

นโยบายของรัฐบาลไทยในการผลักดันให้ใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก ในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่ พ.ศ. 2564-2566

Thai Government Policy to Encourage the Use of Hydraulic Cement to Solve Problems Environment from 2021-2023

ฉัตรชัย โทจอม¹, เกรียงชัย ปึงประวัต², วีระยุทธ พรพจน์ธนาต³ และ ศิริรักษ์ นิทัศน์เอก⁴
Chatchai Tojom¹, Kriangchai Puengprawat², Weerayut Pornpojthanamat³
and Sirirak Nitataek⁴

Received: 14 April 2025; Revised: 28 April 2025; Accepted: 30 April 2025

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษากระบวนการในการนำนโยบายไปปฏิบัติในการใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกเพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของไทย ระหว่าง พ.ศ. 2564-2566 2) ศึกษาบทบาทและปฏิสัมพันธ์ของตัวแสดงในการขับเคลื่อนนโยบายดังกล่าว และ 3) ศึกษาผลกระทบและแนวทางการพัฒนานโยบายในอนาคต โดยเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ผ่านการใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เอกสารและการสัมภาษณ์เชิงลึกวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นเป็นการนำเอาข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้าวิจัยมาจัดทำให้เป็นระบบแยกแยะองค์ประกอบรวมทั้งการเชื่อมโยงและหาความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยใช้แนวคิดทฤษฎีเป็นกรอบในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยมีการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องจำนวน 17 คน

ผลการวิจัยพบว่า (1) กระบวนการนำนโยบายไปปฏิบัติประกอบด้วยกำหนดยุทธศาสตร์เพื่อบรรเทาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกผ่านมาตรฐานวัสดุก่อสร้าง การวางแผนพัฒนายุทธศาสตร์ส่งเสริมการวิจัยและบังคับใช้ในโครงการรัฐ และการออกมาตรการทางเศรษฐกิจเพื่อจูงใจให้ใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก แม้ยังมีอุปสรรคด้านต้นทุนและการยอมรับของตลาด (2) ด้านปฏิสัมพันธ์ของตัวแสดงพบว่า หน่วยงานรัฐมีความร่วมมือระดับนโยบายแต่ขาดการบูรณาการ ส่วนภาคเอกชนยังมีข้อจำกัดในการปรับตัวต่อมาตรการรัฐ สำหรับผลกระทบ พบว่าปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ร้อยละ 30-40 และเสริมความแข็งแรงของโครงสร้าง แต่ผู้ผลิตขนาดเล็กยังประสบปัญหาด้านต้นทุนและเทคโนโลยี ทั้งนี้ (3) แนวทางการพัฒนานโยบายควรเน้นการกำหนดมาตรฐานวัสดุที่ชัดเจน สนับสนุนสิทธิประโยชน์ทางภาษี และส่งเสริมการใช้ในโครงการรัฐเพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) อย่างเป็นรูปธรรม โดยข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ ได้แก่ การเร่งพัฒนากลไกสนับสนุนเชิงนโยบายที่ครอบคลุมและยืดหยุ่นต่อ

^{1 2 3 4} คณะรัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง; Faculty of Political Science, Ramkhamhaeng University
Corresponding Author, E-mail: dd.good1819@gmail.com

ข้อจำกัดในทางปฏิบัติ และ องค์ความรู้จากงานวิจัย คือ ดุลยภาพของรัฐและเอกชนไทยในการผลักดันให้ใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ: แก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม; นโยบายสาธารณะ; ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก

Abstract

This article aims to: (1) study the process of policy implementation regarding the use of hydraulic cement to address Thailand's environmental problems during 2021–2023; (2) examine the roles and interactions of key actors in driving the policy; and (3) analyze the impacts and future directions for policy development. This research employs a qualitative research methodology through document analysis and in-depth interviews. Data analysis was conducted by systematically organizing, categorizing, linking, and identifying relationships among the collected data, using theoretical frameworks as the basis for interpretation. A total of 17 relevant informants were interviewed.

The research findings reveal that: (1) The policy implementation process included the formulation of policies aimed at reducing greenhouse gas emissions through the establishment of construction material standards, the development of strategic plans promoting research and enforcing the use of hydraulic cement in public projects, and the introduction of economic incentive measures, despite existing challenges related to production costs and market acceptance. (2) In terms of actor interactions, government agencies exhibited cooperation at the policy level but lacked integration in practice, while the private sector faced limitations in adapting to government measures. Regarding impacts, hydraulic cement was found to reduce greenhouse gas emissions by 30–40% and enhance structural durability; however, small-scale producers continued to face difficulties related to production costs and technological capabilities. (3) Policy development should focus on establishing clear material standards, promoting tax incentives, and encouraging the use of hydraulic cement in government projects to align with the Sustainable Development Goals (SDGs) in a concrete manner. The key recommendation for applying the research findings is to accelerate the development of comprehensive and flexible policy support mechanisms to address practical constraints. The new body of knowledge from this study highlights the balance between the roles of the

Thai state and private sector in promoting the use of hydraulic cement to address environmental issues.

