

การรับรู้ของวิศวกรโยธาเกี่ยวกับการก่อสร้างที่ยั่งยืนในประเทศไทย

The Perception of Civil Engineers Towards Sustainable Construction in Thailand

ศลิษา เปลี่ยนดี^{1*}

¹ TREE-A NC, ภาควิชาวิศวกรรมโยธาสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน มหาวิทยาลัยสยาม กรุงเทพมหานคร

*Corresponding author; E-mail address: salisanaja@gmail.com

บทคัดย่อ

แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนในงานก่อสร้างเป็นสิ่งที่ได้รับความสำคัญมากขึ้นในปัจจุบัน และวิศวกรโยธามีส่วนสำคัญที่จะทำให้ประเด็นนี้เกิดขึ้นได้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจการรับรู้ของวิศวกรโยธาเกี่ยวกับความรู้และอุปสรรคต่อแนวทางการก่อสร้างที่ยั่งยืน การวิจัยใช้วิธีการเก็บข้อมูลผ่านแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างวิศวกรโยธากว่า 100 คน ที่มีประสบการณ์ในการควบคุมงานก่อสร้างมากกว่า 5 ปี สถิติหลักที่ใช้คือการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและเปรียบเทียบจำแนกกลุ่ม t-test และ One way-ANOVA ผลการศึกษาพบว่าวิศวกรโยธารู้จักแนวทางการก่อสร้างที่ยั่งยืนและเห็นด้วยกับการนำแนวทางนี้มาใช้จริงอยู่ในระดับมาก (3.92 และ 4.42) วิศวกรโยธามีความรู้ด้านการลดของเสียและการประหยัดพลังงานอยู่ในระดับมากเป็นสองลำดับแรก (4.05 และ 3.98) ด้านอุปสรรคที่สำคัญคือด้านความรู้ของบุคลากรและด้านต้นทุนโครงการก่อสร้างอยู่ในระดับมากเป็นสองลำดับแรก (3.94 และ 3.77) ผลการศึกษาสามารถนำไปต่อยอดทั้งวิจัยและพัฒนาเพิ่มความรู้และลดอุปสรรคสนับสนุนการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนในอุตสาหกรรมก่อสร้าง

คำสำคัญ: การก่อสร้างที่ยั่งยืน, วัสดุก่อสร้าง, วิศวกรโยธา

Abstract

The concept of environmental conservation and sustainability in construction has gained increasing importance in recent years. Civil engineers play a crucial role in making this issue a reality in the construction industry. This research aims to explore the perceptions of civil engineers regarding their knowledge and the barriers to adopting sustainable construction practices. The study collected data through a questionnaire from a sample group of 100 civil engineers with over 5 years of experience in construction management. The primary statistical methods used were mean analysis, t-test, and One-way ANOVA for group comparison. The findings showed that civil engineers know sustainable construction concept and strongly agreed on their practical application with scores of 3.92 and 4.42 respectively. Engineers ranked their knowledge of waste reduction and energy conservation as the top two areas with scores of 4.05 and 3.98.

The key barriers identified were related to the knowledge of personnel and project costs, which had the highest scores of 3.94 and 3.77. The study results provide valuable insights for further research and development to enhance knowledge and reduce barriers in supporting environmental conservation and sustainability in the construction industry.

