบว่า มีจำนวน 6 ข้อ ดังภาพที่ 3 และมีรายละเอียดดังตารางที่ 3



ภาพที่ 3: จากผลการวิจัยแสดงแนวทางการบริหารที่ส่งเสริมความสำเร็จของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2

ตารางที่ 3: แนวทางเชิงนโยบายและแนวทางเชิงปฏิบัติการบริหารที่ส่งเสริมความสำเร็จของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษา เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2

ข้อ	แนวทางเชิงนโยบาย	แนวทางเชิงปฏิบัติ
1	ส่งเสริมและพัฒนาหลักสูตร กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ และสื่อ การเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มี ความเป็นพลเมืองสิ่งแวดล้อม อย่างยั่งยืน	<p>1.1 จัดทำโครงสร้างหลักสูตรให้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์และพันธกิจของโรงเรียน สิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน</p> <p>1.2 เขียนคำอธิบายรายวิชาโดยระบุถึงการพึ่งพาอาศัยของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศเข้าไป ในทุกรายวิชา</p> <p>1.3 จัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ซึ่งอาจเป็นโครงการด้านสิ่งแวดล้อมชุมชน และจัดให้วิชา ลูกเสือ เนตรนารีมีหัวข้อด้านสิ่งแวดล้อมลงในหลักสูตรต่างๆ</p> <p>1.4 จัดการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและคิดเชิงวิพากษ์แบบผสมผสานแนวทางการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หรือใช้โครงงานเป็นฐาน</p> <p>1.5 จัดกิจกรรมในโครงการโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน เพื่อให้ ผู้เรียนมีความเข้าใจแนวทางการจัดการขยะ การอนุรักษ์น้ำ และการประหยัด พลังงานไฟฟ้า</p> <p>1.6 จัดกิจกรรมที่แสดงออกถึงความห่วงใยต่อสิ่งแวดล้อมผ่านงานนิทรรศการศิลปะ- ภาพถ่าย หรือภาพยนตร์ที่เน้นประเด็นสิ่งแวดล้อม</p> <p>1.7 วัดและประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลาย โดยเน้นประเมินความเข้าใจเกี่ยวกับ แนวคิดด้านสิ่งแวดล้อม</p> <p>1.8 จัดหาหนังสือเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษา วารสารวิทยาศาสตร์และเอกสาร การวิจัย ที่นำเสนอการค้นพบและการวิจัยล่าสุดในสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและ สาขาก่อนที่เกี่ยวข้อง</p> <p>1.9 ใช้และพัฒนาสื่อการเรียนรู้ เช่น แอปพลิเคชัน แพลตฟอร์มการศึกษา โมดูล ออนไลน์ เว็บไซต์ แหล่งข้อมูลออนไลน์ วิกิโกลีป สารคดี ชุดอุปกรณ์ โดยเฉพาะ สำหรับการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม</p>
2	สร้างเครือข่ายสิ่งแวดล้อม เพื่อช่วย ให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของ ความรู้ทั้งภายในและภายนอก โรงเรียน ซึ่งนำไปสู่การใช้และพัฒนาว ิตกรรมสีเขียวของโรงเรียน สิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนา ที่ยั่งยืน	<p>2.1 มีส่วนร่วมกับชุมชนและผู้กำหนดนโยบาย เกี่ยวกับการจัดการขยะ การอนุรักษ์น้ำ และการประหยัดพลังงานไฟฟ้า</p> <p>2.2 ส่งเสริมให้เกิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ในการแลกเปลี่ยนความรู้เพื่อ พัฒนาการดำเนินการโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน</p> <p>2.3 กระตุ้นให้เกิดการมีส่วนร่วมและการอภิปรายกันภายในโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษา เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน</p> <p>2.4 จัดตั้งชมรมหรือชุมนุมของผู้เรียนในการวางแผนและดำเนินการโรงเรียนสิ่งแวดล้อม ศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน</p> <p>2.5 เปิดโอกาสให้คณะทำงานภายนอก เช่น กรมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและ สิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยเข้ามา แบ่งปันความรู้และประสบการณ์กับโรงเรียน</p> <p>2.6 พัฒนานอกระบบความรู้ในรูปแบบของแนวคิด แนวทางการปฏิบัติ คู่มือการปฏิบัติ กลยุทธ์ หรือรูปแบบในการดำเนินการโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน</p> <p>2.7 จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนสามารถสร้างสิ่งประดิษฐ์หรือเทคโนโลยีที่นำไปประยุกต์ใช้กับ โรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน</p>

ข้อ	แนวทางเชิงนโยบาย	แนวทางเชิงปฏิบัติ
3	ส่งเสริมประสิทธิภาพในการบริหารงบประมาณเพื่อการดำเนินการโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน	<p>3.1 วางแผนการใช้งบประมาณโดยกำหนดลำดับความสำคัญของกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อมเฉพาะที่สอดคล้องกับพันธกิจและวิสัยทัศน์ของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน</p> <p>3.2 จัดสรรงบประมาณประจำปีสำหรับโครงการสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน และจัดสรรเงินเพื่อสนับสนุนความคิดริเริ่มใหม่ เช่น การขยายโครงการสวนคนตรีสีเขียวในโรงเรียน</p> <p>3.3 เสนอข้อมูลการลงทุนในเทคโนโลยีที่ประหยัดพลังงาน</p> <p>3.4 ยกระดับโครงสร้างพื้นฐานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายความสำเร็จของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน</p> <p>3.5 ตรวจสอบรายงานทางการเงินเป็นระยะ เพื่อให้แน่ใจว่าใช้งบประมาณอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล</p> <p>3.6 ระดมทรัพยากรจากเครือข่ายสิ่งแวดล้อม เพื่อลงทุนในเทคโนโลยีที่ประหยัดพลังงานและการยกระดับโครงสร้างพื้นฐาน</p>
4	กำหนดวิสัยทัศน์ของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนอย่างชัดเจน สร้างการมีส่วนร่วมและส่งเสริมคุณธรรมในการดำเนินการโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน	<p>4.1 กำหนดเป้าหมายของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนด้วยหลักการ SMART เพราะมีความเจาะจง (Specific) วัดผลได้ (Measurable) ทำได้จริง (Achievable) มีความสอดคล้อง (Relevant) และ มีกรอบเวลาที่ชัดเจน (Time-bound)</p> <p>4.2 กำหนดผู้รับผิดชอบ โดยสร้างแผนปฏิบัติการและการดำเนินงานที่ชัดเจน</p> <p>4.3 จัดทำแผนพัฒนาบุคลากรเพื่อมองภาพความสำเร็จของโรงเรียนในอนาคตได้</p> <p>4.4 รับฟังความคิดเห็นของคณะกรรมการดำเนินการโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนเพื่อระบุความต้องการที่เฉพาะเจาะจง</p> <p>4.5 เป็นแบบอย่างที่ดีด้านสิ่งแวดล้อม และร่วมหารือเกี่ยวกับกลยุทธ์การพัฒนาโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน</p> <p>4.6 ยกย่องและให้รางวัลในความพยายามรักษาสิ่งแวดล้อมให้บรรลุความสำเร็จของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน</p>
5	ส่งเสริมและพัฒนาแหล่งเรียนรู้และภูมิทัศน์ของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน	<p>5.1 จัดโครงการที่ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาแหล่งเรียนรู้ภายในและภายนอก และเอกสารอ้างอิงเกี่ยวกับการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม รวมทั้งวารสารและสิ่งพิมพ์ จากฐานข้อมูลการวิจัยออนไลน์ที่มีคุณภาพ</p> <p>5.2 จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ครูและผู้บริหารบริหารจัดการสภาพทั่วไปให้เกิดความสะอาด ร่มรื่น และปลอดภัย</p>
6	พัฒนาระบบการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน	<p>6.1 จัดให้มีโครงการริชชีและรณรงค์ให้ลดการสร้างขยะ</p> <p>6.2 จัดกิจกรรมร่วมกับชุมชนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหา สำหรับขยะอินทรีย์ที่เกิดขึ้นในโรงเรียน</p> <p>6.3 กำหนดมาตรการในการประหยัดน้ำ</p> <p>6.4 สำรองความเป็นไปได้ของการนำระบบเก็บเกี่ยวน้ำฝนมาใช้ในโรงเรียน</p> <p>6.5 กำหนดมาตรการประหยัดพลังงานไฟฟ้า</p> <p>6.6 เปิดโอกาสให้ครู ผู้เรียนและเครือข่ายสิ่งแวดล้อมมีส่วนร่วมในการเสนอวิธีแก้ปัญหาการประหยัดพลังงาน</p>

อภิปรายผล

1.1 อิทธิพลทางตรงที่ส่งผลต่อความสำเร็จของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน มากที่สุด คือ การจัดการเรียนรู้ของครู เป็นเพราะว่า ครูเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงในระบบการศึกษาที่จะช่วยหล่อหลอมให้เกิดความเป็นพลเมืองสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนของผู้เรียน สอดคล้องกับภูมิหลังของสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน โดย Louis Agassiz ได้สะท้อนปรัชญาของรูสโซ (Rousseau's philosophy) สนับสนุนให้ผู้เรียนศึกษาธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมด้วยประสบการณ์ตรง ไม่ใช่ศึกษาจากเพียงตำราเท่านั้น (Gough, 2020) อีกทั้ง Anna Botsford Comstock ซึ่งเป็นหัวหน้าภาควิชาธรรมชาติวิทยา ที่มหาวิทยาลัยคอร์เนลล์ (Cornell University) ก็ใช้นิทานและบทเรียนสอนศีลธรรมเข้ามาช่วยให้ผู้เรียนเกิดความซาบซึ้งในธรรมชาติ เอาธรรมชาติรอบตัวมาให้ความรู้แก่ผู้เรียน อย่างน่าสนใจ และสะท้อนให้เห็นถึงคุณค่าทางวัฒนธรรมที่มนุษย์มีต่อธรรมชาติ (Bailey, 2019; Comstock, 2020)

การบริหารโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนก็ส่งอิทธิพลทางตรงต่อความสำเร็จของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนเช่นกัน เนื่องจาก การพัฒนาแหล่งเรียนรู้ ภูมิทัศน์ เครือข่ายสิ่งแวดล้อม และงบประมาณ ส่งเสริมให้เกิดกิจกรรมต่างๆ เช่น กิจกรรมชงชากับชุมชน ซึ่งทำให้ทราบถึงผลกระทบของการเผาขยะ การทิ้งขยะลงในแม่น้ำลำคลอง ที่ส่งผลโดยตรงต่อความหลากหลายทางชีวภาพ พืช และสัตว์ชนิดต่างๆ ในชุมชน กิจกรรมน้ำกับวิถีชุมชน ซึ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาแหล่งเรียนรู้ในชุมชนเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น โครงการמצจาลุ่มน้ำยม ซึ่งเป็นการบูรณาการข้ามกลุ่มสาระการเรียนรู้ ภายใต้แนวคิดที่ว่าชุมชนบางระกำเป็นชุมชนที่มีความใกล้ชิด และผูกพันกับแม่น้ำลำคลอง คนในชุมชนทั้งอดีตและปัจจุบันอาศัยพึ่งพาธรรมชาติ โครงการมหัศจรรย์แห้วนา ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนรู้จักหวงแหนพืชท้องถิ่นของตนเอง รู้จักคุณลักษณะทางกายภาพของแห้วนา วิถีปลูกแห้วนา การทำแปลงเกษตรอินทรีย์ ใช้น้ำคอก ลดสารเคมี (Office of the Education Council, 2019)

นอกจากนี้ ภาวะผู้นำของผู้บริหารสถานศึกษายังส่งอิทธิพลทางอ้อมต่อความสำเร็จของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน ผ่านการจัดการเรียนรู้ของครูและการบริหารโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Shutaleva *et al.* (2020) ซึ่งพบว่าผู้บริหารสถานศึกษาในประเทศสหพันธรัฐรัสเซียต้องรับนโยบายการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนจากภาครัฐ แล้วแปลงสู่การปฏิบัติตามแนวคิดของการพัฒนาที่ยั่งยืน และร่วมทำงานกับครูในการจัดการศึกษานบูรณาการเข้าไปในทุกกลุ่มรายวิชา ประพฤติปฏิบัติตนเองเป็นแบบอย่างที่ดี มีคุณธรรม ใช้ชีวิตอย่างพอเพียง แต่งตั้งคณะทำงาน คณะกรรมการบริหารจัดการโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน กำหนดโครงสร้างและแผนพัฒนาโรงเรียนเพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วม

1.2 แนวทางการบริหารที่ส่งเสริมความสำเร็จของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 มีจำนวน 6 ข้อ คือ 1) ส่งเสริมและพัฒนาหลักสูตร กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ และสื่อการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความเป็นพลเมืองสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Wattanasettanukul, Srisuk, Panthongs, Peerachaipawong, & Sinjindawong, (2022) ซึ่งพบว่า คณะกรรมการที่รับผิดชอบโครงการโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนควรทำงานร่วมกับคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและงานวิชาการของโรงเรียน เพื่อศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตร

แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อจัดทำและพัฒนาเนื้อหาสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมในหลักสูตรสถานศึกษาบูรณาการสิ่งแวดล้อมศึกษา เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน จัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมใน ท้องถิ่น รวมทั้งมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงด้วยวิธีการที่หลากหลาย อีกทั้ง โรงเรียนควรมีการพัฒนาการใช้และพัฒนาสื่อการเรียนรู้ นวัตกรรม และแหล่งการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุน กระบวนการจัดการเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างหลากหลาย 2) สร้างเครือข่าย สิ่งแวดล้อม เพื่อช่วยให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของความรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ซึ่งนำไปสู่การใช้และพัฒนา นวัตกรรมสีเขียวของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน สอดคล้อง กับงานวิจัยของ Burananuth (2021) ซึ่งพบว่า การส่งเสริมการดำเนินยุทธศาสตร์เมืองที่เป็นมิตรกับ สิ่งแวดล้อม ตามแผนพัฒนาจังหวัดลำพูน ต้องอาศัยเครือข่ายสิ่งแวดล้อมเป็นส่วนสำคัญ เพราะช่วยให้ บุคลากรในหน่วยงานมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับนโยบายและยุทธศาสตร์ สามารถปฏิบัติงานได้ตาม เป้าหมายได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น 3) ส่งเสริมประสิทธิภาพในการบริหารงบประมาณเพื่อการดำเนินการ โรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Wattanasettanukul *et al.* (2022) ที่ศึกษาเกี่ยวกับ บุคลากรภายในโรงเรียนว่าควรมีส่วนร่วมในการกำหนดโครงการ กิจกรรมใน แผนปฏิบัติการซึ่งได้รับจัดสรรงบประมาณหรือมีแหล่งทรัพยากรหรือระดมทุนจากองค์กรภายนอก จัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อตั้งงบประมาณมาปรับปรุง พัฒนาภูมิทัศน์ แหล่งเรียนรู้ อาคารสถานที่ วัสดุ อุปกรณ์สำนักงานให้มีประสิทธิภาพในการใช้งานอย่างเหมาะสมส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับ สิ่งแวดล้อม จัดทำป้ายนิเทศแสดงข้อมูลสารสนเทศด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในโรงเรียนในแต่ละเดือน 4) กำหนดวิสัยทัศน์ของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน อย่างชัดเจน สร้างการมีส่วนร่วมและส่งเสริมคุณธรรมในการดำเนินการโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อ การพัฒนาที่ยั่งยืน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Office of the Education Council (2019) ที่ศึกษาเกี่ยวกับ แนวทางการพัฒนาการศึกษาเพื่อรองรับการเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนสิ่งแวดล้อม ศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนว่า ผู้บริหารสถานศึกษาเป็นส่วนที่สำคัญในการนำยุทธศาสตร์ชาติลงสู่การ ปฏิบัติที่แท้จริง ผู้บริหารสถานศึกษาต้องมีวิสัยทัศน์ กำหนดนโยบายและโครงสร้างการบริหารจัดการที่ ชัดเจน เชื่อมต่อการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติภายในโรงเรียนและชุมชน เพื่อสร้างการมีส่วนร่วมระหว่าง ตัวผู้บริหารสถานศึกษา ครูและบุคลากรทางการศึกษา ผู้เรียน ชุมชน และหน่วยงานอื่นๆ 5) ส่งเสริมและ พัฒนาแหล่งเรียนรู้และภูมิทัศน์ของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน สอดคล้องกับงาน วิจัยของ El-Batri *et al.* (2019) ซึ่งพบว่า การบริหารโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน ในประเทศโมร็อกโกจะส่งเสริมให้มีชมรมสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน เพื่อช่วยให้โรงเรียนมีแหล่งเรียนรู้และ ภูมิทัศน์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เพราะชมรมจะมีกิจกรรมต่างๆอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี เช่น การทำความสะอาด การเก็บขยะ การทำให้โรงเรียนเกิดความสวยงาม และการวิจัยด้านสิ่งแวดล้อม กิจกรรมเหล่านี้ช่วยพัฒนาทักษะให้ผู้เรียน เกิดความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งภายในและภายนอก โรงเรียน และ 6) พัฒนาระบบการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน ที่แสดงให้เห็นถึงการ ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการจัดการขยะ การอนุรักษ์น้ำ และการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของทุกฝ่ายใน โรงเรียน สอดคล้องกับเกณฑ์การประเมินมาตรฐานโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน ของ Office of the Basic Education Commission (2022) ด้านที่ 3 การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อมในโรงเรียน ซึ่งกำหนดประเด็นการพิจารณาให้โรงเรียนมีการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการจัดการขยะ การอนุรักษ์น้ำ และการประหยัดพลังงานไฟฟ้า อีกทั้งงานวิจัยของ Somsombut,

Boonprasert, & Siridhrungsri, (2020) ยังพบว่า วิทยาลัยอาชีวศึกษามีการกำหนดแนวทางการดำเนินงานในรูปแบบต่างๆ เช่น ประกาศเป็นนโยบายเรื่องการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม กำหนดมาตรการดำเนินงาน มีการบริหารจัดการงานด้านสิ่งแวดล้อมที่เน้นการเชื่อมโยงกับงานทั้งระบบ จัดทำคำสั่งมอบหมายหน้าที่ จัดทำโครงการและกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษา มีการจัดกิจกรรมในรูปแบบที่หลากหลาย เพื่อส่งเสริมจิตสำนึกในการประหยัดพลังงาน การจัดการขยะและของเสีย การเพิ่มพื้นที่สีเขียว การประหยัดน้ำและการจัดการน้ำ การสร้างนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การจัดการมลพิษทางอากาศ กิจกรรมอนุรักษ์พื้นที่พุทธรักษาธรรมชาติ เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาควรจัดอบรมคณะกรรมการที่ดำเนินการโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำของผู้บริหารสถานศึกษา ให้มีวิสัยทัศน์ การมีส่วนร่วม และคุณธรรม รวมถึงพัฒนาความรู้ ความเข้าใจในการบริหารโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน ทั้งแหล่งเรียนรู้ ภูมิทัศน์ เครือข่ายสิ่งแวดล้อม และงบประมาณ

2) โรงเรียนควรส่งเสริมให้ครูพัฒนาหลักสูตรบูรณาการสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนเข้าไปในทุกรายวิชา สร้างกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมในประเด็นที่ผู้เรียนสนใจ อีกทั้งใช้หรือพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่สามารถปลูกจิตสำนึกผู้เรียนให้ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการจัดการขยะ การอนุรักษ์น้ำ และการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน

3) โรงเรียนในสังกัด ควรนำแนวทางการบริหารเชิงนโยบายและเชิงปฏิบัติที่ส่งเสริมความสำเร็จของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน ไปสร้างเป็นโครงการหรือกิจกรรมย่อยในแผนปฏิบัติการประจำปีการศึกษา 2567 และนำไปเป็นข้อมูลในการประกาศจุดเน้นและนโยบายของโรงเรียนในปีการศึกษาต่อไป

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการศึกษาวิจัย การพัฒนาหลักสูตรอบรมเพื่อเสริมสร้างภาวะผู้นำของผู้บริหารสถานศึกษาสำหรับโครงการสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

2) ควรมีการศึกษาวิจัย การพัฒนาหลักสูตรแบบบูรณาการที่ส่งเสริมความเป็นพลเมืองสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนของผู้เรียน

3) ควรมีการศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อศึกษามลการนำแนวทางการบริหารเชิงนโยบายและเชิงปฏิบัติที่ส่งเสริมความสำเร็จของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนไปใช้ในสถานศึกษานำร่อง

เอกสารอ้างอิง

- Angsuchoti, S., Wijitwanna, S., & Pinyopanuwat, R. (2014). *Statistical analysis for social and behavioral science research: LISREL techniques (4th ed.)*. CharoendeeMankong Printing.
- Ardoin, N. M., Bowers, A. W., Roth, N. W., & Holthuis, N. (2018). Environmental education and K-12 student outcomes: A review and analysis of research. *The Journal of Environmental Education, 49* (1), 1-17.
- Bailey, L. H. (2019). The Liberty Hyde Bailey Gardener's Companion. In *The Liberty Hyde Bailey Gardener's Companion*. Cornell University Press.
- Burananuth, N. (2021). Evaluation of Eco-City Strategy according to Lamphun Provincial Development Plan 2018-2022 fiscal year 2020. *Journal of Political Science Suan Sunandha Rajabhat University, 4*(2), 108-124.
- Comstock, A. B. (2020). The Comstocks of Cornell—The Definitive Autobiography. In *The Comstocks of Cornell The Definitive Autobiography*. Cornell University Press.
- Cronbach, L. J., & Shavelson, R. J. (2004). My current thoughts on coefficient alpha and successor procedures. *Educational and psychological measurement, 64*(3), 391-418.
- Department of Environmental Quality Promotion. (n.d.). *Guidelines for operating eco-schools*. DEQP.
- Derman, M., & Gurbuz, H. (2018). Environmental education in the science curriculum in different countries: Turkey, Australia, Singapore, Ireland, and Canada. *Journal of Education in Science Environment and Health, 4*(2), 129-141.
- El-Batri, B., Alami, A., Zaki, M., & Nafidi, Y. (2019). Extracurricular environmental activities in Moroccan middle schools: Opportunities and challenges to promoting effective environmental education. *European Journal of Educational Research, 8*(4), 1013-1028.
- Gough, A. (2020). Environmental/sustainability education in a global context: Stories of political and disciplinary resistances. In *Transnational Education and Curriculum Studies* (pp. 99-113). Routledge.
- Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2012). Partial least squares: the better approach to structural equation modeling?. *Long range planning, 45*(5-6), 312-319.
- Kitipuwadon, W. (2021). Legal Measure for Air Pollution control in Thailand: Study the Effective Process Prevention, Control and Correction or Disposal of Particulate Matter Not More Than 2.5 Microns (PM2.5) in Foreign Countries. *The Journal of Law, Public Administration and Social Science. School of Law Chiang Rai Rajabhat University, 6*(1), 25-46.
- Li, Y., & Shapiro, J. (2020). *China goes green: coercive environmentalism for a troubled planet*. John Wiley & Sons.
- National Economics and Social Development Council. (2018). *National Strategy 2018 – 2037*. NESDC.
- Nuriddinova, K. S., & Meliyevna, P. N. (2022). Characteristics of Environmental Education Issues in Avesto. *International Journal of Discoveries and Innovations in Applied Sciences, 2*(2), 69-72.

- Office of the Basic Education Commission. (2017). *Indicators and core learning content Science learning group (revised edition 2017) according to the Basic Education Core Curriculum 2008*. OBEC.
- Office of the Basic Education Commission. (2021). *School Standards Evaluation Criteria Manual Environmental education for sustainable development*. OBEC.
- Office of the Basic Education Commission. (2022, 21 December). *Policy and focus of the Office of the Basic Education Commission Fiscal year 2024*. Announce.
- Office of the Basic Education Commission. (2022). *Standard Assessment Guide of Environmental Education School for Sustainable Development*. OBEC.
- Office of the Education Council. (2017). *National Education Plan 2017 – 2036*. ONEC.
- Office of the Education Council. (2019). *Research report: Guidelines for educational development to support environmentally friendly growth*. ONEC.
- Pasunon, P. (2015). Validity of questionnaires for social science research. *Journal of Social Sciences Srinakharinwirot University*, 18(18), 375-396.
- Saosing, R., Maiorn, P., & Saetia, T. (2022). Ecotourism video production “Bang Khun Thian Mangrove Forest Learning Center”. *Journal of Science and Technology, Sukhothai Thammathirat Open University*. 2(1), 81-87.
- Sarkulworawit, C., & Chitsawang, S. (2022). Impact Of The Covid-19 Pandemic On Illegal Transboundary Movement Of Plastic Waste In Thailand. *Journal of Soc Sci & Hum*. 48(1), 17-36.
- Schumacker, E., & Lomax, G. (2016). *A Beginner's Guide to Structural Equation Modelling*. 4th edtn.
- Shutaleva, A., Nikonova, Z., Savchenko, I., & Martyushev, N. (2020). Environmental education for sustainable development in Russia. *Sustainability*, 12(18), 7742.
- Somsombut, R., Boonprasert, U., & Siridhrungsri, P. (2020). A Model to Promote the Learning Management Environment Education for Sustainable Development in Private Vocational Colleges. *Journal of MCU Peace Studies*, 8(3), 1110-1124.
- Sukma, E., Ramadhan, S., & Indriyani, V. (2020). Integration of environmental education in elementary schools. *Journal of Physics*, 1481(1), 12136.
- The Secondary Educational Service Area Office Bangkok 2. (2021, 18 October). *Policy and Focus points of the Bangkok Secondary Educational Service Area Office, Area 2, Fiscal Year 2022 – 2023*. Announce.
- Usavagovitwong, N., Sanguasinthukul, K., & Vancham, K. (2021). Green Bangkok 2030: The Case of Obligatory Delegation toward Privately-Owned Neighborhood Public Space Management. *Built Environment Inquiry Journal*, 20(2), 1-14.
- Wattanasettanakul, P., Srisuk, C., Panthongs, W., Peerachaiyawong, N., & Sinjindawong, S. (2022). Current and Desirable Conditions of Environmental Education for Sustainable Development school (Eco-school) Under the Scondary Educational Service Area Office Bankok 2. *Journal of Environmental Management*, 18(2), 78-95.

03

การประเมินสถานภาพทรัพยากรน้ำภาคการเกษตรในเขต
พื้นที่สูง กรณีศึกษา: ลุ่มน้ำห้วยตอง จังหวัดเชียงใหม่

ASSESSMENT OF THE STATUS OF AGRICULTURAL WATER RESOURCES IN HIGHLAND AREAS: A CASE STUDY OF HUI TONG WATERSHED, CHIANG MAI

ยศสรุ สรียุ^a ✉ เวณา นิลวงค์^a อรทัย มิ่งธิพล^b พิทักษ์พงษ์ แบ่งทิศ^b วิชญา ดวงธิมมา^b และ ยุทธภูมิ เผ่าจินดา^b

^aสาขาการจัดการและพัฒนากทรัพยากร คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

^bคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยแม่โจ้

Yotsarun Srisuk^a ✉ Weena Nilawong^a Orathai Mingthipol^b Phithakphong Baengthid^b Wittaya Duangthima^b
and Yutthaphum Phaojinda^b

^aDepartment of Resources Management and Development, Faculty of Agricultural Production, Maejo University

^bFaculty of Architecture and Environmental Design, Maejo University

✉ bozz.srisuk@gmail.com

วันที่รับ (received) 25 ก.ย. 2566 วันที่แก้ไขเสร็จ (revised) 12 มี.ค. 2567 วันที่ตอบรับ (accepted) 19 มี.ค. 2567

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาดัชนีและวิธีประเมินสถานภาพทรัพยากรน้ำภาคการเกษตรลุ่มน้ำพื้นที่สูง โดยลุ่มน้ำห้วยตองถูกคัดเลือกให้เป็นลุ่มน้ำตัวแทนเพื่อศึกษาสถานการณ์น้ำเชิงพื้นที่ผ่านการวิจัยแบบมีส่วนร่วมกับชุมชน ผลการประเมินสถานภาพทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำห้วยตองพบว่าอยู่ในภาวะถดถอย ดัชนีบ่งชี้ที่สะท้อนต้นเหตุของปัญหาได้แก่ (1) ความสามารถในการผลิตน้ำต้นทุนและผลผลิตน้ำท่าลดลงในช่วงฤดูแล้ง เนื่องจากพื้นที่ป่ามีขนาดเล็กจากการรุกขยายพื้นที่เกษตรกรรม (2) ระบบกักเก็บน้ำต้นทุนไม่เพียงพอสำหรับการเพาะปลูกพืชฤดูแล้ง บ่อเก็บน้ำอยู่ต่ำกว่าพื้นที่เกษตรและซำรูดเสียหายไม่สามารถเก็บน้ำได้ อ่างเก็บน้ำห้วยตองตั้งเขินเก็บน้ำได้เพียงร้อยละ 30 ของความจุอ่างฯ (3) การใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูกพืชฤดูแล้งขาดภาวะสมดุลน้ำมากกว่า 1.30 ล้านลูกบาศก์เมตร และ (4) การบริหารจัดการน้ำขาดกลุ่มโครงสร้างการจัดการน้ำแบบมีส่วนร่วมกับชุมชนและหน่วยงานภาครัฐท้องถิ่น สำหรับผลการประเมินข้างต้นสามารถนำไปสู่การวางแผนแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ทั้งในด้านการอนุรักษ์ ป่า พืช และรักษาพื้นที่ป่าผลิตน้ำ การเพิ่มศักยภาพของระบบกักเก็บและกระจายน้ำ การจัดการพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้ง และการพัฒนากลุ่มท้องถิ่นเพื่อการบริหารจัดการลุ่มน้ำห้วยตอง

คำสำคัญ : ดัชนีสถานภาพทรัพยากรน้ำ เกษตรกรรม ลุ่มน้ำพื้นที่สูง ลุ่มน้ำห้วยตอง

Abstract

This research aimed to develop an index and method for evaluating the status of agricultural water resources in highland watersheds. The Huai Tong Watershed was chosen as a representative watershed to study the spatial water situation through participatory research with the community. The results of the assessment of the status of water resources in the Huai Tong River watershed found that the status was in Regression Stage. Indicators that reflected the root cause of the problem included: (1) the ability to produce water and runoff yields decreased during the dry season because the forest area became smaller due to the expansion of agricultural area. (2) the water storage system was not sufficient for growing crops in the dry season. The Pond is lower than agricultural area, damaged and unable to store water and the Huai Tong Reservoir is shallow and can only hold water at 30 percent of its capacity. (3) the use of water for growing crops in the dry season lacked water balance by more than 1.30 million cubic meters. (4) water management lacked a participatory water management structure with communities and local government agencies. The evaluation results provide valuable spatial factors that can contribute to sustainable planning for addressing water resource problems in the Huai Tong watershed, including conservation, restoration, and maintenance of forest resources, increasing the potential of water storage and distribution systems, management of agricultural production areas, and development of local groups for the management of the Huai Tong watershed.

Keywords : Water resource status index, Agricultural, Highland watershed, Huai Tong watershed

บทนำ

ลุ่มน้ำห้วยตอง ขนาดพื้นที่ประมาณ 41.56 ตารางกิโลเมตร หรือ 25,975 ไร่ อยู่ในพื้นที่รับผิดชอบของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวงและองค์การบริหารส่วนตำบลแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่ เป็นหนึ่งในลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำแม่วางที่มีการเพาะปลูกพืชผักโครงการหลวง ได้แก่ ผักกาดหอม ห่อ กะหล่ำปลี ผักกาดขาวปลี เบบีฮ่องเต้ ไช้คลีฟแดง และไช้คลีฟเขียว ปัจจุบันประสบปัญหาด้านทรัพยากรน้ำภาคการเกษตรกรรม ตั้งแต่พื้นที่ผลิตน้ำ ระบบกักเก็บและระบายน้ำ การใช้น้ำเพื่อการเกษตรในช่วงฤดูแล้ง และการบริหารจัดการ ซึ่งยังคงเป็นปัญหาดังเดิมต่อเนื่องมายาวนานและมีแนวโน้มนำมาซึ่งปัญหาการใช้น้ำที่รุนแรงมากขึ้นในอนาคต ทั้งปัญหาการแย่งชิงน้ำในช่วงฤดูแล้งของคนที่อยู่ต้นน้ำและปลายน้ำจากการใช้น้ำที่เพิ่มสูงขึ้นเพื่อทำการเพาะปลูก ขณะที่แหล่งผลิตน้ำต้นทุนหรือป่าต้นน้ำมีขนาดลดลงและก้าวเข้าสู่ภาวะเสื่อมโทรมจากการใช้ประโยชน์และการรุกล้ำพื้นที่เกษตรกรรม ทำให้ความสามารถในการผลิตน้ำ กักเก็บน้ำ และปลดปล่อยน้ำลงสู่อ่างเก็บน้ำห้วยตองและลำห้วยลดลง รวมไปถึงการจัดการน้ำของหน่วยงานภาครัฐที่ไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างยั่งยืนซึ่งต้องอาศัยกระบวนการที่เหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในพื้นที่และเน้นการมีส่วนร่วมของชุมชน โดยยึดหลักการจัดการลุ่มน้ำพื้นที่สูงขนาดเล็กที่เป็นหน่วยย่อยเล็กที่สุดแต่มีความสำคัญอย่างมากต่อการจัดการน้ำทั้งระบบ (Maiklad, 2007) โดยเริ่มต้นจากการศึกษาสถานการณ์เชิงพื้นที่ การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของปัญหาและการประเมินสถานการณ์ทรัพยากรน้ำเพื่อชี้เป้าการจัดการที่ตรงจุดตรงประเด็น

สำหรับการประเมินสถานการณ์ทรัพยากรลุ่มน้ำทั้งในอดีตและปัจจุบันมีการใช้ดัชนีที่หลากหลาย ส่วนใหญ่มุ่งเน้นดัชนีด้านการบริหารจัดการเชิงโครงสร้างและกลุ่มองค์กรเป็นหลัก และมีการประเมินแบบเหมารวม (Lump sum model) ทำให้ผลการประเมินเป็นเพียงการวัดค่าประสิทธิภาพศักยภาพหรือระดับของการบริหารจัดการน้ำเพียงเท่านั้น (Khawsaard, 2011) วิธีดังกล่าวขาดการใช้ดัชนีที่ส่งผลต่อทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่ ทั้งในส่วนของพื้นที่ผลิตน้ำต้นทุน การกักเก็บและกระจายน้ำ และพื้นที่ที่มีความต้องการใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูก ซึ่งเป็นดัชนีสำคัญต่อการวางแผนแก้ไขปัญหาด้านทรัพยากรน้ำให้อยู่ในภาวะสมดุล ตามที่ Wallace, Acreman, & Sullivan (2003) กล่าวว่า การบริหารจัดการน้ำต้องมองอย่างเป็นองค์รวมและบูรณาการ โดยเห็นความสัมพันธ์และต้นเหตุของปัญหาเชิงพื้นที่ของแหล่งผลิตน้ำ ระบบกักเก็บ และการใช้ประโยชน์ของชุมชน ดังนั้น การประเมินสถานการณ์ทรัพยากรน้ำภาคการเกษตรกรรมในลุ่มน้ำพื้นที่สูงขนาดเล็กจากการมีส่วนร่วมของชุมชน จึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการสนับสนุนการตัดสินใจด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำภาคการเกษตรกรรมที่มีประสิทธิภาพ (Preechapanya, 2007) ภายใต้สถานการณ์ปัญหาเชิงพื้นที่ ซึ่งผลที่ได้จากการประเมินพร้อมนำเข้าสู่กระบวนการวางแผนแก้ไขปัญหาด้านทรัพยากรน้ำลุ่มน้ำพื้นที่สูงอย่างยั่งยืนต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์ด้านทรัพยากรน้ำภาคการเกษตรกรรมในลุ่มน้ำห้วยตอง จังหวัดเชียงใหม่
2. เพื่อพัฒนาดัชนีและวิธีประเมินสถานการณ์ทรัพยากรน้ำภาคการเกษตรในลุ่มน้ำพื้นที่สูงที่สามารถนำผลการประเมินมาวางแผนแก้ไขปัญหาด้านทรัพยากรน้ำภาคการเกษตรกรรมได้อย่างยั่งยืน

วิธีดำเนินการศึกษาวิจัย

1. ทบทวนดัชนีและวิธีการประเมินสถานภาพทรัพยากรน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำ

ทบทวนแนวคิด ทฤษฎี เพื่อหาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ ลุ่มน้ำพื้นที่สูง ของ Prakongsri, 2008; Jomphakdee, 2007; Hewlett & Nutter, 1969 รวมถึงการประเมินพื้นที่ลุ่มน้ำในประเทศไทย ได้แก่ ดัชนีชี้วัดเพื่อการบริการจัดการทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน (National Statistical Office, 2020) ตัวชี้วัดความยั่งยืนในระดับลุ่มน้ำ (Chaves & Alipaz, 2007) การประเมินสถานภาพลุ่มน้ำและสถานภาพทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Chankaew, 1996) เป็นต้น ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมเกิดแนวคิดในการพัฒนาดัชนีเพื่อประเมินสถานภาพทรัพยากรน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำที่ต้องประกอบด้วยมิติด้านต้นทุนทรัพยากรน้ำ การจัดการน้ำภาคการเกษตร ความสมดุลของน้ำต้นทุนและการใช้น้ำ การจัดการอนุรักษ์ป่าต้นน้ำ และการบริหารจัดการน้ำแบบมีส่วนร่วมกับชุมชน โดยการศึกษาสถานภาพของทรัพยากรและการพัฒนาดัชนีด้านต่างๆ ในพื้นที่ลุ่มน้ำจำเป็นต้องครอบคลุมทุกลักษณะที่เป็นองค์ประกอบของระบบลุ่มน้ำ (Department of Conservation Science, 2016) สำหรับการประเมินสถานภาพรวมของลุ่มน้ำได้แนวคิดจาก Chankaew (1996) ที่ได้ให้น้ำหนักดัชนีของแต่ละทรัพยากรตามความสำคัญ ซึ่งพิจารณาจากผลกระทบที่เกิดขึ้นกับทรัพยากรในลุ่มน้ำ แล้วทำการประเมินสถานภาพรวมของลุ่มน้ำจากสถานภาพของทรัพยากรแต่ละชนิด แล้วคิดคะแนนรวมเฉลี่ยตามน้ำหนักของทรัพยากร

2. ศึกษาสถานการณ์ปัญหาด้านทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำห้วยตอง

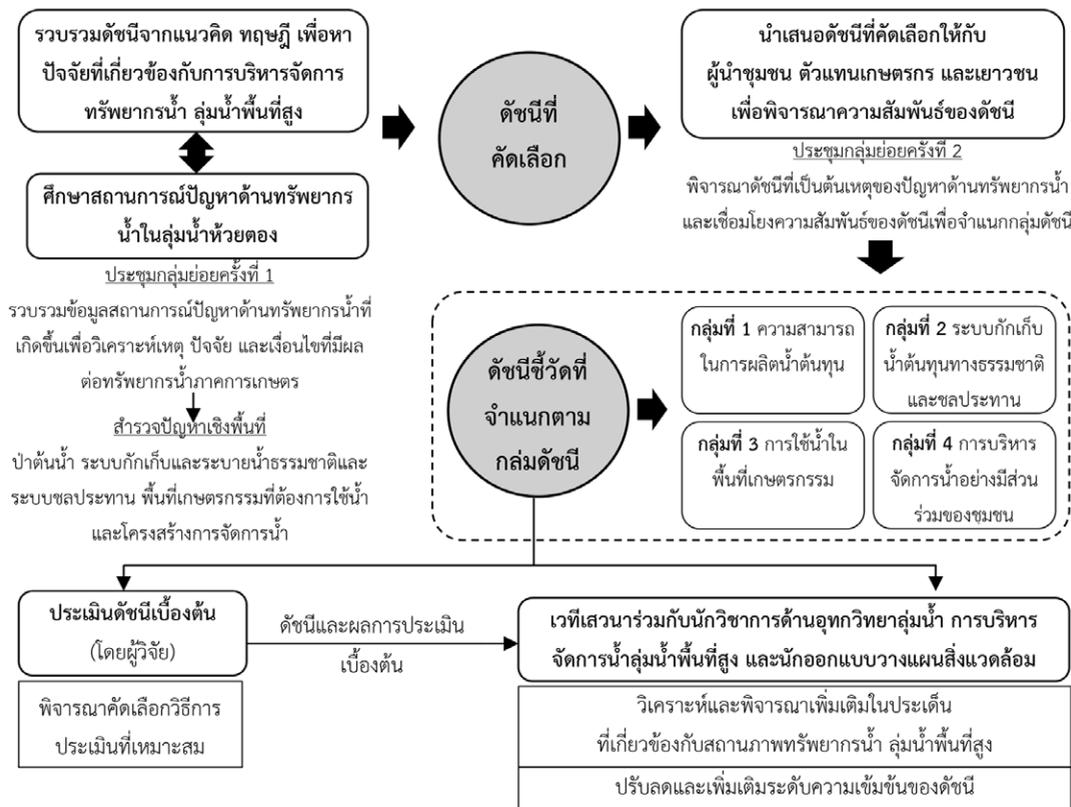
ศึกษาพฤติกรรมกรรมกรตของฝน ผลผลิตน้ำท่า และภาวะสมดุลน้ำ พร้อมทั้งจัดทำแผนที่ระบบน้ำและขอบเขตพื้นที่ขาดแคลนน้ำร่วมกับชุมชน และสำรวจปัญหาเชิงพื้นที่ ได้แก่ ป่าต้นน้ำ ระบบกักเก็บและระบายน้ำธรรมชาติและระบบชลประทาน พื้นที่เกษตรกรรมที่ต้องการใช้น้ำ และโครงสร้างการจัดการน้ำ จากนั้นใช้กระบวนการประชุมกลุ่มย่อยครั้งที่ 1 ร่วมกับผู้นำชุมชน ตัวแทนเกษตรกร และเยาวชน จากทั้ง 6 หมู่บ้านที่อยู่ในลุ่มน้ำห้วยตอง จำนวน 18 คน โดยเป็นการเลือกกลุ่มประชากรแบบเจาะจง (Purposive sampling) เนื่องจากต้องการกลุ่มประชากรที่มีความรู้และประสบการณ์ด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ โดยให้ตัวแทนชุมชนอธิบายถึงสถานการณ์ปัญหาด้านทรัพยากรน้ำที่เกิดขึ้นเพื่อวิเคราะห์เหตุ ปัจจัย และเงื่อนไขที่มีผลต่อทรัพยากรน้ำภาคการเกษตร ทั้งนี้ ประเด็นปัญหาเชิงพื้นที่ทั้งในส่วนของพื้นที่ป่าผลิตน้ำ ระบบกระจายน้ำ และพื้นที่เกษตรกรรมที่มีความต้องการใช้น้ำสูง รวมไปถึงการบริหารจัดการน้ำที่ผ่านมาในอดีตกลายเป็นประเด็นที่น่าสนใจและจำเป็นอย่างยิ่งที่นำมาพิจารณาร่วมกับดัชนีที่มาจากกรทบทวนวรรณกรรม

3. พัฒนาดัชนีและวิธีการประเมินสถานภาพทรัพยากรน้ำ ลุ่มน้ำพื้นที่สูง

คัดกรองดัชนีจากการทบทวนวรรณกรรมและสถานการณ์ปัญหาเชิงพื้นที่จากข้อที่ 1 และ 2 โดยการประชุมกลุ่มย่อยครั้งที่ 2 ร่วมกับผู้นำชุมชน ตัวแทนเกษตรกร และเยาวชน ร่วมกันพิจารณาดัชนีที่เป็นต้นเหตุของปัญหาด้านทรัพยากรน้ำและจำแนกดัชนีที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันเข้าอยู่ในกลุ่มเดียวกันซึ่งประกอบด้วย 4 กลุ่มดัชนี ได้แก่ ความสามารถในการผลิตน้ำต้นทุน ระบบกักเก็บน้ำต้นทุนทางธรรมชาติและชลประทาน การใช้น้ำในพื้นที่เกษตรกรรม และการบริหารจัดการน้ำอย่างมีส่วนร่วมของชุมชน จากนั้นจัดเรียงลำดับดัชนี (Ranking method) ตามความสำคัญของเหตุปัจจัยและเงื่อนไขที่มีผลต่อสถานการณ์ด้านทรัพยากรน้ำภาคการเกษตร และประเมินความสำคัญของค่าถ่วงน้ำหนัก ด้วยวิธีกำหนดจุด (Point allocation) (Saaty, 2008) ร่วมกับชุมชน โดยจัดระดับจาก 0 ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่ง 0 แสดงถึงกลุ่มดัชนีที่ส่งผลต่อสถานการณ์ด้านทรัพยากรน้ำน้อยที่สุด และ 100 แสดงถึงกลุ่มดัชนี

ที่ส่งผลต่อสถานการณ์ด้านทรัพยากรน้ำจนถึงขั้นเกิดภัยพิบัติด้านทรัพยากรน้ำภาคการเกษตร ดังแสดง ผลค่าถ่วงน้ำหนักในตารางที่ 1

เมื่อได้ดัชนีที่พิจารณาร่วมกับชุมชนแล้ว จึงทำการทดสอบดัชนีด้วยการประเมินสถานภาพ ทรัพยากรน้ำภาคการเกษตรกรรมในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยตอง ซึ่งผลการประเมินเบื้องต้นสะท้อนให้เห็นถึง ดัชนีต้นเหตุของปัญหาที่ชัดเจนตรงตามสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในพื้นที่ จากนั้นดำเนินการจัด ประชุมผ่านเวทีเสวนาร่วมกับนักวิชาการด้านอุทกวิทยาลุ่มน้ำ ด้านการบริหารจัดการน้ำ ลุ่มน้ำพื้นที่ สูง และนักออกแบบวางแผนสิ่งแวดล้อม ร่วมกันวิเคราะห์และเพิ่มเติมดัชนีที่เกี่ยวข้องเพื่อความสมบูรณ์ ของดัชนีประเมินสถานภาพทรัพยากรน้ำภาคการเกษตรกรรมในพื้นที่ลุ่มน้ำ



ภาพที่ 1: กระบวนการพัฒนาดัชนีและวิธีการประเมินสถานภาพทรัพยากรน้ำ ลุ่มน้ำพื้นที่สูง