Keywords: Environmental Problem Solving; Hydraulic Cement; Public Policy

บทนำ

ภาวะโลกร้อน (Global Warming) เป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับโลกที่ทวีความรุนแรงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยมีต้นเหตุสำคัญจากการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gases) ในชั้นบรรยากาศ ซึ่งเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลในภาคอุตสาหกรรม การผลิตพลังงาน การคมนาคมขนส่ง และการผลิตปูนซีเมนต์แบบดั้งเดิมที่มีการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์จำนวนมากสู่บรรยากาศ (องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก, 2566) การสะสมของก๊าซเรือนกระจกดังกล่าวส่งผลให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ก่อให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกซึ่งนำไปสู่สภาพอากาศสุดขั้ว เช่น ภัยแล้งรุนแรง พายุถี่ขึ้น และการละลายของน้ำแข็งขั้วโลก ซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ ความมั่นคงด้านอาหาร สุขภาพมนุษย์ และเสถียรภาพของประเทศต่าง ๆ ในบริบทของประเทศไทย การผลิตปูนซีเมนต์แบบพอร์ตแลนด์เป็นหนึ่งในแหล่งสำคัญของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยเฉพาะคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการเผาไหม้ปูนเม็ด ทำให้ภาคการก่อสร้างกลายเป็นภาคเศรษฐกิจที่มีส่วนต่อการเร่งภาวะโลกร้อนอย่างมีนัยสำคัญ (การผลิตปูนซีเมนต์, 2564, ออนไลน์) ด้วยเหตุนี้ ภาวะโลกร้อนจึงเป็นทั้งสภาพปัญหาและแรงผลักดันที่นำไปสู่การกำหนดนโยบายส่งเสริมวัสดุก่อสร้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก ซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และสนับสนุนแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืนตามกรอบความตกลงปารีส (Paris Agreement) และแผนที่นำทางลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย พ.ศ. 2564–2573 (แผนที่นำทางลดก๊าซเรือนกระจก, 2564)

แนวนโยบายดังกล่าวตั้งอยู่บนฐานของแนวคิดทางวิชาการที่หลากหลาย โดยเฉพาะทฤษฎีการนำนโยบายไปปฏิบัติแบบยึดหลักเหตุผล (Rational Model) ซึ่งเน้นการกำหนดวัตถุประสงค์ การมอบหมายหน้าที่ และการประเมินผลเชิงประสิทธิภาพ (วรเดช จันทรศร, 2551) อีกทั้งยังสอดคล้องกับทฤษฎีการตัดสินใจเชิงนโยบายสาธารณะในรูปแบบดุลยภาพระหว่างกลุ่ม (Group Equilibrium Model) ที่ชี้ให้เห็นถึงอิทธิพลของกลุ่มผลประโยชน์ในการผลักดันนโยบาย เช่น กลุ่มผู้ผลิตปูนซีเมนต์ องค์กรด้านสิ่งแวดล้อม และหน่วยงานของรัฐ (ฉวล์ยรัฐ วรเทพพุฒิพงษ์, 2557) นอกจากนี้ แนวคิดการบริหารจัดการความร่วมมือ (Collaborative Management) ของ Robert Agranoff และ Michael McGuire ยังถูกนำมาใช้วิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงนโยบายระหว่างภาครัฐ เอกชน และภาคีเครือข่าย โดยเฉพาะในรูปแบบการบริหารจัดการบนฐานแห่งขอบเขตภาระหน้าที่ (Jurisdiction-Based Management) ซึ่งมุ่งเน้นการแบ่งปันทรัพยากร การเจรจาต่อรอง และการ

ประสานงานเชิงโครงสร้างเพื่อสร้างผลลัพธ์ที่ยั่งยืน (ปิยากร หวังมหาพร, 2555) ทั้งนี้ ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกสามารถลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ประมาณ 0.05 ตันต่อการใช้ปูน 1 ตัน เมื่อเทียบกับปูนปอร์ตแลนด์แบบดั้งเดิม จึงถือเป็นทางเลือกสำคัญในการลดผลกระทบจากภาวะโลกร้อนและตอบสนองต่อเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

อนึ่ง ในการดำเนินการศึกษาผ่านการเก็บข้อมูลภาคสนาม โดยสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการขับเคลื่อนนโยบายในระดับพื้นที่ระหว่าง พ.ศ. 2564–2566 ซึ่งประกอบด้วยเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานราชการที่บูรณาการกับกระทรวงมหาดไทย องค์กรผู้ผลิตปูนซีเมนต์ ผู้ประกอบการธุรกิจวัสดุก่อสร้าง และเครือข่ายที่เกี่ยวข้อง การใช้การสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้างที่ตายตัว ช่วยให้ผู้วิจัยสามารถเข้าถึงความคิดเห็นเชิงลึกและสะท้อนมุมมองที่หลากหลายได้ชัดเจน จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า การบูรณาการระหว่างภาครัฐกับภาคเอกชน โดยเฉพาะหน่วยงานท้องถิ่นและผู้ผลิตปูนซีเมนต์ มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการผลักดันการใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกในโครงการต่าง ๆ ของภาครัฐ การมีส่วนร่วมและความร่วมมือระหว่างภาคีเครือข่ายจึงถือเป็นกลไกสำคัญในการถ่ายทอดนโยบายจากระดับส่วนกลางไปสู่การปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ

อย่างไรก็ตาม แม้จะมีความพยายามอย่างต่อเนื่องในการกำหนดนโยบายและกลไกความร่วมมือ เช่น แผนแม่บทด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การจัดทำแผนที่นำทางลดก๊าซเรือนกระจก และการลงนามในบันทึกข้อตกลงร่วม (MOU) ระหว่างหน่วยงานรัฐกับสมาคมอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ไทย (คู่มือประชาชนลดโลกร้อนด้วยปูนลดโลกร้อน, 2566, ออนไลน์) แต่ยังพบข้อจำกัดในระดับปฏิบัติ ทั้งในด้านการยอมรับจากผู้ใช้งาน ความล่าช้าในการประสานงาน และการขาดมาตรการสนับสนุนในเชิงจูงใจที่ชัดเจน สะท้อนให้เห็นถึงช่องว่างระหว่างการกำหนดนโยบายกับการนำนโยบายไปใช้จริง ดังนั้นจากสถานการณ์วิกฤตสภาพภูมิอากาศที่ทวีความรุนแรงขึ้นจากการสะสมของก๊าซเรือนกระจก โดยเฉพาะจากภาคอุตสาหกรรมและการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ประเทศไทยจึงได้ประกาศเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกร้อยละ 40 ภายในปี พ.ศ. 2573 และมุ่งสู่การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ในปี พ.ศ. 2608 โดยใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกเป็นวัสดุหลักในการขับเคลื่อนเป้าหมายดังกล่าว

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความมุ่งหวังว่าการศึกษานี้จะสามารถชี้ให้เห็นถึงปัจจัยแห่งความสำเร็จ อุปสรรค และกลไกการประสานงานที่สามารถปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น พร้อมทั้งเสนอแนวทางเชิงนโยบายในด้านการบริหารจัดการ การจัดสรรทรัพยากร และการพัฒนากลยุทธ์ความร่วมมือระหว่างภาคส่วนต่าง ๆ อย่างรอบด้าน เพื่อสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) และแนวทางเศรษฐกิจ BCG ในระยะยาว โดยเฉพาะเป้าหมายการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วนของสังคมไทยอย่างเป็นรูปธรรม

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษากระบวนการในการนำนโยบายไปปฏิบัติในการใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกในการแก้ปัญหาล้างแวล้อมของไทย ตั้งแต่ พ.ศ. 2564-2566
2. เพื่อศึกษาการปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแสดงในนโยบายกับธุรกิจปูนซีเมนต์ในประเทศไทย ตั้งแต่พ.ศ.2564-2566
3. เพื่อศึกษาผลกระทบและแนวทางการพัฒนาของนโยบายการใช้ปูนซีเมนต์ ไฮดรอลิกในการแก้ปัญหาล้างแวล้อมของไทย ตั้งแต่ พ.ศ. 2564-2566

วิธีดำเนินการวิจัย

บทความวิจัยนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยที่ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 รูปแบบการศึกษาวิจัย ผู้วิจัยใช้แนวทางการวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งเหมาะสมกับการศึกษานโยบายของประเทศไทยในการผลักดันให้ใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกในการแก้ปัญหาล้างแวล้อมในช่วง พ.ศ. 2564–2566 โดยเฉพาะในด้านการวิเคราะห์รูปแบบนโยบาย การมีส่วนร่วมของตัวแสดงนโยบาย และผลกระทบของการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติจริงในพื้นที่

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาในภาคสนาม ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลภาคสนามจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) โดยเน้นสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการดำเนินนโยบาย ทั้งในระดับนโยบายและระดับปฏิบัติ รวมถึงการจดบันทึกการให้สัมภาษณ์และการสังเกตการณ์ภาคสนามในเขตพื้นที่ดำเนินการจริง

ขั้นตอนที่ 3 ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ผู้วิจัยคัดเลือกผู้ให้ข้อมูลจำนวน 17 คน จาก 3 กลุ่มหลัก ได้แก่ 1.กลุ่มภาครัฐ เช่น ผู้บริหารในกระทรวงมหาดไทย กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงอุตสาหกรรม และสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 2.กลุ่มภาคีเครือข่าย เช่น เจ้าหน้าที่จังหวัดนครนายก เครือข่ายในภาคเหนือและภาคกลาง 3.กลุ่มภาคเอกชน เช่น ผู้บริหารจากบริษัทปูนซีเมนต์ไทย ปูนซีเมนต์นครหลวงไทย และสภาวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยใช้เครื่องมือวิจัยที่เป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งมีโครงสร้าง (Semi-structured Interview) และการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) ที่ออกแบบให้มีลักษณะคำถามปลายเปิด เพื่อให้ผู้ให้ข้อมูลสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างหลากหลาย ทั้งในมิติของการบริหารนโยบาย ผลกระทบ และกลไกความร่วมมือของนโยบาย

ขั้นตอนที่ 5 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยใช้วิธีการเก็บข้อมูล 2 รูปแบบ คือ

1. การศึกษาเอกสาร ได้แก่ เอกสารขั้นต้น (Primary Data) และการสำรวจเอกสารวิชาการ งานวิจัย วิทยานิพนธ์ นโยบาย และรายงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมและการส่งเสริมปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก

2. การสัมภาษณ์บุคคลแบบเจาะลึกจำนวน 17 ราย โดยเป็นการสัมภาษณ์เชิงคุณภาพในประเด็นเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ของตัวแสดงในนโยบาย ผลกระทบ และข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนานโยบาย

ขั้นตอนที่ 6 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยแยกหมวดหมู่และจัดระบบข้อมูลตามประเด็นของคำถามวิจัย และใช้แนวคิดทางทฤษฎี เช่น แนวคิดการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วม (Collaborative Management) ทฤษฎีดุลยภาพระหว่างกลุ่ม (Group Equilibrium Model) และทฤษฎีการนำนโยบายไปปฏิบัติแบบยึดหลักเหตุผล (Rational Model) เป็นกรอบในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก เพื่อให้สามารถตีความและสังเคราะห์สาระสำคัญได้อย่างเป็นระบบ

ขั้นตอนที่ 7 การสรุปผลและนำเสนอผลการวิจัย ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยโดยเรียงในลักษณะการวิเคราะห์เชิงพรรณนา พร้อมทั้งแยกวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยการจัดทำเป็นบท ๆ ได้แก่ ความเป็นมา แนวคิดทฤษฎี ระเบียบวิธีวิจัย การดำเนินนโยบายในระดับพื้นที่ การปฏิสัมพันธ์ของตัวแสดง ผลกระทบ และข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย เพื่อให้เห็นถึงพลวัตของนโยบายและแนวทางการพัฒนาสู่ความยั่งยืน