ตารางที่ 1: ดัชนีชี้วัดสถานภาพทรัพยากรน้ำภาคการเกษตรกรรมในลุ่มน้ำพื้นที่สูง

กลุ่มดัชนี	ดัชนีย่อย	ค่าถ่วงน้ำหนัก
กลุ่มที่ 1: ความสามารถในการผลิตน้ำต้นทุน		30
A1	สัดส่วนพื้นที่ป่าต่อพื้นที่ลุ่มน้ำ	(10)
A2	ความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ป่าต้นน้ำตามสังคมป่าและการทดแทนตามธรรมชาติ	(8.5)
A3	ความสามารถในการผลิตน้ำท่า	(6.5)
A4	ระยะเวลาการไหลของน้ำที่สม่ำเสมอตลอดทั้งปี	(5)
กลุ่มที่ 2: ระบบกักเก็บน้ำต้นทุนทางธรรมชาติและชลประทาน		25
B1	ความลาดชันของลำน้ำสายหลักที่มีผลต่อการกักเก็บและชะลอน้ำในลำน้ำ	(5)
B2	ความสามารถในการเก็บน้ำของอ่างเก็บน้ำ	(8)
B3	การกระจายของบ่อเก็บน้ำในระดับไร่นา	(6.5)
B4	โครงการกระจายของลำเหมืองส่งน้ำในระบบเหมืองฝายดั้งเดิมและคลองส่งน้ำจากอ่างเก็บน้ำ	(5.5)
กลุ่มที่ 3: การใช้น้ำในพื้นที่เกษตรกรรม		25
C1	สัดส่วนของพื้นที่เกษตรกรรมในเขตจัดสรรน้ำชลประทาน	(8.5)
C2	สัดส่วนของการปลูกพืชแบบยังชีพและพืชพาณิชย์หรือพืชเชิงเดี่ยว	(6.5)
C3	สมดุลน้ำรายเดือนระหว่างปริมาณน้ำต้นทุนต่อการใช้ประโยชน์ภาคการเกษตร	(10)
กลุ่มที่ 4: การบริหารจัดการน้ำอย่างมีส่วนร่วมของชุมชน		20
D1	การจัดการเชิงกลุ่มโครงสร้างแบบมีส่วนร่วมของชุมชนและหน่วยงานภาครัฐ	(4.5)
D2	การบริหารงานของกลุ่มองค์กรผู้ใช้น้ำ	(5.5)
D3	การบริหารจัดการเพื่อจัดสรรน้ำและบำรุงรักษาระบบชลประทาน	(5)
D4	การบริหารจัดการด้วยระบบความเชื่อและพิธีกรรมดั้งเดิมของคนในชุมชน (ป่าต้นน้ำระบบเหมืองฝายดั้งเดิม การเกษตรกรรม)	(2.5)
D5	รูปแบบการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าต้นน้ำ แหล่งน้ำ มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ	(2.5)

สำหรับคะแนนประเมินของแต่ละดัชนีแบ่งออกเป็น 5 คะแนน (1-5) ทำการให้คะแนนแต่ละดัชนีย่อย ปรับค่าคะแนนตามค่าถ่วงน้ำหนักและคำนวณร้อยละของผลการประเมิน จากนั้นทำการประเมินสถานภาพของกลุ่มดัชนีหลัก ด้วยการจำแนกช่วงคะแนนเป็น 5 ระดับ ตามหลักมาตรวัดของลิเคิร์ตสเกล (Likert scale) (Likert, 1961) ดังแสดงในตารางที่ 2 เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจระดับสถานภาพทรัพยากรน้ำในปัจจุบัน ทำการประเมินจนครบทุกกลุ่มดัชนีและประเมินสถานภาพทรัพยากรน้ำรวมทั้ง 4 กลุ่มดัชนีหลัก ด้วยการปรับค่าคะแนนผลการประเมินระดับสถานภาพของกลุ่มดัชนีหลักตามค่าถ่วงน้ำหนักอีกครั้ง คำนวณร้อยละของผลการประเมิน และประเมินภาพรวมของสถานภาพทรัพยากรน้ำภาคการเกษตรกรรมในลุ่มน้ำห้วยตอง

ตารางที่ 2: ระดับสถานภาพของทรัพยากรน้ำ

ร้อยละของการประเมิน	ค่าคะแนน	ระดับสถานภาพ
มากกว่า 80.01	5	สถานภาพอยู่ในระดับสมดุลตามธรรมชาติ (Nature stage)
60.1-80.0	4	สถานภาพอยู่ในระดับภาวะถดถอย (Regression stage)
40.1-60.0	3	สถานภาพอยู่ในระดับเตือนภัย (Warning stage)
20.1-40.0	2	สถานภาพอยู่ในระดับวิกฤติ (Critical stage)
ต่ำกว่าร้อยละ 20	1	สถานภาพอยู่ในระดับร้ายแรง (Severe stage)

4. ประเมินสถานภาพทรัพยากรน้ำภาคการเกษตรในลุ่มน้ำห้วยตอง

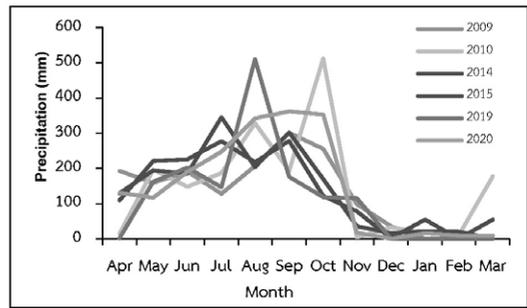
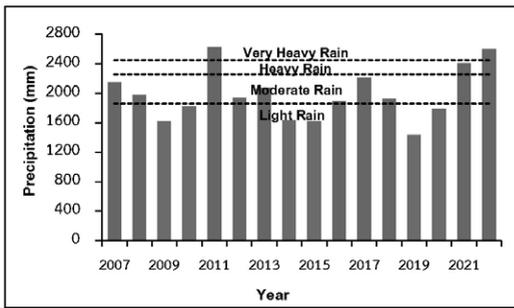
ประเมินสถานภาพทรัพยากรน้ำด้วยดัชนีและวิธีการประเมินที่พัฒนาขึ้นในลุ่มน้ำห้วยตอง ซึ่งเป็นตัวแทนของลุ่มน้ำพื้นที่สูงทางภาคเหนือ เนื่องจากเป็นลุ่มน้ำที่มีความชัดเจนของปัญหาด้านทรัพยากรน้ำที่เกิดขึ้นมาเป็นระยะเวลายาวนานจากการเพาะปลูกเข้มข้นตลอดทั้งปี ทำให้มีความต้องการใช้น้ำมากเกินความสามารถในการผลิตน้ำต้นทุน ขณะที่พื้นที่ป่าผลิตน้ำถูกบุกรุกแผ้วถางเพื่อขยายพื้นที่เกษตรกรรม รวมไปถึงจัดการบริหารจัดการลุ่มน้ำแบบมีส่วนร่วมระหว่างชุมชนกับหน่วยงานภาครัฐในพื้นที่ นำมาซึ่งปัญหาภาวะขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูแล้ง (Highland Research and Development Institute, 2012) จากนั้นระบุปัจจัยเชิงพื้นที่ที่สามารถนำไปสู่การวางแผนแก้ไขปัญหาด้านทรัพยากรน้ำ พร้อมทั้งจัดเวทีสานเสวนापูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันระหว่างนักวิจัย กลุ่มผู้นำชุมชน เกษตรกร เยาวชน เจ้าหน้าที่จากโครงการหลวงทุ่งหลวงและองค์การบริหารส่วนตำบลแม่วิน เพื่อนำเสนอแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน

ผลการศึกษาวิจัย

1. สถานการณ์ด้านทรัพยากรน้ำภาคการเกษตรกรรมในลุ่มน้ำห้วยตอง

1.1 พฤติกรรมการตกของฝนต่อการลดลงของปริมาณน้ำท่า

ลุ่มน้ำห้วยตองอยู่ในแนวเขตฝนที่พาดผ่านเข้ามาในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ทำให้มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในรอบ 16 ปีที่ผ่านมา เท่ากับ 1,980.61 มิลลิเมตรต่อปี อยู่ในเกณฑ์ฝนดี ปริมาณน้ำฝนดังกล่าวไม่ส่งผลให้เกิดภาวะน้ำท่วมฉับพลันหรือน้ำป่าไหลหลาก แต่หากพิจารณาถึงปริมาณน้ำฝนที่อยู่ในเกณฑ์ภาวะแล้งฝนปร่ากฏภาวะแล้งฝนติดต่อกัน 2 ปี และเกิดขึ้นทุกๆ 3 ปี (ภาพที่ 2) โดยสาเหตุเกิดขึ้นจากฝนตกช้ากว่าฤดูกาลปกติ และฝนตกน้อยตลอดช่วงฤดูฝน ปริมาณน้ำฝนสะสมในช่วงต้นฤดูฝน (Onset southwest monsoon, OSM) ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคมเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเพียงเดือนละ 180 มิลลิเมตร และปริมาณน้ำฝนลดลงต่ำกว่า 100 มิลลิเมตร ตั้งแต่ช่วงกลางเดือนตุลาคม (ภาพที่ 3) ปริมาณฝนน้อยตลอดทั้งปี ทำให้เกิดภาวะขาดแคลนน้ำเพื่อการเพาะปลูกพืชในฤดูแล้ง



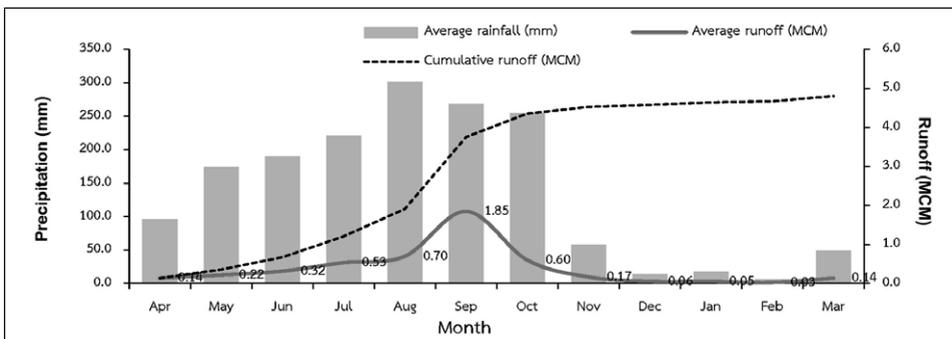
ภาพที่ 2: ปริมาณน้ำฝนรายปี ตั้งแต่ปี พ.ศ.2550-2565

ภาพที่ 3: การกระจายของฝนในปีที่เกิดภาวะฝนแล้ง

ที่มา: Northern Irrigation Hydrology Center (2020)

ที่มา: Northern Irrigation Hydrology Center (2020)

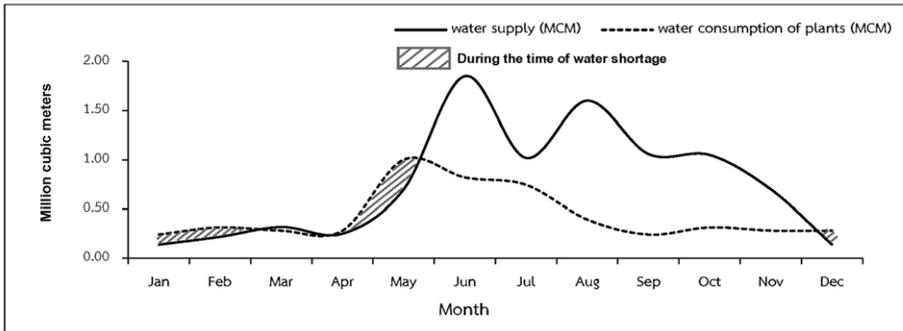
จากสถานการณ์ปัญหาภาวะแห้งแล้งที่เกิดขึ้นในปีพ.ศ. 2552 2553 2557 2558 2562 และ 2563 พบว่า ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปีในลำน้ำห้วยตองมีเพียง 4.80 ล้านลูกบาศก์เมตร โดยมีปริมาณน้ำท่าในช่วงฤดูฝน 4.22 ล้านลูกบาศก์เมตร และในฤดูแล้งมีน้ำท่าไหลในลำน้ำห้วยเพียง 0.58 ล้านลูกบาศก์เมตร (ภาพที่ 4) ซึ่งไม่เพียงพอต่อปริมาณความต้องการใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูกในช่วงฤดูแล้ง ส่วนปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำเมื่อสิ้นสุดฤดูแล้งมีปริมาณน้ำกักเก็บต่ำกว่าปริมาณน้ำเก็บกักต่ำสุด (Dead Storage) และไม่สามารถจัดสรรน้ำได้



ภาพที่ 4: ปริมาณน้ำท่าในลำน้ำห้วยตอง

1.2 ภาวะสมดุลน้ำภาคการเกษตรกรรม

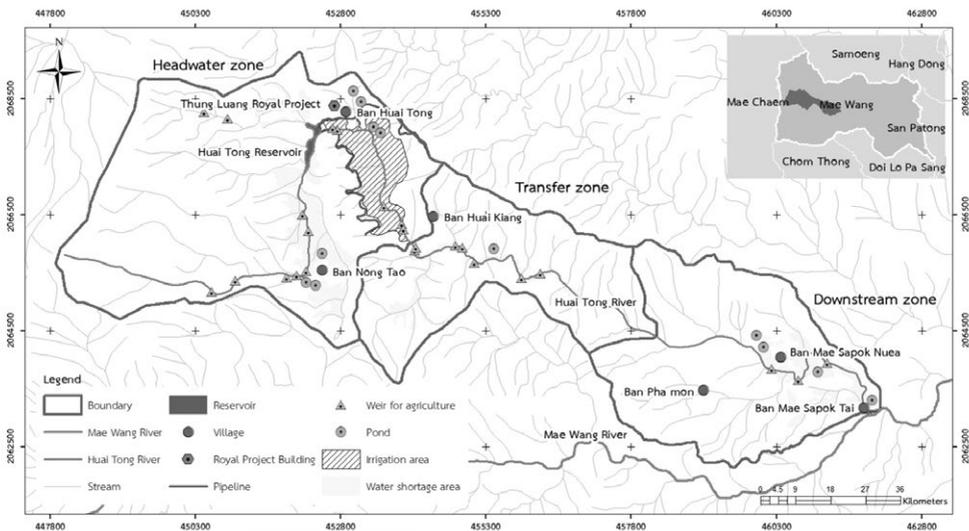
สมดุลน้ำระหว่างปริมาณน้ำต้นทุนและความต้องการใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูกในปีที่ฝนแล้งเกิดภาวะขาดแคลนน้ำที่ยาวนานตั้งแต่ในช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนพฤษภาคม ปริมาณน้ำที่ขาดแคลนในช่วงเวลาดังกล่าวเท่ากับ 1.03 ล้านลูกบาศก์เมตร (ภาพที่ 5) เกษตรกรที่อยู่บริเวณริมลำน้ำห้วยต้องลดพื้นที่เพาะปลูก และเกษตรกรที่อยู่ไกลจากแหล่งน้ำและอยู่นอกแนวเขตลำเหมืองหรือคลองส่งน้ำชลประทานไม่สามารถทำการเพาะปลูกได้



ภาพที่ 5: ภาพรวมของน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยตอง

1.3 พื้นที่ขาดแคลนน้ำเพื่อการเพาะปลูกพืชฤดูแล้ง

ในปีที่เกิดภาวะฝนแล้ง พื้นที่เกษตรกรรมมากกว่า 2,280 ไร่ (ภาพที่ 6) ขาดแคลนน้ำเพื่อการเพาะปลูกพืชฤดูแล้ง อ่างเก็บน้ำห้วยตองไม่สามารถจัดสรรน้ำให้กับพื้นที่เกษตรกรรมที่อยู่ในเขตรับน้ำบ่อเก็บน้ำที่กระจายอยู่ในพื้นที่เกษตรกรรมมีจำนวนน้อยและมีน้ำที่สามารถใช้ได้เพียงช่วงต้นฤดูการเพาะปลูกพืชฤดูแล้งเท่านั้น ส่วนฝ่ายเก็บน้ำในลำน้ำห้วยตองไม่สามารถผันน้ำเข้าสู่ลำเหมืองได้เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่สูบน้ำจากลำน้ำห้วยตองขึ้นมาใช้ในพื้นที่เกษตรกรรมโดยเฉพาะเกษตรกรที่อยู่ในเขตตอนบนของลุ่มน้ำ ทำให้เกษตรกรทำynnน้ำไม่มีน้ำทำการเกษตร



ภาพที่ 6: ระบบน้ำเพื่อการเกษตรกรรมและพื้นที่ขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูแล้ง

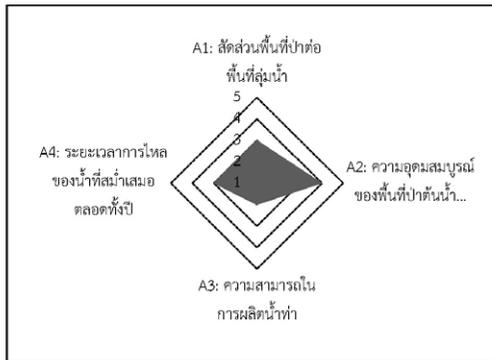
สำหรับการแก้ไขปัญหาภาวะขาดแคลนน้ำของหน่วยงานภาครัฐและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ได้ดำเนินการในส่วนของการสร้างฝายชะลอน้ำเพื่อชะลอการไหลของน้ำในลำห้วย การสร้างบ่อเก็บน้ำในระดับไร่นาเพื่อเก็บน้ำไว้ในฤดูแล้ง แต่ทั้งนี้ ยังขาดการทำงานร่วมกันระหว่างกลุ่มเกษตรกรผู้ใช้น้ำ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง ปัจจุบันมีเพียงโครงสร้างกลุ่มที่มีการแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินงานไว้เพียงเท่านั้น แต่ขาดการทำกิจกรรมเพื่อให้เกิดการบริหารจัดการและจัดสรรน้ำให้อยู่ในภาวะสมดุล

2. ผลการประเมินสถานภาพทรัพยากรน้ำภาคการเกษตรกรรมในลุ่มน้ำห้วยตอง

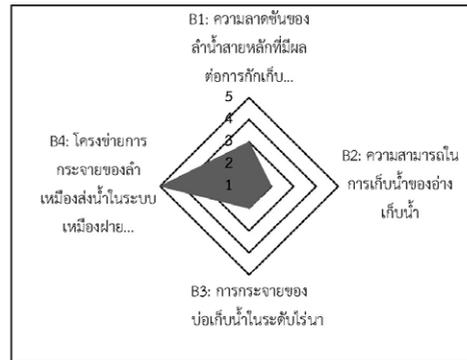
ผลการประเมินสถานภาพทรัพยากรน้ำ ลุ่มน้ำห้วยตอง อยู่ในภาวะถดถอย: Regression stage (ตารางที่ 3) ผลการประเมินใน 4 กลุ่มดัชนีหลัก แสดงสถานะและปัจจัยเชิงพื้นที่ที่สามารถนำไปสู่การวางแผนแก้ไขปัญหาด้านทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำห้วยตอง ดังนี้

ความสามารถในการผลิตน้ำต้นทุน อยู่ในภาวะถดถอย: Regression stage (ภาพที่ 7) ดัชนีย่อยด้านความสามารถในการผลิตน้ำทำได้คะแนนประเมินน้อยที่สุดเนื่องจากสัดส่วนของพื้นที่ผลิตน้ำมีเพียงร้อยละ 60 และมีแนวโน้มลดลงจากการบุกรุกพื้นที่ป่าตามหัวไร่ปลายนาเพื่อขยายพื้นที่เกษตร ทำให้ความสามารถในการผลิตน้ำ กักเก็บ และปลดปล่อยน้ำลงสู่ลำน้ำห้วยตองลดลงซึ่งมีผลเชื่อมโยงไปถึงดัชนีด้านระยะเวลาการไหลของน้ำที่ขาดความสม่ำเสมอของปริมาณน้ำในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง แต่ทั้งนี้ดัชนีด้านความอุดมสมบูรณ์ของป่าผลิตน้ำหรือป่าต้นน้ำอยู่ในระดับค่อนข้างสูงเนื่องจากพื้นที่ป่าที่เหลืออยู่เป็นป่าดิบเขาในเขตอุทยานและป่าอนุรักษ์ของชุมชนที่มีการทดแทนตามธรรมชาติ การดูแลรักษา การควบคุมการใช้ประโยชน์ และการฟื้นฟูป่าของชุมชนอย่างต่อเนื่องเป็นประจำทุกปี

ระบบกักเก็บน้ำต้นทุนทางธรรมชาติและชลประทาน อยู่ในระดับเตือนภัย: Warning stage (ภาพที่ 8) ดัชนีที่ได้คะแนนต่ำที่สุดคือ ความสามารถในการเก็บน้ำของอ่างเก็บน้ำและการกระจายของบ่อน้ำในระดับไร่นา โดยอ่างเก็บน้ำห้วยตองกักเก็บน้ำได้น้อยเพียง 0.4 ล้านลูกบาศก์เมตร และน้ำแห้งขอดในฤดูแล้งไม่เพียงพอสำหรับพื้นที่เกษตรกรรม 1,200 ไร่ ในเขตชลประทาน ส่วนการกระจายน้ำของบ่อเก็บน้ำที่สร้างโดยกรมพัฒนาที่ดินไม่อยู่ในระดับที่สามารถกระจายน้ำได้อย่างทั่วถึงในพื้นที่เกษตรกรรม บางแห่งชำรุดเสียหายไม่สามารถกักเก็บน้ำได้ นอกจากนี้ยังมีปัญหาในส่วนของดัชนีด้านความลาดชันของลำน้ำสายหลักที่มีความลาดชันค่อนข้างสูง ส่งผลให้ปริมาณน้ำในช่วงฤดูฝนไหลเร็วและแรงลงสู่ลุ่มน้ำตอนล่าง และกักเก็บน้ำได้น้อยในฤดูแล้ง ถึงแม้ว่าตามลำน้ำจะมีฝายเก็บน้ำดั้งเดิมของชุมชน แต่ปริมาณน้ำยังคงไม่เพียงพอในฤดูแล้ง ส่วนดัชนีที่มีความสำคัญและได้คะแนนประเมินสูงสุดคือ โครงข่ายการกระจายน้ำด้วยระบบเหมือนฝายดั้งเดิมของชุมชนที่ยังคงทำหน้าที่ในการจัดสรรน้ำให้กับเกษตรกรอย่างเป็นธรรมด้วยกฎระเบียบเหมือนฝายดั้งเดิมที่สืบทอดกันมาจากบรรพบุรุษและมีการบำรุงรักษาโครงสร้างฝายเก็บน้ำและลำเหมืองเป็นประจำทุกปี



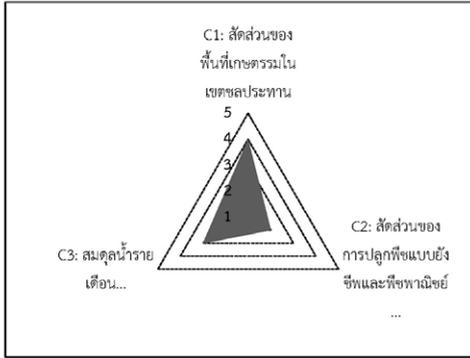
ภาพที่ 7: ผลการประเมินกลุ่มดัชนีความสามารถในการผลิตน้ำต้นทุน



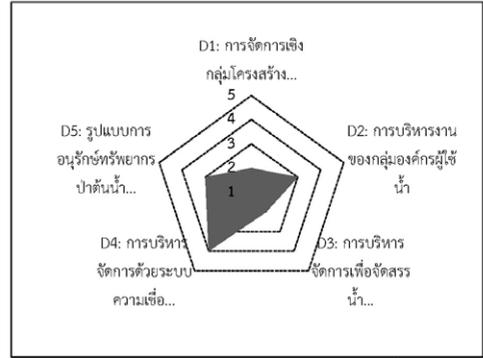
ภาพที่ 8: ผลการประเมินกลุ่มดัชนีระบบกักเก็บน้ำต้นกุ่มทางธรรมชาติและชลประทาน

การใช้น้ำในพื้นที่เกษตรกรรม อยู่ในภาวะถดถอย: Regression stage (ภาพที่ 9) ดัชนีที่สะท้อนถึงปัญหาด้านการใช้น้ำคือ สัดส่วนของการปลูกพืชแบบยังชีพและพาณิชย์ โดยสัดส่วนของการปลูกพืชแบบยังชีพมีเพียงร้อยละ 25 ของพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด ส่วนที่เหลือเป็นการปลูกพืชพาณิชย์ ได้แก่ ผักกาดหอมห่อ กะหล่ำปลี ผักกาดขาวปลี เบบีฮ่องเต้ ไ้คิลีแดง และไ้คิลีเขียว ที่จัดส่งให้กับโครงการหลวงทุ่งหลวงและพ่อค้าคนกลางที่เข้ามารับซื้อผลผลิตในชุมชน ทำให้พื้นที่เพาะปลูกพืชมีความต้องการใช้น้ำสูงตลอดทั้งปี ส่งผลต่อสมดุลน้ำรายเดือนระหว่างปริมาณน้ำต้นทุนต่อการใช้ประโยชน์ภาคการเกษตรและอุปโภคบริโภคที่เกิดภาวะขาดแคลนน้ำในช่วงเดือนธันวาคมจนถึงเดือนพฤษภาคมของทุกปี

การบริหารจัดการน้ำอย่างมีส่วนร่วมของชุมชน อยู่ในระดับเตือนภัย: Warning stage (ภาพที่ 10) ดัชนีย่อยในกลุ่มการบริหารจัดการน้ำได้คะแนนประเมินค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะดัชนีด้านการจัดการเชิงกลุ่มโครงสร้างแบบมีส่วนร่วมของชุมชนและหน่วยงานภาครัฐ และการบริหารจัดการเพื่อจัดสรรน้ำและบำรุงรักษาระบบชลประทาน ที่ขาดการบริหารจัดการน้ำร่วมกันของชุมชนและหน่วยงานภาครัฐท้องถิ่นเพื่อจัดสรรน้ำและบำรุงรักษาระบบชลประทานอ่างเก็บน้ำห้วยตอง การแก้ไขปัญหาขาดความเป็นเอกภาพ ขาดการบูรณาการ แต่ทั้งนี้ดัชนีด้านการบริหารจัดการด้วยระบบความเชื่อและพิธีกรรมดั้งเดิมของคนในชุมชนได้คะแนนประเมินค่อนข้างสูง เนื่องจากชุมชนยังมีระบบความเชื่อพิธีกรรมดั้งเดิมที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ ฟื้นฟู ดูแลรักษาทรัพยากรน้ำและป่าต้นน้ำ เช่น พิธีกรรมเลี้ยงผีฝาย ปาเดปอทุที่สร้างความผูกพันระหว่างคนกับธรรมชาติ และปาตู่ตะเอ่อหรือปาหวงห้ามในเขตต้นน้ำ เป็นต้น



ภาพที่ 9: ผลการประเมินกลุ่มดัชนีการใช้น้ำในพื้นที่เกษตรกรรม



ภาพที่ 10: ผลการประเมินกลุ่มดัชนีการบริหารจัดการน้ำอย่างมีส่วนร่วมของชุมชน

ตารางที่ 3: ผลการประเมินสถานภาพทรัพยากรน้ำภาคการเกษตรกรรมในกลุ่มน้ำห้วยตอง

กลุ่มดัชนีสถานภาพทรัพยากรน้ำ	ค่าถ่วงน้ำหนัก	คะแนนประเมิน	ปรับค่าคะแนนตามค่าถ่วงน้ำหนัก
กลุ่มที่ 1: ความสามารถในการผลิตน้ำต้นทุน	30		
A1: สัดส่วนพื้นที่ป่าต่อพื้นที่ลุ่มน้ำ	10	3	30
A2: ความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ป่าต้นน้ำตามสังคมป่าและการกีดกันตามธรรมชาติ	8.5	4	34
A3: ความสามารถในการผลิตน้ำท่า	6.5	2	13
A4: ระยะเวลาการไหลของน้ำที่สม่ำเสมอตลอดทั้งปี	5	3	15
ค่าคะแนนเต็มจากการปรับค่าคะแนนตามค่าถ่วงน้ำหนัก			92
ค่าคะแนนเต็มของการประเมิน			150
ร้อยละของการประเมิน			61.3
ระดับการประเมิน			4
กลุ่มที่ 2: ระบบกักเก็บน้ำต้นทุนทางธรรมชาติและชลประทาน	25		
B1: ความลาดชันของลำน้ำสายหลักที่มีผลต่อการกักเก็บและชะลอน้ำในลำน้ำ	5	3	15
B2: ความสามารถในการเก็บน้ำของอ่างเก็บน้ำ	8	2	16
B3: การกระจายของบ่อเก็บน้ำในระดับไร่นา	5.5	2	11
B4: โครงข่ายการกระจายของลำน้ำส่งน้ำในระบบเหมืองฝายดั้งเดิมและคลองส่งน้ำจากอ่างเก็บน้ำ	6.5	5	32.5
ค่าคะแนนเต็มจากการปรับค่าคะแนนตามค่าถ่วงน้ำหนัก			74.5
ค่าคะแนนเต็มของการประเมิน			125
ร้อยละของการประเมิน			59.6
ระดับการประเมิน			3

กลุ่มดัชนีสถานภาพทรัพยากรน้ำ	ค่าถ่วงน้ำหนัก	คะแนนประเมิน	ปรับค่าคะแนนตามค่าถ่วงน้ำหนัก
กลุ่มที่ 3: การใช้น้ำในพื้นที่เกษตรกรรม	25		
C1: สัดส่วนของพื้นที่เกษตรกรรมในเขตจัดสรรน้ำชลประทาน	8.5	4	34
C2: สัดส่วนของการปลูกพืชแบบยังชีพและพืชพาณิชย์หรือพืชเชิงเดี่ยว	6.5	2	13
C3: สมดุลน้ำรายเดือนระหว่างปริมาณน้ำต้นทุนต่อการใช้ประโยชน์ภาคการเกษตร	10	3	30
ค่าคะแนนเต็มจากการปรับค่าคะแนนตามค่าถ่วงน้ำหนัก			77
ค่าคะแนนเต็มของการประเมิน			125
ร้อยละของการประเมิน			61.6
ระดับการประเมิน			4
กลุ่มที่ 4: การบริหารจัดการน้ำอย่างมีส่วนร่วมของชุมชน	20		
D1: การจัดการเชิงกลุ่มโครงสร้างแบบมีส่วนร่วมของชุมชนและหน่วยงานภาครัฐ	4.5	2	9
D2: การบริหารงานของกลุ่มองค์กรผู้ใช้ น้ำ	5.5	3	16.5
D3: การบริหารจัดการเพื่อจัดสรรน้ำและบำรุงรักษาระบบชลประทาน	5	2	10
D4: การบริหารจัดการด้วยระบบความเชื่อและพิธีกรรมดั้งเดิมของคนในชุมชน (ป่าต้นน้ำ ระบบเหมืองฝายดั้งเดิม การเกษตรกรรม)	2.5	4	10
D5: รูปแบบการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าต้นน้ำ แหล่งน้ำ มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ	2.5	3	7.5
ค่าคะแนนเต็มจากการปรับค่าคะแนนตามค่าถ่วงน้ำหนัก			53
ค่าคะแนนเต็มของการประเมิน			100
ร้อยละของการประเมิน			53.0
ระดับการประเมิน			3
ผลการประเมินสถานภาพทรัพยากรน้ำรวมทั้ง 4 กลุ่มดัชนีหลัก	100		
กลุ่มที่ 1 ความสามารถในการผลิตน้ำต้นทุน	30	4	120
กลุ่มที่ 2: ระบบกักเก็บน้ำต้นทุนทางธรรมชาติและชลประทาน	25	3	75
กลุ่มที่ 3: การใช้น้ำในพื้นที่เกษตรกรรม	25	4	100
กลุ่มที่ 4: การบริหารจัดการน้ำอย่างมีส่วนร่วมของชุมชน	20	3	60
ค่าคะแนนเต็มจากการปรับค่าคะแนนตามค่าถ่วงน้ำหนัก			355
ค่าคะแนนเต็มของการประเมิน			500
ร้อยละของการประเมิน			71.0
ระดับการประเมิน			4

3. การนำผลการประเมินเข้าสู่ขั้นตอนการหาแนวทางการบริหารจัดการน้ำในลุ่มน้ำห้วยตอง

จากผลการประเมินสถานภาพทรัพยากรน้ำภาคการเกษตรกรรมในลุ่มน้ำห้วยตอง สะท้อนเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อปัญหาด้านทรัพยากรน้ำ ตั้งแต่พื้นที่ป่าต้นน้ำที่ทำหน้าที่ในการผลิตน้ำมีขนาดเล็กลงจากการรุกลายพื้นที่เกษตรกรรม อ่างเก็บน้ำต้นเขินเก็บน้ำต้นทูนได้น้อยมีผลต่อปริมาณน้ำต้นทูนเพื่อการเพาะปลูกฤดูแล้ง ระบบผลิตภาคการเกษตรที่มีความต้องการใช้น้ำสูงตลอดทั้งปีและขาดภาวะสมดุลน้ำในเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม และการบริหารจัดการน้ำที่ขาดการมีส่วนร่วมของชุมชนตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ

จากปัญหาดังกล่าวเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากผลการประเมินซึ่งสอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในพื้นที่ จึงนำไปสู่การพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านเวทีสานเสวนาร่วมกันของนักวิจัย กลุ่มผู้นำชุมชน เกษตรกร เยาวชน เจ้าหน้าที่จากโครงการหลวงทุ่งหลวงและองค์การบริหารส่วนตำบลแม่วิน ผู้วิจัยได้นำเสนอแนวทางการจัดการลุ่มน้ำพื้นที่สูงของ Chankaew (1996) ที่อธิบายไว้ว่า การบริหารจัดการน้ำภาคการเกษตรกรรมลุ่มน้ำพื้นที่สูงเป็นการดำเนินการกับทรัพยากรต่างๆ ในพื้นที่นั้นๆ เพื่อให้ได้น้ำที่มีปริมาณและคุณภาพที่เพียงพอกับความต้องการใช้เพื่อการเกษตรกรรมของชุมชน และ Tangtham & Yuwananont (1996) กล่าวถึงสิ่งสำคัญที่ควรคำนึงถึงอย่างยิ่งในการจัดการน้ำในลุ่มน้ำ คือ การลดการสูญเสียน้ำให้เหลือน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้และต้องให้มีน้ำไหลอยู่ในลำน้ำสม่ำเสมอตลอดทั้งปี รวมไปถึงการจัดการทรัพยากรธรรมชาติทุกรูปแบบในลุ่มน้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อผลผลิตของน้ำท่า (Water yield) ในด้านปริมาณ คุณภาพ และช่วงระยะเวลาที่ไหล (Flow timing) ซึ่งจากการสานเสวนาด้วยข้อมูลเชิงวิชาการ ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ และผลการประเมินจึงนำมาสู่แนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อให้เกิดความยั่งยืนด้านการใช้น้ำภาคการเกษตรกรรมในลุ่มน้ำห้วยตอง ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4: ตัวชี้เป้าการจัดการจากผลการประเมินและแนวทางการบริหารจัดการน้ำ ลุ่มน้ำห้วยตอง

ตัวชี้เป้าการจัดการ	แนวทางการบริหารจัดการจากความร่วมมือของชุมชน	หน่วยงานที่นำไปใช้ประโยชน์
การอนุรักษ์ พันธุ์ อนุรักษ์พื้นที่ป่าต้นน้ำ		
<p>กลุ่มที่ 1: ความสามารถในการผลิตน้ำต้นทูน</p> <p>1. พื้นที่ป่าต้นน้ำที่ทำหน้าที่ในการผลิตน้ำมีขนาดเล็กลงจากการรุกลายพื้นที่เกษตรกรรม</p> <p>2. ความสามารถในการผลิตน้ำท่าลดลงในช่วงฤดูแล้ง</p>	<p>1. กำหนดเขตพื้นที่อนุรักษ์ พื้นที่ป่าตามธรรมชาติ พื้นที่รวบรวมความหลากหลายทางชีวภาพ และพื้นที่อนุรักษ์ด้วยวัฒนธรรมท้องถิ่น</p> <p>2. การฟื้นฟูป่าต้นน้ำที่มีสภาพเสื่อมโทรมใกล้ชุมชนที่ถูกทำลายจากการบุกรุกและใช้ประโยชน์ของชุมชน โดยกำหนดรูปแบบ วิธีการในการฟื้นฟูสภาพป่าต้นน้ำที่เสื่อมโทรมให้มีความเหมาะสม เช่น กำหนดพื้นที่ป่าให้ชัดเจนเพื่อแบ่งเขตและกำหนดข้อบัญญัติท้องถิ่นการจัดการพื้นที่ จัดตั้งป่าชุมชนร่วมกันดูแลป่า การเฝ้าระวังการบุกรุกพื้นที่ป่า การสร้างแนวกันไฟ การปลูกป่าทดแทนและควบคุมการเข้าไปใช้ประโยชน์ของสมาชิกในชุมชน เป็นต้น</p>	<p>1. หน่วยงานฟื้นฟูสภาพป่าสงวนแห่งชาติ ป่าแม่จางและป่าแม่จางกรมป่าไม้</p> <p>2. องค์การบริหารส่วนตำบลแม่วิน อำเภอแม่จาง จังหวัดเชียงใหม่</p>

ตัวชี้เป้าการจัดการ	แนวทางการบริหารจัดการจากการมีส่วนร่วมของชุมชน	หน่วยงานที่นำไปใช้ประโยชน์
การเพิ่มศักยภาพของระบบกักเก็บและกระจายน้ำต้นทุน		
<p>กลุ่มที่ 2: ระบบกักเก็บน้ำต้นทุนทางธรรมชาติและชลประทาน</p> <p>1. อ่างเก็บน้ำต้นเงินเก็บน้ำต้นทุนได้น้อยม ผลต่อปริมาณน้ำเพื่อการเพาะปลูกฤดูแล้ง</p> <p>2. การกระจายน้ำของบ่อเก็บน้ำ ที่ไม่อยู่ในระดับที่สามารถกระจายน้ำได้อย่างทั่วถึงในพื้นที่เกษตรบางแห่งขาดเสียหายไม่สามารถกักเก็บน้ำได้</p>	<p>1. การสร้างฝายชะลอน้ำ เพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตและกักเก็บน้ำของพื้นที่ต้นน้ำ พื้นฟูนิเวศต้นน้ำ และชะลอการไหลของน้ำในช่วงฤดูฝน ซึ่งจะให้น้ำซึมซับลงสู่ชั้นใต้ดินได้มากขึ้น และสามารถปลดปล่อยน้ำในช่วงฤดูแล้งมากขึ้น</p>	<p>1. ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง</p> <p>2. องค์การบริหารส่วนตำบลแม่วีน อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่</p>
	<p>2. สร้างฝายดักตะกอนเหนืออ่างเก็บน้ำเพื่อชะลอความเร็วของน้ำ ลดการพัดพาของตะกอน ที่จะลงไปกบวมในอ่างเก็บน้ำห้วยตอง</p>	<p>1. สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดเชียงใหม่</p>
	<p>3. สร้างบ่อเก็บน้ำและระบบกระจายน้ำเพื่อการเกษตร โดยเฉพาะพื้นที่มีศักยภาพด้านการเกษตรกรรมแต่ขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง</p>	<p>1. สถานีพัฒนาที่ดินเชียงใหม่ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 กรมพัฒนาที่ดิน</p>
การจัดการพื้นที่เกษตรกรรม		
<p>กลุ่มที่ 3: การใช้น้ำในพื้นที่เกษตรกรรม</p> <p>1. พื้นที่เพาะปลูกพืชมีความต้องการใช้น้ำสูงตลอดทั้งปี โดยเฉพาะการเพาะปลูกพืชผักโครงการหลวง</p> <p>2. เกิดภาวะขาดแคลนน้ำในช่วงเดือนธันวาคมจนถึงเดือนพฤษภาคม</p>	<p>1. มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำแบบง่าย เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายในพื้นที่เพาะปลูกลาดชัน</p>	<p>1. สถานีพัฒนาที่ดินเชียงใหม่ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 กรมพัฒนาที่ดิน</p>
	<p>2. การเสริมความมั่นคงด้านการผลิตอาหารด้วยตนเอง (Food Security) ลดความเสี่ยงด้านปริมาณและคุณภาพผลผลิต สภาพอากาศแปรปรวน และขาดแคลนน้ำ</p>	<p>1. ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง</p> <p>2. องค์การบริหารส่วนตำบลแม่วีน อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่</p>
	<p>3. การใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการเกษตรสมัยใหม่ Smart farm เพื่อส่งเสริมการผลิตพืชผักอินทรีย์ที่มีราคาสูง</p>	<p>1. เครื่อง่ายสถาบันการศึกษาเกษตรจอร์จียะภาคเหนือตอนบน (มหาวิทยาลัยแม่โจ้)</p>
การพัฒนาภาคีท้องถิ่นเพื่อการบริหารจัดการลุ่มน้ำห้วยตอง		
<p>กลุ่มที่ 4: การบริหารจัดการน้ำอย่างมีส่วนร่วมของชุมชน</p> <p>1. ขาดการบริหารจัดการน้ำร่วมกันของชุมชนและหน่วยงานภาครัฐท้องถิ่น</p>	<p>1. จัดตั้งกลุ่มการบริหารจัดการน้ำแบบมีส่วนร่วม ระหว่างเกษตรกรผู้ใช้น้ำและเจ้าหน้าที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เพื่อการจัดสรรน้ำจากอ่างเก็บน้ำห้วยตอง และจัดกิจกรรมต่างๆ เพื่อเป็นการดูแลรักษาระบบกักเก็บ คลองส่งน้ำ และระบบเหมืองฝายดั้งเดิมของชุมชน</p> <p>2. การนำภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีการสืบทอดมาจากบรรพบุรุษทั้งในรูปแบบของความเชื่อ พิธีกรรม และองค์ความรู้ รัฐธรรมนูญความสัมพันธ์ของชุมชน ป่าต้นน้ำ และแหล่งน้ำ มาประยุกต์ใช้เพื่อการบริหารจัดการร่วมกันในระดับลุ่มน้ำ</p> <p>3. กลุ่มการบริหารจัดการน้ำ ลุ่มน้ำห้วยตองร่วมกันร่างกฎระเบียบข้อบังคับที่ตั้งอยู่บนภูมิสังคม พื้นฐานของกฎเกณฑ์สังคม และสิทธิอันชอบธรรมของสมาชิกในชุมชน</p>	<p>1. ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง</p> <p>2. องค์การบริหารส่วนตำบลแม่วีน อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่</p> <p>3. หน่วยฟื้นฟูสภาพป่าสงวนแห่งชาติ ป่าแม่จางและป่าแม่วาง กรมป่าไม้</p> <p>4. สถานีพัฒนาที่ดินเชียงใหม่ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 กรมพัฒนาที่ดิน</p> <p>5. สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดเชียงใหม่</p>

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาดัชนีสำหรับประเมินสภาพทรัพยากรน้ำภาคการเกษตรกรรมในลุ่มน้ำพื้นที่สูง มุ่งเน้นดัชนีเชิงพื้นที่ที่เป็นเหตุ ปัจจัย และเงื่อนไขต่อสถานการณ์ปัญหาด้านทรัพยากรน้ำใน 4 มิติ ได้แก่ ความสามารถในการผลิตน้ำต้นทุน ระบบกักเก็บน้ำต้นทุนทางธรรมชาติและชลประทาน การใช้น้ำในพื้นที่เกษตรกรรม และการบริหารจัดการน้ำอย่างมีส่วนร่วมของชุมชน สำหรับผลการประเมิน สภาพทรัพยากรน้ำมีความสอดคล้องกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยตอง ทั้งในด้าน ความสามารถในการผลิตน้ำต้นทุนที่ลดลงในช่วงฤดูแล้ง ส่งผลต่อปริมาณน้ำต้นทุนที่กักเก็บไว้ในระบบ ธรรมชาติและชลประทาน ขณะที่เกษตรกรรมมีความต้องการใช้น้ำค่อนข้างสูงเพื่อเพาะปลูกพืชพาณิชย์ ตลอดทั้งปี และการบริหารจัดการน้ำที่ขาดการบูรณาการอย่างมีส่วนร่วมของชุมชนและหน่วยงานภาค รัฐท้องถิ่น ยิ่งไปกว่านั้น ผลการประเมินยังแสดงปัจจัยต้นเหตุของปัญหาที่สามารถนำไปสู่ขั้นตอนการ วางแผนแก้ไขปัญหาด้านทรัพยากรน้ำภาคการเกษตรกรรมได้อย่างเหมาะสม ได้แก่ การอนุรักษ์ พื้นฟู ดูแลรักษาทรัพยากรป่าไม้หรือพื้นที่ผลิตน้ำต้นทุน การเพิ่มศักยภาพของระบบกักเก็บและกระจายน้ำ ต้นทุน การจัดการพื้นที่ผลิตภาคเกษตร และการพัฒนากลุ่มท้องถิ่นเพื่อการบริหารจัดการลุ่มน้ำห้วยตอง

นอกจากนั้น แนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำภาคการเกษตรกรรมในลุ่มน้ำห้วยตอง ที่ผ่านการมีส่วนร่วมของชุมชนเป็นประโยชน์กับศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง องค์การบริหารส่วน ตำบลแม่วิน และชุมชนในลุ่มน้ำห้วยตอง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการบริหารจัดการน้ำบนข้อมูลหรือข้อ เที่ยงจริงที่ยอมรับร่วมกัน (Evidence-based) เพื่อให้เกษตรกรรมน้ำใช้เพียงพอต่อการเกษตรกรรม โดย การนำภูมิปัญญาท้องถิ่น พิธีกรรม และความเชื่อดั้งเดิมของคนในชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ พื้นฟู และดูแลรักษาทรัพยากรน้ำมาเป็นส่วนสำคัญในการสร้างแผนและผังการบริหารจัดการน้ำเชิงพื้นที่ใน ลุ่มน้ำห้วยตอง ซึ่งสอดคล้องกับ Jomphakdee (2007) ที่กล่าวว่า การบริหารจัดการน้ำในลุ่มน้ำจำเป็น ต้องเริ่มตั้งแต่การจัดการระดับท้องถิ่นให้ได้มาตรฐานก่อน รวมทั้งมีการผสมผสานการบริหารจัดการที่ใช้ ภูมิปัญญาท้องถิ่น เช่น ระบบเหมืองฝายดั้งเดิม พิธีกรรมความเชื่อ เป็นต้น และต้องมีการกำหนดบทบาท หน้าที่ของหน่วยงานท้องถิ่นอย่างชัดเจน เพื่อให้เข้ามามีส่วนรับผิดชอบและสนับสนุนทั้งด้านงบประมาณ และทรัพยากรอื่นๆ ที่จำเป็นต่อการบริหารจัดการน้ำภาคการเกษตรกรรมของชุมชน

ข้อเสนอแนะ

1. การนำดัชนีและวิธีประเมินไปใช้ในการประเมินสภาพทรัพยากรน้ำภาคการเกษตรกรรมในลุ่มน้ำขนาดเล็กอื่นๆ ในเขตภาคเหนือตอนบน ควรพิจารณาการเรียงลำดับความสำคัญของ ดัชนีแต่ละกลุ่ม รวมไปถึงดัชนีย่อยแต่ละตัว เพื่อกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักตามลำดับความสำคัญภายใต้ สถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงเพื่อให้ผลการประเมินสอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาและแสดงปัจจัยที่ส่งผล ต่อสภาพของทรัพยากรน้ำในพื้นที่นั้นๆ ได้อย่างชัดเจน
2. การพัฒนาดัชนีและวิธีการประเมินในครั้งถัดไปหากมีการศึกษาเปรียบเทียบผลการประเมิน สภาพทรัพยากรน้ำภาคการเกษตรกรรมกับลุ่มน้ำพื้นที่อื่น หรือมีการถอดบทเรียนจากต้นแบบการ บริหารจัดการน้ำระดับลุ่มน้ำที่ประสบผลสำเร็จจะเป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- Chankaew, K. (1992). *Principles of Watershed Management*. Department of Conservation, Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok.
- Chaves, H.M., & Alipaz, S. (2007). An integrated indicator based on basin hydrology, environment, life, and policy: the watershed sustainability index. *Journal of Water Resources Management, 21*(2), 883-895.
- Department of Conservation Science. (2016). *Analysis of the Bang Tra Noi and Huai Sai watershed. Sirindhorn International Environmental Park and adjacent areas, Cha-am District, Phetchaburi Province*. Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok.
- Hewlett, J.D., & Nutter, W.L. (1969). *An outline of forest hydrology*. Athens: University of Georgia Press.
- Highland Research and Development Institute. (2012). *Strategy of the Highland Research and Development Institute (Public Organization) Phase 2 (2012-2016)*. Highland Research and Development Institute, Chiang Mai.
- Jomphakdee, W. (2007). *River basin management at the local level*. Faculty of Engineering Chiang Mai University, Chiang Mai.
- Khawsaard, M. (2011). *Water management policy guidelines for Thailand*. Research Support Office, Bangkok.
- Likert, A. (1961). *New Patterns of Management*. Retrieved June 20, 2022, from: <http://www.sciepub.com/portal/journals>.
- Maiklad, P. (2007). *Sustainable integrated resource management*. Kasetsart University, Bangkok.
- National Statistical Office. (2020). *Indicators for sustainable water resource management services*. Office of the Secretary of the Department, Bangkok.
- Northern Irrigation Hydrology Center. (2022). *Status of rainfall and runoff*. Retrieved June 20, 2022, from: <https://hydro-1.net>.
- Prakongsri, P. (2008). *Guidelines for water resource management and master plans for water resource management in various river basins*. Royal Irrigation Department, Bangkok.
- Preechapanya, P. (2007). *Participatory Watershed Management*. Thanaban Publishing, Chiang Mai.
- Saaty, T.L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *Journal of Services Sciences, 10*(3), 83-98.
- Tangtham, N., & Yuwananont, S. (1996). Effects of land use change on the quantity and flow characteristics of runoff in the Pa Sak River Basin. *Forestry Journal, 15*(3), 98-110.
- Wallace, J.S., Acreman, M.C., & Sullivan, C.A. (2003). The sharing of water between society and ecosystems: from conflict to catchment-based co-management. *Journal of Biological sciences, 358*(1), 1011-1025.