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาเรื่องนโยบายของประเทศไทยในการผลักดันให้ใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่ พ.ศ. 2564-2566 ซึ่งผู้วิจัยสามารถสรุปผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ดังนี้

วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 พบว่า กระบวนการในการนำนโยบายไปปฏิบัติในการใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของไทย ตั้งแต่ พ.ศ. 2564-2566 จากการวิจัยพบว่า กระบวนการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติเป็นกระบวนการที่มีความต่อเนื่องและครอบคลุมตั้งแต่ระดับการกำหนดนโยบายจนถึงการประเมินผล โดยรัฐบาลได้กำหนดเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกร้อยละ 30-40 ภายในปี พ.ศ. 2573 และตั้งเป้าหมาย Net Zero Carbon ในปี พ.ศ. 2608 ภายใต้กรอบพันธกรณีระหว่างประเทศ เช่น ข้อตกลงปารีสและ UNFCCC ซึ่งนโยบายการส่งเสริมการใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกได้ถูกจัดวางให้เป็นกลไกหลักในการลดการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ โดยมีการกำหนดมาตรฐาน มอก. การจัดทำโครงการนำร่อง เช่น สระบุรี Sandbox และการสนับสนุนผ่านมาตรการทางเศรษฐกิจ เช่น การลดหย่อนภาษี เงินอุดหนุน และการยกเว้นภาษีนำเข้าเครื่องจักรสีเขียว รวมทั้งการผลักดันผ่านมาตรฐานการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ นอกจากนี้ ยังมีการให้ความรู้แก่ผู้เกี่ยวข้อง การฝึกอบรม และการประเมินผลด้านสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจ ซึ่งส่งผลให้เกิดการลดการปล่อยคาร์บอนประมาณร้อยละ 15-30 เมื่อเทียบกับการใช้ปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์ อย่างไรก็ตาม การดำเนินนโยบายยังเผชิญอุปสรรคด้านต้นทุน ความไม่เข้าใจ

ของประชาชน และข้อจำกัดเชิงโครงสร้างที่ต้องได้รับการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 พบว่า การปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแสดงในนโยบายกับธุรกิจปูนซีเมนต์ในประเทศไทยตั้งแต่ พ.ศ. 2564–2566 การดำเนินนโยบายการใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกของไทยในช่วงเวลาดังกล่าวเป็นผลจากการปฏิสัมพันธ์เชิงนโยบายที่มีความหลากหลายระหว่างหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และเครือข่ายธุรกิจ โดยพบว่ารัฐมีบทบาทในการกำหนดนโยบายกำกับมาตรฐาน และส่งเสริมให้เกิดแรงจูงใจทางเศรษฐกิจ ขณะที่ภาคเอกชน โดยเฉพาะกลุ่มผู้ผลิตรายใหญ่ เช่น SCG และ TPI Polene มีบทบาทในการลงทุนพัฒนาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และร่วมมือกับรัฐในการพัฒนามาตรฐานวัสดุ ตลอดจนเข้าร่วมในกิจกรรมการสื่อสารเชิงนโยบายผ่านสมาคมต่าง ๆ เช่น สมาคมปูนซีเมนต์ไทย สมาคมผู้รับเหมาก่อสร้าง รวมถึงองค์กรวิศวกรรม นอกจากนี้ยังมีความร่วมมือระหว่างหน่วยงานเอกชนด้วยกันเองในด้านการแลกเปลี่ยนเทคโนโลยี การทดสอบวัสดุ และการอบรมผู้ใช้งานปลายทาง เช่น วิศวกรและผู้รับเหมา อย่างไรก็ตามยังพบข้อจำกัดในเชิงโครงสร้าง เช่น ต้นทุนการเปลี่ยนผ่านที่สูง ความไม่แน่นอนของตลาด และความเข้าใจผิดเกี่ยวกับวัสดุ ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนผ่านนโยบายรัฐอย่างต่อเนื่อง และกำหนดมาตรการให้สอดคล้องกับสภาพการใช้งานจริงในภาคธุรกิจอย่างเป็นรูปธรรม

วัตถุประสงค์ข้อที่ 3 พบว่า ผลกระทบและแนวทางการพัฒนาของนโยบายการใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของไทย ตั้งแต่ พ.ศ. 2564–2566 ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การส่งเสริมการใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และโครงสร้าง ของภาคอุตสาหกรรมก่อสร้าง ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการลดการใช้ปูนเม็ด การนำของเสียจากอุตสาหกรรมมาใช้เป็นวัตถุดิบทดแทน และการเพิ่มความทนทานของวัสดุก่อสร้าง อย่างไรก็ตาม ในด้านเศรษฐกิจยังมีข้อจำกัดเรื่องต้นทุนการผลิตที่สูงในช่วงเปลี่ยนผ่าน ความไม่มั่นใจในตลาด และมาตรฐานวัสดุที่ยังไม่ชัดเจนในบางบริบท จึงจำเป็นต้องมีนโยบายสนับสนุนเพิ่มเติมจากรัฐ เช่น การให้สิทธิประโยชน์ภาษี ส่งเสริมสินเชื่อสีเขียว และการกำหนดมาตรฐานกลางเพื่อสร้างความมั่นใจแก่ผู้ใช้งาน ขณะเดียวกัน แนวนโยบายนี้ยังมีความสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) ในมิติที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมสะอาด (SDG 9) การผลิตและบริโภคอย่างรับผิดชอบ (SDG 12) และการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (SDG 13) การพัฒนาในระยะต่อไปควรอาศัยความร่วมมือระหว่างภาครัฐ เอกชน และสถาบันวิจัย โดยให้ภาครัฐเป็นผู้วางกรอบนโยบายและกลไกสนับสนุน ภาคเอกชนเป็นผู้พัฒนานวัตกรรม และสถาบันวิจัยเป็นแหล่งองค์ความรู้ เพื่อยกระดับนโยบายอย่างมีหลักฐานเชิงประจักษ์ ในภาพรวม การพัฒนานโยบายนี้สามารถเป็นแรงขับเคลื่อนสำคัญในการเปลี่ยนผ่านของอุตสาหกรรมก่อสร้างสู่ระบบเศรษฐกิจคาร์บอนต่ำในระยะยาว และยกระดับศักยภาพการแข่งขันของไทยในเวทีโลกอย่างยั่งยืน