04

ปริมาณ องค์ประกอบทางเคมีและแนวทางการใช้ประโยชน์ยะอาหาร
จากร้านอาหารและบริการอาหาร: กรณีศึกษาในพื้นที่เทศบาลเมือง
ชะอำ จังหวัดเพชรบุรี และเทศบาลเมืองหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
QUANTITY, CHEMICAL COMPOSITION AND UTILIZATION
POTENTIAL OF FOOD WASTE FROM RESTAURANTS AND
FOOD SERVICES: A CASE IN CHA-AM TOWN MUNICIPALITY
AREA, PHETCHABURI PROVINCE, AND HUA HIN TOWN
MUNICIPALITY AREA, PRACHUAP KHIRI KHAN PROVINCE

อุไรวรรณ โอยสุวรรณ^a,  ธนวัต พรหมจันทร์^a และ จีระศักดิ์ ชอบแตง^b

^aคณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสารสนเทศเพชรบุรี

^bสำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

Auraiwan Isuwan^a,  Thanawadee Promchan^a and Jeerasak Chobtang^b

^aFaculty of Animal Sciences and Agricultural Technology, Silpakorn University, Phetchaburi IT Campus

^bBureau of Animal Nutrition Development, Department of Livestock Development

 isuwan_a@silpakorn.edu

วันที่รับ (received) 22 เม.ย. 2567 วันที่แก้ไขเสร็จ (revised) 7 มิ.ย. 2567 วันที่ตอบรับ (accepted) 10 มิ.ย. 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางเคมีของขยะอาหารที่เกิดจากร้านอาหารและบริการอาหารในพื้นที่เทศบาลเมืองชะอำ จังหวัดเพชรบุรี และเทศบาลเมืองหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เก็บข้อมูลจากตัวอย่างร้านอาหารและบริการอาหารในช่วงสิงหาคม พ.ศ. 2564 - กรกฎาคม พ.ศ. 2565 ผลการศึกษาพบว่าร้านอาหารและบริการอาหารในพื้นที่เทศบาลเมืองชะอำมีขยะอาหาร 1,130.86 ตันต่อปี และในพื้นที่เทศบาลเมืองหัวหิน 2,021.41 ตันต่อปี ส่วนใหญ่เป็นเศษอาหารเหลือจากการบริโภค (ร้อยละ 46.17 และ 42.08 ของขยะอาหารทั้งหมดในพื้นที่เทศบาลเมืองชะอำและเทศบาลเมืองหัวหินตามลำดับ) ถัดมาเป็นขยะอาหารที่สามารถนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเศษเนื้อ นมและไข่ เศษอาหารทะเลรวมไปถึงเศษขนมปัง (ร้อยละ 29.46 และ 33.61 ตามลำดับ) และขยะอาหารที่เหมาะสมสำหรับใช้ทำปุ๋ยหมักซึ่งส่วนใหญ่เป็นเศษผักและผลไม้ (ร้อยละ 24.37 และ 24.31 ตามลำดับ) เศษปลาและเปลือกกุ้งมีโปรตีนสูงมีศักยภาพในการเป็นแหล่งโปรตีนในสูตรอาหารสัตว์ได้แต่ควรระวังเรื่องการปนเปื้อนแคดเมียมและปรอท กล่าวได้ว่าการคัดแยกขยะอาหารจากร้านอาหารและบริการอาหารที่ต้นทางตามคุณสมบัติและวิธีการนำไปใช้ประโยชน์นับเป็นการจัดการขยะอาหารที่ช่วยส่งเสริมความยั่งยืนของภาคการท่องเที่ยว

คำสำคัญ : ขยะอาหาร ร้านอาหารและบริการอาหาร องค์ประกอบทางเคมี

Abstract

The objective of the present study was to determine the quantity and chemical compositions of food waste from restaurants and food services in Cha-Am Town Municipality, Phetchaburi Province, and Hua Hin Town Municipality, Prachuap Kiri Khan Province. Data were collected from participating restaurants and food services during August 2021 to July 2022. Results showed that total food waste in Cha-Am was 1,130.86 tons annually and in Hua Hin was 2,021.41 tons annually. Most food waste was discarded (left-over) food (46.17% and 42.08% of total food waste in Cha-Am and Hua Hin, respectively), followed by food waste potentially used as animal feed, comprising waste of meat, milk, egg, seafood, and bakery (29.46% and 33.61%, respectively) and food waste used to produce composts, such as waste of vegetables and fruits (24.37% and 24.31%, respectively). Fish and shrimp waste can be used as protein sources in livestock diets, although some heavy metals' contamination would not be ignored. To sum up, sorting food wastes from restaurants and food services according to their chemical composition and potential reuse/recycling methods can be a promising approach to sustain the tourism sector.

Keywords : Food waste, Restaurants and food services, Chemical composition

บทนำ

อาหารเป็นหนึ่งในปัจจัยหลักสำหรับการดำรงชีวิตของมนุษย์ ปัจจุบันความต้องการอาหารทั้งในแง่ปริมาณและคุณภาพเพิ่มขึ้นตามจำนวนประชากรและภาวะเศรษฐกิจที่เพิ่มขึ้น (Tilman & Clark, 2014; Tilman, Balzer, Hill, & Befort, 2011) อย่างไรก็ตาม อาหารที่ผลิตได้ในโลกกลายเป็นขยะอาหารถึง 1 ใน 3 หรือประมาณ 1,300 ล้านตันต่อปี สำหรับประเทศไทยสถานการณ์ขยะอาหาร (food waste) อยู่ในขั้นวิกฤติ สาเหตุหลักเกิดจากกระบวนการบริโภคอาหารที่ไม่มีประสิทธิภาพและไม่มีการคัดแยกขยะอาหารเพื่อการจัดการที่เหมาะสม การจัดการขยะอาหารของประเทศไทยส่วนใหญ่ใช้วิธีการฝังกลบซึ่งสร้างปัญหามลพิษตามมาจำนวนมาก เช่น การเกิดกลิ่นเหม็น และการปลดปล่อยก๊าซมีเทนซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกที่ส่งผลต่อสภาวะโลกร้อน (Melikoglu, Lin, & Webb, 2013) เป็นต้น

การท่องเที่ยวถือเป็นภาคส่วนที่สำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ กองเศรษฐกิจการท่องเที่ยวและกีฬา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา (Economics Tourism and Sports Division, Ministry of Tourism and Sports, 2023) รายงานว่า ในปี พ.ศ. 2565 จังหวัดเพชรบุรีและประจวบคีรีขันธ์เป็นสองเมืองท่องเที่ยวที่สำคัญที่ได้รับความนิยมอย่างมากทั้งจากนักท่องเที่ยวชาวไทยและต่างประเทศ โดยธุรกิจการท่องเที่ยวและกิจการที่เกี่ยวข้องสร้างรายได้มากถึง 24,541.55 และ 33,871.62 ล้านบาทตามลำดับ และถึงแม้ว่าภาคการท่องเที่ยวมีส่วนสำคัญในการสร้างรายได้แต่สิ่งที่เป็นผลพวงตามมาคือการสร้างขยะปริมาณมาก โดยเฉพาะขยะอาหารที่เกิดจากกิจการที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและการบริโภคอาหารเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยว ได้แก่ ร้านอาหารและบริการอาหาร ความต้องการอาหารเพิ่มมากขึ้นจะควบคู่ไปกับการมีปริมาณขยะอาหารเพิ่มมากขึ้น การจัดการกับขยะอาหารที่ไม่เหมาะสมนั้นนอกจากจะก่อให้เกิดมลพิษในปริมาณมากแล้วยังส่งผลต่อภาพลักษณ์ที่ดีของเมืองซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการท่องเที่ยวในอนาคต แม้ว่าการป้องกันการเกิดขยะอาหารเป็นมาตรการที่ดีที่สุดแต่หากมีขยะอาหารเกิดขึ้นแล้วการจัดการขยะอาหารโดยวิธีการที่เหมาะสมนั้นนอกจากจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการกำจัดขยะอาหารแล้วยังช่วยลดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมอีกด้วย (Winnow, 2018) ปัจจุบันมีทางเลือกในการจัดการขยะอาหารมากมายโดยแต่ละวิธีจะมีจุดอ่อนและจุดแข็งแตกต่างกันไป เช่น การเผาเป็นเชื้อเพลิง (Shukla *et al.*, 2024) การผลิตปุ๋ยหมัก (Lundie & Peters, 2005) การผลิตถ่านชีวภาพ (Elkhalifa, Al-Ansari, Mackey, & McKay, 2019) และการผลิตก๊าซชีวภาพ (Guyen, Wang, & Eriksson, 2019) เป็นต้น

จากการทบทวนวรรณกรรมยังไม่พบรายงานการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการประเมินปริมาณและองค์ประกอบทางเคมีของขยะอาหารที่ได้จากร้านอาหารและบริการอาหารในพื้นที่ที่มีการท่องเที่ยวเข้มข้น ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินปริมาณ ลักษณะจำเพาะ องค์ประกอบทางเคมีและแนวทางการใช้ประโยชน์ขยะอาหารที่เกิดจากร้านอาหารและบริการอาหารในพื้นที่เทศบาลเมืองชะอำ จังหวัดเพชรบุรี และเทศบาลเมืองหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งเป็นเมืองที่มีการท่องเที่ยวเข้มข้น

วิธีดำเนินการวิจัย

ดำเนินการเก็บข้อมูลปริมาณและลักษณะจำเพาะของขยะอาหารที่เกิดจากกิจการร้านอาหารและบริการอาหารในพื้นที่เทศบาลเมืองชะอำ จังหวัดเพชรบุรี และเทศบาลเมืองหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ระหว่างเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2564 และเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2565

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ จำนวนร้านอาหารและบริการอาหารทั้งหมดที่ได้ขึ้นทะเบียนกับเทศบาลจำนวน 631 ร้าน โดยแบ่งเป็นเทศบาลเมืองชะอำ 222 ร้าน และเทศบาลเมืองหัวหิน จำนวน 409 ร้าน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มตามขนาดของกิจการโดยใช้เกณฑ์การแบ่งขนาดร้านอาหารและบริการอาหารของเทศบาลซึ่งใช้พื้นที่ประกอบกิจการเป็นเกณฑ์ คำนวณจำนวนตัวอย่างร้านอาหารและบริการอาหารของแต่ละเทศบาลที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ตามคำแนะนำของ Yamane (1967) ดังนี้ $n = N / [1 + N (e)^2]$ โดยที่ n หมายถึง จำนวนตัวอย่างร้านอาหารและบริการอาหาร N หมายถึง จำนวนประชากรร้านอาหารและบริการอาหาร และ e หมายถึง ค่าความคลาดเคลื่อนซึ่งกำหนดไว้ที่ร้อยละ 20 เมื่อได้จำนวนตัวอย่างทั้งหมดแล้วทำการสุ่มตัวอย่างร้านอาหารและบริการอาหารเพื่อเป็นตัวแทนของร้านอาหารและบริการอาหารแต่ละขนาดตามสัดส่วนประชากร เพิ่มจำนวนตัวอย่างร้านอาหารและบริการอาหารในพื้นที่เทศบาลเมืองหัวหินเป็น 2 เท่าของจำนวนตัวอย่างที่คำนวณได้ทั้งหมดเพื่อให้ได้จำนวนตัวอย่างของร้านอาหารและบริการอาหารแต่ละขนาดไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของประชากรแต่ละขนาด ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1: จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างร้านอาหารและบริการอาหารแยกตามพื้นที่และขนาดของหน่วยธุรกิจ

รายการ	ประชากร (ร้าน)	กลุ่มตัวอย่าง (ร้าน)
เทศบาลเมืองชะอำ จังหวัดเพชรบุรี		
- ขนาดเล็ก (พื้นที่ประกอบกิจการ 100 - 200 ตร.ม.)	83	9
- ขนาดกลาง (พื้นที่ประกอบกิจการ 200 - 300 ตร.ม.)	89	9
- ขนาดใหญ่ (พื้นที่ประกอบกิจการมากกว่า 300 ตร.ม.)	50	5
รวม	222	23
เทศบาลเมืองหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์		
- ขนาดเล็ก (พื้นที่ประกอบกิจการ 100 - 200 ตร.ม.)	213	22
- ขนาดกลาง (พื้นที่ประกอบกิจการ 200 - 300 ตร.ม.)	104	11
- ขนาดใหญ่ (พื้นที่ประกอบกิจการมากกว่า 300 ตร.ม.)	92	10
รวม	409	43

2. ช่วงเวลาในการสุ่มเก็บข้อมูล

เก็บข้อมูลปริมาณและลักษณะจำเพาะ และสุ่มเก็บตัวอย่างขยะอาหารจากร้านอาหารและบริการอาหารที่ร่วมโครงการ (กลุ่มตัวอย่าง) ในพื้นที่เทศบาลเมืองชะอำและเทศบาลเมืองหัวหิน ตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2564 ถึง เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2565 โดยในแต่ละเทศบาลมีการสลับเปลี่ยนสัปดาห์ทุก ๆ 3 เดือน และในแต่ละสัปดาห์ที่เก็บข้อมูลจะแยกเก็บสัปดาห์ละ 2 วัน แยกเป็นวันธรรมดา 1 วัน และวันหยุดสุดสัปดาห์ 1 วัน (เพื่อใช้ข้อมูลในการหาค่าเฉลี่ยอัตราขยะอาหารในวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์) รายละเอียดการเก็บข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2: รายละเอียดการเก็บข้อมูลงานวิจัยร้านอาหารและบริการอาหาร

พื้นที่ศึกษา	เดือน	สัปดาห์ที่	วัน
เทศบาลเมืองชะอำ	ส.ค.-ต.ค. 64	3	พฤหัสบดีและวันอาทิตย์
	พ.ย. 64 -ม.ค. 65	4	พฤหัสบดีและวันอาทิตย์
	ก.พ.-เม.ย.65	1	พฤหัสบดีและวันอาทิตย์
	พ.ค.-ก.ค.65	2	พฤหัสบดีและวันอาทิตย์
เทศบาลเมืองหัวหิน	ส.ค.-ต.ค. 64	1	พุธและวันเสาร์
	พ.ย. 64-ม.ค. 65	2	พุธและวันเสาร์
	ก.พ.-เม.ย. 65	3	พุธและวันเสาร์
	พ.ค.-ก.ค. 65	4	พุธและวันเสาร์

ตัวอย่างเช่น ในช่วง 3 เดือนแรก (สิงหาคม - ตุลาคม พ.ศ. 2564) ในเขตพื้นที่เทศบาลเมืองชะอำเก็บข้อมูลทุกสัปดาห์ที่ 3 ของเดือน ในวันพฤหัสบดีและวันอาทิตย์ ในขณะที่ในเขตเทศบาลเมืองหัวหิน เก็บข้อมูลทุกสัปดาห์ที่ 1 ของเดือน ในวันพุธและวันเสาร์ ทั้งนี้เพื่อเป็นการกระจายช่วงเวลาเพื่อให้ได้ข้อมูลครอบคลุมทุกสัปดาห์ของเดือน

3. การคัดแยกขยะและการสุ่มตัวอย่าง

ขยะจากร้านอาหารและบริการอาหารทั้งหมดจากแต่ละร้านจะถูกคัดแยกออกเป็น 5 ประเภท รายละเอียดเกณฑ์การจำแนกดังแสดงในตารางที่ 3 บันทึกน้ำหนักและลักษณะจำเพาะของขยะอาหารแต่ละประเภท

ตารางที่ 3: รายละเอียดเกณฑ์การจำแนกขยะอาหารแยกตามประเภท

ประเภท	รายละเอียด
1	ประเภทเศษเนื้อ กระดูก นม และไข่ รวมถึงผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้ไม่รวมเนื้อ กระดูก นม ไข่ และ ผลิตภัณฑ์ที่ปรุงสุกแล้ว
2	ประเภทเศษผักและผลไม้ ทั้งนี้ไม่รวมผักและผลไม้ที่ปรุงสุกแล้ว
3	ประเภทเศษขนมอบ / ขนมปัง และขนมหวาน ทั้งนี้ไม่รวมขนมอบ / ขนมปัง และขนมหวานที่หลีกเลี่ยงการบริโภค
4	ประเภทเศษอาหารทะเล ทั้งนี้ไม่รวมเศษอาหารทะเลที่ปรุงสุกแล้ว
5	ประเภทอาหารที่ปรุงสุกแล้วและเศษอาหารที่หลีกเลี่ยงการบริโภค

4. แนวทางการจัดการขยะอาหารจำแนกตามคุณสมบัติ

ขยะอาหารแต่ละประเภทที่จำแนกตามเกณฑ์ในตารางที่ 3 จะถูกจำแนกอีกครั้งโดยใช้คุณสมบัติของขยะอาหารเป็นเกณฑ์ตามคำแนะนำของ Teigiserova, Hamelin, & Thomsen (2020) จำนวน 5 กลุ่มย่อย เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับพิจารณาแนวทางในการใช้ประโยชน์ขยะอาหาร รายละเอียดเกณฑ์การจำแนกดังแสดงในตารางที่ 4 บันทึกน้ำหนักและลักษณะจำเพาะของขยะอาหารแต่ละกลุ่มย่อย และสุ่มเก็บตัวอย่างเพื่อนำไปวิเคราะห์ห้องปฏิบัติการทางเคมี

ตารางที่ 4: รายละเอียดเกณฑ์การจำแนกขยะอาหารแยกตามคุณสมบัติ

กลุ่มย่อย	รายละเอียด	ลักษณะและคุณสมบัติเด่น
1	ขยะอาหารที่มนุษย์สามารถบริโภคได้	อาหารส่วนเกินที่จำหน่ายหรือบริโภคไม่หมด อาหารผัด รุปทรง และ อาหารกระป๋อง เป็นต้น
2	ขยะอาหารที่ไม่เหมาะสำหรับเป็นอาหารมนุษย์แต่เหมาะสำหรับเป็นอาหารสัตว์	ส่วนของอาหารที่มนุษย์ไม่สามารถบริโภคได้ (เช่น กระดูก และก้างปลา) อาหารหลังจกวันหมดอายุ และอาหารที่มี ร้อบพร่อง
3	ขยะอาหารที่ไม่เหมาะสำหรับเป็นอาหารมนุษย์และอาหารสัตว์ แต่เหมาะสำหรับใช้เลี้ยงหนอนแมลงวันลาย	เศษอาหารที่เหลือจากการบริโภคที่มีลักษณะแห้งหรือมีความชื้นเล็กน้อย ส่วนใหญ่เป็นเศษเหลือของข้าว และเศษผักที่ีใช้ตกแต่งอาหาร
4	ขยะอาหารที่ไม่เหมาะสำหรับเป็นอาหารมนุษย์ อาหารสัตว์ หรือ อาหารเลี้ยงหนอนแมลงวันลาย แต่เหมาะสำหรับใช้ทำก๊าซชีวภาพ	เศษอาหารที่เหลือจากการบริโภคที่มีลักษณะเปียกและมีความชื้นสูง มีน้ำผสม เช่น เศษอาหาร น้ำแกง เป็นต้น
5	ขยะอาหารที่ไม่เหมาะสำหรับเป็นอาหารมนุษย์ อาหารสัตว์ อาหารเลี้ยงหนอนแมลงวันลาย หรือ ผลิตก๊าซชีวภาพ แต่เหมาะสำหรับใช้ทำปุ๋ยหมัก	เศษผักและผลไม้ที่เกิดจากการตัดแต่ง และแห้งเหลือง ไม่สด

ที่มา: Teigiserova *et al.*, (2020)

5. การวิเคราะห์ทางเคมี

นำขยะอาหารจากแต่ละกลุ่มย่อยที่จำแนกตามเกณฑ์ในตารางที่ 4 มาสับย่อยให้มีขนาด 3 – 5 เซนติเมตร คลุกเคล้าให้เข้ากัน จากนั้น สุ่มตัวอย่างขยะอาหารจากแต่ละกลุ่มย่อยปริมาณ 1 – 2 กิโลกรัม แล้วนำไปสับย่อยอีกครั้งให้มีขนาด 0.5 – 1 เซนติเมตร นำไปอบโดยใช้ตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง หรือจนน้ำหนักคงที่ จากนั้น บดตัวอย่างผ่านตะแกรงที่มีรูขนาด 1 มิลลิเมตร เพื่อวิเคราะห์ทางเคมี ได้แก่ วัตถุแห้ง (Dry matter) โดยการอบด้วยตู้อบชนิด Force-air oven ที่อุณหภูมิ 135 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง ตามวิธีที่ 930.15 (Association of Official Analytical Chemists, 2016) วิเคราะห์หาโปรตีนด้วยการหาเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนด้วยวิธี Kjeldahl แล้วใช้แฟคเตอร์ 6.25 ตามวิธีที่ 5983-2 (International Organization for Standardization, 2009) ไขมัน (Ether extract) โดยใช้ปิโตรเลียมอีเธอร์ตามวิธีที่ 2003.05 (Association of Official Analytical Chemists, 2016)

เถ้า (Ash) โดยเผาตัวอย่างที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง ตามวิธีที่ 942.05 (Association of Official Analytical Chemists, 2016) วิเคราะห์ผนังเซลล์ (Neutral detergent fiber) โดยใช้ Sodium sulphite และ Alpha amylase ตามวิธีที่ 5.1 ของ Undersander, Mertens & Theix (1993) ลิกโนเซลลูโลส (Acid detergent fiber) ด้วยวิธีที่ 973.18 (Association of Official Analytical Chemists, 2016) ลิกนิน (Acid detergent lignin) ตามวิธีที่ 973.18 (Association of Official Analytical Chemists, 2016) ขยะอาหารในกลุ่มย่อยที่ 2 ได้แก่ เศษปลาและเปลือกกุ้ง และกลุ่มย่อยที่ 3 ได้แก่ อาหารเหลือบริโภค ซึ่งเหมาะสำหรับการนำกลับมาใช้ใหม่โดยการใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ ขยะอาหารกลุ่มนี้มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนโลหะหนัก จึงทำการวิเคราะห์โลหะหนัก ได้แก่ แคดเมียม ตะกั่วและปรอท โดยใช้วิธี EPA method 1631 (U.S. Environmental Protection Agency, 2002)

ขยะอาหารในกลุ่มย่อยที่ 5 ได้แก่ เศษผักและผลไม้ที่เหลือจากการตัดแต่ง ซึ่งเหมาะสำหรับทำปุ๋ยอินทรีย์ จะทำการวิเคราะห์ธาตุอาหารพืชที่สำคัญ ได้แก่ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available phosphorus) โดยใช้น้ำยาสกัด Bray II (Bray & Kurtz, 1945) อัตราส่วนดินต่อน้ำยาสกัดเป็น 1 : 10 แล้วทำให้เกิดสีด้วยสารละลาย Ascorbic acid วัดปริมาณด้วยเครื่อง UV-Spectrophotometer โพแทสเซียม (Exchangeable potassium) แคลเซียม (Exchangeable calcium) และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable magnesium) โดยวิธีการสกัดดินด้วยสารละลาย Ammonium acetate 1 N pH 7 ใช้อัตราส่วนดินต่อน้ำยาสกัด 1 : 10 นำสารละลายที่ได้วัดปริมาณด้วยเครื่อง Flame Photometer (Peech, Alexander, Dean, & Reed, 1947)

6. การคำนวณปริมาณขยะอาหารจากร้านอาหารและบริการอาหาร

คำนวณหาปริมาณขยะอาหารจากร้านอาหารและบริการอาหารรายเดือน ดังนี้

6.1 คำนวณอัตราการเกิดขยะอาหารเฉลี่ยวันธรรมดา 1 วัน หรือ เฉลี่ยวันหยุดสุดสัปดาห์ 1 วัน ของร้านอาหารและบริการอาหารแต่ละขนาด ดังนี้

$$\text{อัตราการเกิดขยะอาหารเฉลี่ย (กก./ร้าน/วัน)} = \frac{\text{น้ำหนักขยะอาหารจากตัวอย่างร้านอาหารและบริการอาหาร (กก./วัน)}}{\text{จำนวนตัวอย่างร้านอาหารและบริการอาหาร (ร้าน)}}$$

6.2 ประเมินปริมาณขยะอาหารรายเดือนของประชากรร้านอาหารทั้งหมดแยกตามขนาด ดังนี้ ปริมาณขยะอาหารรายเดือน (กก./เดือน) = [(อัตราการเกิดขยะอาหารเฉลี่ยของร้านอาหารและบริการอาหารขนาดเล็กวันธรรมดา (กก./ร้าน/วัน) × จำนวนประชากรร้านอาหารและบริการอาหารขนาดเล็ก (ร้าน) × จำนวนวันธรรมดาในแต่ละเดือน (วัน)] +

[(อัตราการเกิดขยะอาหารเฉลี่ยของร้านอาหารและบริการอาหารขนาดกลางวันธรรมดา (กก./ร้าน/วัน) × จำนวนประชากรร้านอาหารและบริการอาหารขนาดกลาง (ร้าน) × จำนวนวันธรรมดาในแต่ละเดือน (วัน)] +

[(อัตราการเกิดขยะอาหารเฉลี่ยของร้านอาหารและบริการอาหารขนาดใหญ่วันธรรมดา (กก./ร้าน/วัน) × จำนวนประชากรร้านอาหารและบริการอาหารขนาดใหญ่ (ร้าน) × จำนวนวันธรรมดาในแต่ละเดือน (วัน)] +

[(อัตราการเกิดขยะอาหารเฉลี่ยของร้านอาหารและบริการอาหารขนาดเล็กวันหยุดสุดสัปดาห์ (กก./ร้าน/วัน) × จำนวนประชากรร้านอาหารและบริการอาหารขนาดเล็ก (ร้าน) × จำนวนวันหยุดสุดสัปดาห์ในแต่ละเดือน (วัน)] +

[(อัตราการเกิดขยะอาหารเฉลี่ยของร้านอาหารและบริการอาหารขนาดกลางวันหยุดสุดสัปดาห์ (กก./ร้าน/วัน) × จำนวนประชากรร้านอาหารและบริการอาหารขนาดกลาง (ร้าน) × จำนวนวันหยุดสุดสัปดาห์ในแต่ละเดือน (วัน)] +

[(อัตราการเกิดขยะอาหารเฉลี่ยของร้านอาหารและบริการอาหารขนาดใหญ่วันหยุดสุดสัปดาห์ (กก./ร้าน/วัน) × จำนวนประชากรร้านอาหารและบริการอาหารขนาดใหญ่ (ร้าน) × จำนวนวันหยุดสุดสัปดาห์ในแต่ละเดือน (วัน)]

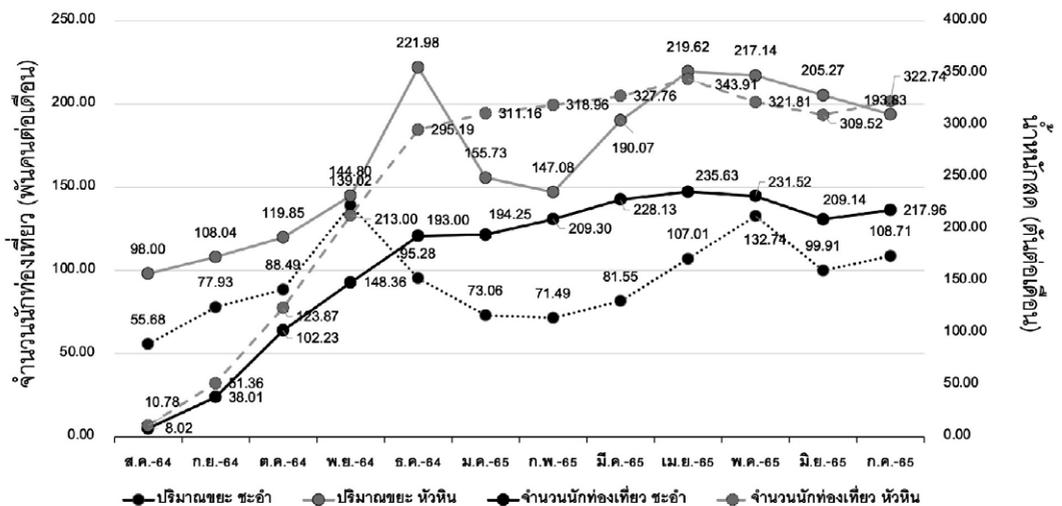
6.3 ประเมินปริมาณขยะอาหารทั้งหมดจากกิจการร้านอาหารและบริการอาหารในเขตพื้นที่เทศบาลเมืองชะอำและเทศบาลเมืองหัวหินโดยใช้ผลรวมปริมาณขยะอาหารรายเดือนทั้ง 12 เดือน

ผลการวิจัย

1. ปริมาณขยะอาหาร

1.1 ปริมาณขยะอาหารในภาพรวม

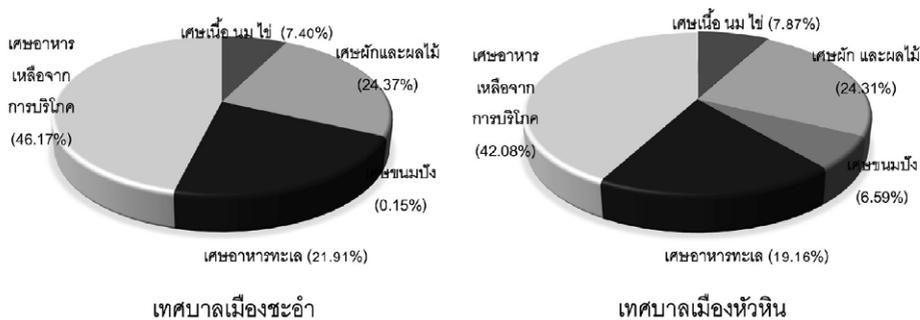
กิจการร้านอาหารและบริการอาหารในพื้นที่เทศบาลเมืองชะอำมีขยะอาหาร 1,130.86 ตันต่อปี น้อยกว่าในพื้นที่เทศบาลเมืองหัวหินที่มีขยะอาหารถึง 2,021.41 ตันต่อปี ทั้งนี้เนื่องจากในพื้นที่เทศบาลเมืองหัวหินมีจำนวนร้านอาหารและบริการอาหารมากกว่าจึงมีขยะอาหารมากกว่า และเห็นได้ว่าการเพิ่มขึ้นและลดลงของปริมาณขยะอาหารสอดคล้องกับความเข้มข้นของการท่องเที่ยวโดยในช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม และเดือนเมษายน- พฤษภาคม ปริมาณขยะจากสูงกว่ช่วงเดือนอื่น ๆ เนื่องจาก ในช่วงเดือนดังกล่าวเป็นช่วงเดือนที่มีการท่องเที่ยวเข้มข้นและมีนักท่องเที่ยวจำนวนมาก (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1: ปริมาณขยะอาหารจากร้านอาหารและบริการอาหารและจำนวนนักท่องเที่ยวตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2564 - กรกฎาคม พ.ศ. 2565 ในพื้นที่เทศบาลเมืองชะอำ จังหวัดเพชรบุรี และเทศบาลเมืองหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

1.2 ปริมาณและลักษณะจำเพาะของขยะอาหารแยกตามประเภท

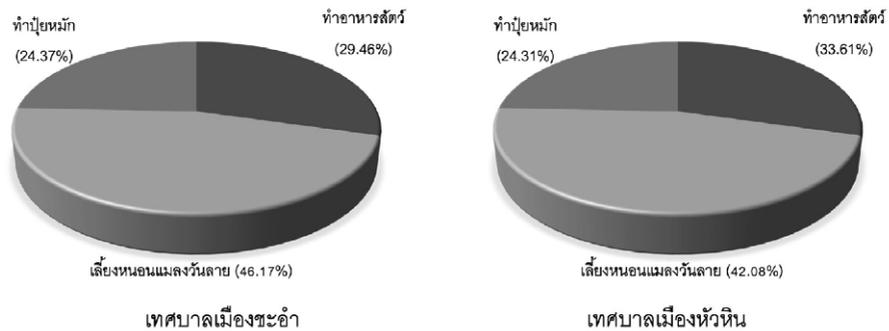
ปริมาณขยะอาหารของทั้ง 2 พื้นที่เป็นไปในรูปแบบเดียวกัน กล่าวคือ ขยะอาหารส่วนใหญ่จัดอยู่ในประเภทที่ 5 คือ ประเภทเศษอาหารที่เหลือจากการบริโภค โดยในเทศบาลเมืองชะอำมีปริมาณร้อยละ 46.17 และเทศบาลเมืองหัวหินมีปริมาณร้อยละ 42.08 (ภาพที่ 2) ขยะอาหารในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่เป็นเศษกระดูกและก้างปลา ถัดมาเป็นขยะอาหารในประเภทที่ 2 คือ ประเภทเศษผักและผลไม้ (ร้อยละ 24.37 และ 24.31 ในเทศบาลเมืองชะอำและเทศบาลเมืองหัวหิน ตามลำดับ) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเศษเหลือที่เกิดจากการตัดแต่งก่อนการปรุงอาหาร (เกิดขึ้นในครัว) อันดับ 3 เป็นขยะอาหารประเภทที่ 4 คือ ประเภทเศษอาหารทะเลที่เหลือจากการเตรียมวัตถุดิบก่อนการปรุงอาหาร (ร้อยละ 21.91 และ 19.16 ในเทศบาลเมืองชะอำและเทศบาลเมืองหัวหิน ตามลำดับ) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเปลือกกุ้ง หัวและก้างปลา และเปลือกหอย อันดับที่ 4 เป็นขยะอาหารประเภทที่ 1 คือ ประเภทเศษเนื้อ กระดูก นม และไข่ รวมถึงผลิตภัณฑ์ (ร้อยละ 7.40 และ 7.87 ในเทศบาลเมืองชะอำและเทศบาลเมืองหัวหิน ตามลำดับ) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเปลือกไข่ และอันดับที่ 5 ขยะอาหารประเภทที่ 3 คือ ประเภทเศษขนมอบ / ขนมปัง และขนมหวาน ทั้งนี้ ไม่รวมขนมอบ / ขนมปัง และขนมหวานที่เหลือจากการบริโภค (ร้อยละ 0.15 และ 6.59 ในเทศบาลเมืองชะอำและเทศบาลเมืองหัวหิน ตามลำดับ) โดยส่วนใหญ่เป็นขอบขนมปังแผ่นและขนมปังแผ่นที่หมดอายุ



ภาพที่ 2: ปริมาณขยะอาหารในพื้นที่เทศบาลเมืองชะอำ จังหวัดเพชรบุรี และเทศบาลเมืองหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำแนกตามประเภท

1.3 ปริมาณขยะอาหารที่จำแนกตามคุณสมบัติและแนวทางการใช้ประโยชน์

การจำแนกขยะอาหารแต่ละประเภทออกเป็นกลุ่มย่อยสามารถจำแนกได้เพียง 3 กลุ่มย่อยเท่านั้น (ภาพที่ 3) ทั้งนี้เนื่องจากไม่มีขยะอาหารในกลุ่มย่อยที่ 1 (ขยะอาหารที่มนุษย์สามารถบริโภคได้) และกลุ่มย่อยที่ 4 (ขยะอาหารที่เหมาะสมสำหรับใช้ทำก๊าซชีวภาพ) โดยขยะอาหารในกลุ่มย่อยที่ 3 (ขยะอาหารที่เหมาะสมสำหรับใช้เลี้ยงหนอนแมลงวันลาย) มีปริมาณมากที่สุดซึ่งส่วนใหญ่เป็นเศษอาหารเหลือจากการบริโภคคิดเป็นร้อยละ 46.17 (เทศบาลเมืองชะอำ) และ 42.08 (เทศบาลเมืองหัวหิน) ถัดมาเป็นขยะอาหารในกลุ่มย่อยที่ 2 (ขยะอาหารที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นอาหารสัตว์) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเศษเนื้อ นม และไข่ เศษอาหารทะเล รวมไปถึงเศษขนมอบ / ขนมปัง และขนมหวาน มีสัดส่วนร้อยละ 29.46 (เทศบาลเมืองชะอำ) และ 33.61 (เทศบาลเมืองหัวหิน) ขยะอาหารในกลุ่มนี้สามารถนำมาผ่านกระบวนการและนำไปใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์สำหรับเลี้ยงสัตว์ได้ และขยะอาหารในกลุ่มย่อยที่ 5 (ขยะอาหารที่เหมาะสมสำหรับใช้ทำปุ๋ยหมัก) มีปริมาณน้อยที่สุดส่วนใหญ่เป็นจำพวกเศษผักและผลไม้ มีสัดส่วนร้อยละ ร้อยละ 24.37 (เทศบาลเมืองชะอำ) และ 24.31 (เทศบาลเมืองหัวหิน)



ภาพที่ 3: ปริมาณขยะอาหารจากร้านอาหารและบริการอาหารในพื้นที่เทศบาลเมืองชะอำ จังหวัดเพชรบุรี และเทศบาลเมืองหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์จำแนกตามกลุ่มย่อย

2. องค์ประกอบทางเคมีของขยะอาหารที่จำแนกตามคุณสมบัติ

องค์ประกอบทางเคมีของขยะอาหารทั้ง 3 กลุ่ม คือ 1) ขยะอาหารที่มีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับเป็นอาหารเลี้ยงหนอนแมลงวันลาย 2) ขยะอาหารที่มีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับการนำมาใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ และ 3) ขยะอาหารที่มีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับนำมาทำเป็นป๊อหมัก แสดงในตารางที่ 5 โดยมีคุณสมบัติที่ต้องพิจารณา ดังนี้

2.1 องค์ประกอบทางเคมีของขยะอาหารที่มีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับเป็นอาหารเลี้ยงหนอนแมลงวันลาย

ขยะอาหารในกลุ่มนี้เป็นเศษอาหารเหลือจากการบริโภคซึ่งมีค่าวัตถุแห้งอยู่ในระดับต่ำ ทำให้มีความเสี่ยงต่อการเน่าเสียแต่มีค่าโปรตีนค่อนข้างสูง อย่างไรก็ตาม ความหลากหลายของวัตถุดิบที่ใช้ในการประกอบอาหารและการปนเปื้อนของเนื้อสัตว์หลากหลายชนิดทำให้การนำเศษอาหารไปใช้เลี้ยงสัตว์มีข้อจำกัดและขัดกับข้อกำหนดในพระราชบัญญัติการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ ปี พ.ศ. 2558

2.2 องค์ประกอบทางเคมีของขยะอาหารที่มีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับการนำมาใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์

ขยะอาหารในกลุ่มนี้ได้แก่ เศษปลา เปลือกหอย เปลือกกุ้งและเปลือกไข่ ซึ่งขยะอาหารเหล่านี้มีค่าวัตถุแห้งแตกต่างกัน โดยขยะอาหารที่มีค่าวัตถุแห้งต่ำแต่มีค่าไขมันสูง ได้แก่ เศษปลาและเปลือกกุ้ง การมีวัตถุแห้งต่ำทำให้ขยะอาหารมีความเสี่ยงต่อการเน่าเสีย ส่วนเปลือกหอยและเปลือกไข่เป็นขยะอาหารที่มีค่าวัตถุแห้งและเถ้าในระดับสูง การมีค่าวัตถุแห้งสูงทำให้มีความเสี่ยงต่อการเน่าเสียต่ำกว่า

2.3 องค์ประกอบทางเคมีของขยะอาหารที่มีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับนำมาทำเป็นป๊อหมัก

ขยะอาหารในกลุ่มนี้ได้แก่ เศษผักและผลไม้ ซึ่งมีค่าวัตถุแห้งต่ำทำให้มีความเสี่ยงต่อการเน่าเสียสูงมาก การนำขยะอาหารกลุ่มนี้ไปทำป๊อหมักจึงเป็นทางเลือกในการจัดการที่มีความยุ่งยากน้อยกว่าการใช้ประโยชน์ในรูปแบบอื่น โดยองค์ประกอบทางเคมีรวมถึงปริมาณธาตุอาหารพืชของขยะอาหารกลุ่มนี้ค่อนข้างสูง อย่างไรก็ตาม ระดับความชื้นที่สูงเกินไปทำให้ต้องมีการปรับระดับความชื้นให้เหมาะสมกับการทำป๊อหมัก การนำเศษผักและผลไม้ไปผสมกับวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรอื่นที่แห้งซึ่งสามารถช่วยดูดซับและปรับระดับความชื้นให้เหมาะสมต่อการทำป๊อหมัก เช่น ใบก้ามปูและขาน้อย เป็นต้น

ตารางที่ 5: องค์ประกอบทางเคมีของขยะอาหารจากร้านอาหารและบริการอาหารในพื้นที่เทศบาลเมืองชะอำ จังหวัด

เพชรบุรี และเทศบาลเมืองหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

		ร้อยละ									
		วัตถุแห้ง	โปรตีน	เถ้า	ไขมัน	ฟอสฟอรัส	ลิกโนเซลลูโลส	ลิกนิน			
เทศบาลเมืองชะอำ	เศษเนื้อ นม ไข่ อาหารทะเล และขนมปัง	เศษปลา	33.88 ± 3.73	42.38 ± 9.77	20.06 ± 2.43	31.60 ± 6.04	na ^{1/}	na	na		
		เปลือกหอย	89.59 ± 5.81	4.20 ± 1.77	93.86 ± 1.03	3.09 ± 1.33	na	na	na		
		เปลือกกุ้ง	23.84 ± 3.12	44.77 ± 6.67	25.11 ± 6.04	14.44 ± 1.82	na	na	na		
		เปลือกไข่	83.50 ± 2.06	6.59 ± 1.54	89.15 ± 2.12	3.70 ± 1.41	na	na	na		
เทศบาลเมืองหัวหิน	เศษอาหารเหลือจากกาบบริโภค	เศษอาหารเหลือจากกาบบริโภค	34.97 ± 4.81	22.61 ± 4.16	23.85 ± 8.11	20.29 ± 3.21	36.91 ± 9.02	20.82 ± 9.65	3.03 ± 1.40		
		เศษผักและผลไม้	8.62 ± 1.85	16.22 ± 2.12	9.54 ± 1.09	11.31 ± 2.06	49.80 ± 8.99	21.55 ± 7.92	0.92 ± 0.18		
		เศษเนื้อ นม ไข่ อาหารทะเล และขนมปัง	37.48 ± 3.02	49.08 ± 3.03	26.18 ± 0.89	28.67 ± 2.48	na	na	na		
		เปลือกกุ้ง	91.71 ± 3.47	2.81 ± 1.49	92.85 ± 1.00	4.26 ± 0.46	na	na	na		
เทศบาลเมืองหัวหิน	เศษอาหารเหลือจากกาบบริโภค	เปลือกกุ้ง	26.09 ± 4.17	41.34 ± 9.87	28.09 ± 8.76	19.00 ± 3.13	na	na	na		
		เปลือกไข่	86.17 ± 1.32	5.55 ± 1.02	90.70 ± 1.67	3.70 ± 1.49	na	na	na		
		ขนมปัง	68.53 ± 3.43	14.78 ± 1.13	2.02 ± 0.33	18.11 ± 2.17	na	na	na		
		เศษอาหารเหลือจากกาบบริโภค	42.14 ± 3.35	26.28 ± 1.84	28.18 ± 10.86	21.22 ± 6.50	35.28 ± 12.23	28.11 ± 6.23	5.41 ± 1.60		
	เศษผักและผลไม้	8.93 ± 0.92	15.81 ± 2.03	9.79 ± 0.72	14.47 ± 3.22	43.67 ± 6.51	28.95 ± 8.81	1.37 ± 0.50			

หมายเหตุ^{1/} na หมายถึง ไม่วิเคราะห์ทางเคมี

ตารางที่ 6: ธาตุอาหารพืชและโลหะหนักของพืชอาหารและร้านอาหารในพื้นที่เทศบาลเมืองชะอำ จังหวัดเพชรบุรี และเทศบาลเมืองหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

	ธาตุอาหารพืช (ร้อยละ)						โลหะหนัก (ร้อยละ)			
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	แคลเซียม	แมกนีเซียม	ซิลิฟอร์	แคดเมียม	ตะกั่ว	ปรอท	
เทศบาลเมืองชะอำ	เศษผักและผลไม้	2.60 ± 0.34	0.40 ± 0.02	2.18 ± 0.76	0.57 ± 0.10	0.26 ± 0.03	0.49 ± 0.25	-	-	
	เศษปลา	na ^{1/}	na	na	na	na	na	0.48	nd ^{2/}	
	เปลือกกุ้ง	na	na	na	na	na	na	3.03	nd	
เทศบาลเมืองหัวหิน	เศษอาหารเหลือจากการบริโภค	na	na	na	na	na	na	0.35	nd	
	เศษผักและผลไม้	2.53 ± 0.32	0.39 ± 0.03	1.82 ± 0.82	0.69 ± 0.15	0.28 ± 0.08	0.56 ± 0.39	-	-	
	เศษปลา	na	na	na	na	na	na	0.08	nd	
	เปลือกกุ้ง	na	na	na	na	na	na	0.87	nd	
เศษอาหารเหลือจากการบริโภค	na	na	na	na	na	na	0.76	nd		

หมายเหตุ ใช้เกณฑ์กำหนดตามพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารของกรมปศุสัตว์ พ.ศ. 2525 แคดเมียมทั้งหมด (Cd) ไม่เกิน 2 ppm ตะกั่วทั้งหมด (Pb) ไม่เกิน 5 ppm ปรอททั้งหมด (Hg) ไม่เกิน 0.33 ppm

^{1/} na หมายถึง ไม่วิเคราะห์ทางเคมี

^{2/} nd หมายถึง ตรวจไม่พบ

การอภิปรายผลการศึกษา

Filimonau & Uddin (2021) รายงานว่า มีหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณขยะอาหารที่เกิดจากร้านอาหารซึ่งหากจำแนกตามกิจกรรมสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนก่อนการทำครัว (pre-kitchen) ขยะอาหารที่เกิดขึ้นในขั้นตอนนี้ส่วนใหญ่เกิดจากการขนส่งและการเก็บรักษา 2) ขั้นตอนการทำครัว (in-kitchen) โดยขยะอาหารในขั้นตอนนี้ส่วนใหญ่เกิดจากการเตรียมวัตถุดิบ การปรุงและการเสิร์ฟอาหาร และ 3) ขั้นตอนหลังการทำครัว (post-kitchen) ขยะอาหารในช่วงนี้เกิดจากอาหารเหลือจากการรับประทาน

จากข้อมูลในประเทศอังกฤษแสดงให้เห็นว่าขยะอาหารปริมาณมากเกิดขึ้นในขั้นตอนการทำครัว (คิดเป็นร้อยละ 65.7) ส่วนขั้นตอนหลังการทำครัวและก่อนการทำครัวคิดเป็นร้อยละ 29.6 และ 4.7 ตามลำดับ (Sustainable Restaurant Association, 2010) สัดส่วนของเศษอาหารที่เหลือจากการบริโภคที่ได้จากการศึกษาคั้งนี้ (ร้อยละ 42.08 – 46.17) สูงกว่าที่รายงานของประเทศไทย (ร้อยละ 29.60) ซึ่งอาจจะเกิดจากความแตกต่างเกี่ยวกับวัฒนธรรมการปรุงและการบริโภคอาหาร เช่น ในขณะที่การเสิร์ฟอาหารในประเทศไทยหรือแถบยุโรปจะเน้นใส่อาหารที่สามารถบริโภคได้เท่านั้นลงในจาน แต่การเสิร์ฟอาหารในประเทศไทยมีการใส่ส่วนที่ไม่สามารถบริโภคได้ลงไปในจานด้วย เช่น กระดูก ก้างปลา รวมไปถึงเครื่องปรุงที่เป็นสมุนไพรต่าง ๆ เช่น ข่า ตะไคร้และใบมะกรูด เป็นต้น

เศษอาหารเหลือจากการบริโภคมีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับนำไปเป็นอาหารเลี้ยงหนอนแมลงวันลาย การเลี้ยงหนอนแมลงวันจึงเป็นทางเลือกหนึ่งเนื่องจากแมลงวันลายไม่เป็นที่น่ารังเกียจและไม่เป็นศัตรูพืช และหนอนเป็นผู้ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุที่มีประสิทธิภาพและรวดเร็ว (Diener *et al.*, 2011) สิ่งที่สำคัญอย่างยิ่ง คือ การเปลี่ยนจากขยะอาหารที่ไม่มีค่าเป็นหนอนแมลงวันลายที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์หลายด้านเพราะหนอนแมลงวันลายมีปริมาณโปรตีนร้อยละ 42 และไขมันร้อยละ 35 (Sheppard, Tomberlin, Joyce, Kiser, & Sumner, 2002) ใช้เป็นส่วนผสมในอาหารสัตว์ (Surendra *et al.*, 2020) เป็นแหล่งโปรตีนทางเลือกในอาหารสัตว์ต่าง ๆ เช่น อาหารปลา อาหารไก่ (Cullere *et al.*, 2016) อาหารสุกร (Newton, Sheppard, Watson, Burtle, & Dove, 2005) เป็นต้น เศษเหลือจากการเลี้ยงหนอนแมลงวันลายสามารถนำไปเป็นปุ๋ยอินทรีย์สำหรับการปลูกพืชได้เป็นอย่างดี เนื่องจากมีการย่อยสลายที่สมบูรณ์แล้ว นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์ทางเคมีพบว่า ขยะอาหารในกลุ่มนี้ไม่มีการปนเปื้อนของตะกั่วและถึงแม้ว่าจะพบการปนเปื้อนของแคดเมียมและปรอทแต่ก็อยู่ในระดับที่ไม่เกินมาตรฐานอาหารสัตว์

เศษปลา เปลือกกุ้ง เปลือกหอยและเปลือกไข่ มีคุณสมบัติที่สามารถนำไปใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์โดยเศษปลาและเปลือกกุ้งมีค่าโปรตีนสูงสามารถใช้เป็นแหล่งโปรตีนในอาหารสัตว์ได้ เช่น ใช้ทดแทนปลาป่น โดยทั่วไปปลาป่นที่ใช้ในการเลี้ยงสัตว์มีค่าโปรตีนอยู่ในช่วงร้อยละ 45 - 55 (Karaket, Seel-audom, & Yuangsoi, 2022) ส่วนเปลือกหอยและเปลือกไข่มีค่าเถ้าสูงอาจใช้เป็นแหล่งของแร่ธาตุในสูตรอาหารสัตว์ Safamehr, Lanille, Anderson, & MacIsaac (2013) รายงานว่า เปลือกหอยป่นมีค่าแคลเซียมสูงถึงร้อยละ 38.14 ในทำนองเดียวกันเปลือกไข่มีแคลเซียมและฟอสฟอรัสสูงร้อยละ 29.87 และ 0.16 ตามลำดับ (Lertchunhakit, Saenphoom, Nopparatmaitree, & Chimthong, 2016) สำหรับเศษขนมปังมีโปรตีนอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเถ้าต่ำมากแต่มีค่าไขมันอยู่ในระดับสูง ทั้งนี้เนื่องจากขนมปังส่วนใหญ่ประกอบด้วยแป้ง น้ำตาลและไขมัน ดังนั้น เศษขนมปังสามารถนำไปผ่านกระบวนการเพื่อนำไปใช้เป็นแหล่งพลังงานในอาหารสัตว์ได้

การใช้ขยะอาหารเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ต้องพิจารณาองค์ประกอบอื่นด้วยโดยเฉพาะข้อจำกัดในการใช้ ที่สำคัญ ได้แก่ การปนเปื้อนโลหะหนัก ผลการวิเคราะห์ทางเคมี พบว่า เศษปลาและเปลือกกุ้งไม่มีการปนเปื้อนของตะกั่ว แต่พบว่า มีการปนเปื้อนของแคดเมียมและปรอท โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ปรอทในเศษปลาซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานสำหรับใช้เป็นอาหารสัตว์

สรุป

การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางเคมีของขยะอาหารที่เกิดจากร้านอาหารและบริการอาหารในพื้นที่ เทศบาลเมืองชะอำ จังหวัดเพชรบุรี และเทศบาลเมืองหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เก็บข้อมูลระหว่างเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2564 - กรกฎาคม พ.ศ. 2565 สรุปได้ ดังนี้ พื้นที่เทศบาลเมืองชะอำมีขยะอาหาร 1,130.86 ตันต่อปี และในพื้นที่เทศบาลเมืองหัวหินมีขยะอาหาร 2,021.41 ตันต่อปี ขยะอาหารส่วนใหญ่เป็นขยะอาหารจำพวกเศษอาหารที่เหลือจากการบริโภค เศษผักและผลไม้ที่เหลือจากการตัดแต่ง และเศษอาหารทะเล

เศษอาหารเหลือจากการบริโภคมีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับนำไปเป็นอาหารเลี้ยงหนอนแมลงวันลาย ส่วนเศษปลา เปลือกกุ้ง เปลือกหอยและเปลือกไข่ มีคุณสมบัติที่สามารถนำไปใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์แต่ต้องคำนึงถึงการปนเปื้อนของโลหะหนักโดยเฉพาะเศษปลา ขยะอาหารประเภทเศษผักและผลไม้ไม่มีคุณสมบัติและปริมาณธาตุอาหารพืชเหมาะสำหรับการนำไปทำเป็นปุ๋ยหมัก ดังนั้นการแยกขยะอาหารที่ต้นทางให้สอดคล้องกับการนำไปใช้ประโยชน์อาจช่วยอำนวยความสะดวกในการนำขยะอาหารกลับมาใช้ประโยชน์ซึ่งจะช่วยลดปริมาณขยะอาหารที่จะไปสู่หลุมฝังกลบ

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาถึงผลกระทบของการจัดการขยะอาหารในรูปแบบต่างที่มีต่อลักษณะทางเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมเพื่อให้การตัดสินใจเลือกวิธีการใช้ประโยชน์จากขยะอาหารมีความยั่งยืนรอบด้าน

กิตติกรรมประกาศ

ผลงานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ 2564 สัญญาทุนเลขที่ วช.อว.(อ)(กบท1)/344/2564

เอกสารอ้างอิง

- Association of Official Analytical Chemists. (2016). *Official Methods of Analysis (20th ed)*. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC, USA.
- Bray, R.H., & Kurtz, L.T. (1945). Determination of total organic and available forms of phosphorus in soil. *Soil Science*, 59(1), 39-45.
- Cullere, M., Tasoniero, G., Giaccone, V., Miotti-Scapin, R., Claeys, E., De Smet, S., & Zotte, D.A. (2016). Black soldier fly as dietary protein source for broiler quails: apparent digestibility, excreta microbial load, feed choice, performance, carcass and meat traits. *Animal*, 10, 1923-1930.
- Diener, S., Zurbrügg, C., Gutiérrez, F.R., Nguyen, D.H., Morel, A., Koottatep, T., & Tockner, K. (2011). Black soldier fly larvae for organic waste treatment-prospects and constraints. *In Proceedings of the WasteSafe 2011 – 2nd International Conference on Solid Waste Management in the Developing Countries*, 13-15 February 2011 (pp. 52(1-8)). Khulna, Bangladesh.
- Economics Tourism and Sports Division, Ministry of Tourism and Sports. (2023). Domestic Tourism Statistics - Classify by region and province 2023 [in Thai]. Retrieved May 14, 2024, from <https://www.mots.go.th/news/category/705>.
- Elkhalifa, S., Al-Ansari, T., Mackey, H.R., & McKay, G. (2019). Food waste to biochars through pyrolysis: A review. *Resources, Conservation and Recycling*, 144, 310-320.
- Filimonau, V. & Uddin, R. (2021). Food waste management in chain-affiliated and independent consumers' places: A preliminary and exploratory study. *Journal of Cleaner Production*, 319, Article 128721.
- Güven, H., Wang, Z., & Eriksson, O. (2019). Evaluation of future food waste management alternatives in Istanbul from the life cycle assessment perspective. *Journal of Cleaner Production*, 239, 117999
- International Organization for Standardization. (2009). ISO 5983-2: 2009. *Animal feeding stuffs-Determination of nitrogen content and calculation of crude protein content-Part 2: Block digestion and steam distillation method*.
- Karaket, T., Seelaudom, M., & Yuangsoi, B. (2022). Partial replacement of fish meal with blood meal in diet on growth performance for nursing Red Tilapia (*Oreochromis* spp.). *Burapha Science Journal*, 27(2), 801-814.
- Lertchunhakiat, K., Saenphoom, P., Nopparatmaitree, M., & Chimthong, S. (2016). Effect of eggshell as a calcium source of breeder cock diet on semen quality. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 11, 137-142.
- Lundie, S., & Peters, G.M. (2005). Life cycle assessment of food waste management options. *Journal of Cleaner Production*, 13(3), 275-286.
- Melikoglu, M., Lin, C.S.K., & Webb, C. (2013). Analysing global food waste problem: pinpointing the facts and estimating the energy content. *Central European Journal of Engineering*, 3(2), 157-164.

- Newton, L.A.R.R.Y., Sheppard, C.R.A.I.G., Watson, D.W., Burtle, G.A.R.Y., & Dove, R.O.B.E.R.T. (2005). *Using the black soldier fly, Hermetia illucens, as a value-added tool for the management of swine manure*. Animal and Poultry Waste Management Center, North Carolina State University, Raleigh, NC, 17.
- Peech, M., Alexander, L.T., Dean, L.A., & Reed, J.F. (1947). *Method of Soil Analysis for Soil Fertility Investigation*. Washington: Government Printing Office, Department of Agriculture.
- Safamehr, A., Lanille, M.I., Anderson, D.M., & MacIsaac, J.L. (2013). Evaluation of composition and in vitro solubility rate of by-products of the Atlantic shellfish industry as alternative calcium sources. *Journal of Applied Poultry Research*, 22(3), 529-538.
- Sheppard, D.C., Tomberlin, J.K., Joyce, J.A., Kiser, B.C., & Sumner, S.M. (2002). Rearing methods for the black soldier fly (Diptera: Stratiomyidae). *Journal of medical entomology*, 39(4), 695-698.
- Shukla, K.A., Sofian, A.D.A.B.A., Singh, A., Chen, W.H., Show, P.L., & Chan, Y.J. (2024). Food waste management and sustainable waste to energy: Current efforts, anaerobic digestion, incinerator and hydrothermal carbonization with a focus in Malaysia. *Journal of Cleaner Production*, 448, 141457.
- Surendra, K.C., Tomberlin, J.K., van Huis, A., Cammack, J.A., Heckmann, L.H.L., & Khanal, S.K. (2020). Rethinking organic wastes bioconversion: Evaluating the potential of the black soldier fly (*Hermetia illucens* (L.)) (Diptera: Stratiomyidae) (BSF). *Waste Management*, 117, 58-80.
- Sustainable Restaurant Association. (2010). *Too Good to Waste: Restaurant Food Waste Survey Report*, SRA, London.
- Teigiserova, D.A., Hamelin, L., & Thomsen, M. (2020). Towards transparent valorization of food surplus, waste and loss: Clarifying definitions, food waste hierarchy, and role in the circular economy. *Science of the Total Environment*, 706, 136033.
- Tilman, D., & Clark, M. (2014). Global diets link environmental sustainability and human health. *Nature*, 515, 518–522.
- Tilman, D., Balzer, C., Hill, J., & Befort, B.L. (2011). Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108, 20260–20264.
- Undersander, D., Mertens, D.W., & Theix, N. (1993). *Forage Analysis Procedures*. National Forage Testing Association, Omaha, NE.
- U.S. Environmental Protection Agency. (2002). *Method 1631, Revision E: Mercury in Water by Oxidation, Purge and Trap, and Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry*.
- Winnow. (2018). *Addressing Food Waste in the Hospitality & Foodservice Sector. An Overview of Why and Where Food Waste Happens* Winnow Solutions, London.
- Yamane, T. (1967). *Statistics: An Introductory Analysis*, 2nd Ed., New York: Harper and Row.

05

มูลค่าการใช้ประโยชน์ทางนันทนาการจากการ
เติมทรายชายหาดเพื่อป้องกัน การกัดเซาะชายฝั่ง
ณ ชายหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา
RECREATION BENEFITS OF BEACH
NOURISHMENT TO PREVENT COASTAL
EROSION AT THE CHALATHAT BEACH,
SONGKHLA

คมวิทย์ ศิริธร^a และ ปทุมพร หิรัญสาส์ ^{a,✉}

^aคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

Komwit Siritorn^a and Patumporn Hiransalee ^{a,✉}

^aFaculty of Management Sciences, Songkhla Rajabhat University

✉ patumporn.hi@skru.ac.th

วันที่รับ (received) 19 ก.พ. 2567 วันที่แก้ไขเสร็จ (revised) 11 มี.ย. 2567 วันที่ตอบรับ (accepted) 12 มี.ย. 2567

บทคัดย่อ

การกัดเซาะชายฝั่งบริเวณหาดชลาทัศน์ เป็นปัญหามานาน ภาครัฐเลือกวิธีป้องกันการกัดเซาะด้วยวิธีเติมทรายชายหาด เพราะป้องกันการกัดเซาะและใช้เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ วัตถุประสงค์การศึกษา 1.ศึกษารูปแบบและพฤติกรรมการใช้ประโยชน์ทางนันทนาการ และ 2.เพื่อประเมินมูลค่าการใช้ประโยชน์ทางนันทนาการบริเวณเติมทราย โดยใช้เทคนิคการประเมินมูลค่าด้วยต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเดินทางส่วนบุคคลและเก็บแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างผู้พักผ่อนหย่อนใจบริเวณเติมทราย 400 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญและวิเคราะห์หาค่าอุปสงค์การใช้บริการด้วยสมการถดถอยพหุคูณพร้อมคำนวณส่วนเกินผู้บริโภคจากพื้นที่ได้เส้นอุปสงค์ ผลการศึกษาพบว่า ผู้พักผ่อนหย่อนใจมาพักผ่อนหรือครอบครัวและทำกิจกรรมปิกนิก ใช้ระยะเวลาเดินทางไป-กลับ 30 นาที สะท้อนถึงความสำคัญของบริเวณเติมทรายว่าเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจของคนในพื้นที่ ทางด้านการประเมินมูลค่าการใช้ประโยชน์ทางนันทนาการบริเวณเติมทราย มูลค่า 25.5 ล้านบาทต่อปี คิดเป็นมูลค่าเฉลี่ย 461.10 บาทต่อคนต่อครั้ง ในขณะที่งบประมาณการเติมทรายบริเวณหาดชลาทัศน์กว่า 14.7 ล้านบาทโดยประมาณ สะท้อนถึงประโยชน์จากการเลือกใช้วิธีเติมทรายเพื่อป้องกันการกัดเซาะและใช้เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ ภาครัฐสามารถนำข้อมูลงานวิจัยนี้ไปใช้ประกอบการตัดสินใจเลือกวิธีป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อคนในพื้นที่ต่อไป

คำสำคัญ : มูลค่าการใช้ประโยชน์ทางนันทนาการเติมทรายชายหาด การกัดเซาะชายฝั่ง

Abstract

The issue of coastal erosion in Thailand, particularly on the Chalatat beach in Gulf of Thailand, has persisted for a considerable period of time. The state agency has opted to prohibit coastal erosion by beach nourishment, as this measure can deter coastal attacks and also function as a leisure destination. The objective of this study is to evaluate the leisure advantages of sand filled areas, examine the patterns and recreational habits of individuals visiting the sand filled beach through the utilization of the Individual Travel Cost Methods (ITCM), and gather surveys from a representative sample of individuals frequenting recreational locations. A sample of 400 individuals is randomly selected and assessed to determine the demand for visiting the areas by utilizing Multiple Linear Regression technic and then estimating the consumer surplus. The findings revealed that the overall value amounts to 25.5 million baht annually, with an estimated average of 461.10 Baht per individual on every occasion. Meanwhile, the budget for beach nourishment at Chalatat beach is approximately 14.7 million baht. This value demonstrates the advantages of utilizing the sand filled technic to mitigate coastal erosion for recreational reasons. The State Department can utilize the research findings to determine strategies for mitigating coastal erosion, with the aim of optimizing the advantages for the local population.

Keywords: Recreation Benefits, Beach Nourishment, Coastal Erosion

บทนำ

หนึ่งในทรัพยากรธรรมชาติที่สวยงามของจังหวัดสงขลาคือชายหาด โดยเฉพาะหาดชลาทัศน์ซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงและเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพด้านการท่องเที่ยวสูง แต่ปัจจุบันพื้นที่ชายหาดชลาทัศน์เกิดการกัดเซาะชายฝั่งอย่างรุนแรง สาเหตุหลักเกิดจาก 1) ในอดีตได้มีการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่ง คือการก่อสร้างสถานีสูบน้ำเสีย 2) วิธีการแก้ไขปัญหการกัดเซาะด้วยวิธีโครงสร้างวิศวกรรม และ 3) กระบวนการทางธรรมชาติที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของตะกอน เช่น คลื่น ลมมรสุม พายุ เป็นต้น จึงส่งผลเกิดการกัดเซาะชายฝั่งหาดชลาทัศน์ซึ่งเป็นปัญหาเรื้อรังมายาวนานกว่า 20 ปี (Department of Marine and Coastal Resources, 2010) จนทำให้พื้นที่ริมชายหาดค่อยๆ ถูกกลืนหายไป ผู้คนไม่สามารถพักผ่อนหย่อนใจ ณ หาดชลาทัศน์ได้เหมือนในอดีตที่ผ่านมา ในงานวิจัยของ Khunkitti & Ritphring (2020) กล่าวว่า การป้องกันการกัดเซาะด้วยวิธีที่สอดคล้องกับวัฏจักรสมดุลของชายหาด เช่น การเติมทราย จะมีประสิทธิภาพที่ดีกว่าการป้องกันการกัดเซาะด้วยวิธีที่ใช้โครงสร้างทางวิศวกรรม ทางหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องจึงเข้ามาแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นโดยได้จัดการประชุมรับฟังความคิดเห็นของประชาชนและผู้มีส่วนได้เสียโครงการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสำรวจออกแบบโครงสร้างป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง ได้ข้อสรุปว่าวิธีการแก้ปัญหาที่กัดเซาะชายฝั่งที่เหมาะสม คือ การใช้วิธีเติมทราย เพราะการเติมทรายชายหาดจะช่วยเพิ่มพื้นที่ชายหาดให้มากขึ้น อีกทั้งยังช่วยฟื้นฟูทรัพยากรชายฝั่ง รักษาทัศนียภาพให้สวยงาม ผู้คนจะสามารถมาพักผ่อนหย่อนใจเดินเล่นบนหาดทรายได้อย่างในอดีต ถึงแม้ว่าการเติมทรายจะไม่สามารถแก้ปัญหาการกัดเซาะได้อย่างถาวร เนื่องจากระยะเวลาในการป้องกันการกัดเซาะจะน้อยกว่าวิธีอื่นๆ และมีต้นทุนสูง แต่ก็ยังเป็นวิธีที่ทำให้พื้นที่ชายหาดมีขนาดเพิ่มมากขึ้น ทำให้ผู้คนสามารถพักผ่อนหย่อนใจได้ (Nidhinarangkoon & Ritphring, 2023) ภาครัฐจึงได้เริ่มดำเนินการโครงการเติมทรายบริเวณหาดชลาทัศน์เพื่อป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง ในปี พ.ศ.2559 สิ้นสุดปี พ.ศ.2562 (Department of Marine and Coastal Resources, 2023) แต่ระหว่างดำเนินการ โครงการพบปัญหาเชิงเทคนิคจึงทำให้โครงการดำเนินงานไม่เสร็จสมบูรณ์ โครงการเติมทรายจึงเสร็จเพียงแค่บางส่วนเท่านั้น (Beach Lover, 2021)

นอกจากนี้ การป้องกันชายฝั่งอย่างการถมหาดทรายนั้น ถือเป็นวิธีการป้องกันวิธีหนึ่งที่ประสบความสำเร็จ โดยเฉพาะชายหาดที่ใช้ประโยชน์ในการท่องเที่ยว ไม่ทำให้เสียทัศนียภาพ (Nidhinarangkoon & Ritphring, 2021) แสดงถึงการใช้ประโยชน์จากชายหาดที่สามารถแสดงถึงมูลค่าทางนันทนาการในพื้นที่เติมทรายได้ดี ทำให้ทราบถึงมูลค่าที่แท้จริง เพราะทรัพยากรธรรมชาตินั้นเป็นสินค้าสาธารณะไม่สามารถทราบมูลค่าที่แท้จริงได้ จึงต้องใช้วิธีการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์โดยวิธีการคิดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (Travel Cost Methods: TCM) โดยใช้เครื่องมือการประเมินมูลค่าคุณภาพสิ่งแวดล้อม ด้วยวิธีการคิดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเดินทางของบุคคล (Individual Travel Cost Methods: ITCM) นำมาประเมินมูลค่าทางนันทนาการในการเดินทางของผู้ที่มาพักผ่อนหย่อนใจจากที่อยู่อาศัยมายังสถานที่ท่องเที่ยว (Thareesung & Thaveewat, 2017) เพื่อเป็นประโยชน์ด้านการพัฒนาพื้นที่ในการจัดสรรงบประมาณและทรัพยากรในพื้นที่ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เป็นทางเลือกในการจัดการพื้นที่เพื่อเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจได้ และใช้ประกอบการตัดสินใจเลือกรูปแบบการกัดเซาะชายฝั่งได้ในอนาคต

บทวนวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ชายฝั่งทะเล คือ รอยต่อระหว่างพื้นแผ่นดินและพื้นทะเล ทั้งนี้ในประเทศไทยมีชายฝั่งทะเลยาว 3,151 กิโลเมตร แบ่งออกเป็นชายฝั่งทะเลด้านอ่าวไทย 2,040 กิโลเมตร และชายฝั่งทะเลด้านอันดามัน 1,111 กิโลเมตร บริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลจึงได้รับอิทธิพลมาจาก 2 ทาง ทั้งทางทะเลและทางแผ่นดิน ส่งผลให้เกิดการทำลายความสมดุลตามธรรมชาติของชายฝั่งอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะผลกระทบต่อการสูญเสียพื้นที่ชายฝั่งจากกระบวนการกัดเซาะชายฝั่ง ทั้งฝั่งอ่าวไทยและฝั่งอันดามัน โดยเฉพาะฝั่งอ่าวไทย (Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, 2007) โดยผลการสำรวจพื้นที่ชายฝั่งในปี พ.ศ.2560 พบว่า พื้นที่ชายฝั่งที่ประสบปัญหาการกัดเซาะมีความยาวประมาณ 704 กิโลเมตร แต่ในปี พ.ศ.2563 พบว่า พื้นที่ชายฝั่งที่ประสบปัญหาการกัดเซาะเพิ่มขึ้น มีความยาวประมาณ 823 กิโลเมตร (Department of Marine and Coastal Resources, 2023) จะเห็นได้ระยะเวลา 3 ปี พื้นที่ชายฝั่งที่ประสบปัญหาการกัดเซาะเป็นระยะทางเพิ่มขึ้น 119 กิโลเมตร ซึ่งปัญหานี้ก่อให้เกิดการสูญเสียต่อทรัพยากรชายฝั่งทะเล วิถีชีวิตของชุมชนชายฝั่งและความสวยงามของชายฝั่งทะเลซึ่งเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจที่สำคัญ สาเหตุของปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง (Department Of Mineral and Coastal Resources, 2010) สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ สาเหตุที่เกิดจากกระบวนการตามธรรมชาติ และสาเหตุที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ซึ่งสาเหตุที่เกิดจากกระบวนการตามธรรมชาติ ได้แก่ ลมมรสุมและพายุ การเปลี่ยนแปลงของกระแสน้ำและทิศทางการเคลื่อน การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ภาวะโลกร้อน รวมถึงการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล ส่วนสาเหตุที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ได้แก่ การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเล การสร้างเขื่อนหรือฝายกั้นแม่น้ำ การบุกรุกพื้นที่ป่าชายเลนและการสูบน้ำบาดาล สำหรับแนวทางการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง (Coastal Protection Measures) สามารถทำได้ 4 แนวทาง ได้แก่ 1) วิถีธรรมชาติ ได้แก่ การฟื้นฟูป่าชายเลน ป่าชายเลน การปลูกปะการังและหญ้าทะเล เพื่อสร้างความอุดมสมบูรณ์ให้กับชายฝั่ง 2) วิธีไม่ใช้โครงสร้าง ได้แก่ การเติมทรายชายฝั่ง การปลูกพืช การปักแนวไม้ไผ่กั้นคลื่นและใส่กรอกทราย 3) วิธีใช้โครงสร้างทางวิศวกรรม ได้แก่ คันดักทราย กำแพงกันคลื่น กองหินหัวหาด เขื่อนกันทรายและเขื่อนกันคลื่น และ 4) การใช้ประโยชน์ที่ดินชายฝั่งให้เหมาะสมและการร่วมกันแก้ไขปัญหาของผู้ที่ส่วนเกี่ยวข้อง (Department of Marine and Coastal Resources, 2013; Foti & Sicilia, 2013) สำหรับวิธีการที่ประเทศไทยนิยมใช้แก้ไขปัญหการกัดเซาะชายฝั่งในอดีต คือ วิธีใช้โครงสร้างทางวิศวกรรม แต่วิธีนี้ส่งผลให้ชายฝั่งที่อยู่ใกล้เคียงเกิดการกัดเซาะรุนแรงเพิ่มขึ้น ปัจจุบันจึงหันมาใช้วิธีไม่ใช้โครงสร้างแทน เช่น การเติมทรายชายฝั่ง เพราะเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และสามารถรองรับแรงของคลื่นได้ อีกทั้งยังทำให้ชายหาดมีพื้นที่เพิ่มขึ้น

พื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เผชิญปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งอย่างรุนแรงต่อเนื่องเป็นอันดับหนึ่งของภาคใต้และเป็นพื้นที่ท่องเที่ยวที่สำคัญ คือจังหวัดสงขลา โดยเฉพาะบริเวณชายหาดชลาทัศน์ที่เป็นหาดทรายตามแนวชายฝั่งทะเลอ่าวไทยมีความยาวหาดประมาณ 4 กิโลเมตร (Jeyakom, Kanplumjit & Koonpoon, 2014) ชายหาดได้รับความเสียหายจากการกัดเซาะส่งผลให้พื้นที่ชายหาดพังทลาย บางพื้นที่ของชายหาดเกิดเป็นหน้าผาขนาดย่อมส่งผลให้พื้นที่ในการใช้ประโยชน์ทางนันทนาการลดลง อีกทั้งทำให้เกิดทัศนียภาพไม่สวยงามดังภาพประกอบ 1 ทางหน่วยงานภาครัฐของจังหวัดจึงเลือกวิธีการแก้ไขปัญหการกัดเซาะชายฝั่งด้วยวิธีเติมทรายชายฝั่งเพื่อทำให้ชายหาดได้รับการฟื้นฟู เป็นการเพิ่มมูลค่าของชายหาดและเพิ่มการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ชายหาด ทั้งในด้านการป้องกันคลื่น การสร้างที่อยู่อาศัย การสร้างรายได้จากการทรัพยากรชายฝั่งทะเล เช่น การจับสัตว์น้ำบริเวณชายฝั่งทะเลเพื่อนำไปจำหน่าย เป็นต้น รวมถึงการเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ หากมีการสูญเสียพื้นที่ชายฝั่งไปอาจจะทำให้เกิดความเสียหายต่อเศรษฐกิจอย่างมากโดยเฉพาะด้านการท่องเที่ยว

หาดชลาทัศน์จึงถือว่าเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจสำคัญของคนในพื้นที่หรือคนบริเวณใกล้เคียงที่มาท่องเที่ยว บริเวณชายหาดชลาทัศน์มีเวทีประชาชนเทศบาลนครสงขลา สนามเด็กเล่น สนามวอลเล่ย์บอลชายหาด รวมทั้งการทำกิจกรรมบนชายหาด เช่น การปิกนิก เล่นน้ำทะเล ออกกำลังกาย เป็นต้น (Nidhinarangkoon & Ritphring, 2021) ซึ่งงานวิจัยของ Thareesung & Thaveewat (2017) กล่าวว่าไว้ว่า แหล่งพักผ่อนหย่อนใจเป็นผลตอบแทนสวัสดิการสังคมที่ภาครัฐมอบให้ประชาชน หน่วยงานภาครัฐเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด แต่แหล่งพักผ่อนหย่อนใจไม่สามารถวัดเป็นมูลค่าเงินได้ (Intangible Value) ดังนั้นในทางเศรษฐศาสตร์จึงเลือกใช้วิธีการประเมินมูลค่าสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ โดยวิธีต้นทุนในการเดินทาง (Travel Cost Method: TCM) วิธีนี้เหมาะสำหรับการประเมินมูลค่าการใช้ประโยชน์ทางนันทนาการ (Das, 2013; lamtrakul, Teknomo, & Hokao, 2005) ซึ่งวิธีต้นทุนในการเดินทาง (Travel Cost Method: TCM) แบ่งออกเป็น 2 ประเภท (Willis, & Garrod, 1991) ดังนี้ 1) วิธีต้นทุนการเดินทางแบบเขต (Zonal Travel Cost Method: ZTCM) เป็นการประเมินต้นทุนการเดินทางภายใต้ข้อมูลที่จำกัด และ 2) วิธีต้นทุนการเดินทางแบบรายบุคคล (Individual Travel Cost Method: ITCM) เป็นการเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายในการเดินทางของประชาชนที่เข้ามาในแหล่งพักผ่อนหย่อนใจที่สามารถอธิบายอุปสงค์ต่อแหล่งพักผ่อนหย่อนใจได้ (Chankaew, Hoamuangkaew & Suksard, 2013; Penpong, 2020; Masamae, 2011)



ภาพที่ 1: บริเวณพื้นที่เติมทรายเพื่อปรับเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา
ที่มา: Hatyaitoday (2020)

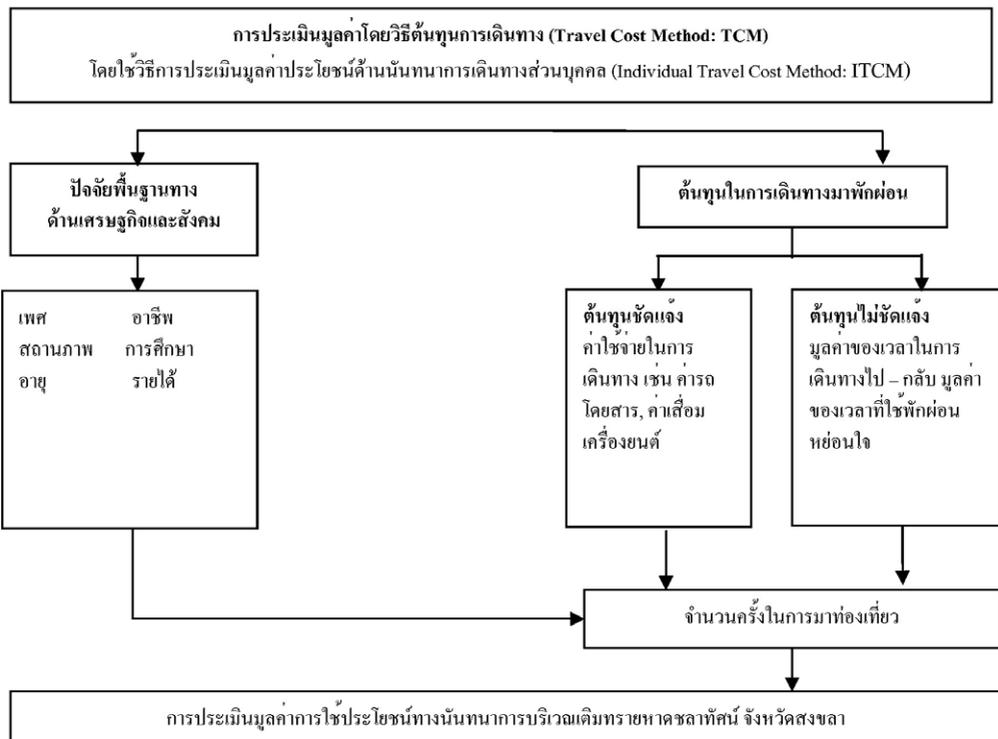
การวิจัยนี้จึงเลือกการประเมินมูลค่าการใช้ประโยชน์ทางด้านนันทนาการผ่านวิธีคิดต้นทุนการเดินทางระดับบุคคล (Individual Travel Cost Method: ITCM) เพื่อสะท้อนมูลค่าการใช้ประโยชน์ด้านนันทนาการของพื้นที่ชายหาด ชลาทัศน์ที่มีการเติมทราย ดังนั้น การประเมินมูลค่าประโยชน์ทางด้านนันทนาการจากการเติมทรายเพื่อป้องกันกัดเซาะชายฝั่ง ณ ชายหาดชลาทัศน์ เป็นการคำนวณอุปสงค์ของผู้ที่มาท่องเที่ยวและพักผ่อนหย่อนใจเพื่อ ทำให้ทราบมูลค่าของพื้นที่ชายหาดชลาทัศน์ เพื่อให้หน่วยงานต่าง ๆ ที่พัฒนาพื้นที่และตัดสินใจด้านสิ่งแวดล้อมต่อพื้นที่ ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา ได้มีข้อมูล

มูลค่าการใช้ประโยชน์ทางนันทนาการจากการเติมทรายชายหาดเพื่อป้องกัน การกัดเซาะชายฝั่ง ณ ชายหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ศึกษารูปแบบและพฤติกรรมการใช้ประโยชน์ทางนันทนาการของผู้ที่มาบริเวณเดิมทราย ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา
2. เพื่อประเมินมูลค่าประโยชน์ด้านนันทนาการของแหล่งพักผ่อนหย่อนใจบริเวณเดิมทราย ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา

กรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้ใช้การวิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยเก็บข้อมูลปฐมภูมิด้วยแบบสอบถามผู้เข้ามาพักผ่อนหย่อนใจหรือใช้ประโยชน์ทางนันทนาการในพื้นที่บริเวณเดิมทรายเพื่อป้องกันการกัดเซาะชายหาด ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา มีกระบวนการและขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

สำหรับประชากรที่ศึกษาในงานวิจัยนี้เป็นกลุ่มผู้มาท่องเที่ยวหรือพักผ่อนหย่อนใจ ณ บริเวณที่มีการเดิมทรายเพื่อป้องกันการกัดเซาะชายหาดหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา เนื่องจากได้ทำการสอบถามเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์บริการนักท่องเที่ยวและรักษาความปลอดภัยชายหาด (Songkhla lifeguard) บริเวณหาดชลาทัศน์ พบว่ากลุ่มผู้มาท่องเที่ยวหรือพักผ่อนหย่อนใจ ณ บริเวณที่มีการเดิมทรายส่วนใหญ่เป็นคนที่ท่องเที่ยวที่เทศบาลนครสงขลา ทั้งนี้ในส่วนของนักท่องเที่ยวที่มาจากพื้นที่อื่นนั้น ส่วนมากนิยมท่องเที่ยวใน

พื้นที่ชายหาดสมิหลา บริเวณ “รูปปั้นนางเงือกทอง” สัญลักษณ์ของจังหวัดสงขลา ซึ่งเป็นที่นิยมมาถ่ายรูป และท่องเที่ยวมากกว่าหาดชลาทัศน์ ซึ่งต่างจากหาดชลาทัศน์ที่ผู้ที่มาเยี่ยมชมส่วนใหญ่เป็นคนในพื้นที่ เนื่องจากต้องการพักผ่อนหย่อนใจอย่างแท้จริง ดังนั้นผู้วิจัยจึงกำหนดกลุ่มประชากรหลักเป็นคนในพื้นที่ เทศบาลนครสงขลา โดยจากข้อมูลสถิติจำนวนประชากรที่สำรวจโดย สำนักบริหารการทะเบียนกรมการปกครอง (Department of Provincial Administration, 2023) พบว่า ในปี 2566 เทศบาลนครสงขลา มีจำนวนประชากรทั้งสิ้น 55,486 คน ผู้วิจัยใช้วิธีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Krejcie & Morgan (1970) ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ 382 คน อย่างไรก็ตามเพื่อเป็นการป้องกันความผิดพลาดของข้อมูลและเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยจึงได้เพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการจัดเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามจำนวนทั้งสิ้น 400 ตัวอย่าง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือหลัก ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยแบบสอบถาม มี 2 ส่วน ได้แก่ 1) ข้อมูลทั่วไปด้านประชากรศาสตร์ เศรษฐกิจ และสังคม ของผู้มาพักผ่อนหย่อนใจบริเวณเดิมทราย ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา ซึ่งประกอบไปด้วย เพศ อายุ การศึกษา รายได้ อาชีพ เป็นต้น เพื่อสนองต่อความต้องการ และ 2) ข้อมูลการใช้ประโยชน์ทางนันทนาการบริเวณเดิมทราย ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา เช่น ความถี่ในการมาพักผ่อนหย่อนใจ ความตั้งใจในการมาพักผ่อนหย่อนใจ ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง เพื่อนำข้อมูลมาประเมินมูลค่าประโยชน์ทางนันทนาการจากบริเวณที่มีการเดิมทรายเพื่อป้องกันการกัดเซาะ ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา

ผู้วิจัยตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาด้วยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC :Index of Item Objective Congruence) ของคำถามที่ผ่านการตรวจสอบและแก้ไขตามคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีค่า IOC มากกว่า 0.5 และนำแบบสอบถามไปทดลอง (Try Out) เพื่อตรวจสอบความเชื่อมั่น (Reliability) กับกลุ่มผู้มาพักผ่อนหย่อนใจ ณ สวนสาธารณะหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวนทั้งสิ้น 30 ชุด พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha Coefficient) มีค่ามากกว่า 0.70 อย่างไรก็ตามผู้วิจัยได้ปรับปรุงแบบสอบถามตามข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผลการทดสอบแบบสอบถามในพื้นที่ทดสอบ เพื่อให้ได้แบบสอบถามที่สมบูรณ์พร้อมสำหรับการนำไปใช้เก็บข้อมูลในพื้นที่จริง จากผู้ที่ใช้ประโยชน์เชิงนันทนาการ ณ บริเวณเดิมทรายเพื่อป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

เพื่อมีการกระจายกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมผู้วิจัยได้จัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามช่วงวันที่เหมาะสม (Quota Sampling) โดยจัดเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่มาพักผ่อนหย่อนใจ ณ บริเวณที่มีการเดิมทรายเพื่อป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา ซึ่งพื้นที่เดิมทรายประมาณ 1 กิโลเมตร อีกทั้งยังแยกการจัดเก็บข้อมูลเป็น 2 ช่วงวัน คือ ช่วงวันธรรมดาจำนวนทั้งสิ้น 200 คน และช่วงวันหยุดเสาร์อาทิตย์หรือวันหยุดนักขัตฤกษ์อีก 200 คน รวมทั้งสิ้น 400 คน โดยผู้วิจัยเลือกใช้เทคนิคการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) เพื่อเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามที่ได้ออกแบบไว้จนครบตามจำนวนโควตาของแต่ละประเภทวันตามที่กำหนดไว้

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลัก 2 ประการ คือเพื่อศึกษารูปแบบและพฤติกรรมกรมการใช้ประโยชน์ทางนันทนาการของผู้ที่มาบริเวณเดิมทราย ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา และประเมินมูลค่าประโยชน์ด้านนันทนาการของแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ ณ บริเวณเดิมทรายหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา ผู้วิจัยจึงใช้เทคนิคการวิเคราะห์ทั้งสถิติเชิงพรรณนา เพื่อสะท้อนให้เห็นถึงรูปแบบและพฤติกรรมกรมการใช้ประโยชน์

มูลค่าการใช้ประโยชน์ทางนันทนาการจากการเดิมทรายหาดเพื่อป้องกัน การกัดเซาะชายฝั่ง ณ ชายหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา

ทางนันทนาการหรือการพักผ่อนหย่อนใจของผู้ที่มาบริเวณเดิมทราย หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา เช่น การใช้ตารางแจกแจงความถี่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับการอธิบายลักษณะโดยทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างตลอดจนรูปแบบและพฤติกรรมมารมาพักผ่อนที่บริเวณเดิมทราย

สำหรับการประเมินมูลค่าการใช้ประโยชน์ทางนันทนาการ ณ บริเวณเดิมทรายหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา นั้น ผู้วิจัยเลือกใช้เทคนิคการประเมินต้นทุนการเดินทางส่วนบุคคล (Individual Travel Cost Methods: ITCM) ซึ่งเป็นวิธีการประเมินด้วยหลักการประโยชน์ของผู้เดินทางแต่ละคนที่เข้ามาใช้แหล่งท่องเที่ยวหรือแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ โดยเริ่มจากการประมาณการอุปสงค์ของการเดินทางมาพักผ่อนหรือมาใช้ประโยชน์ทางนันทนาการที่บริเวณเดิมทราย หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา ซึ่งอุปสงค์ดังกล่าวจะเป็นฟังก์ชันแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครั้งที่มา และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการเดินทางตลอดจนปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องดังแสดงในสมการ (1)

$$Q_i = f(TC_i, X_i) \quad (1)$$

โดยที่

Q_i คือ จำนวนครั้งในการมาท่องเที่ยวบริเวณเดิมทรายหาดชลาทัศน์ของกลุ่มตัวอย่างที่ i (ครั้ง/ปี)
 TC_i คือ ค่าใช้จ่ายในการเดินทางระหว่างที่พักอาศัยกับบริเวณเดิมทรายหาดชลาทัศน์ของกลุ่มตัวอย่างที่ i (บาท/ครั้ง)

X_i คือ ปัจจัยด้านเศรษฐกิจและสังคมอื่น ๆ ของกลุ่มตัวอย่างที่ i เช่น รายได้และระดับการศึกษา เป็นต้น

เมื่อได้ฟังก์ชันแสดงความสัมพันธ์ของอุปสงค์การมาพักผ่อนหย่อนใจของผู้ที่มา ณ บริเวณเดิมทราย หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา แล้ว ผู้วิจัยคำนวณหาส่วนเกินผู้บริโภคของแต่ละบุคคล (Consumer surplus) ต่อไป เนื่องจากส่วนเกินผู้บริโภคนี้จะช่วยสะท้อนให้เห็นถึงประโยชน์จากการที่ผู้มาพักผ่อน ได้พิจารณาจากส่วนต่างของต้นทุนค่าใช้จ่ายที่ผู้มาพักผ่อนยอมจ่ายสูงสุดกับที่จ่ายจริง ซึ่งสามารถคำนวณได้จากการหาพื้นที่ใต้เส้นอุปสงค์ โดยให้เทคนิคการอินทิเกรตระหว่างค่าใช้จ่ายในการเดินทางของผู้ที่มาพักผ่อนแต่ละบุคคล ในระดับสูงสุด ($TC_{i(max)}$) หรือระดับที่เมื่อมีค่าใช้จ่ายมากกว่าระดับนี้แล้วจะไม่เดินทางมาหรือจำนวนครั้งของการเดินทางเป็น 0 จนถึงค่าใช้จ่ายในการเดินทางเฉลี่ยของผู้ที่มาพักผ่อน (TC_i) ดังนี้

$$CS_i = \int_{TC_i}^{TC_{i(max)}} f(TC_i, X_i) dTC_i \quad (2)$$

จากนั้นจึงคำนวณหาส่วนเกินผู้บริโภคเฉลี่ยต่อครั้ง (Average Consumer Surplus: ACS) โดยการนำมูลค่าส่วนเกินผู้บริโภคที่คำนวณได้จากข้างต้นมาหารด้วยจำนวนครั้งในการเดินทางมาท่องเที่ยวเฉลี่ยของบุคคล (Q_i) ได้ดังนี้

$$CS = \frac{CS_i}{Q_i} \quad (3)$$

โดยที่

ASC คือ ส่วนเกินผู้บริโภคเฉลี่ยต่อคนต่อการเดินทาง 1 ครั้งต่อปี (หน่วยเป็น บาท/คน/ครั้ง/ปี)