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาวิจัยเรื่องนโยบายของรัฐบาลไทยในการผลักดันให้ใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่ พ.ศ. 2564-2566 มีประเด็นที่จะนำมาอภิปรายผลได้ดังต่อไปนี้

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 พบว่า การศึกษาด้านกระบวนการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติในการส่งเสริมการใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกในประเทศไทย พ.ศ. 2564-2566 ทั้งนี้เพราะการดำเนินนโยบายดังกล่าวของรัฐบาลไทยสอดคล้องกับแนวคิดแบบยึดหลักเหตุผล (Rational Model of Policy Implementation) ของวรเดช จันทรศร ที่เน้นการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจน การออกแบบมาตรการที่เป็นระบบ และการติดตามผลอย่างมีเหตุมีผล (วรเดช จันทรศร, 2550.) โดยรัฐบาลไทยได้กำหนดเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกผ่านมาตรการส่งเสริมการใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก ซึ่งมีความสอดคล้องกับพันธกรณีระหว่างประเทศ เช่น ข้อตกลงปารีส และมาตรการ CBAM ของสหภาพยุโรป การดำเนินนโยบายนี้มีการกำหนดมาตรการสนับสนุนทางภาษี การส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคาร์บอนต่ำ และการจัดซื้อจัดจ้างสีเขียว (Green Procurement) ในภาครัฐ เพื่อผลักดันการใช้งานจริงในภาคการก่อสร้าง นอกจากนี้ ผลการศึกษายังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยุทธศักดิ์ คนบุญ (2561) ที่เสนอให้ภาครัฐใช้กลไกการจัดซื้อจัดจ้างเป็นเครื่องมือเชิงกลยุทธ์ในการเปลี่ยนพฤติกรรมตลาด โดยเฉพาะการกำหนดให้หน่วยงานของรัฐเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการขับเคลื่อนนโยบายเชิงสิ่งแวดล้อมในวงกว้างอย่างเป็นรูปธรรม อีกทั้งยังเชื่อมโยงกับข้อค้นพบของ อภิชา พรเจริญกิจกุล (2562) ซึ่งชี้ให้เห็นว่า การออกแบบนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมที่ประสบความสำเร็จจะต้องมีองค์ประกอบครบถ้วนทั้งในด้านโครงสร้างสถาบัน กลไกสนับสนุนทางเศรษฐกิจ และการสื่อสารเพื่อสร้างการยอมรับจากสาธารณชน ซึ่งทั้งหมดนี้สะท้อนให้เห็นถึงลักษณะของนโยบายการส่งเสริมการใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกที่รัฐบาลไทยได้นำมาใช้ในช่วง พ.ศ. 2564-2566 อย่างชัดเจน

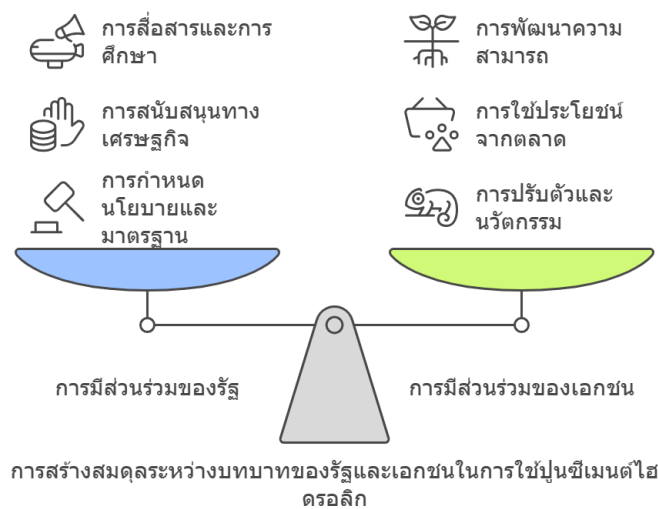
ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 พบว่า ด้านปฏิสัมพันธ์ของตัวแสดงในนโยบายกับภาคธุรกิจปูนซีเมนต์ไทย ทั้งนี้เพราะแสดงให้เห็นว่าการผลักดันนโยบายการใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกจำเป็นต้องอาศัย รูปแบบการบริหารจัดการความร่วมมือ (Collaborative Management) ตามแนวคิดของ Robert Agranoff และ Michael McGuire ซึ่งอธิบายว่าการบริหารจัดการนโยบายที่ซับซ้อนจะสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อมีความร่วมมือจากภาคส่วนต่าง ๆ ผ่านการกำกับดูแลร่วม การสร้างเครือข่าย การประสานงาน และการบูรณาการ (Agranoff & McGuire, 2003) ผลการศึกษาพบว่า ภาครัฐโดยกระทรวงอุตสาหกรรมและกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้สร้างกลไกความร่วมมือกับภาคเอกชน ได้แก่ สมาคมปูนซีเมนต์ไทย บริษัทผู้ผลิตปูน และบริษัทก่อสร้างขนาดใหญ่ ผ่านการจัดตั้งโครงการนำร่อง เช่น “สระบุรี Sandbox” และการส่งเสริมการใช้ปูนไฮดรอลิกในโครงการรัฐ ทั้งนี้ ผลการศึกษานี้มีความสอดคล้องกับงานของ ศุภวรรณ นครน้อย (2554) ซึ่งศึกษาบทบาทของบริษัทปูนซีเมนต์ไทยในการกำหนดกลยุทธ์ทางการตลาดและความสามารถในการสร้างอิทธิพลต่อทิศทางการใช้วัสดุก่อสร้างของประเทศ โดยผู้วิจัยเห็นว่าบทบาทของภาคเอกชนในงานของศุภวรรณ