ในลำดับสุดท้ายเป็นการคำนวณผลประโยชน์ที่ได้รับจากการมาพักผ่อนหย่อนใจที่บริเวณเดิมทรายหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลาทั้งหมด โดยการคำนวณหาผลรวมของส่วนเกินผู้บริโภคของผู้มาพักผ่อนด้วยการนำค่า ACS ที่คำนวณได้คูณด้วยจำนวนผู้ที่เข้ามาพักผ่อนหย่อนใจ ณ บริเวณเดิมทรายหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลาทั้งหมด ดังแสดงในสมการ ดังนี้

$$CS=ACS \times N \quad (4)$$

โดยที่

CS คือ ผลรวมของส่วนเกินผู้บริโภคหรือประโยชน์ทางนันทนาการที่ได้รับในการมาพักผ่อนที่บริเวณเดิมทรายหาด ชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา (หน่วยเป็น บาท/ปี)

N คือ จำนวนผู้ที่เข้ามาพักผ่อนหย่อนใจที่บริเวณเดิมทรายหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลาต่อปี (หน่วยเป็น คน/ปี)

ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณจะสามารถสะท้อนให้เห็นว่าการเลือกใช้วิธีเดิมทรายในบริเวณพื้นที่กัดเซาะตามชายหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลาส่งผลให้เกิดประโยชน์นอกเหนือจากการป้องกันการกัดเซาะแล้ว ยังส่งผลให้เกิดประโยชน์ทางนันทนาการหรือการกลายเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจของผู้ที่มาใช้พื้นที่เป็นจำนวนเท่ากับส่วนเกินผู้บริโภคทั้งหมดที่เกิดขึ้น ซึ่งหน่วยงานภาครัฐหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบในการเลือกใช้วิธีป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของแต่ละวิธีการต่อไปได้ในอนาคต

ผลการวิจัย

แบบสอบถาม จำนวนทั้งสิ้น 400 ตัวอย่าง ถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้ คือ 1) เพื่อศึกษารูปแบบและพฤติกรรมการใช้ประโยชน์ทางนันทนาการของผู้ที่มาบริเวณเดิมทรายหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา และ 2) เพื่อประเมินมูลค่าประโยชน์ด้านนันทนาการของแหล่งพักผ่อนหย่อนใจบริเวณเดิมทราย หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลาผลการศึกษาและผลการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นดังนี้

1. ลักษณะทั่วไปและพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่างที่มาพักผ่อนหย่อนใจในพื้นที่เดิมทรายหาดเพื่อป้องกันการกัดเซาะ ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา

ผลการศึกษาลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างพบว่า สัดส่วนของเพศชายและเพศหญิงไม่แตกต่างกันมาก โดยมีสัดส่วนของเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 56.5 เพศชายมีสัดส่วนอยู่ที่ร้อยละ 43.5 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีสถานะโสดซึ่งคิดเป็นร้อยละ 72 และมีระดับการศึกษาในระดับปริญญาตรีสูงถึงร้อยละ 77.8 รองลงมาคือ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือระดับปวช. คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 8.8 ในส่วนของการสำรวจอาชีพพบว่า ส่วนใหญ่มีอาชีพเป็น นักเรียน/นักศึกษา รองลงมาคือ ค่าขาย/ธุรกิจส่วนตัว และพนักงานเอกชน ตามลำดับ

ในส่วนของรูปแบบการมาพักผ่อนหย่อนใจและพฤติกรรมกรมการมาพักผ่อนหย่อนใจที่บริเวณเดิมทรายหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา พบว่า ส่วนใหญ่เดินทางมายังบริเวณเดิมทรายด้วยรถจักรยานยนต์ และรถยนต์ส่วนตัว ตามลำดับ ซึ่งมีสัดส่วนรวมสูงถึงร้อยละ 88 อีกทั้งยังพบว่า ส่วนใหญ่เลือกมาพักผ่อนกับเพื่อน ซึ่งมีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 58 รองลงมาคือ มากับครอบครัว/ญาติพี่น้องซึ่งมีสัดส่วนร้อยละ 35.3 สะท้อนให้เห็นว่า

ผู้ที่มาพักผ่อนหย่อนใจที่บริเวณเติมทรายหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลามักไม่ได้มาคนเดียว นิยมมาเป็นกลุ่ม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการมาพักผ่อน คือ มาเพื่อพักผ่อน เดินเล่น ชมวิวทะเล ตลอดจนการทำกิจกรรม ปิกนิกริมหาด ซึ่งรวมแล้วมีสัดส่วนสูงกว่าร้อยละ 85 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1: เหตุผลของการพักผ่อนหย่อนใจ ณ บริเวณเติมทรายหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา

เหตุผลของการพักผ่อนหย่อนใจ	ความถี่	ร้อยละ
มาพักผ่อนหย่อนใจ เช่น เดินเล่น ชมวิวทะเล	327	62.64
ปิกนิก	120	22.98
ทำกิจกรรมบริเวณเติมทราย เช่น เล่นน้ำทะเล	22	4.15
ออกกำลังกาย	36	6.89
อื่น ๆ	17	3.25
รวม	522	100

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งพบว่าส่วนใหญ่มีอายุเฉลี่ย 27.61 ปี และรายได้เฉลี่ยต่อเดือนประมาณ 13,000 บาท โดยมีระยะทางไป-กลับระหว่างที่พักและหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา อยู่ที่ 9.63 กิโลเมตร ซึ่งใช้เวลาในการเดินทางเฉลี่ย 30.82 นาที สะท้อนให้เห็นว่าผู้ที่มาพักผ่อนส่วนใหญ่เป็นคนในพื้นที่ใกล้เคียงกับบริเวณหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา โดยส่วนใหญ่จะใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมงครึ่ง และมีค่าใช้จ่ายในการเดินทางโดยเฉลี่ย 183.84 บาท/ครั้ง โดยความถี่ในการมาพักผ่อน ณ บริเวณเติมทรายหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลาเฉลี่ยอยู่ที่ 47 ครั้งต่อปี

ตารางที่ 2: ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่เดินทางมาพักผ่อนบริเวณเติมทราย ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
อายุ (ปี)	27.61	9.789	9.0	59.0
รายได้ (บาท/เดือน)	13,320.50	12,178.08	3,000.00	78,000.00
ระยะทางไป – กลับ (กิโลเมตร)	9.63	9.63	1.0	65.0
ระยะเวลาไป – กลับ (นาที)	30.82	17.75	5.0	120.0
ระยะเวลาอยู่สถานที่ (นาที)	81.65	48.27	10.0	200.0
ค่าใช้จ่ายทั้งหมด (บาท/ครั้ง)	183.84	176.00	14.06	1,182.50
จำนวนที่มาในพื้นที่ (ครั้ง/ปี)	47.04	47.93	12	240

2. ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์การมาใช้ประโยชน์ทางนันทนาการบริเวณ เดิมทราย ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา

ในการประเมินมูลค่าการใช้ประโยชน์ทางนันทนาการบริเวณเดิมทราย ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา ผู้วิจัยได้ประเมินอุปสงค์การมาใช้ประโยชน์ทางนันทนาการบริเวณเดิมทราย ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา โดยพิจารณาจากปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์ ทั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้เทคนิคการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) ในการหาความสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งด้านต้นทุนการเดินทาง และด้านอื่น ๆ เช่น รายได้และระดับการศึกษา เพื่ออธิบายอุปสงค์การมาใช้ประโยชน์ทางนันทนาการบริเวณเดิมทราย ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา โดยในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทดสอบคุณสมบัติตามข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณในด้านการแจกแจงข้อมูลแบบปกติ (Normal Distribution) ความแปรปรวนไม่คงที่ (Heteroskedasticity) ความสัมพันธ์ภายในตัวแปร (Autocorrelation) ตลอดจนภาวะร่วมเส้นตรงพหุ (Multicollinearity) ก่อนประเมินอุปสงค์ของการพักผ่อน

โดยผลของการวิเคราะห์หลังมีการปรับรูปแบบความสัมพันธ์ของสมการแสดงความสัมพันธ์ของอุปสงค์การพักผ่อนบริเวณเดิมทราย ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลาแล้ว พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์ของการมาพักผ่อนบริเวณเดิมทราย ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา คือ ต้นทุนการเดินทาง รายได้ และระดับการศึกษา โดยหากต้นทุนการเดินทางเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้มีความต้องการมาพักผ่อนบริเวณเดิมทราย ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา ลดลง ซึ่งสอดคล้องกับกฎของอุปสงค์ (Law of demand) ที่กล่าวไว้ว่า ราคาและปริมาณความต้องการสินค้า/บริการมีความสัมพันธ์แบบผกผัน ในขณะที่ปัจจัยด้านรายได้มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับความต้องการมาพักผ่อนบริเวณเดิมทราย กล่าวคือ หากรายได้ของผู้ที่มาพักผ่อนเพิ่มขึ้นย่อมส่งผลให้มีความต้องการมาพักผ่อนที่บริเวณเดิมทรายเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน

ตารางที่ 3: ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์การมาพักผ่อนบริเวณเดิมทราย ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา

ตัวแปร	Coefficients Std. Error	T	Sig
ค่าคงที่	77.131	6.678	0.000*
ต้นทุนการเดินทาง	-0.052	-2.097	0.037*
รายได้	0.001	2.072	0.039*
ระดับการศึกษา	-6.588	-2.674	0.008*
R ² = 0.27		Adjusted R ² = 0.20	

หมายเหตุ * หมายถึงมีนัยสำคัญที่ 0.05

ปัจจัยด้านระดับการศึกษาเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อความต้องการมาพักผ่อนบริเวณเดิมทราย แต่มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้าม โดยพบว่า คนที่มีระดับการศึกษาที่สูงขึ้น มีความต้องการมาพักผ่อนบริเวณเดิมทรายลดลง ทั้งนี้จากการสอบถามความคิดเห็นกลุ่มตัวอย่างที่มีการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไปพบว่า ในช่วงวันหยุดมักจะใช้เวลาไปกับการทำงานและเมื่อมีเวลารว่างจากการทำงานมักเลือกเดินทางไปพักผ่อนในสถานที่ที่ไกลออกไปพร้อมกับคนรักหรือครอบครัว ทำให้ไม่มีโอกาสได้มาพักผ่อนบริเวณเดิมทรายมากนัก

ผู้วิจัยได้นำผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ต่ออุปสงค์ความต้องการมาพักผ่อนบริเวณเดิมทราย ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา มาจัดให้อยู่ในรูปแบบของแบบจำลองแสดงความสัมพันธ์อุปสงค์ความต้องการมาพักผ่อนบริเวณเดิมทราย ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา ดังแสดงในสมการ 5

$$Q_i = 77.131 - 0.052C_i + 0.001R_i - 6.588E_i \quad (5)$$

โดยที่

Q_i คือ จำนวนครั้งของการเดินทางมาพักผ่อนบริเวณเดิมทราย หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา ของคนที่ i (ครั้ง/ปี)

C_i คือ ต้นทุนการเดินทางมาพักผ่อนบริเวณเดิมทราย หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา ของคนที่ i (บาท/ครั้ง)

R_i คือ รายได้ของคนที i (บาท/เดือน)

E_i คือ ระดับการศึกษาของคนที i

3. ผลการประเมินมูลค่าประโยชน์ด้านนันทนาการของแหล่งพักผ่อนหย่อนใจบริเวณเดิมทราย ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา

การประเมินมูลค่าการใช้ประโยชน์ทางนันทนาการจากการเดิมทรายเพื่อป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งบริเวณเดิมทราย ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา สามารถคำนวณได้จากการหาพื้นที่ได้เส้นอุปสงค์ซึ่งได้จากการวิเคราะห์แบบจำลองความสัมพันธ์ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น อย่างไรก็ตาม เพื่อเป็นการพิจารณาเฉพาะผลกระทบของต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเดินทางต่ออุปสงค์หรือความต้องการมาพักผ่อน ณ บริเวณเดิมทราย หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา ผู้วิจัยจึงปรับแบบจำลองโดยการแทนค่าของรายได้เฉลี่ยและระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง ในแบบจำลองด้วยทำให้ได้แบบจำลองที่แสดงถึงอิทธิพลของค่าใช้จ่ายในการเดินทางต่อความต้องการมาพักผ่อนบริเวณเดิมทราย ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา ดังนี้

$$Q_i = 57.512 - 0.052C_i \quad (6)$$

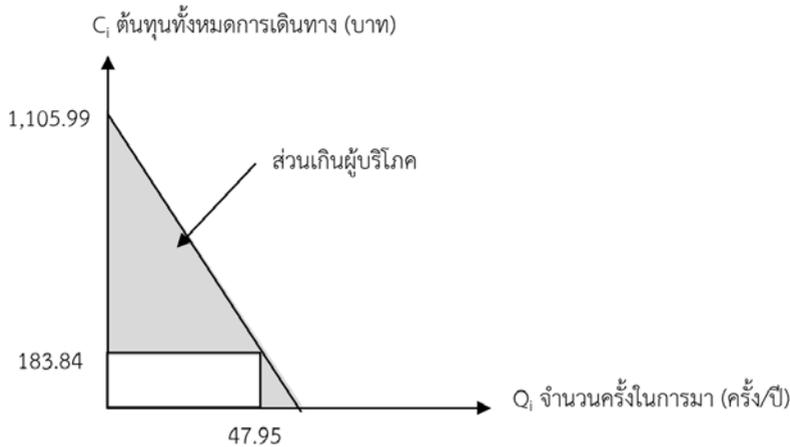
จากความสัมพันธ์ในแบบจำลองข้างต้น สามารถนำมาคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการเดินทางสูงสุดที่ผู้ที่มายอมจ่ายสูงสุด (Choke Price) ซึ่งหากมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าระดับนี้จะส่งผลให้ผู้ที่มาพักผ่อนตัดสินใจไม่เดินทางมาพักผ่อน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ จำนวนครั้งในการเดินทางมาพักผ่อนหย่อนใจบริเวณเดิมทราย ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา เท่ากับ 0 แล้วจึงคำนวณค่าใช้จ่ายในการเดินทางสูงสุดต่อไป

$$0 = 57.512 - 0.052C_i \quad (7)$$

$$C_{i(\max)} = 1,105.99 \text{ บาท} \quad (8)$$

ผลการคำนวณหาต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาพักผ่อน ณ บริเวณเดิมทรายหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา ระดับสูงสุดจนไม่สามารถมาจ่ายได้ มีค่าเท่ากับ 1,105.99 บาท/ครั้ง ซึ่งนำไปใช้ในการคำนวณหาจำนวนครั้งในการเดินทางมาพักผ่อนหย่อนใจต่อปี โดยแทนค่าค่าใช้จ่ายในการเดินทางของกลุ่มตัวอย่าง

เฉลี่ย ซึ่งมีค่าเท่ากับ 183.84 บาทต่อครั้ง ในสมการที่ 6 จะได้จำนวนครั้งของการเดินทางมาพักผ่อนหย่อนใจ ณ บริเวณเทมทราย ณ หาดลาทัศน์ จังหวัดสงขลา ต่อคนต่อปีรวมทั้งสิ้น 47.95 ครั้งต่อปี ซึ่งนำไปใช้ในการคำนวณพื้นที่ได้เส้นอุปสงค์ หรือส่วนเกินผู้บริโภคซึ่งสะท้อนผลประโยชน์ทางนันทนาการจากการมาพักผ่อนบริเวณเทมทราย ณ หาดลาทัศน์ จังหวัดสงขลา ต่อไป ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 2: ส่วนเกินผู้บริโภคจากการเดินทางมาพักผ่อนบริเวณเทมทรายหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา

ได้กับขนาดของมูลค่าประโยชน์ทางนันทนาการที่ผู้ที่มาพักผ่อนได้รับ (CS_i) ทั้งนี้ในการคำนวณพื้นที่ดังกล่าวจำเป็นต้องใช้เทคนิคการหาปริพันธ์ (Integrate) ระหว่างต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเดินทางเฉลี่ยต่อครั้งของผู้ที่มาพักผ่อน (C_i) และ ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเดินทางสูงสุดของผู้มาพักผ่อน ($C_{i(max)}$) ดังแสดงในสมการต่อไปนี้

$$CS_i = \int_{C_i}^{C_{i(max)}} (C_i) dC_i \quad (9)$$

$$CS_i = \int_{C_i}^{C_{i(max)}} f(57.512 - 0.052C_i) dC_i \quad (10)$$

$$CS_i = 57.512C_i \left| \frac{1,105.99}{183.84} - \frac{0.052(C_i)^2}{2} \right| \frac{1,105.99}{183.84} \quad (11)$$

$$CS_i = 57.512(1,105.99 - 183.84) - \frac{0.052(1,105.99)^2}{2} - \frac{0.052(183.84)^2}{2} \quad (12)$$

$$CS_i = 53,034.69 - 30,924.84 \quad (13)$$

$$CS_i = 22,109.85 \quad (14)$$

จากผลการคำนวณส่วนเกินผู้บริโภคที่เกิดขึ้นทั้งหมดต่อคนมีค่าเท่ากับ 22,109.85 บาท/คน ผู้วิจัยได้นำผลการประเมินส่วนเกินผู้บริโภคที่ได้มาคำนวณส่วนเกินของผู้ที่มาพักผ่อนเฉลี่ยต่อครั้ง (Average Consumer Surplus) โดยคำนวณจากส่วนเกินของผู้ที่มาพักผ่อนต่อบุคคล หารด้วยจำนวนครั้งในการมาพักผ่อนหย่อนใจบริเวณเดิมทราย ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา เฉลี่ยต่อบุคคล (Q) ดังนี้

$$ACS = \frac{CS_i}{Q_i} \quad (15)$$

$$ACS = \frac{22,109.85}{47.95} \quad (16)$$

$$ACS = 461.10 \quad (17)$$

ผลการคำนวณส่วนเกินผู้บริโภคเฉลี่ยของบุคคลต่อครั้งพบว่า มีค่าเท่ากับ 461.10 บาทต่อครั้ง เมื่อนำไปคำนวณหาผลรวมของส่วนเกินผู้บริโภคที่มาพักผ่อนหย่อนใจบริเวณเดิมทราย ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ ผลประโยชน์ทางนันทนาการจากการมาพักผ่อน ณ บริเวณเดิมทรายหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา (Value) จะมีค่าเท่ากับผลคูณของค่าส่วนเกินผู้บริโภคเฉลี่ยของบุคคลต่อครั้ง (ACS) กับจำนวนประชากรทั้งหมดที่เดินทางมาพักผ่อนหย่อนใจบริเวณเดิมทราย ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา (N) ซึ่งในที่นี้คือจำนวนประชากรในเขตเทศบาลนครสงขลาซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 55,486 คน ดังแสดงต่อไปนี้

$$\text{Value} = ACS \times N \quad (18)$$

$$\text{Value} = 461.10 \times 55,486 \quad (19)$$

$$\text{Value} = 25,584,594.6 \quad (20)$$

มูลค่าผลประโยชน์ทางนันทนาการจากการมาพักผ่อนบริเวณเดิมทราย ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลาที่คำนวณได้คือ 25,584,594.6 บาทต่อปี ซึ่งสะท้อนมาจากคุณค่าหรือประโยชน์ของคนในพื้นที่เขตเทศบาลนครสงขลาได้รับจากการมาพักผ่อนหย่อนใจในบริเวณดังกล่าว ทั้งนี้มูลค่าที่เกิดขึ้นนี้เป็นเพียงส่วนที่เกิดขึ้นจากการใช้พื้นที่เดิมทรายเพื่อป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจเท่านั้น ซึ่งชายหาดชลาทัศน์ที่เป็นหาดทรายตามแนวชายฝั่งทะเลอ่าวไทยมีความยาวหาดประมาณ 4 กิโลเมตร (Jeyakom *et al.*, 2014) ในขณะที่อีกด้านหนึ่งการใช้วิธีเดิมทรายชายหาดนี้ก็เป็นอย่างหนึ่งที่ใช้ในการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งด้วยเช่นกัน ดังนั้นหากหน่วยงานภาครัฐหรือผู้ที่เกี่ยวข้องในการดูแลการกัดเซาะชายฝั่ง ต้องการพิจารณาเลือกวิธีการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งในพื้นที่อื่น หรือในพื้นที่ชายหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา ในอนาคต ก็สามารถใช้ข้อมูลผลประโยชน์ทางนันทนาการที่คำนวณได้จากโครงการนี้ ประกอบการพิจารณาเลือกวิธีการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งที่มีอยู่หลายวิธี ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อประชากรหรือพื้นที่ต่อไปได้

อภิปรายและสรุปผล

งานศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบตลอดจนพฤติกรรมการมาใช้พื้นที่บริเวณเดิมทราย ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา เพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ และเพื่อประเมินมูลค่าประโยชน์ทางนันทนาการจากการใช้พื้นที่ป้องกันการกัดเซาะดังกล่าวเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ ทั้งนี้ผลจากการศึกษาข้อมูลกลุ่มตัวอย่างผู้ที่มาใช้พื้นที่บริเวณเดิมทราย ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา จำนวน 400 คน พบว่าสัดส่วนของเพศชายและเพศหญิงไม่แตกต่างกันมาก มีระดับการศึกษาในระดับปริญญาตรีเป็นส่วนใหญ่ อายุเฉลี่ยอยู่ 27 ปี โดยประมาณ มักนิยมมาพักผ่อนในรูปแบบครอบครัวหรือมากับคนรักและทำกิจกรรมปิกนิกริชมชายหาด ทั้งนี้ยังพบอีกว่า ผู้ที่มีส่วนใหญ่มักพักอาศัยในบริเวณใกล้เคียงหรืออยู่ในเขตพื้นที่เทศบาลนครสงขลา ซึ่งใช้ระยะเวลาเดินทางไป-กลับระหว่างที่พักและชายหาดประมาณ 30 นาทีโดยเฉลี่ย และเลือกใช้รถยนต์หรือรถจักรยานยนต์ส่วนตัวในการเดินทาง สะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของบริเวณเดิมทรายชายหาดชลาทัศน์ที่เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจของคนในพื้นที่ได้เป็นอย่างดี เพราะผู้ที่มีมามักใช้เวลาไปกับการทำกิจกรรมหรือพักผ่อนเป็นระยะเวลากว่าชั่วโมงครึ่ง

แม้ว่าผลการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจำนวนครั้งของการเลือกมาพักผ่อนที่บริเวณเดิมทรายหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา จะแสดงให้เห็นว่าผู้ที่มีระดับการศึกษาที่สูงขึ้นจะมีความต้องการมาพักผ่อนลดลง อันเนื่องมาจากการที่ผู้ที่มีการศึกษาในระดับสูงจะใช้เวลาไปกับการทำงานประจำเป็นส่วนใหญ่จึงทำให้มีเวลาในการมาพักผ่อน ณ บริเวณดังกล่าวลดลง แต่ในส่วนของปัจจัยด้านรายได้ก็สะท้อนให้เห็นว่ายิ่งคนมีรายได้เพิ่มมากขึ้นจะยิ่งมีความต้องการมาพักผ่อนมากยิ่งขึ้นเช่นกัน อย่างไรก็ตามจากการศึกษาอิทธิพลของค่าใช้จ่ายในการเดินทางระหว่างที่พักกับบริเวณเดิมทราย พบว่า ยิ่งคนที่ต้องแบกรับค่าใช้จ่ายในการเดินทางเพิ่มขึ้นจะส่งให้ความต้องการหรือจำนวนครั้งที่มาพักผ่อนบริเวณเดิมทราย ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา ลดลงซึ่งสอดคล้องตามหลักของกฎอุปสงค์ที่กล่าวไว้ว่าความต้องการซื้อสินค้าหรือใช้บริการมีความสัมพันธ์แบบผกผันกับราคาของสินค้าหรือบริการนั้น ดังนั้นคนที่ต้องแบกรับค่าใช้จ่ายในการเดินทางเพิ่มขึ้น (Tantivasadakarn, 2009) เช่นบ้านพักอยู่ไกลจากสถานที่เดิมทรายมากขึ้น ก็จะมีมีความต้องการมาพักผ่อนในบริเวณดังกล่าวลดลงเช่นกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Lyssiotou (2000) ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับอุปสงค์แบบพลวัตของคนอังกฤษที่ต้องการไปเที่ยวต่างประเทศ โดยค้นพบว่าเมื่อระยะทางเดินทางไกลมากขึ้นค่าใช้จ่ายในการเดินทางย่อมเพิ่มขึ้น ทำให้คนต้องการเดินทางท่องเที่ยวปรับลดลง

ในส่วนของ การประเมินมูลค่าการใช้ประโยชน์ทางนันทนาการที่เกิดจากพื้นที่เดิมทรายเพื่อป้องกันการกัดเซาะชายหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา นั้น ผู้วิจัยเลือกใช้เทคนิคการคิดต้นทุนค่าใช้จ่ายการเดินทางส่วนบุคคล (Individual Travel Cost Method: ITCM) ซึ่งเป็นเทคนิคที่นิยมใช้ในการวัดและประเมินค่าของแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ อย่างเช่นในกรณีนี้ก็คือน บริเวณเดิมทราย ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา เนื่องจากเป็นสถานที่ที่คนในพื้นที่โดยเฉพาะคนที่พักอาศัยในเขตเทศบาลนครสงขลาที่มีจำนวนสูงถึง 55,486 คน (Department of Provincial Administration, 2023) นิยมมาพักผ่อนในช่วงเช้าและเย็น ทั้งนี้กระบวนการคำนวณมูลค่าประโยชน์ที่เกิดขึ้นนั้น จำเป็นต้องสร้างแบบจำลองอุปสงค์ของการมาพักผ่อนบริเวณเดิมทราย ณ หาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา ซึ่งสะท้อนความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนความต้องการมาพักผ่อนหย่อนใจกับต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาพักผ่อน หลังจากนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการคำนวณมูลค่าผลประโยชน์ทางนันทนาการที่เกิดขึ้น ผ่านการคำนวณพื้นที่ใต้เส้นอุปสงค์ ซึ่งพบว่ามีความสูงที่สุดที่ผู้ที่มายอมจ่าย (Choke price) อยู่ที่ 1,105.99 บาท/ครั้ง ในขณะที่ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางมาอยู่ที่ 183.84 บาท/ครั้ง

ซึ่งทำให้ผู้มาพักผอนตัดสินใจเดินทางมาทั้งสิ้น 47.95 ครั้ง เมื่อนำค่าดังกล่าวมาคำนวณพื้นที่ได้เส้นอุปสงค์หรือส่วนเกินผู้บริโภคหรือมูลค่าผลประโยชน์ทางนั้นทางการจะได้ว่ามีมูลค่า 22,109.85 บาท/คน/ปี ดังนั้นเมื่อนำมาคำนวณค่าเฉลี่ยของผลประโยชน์ทางนั้นทางการต่อคนต่อครั้งพบว่า มีมูลค่าเท่ากับ 461.10 บาท/คน/ปี ซึ่งเมื่อนำไปคำนวณหามูลค่าผลประโยชน์ทางนั้นทางการที่เกิดขึ้นทั้งหมดจากจำนวนประชากรในเขตเทศบาลนครสงขลาพบว่า การเลือกใช้วิธีการเติมทรายเพื่อป้องกันการกัดเซาะชายหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา ก่อให้เกิดประโยชน์ในส่วนของการเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจมีมูลค่าสูงถึง 25,584,594.6 บาทต่อปี ทั้งนี้จากผลการศึกษาของ Porphinatepong, Boonma, & Jirakiatikul, (2015) พบว่า งบประมาณในการเติมทรายบริเวณชายหาดชลาทัศน์ สำหรับพื้นที่ยาว 750 เมตร กว้าง 80 เมตร ดังภาพประกอบ 1 ประมาณ 14.7 ล้านบาท (ข้อมูลราคาทรายถมที่ ณ เดือนธันวาคม 2558) สะท้อนให้เห็นถึงความคุ้มค่าของวิธีการเติมทราย ณ หาดชลาทัศน์ ได้เป็นอย่างดี

มูลค่าดังกล่าวแสดงถึงความสำคัญและประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการเลือกใช้วิธีเติมทรายเพื่อป้องกันการกัดเซาะในพื้นที่ชายหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา เนื่องจากการใช้วิธีเติมทรายจะช่วยป้องกันการกัดเซาะชายหาดได้แล้ว ยังสามารถเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจให้กับคนที่ต้องการมาพักผ่อนได้อีกทางหนึ่ง อย่างไรก็ตามในปัจจุบันพบว่า พื้นที่แนวชายหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา ยังคงประสบปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งในหลายจุด ทั้งจากคลื่นลมแรง ลมมรสุม หรือจากพายุที่พัดเข้ามาในแต่ละช่วงส่งผลเสียหายต่อแนวเติมทรายเป็นระยะ ทำให้มูลค่าการใช้ประโยชน์ทางนั้นทางการที่เกิดขึ้นลดลงได้จากการที่พื้นที่บริเวณเติมทรายเกิดความเสียหาย ทำให้ไม่สามารถเข้าไปใช้พักผ่อนหย่อนใจได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Mahsamae (2011) ที่พบว่าเหตุการณ์ภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่งผลให้มูลค่าการใช้ประโยชน์ทางนั้นทางการลดลงได้ ดังนั้นการฟื้นฟูสถานที่บริเวณเติมทรายเพื่อป้องกันการกัดเซาะและการบริหารจัดการการใช้ประโยชน์พื้นที่ย่อมเป็นเรื่องที่สำคัญที่หน่วยงานภาครัฐควรต้องเข้ามา มีบทบาทและออกนโยบายหรือแนวปฏิบัติที่ชัดเจนในการดูแลป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง โดยเฉพาะพื้นที่ชายหาดชลาทัศน์อย่างจริงจัง เพื่อพัฒนาเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ กระตุ้นการท่องเที่ยวพร้อมกับการอนุรักษ์ดูแลทรัพยากรทางธรรมชาติไปด้วยกัน ทำให้เกิดความยั่งยืนทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมในอนาคตต่อไป

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งเป็นปัญหาสำคัญของจังหวัดต่าง ๆ ที่มีพื้นที่ติดทะเล โดยเฉพาะจังหวัดสงขลาที่มีพื้นที่แนวชายฝั่งยาวประมาณ 159 กิโลเมตร นอกจากนี้ยังมีพื้นที่ชายหาดที่สวยงามและเป็นแหล่งท่องเที่ยวสำคัญอย่างชายหาด ชลาทัศน์ ซึ่งได้รับความเสียหายจากการกัดเซาะชายหาดในหลายจุด จำเป็นต้องมีการดูแลและป้องกันชายหาดไว้อย่างเร่งด่วน โดยปัจจุบันหน่วยงานที่ดูแลรับผิดชอบได้เลือกใช้วิธีการป้องกันการกัดเซาะด้วยการเติมทราย แทนการใช้วิธีอื่น เช่น การวางแนวหิน หรือการสร้างแนวกำแพงกัน เป็นต้น ทั้งนี้การป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งด้วยการเติมทรายนับว่ามีประโยชน์ นอกจากจะช่วยป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งได้แล้วจะมีประโยชน์ในด้านของการเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจให้ผู้ที่มาท่องเที่ยวบริเวณหาดทรายได้ อย่างไรก็ตามแม้ว่าการเติมทรายจะมีประโยชน์อื่นนอกเหนือจากการป้องกันการกัดเซาะได้แล้ว แต่การใช้วิธีเติมทรายก็มีปัญหาในเรื่องของระยะเวลาในการป้องกันการกัดเซาะค่อนข้างน้อยกว่าวิธีอื่น เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวมีคลื่นลมแรงทำให้แนวเติมทรายมีการพังทลายได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นหน่วยงานภาครัฐที่มีหน้าที่ดูแลรับผิดชอบแนวชายหาดนี้จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลทั้งด้านต้นทุนและด้านประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการเลือกวิธีการป้องกันการกัดเซาะแนวชายหาดในอนาคต ผลการประเมินมูลค่าทางนั้นทางการจากการเติมทรายเพื่อ

ป้องกันการค้าชายหาชลาทัศน์จังหวัดสงขลา จึงเป็นข้อมูลที่สำคัญที่ภาครัฐสามารถนำไปใช้ประกอบการวิเคราะห์โครงการป้องกันการกัดเซาะแนวชายหาชลาทัศน์จังหวัดสงขลาต่อไป เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชนและคนในพื้นที่สูงสุด

นอกจากนี้ผลการศึกษา ยังเป็นการศึกษาถึงคุณค่าของประโยชน์ที่ได้จากวิธีเดิมทราญเพื่อป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง เนื่องจากโดยทั่วไปแล้วเทคนิคหรือวิธีการป้องกันการกัดเซาะ นิยมใช้เทคนิคการประเมินด้วยการสร้างสถานการณ์สมมุติเพื่อวิเคราะห์ความเต็มใจจ่ายที่เกิดขึ้น เช่น ผลการศึกษาการประเมินมูลค่าความเต็มใจที่จะจ่ายเพื่อการป้องกันและแก้ไขการกัดเซาะชายหาชลาของเทศบาลเมืองแสนสุข จังหวัดชลบุรีของ Nuim (2016) ซึ่งเลือกใช้เทคนิคการสร้างสถานการณ์สมมุติซึ่งเป็นการใช้ราคาเงามาวัดประเมินมูลค่าหรือประโยชน์ที่เกิดขึ้น ต่างจากการใช้เทคนิคการประเมินมูลค่าของแหล่งนันทนาการ โดยการประเมินค่าใช้จ่ายในการเดินทางท่องเที่ยวที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งช่วยให้สะท้อนมูลค่าประโยชน์ที่เกิดขึ้นจริง ทำให้การนำข้อมูลไปใช้ในการประกอบการตัดสินใจเพื่อเลือกวิธีการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งเกิดความถูกต้องและมีประสิทธิภาพสูงสุด

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

เนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งเน้นการศึกษาประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งด้วยวิธีการเดิมทราญ ณ หาชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา เป็นสำคัญเพื่อสะท้อนให้เห็นถึงประโยชน์จากวิธีดังกล่าวนอกเหนือจากการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งแล้ว ยังเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจได้ สอดคล้องกับบริบทของชายหาชลาทัศน์ที่เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจของคนในพื้นที่ด้วย อย่างไรก็ตามในการพิจารณาเลือกวิธีป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งที่เหมาะสมนั้นจำเป็นต้องศึกษาถึงต้นทุนที่จำเป็นต้องใช้ด้วย เพื่อสะท้อนถึงความคุ้มค่าของวิธีการป้องกันการกัดเซาะที่ภาครัฐนำมาใช้ ดังนั้นขอเสนอสำหรับงานวิจัยในครั้งต่อไปนั้นผู้วิจัยเห็นควรศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจากการใช้วิธีเดิมทราญทั้งประโยชน์ที่ได้จากการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งได้ และการเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจได้ ตลอดช่วงอายุโครงการ ซึ่งจะช่วยสนับสนุนการตัดสินใจของภาครัฐในการเลือกวิธีการป้องกันการกัดเซาะที่เป็นประโยชน์สูงสุด

เอกสารอ้างอิง

- Beach Lover. (2021). *Where and how do you add sand to Chalatat Beach?*. Retrieved March 8, 2023, from <https://beachlover.net/%e0%b9%80%e0%b8%95%e0%b8%b4%e0%b8%a1%e0%b8%97%e0%b8%a3%e0%b8%b2%e0%b8%a2%e0%b8%ab%e0%b8%b2%e0%b8%94%e0%b8%8a%e0%b8%a5%e0%b8%b2%e0%b8%97%e0%b8%b1%e0%b8%a8%e0%b8%99%e0%b9%8c-%e0%b8%96%e0%b8%b6%e0%b8%87/>
- Chankaew, P., Hoamuangkaew, W., & Suksard, S. (2013). The Valuation of Recreational Value of Wiang Kosai National Park, Phrae Province and Lampang Province. *Thai Journal of Forestry*, 32 (Supplementary), 195–203.
- Tantivasadakarn, C. (2009). *Microeconomics: Theory and Applications* [In Thai]. Bangkok: Thammasat University Press.
- Tantivasadakarn, C. (2009). *Microeconomics: Theory and Applications* [In Thai]. Bangkok: Thammasat University Press.
- Das, S. (2013). *Travel cost method for environmental valuation*. Center of Excellence in Environmental Economics, Madras School of Economics, Dissemination Paper, 23.
- Department of Marine and Coastal Resources. (2010). *5 years of coastal crisis, Samila Beach has only one name left*. Retrieved March 14, 2023, from <https://www.dmcg.go.th/detailAll/1045/nv/16>.
- Department of Marine and Coastal Resources. (2013). *Guidelines for prevention and problem solving*. Retrieved March 12, 2023, from <https://warning.dmcg.go.th/th/knowledge/detail/1226>.
- Department of Marine and Coastal Resources. (2023). *Coastal erosion*. Retrieved February 12, 2023, from https://km.dmcg.go.th/c_55/d_19692.
- Department of Provincial Administration. (2023). Population statistics. Retrieved July 3, 2023, from <https://stat.bora.dopa.go.th/stat/statnew/statMONTH/statmonth/#/view>.
- Department of Marine and Coastal Resources. (2024). *Surveying the status of the coastline in Songkhla Province*. Retrieved April 9, 2023, from <https://edailyreport.dmcg.go.th/milestone/detail/9865>.
- Department Of Mineral Resources. (2024). *Causes of coastal erosion*. Retrieved February 12, 2024, from <https://www.dmr.go.th/Causes of coastal erosion/>.
- Foti, G., & Sicilia, C. L. (2013). Analysis, evaluation and innovative methodologies to prevent coastal erosion. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 169, 219-230.
- Hatyaitoday. (2020). *Chalatat Beach, Songkhla Province There was a phenomenon of a frozen beach cutting into a cliff*. Retrieved February 9, 2024, from <https://www.hatyaitoday.com/songkhla-chalatat-beach/>.
- Iamtrakul, P., Teknomo, K., & Hokao, K. (2005). Public Park valuation using travel cost method. In *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies* (5), 1249-1264.
- Jeyakom, R., Kanplumjit, T. & Koonpoon, R. (2014). *A Study on the Changes of Coastal Topography related to Erosion and Wave Action at Chalathat Beach Songkhla Municipality* [In Thai]. Research Report, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Srivijaya.

- Khunkitti, K. & Ritphring, S. (2020). Determination of coastal setback: A case study of Chalatat Beach, Songkhla Province. *National Convention on Civil Engineering*, 23(3), 25-36.
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610.
- Lyssiotou, P. (2000). Dynamix analysis of British demand for tourism abroad. *Empirical Economic*, 15, 421-436.
- Masamae, R. (2011). *Recreational economic value of Sai Khao Waterfall, Tambon Sai Khao, Khok Pho District, Pattani Province* (Master' s Thesis). Prince of Songkhla University.
- Nidhinarangkoon, P., & Ritphring, S. (2021). Beach Tourism Carrying Capacity Assessment to Sea Level Rise Scenarios. *KKU Research Journal (Graduate Studies)*, 21(3), 27-42.
- Nidhinarangkoon, P., & Ritphring, S. (2023). Adaptation Measure to Sea Level Rise by Beach Nourishment at Banpae Beach, Rayong Province. *Engineering and Technology Horizons*, 40(2), 15-23.
- Nuim, B. (2016). The Evaluation Data of Willingness to Pay for Preventing and Correcting the Erosion at the Saensuk Municipality, Chonburi Province [In Thai]. Burapha University, Chonburi.
- Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning. (2007). *The situation of erosion on the Gulf of Thailand coast is critical*. Retrieved February 13, 2023, from <https://dl.parliament.go.th/backoffice/viewer2300/web/viewer.php>.
- Penpong, M. S. (2020). An Economics Valuation of Recreational Benefits of Coral Reef at Mu Kho Ang Thong National Park, Surat Thani Province. *Journal of Management Sciences Suratthani Rajabhat University*, 7(1), 175-201.
- Thareesung K. & Thaveewat P. (2017). The Evaluation of Recreational Use Value of Si Racha Seaside Public Park. *Journal of Applied Economics and Management Strategy*, 4(1), 33-42.
- Willis, K. G. & Garrod, G. D. (1991). An individual travel cost method of evaluating forest recreation. *Journal of agricultural Economics*, 42(1), 33-42.

06

การประเมินประสิทธิผลนโยบายป่าไม้ ของประเทศไทย

AN EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THAILAND'S FOREST POLICY

โชคชัย สมนึก ^a✉ และ จุฑารัตน์ ชมพันธุ์ ^a

^aคณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

Chockchai Somnuk ^a✉ and Chutarat Chompunth^a

^aGraduate School of Environment Development Administration
National Institute of Development Administration

✉ chock.dee23@gmail.com

วันที่รับ (received) 20 พ.ค. 2567 วันที่แก้ไข (revised) 10 มิ.ย. 2567 วันที่ตอบรับ (accepted) 13 มิ.ย. 2567

บทคัดย่อ

แผนการปฏิรูปประเทศด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นทิศทางให้หน่วยงานของรัฐดำเนินการและขับเคลื่อนนโยบายการบริหารจัดการป่าไม้ให้มีเอกภาพ และสมดุลทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิผลนโยบายป่าไม้ของประเทศไทยประเภทป่าชุมชนภายใต้แผนการปฏิรูปประเทศด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรับผิดชอบ และเพื่อเสนอแนวทางการดำเนินงานด้านทรัพยากรป่าไม้ที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย โดยเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพร่วมกับการวิจัยเชิงปริมาณที่มีการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง และกำหนดเกณฑ์การประเมินประสิทธิผลซึ่งมีผู้ให้ข้อมูลสำคัญและผู้ประเมินจากภาครัฐ เอกชน และประชาชน จำนวน 30 คน พร้อมทั้งใช้แนวคิด CIPPI Model ได้แก่ บริบท (Context) ปัจจัยนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) ผลผลิต (Product) และผลกระทบ (Impact)

ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิผลนโยบายป่าไม้ของประเทศไทยฯ ภาพรวมอยู่ในระดับสูงที่ระดับการประเมิน 4.43 คะแนน จาก 5 คะแนน และได้เสนอแนวทางการขับเคลื่อนนโยบายแบบองค์รวม เพื่อดำเนินงานด้านทรัพยากรป่าไม้ที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย โดยแก้ปัญหาข้อด้อยของนโยบายแบบแยกส่วน พร้อมทั้งมีข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการยกระดับการแก้ไขปัญหาพื้นที่ป่าไม้ทับซ้อน และข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการในการพัฒนาปัจจัยนำเข้าของนโยบายป่าไม้ พร้อมทั้งสร้างความตระหนักเชิงรุกด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแก่ทุกภาคส่วน

คำสำคัญ : การประเมินประสิทธิผล นโยบายป่าไม้แห่งชาติ แผนการปฏิรูปประเทศด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ป่าชุมชน

Abstract

The national reform plan for natural resources and the environment provides a direction for state agencies to implement and drive forest management policies with unity and balance in economic, social, and environmental aspects. This study aims to evaluate the effectiveness of Thailand's community forest policy under the national reform plan for natural resources and the environment, overseen by the Ministry of Natural Resources and Environment, and to propose appropriate forest resource management strategies that suit the context of Thailand. The research employs both qualitative and quantitative methods, including semi-structured interviews and effectiveness evaluation criteria. Key informants and evaluators from the public sector, private sector, and the general public, totaling 30 individuals, were involved. The study utilized the CIPPI Model, which includes Context, Input, Process, Product, and Impact.

The study results indicate that the overall effectiveness of Thailand's forest policy is at a high level, with an evaluation score of 4.43 out of 5. The study also proposes a holistic approach to driving policy implementation suitable for Thailand's context by addressing the weaknesses of fragmented policies. Additionally, policy-level recommendations for resolving overlapping forest land issues and operational recommendations for improving policy inputs were made. It emphasizes proactive awareness-raising about the conservation of natural resources and the environment among all sectors.

Keywords : effectiveness evaluation, national forest policy, national reform plan for natural resources and the environment, community forest

ความสำคัญของปัญหาวิจัย

สถานการณ์ป่าไม้ของประเทศไทยที่ผ่านมาพบว่าป่าไม้ของประเทศลดลงอย่างต่อเนื่อง เกิดจากการคุกคามป่าไม้ทั้งโดยภัยธรรมชาติและการคุกคามโดยมนุษย์จากการดำเนินโครงการพัฒนาขนาดใหญ่ด้านต่าง ๆ เช่น การพัฒนาด้านพลังงาน การคมนาคม การสื่อสาร เป็นต้น จากข้อมูลสถิติในปี พ.ศ. 2566 ประเทศไทยมีพื้นที่คงสภาพป่าไม้ประมาณ 101.818 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 31.47 ของพื้นที่ประเทศ (SeubNakhasathienFD, 2024) โดยรัฐบาลได้กำหนดเป้าหมายให้มีพื้นที่ป่าไม้ในประเทศไม่ว่าจะเป็นป่าอนุรักษ์และป่าเศรษฐกิจไม่น้อยกว่าร้อยละ 40 ของพื้นที่ประเทศ ดังนั้น ประเทศไทยจะต้องเพิ่มพื้นที่ป่าไม้อีกไม่น้อยกว่า 26.46 ล้านไร่ หากพิจารณามิติระยะเวลางบประมาณ การดำเนินการทรัพยากรต่าง ๆ กับพื้นที่ป่าไม้ ควรมีอัตราส่วนเพิ่มขึ้นและมีความอุดมสมบูรณ์ แต่ในข้อเท็จจริงการทุ่มเททรัพยากรของภาครัฐในการอนุรักษ์ ป่าไม้ ป้องกันเพื่อเพิ่มพื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทยกลับไม่เกิดผลเท่าที่ควรเมื่อพิจารณาในมิติด้านระยะเวลา ทั้งนี้ การบริหารงานของรัฐบาลแต่ละช่วงเวลาได้พยายามกำหนดนโยบายระดับชาติ เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวอย่างต่อเนื่อง ทั้งการกำหนดกลไก มาตรการ นโยบาย และแผนที่สำคัญ พร้อมทั้งกำหนดเป้าหมายที่ทำทลาย เพื่อให้ประเทศไทยมีพื้นที่ป่าไม้ที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของระบบนิเวศและการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนให้สามารถตอบสนองของความต้องการของมนุษย์ได้อย่างเหมาะสม และมีทรัพยากรเพียงพอทั้งในปัจจุบันและอนาคต

การขับเคลื่อนนโยบายด้านการป่าไม้ของประเทศไทย มีกลไกการดำเนินงานผ่านยุทธศาสตร์ แผนงาน โครงการต่าง ๆ โดยเฉพาะแผนงานสำคัญของประเทศไทยที่สำคัญ ประกอบด้วย ยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี (2561 - 2580) ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Office of the National Economic and Social Development Board, 2018) แผนการปฏิรูปประเทศด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้กำหนดตัวชี้วัดของทรัพยากรทางบก : ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 – 2564 ซึ่งได้กำหนดเป้าหมายการพัฒนาด้านทุนทางธรรมชาติและคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้สามารถสนับสนุนการเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีความมั่นคงทางอาหาร พลังงาน และน้ำ โดยเพิ่มพื้นที่ป่าไม้ ร้อยละ 40 ของพื้นที่ประเทศ เพื่อรักษาความสมดุลของระบบนิเวศ ในขณะที่นโยบายป่าไม้แห่งชาติ ปี 2562 กำหนดวัตถุประสงค์ เพื่อให้ประเทศไทยมีพื้นที่ป่าไม้ที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของระบบนิเวศและการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน หยุดยั้งและป้องกันการทำลายทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่าของชาติอย่างมีประสิทธิภาพ อนุรักษ์และใช้ประโยชน์ทรัพยากรป่าไม้ สัตว์ป่า และความหลากหลายทางชีวภาพอย่างเหมาะสม ยั่งยืน เป็นธรรม และเป็นฐานการพัฒนาประเทศ เพื่อสร้างคุณภาพชีวิตของประชาชน โดยคำนึงถึงดุลยภาพทางสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม และให้ระบบบริหารจัดการทรัพยากรป่าไม้มีประสิทธิภาพบนพื้นฐานองค์ความรู้และนวัตกรรม รวมทั้งกระบวนการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน (Ministry of Natural Resources and Environment, 2019) ซึ่งการขับเคลื่อนนโยบายด้านป่าไม้ให้บรรลุผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ต้องมีการกำกับการดำเนินงาน ทั้งการถ่ายทอดนโยบายไปสู่การปฏิบัติ การปฏิบัติระดับพื้นที่ และการติดตามประเมินผลการขับเคลื่อนนโยบายด้านป่าไม้ของประเทศไทยมีกลไกขับเคลื่อนการดำเนินงานหลายระดับ ซึ่งแต่ละระดับจะมีความเชื่อมโยงกันน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความสำคัญและผลกระทบระดับนั้น ๆ โดยที่แผนการปฏิรูปประเทศด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง ทรัพยากรทางบก ประเด็นการปฏิรูปที่ 1 : ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า เป็นหนึ่งแผนงานที่สำคัญ เพราะมีสภาพบังคับให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องดำเนินการตามแผนดังกล่าว โดยกำหนดและขับเคลื่อนนโยบายการบริหารจัดการป่าไม้ และกำหนดมาตรการในการประสาน ติดตาม และสนับสนุนการบริหารจัดการทรัพยากรป่าไม้ของชาติตามกฎหมายเกี่ยวกับ

การป่าไม้ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล และเกิดความยั่งยืน รวมถึงนโยบายป่าไม้ของประเทศไทย มีความเชื่อมโยงกับเป้าหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDG 15) ตัวชี้วัดที่ 15.2 ส่งเสริมการดำเนินการด้านการบริหารจัดการป่าไม้ทุกประเภทอย่างยั่งยืน หยุดยั้งการตัดไม้ทำลายป่า พื้นฟูป่าที่เสื่อมโทรม และเพิ่มการปลูกป่าและฟื้นฟูป่าทั่วโลก ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาการประเมินประสิทธิผลการดำเนินงานด้านทรัพยากรป่าไม้ของประเทศไทยตามแผนการปฏิรูปประเทศด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้ง นำเสนอแนวทางการดำเนินงานด้านทรัพยากรป่าไม้ที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย เพื่อนำไปสู่การพัฒนากระบวนการนำนโยบายไปปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

แนวคิดและทฤษฎี

นโยบายสาธารณะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจของรัฐบาลว่าจะดำเนินนโยบายในเรื่องอะไร รูปแบบใด มีผู้ที่เกี่ยวข้องอย่างไร รวมถึงการที่เลือกจะไม่ดำเนินการหรือดำเนินการแบบผสมผสาน ทั้งนี้ การเลือกรูปแบบนโยบายมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายด้าน เช่น ประชาชน ทิศทางการดำเนินงาน ผลประโยชน์ทางตรงทางอ้อมของกลุ่มผลประโยชน์ หรือกลุ่มอิทธิพลทางการเมือง เช่น นักการเมือง กลุ่มฐานคะแนนเสียง เป็นต้น อย่างไรก็ตาม หากเลือกที่จะไม่ดำเนินนโยบาย รัฐบาลต้องมีทางเลือกประกอบการตัดสินใจที่ดี เพื่อชดเชยการไม่ดำเนินการนโยบายใด ๆ และลดกระทบจากภาคส่วนที่อาจจะสูญเสียผลประโยชน์ โดย Whittington (1972) ได้ให้ความหมายนโยบายสาธารณะว่าเป็นแนวทางปฏิบัติอย่างกว้าง ๆ ที่รัฐบาลประกาศหรือตัดสินใจเลือกที่จะดำเนินการหรือไม่ดำเนินการ ซึ่งจะเป็นแนวทางปฏิบัติที่จะทำให้บรรลุผลงานตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ จะคำนึงถึงการสนองต่อความต้องการของประชาชนโดยส่วนรวมเป็นหลัก

ปี พ.ศ. 2527 รัฐบาลประเทศไทยได้กำหนดมาตรการแก้ไขปัญหาทรัพยากรป่าไม้ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ทำให้ประเทศไทยมี “คณะกรรมการนโยบายป่าไม้แห่งชาติ” เพื่อแก้ไขปัญหาด้านป่าไม้ อาทิ พื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทยที่มีอัตราลดลง การใช้ประโยชน์ไม่เหมาะสม การจัดสรรการใช้ประโยชน์อย่างไม่เป็นธรรม เป็นต้น โดยได้กำหนดให้ประเทศไทยมีพื้นที่ป่าไม้ ทั้งป่าอนุรักษ์และเศรษฐกิจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 40 ของพื้นที่ประเทศ เพื่อส่งเสริมให้ทรัพยากรป่าไม้เป็นฐานการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และความมั่นคงของประเทศ (Royal Forest Department, 2020)

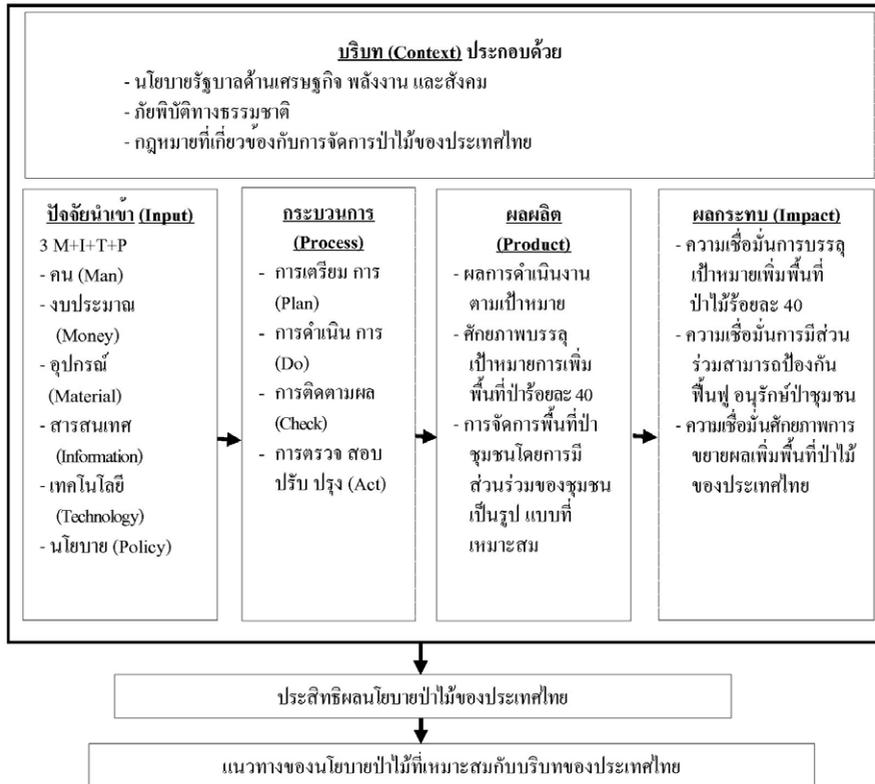
แผนการปฏิรูปประเทศด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จัดทำโดยคณะกรรมการปฏิรูปประเทศด้านทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยประเด็นการปฏิรูปที่ 1 : ทรัพยากรทางบก มีความมุ่งหวังที่จะรักษาและฟื้นฟูทรัพยากรทางบกให้มีความสมบูรณ์และยั่งยืน เป็นฐานการพัฒนาประเทศอย่างสมดุลทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม มีการใช้ประโยชน์ทรัพยากรที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและสังคม เกิดความสมดุลระหว่างการคุ้มครอง รักษา และการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน รวมทั้งมีระบบการบริหารจัดการทรัพยากรทางบกที่มีประสิทธิภาพบนพื้นฐานการมีส่วนร่วมของภาคส่วนต่าง ๆ ลดความเหลื่อมล้ำ และสร้างความเป็นธรรมในการเข้าถึงทรัพยากร มีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ ทั้งนี้ การดำเนินงานตามนโยบายต้องมีการวางแผนเป้าหมายไว้เพื่อคาดหวังผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ ผู้ที่มีอำนาจก็จะทำการกำหนดนโยบายที่เหมาะสมต่อไป โดย Pithyanuwat (2010) กล่าวถึงการประเมินผลว่า เป็นการกำหนดเป้าหมาย/วัตถุประสงค์เพื่อเป็นธงชัยในการขับเคลื่อนไปสู่เป้าหมายดังกล่าว ซึ่งผลลัพธ์ที่สำคัญของการประเมินผลคือ การได้มาซึ่งข้อมูลสำคัญที่จะนำไปสู่การตัดสินใจเชิงนโยบาย

การประเมินโครงการด้วย CIPPI Model เป็นการประยุกต์ใช้แนวคิด “CIPP Model” ของ Stufflebeam ซึ่งได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการประเมินผลนโยบายสาธารณะได้ โดยประกอบด้วยอักษรย่อ 4 ตัว ดังนี้ 1) Context Evaluation 2) Input Evaluation 3) Process Evaluation และ 4) Product Evaluation (Stufflebeam, 1971) ในขณะที่ Poboon (2013) กล่าวว่า การประเมินโครงการโดยใช้แนวคิด CIPP Model เป็นการประเมินเพื่อให้ได้ข้อมูลเพื่อช่วยผู้บริหารในการตัดสินใจที่จะดำเนินนโยบายต่อหรือปรับปรุงแก้ไขนโยบายต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง โดยมีการประเมิน 4 ด้าน คือ ด้านบริบท ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต พร้อมทั้ง ได้ประยุกต์ใช้อักษรย่อเพิ่มอีก 1 ตัว คือ ผลกระทบ (Impact: I) ต่อท้ายเป็น CIPPI Model เพื่อให้สามารถอธิบายปรากฏการณ์ได้อย่างครอบคลุม และเหมาะสมในการประเมินนโยบายสาธารณะ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิด CIPPI Model มาเป็นกรอบแนวคิดในการประเมินประสิทธิผลนโยบายป่าไม้แห่งชาติ เนื่องจากนโยบายป่าไม้แห่งชาติ ภายใต้แผนการปฏิรูปประเทศด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง ทรัพยากรทางบก ประเด็นการปฏิรูปที่ 1 : ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า เป็นแผนงานระดับชาติที่สำคัญ และมีสภาพบังคับให้หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องต้องดำเนินการให้บรรลุผลตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

กรอบแนวคิดการวิจัย

การประเมินประสิทธิผลตามแนวทางของ Stufflebeam สามารถกำหนดกรอบแนวคิดได้ดังนี้

- 1) บริบท (Context) ได้แก่ นโยบายรัฐบาลด้านเศรษฐกิจ พลังงาน และสังคม ภัยพิบัติทางธรรมชาติ และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการป่าไม้ของประเทศไทย
- 2) ปัจจัยนำเข้า (Input) ตามหลักการ 3 M+I+T+P ได้แก่ คน (Man) งบประมาณ (Money) อุปกรณ์ (Material) สารสนเทศ (Information) เทคโนโลยี (Technology) และนโยบาย (Policy)
- 3) กระบวนการ (Process) ได้แก่ การเตรียมการ (Plan) การดำเนินการ (Do) การติดตามผล (Check) และการตรวจสอบปรับปรุง (Act)
- 4) ผลผลิต (Product) ได้แก่ ผลการดำเนินงานตามเป้าหมาย ศักยภาพบรรลุเป้าหมายการเพิ่มพื้นที่ป่าร้อยละ 40 และการจัดการพื้นที่ป่าชุมชนโดยการมีส่วนร่วมของชุมชนเป็นรูปแบบที่เหมาะสม และ
- 5) ผลกระทบ (Impact) ความเชื่อมั่นการบรรลุเป้าหมายเพิ่มพื้นที่ป่าไม้ร้อยละ 40 ความเชื่อมั่นการมีส่วนร่วมสามารถป้องกันพื้นที่อนุรักษ์ป่าชุมชน และความเชื่อมั่นศักยภาพการขยายผลเพิ่มพื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทย เพื่อนำไปสู่การประเมินประสิทธิผลนโยบายป่าไม้ของประเทศไทย และนำเสนอแนวทางของนโยบายป่าไม้ที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1: กรอบแนวคิดในการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ร่วมกับการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structures Interview) กับผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ซึ่งเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากนโยบายป่าไม้ของประเทศไทย จำนวน 30 คน และกำหนดเกณฑ์การประเมินประสิทธิผล ซึ่งผู้ให้ข้อมูลสำคัญเป็นผู้ประเมิน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. เก็บข้อมูล 2 ประเภท ได้แก่ 1) ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) จากการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi Structured Interview) และการเข้าร่วมสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วม (Non-Participation Observation) ในงานประชุมเสวนาที่เกี่ยวข้องกับนโยบายป่าไม้ และ 2) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ได้แก่ การศึกษาค้นคว้าตำรา เอกสารวิชาการ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Document Review)

2. เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากผู้ที่มีความรอบรู้ ชำนาญ และมีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องอย่างแท้จริง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นประโยชน์

3. สัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structures Interview) โดยใช้แบบสัมภาษณ์กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากนโยบายป่าไม้ของประเทศไทย ประกอบด้วย 5 กลุ่ม ได้แก่ เจ้าหน้าที่รัฐ (ผู้บริหารระดับกำหนดนโยบายป่าไม้ ผู้ถ่ายทอดนโยบายไปสู่การปฏิบัติ ผู้นำนโยบายไปปฏิบัติทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค) ภาคเอกชน (บริษัท ราช กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)) องค์กรพัฒนาเอกชน (มูลนิธิสืบนาคะเสถียร) ผู้นำชุมชน ประชาชน และนักวิชาการที่เกี่ยวข้อง

4. เกณฑ์การประเมินประสิทธิผลนโยบายป่าไม้ของประเทศไทย ตามแผนการปฏิรูปประเทศ ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรอบระยะเวลาในการดำเนินการ 5 ปี (พ.ศ. 2561 – 2565) เรื่อง ทรัพยากรทางบก ประเด็นการปฏิรูปที่ 1: ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า เฉพาะการดำเนินงานด้านทรัพยากรป่าไม้ เพื่อให้มีความชัดเจน เป็นระบบ โปร่งใส และน่าเชื่อถือโดยผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Information) เป็นผู้ประเมินตามเกณฑ์โดยกำหนดเกณฑ์ในการประเมินผลที่อ้างอิงจากหลักเกณฑ์การประเมินของ Poboorn (2017) ซึ่งเป็นการศึกษาวิจัยที่ใกล้เคียง แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1: ผลการประเมินและเกณฑ์คะแนน

ช่วงคะแนน	ระดับผลการประเมิน
1 - 1.99	ผลระดับน้อยมาก
2 - 2.99	ผลระดับน้อย
3 - 3.99	ผลระดับปานกลาง
4 - 4.99	ผลระดับสูง
5	ผลระดับสูงมาก

ที่มา: ดัดแปลงจาก Poboorn (2017)

การให้คะแนนของเกณฑ์การประเมินดัชนีชี้วัดของนโยบายฯ ใช้รูปแบบ 3 เกณฑ์ คือ 1 – 3 เนื่องจากเป็นรูปแบบที่ไม่ซับซ้อน และเหมาะสมกับการประเมินนโยบายฯ ที่มีประเด็นจำนวนมาก โดยมีคะแนนของระดับในการประเมินดัชนีชี้วัดแบบ 3 เกณฑ์ แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2: คะแนนของระดับในการประเมินดัชนีชี้วัดแบบ 3 เกณฑ์

เกณฑ์	ระดับในการประเมิน			คะแนน	
1	เหมาะสมน้อย	ล่าช้า/ไม่ตรงตามแผนมาก	ไม่เพียงพอ/ขาดมาก	น้อย	1
2	เหมาะสมปานกลาง	ล่าช้า/ไม่ตรงตามแผนเล็กน้อย	ไม่เพียงพอเล็กน้อย	ปานกลาง	3
3	เหมาะสมมาก	ตรงตามแผน	เพียงพอ	มาก	5

ที่มา: ดัดแปลงจาก Poboorn (2017)

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยภาพรวมพบว่า ประสิทธิภาพของนโยบายป่าไม้ ในภาพรวมอยู่ในระดับสูง ระดับการประเมิน 4.43 คะแนน จากเต็ม 5 คะแนน ตามเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

1. บริบท (Context) วิเคราะห์ 3 ประเด็น ดังนี้

1) นโยบายด้านพลังงาน ด้านเศรษฐกิจ ด้านการท่องเที่ยว ภัยธรรมชาติ และกฎหมายที่เกี่ยวข้องด้านป่าไม้ พบว่ามีผลต่อนโยบายป่าไม้มาก โดยข้อมูลและการสัมภาษณ์ชี้ว่านโยบายด้านพลังงาน ด้านเศรษฐกิจ ด้านการท่องเที่ยวมีผลทางลบต่อนโยบายป่าไม้ ในกรณีที่นโยบายดังกล่าวไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยผู้ให้ข้อมูลสำคัญภาครัฐท่านหนึ่งกล่าวว่า “นโยบายด้านพลังงาน เศรษฐกิจ และ

การท่องเที่ยวมีผลต่อนโยบายการเพิ่มพื้นที่ป่าชุมชน ทั้งทางตรง และทางอ้อม เนื่องจากพื้นที่ชุมชนเป็นพื้นที่ป่ากันชนที่อยู่วงนอกของพื้นที่ป่านุรักษ์ ที่รองรับกิจกรรมด้านการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ป่า หากกิจกรรมมีความเหมาะสมและไม่ส่งผลกระทบต่อป่าจะทำให้ป่าคงความสมบูรณ์ ซึ่งสอดคล้องกับนักวิชาการท่านหนึ่งกล่าวว่า การกำหนดนโยบายด้านพลังงาน เช่น การปลูกพืชพลังงานพืชเชิงเดี่ยวจะนำไปสู่การบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ นโยบายด้านเศรษฐกิจจะสร้างผลกระทบทางลบหากมีการใช้ทรัพยากรป่าไม้ในกระบวนการผลิต เพราะจะมีการใช้เพิ่มขึ้นทำให้ทรัพยากรลดลง และมีการแสวงหาเพิ่มขึ้นจนนำไปสู่การรุกรานพื้นที่ป่าและการใช้ประโยชน์มากขึ้นไป” (การสัมภาษณ์ส่วนบุคคล, 20 มิถุนายน 2563)

2) ภัยธรรมชาติ ผลการศึกษาพบว่าภัยธรรมชาติ มีผลต่อนโยบายป่าไม้มาก โดยเป็นปัจจัยหนึ่งที่น่าไปสู่การกำหนดนโยบายที่สำคัญ เช่น นโยบายด้านป่าไม้เพื่อแก้ปัญหาภัยแล้ง นโยบายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคป่าไม้ เป็นต้น

3) กฎหมายที่เกี่ยวข้องด้านป่าไม้ เช่น พระราชบัญญัติป่าไม้ (ฉบับที่ 8) พ.ศ. 2562 พระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2559 พระราชบัญญัติป่าชุมชน พ.ศ. 2562 และพระราชบัญญัติคณะกรรมการนโยบายที่ดินแห่งชาติ พ.ศ. 2562 เป็นต้น มีผลต่อความสำเร็จของการดำเนินนโยบายป่าไม้เป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นกลไกสำคัญในการสร้างกฎ กติกา ระเบียบต่าง ๆ ในการอนุรักษ์ รักษา ปกป้องพื้นที่ป่าไม้ และใช้บังคับ ลงโทษต่อผู้กระทำผิด ดังนั้น กฎหมายจึงเป็นหนึ่งในกลไกสำคัญที่จะช่วยให้การขับเคลื่อนนโยบายป่าไม้บรรลุผลสำเร็จตามที่กำหนดไว้

2. ปัจจัยนำเข้า (Input) การวิจัยครั้งนี้ได้นำประเด็นสำคัญมาวิเคราะห์ 6 ประเด็นย่อย ดังนี้

1) บุคคล (Man) พบว่าไม่เพียงพอต่อการขับเคลื่อนนโยบายการเพิ่มพื้นที่ป่าไม้ และเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนพื้นที่ป่าชุมชนกับจำนวนเจ้าหน้าที่ป่าไม้ยังไม่สมดุล รวมถึงศักยภาพของเจ้าหน้าที่ในการดำเนินการดำเนินนโยบายป่าไม้น้อย ต้องได้รับการพัฒนาทั้งด้านการบริหารจัดการแบบองค์รวม การประสานงาน และการบูรณาการทำงานร่วมกับภาคีเครือข่ายต่าง ๆ

3) งบประมาณ (Money) พบว่าไม่เพียงพอ เนื่องจากงบประมาณการส่งเสริมการจัดตั้งป่าชุมชนไม่ได้รับจัดสรรเฉพาะในส่วนกิจกรรมของชุมชน แต่ด้านการบริหารจัดการไม่ได้รับการจัดสรร ซึ่งส่งผลกระทบต่อขับเคลื่อนเชิงนโยบายตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ

4) อุปกรณ์ (Material) พบว่าไม่เพียงพอและไม่มีความพร้อมในการใช้งาน ขาดคุณภาพ หรือล้าสมัย พร้อมทั้ง อุปกรณ์ เครื่องมือสนับสนุนการทำงานของเจ้าหน้าที่มีไม่เพียงพอสำหรับการปฏิบัติการกิจด้านป่าไม้

5) สารสนเทศ (Information) พบว่าสารสนเทศเหมาะสมปานกลาง โดยข้อมูลสารสนเทศเป็นองค์ประกอบในการตัดสินใจ หากข้อมูลไม่เพียงพอหรือนำมาใช้โดยขาดความเหมาะสมจะส่งผลกระทบต่อตัดสินใจในการดำเนินงานด้านป่าไม้ โดยเฉพาะการส่งเสริมป่าชุมชน ข้อมูลขนาดพื้นที่ป่าที่ถูกต้อง และชัดเจน ขอบเขตในการดำเนินงาน เป็นต้น รวมถึง ผู้ใช้งานข้อมูลสารสนเทศดังกล่าวยังต้องได้รับการพัฒนาศักยภาพอย่างต่อเนื่อง

6) นโยบาย (Policy) เป้าหมายการเพิ่มพื้นที่ป่าชุมชนภายใต้นโยบายป่าไม้ตามแผนการปฏิรูปฯ พบว่ามีความเหมาะสม เมื่อเทียบกับช่วงระยะเวลาดำเนินงาน 5 ปี อย่างไรก็ตาม เมื่อสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงอาจจะต้องมีการทบทวนเป้าหมายด้วย

3. กระบวนการ (Process) ได้นำหลักการ PDCA มาประกอบการวิเคราะห์ ประกอบด้วย 4 ประเด็น ดังนี้

1) แผนงาน/โครงการครอบคลุมและสนองต่อนโยบาย (Plan) พบว่าอยู่ในระดับมาก เนื่องจาก การกำหนดแผนงานโครงการภายใต้นโยบายป่าไม้ตามแผนการปฏิรูปฯ ครอบคลุมภารกิจขยายและเพิ่ม

พื้นที่ป่าชุมชน ประกอบกับการกำหนดแผนงานของรัฐมีความเชื่อมโยงกับการดำเนินงานตามแผนที่กำหนดอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่าแผนงานมีความครอบคลุม และสนองต่อนโยบายป่าไม้ของประเทศไทย

2) การปฏิบัติตามแผนหรือนโยบายที่กำหนด (Do) การดำเนินงานตามแผนงาน พบว่าโครงการภายใต้นโยบายป่าไม้ตามแผนการปฏิรูปฯ มีการดำเนินงานที่เป็นระบบ ชัดเจน และมีขั้นตอนระบุหน่วยงานต้องดำเนินการไว้อย่างชัดเจน รวมถึง พระราชบัญญัติป่าชุมชน พ.ศ. 2562 เป็นกฎหมายหลัก ซึ่งบางเรื่องอยู่ในขั้นตอนการออกกฎหมายลำดับรอง ดังนั้น อาจเกิดช่องว่างของกระบวนการถ่ายทอดนโยบายไปสู่การปฏิบัติ

3) การตรวจสอบ การประเมินผลที่ได้รับเกี่ยวกับการปฏิบัติงานที่สามารถบรรลุเป้าหมายตามที่กำหนด (Check) พบว่าการดำเนินงานตามแผนงานโครงการเพิ่มพื้นที่ป่าชุมชน ภายใต้แผนการปฏิรูปฯ มีการติดตามผลการดำเนินงานเป็นระยะตามที่สำนักงานขับเคลื่อนการปฏิรูปประเทศ ยุทธศาสตร์ชาติ และการสร้างความสามัคคีปรองดองกำหนด

4) การดำเนินงานให้เหมาะสม ผลที่เกิดขึ้นเป็นไปตามแผนที่วางไว้ นำแนวทางหรือกระบวนการปฏิบัตินั้นมาจัดทำให้เป็นมาตรฐาน (Act) พบว่ามีการทบทวนแผนการดำเนินงานเป็นระยะ ในขณะที่ภาคเอกชน มีการทบทวน ปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับภาคประชาชนที่มองว่าการทบทวน ปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานเป็นสิ่งสำคัญที่สะท้อนความใส่ใจในปฏิบัติหน้าที่

ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการ ผู้ให้ข้อมูลสำคัญภาคประชาชนท่านหนึ่งได้กล่าวในทำนองเดียวกันว่า “การทบทวน ปรับปรุงเป็นสิ่งสำคัญที่สะท้อนความใส่ใจในกระบวนการดำเนินงาน ซึ่งหน่วยงานขับเคลื่อนนโยบายป่าไม้ไม่ได้ดำเนินงานตามขั้นตอน วิธีการอยู่แล้ว แต่สิ่งที่ละเลยไม่ได้คือการลงมือปฏิบัติอย่างแท้จริง เพื่อสร้างกลไกที่ดีให้กับการเพิ่มพื้นที่ป่าชุมชน” (การสัมภาษณ์ส่วนบุคคล, 8 สิงหาคม 2563)

4. ผลผลิต (Product) นำประเด็นสำคัญมาวิเคราะห์ 4 ประเด็นดังนี้

1) ผลการดำเนินงานตามเป้าหมาย พบว่ามีผลการประเมินระดับมาก โดยการเพิ่มพื้นที่ป่าชุมชนภายใต้นโยบายตรงตามแผนได้รับคะแนนสูงที่สุด เนื่องจากการจัดการป่าชุมชนในปัจจุบันมีพระราชบัญญัติป่าชุมชน พ.ศ. 2562 รองรับสามารถเพิ่มความชัดเจนได้มาก และการดำเนินงานนโยบายป่าไม้ตรงตามแผนเพราะอยู่ในช่วงขับเคลื่อนแผนระยะกลางส่วนระยะเวลาที่เหลือมีแนวโน้มที่จะบรรลุเป้าหมายได้

2) ศักยภาพของการดำเนินงานความสามารถบรรลุเป้าหมายการเพิ่มพื้นที่ป่าร้อยละ 40 มีผลการประเมินระดับมาก พบว่าการเพิ่มพื้นที่ป่าชุมชนมีศักยภาพสูงและเป็นกลไกสำคัญในการเพิ่มพื้นที่ป่าไม้ของประเทศด้วยความพร้อมทั้งกลไกกฎหมายพร้อมด้วยภาคประชาชนซึ่งในประเด็นการมีส่วนร่วมการดำเนินงาน ผู้ให้ข้อมูลสำคัญภาคเอกชนท่านหนึ่งได้กล่าวว่า “การเพิ่มพื้นที่ป่าชุมชนภายใต้นโยบายตรงตามแผนที่กำหนด เพราะมีการขับเคลื่อนการดำเนินงานมาเป็นระยะเวลานาน มีสถิติตัวเลขพื้นที่ป่าชุมชนชัดเจน รวมถึง มีกลไก รูปแบบ วิธีการดำเนินงาน งบประมาณ และบุคลากรอย่างเป็นระบบ ถึงแม้จะไม่เพียงพอแต่ยังสามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ” (การสัมภาษณ์ส่วนบุคคล, 2 ตุลาคม 2563)

5. ประเด็นผลกระทบ (Impact) ประเด็นสำคัญมาวิเคราะห์ 3 ประเด็นย่อย ดังนี้

1) การดำเนินงานตามนโยบายความเชื่อมั่นการดำเนินงานด้านการเพิ่มพื้นที่ป่าชุมชนสามารถบรรลุเป้าหมายตามนโยบายเพิ่มพื้นที่ป่าไม้ร้อยละ 40 พบว่าผลการประเมินระดับมาก เนื่องจากการจัดการป่าชุมชนสามารถสร้างความยั่งยืนได้ทั้งในระยะสั้น และระยะยาว และรูปแบบการจัดการโดยภาคประชาชนมีผู้นำชุมชนเป็นศูนย์กลางในการจัดการป่าชุมชนที่ชัดเจน ซึ่งเป็นการส่งเสริมเครือข่ายความร่วมมือในการสร้างความยั่งยืนได้ ขณะที่ภาครัฐมีโครงสร้างองค์กรและกลไกทางกฎหมายที่มีประสิทธิภาพ พร้อมทั้ง มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการรายงานข้อมูลสถิติ รวมถึงภาคเอกชนมีการบูรณาการร่วมกับภาคประชาชน ทั้งการส่งเสริมความรู้ การประชาสัมพันธ์ เป็นต้น ทำให้เกิดความเชื่อมั่นในการดำเนินงานและสนองต่อนโยบายป่าไม้ประเภทป่าชุมชน

2) การบริหารจัดการโดยการมีส่วนร่วมสร้างความเชื่อมั่นในการป้องกัน ฟันฟู อนุรักษ์ป่าชุมชน พบว่าผลการประเมินระดับมาก โดยผลมีความเชื่อมั่นว่าการจัดการป่าโดยชุมชนสามารถป้องกัน ฟันฟู อนุรักษ์ป่า เนื่องจากเป็นการขับเคลื่อนโดยชุมชนซึ่งเป็นผู้ได้ประโยชน์จากป่าโดยตรง โดยเฉพาะการบูรณาการดำเนินงานร่วมกับทุกภาคส่วน เพราะหากดำเนินการโดยองค์กรใดองค์กรหนึ่งจะประสบผลสำเร็จได้ยาก เพราะต้องมีความรู้ ความเข้าใจในการจัดการร่วมกัน รวมถึงสามารถป้องกันรักษาป่าได้อย่างเข้มแข็ง ประกอบกับมีการบำรุงและฟันฟูป่า ขยายผลการดำเนินงานได้อย่างต่อเนื่อง และสามารถสนองต่อการดำเนินนโยบายป่าไม้ของประเทศ ภายใต้แผนการปฏิรูปประเทศฯ

3) การขยายผลการดำเนินงานสร้างความเชื่อมั่นในการเพิ่มพื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทย พบว่ามีผลการประเมินระดับมาก เนื่องจากมีความเชื่อมั่นต่อกลไกการดำเนินงานที่สำคัญในระดับต่าง ๆ ประกอบด้วย ยุทธศาสตร์ นโยบายรัฐบาล การปฏิบัติ และการติดตามประเมินผลที่ดี โดยเฉพาะการมีพระราชบัญญัติป่าชุมชน พ.ศ. 2562 ที่รองรับการดำเนินงานและสร้างความชัดเจนให้กับภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง โดย Nakseeharach (2020) ได้กล่าวสนับสนุนในประเด็นกฎหมายป่าชุมชนว่าเป็นกฎหมายที่สำคัญในการบังคับใช้เพื่อความเป็นเอกภาพและส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมกับรัฐในการอนุรักษ์บำรุงรักษาทรัพยากรป่าไม้อย่างยั่งยืน สามารถช่วยส่งเสริมการจัดการป่าชุมชนให้เป็นไปได้อย่างดียิ่งขึ้นเพื่อรองรับการจัดการป่าชุมชน และส่งเสริมให้ชุมชนได้มีส่วนร่วม กับรัฐในการอนุรักษ์ฟันฟู จัดการ บำรุงรักษา และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

จึงสรุปได้ว่า ผู้ให้ข้อมูลสำคัญทั้งภาครัฐ เอกชน และภาคประชาชนมีความเห็นสอดคล้องกันว่า นโยบายป่าไม้ของประเทศไทยมีผลการประเมินระดับสูง โดยสามารถอธิบายผลตามกรอบ CIPPI Model ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3: ภาพรวมการประเมินประสิทธิผลของนโยบายป่าไม้

ประเด็นการศึกษา	ผลการประเมิน	
	คะแนนที่ได้	คะแนนเต็ม
1. บริบท (Context)	5	5
2. ปัจจัยนำเข้า (Input)	2.33	5
3. กระบวนการ (Process)	4.83	5
4. ผลผลิต (Product)	5	5
5. ผลกระทบ (Impact)	5	5
รวม	22.16	25
	4.43 (22.16/5)	
ประสิทธิผลของนโยบายป่าไม้ในภาพรวมอยู่ในระดับสูง		

หมายเหตุ : ระดับผลการประเมิน โดยช่วงคะแนน และระดับผลการประเมิน คือ ช่วงคะแนน 1-1.99 = ผลระดับน้อยมาก, ช่วงคะแนน 2-2.99 = ผลระดับน้อย, ช่วงคะแนน 3-3.99=ผลระดับปานกลาง ช่วงคะแนน 4-4.99=ผลระดับสูง และช่วงคะแนน 5 = ผลระดับสูงมาก

อภิปรายผล

ประสิทธิผลการดำเนินงานด้านทรัพยากรป่าไม้ของประเทศไทยประเภทป่าชุมชนตามแผนการปฏิรูปประเทศด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ภาพรวมอยู่ในระดับสูง ระดับ 4.43 คะแนน โดยพบว่ามีทั้งปัจจัยที่มีประสิทธิผลระดับสูงมาก และระดับน้อย ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. บริบท (Context) มีประสิทธิผลระดับสูงมาก ที่ระดับการประเมิน 5 คะแนน เนื่องจากนโยบายด้านพลังงาน ด้านเศรษฐกิจ ด้านการท่องเที่ยว ภัยธรรมชาติ และกฎหมาย มีอิทธิพลโดยตรงต่อการกำหนดนโยบาย การนำนโยบายไปปฏิบัติ และการติดตามประเมินผล เช่น นโยบายกระตุ้นเศรษฐกิจมิติเดียวจะส่งผลให้เกิดการผลิตและบริโภคที่เพิ่มขึ้น ซึ่งจะส่งผลต่อการใช้ทรัพยากรป่าไม้เพิ่มขึ้นเช่นกัน อันส่งผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของนิเวศป่าไม้ และการเปลี่ยนแปลงทางทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ย่อมมีผลกระทบระหว่างกันเพราะมีความเชื่อมโยงกันในระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม เมื่อสิ่งหนึ่งถูกทำลายลงย่อมส่งผลกระทบต่อสิ่งหนึ่ง ส่วนประเด็นกฎหมายด้านป่าไม้เป็นกลไกสำคัญในการสร้างกฎ กติกา ระเบียบต่าง ๆ เพื่อการอนุรักษ์ รักษา ป้องกัน พื้นฟูพื้นที่ป่าไม้ โดย Srang-iam (2024) กล่าวว่า การเปลี่ยนผ่านนโยบายเศรษฐกิจภาคป่าไม้ไทยภายใต้บริบทความหลากหลายทางกระบวนการได้แก่ กระบวนการทัศน์เศรษฐกิจการป่าไม้ กระบวนการทัศน์เศรษฐกิจบนฐานความหลากหลายทางชีวภาพ และกระบวนการทัศน์เศรษฐกิจคาร์บอน จำเป็นต้องบูรณาการเป้าหมายนโยบาย เครื่องมือนโยบาย รวมถึงแนวทางการดำเนินนโยบายเข้าด้วยกัน ให้เอื้อต่อการส่งเสริมเศรษฐกิจภาคป่าไม้ในหลายกระบวนการ เช่น สวนป่าหลากหลายความมุ่งหมาย (Multi-Purpose Plantations) ที่สามารถบรรเทาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจากการกักเก็บคาร์บอน ลดการทำลายป่าและคงความหลากหลายทางชีวภาพในป่าธรรมชาติจากการเพิ่มผลิตภาพทางเศรษฐกิจของป่าปลูกได้ในขณะเดียวกัน

2. ปัจจัยนำเข้า (Input) มีประสิทธิผลระดับน้อย ที่ระดับการประเมิน 2.33 คะแนน ซึ่งสาเหตุและการพัฒนาที่สำคัญประกอบด้วย 1) การสนับสนุน พัฒนา เพิ่มประสิทธิภาพ ในด้านบุคคล (Man) เนื่องจากศักยภาพของเจ้าหน้าที่ในการเป็นที่เลี้ยง กำกับการดำเนินนโยบายป่าไม้ร่วมกับชุมชนยังต้องได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถเพิ่มขึ้น ทั้งด้านการบริหารจัดการแบบองค์รวม การประสานงาน และการบูรณาการทำงานร่วมกับภาคีเครือข่าย 2) ด้านงบประมาณ (Money) อยู่ในระดับต่ำ เพราะบางกิจกรรมไม่ได้รับการจัดสรร ซึ่งเป็นอุปสรรคในการดำเนินงาน เนื่องจากงบประมาณจะเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างพื้นฐานให้กับกระบวนการต่าง ๆ 3) ด้านอุปกรณ์ (Material) ไม่เพียงพอ ขาดคุณภาพ หรือล้าสมัย 4) ด้านข้อมูล (Information) ไม่เป็นเอกภาพ ข้อมูลด้อยคุณภาพ รวมถึง ผู้ใช้งานข้อมูลสารสนเทศดังกล่าวต้องได้รับการพัฒนาศักยภาพให้ครอบคลุม 5) ด้านเทคโนโลยี (Technology) การจัดการพื้นที่ป่าไม้ยังไม่เพียงพอ รวมถึงไม่เหมาะสมเท่าที่ควร และ 6) ด้านนโยบาย (Policy) มีการกำหนดค่าเป้าหมายที่เหมาะสม ซึ่งจะพบว่าปัจจัยนำเข้าค่อนข้างเป็นอุปสรรคในการขับเคลื่อนนโยบายป่าไม้ให้บรรลุตามเป้าหมาย ทั้งนี้ปัญหาอุปสรรคด้านการจัดการพื้นที่ป่าไม้ Pehprapha (2018) ได้ศึกษาการจัดการป่าชุมชน: กรณีศึกษาป่าชุมชนหนองฮี ตำบลเสือเผ่น อำเภอเสิงสาง จังหวัดมหาสารคาม กล่าวว่าหนึ่งในปัญหาอุปสรรคต่อการพัฒนาป่าชุมชนหนองฮี คือ ด้านงบประมาณ ถึงแม้ว่าจะมีกองทุนป่าและมีการหารายได้เข้ากองทุนอย่างต่อเนื่อง แต่ถือว่าเป็นงบประมาณที่ไม่แน่นอนและการบริหารจัดการป่ายังมีค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่จำเป็น รวมถึง Wechakit (2019) ได้กล่าวว่า การจัดการป่าชุมชนให้บรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ โดยทรัพยากรเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำเนินงานจัดการป่าชุมชนซึ่งจำแนกได้ 5 ประเภท ได้แก่ ที่ดิน แรงงาน ทุนวิชาการ และ วัฒนธรรม

ซึ่งกล่าวได้ว่าปัจจัยนำเข้า (Input) ทั้งที่เกี่ยวข้องทางตรงและทางอ้อมต่างมีอิทธิพลต่อการขับเคลื่อนนโยบายสู่เป้าหมาย หากปัจจัยนำเข้าไม่เพียงพอ หรือมีน้อย หรือด้อยประสิทธิภาพย่อมส่งผลกระทบต่อกระบวนการเป้าหมายอย่างมีนัยสำคัญ

3. กระบวนการ (Process) มีประสิทธิผลระดับสูง ที่ระดับการประเมิน 4.83 คะแนน ด้วยเหตุผลสำคัญได้แก่ 1) แผนงาน/โครงการมีความครอบคลุมและสนองต่อนโยบาย (Plan) สอดคล้องกับภารกิจ การขยายและเพิ่มพื้นที่ป่าชุมชน และมีความเชื่อมโยงกับการดำเนินงานตามแผนที่กำหนดอย่างมีประสิทธิภาพ 2) การปฏิบัติตามแผนหรือนโยบายที่กำหนด (Do) มีขั้นตอนการดำเนินงานที่เป็นระบบ อย่างไรก็ตาม ควรเพิ่มความเข้มข้นให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติป่าชุมชน พ.ศ. 2562 เนื่องจากกฎหมายอาจทำให้เกิดช่องว่างของกระบวนการถ่ายทอดนโยบายไปสู่การปฏิบัติ 3) การตรวจสอบ (Check) มีการติดตามผลการดำเนินงานเป็นระยะตามที่สำนักงานขับเคลื่อนการปฏิรูปประเทศ ยุทธศาสตร์ชาติ และการสร้างความสามัคคีปรองดองกำหนด และ 4) การดำเนินงานให้เหมาะสมผลที่เกิดขึ้นเป็นไปตามแผนที่วางไว้ (Act) มีการทบทวนแผนการดำเนินงานเป็นระยะ ซึ่งเกิดจากการติดตามความก้าวหน้าการดำเนินงานและพบปัญหาอุปสรรคการดำเนินงาน ซึ่งเป็นแนวทางที่สอดคล้องกับพระราชบัญญัติแผนและขั้นตอนการดำเนินการปฏิรูปประเทศ พ.ศ. 2560 มาตรา 7 ที่ระบุว่าแผนการปฏิรูปประเทศอย่างน้อยต้องประกอบด้วย 1) แผน ขั้นตอน และวิธีการดำเนินการปฏิรูปประเทศ 2) กำหนดระยะเวลาดำเนินการ 3) กำหนดหน่วยงานรับผิดชอบ 4) วงเงิน และ 5) ผลสัมฤทธิ์ รวมถึงประเด็น PDCA ที่เชื่อมโยงกับการประเมินผล Kaewsa, Khawda, Saenluanginn, & Boonkiattiboot (2024) กล่าวว่าการพัฒนากระบวนการดำเนินการตามกระบวนการ PDCA ทำให้การวางแผน การดำเนินงาน การประเมินและการแก้ไขปรับปรุงดำเนินการได้อย่างรวดเร็ว ส่งผลให้บรรลุเป้าหมายตามนโยบาย ด้านการประเมินผลตามแนวทาง CIPP เข้าถึงปัญหาและวางแผนในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม จึงกล่าวได้ว่ากระบวนการ (Process) ตามแนวคิด PDCA ที่ดำเนินการอย่างรัดกุม และครอบคลุมย่อมเป็นปัจจัยสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของนโยบายอย่างมีประสิทธิภาพ

4. ผลผลิต (Product) มีประสิทธิผลระดับสูงมาก ที่ระดับการประเมิน 5 คะแนน ได้แก่ 1) ด้านผลการดำเนินงานเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด ด้วยปัจจัยหลายประการ ได้แก่ การมีพระราชบัญญัติป่าชุมชน พ.ศ. 2562 รองรับการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง มีข้อมูลสถิติที่ชัดเจน 2) ด้านศักยภาพของการดำเนินงาน ความสามารถบรรลุเป้าหมายการเพิ่มพื้นที่ป่าร้อยละ 40 เนื่องจากการเพิ่มพื้นที่ป่าชุมชนมีเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนโดยเฉพาะกลไกกฎหมาย 3) ด้านความเหมาะสมของรูปแบบการดำเนินงานการมีส่วนร่วมของชุมชน เป็นรูปแบบที่มีความเหมาะสมมาก และเป็นการแก้ปัญหาด้านการขาดแคลนบุคลากร โดยการส่งเสริมชุมชนให้เป็นกลไกในระดับพื้นที่ กล่าวได้ว่าเป็นการส่งเสริมผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้ามาร่วมแบ่งผลประโยชน์ย่อมเกิดผลดี เพราะประชาชนมีอำนาจการจัดการในพื้นที่ของตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ โดย Israngkura (2022) กล่าวว่ากฎหมายและองค์การมีความสำคัญ เนื่องจากการบริหารจัดการป่าไม้และการปลูกป่าเศรษฐกิจต้องอยู่ภายใต้กฎหมายและการกำกับดูแลของหน่วยงานภาครัฐ จึงจำเป็นต้องทำความเข้าใจกับกฎหมายป่าไม้สำคัญต่าง ๆ ได้แก่ พระราชบัญญัติป่าไม้ พ.ศ. 2484 (ปรับปรุง พ.ศ. 2562) พระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2559 พระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2562 พระราชบัญญัติสวนป่า พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติเลื่อยโซ่ยนต์ พ.ศ. 2545 พระราชกฤษฎีกากำหนดไม้หวงห้าม พ.ศ. 2530 และมติคณะรัฐมนตรี รวมทั้งประกาศและข้อบังคับต่าง ๆ เกี่ยวกับป่าไม้ และรวมถึงบทบาทหน้าที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

5. ผลกระทบ (Impact) ประสิทธิภาพระดับสูงมาก ที่ระดับการประเมิน 5 คะแนน เนื่องจากเหตุผลสำคัญคือการดำเนินงานตามนโยบายสร้างความเชื่อมั่นการดำเนินงานด้านการเพิ่มพื้นที่ป่าชุมชนที่สามารถบรรลุเป้าหมายตามนโยบายเพิ่มพื้นที่ป่าร้อยละ 40 สามารถสร้างความยั่งยืนของป่าได้ทั้งในระยะสั้น