นครน้อย (2554) แสดงให้เห็นถึงพลังของกลไกตลาดในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้บริโภค ซึ่งหากได้รับการสนับสนุนจากนโยบายรัฐอย่างจริงจัง ก็จะสามารถขับเคลื่อนการใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกในระดับประเทศได้อย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับงานของ จิรศักดิ์ ชัยวรรณจินดา (2565) ที่เน้นว่าความสำเร็จของนโยบายสิ่งแวดล้อมต้องอาศัยการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในทุกระดับ โดยเฉพาะประชาชนในระดับฐานราก ซึ่งชี้ให้เห็นว่ากลไกความร่วมมือในระดับชุมชนควรได้รับการเชื่อมโยงกับระดับนโยบายอย่างชัดเจนเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในระดับสังคม

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 พบว่า ด้านผลกระทบและแนวทางการพัฒนา นโยบายการใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกต่อสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจไทย ทั้งนี้เพราะ สอดคล้องกับ ทฤษฎีสิ่งแวดล้อมและสภาวะมลพิษทางอากาศ ซึ่งเน้นการลดผลกระทบจากกิจกรรมอุตสาหกรรม ต่อคุณภาพอากาศและภาวะโลกร้อน (Wang et al., 2021, p. 60) โดยผลการศึกษาชี้ว่าการใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกสามารถช่วยลดการปล่อยก๊าซ CO₂ ได้อย่างมีนัยสำคัญ และช่วยลดปริมาณปูนเม็ดที่เป็นสาเหตุหลักของการปล่อยมลพิษจากภาคอุตสาหกรรมก่อสร้าง โดยเฉพาะเมื่อเปรียบเทียบกับปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์แบบเดิมงานวิจัยของ Aaquib Rasul Mazumdar และ Thanakorn Pheeraphan (2021) ช่วยยืนยันคุณสมบัติทางวิศวกรรมของปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกที่สามารถทดแทนวัสดุเดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังเพิ่มความทนทานให้กับโครงสร้างคอนกรีตโดยไม่เพิ่มต้นทุนมากเกินไป ซึ่งสามารถนำมาใช้สนับสนุนนโยบายรัฐได้อย่างเป็นรูปธรรม ด้านหนึ่ง งานของ Artanti, L. D., Mustofa, B และคณะ ก็ชี้ให้เห็นว่าสมรรถนะทางเทคนิคของปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกไม่เป็นรองวัสดุเดิม และยังมีศักยภาพในการตอบโจทย์เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) โดยเฉพาะ SDG 13 (การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม) ดังนั้น ผลลัพธ์ของทั้งสองงานวิจัยข้างต้นช่วยยืนยันว่าหากภาครัฐสามารถกำหนดมาตรฐานวัสดุที่ชัดเจน พร้อมออกแรงจูงใจในเชิงเศรษฐกิจ เช่น สิทธิพิเศษทางภาษี หรือการใช้วัสดุนี้นในโครงการรัฐ ก็จะสามารถสร้างความเชื่อมั่นแก่ภาคเอกชนและผู้บริโภคได้อย่างเป็นระบบ ทั้งยังสามารถสร้างอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้จริงในระยะยาว ผู้วิจัยจึงเสนอให้ภาครัฐยกระดับการส่งเสริมการใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกโดยอาศัย ข้อมูลวิทยาศาสตร์เป็นฐาน และเชื่อมโยงกับระบบมาตรฐานกลางที่รองรับการเปลี่ยนแปลงเชิงระบบของอุตสาหกรรมก่อสร้าง

องค์ความรู้ใหม่

จากการศึกษางานวิจัยเรื่อง นโยบายของประเทศไทยในการผลักดันให้ใช้ปูนซีเมนต์ ไฮดรอลิกในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่ พ.ศ. 2564-2566 ผู้วิจัยสรุปองค์ความรู้ที่ได้ในภาพ 1



ภาพ 1 แสดงองค์ความรู้จากงานวิจัย

ในการศึกษาคั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาองค์ความรู้ใหม่ที่เรียกว่า ดุลยภาพของรัฐและเอกชนไทย ในการผลักดันให้ใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยเน้นความร่วมมือที่สมดุลระหว่างรัฐและเอกชนภายใต้แนวคิด Collaborative Governance ซึ่งรัฐทำหน้าที่กำหนดนโยบาย มาตรการสนับสนุน และมาตรฐาน ขณะที่เอกชนมีบทบาทพัฒนาเทคโนโลยีและปรับตัวทางการตลาด ความร่วมมือดังกล่าวมีลักษณะเป็นการสร้าง “Role Balancing” ที่ต่างฝ่ายต่างเกื้อหนุนกัน ผ่านกลไกเชิงนโยบาย เช่น มาตรการภาษี การส่งเสริมการวิจัย และการมีส่วนร่วมของสังคม องค์ความรู้นี้ยังสอดคล้องกับแนวคิด Public Value ซึ่งเน้นการสร้างคุณค่าร่วมในนโยบายสาธารณะที่ตอบสนองต่อความโปร่งใส ความยั่งยืน และความเป็นธรรม ผู้วิจัยเห็นว่า ความสัมพันธ์เชิงสมดุลนี้ ไม่เพียงทำให้นโยบายประสบผลสำเร็จ แต่ยังช่วยเปิดพื้นที่ใหม่ของการบริหารภาครัฐที่ยึดโยงกับทุนทางสังคม ความไว้วางใจ และการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนอย่างแท้จริง นำไปสู่การเปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจสีเขียวอย่างมีเสถียรภาพและยั่งยืน

สรุปและข้อเสนอแนะ

สามารถสรุปภาพรวมได้ว่า กระบวนการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติของไทยมีลักษณะที่ต่อเนื่อง ครอบคลุมทั้งการกำหนดเป้าหมายระดับชาติ เช่น การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกร้อยละ 30–40 ภายในปี พ.ศ. 2573 และมุ่งสู่เป้าหมาย Net Zero Carbon ในปี พ.ศ. 2608 ภายใต้กรอบพันธมิตรระหว่างประเทศ โดยกระบวนการดำเนินนโยบายมีกลไกสนับสนุนหลายระดับ ตั้งแต่การออกมาตรฐาน มอก. การดำเนินโครงการนำร่องเช่น สระบุรี Sandbox ไปจนถึงการใช้มาตรการทางเศรษฐกิจและภาษีเพื่อจูงใจ การผลักดันมาตรฐานการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ และการจัดการฝึกอบรมให้ความรู้แก่ผู้เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ ผลการดำเนินงานนำไปสู่การลดการปล่อย

คาร์บอนไดออกไซด์อย่างมีนัยสำคัญ แต่ยังเผชิญกับข้อจำกัดด้านต้นทุน ความเข้าใจของสาธารณะ และข้อจำกัดเชิงโครงสร้างที่จำเป็นต้องได้รับการแก้ไขเพื่อยกระดับประสิทธิภาพการดำเนินนโยบายให้ยั่งยืนยิ่งขึ้นในแง่ของการปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแสดงนโยบายกับธุรกิจ พบว่ารัฐบาลทำหน้าที่เป็นแกนกลางในการกำหนดนโยบายและสร้างแรงจูงใจ ขณะที่ภาคเอกชน โดยเฉพาะบริษัทผู้ผลิตปูนซีเมนต์รายใหญ่ มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี ผลิตภัณฑ์ และมาตรฐานวัสดุ ตลอดจนเข้าร่วมในเวทีความร่วมมือทั้งกับภาครัฐและเอกชน เช่น ผ่านสมาคมอุตสาหกรรมและองค์กรวิชาชีพ แม้ว่าจะมีความร่วมมือที่หลากหลายและก่อให้เกิดการพัฒนาในหลายด้าน แต่ยังมีข้อจำกัดเรื่องต้นทุนการเปลี่ยนผ่าน ความไม่แน่นอนของตลาด และการรับรู้เกี่ยวกับวัสดุที่ยังไม่ทั่วถึง ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการสนับสนุนอย่างต่อเนื่องจากภาครัฐ และการวางมาตรการที่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงในธุรกิจ ยังมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการขับเคลื่อนนโยบายนี้ให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ ผลกระทบจากนโยบายการส่งเสริมการใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกในช่วงเวลาที่ศึกษาแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงเชิงบวกต่อทั้งสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และโครงสร้างอุตสาหกรรมก่อสร้างอย่างชัดเจน โดยสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างมีประสิทธิภาพจากการลดการใช้ปูนเม็ดและการนำวัสดุทดแทนมาใช้ กระตุ้นให้เกิดการพัฒนานวัตกรรมวัสดุก่อสร้างที่มีความทนทานสูงขึ้น อย่างไรก็ตาม ในทางเศรษฐกิจยังต้องเผชิญกับปัญหาด้านทุนที่สูงในระยะแรก ความไม่แน่นอนในตลาด และความไม่ชัดเจนในมาตรฐานวัสดุในบางบริบท ซึ่งทำให้เกิดความจำเป็นในการดำเนินมาตรการเสริม เช่น สิทธิประโยชน์ทางภาษี ส่งเสริมสินเชื่อสีเขียว และการกำหนดมาตรฐานกลางเพื่อสร้างความมั่นใจในวงกว้าง อีกทั้งยังมีความสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) โดยเฉพาะด้านอุตสาหกรรมสะอาด การผลิตและบริโภคอย่างรับผิดชอบ และการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งถือเป็นจุดแข็งของนโยบายนี้

จากข้อค้นพบดังกล่าว ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ ได้แก่ การเร่งพัฒนากลไกสนับสนุนเชิงนโยบายที่ครอบคลุมและยืดหยุ่นต่อข้อจำกัดในทางปฏิบัติ เช่น การลดต้นทุนการเปลี่ยนผ่านผ่านมาตรการอุดหนุน การเร่งให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับวัสดุไฮดรอลิกในวงกว้าง และการสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเพื่อเสริมศักยภาพการแข่งขันของภาคธุรกิจอย่างยั่งยืน ในขณะเดียวกัน ประเด็นสำหรับการวิจัยต่อไปควรมุ่งเน้นการศึกษาประสิทธิผลของมาตรการสนับสนุนต่าง ๆ ในเชิงเปรียบเทียบ การวิเคราะห์ปัจจัยความสำเร็จของโครงการนำร่องในหลากหลายพื้นที่ และการประเมินผลกระทบระยะยาวของการใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกต่อเศรษฐกิจคาร์บอนต่ำในระดับชาติ เพื่อยกระดับองค์ความรู้และเสริมสร้างการขับเคลื่อนนโยบายอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นในอนาคต จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1.1 กำหนดให้โครงการก่อสร้างภาครัฐทุกประเภทใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกเป็นมาตรฐานหลักและเป็นต้นแบบให้ภาคเอกชนปรับตัวตามได้อย่างเป็นรูปธรรม