และระยะยาว โดยมีประชาชน ผู้นำชุมชน เป็นศูนย์กลางในการดำเนินงาน และสร้างความเชื่อมั่นจากการดำเนินงานด้านการเพิ่มพื้นที่ป่าชุมชน เนื่องจากมีรูปแบบที่ชัดเจน มีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง และสร้างความยั่งยืนได้ รวมถึงมีข้อมูลสถิติที่สามารถคาดการณ์ในอนาคตได้ ทั้งนี้ การจัดการป่าไม้โดยชุมชน Akesiripong (2019) อธิบายว่าการส่งเสริมการจัดการป่าชุมชนของกรมป่าไม้ มุ่งเน้นให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการดำเนินงานด้านป่าชุมชนทุกขั้นตอนโดยเฉพาะกระบวนการจัดตั้งป่าชุมชน ซึ่งต้องมีการประชุมราษฎร มีการคัดเลือกคณะกรรมการป่าชุมชน มีมติร่วมกันให้จัดตั้งป่าชุมชนและมีหนังสือยื่นคำขอจัดตั้งป่าชุมชนจากชุมชน ประกอบกับการบริหารจัดการโดยการมีส่วนร่วม ความเชื่อมั่นพื้นที่ป่าชุมชนที่บริหารจัดการ โดยการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสามารถป้องกัน ปั่นฟู อนุรักษ์ป่าชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะปัจจุบันการดำเนินงานโดยองค์กรใดองค์กรหนึ่งแต่เพียงผู้เดียวจะประสบผลสำเร็จได้ยาก รวมถึงการร่วมดำเนินการสามารถดูแลทรัพยากรป่าไม้ได้อย่างเข้มแข็ง และขยายผลการดำเนินงานได้อย่างต่อเนื่อง รวมถึง การขยายผลการดำเนินงานสร้างความเชื่อมั่นในการจัดการป่าชุมชนอย่างมีศักยภาพที่จะขยายผลการดำเนินงานเพื่อเพิ่มพื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทย โดยมีพระราชบัญญัติป่าชุมชน พ.ศ. 2562 รองรับการทำงานและสร้างความชัดเจนให้กับภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง ภาคประชาชน เกิดความชัดเจนในวิธีการดำเนินงาน และมีการบูรณาการดำเนินงานร่วมกับหลายภาคส่วน โดยประเด็นการมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการป่า Kaewsaeen & Vaisumruat (2020) ได้ศึกษาการจัดการป่าชุมชนต้นน้ำ โดยการจัดการเครือข่ายในจังหวัดน่าน พบว่าการรักษาดูแลป่าต้นน้ำโดยชุมชน กรณีป่าชุมชนต้นน้ำน่าน ใช้การพิจารณาจากเครือข่ายในหมู่บ้านที่มีความเข้มแข็งผ่านการสร้างกฎเกณฑ์และกฎระเบียบที่ชัดเจนในการบริหารจัดการน้ำและป่าต้นน้ำ โดยแสดงออกผ่านวิถีชีวิตของชาวบ้านและกระบวนการจัดการทรัพยากรในรูปแบบต่าง ๆ ทำให้ชุมชนประสบความสำเร็จในการจัดการป่าต้นน้ำ โดยชุมชนเครือข่ายเข้มแข็งสร้างโอกาสให้แก่คนยากจนในการเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติอย่างเป็นธรรมและยั่งยืน และลดข้อขัดแย้งจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ดังนั้น การส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนในการร่วมดำเนินงานของภาครัฐ โดยเฉพาะการดำเนินโครงการ/กิจกรรมในพื้นที่ของตนเอง เป็นการส่งเสริมความเข้มแข็งให้กับชุมชน และเป็นแนวทางการที่นำไปสู่ความยั่งยืนเชิงนโยบายได้อย่างเหมาะสม

ข้อเสนอแนะ

1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1) การกำหนดนโยบายของครุวม ภาคส่วนที่เกี่ยวข้องควรพิจารณาความเชื่อมโยงของนโยบายต่าง ๆ และนำมาพิจารณาบริบทที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากนโยบายที่ผ่านมายังเป็นนโยบายเฉพาะด้านหรือเป็นนโยบายแยกส่วน ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาของการขัดกันเชิงนโยบาย

2) การพัฒนากฎหมาย เพื่อการเร่งรัดแก้ไขปัญหาพื้นที่ป่าไม้ทับซ้อน เนื่องจากขอบเขตพื้นที่ป่าจะมีผลต่อการส่งเสริม อนุรักษ์ ปั่นฟู และการส่งเสริมการมีส่วนร่วมได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน รวมถึงลดปัญหาความขัดแย้งเรื่องเขตพื้นที่ ประกอบกับปัจจุบันแผนที่ขอบเขตพื้นที่ป่า พื้นที่เอกสารสิทธิ์ หรือพื้นที่อื่น ๆ ยังเป็นแบบแยกส่วน ดังนั้น ควรเร่งรัดพัฒนากฎหมายเพื่อกำหนดแผนที่แนวเขตที่ดินของรัฐที่เป็นเอกภาพ

3) การส่งเสริมกลไกความร่วมมือเชิงบูรณาการ เพื่อการบริหารจัดการด้านป่าไม้อย่างแท้จริง โดยครอบคลุมทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง และครอบคลุมภารกิจที่สำคัญ ได้แก่ การป้องกัน ปราบปราม ปั่นฟู รวมถึงการอำนวยการ เนื่องจากการดำเนินงานที่ผ่านมาหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีการบูรณาการการทำงานอย่างต่อเนื่อง ทั้งในระดับยุทธศาสตร์ แผนงาน และโครงการ

2 ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ

1) ภาครัฐ ควรปฏิบัติงานเชิงรุกในการพัฒนาปัจจัยนำเข้าของนโยบายป่าไม้เพื่อบรรลุประสิทธิผลตามที่กำหนดและสนองต่อเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน เช่น บุคลากรที่เพียงพอ พัฒนาศักยภาพ จัดหางบประมาณที่เพียงพอในการดำเนินงาน รวมถึงการประยุกต์ใช้ข้อมูล เทคโนโลยีที่เหมาะสม

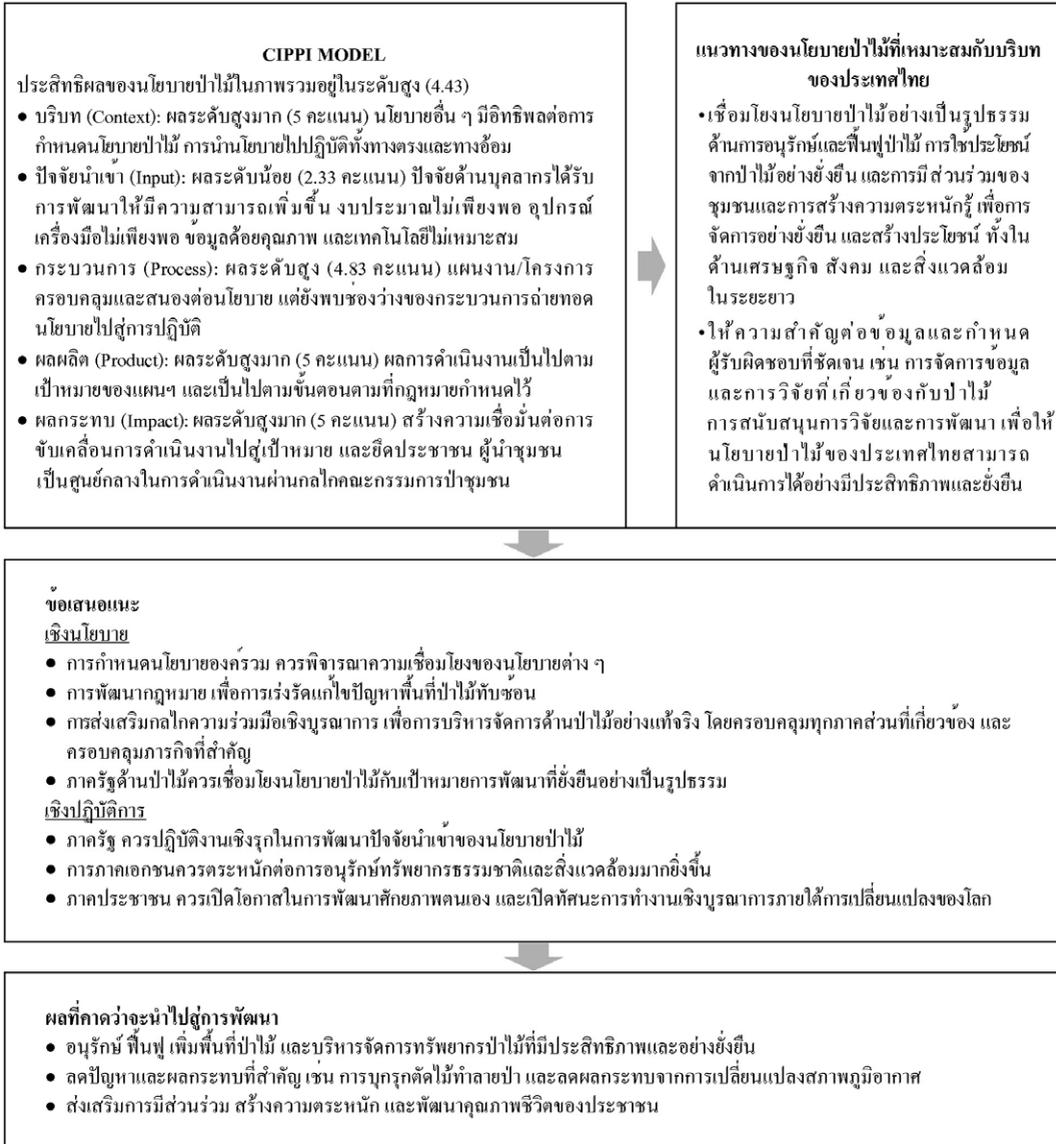
2) ภาคเอกชน ควรตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะทรัพยากรป่าไม้ที่เป็นฐานทรัพยากรขนาดใหญ่และสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต และที่สำคัญฐานทรัพยากรเหล่านี้เป็นปัจจัยการผลิต การสร้างสินค้า และผลิตภัณฑ์ในภาคธุรกิจ อุตสาหกรรม ดังนั้น การตระหนักต่อความสำคัญและร่วมลดผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นจากกิจกรรมของธุรกิจ เนื่องจากองค์กรเอกชนเป็นกลไกหนึ่งที่จะนำไปสู่ความยั่งยืน และสนองต่อการพัฒนาที่ยั่งยืนทั้งด้าน เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

3) ภาคประชาชน ควรเปิดโอกาสในการพัฒนาศักยภาพตนเอง และเปิดทัศนคติการทำงานเชิงบูรณาการภายใต้การเปลี่ยนแปลงของโลก หรือทิศทางของกระแสโลกที่มีความเป็นพลวัตอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากการดำเนินงานด้านป่าไม้จำเป็นที่จะต้องมีการพัฒนา ปรับเปลี่ยนวิธีการให้ทันต่อสถานการณ์ ดังนั้น ประชาชนในฐานะกลไกความร่วมมือที่สำคัญในระดับพื้นที่จำเป็นต้องพัฒนาแบบคู่ขนานเช่นเดียวกัน

การศึกษาครั้งนี้เป็นการมุ่งเน้นประเมินประสิทธิผลนโยบายป่าไม้ของประเทศไทย ภายใต้แผนการปฏิรูปประเทศด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรับผิดชอบ ซึ่งมุ่งเน้นเฉพาะประเภทป่าสงวนแห่งชาติ โดยข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษารั้งต่อไปควรพิจารณาให้ครอบคลุมประเภทป่าอนุรักษ์ และป่าเศรษฐกิจ

บทสรุป

การบูรณาการโดยการมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงจากทุกภาคส่วนเป็นปัจจัยสำคัญในการสนับสนุนให้การดำเนินงานต่าง ๆ ของภาครัฐประสบผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล โดยเฉพาะภาคประชาชนที่เป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากการดำเนินนโยบายของภาครัฐ ซึ่ง Chompunth (2013) กล่าวในทำนองเดียวกันว่า การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และยั่งยืน ก็คือการเปิดโอกาสให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างจริงจัง การสร้างจิตสำนึกของประชาชน การสร้างระเบียบวินัยของคนในชาติ และการฝึกอบรมให้ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมของประชาชนในกระบวนการตัดสินใจในการจัดการสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะหน้าที่และความรับผิดชอบของประชาชนที่พึงมีต่อการรักษาสิ่งแวดล้อม ซึ่งพลังความร่วมมือของประชาชนจะเป็นยุทธศาสตร์ที่สำคัญต่อการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนของประเทศต่อไป โดยมีสรุปผลการวิจัยในรูปแบบองค์ประกอบ แสดงตามภาพที่ 2



ภาพที่ 2: สรุปผลการวิจัยในรูปแบบองค์ประกอบ

เอกสารอ้างอิง

- Akesiripong, P. (2019). Experience in managing community forests. Sukhothai Thammathirat Open University. In *Thailand Community forestry (14-2 - 14-37)*, Bangkok: Sukhothai Thammathirat Open University.
- Chompunth, C. (2013). Good Governance and Public Participation in Decision-making Process of Development Project. *Journal of Environmental Management*, 9(1), 85-106.
- Israngkura, A. (2022). *Revive forests with forest bonds*. Retrieved May 13, 2024, from <https://repository.nida.ac.th/handle/662723737/6101>.
- Kaewsua, W., Khawda, N., Saenluanginn, J., & Boonkiattiboot, R. (2024). The Results of Health Economic Policy on Cultural Health Tourism in COVID-19 Situation Under Public Health Measures: A Case Study of a Sandbox in Chiang Khan, Loei Province. *Journal of the Office of Disease Prevention and Control 9 Nakhon Ratchasima*, 30(1), 56–68.
- Kaewsua, W., & Vaisumruat, K. (2020). Watershed Community Forest Management by Network Management in Nan Province. *Journal of Social Science and Buddhist Anthropology*, 5(8), 141-159.
- Ministry of Natural Resources and Environment. (2019). *National Forest Policy*. Retrieved May 13, 2024, from https://www.dga.or.th/upload/download/file_27cda8fc3bf06f83ce61942ab47ac98e.pdf.
- Nakseeharach, D. (2020). The Conservative and Sustainable Utilization of Community Forests under Draft Community Forest Act. *Journal of Humanities and Social Sciences Mahasarakham University*, 29(2), 98-106.
- Office of the National Economic and Social Development Board. (2018). *The National Strategy (2018-2037)*. Bangkok: National Strategy Secretariat Office, Office of the National Economic and Social Development Board.
- Pehprapha, T. (2018). Community Forest Management: A Case Study of Nong Hi Community Forest, Suea Thao Sub-district, Chiang Yuen District, Maha Sarakham Province. *College of Asian Scholar Journal*, 8(Special issue), 29-39.
- Pithiyanuwat, S. (2010). *Methodology of Evaluation: The Science of Value*. Bangkok: Chulalongkorn University Press.
- Poboorn, C. (2013). *Environmental Assessment*. Bangkok: Bangkok block.
- Poboorn, C. (2017). *Environmental Assessment*. Bangkok: All in one printing Bangkok.
- Royal Forest Department. (2020). *National Forest Policy*. Bangkok: Royal Forest Department.
- SeubNakhasathienFD. (2024). *Situation of forests and the environment in Thailand 2024*. Retrieved May 3, 2024, from <https://www.seub.or.th/blogging/work/2014-113/>.
- Srang-iam, W. (2024). Thailand Forests Economy Policy in Transition to BCG Economy. *Political Science Review*, 10(1), 169-214.

- Stufflebeam, D. L. (1971). The relevance of the CIPP evaluation model for educational accountability. *Journal of Research and Development in Education*, 5(1), 1-30.
- Wechakit, D. (2019). Resources for community forest management. Retrieved April 2, 2024, from <https://www.recoftc.org/thailand/projects/cf-net/stories>
- Whittington, M. S. (1972). Thomas R. Dye, Understanding Public Policy. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1972, pp. xii, 305. *Canadian Journal of Political Science*, 5(4), 579-580.

07

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและแนวโน้ม การใช้ที่ดินโดยใช้แบบจำลอง CLUMondo ร่วมกับกระบวนการประชาชนมีส่วนร่วม STUDY OF LAND USE CHANGES AND LAND USE TRENDS USING THE CLUMONDO MODEL TOGETHER WITH THE PUBLIC PARTICIPATION PROCESS

ทศนิศร์ รัตนแก้ว^a ชริกา คันธา^b และ สันสนีย์ อริญญวาสณ์^c

^aกองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน

^bคณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

^cกองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน

Totsanat Rattanakaew^a Karika Kantha^b and Sunsanee Arunyawat^c

^aDivision of Land use Planning and Policy, Land Development Department

^bGraduate School of Environment Development Administration,
National Institute of Development Administration

^cOffice of Research and Development for Land Mangement, Land Development Department

✉ Karika.kun@nida.ac.th

วันที่รับ (received) 17 พ.ค. 2567 วันที่แก้ไขเสร็จ (revised) 18 มิ.ย. 2567 วันที่ตอบรับ (accepted) 21 มิ.ย. 2567

บทคัดย่อ

การใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศวิเคราะห์การใช้ที่ดินในลุ่มน้ำสาขาห้วยกระเสียว ปี 2549 ถึงปี 2564 พบว่า พื้นที่เกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่ รองลงมาคือพื้นที่ป่าไม้ สิ่งปลูกสร้างและที่อยู่อาศัย แหล่งน้ำ และพื้นที่เบ็ดเตล็ด ตามลำดับ โดยพบพืชไร่ มากที่สุด รองลงมาเป็นนาข้าว ไม้ยืนต้น และไม้ผล เมื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่างปี 2549 ถึงปี 2564 กลับพบว่าพื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ป่าไม้ มีแนวโน้มลดลง ขณะที่ สิ่งปลูกสร้างและที่อยู่อาศัย แหล่งน้ำ และพื้นที่เบ็ดเตล็ด มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น นอกจากนี้แล้วยังพบว่า พื้นที่ปลูกข้าวโพดและอ้อยมีแนวโน้มลดลง ขณะที่พื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง ปาล์มน้ำมัน ยางพารา และไม้ผลมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น การคาดการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินโดยใช้แบบจำลอง CLUMondo ในอีก 20 ปีข้างหน้า (ปี 2584) โดยกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดิน 5 แนวทาง ได้แก่ 1) การใช้ที่ดินเหมือนกับแนวโน้มการใช้ที่ดินในอดีต 2) การใช้ที่ดินตามความต้องการของตลาดอ้อย 3) การใช้ที่ดินตามความต้องการของตลาดมันสำปะหลัง 4) การใช้ที่ดินตามความต้องการของตลาดอ้อยและมันสำปะหลัง และ 5) การใช้ที่ดินตามแนวทางการอนุรักษ์ดินและน้ำซึ่งพบว่าผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต้องการการใช้ประโยชน์ที่ดินให้เป็นไปตามแนวทางที่ 3 และแนวทางที่ 5 สอดคล้องกับการสนับสนุนจากทางภาครัฐและปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในพื้นที่

คำสำคัญ : การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบจำลอง CLUMondo ลุ่มน้ำสาขาห้วยกระเสียว การวางแผนการใช้ที่ดิน

Abstract

Using geoinformatics technology to analyze land use in Huai Krasiao River Basin between 2006 and 2021, it was found that most of the land was used for agriculture, forest, built-up and residential area, water resource and miscellaneous areas, respectively. In agricultural areas, most area covers with field crops, paddy rice, perennials, and orchard within the watershed, respectively. Land use analysis found that agricultural areas and forest areas tended to decrease while the area of built-up and residential area, water source and miscellaneous areas tended to increase. However, corn and sugarcane cultivation tended to decrease, meanwhile cassava, oil palm, rubber and orchard cultivation tend to increase. The land use scenarios by CLUMondo Model in next 20 years composed of 1) with business-as-usual scenario, 2) based on more sugarcane demand, 3) based on more cassava demand, 4) based on more sugarcane and cassava demand and 5) accorded to soil and water conservation practice. By focus group, it was found that stakeholders selected scenario 3 and 5 which are in line with government support and environmental problems occurring in the area.

Keywords : Landuse change, CLUMondo model, Huai Krasiao River Basin, Landuse planning

ความเป็นมา

ปัจจุบันมีการนำแบบจำลองทางด้านการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน เช่น แบบจำลอง CLUE และแบบจำลอง MARKOV มาใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาเพื่อคาดการณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ซึ่งสามารถใช้ในการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินได้ทั้งเชิงพื้นที่และเชิงปริมาณ แบบจำลองดังกล่าวถูกนำมาใช้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินเพราะเป็นข้อมูลที่ทันต่อเหตุการณ์อย่างแพร่หลาย โดยใช้ข้อมูลทั้งที่กึ่งในบริเวณเดียวกันแต่อยู่ในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน (อนุกรมเวลา) มาตีความด้านการใช้ที่ดิน ซึ่งสามารถแสดงการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละช่วงเวลาได้ และใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) เพื่อมาวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินซึ่งจะช่วยให้สามารถเปรียบเทียบข้อมูลเชิงพื้นที่ได้อย่างถูกต้อง ทำให้การคาดการณ์แนวโน้มการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคต ซึ่งจะทำให้สามารถนำไปใช้ในการวางแผนจัดการการใช้ที่ดินให้เกิดความยั่งยืนและเกิดประโยชน์สูงสุด

แบบจำลอง CLUMondo เป็นแบบจำลองการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบพลวัตเชิงพื้นที่ (Verburg, Soepboer, Veldkamp, Limpiada, & Espaldon, 2002) จะคาดคะเนการเปลี่ยนแปลงประเภทของสิ่งปกคลุมดิน เช่น ป่าไม้ พื้นที่เกษตรกรรม และสิ่งปลูกสร้างที่มนุษย์สร้างขึ้น แต่อย่างไรก็ตามแบบจำลองการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจำนวนมาก ไม่ได้พิจารณาปัจจัยด้านความเหมาะสมของพื้นที่ และความเข้มข้นของการใช้ที่ดิน เช่น การใช้พื้นที่การเกษตรแบบบางกับการใช้พื้นที่อย่างเข้มข้นที่อยู่อาศัยที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าที่อยู่อาศัยแออัด (อพาร์ทเมนท์) ในการใช้ประโยชน์ที่ดินหลายแห่ง ไม่ได้เป็นการใช้ประโยชน์หรือลักษณะปกคลุมดินเพียงประเภทเดียว เช่น บ้านเรือนในชนบทส่วนใหญ่มักมีพื้นที่เกษตรกรรม และ/หรือพื้นที่เลี้ยงปศุสัตว์ปะปน เป็นต้น ดังนั้น การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็นแต่ละประเภท จึงไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง แบบจำลอง CLUMondo ได้ถูกออกแบบให้สามารถจำลองการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ความเข้มข้นของการใช้ที่ดิน และสามารถสะท้อนบทบาทหน้าที่ของที่ดินได้ในขั้นตอนทำงาน แบบจำลองจะวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสมของศักยภาพพื้นที่ซึ่งเป็นพลวัต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศในการวิเคราะห์สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน ในลุ่มน้ำสาขาห้วยกระเสียว
2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงและคาดการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน ในลุ่มน้ำสาขาห้วยกระเสียว โดยใช้แบบจำลอง CLUMondo

วิธีดำเนินงานวิจัย

โครงการนี้ประกอบด้วย 3 กิจกรรมหลัก ได้แก่ การจัดทำแผนที่การใช้ที่ดินและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน การจัดทำภาพอนาคตของรูปแบบการใช้ที่ดิน และการจัดทำกระบวนการกำหนดแนวทางการใช้ที่ดินแบบประชาชนมีส่วนร่วม เพื่อให้เกิดความยั่งยืนในระดับท้องถิ่น โดยแต่ละกิจกรรมมีวิธีดำเนินงานดังนี้

1. กิจกรรมที่ 1 การจัดทำแผนที่การใช้ที่ดินและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน เป็นการจัดทำแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำสาขาห้วยกระเสียว ปี 2549 ปี 2554 ปี 2559 และปี 2564 โดยวิธีการมีดังนี้

(1) รวบรวมฐานข้อมูลแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ในปีทีใกล้เคียงกับปี 2549 ปี 2554 ปี 2559 และปี 2564 จากกรมพัฒนาที่ดิน

(2) รวบรวมภาพถ่ายทางอากาศและภาพถ่ายดาวเทียมรายละเอียดปานกลางถึงรายละเอียดสูง ได้แก่ ภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 5 ระบบ TM ที่บันทึกในปี 2549 ปี 2554 และปี 2559 เพื่อใช้วิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดินปี 2549 และ ปี 2554 ปี 2559 ภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 8 OLI และภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2A (Mallinis, Mitsopoulos & Chrysafi, 2016) ที่บันทึกในปี 2564 เพื่อใช้วิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดินปี 2564 และภาพจาก Google Earth เพื่อใช้ตรวจสอบขอบเขตแปลงที่ชัดเจน

(3) ทำการปรับปรุงฐานข้อมูลแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยใช้ฐานข้อมูลแผนที่การใช้ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดินปีที่ใกล้เคียงกับปีที่ศึกษาในแต่ละปี มาซ้อนทับบนภาพถ่ายดาวเทียมในแต่ละช่วงเวลาที่เหมาะสมไว้ โดยใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และวิเคราะห์ภาพถ่ายโดยการ Visualize classification

(4) ตรวจสอบฐานข้อมูลแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ปรับปรุงขึ้น โดยฐานข้อมูลแผนที่ปี 2549 ปี 2554 และ ปี 2559 ใช้วิธีสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ ผู้นำชุมชน และประชาชนในพื้นที่เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และ ปี 2564 ใช้วิธีการสำรวจภาคสนามเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

(5) การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน และปัจจัยผลักดันที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ตั้งแต่ปี 2549–2564 โดยใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และวิเคราะห์ปัจจัยผลักดันที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน โดยการสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่ และวิเคราะห์ทางสถิติเบื้องต้น ได้แก่ การคำนวณร้อยละของพื้นที่ และร้อยละของอัตราการเปลี่ยนแปลงเพื่อทราบปัจจัยข้อจำกัดที่สำคัญที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน

2. กิจกรรมที่ 2 การจัดทำภาพฉายอนาคตของรูปแบบการใช้ที่ดิน เป็นการจัดทำภาพฉายอนาคตของรูปแบบการใช้ที่ดินที่แตกต่างกัน โดยใช้หลักการของ Markov chain ในการวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน จากข้อมูลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและผลการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในอดีตเพื่อทราบแนวโน้มในการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน จากข้อมูลปฐมภูมิและทฤษฎีภูมิ โดยพิจารณาปัจจัย 4 ด้าน ได้แก่ 1. ความต้องการประเภทการใช้ที่ดิน 2. นโยบายเชิงพื้นที่และการกำหนดพื้นที่คุ้มครอง เช่น พื้นที่ป่าสงวนและพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจการเกษตร เป็นต้น 3. ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ เช่น ชูดินและระยะห่างจากเส้นทางคมนาคม เป็นต้น และ 4. การสร้างรูปแบบการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน เพื่อนำไปสู่กระบวนการวิเคราะห์การจัดสรรที่ดินที่เป็นไปตามบริบทของปัจจัยทั้ง 4 ด้าน โดยการนำเข้าสู่ข้อมูลสู่แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน CLUMondo (Verburg, 2015) เพื่อจัดทำจากทัศนหรือภาพฉายการใช้ที่ดินในอนาคตโดยมีขั้นตอนดังนี้

(1) รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ ได้แก่ ปัญหาด้านการใช้ที่ดินในพื้นที่ และความคิดเห็นเกี่ยวกับการคาดการณ์การใช้ที่ดินในอนาคต นโยบายและการใช้ที่ดินที่เกี่ยวข้อง โดยการสัมภาษณ์เชิงลึกกับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ ผู้นำชุมชน และประชาชนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในพื้นที่

(2) รวบรวมข้อมูลทฤษฎีภูมิ ได้แก่ ฐานข้อมูลแผนที่ เช่น ขอบเขตการปกครอง ขอบเขตลุ่มน้ำ ฐานข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ขอบเขตพื้นที่โครงการ แผนที่ชั้นความสูง แผนที่ดิน แผนที่ปริมาณน้ำฝน เป็นต้น ลักษณะทางกายภาพ ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ สังคม เศรษฐกิจ เป็นต้น จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

(3) ใช้หลักการของ Markov chain ในการวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน จากข้อมูลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและผลการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในอดีตเพื่อทราบแนวโน้มในการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน โดยใช้ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในปี 2549

ปี 2554 ปี 2559 และปี 2564 และจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินได้ทั้งสิ้น 15 ประเภท ได้แก่ พื้นที่เกษตรอื่นๆ (A) พื้นที่นา (A1) พืชไร่ (A2) ข้าวโพด (A202) อ้อย (A203) มันสำปะหลัง (A204) สับปะรด (A205) ไม้ยืนต้นอื่นๆ (A3) ยางพารา (A302) ปาล์มน้ำมัน (A303) ไม้ผล (A4) พื้นที่ป่า (F) พื้นที่เบ็ดเตล็ด (M) พื้นที่ชุมชน (U) และพื้นที่แหล่งน้ำ (W) เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยเทคนิคการซ้อนทับ (overlay) ระหว่างข้อมูลแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2549 ปี 2554 ปี 2559 และปี 2564 โดยใช้โปรแกรมประมวลผลข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และคำนวณอัตราการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ดังนี้

$$\frac{(\text{พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน} - \text{พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในอดีต}) \times 100}{\text{พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในอดีต}}$$

(4) จัดทำฉากทัศน์หรือภาพฉายการใช้ที่ดินในอนาคตโดย แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน CLUMondo ในอนาคตอีก 20 ปีข้างหน้า 5 แนวทาง ได้แก่

แนวทางที่ 1 การใช้ที่ดินเหมือนกับแนวโน้มการใช้ที่ดินในอดีต (trend scenario)

แนวทางที่ 2 การใช้ที่ดินตามความต้องการของตลาดอ้อย (sugarcane market-based scenario) ตามแผนที่ความเหมาะสม Zonning by AgriMap ของกรมพัฒนาที่ดิน แต่ไม่มีการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

แนวทางที่ 3 การใช้ที่ดินตามความต้องการของตลาดมันสำปะหลัง (cassava market-based scenario) ตามแผนที่ความเหมาะสม Zonning by AgriMap ของกรมพัฒนาที่ดิน แต่ไม่มีการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

แนวทางที่ 4 การใช้ที่ดินตามความต้องการของตลาดอ้อยและมันสำปะหลัง (sugarcane & cassava market-based scenario) ตามแผนที่ความเหมาะสม Zonning by AgriMap ของกรมพัฒนาที่ดิน แต่ไม่มีการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

แนวทางที่ 5 การใช้ที่ดินตามแนวทางการอนุรักษ์ดินและน้ำ (soil and water conservation scenario) โดยกำหนดให้พื้นที่ที่มีความลาดชัน (slope) มากกว่าร้อยละ 20 เป็นพื้นที่ปลูกไม้ยืนต้น ไม้ผล หรือพื้นที่ป่า

(7) จัดทำแผนที่ภาพฉายการใช้ที่ดินในอนาคต 20 ปีข้างหน้า ทั้ง 5 แนวทาง และสรุปผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในอีก 20 ปีข้างหน้าโดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังแสดงในภาพที่ 1

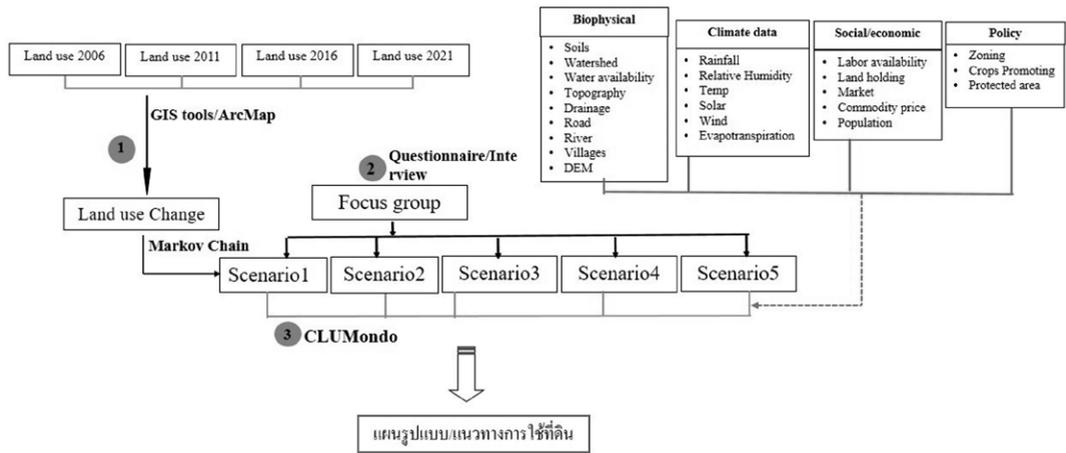
3. กิจกรรมที่ 3 การจัดทำกระบวนการกำหนดแนวทางการใช้ที่ดินแบบประชาชนมีส่วนร่วม

(1) การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในพื้นที่ และประสบปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดินและการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์และจัดทำภาพเหตุการณ์การใช้ที่ดินในอนาคต (ปี 2584 หรือ ค.ศ. 2041)

(2) การสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้อง โดยการสัมภาษณ์เป็นการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured or guided interviews) โดยรวบรวมความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการการใช้ประโยชน์ที่ดินจากหน่วยงานต่าง ๆ ได้แก่ นักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการบริหารจัดการพื้นที่ ตัวแทนเจ้าหน้าที่จากสวนกลาง เช่น กรมพัฒนาที่ดิน และผู้นำชุมชน เป็นต้น

(3) วิเคราะห์ แรงขับเคลื่อน - ภาวะกดดัน - สถานภาพทรัพยากร - ผลกระทบ - การตอบสนอง (Drivers-Pressures-States-Impact-Responses, DPSIR) การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในพื้นที่ ซึ่ง DPSIR เป็นแบบจำลองใช้วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรธรรมชาติมาอย่างแพร่หลาย (Baim *et al.*, 2024, Obubu, *et al.*, 2022, Sribunkhum, Kunta, & Arunyawat, 2021)

(4) สรุปผลแนวทางแนวทางการใช้ที่ดินเพื่อให้เกิดความยั่งยืนในระดับท้องถิ่น



ภาพที่ 1: ขั้นตอนการจัดทำแผนที่ภาพฉายการใช้ที่ดินในอนาคต 20 ปีข้างหน้า ทั้ง 5 แนวทาง

ผลการศึกษาและวิจารณ์

1. การจัดทำแผนที่การใช้ที่ดินและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในกลุ่มน้ำสาขาห้วยกระเสียว ช่วงปี 2549 – 2564 (ตารางที่ 1) พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ป่าไม้ลดลง พื้นที่เบ็ดเตล็ด พื้นที่ที่อยู่อาศัย และพื้นที่แหล่งน้ำมีเนื้อที่เพิ่มขึ้น เกษตรกรรมที่สำคัญในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาห้วยกระเสียวในปี 2564 ประกอบด้วย อ้อย มันสำปะหลัง นาข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ยางพารา และสับปะรด ซึ่งพื้นที่ป่าไม้ในกลุ่มน้ำดังกล่าวมีค่าคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงมาก ในช่วงปี 2549 – 2564 นอกจากนั้นยังพบว่า พื้นที่ปลูกอ้อย และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีเนื้อที่ลดลง อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งพื้นที่อำเภอด่านช้างเป็นพื้นที่เพาะปลูกอ้อยและข้าวโพดที่สำคัญของจังหวัดสุพรรณบุรี โดยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตลาดมีความต้องการสูง ปริมาณการผลิตภายในประเทศยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาดภายในประเทศ รัฐบาลจึงต้องอนุญาตให้นำเข้าจากต่างประเทศทุกปี ในปริมาณมาก โดยที่จังหวัดสุพรรณบุรีมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไม่มากนัก ซึ่งในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขากระเสียนั้น ในช่วงปี 2549 – 2564 มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดลดลงประมาณร้อยละ 5.86 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาห้วยกระเสียวทั้งหมด การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาห้วยกระเสียวยังมีปริมาณการผลิตน้อย ไม่มีการรวมกลุ่มเกษตรกร จึงขาดอำนาจในการต่อรองทางการค้า รวมถึงการพัฒนาการผลิตให้ได้ตามมาตรฐานที่ตลาดต้องการสำหรับอ้อยโรงงานนั้นปลูกมากในอำเภอด่านช้าง อำเภอดำเนินสะดวก และอำเภอหนองหญ้าไซ เนื่องจากมีความต้องการอ้อยจากโรงงานน้ำตาลในพื้นที่ รวมถึงยังมีการรวมตัวของเกษตรกรอย่างเข้มแข็ง พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง ยางพาราและนาข้าว นั้น เพิ่มขึ้นสูงสุดตามลำดับ การปลูก

มันสำปะหลังในจังหวัดสุพรรณบุรีนั้นมีการปลูกในเขตพื้นที่แห้งแล้ง ได้รับการสนับสนุนพันธุ์มันสำปะหลังที่ให้ผลผลิตต่อไร่และมีคุณภาพเชิงแป้งสูง เช่น พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 พันธุ์ระยะของ 5 เป็นต้น ดังนั้นเกษตรกรจึงให้ความสนใจมาปลูกมันสำปะหลังเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 1: การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาห้วยกระเสียว ช่วงปี 2549 – 2564

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	เนื้อที่ (ไร่)			
	พ.ศ. 2549	พ.ศ. 2554	พ.ศ. 2559	พ.ศ. 2564
พื้นที่เกษตรกรรม	754,739	754,266	743,969	736,638
เกษตรอื่นๆ	2,856	6,376	5,972	5,807
นาข้าว	79,091	86,152	99,866	95,378
พืชไร่อื่นๆ	6,310	7,220	1,379	1,038
ข้าวโพด	95,357	57,416	20,466	24,691
อ้อย	464,482	470,405	448,977	418,612
มันสำปะหลัง	72,633	80,106	104,454	129,484
สับปะรด	10,610	14,123	15,613	11,449
ไม้ยืนต้น	12,396	12,999	11,901	11,051
ยางพารา	1,334	8,433	20,647	21,679
ปาล์มน้ำมัน	124	1,191	3,305	3,495
ไม้ผล	9,546	9,845	11,389	13,954
พื้นที่ป่าไม้	352,980	352,989	352,808	351,166
พื้นที่เปิดเตล็ด	9,265	9,365	17,046	15,012
พื้นที่ที่อยู่อาศัยและสิ่งปลูกสร้าง	46,803	46,800	46,798	55,435
พื้นที่แหล่งน้ำ	42,463	42,830	45,629	47,999
รวมทั้งหมด	1,206,250	1,206,250	1,206,250	1,206,250

2. การจัดทำภาพฉายอนาคตของรูปแบบการใช้ที่ดิน

การคาดการณ์การใช้ที่ดินในอนาคต ปี 2584 โดยกำหนดภาพเหตุการณ์ออกเป็น 5 แนวทาง (ภาพที่ 2) ได้แก่ แนวทางที่ 1 การใช้ที่ดินตามแนวโน้มการใช้ที่ดินในอดีตการใช้ที่ดินเหมือนกับแนวโน้มการใช้ที่ดินในอดีต (trend scenario) (ตารางที่ 2) พบว่า พื้นที่ยางพาราจะเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 0.11 ในปี 2549 เป็นร้อยละ 1.85 ในปี 2584 หรือเพิ่มขึ้นคิดเป็นพื้นที่ 21,003 ไร่ ภายใต้สมมุติฐานราคายางพาราเท่ากับปี 2549 พื้นที่นา ไม้ผลอื่นๆ สับปะรด และแหล่งน้ำ พบแนวโน้มการเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน โดยพื้นที่ปลูกสับปะรด พบว่ามีอัตราเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 4.78 คิดเป็นพื้นที่เพิ่มขึ้น 57,613 ไร่ จากปี 2549 ถึงปี 2584 ในขณะที่พื้นที่ปลูกอ้อย และข้าวโพด จะมีอัตราลดลง โดยพื้นที่ปลูกอ้อยลดลงจากปี 2549 ร้อยละ 3.86 และพื้นที่ปลูกข้าวโพดลดลง ร้อยละ 5.91 คิดเป็นพื้นที่ 71,187 ไร่ ขณะที่แนวทางที่ 2 การใช้ที่ดินตามความต้องการของตลาดอ้อย (sugarcane market-based scenario) แนวทางที่ 3 การใช้ที่ดินตามความต้องการของตลาดมันสำปะหลัง (cassava market-based scenario) แนวทางที่ 4 การใช้ที่ดินตามความต้องการของตลาดอ้อยและมันสำปะหลัง (sugarcane & cassava market-based scenario) และแนวทางที่ 5 การใช้ที่ดินตามแนวทางการอนุรักษ์ดินและน้ำ (soil and water conservation scenario) (รายละเอียดแสดงในตารางที่ 3 และภาพที่ 2)

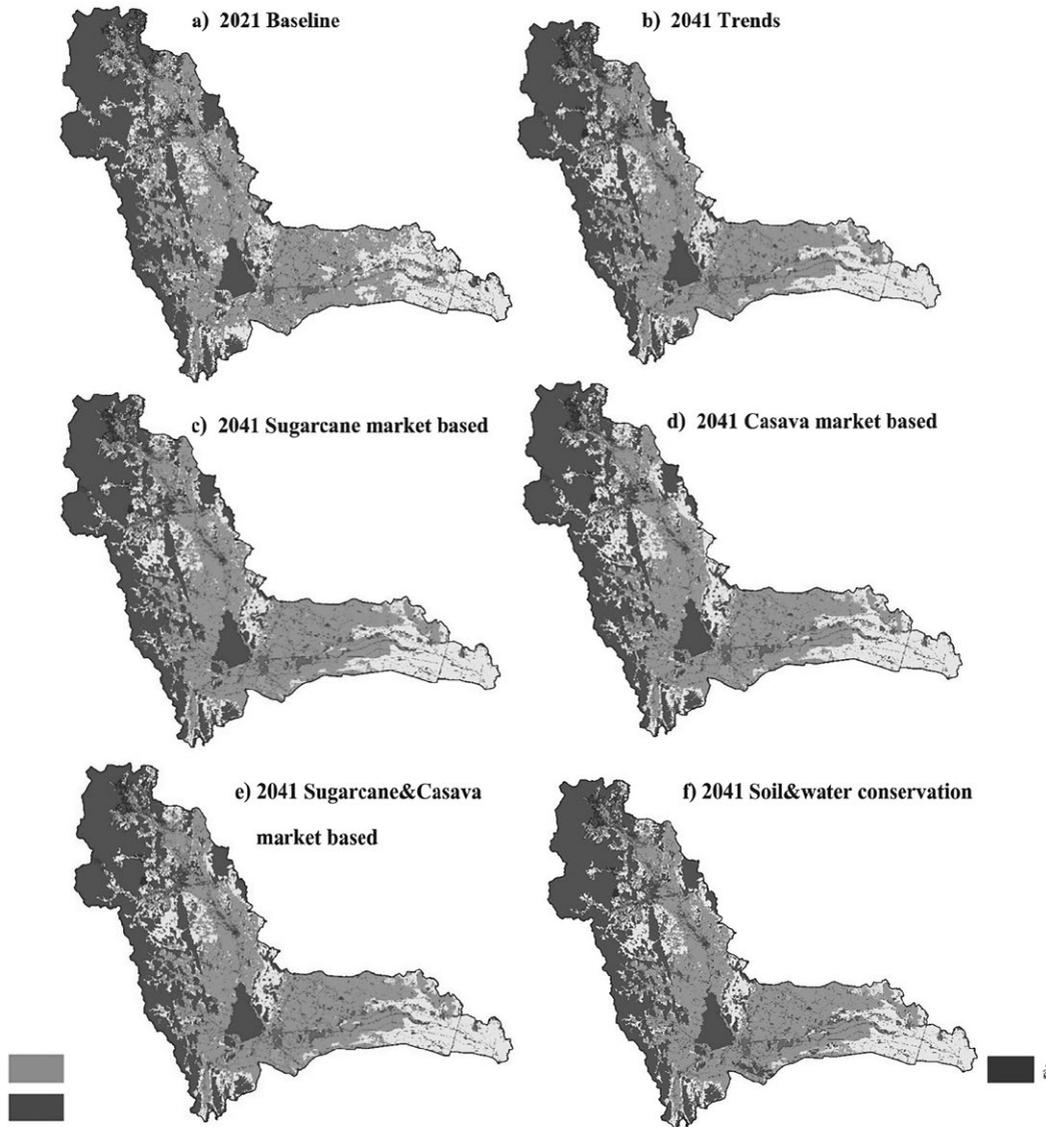
ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่า หากไม่มีมาตรการใดๆ เข้ามาควบคุมการใช้ที่ดิน แนวโน้มการใช้ที่ดินหรือการเปลี่ยนแปลงจะมีลักษณะเหมือนในอดีต พื้นที่ปลูกยางพารามีการขยายเพิ่มมากขึ้นโดยเกิดการบุกรุกเข้าไปในพื้นที่ป่า เช่นเดียวกับพื้นที่นา และพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรให้ความสำคัญทางด้านราคามากที่สุด โดยภาพเหตุการณ์นี้ไม่มีพื้นที่คุ้มครองเข้ามากำหนด ภาพเหตุการณ์หรือแนวทางการใช้ที่ดิน ที่ 2-4 เป็นแนวทางตามแรงผลักดันของตลาดมีพื้นที่มันสำปะหลัง และอ้อย มากกว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินตามแนวโน้มจากอดีตหรือภาพเหตุการณ์แรก โดยขยายแทนพื้นที่นา การเกษตรอื่นๆ และพื้นที่เบ็ดเตล็ด ทั้งนี้พืชเศรษฐกิจทางเลือกในพื้นที่ศึกษา จากข้อมูลการสำรวจสภาพเศรษฐกิจสังคมในพื้นที่และการร่วมระดมความคิดเห็นจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง/ส่วนได้ส่วนเสียในพื้นที่ พบว่า มะขาม และไม้ผล เป็นพืชที่สร้างรายได้และเริ่มมีการขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะสอดคล้องกับแนวทางการใช้ที่ดินตามการอนุรักษ์ดินและน้ำ หรือภาพเหตุการณ์ที่ 5 ที่ได้กำหนดมาตรการในการฟื้นฟูพื้นที่ต้นน้ำ การอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยพื้นที่เบ็ดเตล็ดรกร้างและพื้นที่นาร้างจำนวนมาก จะเปลี่ยนสภาพเป็นพื้นที่ป่า และส่งเสริมให้มีการปลูกไม้ผล ไม้ยืนต้นเพิ่มมากขึ้น