1.2 จัดตั้งกองทุนส่งเสริมวัสดุก่อสร้างสีเขียวในอุตสาหกรรมก่อสร้างเพื่อส่งเสริมการแข่งขันที่ยั่งยืนในอุตสาหกรรม

1.3 พัฒนาศูนย์ให้ความรู้และการรับรองมาตรฐานวัสดุก่อสร้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมถึงใช้เป็นเครื่องมือส่งเสริมการรับรู้และการยอมรับวัสดุใหม่นี้ในระดับสังคมและตลาด

2. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

2.1 นำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบนโยบายวัสดุก่อสร้างที่ยั่งยืนในระดับชาติเพื่อเชื่อมโยงเป้าหมายด้านเศรษฐกิจ การผลิต และการลดคาร์บอนเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ

2.2 นำไปประยุกต์ใช้ในการจัดทำแผนความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน (PPP) ด้านวัสดุก่อสร้างสีเขียวเพื่อสนับสนุนการลงทุนของเอกชนในเทคโนโลยีการผลิตปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก และเชื่อมโยงกับนโยบายส่งเสริมอุตสาหกรรม BCG (Bio-Circular-Green Economy)

2.3 นำไปใช้เป็นเครื่องมือเสริมในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมหรือสื่อความรู้สำหรับเจ้าหน้าที่ภาครัฐและผู้ประกอบการ เพื่อเสริมศักยภาพในการปรับตัวของผู้ประกอบการให้สอดคล้องกับทิศทางนโยบายสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

การผลิตปูนซีเมนต์. (2564). ข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคการผลิตปูนซีเมนต์. สืบค้นเมื่อ 22 เมษายน 2568, จาก <https://www.thaicma.or.th/>

คู่มือประชาชนลดโลกร้อนด้วยปูนลดโลกร้อน. (2566). แนวทางการเลือกใช้วัสดุก่อสร้างเพื่อลดการปล่อยคาร์บอน. สืบค้นเมื่อ 2 มิถุนายน 2568, จาก <https://www.thaicma.or.th/th/ebook/3>

จิรศักดิ์ ชัยวรรณจินดา. (2565). ประสิทธิภาพการนำนโยบายการจัดการพลังงานทดแทนไปปฏิบัติในชุมชนหัวเวียง ตำบลหัวเวียง อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยพะเยา, พะเยา.

ถวัลย์รัฐ วรเทพพิพิงษ์. (2557). การกำหนดและวิเคราะห์นโยบายสาธารณะ: ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้. กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ คณะรัฐประศาสนศาสตร์.

ปิยากร หวังมหาพร. (2550). นวัตกรรมการนำนโยบายผู้สูงอายุไปปฏิบัติขององค์การปกครองส่วนท้องถิ่น (รายงานการวิจัย). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

แผนที่นำทางลดก๊าซเรือนกระจก. (2564). Roadmap การลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย พ.ศ. 2564–2573. สืบค้นเมื่อ 2 มิถุนายน 2568, จาก <https://www.hub.mnre.go.th/th/knowledge/detail/63111>

ยุทธศักดิ์ คนบุญ. (2561). การนำนโยบายการจัดการจัดซื้อจัดจ้างสีเขียวไปปฏิบัติในภาครัฐของไทย. *วารสารนวัตกรรมจัดการภาครัฐและภาคเอกชน*, 6(2), 103–117.

วรเดช จันทรศร. (2551). การนำนโยบายไปปฏิบัติ: แนวคิด ทฤษฎี และกระบวนการ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

- ศุภวรรณ นครน้อย. (2554). *การศึกษากลยุทธ์ทางธุรกิจ และกลยุทธ์การตลาดของผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์: กรณีศึกษาปูนซีเมนต์ตราช้าง บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) (สารนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, กรุงเทพฯ.*
- องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก. (2566). สถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทย ปี 2566. สืบค้นเมื่อ 2 มิถุนายน 2568, จาก <https://www.tgo.or.th/2023/index.php/th/>
- อภิชา พรเจริญกิจกุล. (2562). การพัฒนาข้อเสนอแนะแนวทางการส่งเสริมและสนับสนุนนโยบายการใช้พลังงานทดแทนไบโอดีเซล. *วารสารการบริหารปกครอง (Governance Journal)*, 8(2), 237–264.
- Agranoff, R., & McGuire, M. (2003). *Collaborative public management: New strategies for local governments*. Washington, DC: Georgetown University Press.
- Artanti, L. D., Mustofa, B., Sari, R. N., & Rutama, D. (2024). Comparative study of the use of Ordinary Portland Cement (OPC), Portland Composite Cement (PCC) and Hydraulic Cement (HC) types in high quality concrete with an independent compaction system. *Journal of Sustainable Construction*, 15(4), 58–70.
- Mazumdar, A. R., & Pheeraphan, T. (2021). Comparative study of properties of concrete made of hydraulic cement (TIS 2594) and ordinary Portland cement (TIS 15). *International Journal of Construction Materials*, 11(3), 33–44.