ตารางที่ 2: แนวโน้มการใช้ประโยชน์ที่ดินในปี 2584

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	2546		2565		การเปลี่ยนแปลง	ร้อยละการเปลี่ยนแปลง ใน 20 ปี	อัตราการ เปลี่ยนแปลงรายปี	2584	
	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ				เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
พื้นที่เกษตรอื่นๆ	2,856	0.24	5,807	0.48	2,951	3.61	0.18	5,849	0.48
พื้นที่ป่า	79,091	6.56	95,378	7.91	16,287	0.94	0.05	95,558	7.92
พืชไร่	6,310	0.52	1,038	0.09	-5,272	-8.63	-0.43	1,003	0.08
จำพวกพืช	95,357	7.91	24,691	2.05	-70,666	-6.53	-0.33	24,170	2.00
อ้อย	464,482	38.51	418,612	34.70	-45,870	-0.52	-0.03	418,018	34.65
สับปะรด	72,633	6.02	129,484	10.73	56,851	2.93	0.15	130,246	10.80
มันสำปะหลัง	10,610	0.88	11,449	0.95	839	0.38	0.02	11,458	0.95
ไม่ยืนยันต้นอื่นๆ	12,396	1.03	11,051	0.92	-1,345	-0.57	-0.03	11,007	0.91
ยางพารา	1,334	0.11	21,679	1.80	20,345	14.96	0.75	22,337	1.85
ป่าสนน้ำมัน	124	0.01	3,495	0.29	3,371	18.17	0.91	3,624	0.30
ไม้ผล	9,546	0.79	13,954	1.16	4,408	1.92	0.10	14,008	1.16
พื้นที่ป่า	352,980	29.26	351,166	29.11	-1,814	-0.03	0.00	350,380	29.05
เบ็ดเตล็ด	9,265	0.77	15,012	1.24	5,747	2.44	0.12	15,006	1.24
ชุมชน	46,803	3.88	55,435	4.60	8,632	0.85	0.04	55,529	4.60
แหล่งน้ำ	42,463	3.52	47,999	3.98	5,536	0.61	0.03	48,058	3.98
รวม	1,266,250	100	1,266,250	100				1,266,250	100

ตารางที่ 3: แนวโน้มการใช้ประโยชน์ที่ดินในปี 2584 จากสถานการณ์จำลอง 5 แนวทาง

คำอธิบาย	สถานการณ์ที่ 1 แนวโน้มการใช้ที่ดิน	สถานการณ์ที่ 2 การใช้ที่ดิน ตามความต้องการตลาดอ้อย	สถานการณ์ที่ 3 การใช้ที่ดินตาม ความต้องการตลาด มันสำปะหลัง	สถานการณ์ที่ 4 การใช้ที่ดิน ตามความต้องการตลาดอ้อย และมีสำปะหลัง	สถานการณ์ที่ 5 การใช้ที่ดิน ตามแนวทางอนุรักษ์ดินและน้ำ
เป้าหมาย	เป็นไปตามแนวโน้ม การใช้ที่ดินในอดีต	เพิ่มรายได้จากการผลิตมัน สำปะหลังตามศักยภาพของที่ดิน	เพิ่มรายได้จากการผลิตมัน สำปะหลังตามศักยภาพของที่ดิน	เพิ่มรายได้จากภาคเกษตรจาก การผลิตอ้อยโรงงานและมัน สำปะหลังตามศักยภาพของที่ดิน	ปรับปรุงระบบนิเวศโดยการเพิ่มพื้นที่ ป่ารักษาพื้นที่ดินน้ำชั้น 1 และพื้นที่ คุ้มครอง พื้นที่พื้นที่ป่าต้นน้ำที่ เสื่อมโทรม
อัตราการ เปลี่ยนแปลง การใช้ที่ดิน	พื้นที่นา(0.01), พืชไร่(-0.01), ข้าวโพด เลี้ยงสัตว์(-0.05) อ้อย (-0.05), มันสำปะหลัง(0.07), ไม้ยืนต้น(-0.01), ยางพารา(0.05), ป่าสนน้ำดิบ (0.01) พื้นที่ป่า(-0.06), เบตตีสัต(0)	พื้นที่เกษตรอื่นๆ (-0.04) พื้นที่นา(-0.21), พืชไร่(-0.01), ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์(-0.30), อ้อย(1.20), มันสำปะหลัง(-0.43), สับปะรด (-0.13) ไม้ยืนต้น(-0.02), ไม้ผล(-0.05), เบตตีสัต(-0.02), ชุมชน(0.03), แหล่งน้ำ(0.02)	พื้นที่เกษตรอื่นๆ (-0.04) พืชไร่(-0.01), ข้าวโพดเลี้ยง สัตว์(-0.30), อ้อย(-2.12), มันสำปะหลัง(2.65), สับปะรด (-0.13) ไม้ยืนต้น(-0.02), ไม้ผล(-0.05), เบตตีสัต(-0.02), ชุมชน(0.03), แหล่งน้ำ(0.02)	พื้นที่เกษตรอื่นๆ (-0.07) พื้นที่นา(-0.37), พืชไร่ (-0.02), ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์(-0.41), อ้อย(0.34), มันสำปะหลัง (1.10), สับปะรด (-0.18) ไม้ยืนต้น(-0.02), ยางพารา(-0.05), ป่าสนน้ำดิบ(-0.05), ไม้ผล(-0.05), เบตตีสัต(-0.21)	อัตราการเปลี่ยนแปลงเหมือน แนวทางการใช้ที่ดินแบบปกติ และเพิ่มมาตรการตามแนวทาง การอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ ความลาดชัน 12-20 เปอร์เซ็นต์
นโยบาย เชิงพื้นที่	ไม่มีการบังคับใช้นโยบาย เชิงพื้นที่ใหม่	กำหนดพื้นที่ปลูกอ้อยโรงงานตาม ศักยภาพความเหมาะสมของที่ดิน	กำหนดพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง ตามศักยภาพความเหมาะสม ของที่ดิน	กำหนดพื้นที่ปลูกอ้อยโรงงาน และมีมันสำปะหลังตามศักยภาพ ความเหมาะสมของที่ดิน	ห้ามมีการบุกรุกแผ้วถางป่า และกำหนดพื้นที่อนุรักษ์เป็นพื้นที่ คุ้มครองเข้มงวด



ภาพที่ 2: การใช้ประโยชน์ที่ดินในปี 2584 (ค.ศ.2041) ของแต่ละแนวทาง (scenarios)

3. การจัดทำกระบวนการกำหนดแนวทางการใช้ที่ดินแบบประชาชนมีส่วนร่วม

การวิเคราะห์ แรงขับเคลื่อน - กวาระกดดัน - สถานภาพทรัพยากร - ผลกระทบ - การตอบสนอง (Drivers-Pressures-States-Impact-Responses, DPSIR) การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในลุ่มน้ำสาขาห้วยกระเสียว ลุ่มน้ำสาขาห้วยกระเสียวเป็นลำห้วยที่เป็นสาขาใหญ่และยาวที่สุดของแม่น้ำสุพรรณบุรี ต้นน้ำอยู่ระหว่างเขาเหล็ก กับเขาใหญ่เหนืออำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี ทางน้ำเหล่านี้ไหลมารวมกันทางด้านตะวันตกของอำเภอด่านช้างเป็นห้วยกระเสียวแล้วไหลมาทางตะวันออกผ่านที่ราบสูง บรรจบแม่น้ำสุพรรณบุรีที่บ้านทึง อำเภอสามชูก ลำห้วยกระเสียวเป็นลำน้ำที่มีน้ำไหลตลอดปี ในพื้นที่ของลุ่มน้ำสาขาห้วยกระเสียวนี้ มีโครงการเขื่อนเก็บน้ำกระเสียว สร้างระหว่างเขาโค้งกับเขาวังเดือนห้าในเขตตำบลด่านช้าง อำเภอด่านช้าง เป็นเขื่อนลุ่มน้ำดินเหนียวมีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บน้ำ ทำน้าระบบส่งน้ำและระบบระบายน้ำ (Suphanburi Provincial Administrative Organization, 2022, Office of farmer council, Suphanburi province, 2021) ลำห้วยกระเสียวมีความลาดชันสูง มีพื้นที่รับน้ำฝนประมาณ 1,220 ตารางกิโลเมตร ในระหว่างเดือนกันยายนถึงเดือนตุลาคมเป็นช่วงที่มีฝนตกหนัก จึงมีปริมาณน้ำในลำธารมากและไหลหลากอย่างรวดเร็ว บ่าเข้าท่วมพื้นที่ราบตอนล่างของลุ่มน้ำในเขตอำเภอด่านช้างบางบวช และอำเภอสามชูก เกิดอุทกภัย และทำความเสียหายให้กับพื้นที่เพาะปลูกบริเวณดังกล่าว นอกจากนี้แล้วในช่วงฤดูแล้งฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน น้ำไม่เพียงพอสำหรับการเพาะปลูกเกิดความเสียหายต่อผลผลิตของเกษตรกร และอุปโภคบริโภคของประชาชน โดยเฉพาะในพื้นที่อำเภอนองหญ้าไซ (Office of public participation supporting, Royal irrigation department, 2011)

การบริหารจัดการน้ำสำหรับการเกษตร และอุปโภคบริโภคในพื้นที่ได้มีการบริหารจัดการน้ำจากเขื่อนกระเสียวสำหรับพื้นที่เกษตรหลังเขื่อนกระเสียว โดยดำเนินการร่วมกันของเครือข่ายภาคประชาชน เกษตรกร ภาคเอกชน และหน่วยงานภาครัฐ เพื่อให้ง่ายต่อการประสานงานในเรื่องการบริหารจัดการน้ำสามารถเข้าถึงข้อมูลและได้รับข้อมูลจากผู้ใช้น้ำโดยตรง (Poomisingharat, 2016) กรมชลประทานได้นำการบริหารจัดการชลประทานโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมมาเป็น นโยบายในการบริหารจัดการน้ำ โดยมีแนวคิดที่จะให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วม (Office of public participation, Royal Irrigation Department, 2011) โดยมีกลไกต่างๆ เช่น การจัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำชลประทาน การรวมกลุ่มผู้ใช้น้ำชลประทาน การจัดตั้งอาสาสมัครชลประทาน (1 คน ต่อ 2,500 – 3,000 ไร่) การจัดตั้งคณะกรรมการจัดการชลประทาน (Joint Management Committee for Irrigation, JMC) เป็นต้น การเข้าร่วมเป็นคณะกรรมการ JMC นั้น เป็นไปอย่างสมัครใจ ไม่มีการบีบบังคับ โดยเครือข่าย JMC จะร่วมกันคิด ร่วมกันดำเนินการในส่วนต่างๆ ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดกระบวนการในแต่ละกิจกรรมร่วมกัน และได้รับประโยชน์ร่วมกันในการบริหารจัดการน้ำ การบริหารจัดการน้ำชลประทานในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาห้วยกระเสียวนี้ ประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี สามารถบริหารจัดการน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพและสร้างการมีส่วนร่วมได้เป็นอย่างดี เป็นรูปแบบที่พื้นที่อื่นๆสามารถนำไปใช้เป็นแบบอย่างในการบริหารจัดการน้ำชลประทานได้

การวิเคราะห์ แรงขับเคลื่อน - กวาระกดดัน - สถานภาพทรัพยากร - ผลกระทบ - การตอบสนอง (Drivers-Pressures-States-Impact-Responses, DPSIR) ของการใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำสาขาห้วยกระเสียว พบว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำสาขากระเสียวนั้นเป็นพื้นที่เกษตรเป็นส่วนใหญ่ การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่จึงเกี่ยวข้องกับนโยบายทางการเกษตรของทางภาครัฐ และราคาตลาดของผลผลิตทางการเกษตรโดยตรง รายละเอียดการวิเคราะห์ DPSIR การใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำสาขากระเสียวมีรายละเอียดดังนี้ (ภาพที่ 3) แสดงผลการวิเคราะห์ DPSIR ของการใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำสาขาห้วยกระเสียว

3.1 แรงขับเคลื่อน (Drivers, D) แรงขับเคลื่อนในการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้น สะท้อนให้เห็นถึงความต้องการการใช้ประโยชน์ที่ดินของประชาชน ภาครัฐ หรือภาคเอกชน เพื่อพัฒนาความเป็นอยู่ให้ดีขึ้น หรือพัฒนาเศรษฐกิจ หรือพัฒนาธุรกิจ รวมถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาห้วยกระเสียวนี้มีความต้องการในการพัฒนารายละเอียดดังนี้

- การพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวรอบอ่างลำตะเพิน และเขื่อนกระเสียว พื้นที่รอบแหล่งน้ำมีวิวทัศนียภาพที่สวยงาม จึงมีการพัฒนาพื้นที่โดยรอบเป็นร้านอาหาร ร้านกาแฟ ที่พัก และโฮมสเตย์ มีความต้องการใช้ที่ดินสำหรับการพัฒนาพื้นที่รองรับการท่องเที่ยวรอบพื้นที่อ่างลำตะเพินและเขื่อนกระเสียวในอนาคต

- นโยบายโครงการประกันรายได้เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และปัญหาภัยแล้ง ส่งผลให้เกษตรกรปลูกมันสำปะหลังเพิ่มขึ้น เนื่องจากได้รับการประกันราคาจากกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ทั้งยังเป็นพืชที่ใช้น้ำน้อยในการเพาะปลูก

- ภัยพิบัติน้ำแล้งและน้ำท่วม พื้นที่เกษตรกรรมนอกเขตชลประทานเผชิญกับปัญหาภัยแล้งและน้ำหลากมาโดยตลอด

- การระบาดของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด (Fall armyworm)

3.2 ภาวะกดดัน (Pressures, P) ภาวะกดดันเป็นกระบวนการที่เกิดต่อเนื่องจากแรงขับเคลื่อน (Drivers) ที่กดดันต่อระดับการใช้ทรัพยากรเพื่อการผลิตทางด้าน การเกษตรและการอุปโภคบริโภค การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน จากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ ของสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศ พื้นที่ลุ่มน้ำสาขาห้วยกระเสียวนี้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินสอดคล้องกับแรงขับเคลื่อนที่กล่าวไปก่อนหน้านี้ รายละเอียดดังนี้

- การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ห้วยกระเสียวนั้น โดยเฉพาะพื้นที่เกษตรพื้นที่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลดลงเนื่องจากเกิดการระบาดของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด เกษตรกรได้เปลี่ยนไปปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่นอกเขตชลประทาน ซึ่งมันสำปะหลังเป็นพืชที่ได้รับการประกันราคาจากทางกระทรวงเกษตรและสหกรณ์มาโดยตลอด เกษตรกรจึงนิยมเปลี่ยนไปปลูกมันสำปะหลังทดแทนพืชไร่อื่นๆ นอกจากนี้ยังมีการปลูกยางพาราเพิ่มขึ้นอีกด้วย ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้จะส่งผลให้เกิดการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างไม่เหมาะสมได้ นอกจากนี้พื้นที่เกษตรแล้ว เพื่อส่งเสริมรองรับการท่องเที่ยวในอนาคตจึงมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจากพื้นที่เกษตรเป็นพื้นที่รองรับอุตสาหกรรมท่องเที่ยว เช่น ร้านอาหาร โรงแรม เป็นต้น การใช้ประโยชน์ที่ดินดังกล่าวจะส่งผลให้เกิดการใช้พื้นที่สำหรับกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้น

- ภัยพิบัติน้ำแล้งและน้ำท่วมนั้น ส่งผลให้เกิดความขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภคและการเกษตรในหน้าแล้ง และความเสียหายต่อผลผลิตทางการเกษตร ธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวในฤดูน้ำหลาก

3.3 สถานภาพ (State) สถานภาพของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทำให้เกิดความขัดแย้งระหว่างภาครัฐและผู้ใช้ประโยชน์ที่ดิน เกิดจากการบุกรุกพื้นที่อนุรักษ์สำหรับกิจกรรมต่างๆ ทั้งการเกษตรหรือรับรองการท่องเที่ยวเป็นการใช้ที่ดินไม่ตรงกับศักยภาพของที่ดิน

3.4 ผลกระทบ (Impact) ผลกระทบที่เกิดขึ้นส่งผลให้ผลผลิตพืชไร่ลดลงจากการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเกษตร การขัดแย้งระหว่างภาครัฐและผู้ใช้ที่ดิน เกิดความเสื่อมโทรมของที่ดินจากการใช้ที่ดินไม่ตรงกับศักยภาพของที่ดิน และหากมีการกัดเซาะรุนแรงซึ่งส่งผลต่อการเกิดดินถล่มได้นอกจากนั้นแล้วลุ่มน้ำห้วยกระเสียวยังมีความขัดแย้งในการใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำของทางภาครัฐ เนื่องจากมีความต้องการน้ำจากกิจกรรมต่างๆ ในพื้นที่ท้ายเขื่อน

3.5 การตอบสนอง (Response) การตอบสนองเพื่อแก้ปัญหาหรือบรรเทาปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้น ในลุ่มน้ำสาขาห้วยกระ การวางแผนการใช้ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาห้วยกระเสียวร่วมกับการอนุรักษ์ดินและน้ำ การพัฒนาแหล่งน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภค และเกษตรกรรม การจัดตั้งภาคีเครือข่าย ภาคประชาชน เกษตรกร ภาคเอกชน และหน่วยงานภาครัฐ ในการบริหารจัดการน้ำ เป็นการตอบสนองปัญหา การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาห้วยกระเสียว ซึ่งเป็นการตอบสนองจากทางภาครัฐ ร่วมกับภาคเอกชน และภาคประชาชน นับว่าเป็นการบริหารจัดการน้ำได้เป็นอย่างดี จากการจัดการประชุมกลุ่ม พบว่าชุมชน ต้องการการพัฒนาพื้นที่ร่วมไปกับการอนุรักษ์ดิน น้ำและทรัพยากรธรรมชาติ โดยมีความต้องการปลูกพืช ยืนต้น พืชไร่ และพืชเศรษฐกิจอื่นๆ ผสมผสานกันไป สอดคล้องตามศักยภาพของพื้นที่

4. ข้อเสนอแนะแนวทางในการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคต

การศึกษานี้ได้รับฟังความคิดเห็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในพื้นที่ และประสบปัญหาการใช้ประโยชน์ ที่ดินและการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์และจัดทำภาพเหตุการณ์การใช้ที่ดิน ในอนาคต (ปี 2584 หรือ ค.ศ. 2041) รวมถึงการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้อง โดยการสัมภาษณ์เป็นการ สัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured or guided interviews) กับผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการการใช้ ประโยชน์ที่ดินจากหน่วยงานต่าง ๆ ได้แก่ นักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการบริหารจัดการพื้นที่ ตัวแทนเจ้า หน้าที่จากส่วนกลาง เช่น กรมพัฒนาที่ดิน และผู้นำชุมชน เป็นต้น พบว่าผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต้องการให้การใช้ ที่ดินในอนาคตในอีก 20 ปีข้างหน้าเป็นไปในแนวทางที่ 3 การใช้ที่ดินตามความต้องการของตลาดมันสำปะหลัง (cassava market-based scenario) และ แนวทางที่ 1 การใช้ที่ดินตามแนวทางการอนุรักษ์ดินและน้ำ (soil and water conservation scenario) โดยแนวทางที่ 3 เป็นการตอบสนองความต้องการของเกษตรกรใน พื้นที่ที่ราคาของมันสำปะหลัง ซึ่งส่วนใหญ่เกษตรกรได้เข้าลงทะเบียนโครงการประกันรายได้เกษตรกรผู้ปลูก มันสำปะหลังที่มีประกาศให้เข้าทุกปี รวมถึงมันสำปะหลังได้รับความนิยมจากเกษตรกรเนื่องจากผลผลิต คุณภาพสูงดังที่กล่าวมาก่อนหน้านี้แบบจำลองแนะนำให้ปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูก จะทำให้ผลผลิตเหมาะสมและต้นทุนการผลิตต่ำ สำหรับแนวทางที่ 5 นั้นตอบสนองปัญหาที่ดินเสื่อมโทรม และการชะล้างพังทลายของดินจากการเพาะปลูกที่ไม่เหมาะสมในพื้นที่ลาดชันสูง ดังนั้นในพื้นที่ลาดชันสูง ภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรเข้ามาสนับสนุนมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ดังกล่าว

สรุปผลการศึกษา

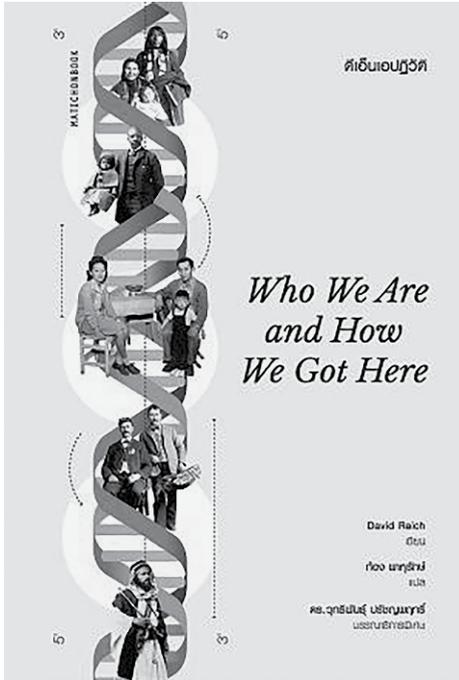
การใช้ประโยชน์ในช่วงปี 2549 – 2564 ในลุ่มน้ำสาขาห้วยกระเสียว มีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ เกษตรกรรมและพื้นที่ป่าไม้ลดลง พื้นที่เบ็ดเตล็ด พื้นที่ที่อยู่อาศัย และพื้นที่แหล่งน้ำมีเนื้อที่เพิ่มขึ้น โดยพื้นที่ ป่าไม้ในลุ่มน้ำดังกล่าวมีค่าคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงมาก ลุ่มน้ำสาขาห้วยกระเสียวเป็นพื้นที่เพาะปลูกอ้อยและ ข้าวโพดที่สำคัญของจังหวัดสุพรรณบุรี แต่พบว่า พื้นที่ปลูกอ้อย และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีเนื้อที่ลดลงอย่างมี นัยสำคัญ การจัดทำภาพเหตุการณ์ 5 ภาพเหตุการณ์ สามารถนำไปใช้กับงานวางแผนการใช้ที่ดินลุ่มน้ำ เพื่อ กำหนดนโยบายการแบ่งเขตการใช้ที่ดินในการจัดการพื้นที่ที่เหมาะสมกับการผลิตพืช โดยเสนอให้จัดสรรหรือ หาสัดส่วนตัวเลขที่เหมาะสมและเป็นที่ยอมรับทั้งภาครัฐและประชาชน เหมือนกับการจัดทำภาพเหตุการณ์ การใช้ที่ดิน และสามารถนำแนวคิดการคาดการณ์แนวโน้มหรือจำลองการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินไปประยุกต์ ใช้กับพื้นที่อื่นๆได้ การวางแผนเพื่อการใช้ทรัพยากรที่ดินอย่างยั่งยืนต้องอาศัยความพยายามแบบบูรณาการ จากหลายภาคส่วนเพื่อจัดการกับปัญหาต่าง ๆ ในพื้นที่

เอกสารอ้างอิง

- Baim, Y., Qin, J., Liu, W., Li, L., Wu, Y., & Zhang, P. (2024). The DPSIR Model-based Sustainability Assessment of Urban Water Resources: A comparative Study of Zhuhai and Macao. *Water*, 16(10), 1413.
- Mallinis, G., Mitsopoulos, L., & Chrysafi, I. (2016). Evaluating and comparing Sentinel 2A and Landsat-8 Operational Land Imager (OLI) spectral indices for estimating fire severity in a Mediterranean pine ecosystem of Greece. *GIScience & Remote Sensing*, 55(1), 1-18.
- Obubu, J.P., Odong, R., Alamerew, T., Fetahi, T., & Mengistou, S. (2022). Application of DPSIR model to identify the drivers and impacts of land use and land cover changes and climate change on land, water, and livelihood in the L. Kyoga basin: implications for sustainable management. *Environmental Systems Research*, 11(2022).
- Office of farmer council Suphanburi province. (2021). *Agricultural development plan of Suphanburi Provinces year 2021 – 2026*. Retrieved October 15, 2022, from <https://www.opsmoac.go.th/suphanburi-dwl-files-441691791155>
- Office of public participation supporting, Royal irrigation department. (2011). *Stepping towards success in irrigation management with farmers participating in the Water delivery and maintenance project Suphanburi Province*. Retrieved October 15, 2022, from <https://tarr.arda.or.th/preview/item/TSt0uAo-xtl0lox0MM7iP?keyword=>
- Poomisingharat, K. (2016). *The sustainability of public participation in water management: case study of Krasiew Dam in Suphanburi Province*. Thammasat University.
- Sribunkhum, A., Kunta, K., & Arunyawat, S. (2021). Factors Affecting the Land use Change in Lam Dom Yai Subwatershed. *Burapha Science Journal*, 26(3), 1777-1795.
- Suphanburi Province. (2022). *Provincial development plan year 2023 – 2027*. Retrieved October 15, 2022, from <https://ww1.suphanburi.go.th/ebook/detail/17/data.html>
- Suphanburi Provincial Administrative Organization. (2022). *Natural resource and environmental information*. Retrieved October 15, 2022, from <https://www.suphan.go.th/content-10-421.html>
- Verburg, P.H., Soepboer, W., Veldkamp, A., Limpiada, R., & Espaldon, V. (2002). Modeling the Spatial Dynamics of Regional Land Use: The CLUE-S Model. *Environmental Management*, 30(3), 1011–1016.
- Verburg, P.H. (2015). *The CLUMondo land use change model: Manual and exercises*. Retrieved October 15, 2022, from https://csdms.colorado.edu/csdms_wiki/images/CLUMondo_exercises_website.pdf

หนังสือน่าอ่าน / Must Read

แนะนำโดย ดร.สมพร แสงชัย



- ชื่อหนังสือ : Who We Are and How We Got Here
ตีเอ็นเอปฎิวัติ
- ผู้เขียน : David Reich
- ผู้แปล : ก้อง พาหุรักษ์
- สำนักพิมพ์ : มติชน
- ปีที่พิมพ์ : 2565
- ISBN : 978-974-021-778-7

หนังสือเล่มนี้เป็นการศึกษาพันธุกรรมของมนุษย์ทั้งโลกว่าเกี่ยวพันกันอย่างไร ในช่วงแรกผู้เขียนได้เล่าถึงการศึกษาโดยใช้เกล็ดเลือดก่อนมาใช้จีโนมของคนโบราณอายุ 4000 ปี จากโครงกระดูกที่ได้ค้นพบนี้ แอนเดอร์ซันและเดนิโซวัน (ถ้าแห่งหนึ่งในไซบีเรีย) และได้ค้นพบว่ามนุษย์ทั้งโลกได้มีการผสมพันธุ์ข้ามกันไปมา โดยดีเอ็นเอของมนุษย์ที่ออกมาจากแอฟริกา แต่ละระลอกมีดีเอ็นเอแตกต่างกันออกไป และเมื่อไปอยู่ในถิ่นต่างๆ ดีเอ็นเอก็จะผิดเพี้ยนกันออกไป และได้มีการผสมข้ามพันธุ์กันกลายเป็นเผ่าพันธุ์ใหม่ขึ้นมา เช่น ชาวยุโรปสืบเชื้อสายจากประชากร 3 กลุ่มคือ นักหาของป่าล่าสัตว์ชาวยุโรปตะวันตก นักหาของป่าล่าสัตว์ชาวยุโรปตะวันออก และชาวนาอิหร่าน ชาวพื้นเมืองอเมริกาจากผู้อพยพชาวเอเชียหลายระลอกชาวเอเชียตะวันออกสืบเชื้อสายมาจากการขยายตัว

ของประชากรจากศูนย์กลางเกษตรกรรมของจีนและอีกมากมาย ผู้เขียนยังได้กล่าวถึงเหตุผลทางศาสนาและทางสังคมทำให้สายเลือดของคนบางกลุ่มบริสุทธิ์มากกว่ากลุ่มอื่นๆ เช่น ชาวฮิวริรักษาความฉลาดของตนเอาไว้ได้เพราะไม่นิยมแต่งงานออกนอกศาสนาของตน หรือพวกพราหมณ์ต่างกับวรรณะอื่นไม่ได้ หากแต่งงานกับวรรณะอื่น ลูกจะเป็นจัณฑาลทันที ดีเอ็นเอ ของพราหมณ์จึงค่อนข้างจะบริสุทธิ์ เป็นต้น แต่อย่างไรก็ดีสายเลือดของมนุษย์ในโลกจะผสมพันธุ์ข้ามเผ่าพันธุ์กันเป็นส่วนใหญ่จากการศึกษาของมนุษย์ในโลก บางเผ่าพันธุ์จะมีปัจจัยเสี่ยงในยีนที่ทำให้เกิดโรคบางชนิดได้ง่าย

หนังสือเล่มนี้อ่านได้สนุกและให้ความรู้จากการศึกษาโบราณ นักสิ่งแวดล้อมควรรู้เรื่องพวกนี้เอาไว้เพื่อให้รู้สิ่งแวดล้อมทางสังคมมากขึ้นสิ่งนี้อาจเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติก็ได้

คำแนะนำวารสาร / About the Journal

วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม (Journal of Environmental Management) เป็นสื่อกลางในการเผยแพร่บทความในสาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อมที่มีขอบข่ายครอบคลุมตั้งแต่ 2 สาขาวิชาขึ้นไปรวมกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การบริหารจัดการ สังคมวิทยาและมานุษยวิทยา เศรษฐศาสตร์ รัฐศาสตร์ นิติศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ และสาขาวิชาอื่นที่มีนัยทางทฤษฎีหรือการประยุกต์ใช้แนวคิดในการจัดการสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นด้านทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมในชุมชนเมือง มลพิษอุตสาหกรรม รวมถึง สิ่งแวดล้อมทางวัฒนธรรม โดยภาครัฐ ภาคเอกชน หรือภาคประชาสังคม โดยมุ่งหวังให้เกิดการพัฒนาองค์ความรู้และส่งเสริมการเผยแพร่ผลงานวิชาการสู่ผู้สนใจโดยทั่วไปในทุกสาขาวิชา

วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อมเปิดรับบทความภาษาไทย ในประเภทบทความวิจัย (Research) บทความวิชาการ (Viewpoint) บทความปริทัศน์ (Review) และบทวิจารณ์หนังสือ (Book Review) จากผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิชาการอิสระ คณาจารย์ นักศึกษา และผู้สนใจทั่วไป โดยผลงานที่เสนอเพื่อตีพิมพ์ในวารสารการจัดการสิ่งแวดล้อมจะต้องไม่เคยตีพิมพ์เผยแพร่ที่ใดมาก่อน และต้องไม่อยู่ระหว่างการเสนอเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการหรือสิ่งตีพิมพ์อื่น

การส่งบทความ

การส่งต้นฉบับบทความเพื่อเสนอตีพิมพ์ในวารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม ให้ส่งผ่านระบบวารสารอิเล็กทรอนิกส์ของคณะบริหารการพัฒนาลingkungan สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ทาง URL: <http://www.tci-thaijo.org/index.php/JEM> เท่านั้น พร้อมแนบไฟล์เอกสารที่ระบุรายละเอียดของผู้เขียนบทความ (Author(s)) ได้แก่ ชื่อและสังกัด หรือวุฒิการศึกษาสูงสุด อย่างใดอย่างหนึ่งทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เฉพาะผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding Author) ให้ระบุที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ หรือ E-mail ที่สามารถติดต่อได้ในกรณีที่ต้นฉบับดังกล่าวมาจากหรือเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์หรือหลักสูตรการศึกษา โปรดระบุชื่อหลักสูตรและสถาบันการศึกษาให้ชัดเจน เช่นเดียวกับการอ้างอิงแหล่งทุนวิจัย หรือกิตติกรรมประกาศ อนึ่ง ไฟล์ต้นฉบับที่ส่งมาจะต้องไม่ระบุชื่อผู้เขียนบทความและข้อความใดใดอันสามารถอ้างอิงถึงตัวตนหรือสังกัดของผู้เขียนบทความได้

วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อมได้มีการจัดเก็บค่าธรรมเนียม โดยแยกเป็น 1) ค่าธรรมเนียมการส่งบทความ เมื่อต้นฉบับผ่านการพิจารณาเบื้องต้นจากกองบรรณาธิการ ซึ่งจะนำไปจ่ายเป็นค่าสมนาคุณให้กับผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทความ และ 2) ค่าธรรมเนียมการตีพิมพ์ เมื่อต้นฉบับได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะเป็นค่าใช้จ่ายในการตีพิมพ์บทความ อัตราค่าธรรมเนียมของวารสารการจัดการสิ่งแวดล้อมให้เป็นไปตามระเบียบและประกาศของโครงการวารสารและเอกสารทางวิชาการ คณะบริหารการพัฒนาลingkungan

ทั้งนี้ หากมีข้อสอบถามเพิ่มเติมสามารถติดต่อได้ที่ กองบรรณาธิการวารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม โครงการวารสารและเอกสารทางวิชาการ คณะบริหารการพัฒนาลingkungan สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ถนนเสรีไทย แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240 โทรศัพท์ 0-2727-3125 โทรสาร 0-2374-4280

การพิจารณาบทความ

บทความที่เสนอเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารการจัดการสิ่งแวดล้อมจะได้รับการประเมินจากกองบรรณาธิการและผู้ทรงคุณวุฒิ ตามเกณฑ์การพิจารณาและระยะเวลาดังต่อไปนี้

- บทความที่เสนอเพื่อตีพิมพ์ในวารสารจะต้องมีเนื้อหาที่มีคุณค่าทางวิชาการในสหสาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม ตามที่ระบุไว้ข้างต้น และต้นฉบับของบทความเป็นไปตามรูปแบบที่กำหนด (ดูรายละเอียดการเตรียมต้นฉบับ) โดยกองบรรณาธิการจะดำเนินการพิจารณากลับกองบทความเบื้องต้นภายในระยะเวลา 2 สัปดาห์ หลังจากได้รับบทความ

- บทความที่ผ่านการพิจารณาเบื้องต้นจากกองบรรณาธิการจะได้รับการประเมินเนื้อหาโดยละเอียด จากผู้ทรงคุณวุฒิอย่างน้อย 2 ท่าน ตามที่กองบรรณาธิการกำหนด โดยผู้ประเมินจะไม่ทราบว่าผู้เสนอบทความเป็นผู้ใด เช่นเดียวกับผู้เสนอบทความที่ไม่ทราบว่าผู้ประเมินเป็นผู้ใด (Double-blind Peer Review) กองบรรณาธิการจะแจ้งผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ พร้อมขอพิจารณาในการแก้ไข (ถ้ามี) ภายในระยะเวลาประมาณ 4 – 6 สัปดาห์

- บทความที่ผ่านการประเมินขั้นต้นจากผู้ทรงคุณวุฒิจะได้รับการพิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชาการในขั้นสุดท้ายจากกองบรรณาธิการและผู้ทรงคุณวุฒิที่ประเมินบทความ กองบรรณาธิการจะแจ้งผลการพิจารณาบทความ หลังจากได้รับการแก้ไขบทความภายในระยะเวลา 2 – 4 สัปดาห์

- สำหรับบทความที่ได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ ก่อนกำหนดการตีพิมพ์ ผู้รับผิดชอบบทความจะได้รับการประสานจากกองบรรณาธิการในการเตรียมต้นฉบับและจัดรูปแบบการตีพิมพ์ ในขั้นตอนนี้จะมีการโอนลิขสิทธิ์ของผู้เขียนให้กับวารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม

ทั้งนี้ ผลการพิจารณาของกองบรรณาธิการถือเป็นขั้นสุดท้าย กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิในการแก้ไขเนื้อหาและ/หรือรูปแบบของต้นฉบับบทความที่ลงตีพิมพ์ในวารสาร ตามที่กองบรรณาธิการเห็นสมควร

การเตรียมต้นฉบับ

ต้นฉบับบทความที่เสนอเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารให้อยู่ในรูปแบบของไฟล์เอกสาร .doc ของ Microsoft Word หรือเทียบเท่า **ความยาวของต้นฉบับไม่เกิน 15 หน้า (รวมบทคัดย่อ ภาพ ตารางและเอกสารอ้างอิง) ต้นฉบับบทความควรมีส่วนประกอบดังต่อไปนี้**

ชื่อบทความ	ให้มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
บทคัดย่อ	ให้มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ความยาว 150 – 250 คำ
คำสำคัญ	จำนวน 3 – 5 คำ ให้มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
เนื้อหา	เป็นภาษาไทย ใช้ตัวอักษร UPC ขนาด 14 หรือขนาดเทียบเท่า และให้มีหัวข้อได้ไม่เกิน 3 ลำดับ ได้แก่ ลำดับแรก เช่น บทนำ ใช้ตัวอักษรขนาด 16 ตัวหนา ลำดับที่สองใช้ตัวอักษรขนาด 14 ตัวหนา และลำดับที่สามใช้ตัวอักษรขนาด 14 ตัวเอียง ไม่ให้มีลำดับเลขกับหัวข้อลำดับแรก

การจัดรูปแบบอื่น ๆ

- ลำดับตัวเลขที่เป็นหัวข้อให้ใช้ตัวเลขตามด้วยเครื่องหมายจุด เช่น 1. และ 2. ลำดับตัวเลขภายในข้อความ ให้ใช้ตัวเลขตามด้วยเครื่องหมายวงเล็บ เช่น 1) และ 2)
- เครื่องหมายแสดงข้อย่อ ให้เป็นรูปแบบเดียวกันทั้งบทความ
- การเยื้องย่อหน้าให้เป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งบทความ กล่าวคือ ให้เยื้องลำดับละ 10 มม. ทั้งนี้ให้หมายรวมถึงการเยื้องหลังเครื่องหมายหรือตัวเลขแสดงหัวข้อ

ภาพ ตาราง และสมการ

ส่วนของต้นฉบับที่เป็นรูปภาพ แผนภาพ และตาราง ให้มีขนาดไม่เกิน 140 x 210 มม. รูปแบบ gray-scale มีระดับความเข้มที่เหมาะสม ตัวอักษรในภาพ และตารางให้มีขนาดไม่น้อยกว่า 12 ทุกภาพ ตารางและสมการจะต้องมีชื่อกำกับ ได้แก่ “ภาพที่ 1: ตรงกลางด้านล่างของภาพ”, “ตารางที่ 1: ชิดขอบซ้ายด้านบนของตาราง” และ “(1)” ชิดขอบขวาในบรรทัดเดียวกับสมการ รวมทั้งแหล่งที่มา (ถ้ามี) ชิดขอบซ้ายด้านล่างของภาพหรือตาราง

การอ้างอิง

รูปแบบการอ้างอิงในเรื่องเรื่องและท้ายเล่มใช้วิธีการอ้างอิงระบบนาม – ปี ตามรูปแบบของ American Psychological Association (APA) การเขียนการอ้างอิงให้ใช้ภาษาอังกฤษหรือตัวอักษรโรมันทั้งหมด สำหรับการอ้างอิงเอกสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างการเขียนอ้างอิงในบทความ

กรณีผู้แต่ง 1 คน, 2 คน, 3 – 5 คน และตั้งแต่ 6 คนขึ้นไป

Wilfley (1989)

ประเวศ วะสี (Wasi, 2009)

(Adger, Arnella & Tompkins, 2005) อ้างอิงครั้งที่ 2 เป็นต้นไป (Adger *et al.*, 2005)

(Wolchik *et al.*, 2002)

กรณีอ้างอิงครั้งละหลายแหล่ง

Jasanoff (1990, 1997)

(Hailey, 2001; Jasanoff, 1990, 1997; Supakorndej, 2003)

กรณีอ้างอิงโดยตรงหรืออ้างอิงแบบเจาะจง

(Poboorn, 2002, p. 474)

Agrawal (2008, pp. 8 – 9)

Bureau of Environmental Health (2009, section II, para. 4)

กรมควบคุมมลพิษ (Department of Pollution Control, 2010, p. 45)

กรณีอ้างอิงจากแหล่งทุติยภูมิ

(as cited in Dove *et al.*, 2007, p. 133)

ตัวอย่างการเขียนเอกสารอ้างอิงท้ายบทความ

บทความในวารสาร

- Adger, W. N., Arnella, N. W., & Tompkins, E. L. (2005). Successful adaptation to climate change across scales. *Global Environmental Change*, 15, 77-86.
- Jasanoff, S. (1997). NGOs and the environment: From knowledge to action. *Third World Quarterly*, 18, 579 – 594.
- Poboon, C. (2002). Capability of local communities in environmental management [In Thai]. *Thai Journal of Development Administration*, 42(4), 471 – 510.
- Randall, C. W., Cokgor, E. U., Kisoglu, Z., Punrattanasin, W., Erdal, U., & Sriwiryarat, T. (2003). The effects of *Diquat Dibromide* on biological wastewater treatment plants. *Journal of Environmental Science and Health, Part A*, 38(10), 2453 – 2463.
- Wolchik, S. A., West, S. G., Sandler, I. N., Tein, J.-Y., Coatsworth, D., Lengua, L.,...Griffin, W. A. (2000). An experimental evaluation of theory-based mother and mother-child programs for children of divorce. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 68, 843 – 856.

หนังสือ

- Jasanoff, S. (1990). *The fifth branch: Science advisers as policymakers*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Wasi, P. (2009). *Public Policy Process* [In Thai]. Bangkok: Beyond Publishing.

บทความในหนังสือ

- Dove, M. R., Smith, D. S., Campos, M. T., Mathews, A. S., Rademacher, A., Rhee, S., & Yoder, L. M. (2007). Globalisation and the construction of western and non-western knowledge. In P. Sillitoe (Ed.), *Local science vs. global science: Approaches to indigenous knowledge in international development* (pp. 129 – 154). New York: Berghahn Books.
- Hailey, J. (2001). Beyond the formulaic: Process and practice in South Asian NGOs. In B. Cooke & U. Kothari (Eds.), *Participation: The new tyranny?* (pp. 88 – 101). New York: Zed Books.

เอกสารอิเล็กทรอนิกส์

- [AASHE] Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education. (2013). Higher Education Sustainability Review. Retrieved May 5, 2014, from <http://www.aashe.org/publications/sustainability-review>
- Knowledge Network Institute of Thailand. (2010). Thailand Scenarios 2019 [In Thai]. Retrieved July 19, 2014, from <http://eportfolio.hu.ac.th/library/images/stories/Bookonline/thailand2562.pdf>
- United States Environmental Protection Agency. (n.d.). Organic gases: Volatile organic compounds—VOCs. Retrieved June 22, 2009, from <http://www.epa.gov/iaq/voc.html>

อื่นๆ

- Agrawal, A. (2008, March 5-6). The role of local institutions in adaptation to climate change. Paper presented at the Social Dimensions of Climate Change, Social Development Department, The World Bank, Washington, DC.
- Announcement of the National Environment Committee, Issue 8 (1994). Surface Water Quality Standard [In Thai]. In *Royal Government Gazette*, 111, Part 16 Ngor, dated February 24, 1994 (pp. 234 – 240). National Environment Committee, Thailand.
- Central Statistics Office of the Republic of Botswana. (2008). Gross domestic product per capita 06/01/1994 to 06/01/2008 [Statistics]. Available from CEIC Data database.
- Mekprayun, M. (translator). (1994). *Agenda 21 for Sustainable Development: A Summary of Agenda 21 on Environment and Development* [In Thai]. Bangkok: Ministry of Foreign Affairs.
- Supakorndej, S. (2003). The process of recycling bank on Ban Thai Samakee community in Ban Pong, Ratchaburi [In Thai]. Unpublished Master's thesis, Mahidol University.

คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม

อพุดตสาขาที่เป็ด รับสมัคร

LINE Official Account @gseda.nida

หลักสูตรปริญญาเอก

รับสมัคร - 8 กรกฎาคม 2567

ปริญญาดุษฎีบัณฑิต (การจัดการสิ่งแวดล้อม)

ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตรโดยประมาณ
351,500 - 513,500 บาท

หลักสูตรปริญญาโท

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการสิ่งแวดล้อม)

• ภาคพิเศษ กรุงเทพมหานคร

รับสมัคร - 12 กรกฎาคม 2567

ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตรโดยประมาณ 125,400 บาท

• ภาคพิเศษ ในส่วนภูมิภาค จังหวัดระยอง

รับสมัคร - 4 กรกฎาคม 2567

ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตรโดยประมาณ 122,400 บาท

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

(ศาสตรและการจัดการความยั่งยืน)

• ภาคพิเศษ กรุงเทพมหานคร

รับสมัคร - 5 กรกฎาคม 2567

ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตรโดยประมาณ 154,900 บาท



บทความวิจัย

01 การศึกษาเปรียบเทียบการใช้มาตรการทางกฎหมายสำหรับการคัดแยกขยะที่ต้นทางใน กรุงเทพมหานคร

วิรัตน์ มนัสสินทวงศ์ และจำลอง โพธิ์บุญ

02 แนวทางการบริหารที่ส่งเสริมความสำเร็จของโรงเรียน สิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2

พลพิพัฒน์ วัฒนเศรษฐานุกูล สิริธรร สิ้นจินดาวงศ์ และชัยวิชิต เขียรชนะ

03 การประเมินสถานภาพทรัพยากรน้ำภาคการเกษตรในเขตพื้นที่สูง กรณีศึกษา: กลุ่มน้ำห้วยตอง จังหวัดเชียงใหม่

ยศสรล ศรีสุข วัฒนา นิลวงค์ อรทัย มิ่งธิพล พิทักษ์พงษ์ แบ่งทิศ วิทยา ดวงธิดา และ ยุทธภูมิ เผ่าจินดา

04 ปริมาณ องค์ประกอบทางเคมีและแนวทางการใช้ประโยชน์ขยะอาหารจากร้านอาหารและบริการอาหาร: กรณีศึกษาในพื้นที่เทศบาลเมืองชะอำ จังหวัดเพชรบุรี และเทศบาลเมืองหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

อุไรวรรณ โอยสุวรรณ ธนวัตี พรหมจันทร์ และ จิระศักดิ์ ชอมแต่ง

05 มูลค่าการใช้ประโยชน์ทางนันทนาการจากการเติมทรายชายหาดเพื่อป้องกัน การกัดเซาะชายฝั่ง ณ ชายหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา

คมวิทย์ ศิริธรร และ ปณุกรพร ศิริธรรสาลี

06 การประเมินประสิทธิผลนโยบายป่าไม้ของประเทศไทย

โชคชัย สมนึก และ จุฑารัตน์ ชมพันธุ์

07 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและแนวโน้มการใช้ที่ดินโดยใช้แบบจำลอง CLUMondo ร่วมกับกระบวนการประชาชนมีส่วนร่วม

ทศนัศว์ รัตมแก้ว ชริกา คันธา และ ศันสนีย์ อรัญวาสน์



WISDOM for Sustainable Development

โครงการเอกสารและวารสารทางวิชาการ คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม

สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ 148 ถนนเสตรีไทย แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร 10240

โทร : 0-2727-3125 โทรสาร : 0-2374-4280 E-mail : jem@nida.ac.th

<http://www.tci-thaijo.org/index.php/JEM>