Keywords: Sustainable construction, construction materials, civil engineers

1. คำนำ

ในปัจจุบันแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม รักษาโลก พลังงานทดแทนและความยั่งยืนเป็นสิ่งที่ทุกฝ่ายให้ความสำคัญ แนวคิดการก่อสร้างที่ยั่งยืนหรือ Sustainable Construction เป็นแนวความคิดหนึ่งที่สอดคล้องกับแนวโน้มนี้ การก่อสร้างที่ยั่งยืนเกิดขึ้นจากความจำเป็นในการลดผลกระทบของอุตสาหกรรมก่อสร้างต่อสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติเนื่องจาก อุตสาหกรรมก่อสร้างเป็นหนึ่งในภาคส่วนที่ใช้พลังงานมากที่สุดและปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แนวความคิดการก่อสร้างที่ยั่งยืนนี้ยังสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของสหประชาชาติ (SCG) [1] ในประเด็นที่เกี่ยวข้องคือเป้าหมายที่ 11 เมืองและสังคมที่ยั่งยืน (Sustainable Cities and Communities) และเป้าหมายที่ 12 ความรับผิดชอบต่อการบริโภคและการผลิต (Responsible Consumption and Production) เกี่ยวข้องกับความสำเร็จของการก่อสร้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึง การรับรู้ของวิศวกรโยธาเกี่ยวกับการก่อสร้างที่ยั่งยืนในประเทศไทย เนื่องจากวิศวกรโยธาเป็นสายอาชีพที่ทำงานรับผิดชอบและเกี่ยวข้องกับทุกภาคส่วนในอุตสาหกรรมก่อสร้าง ดังนั้น การศึกษานี้มุ่งไปที่การรับรู้ ความรู้ และอุปสรรคของวิศวกรโยธาที่ทำให้การก่อสร้างอย่างยั่งยืนเกิดขึ้นได้จริง

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การก่อสร้างอย่างยั่งยืน (Sustainable Construction) เริ่มได้รับความสนใจในช่วงต้นทศวรรษที่ 1990 โดยถูกนำเสนอเพื่ออธิบายถึงความรับผิดชอบของอุตสาหกรรมก่อสร้างในการบรรลุความยั่งยืน [2] ในช่วงแรก

นักวิจัยส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการก่อสร้าง การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ และการลดปริมาณของเสียเป็นเกณฑ์หลักในการประเมินความยั่งยืนของการก่อสร้าง ต่อมา นักวิจัยเริ่มตระหนักถึงอิทธิพลของปัจจัยทางสังคมและเศรษฐกิจควบคู่ไปกับประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมด้วย [3] ได้นำเสนอวัตถุประสงค์ของการก่อสร้างที่ยั่งยืนในการจัดการกับความยั่งยืนในมิติ ได้แก่ ความยั่งยืนทางสังคมและวัฒนธรรม ความยั่งยืนทางเศรษฐกิจ ความยั่งยืนทางเทคโนโลยี ความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อม ประโยชน์ของการก่อสร้างที่ยั่งยืนมีหลายประเด็นคือ การลดต้นทุนในระยะยาวยกตัวอย่างเช่นวัสดุที่นำกลับมาใช้ใหม่และการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพช่วยลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานได้ รวมถึงการเพิ่มคุณภาพชีวิต อาคารที่ยั่งยืนช่วยลดมลพิษทางอากาศและเสียง ส่งผลดีต่อสุขภาพของผู้ใช้งานอาคาร อีกประเด็นหนึ่งคือการส่งเสริมความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม การก่อสร้างที่ยั่งยืนทำให้ธุรกิจมีความโปร่งใสและได้รับการยอมรับจากผู้มีส่วนได้เสีย

จากการตรวจสอบงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปประเด็นสำคัญของการก่อสร้างอย่างยั่งยืนในทางปฏิบัติได้หลายด้าน ด้านแรกคือการลดการใช้พลังงานและคาร์บอน ซึ่งตัวอย่างปฏิบัติคือการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์หรือพลังงานลม รวมถึงการออกแบบอาคารให้สามารถใช้พลังงานอย่างคุ้มค่าเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ด้านที่สองคือการเลือกวัสดุก่อสร้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยควรเป็นวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่หรือมีส่วนประกอบของวัสดุรีไซเคิล เช่น เหล็กกระจก หรือคอนกรีตรีไซเคิล จากของเสียจากการรีดถอน ซึ่งช่วยลดปริมาณขยะจากอุตสาหกรรมก่อสร้าง นอกจากนี้อาจทำได้โดยนำวัสดุเหลือใช้มาใช้ในการก่อสร้าง เพื่อช่วยลดของเสียหน้างานและเพิ่มประสิทธิภาพในการก่อสร้าง ด้านที่สามคือการลดขยะและของเสียจากการก่อสร้าง เนื่องจากอุตสาหกรรมก่อสร้างเป็นแหล่งกำเนิดขยะปริมาณมาก หรือการนำระบบการจัดการขยะมาใช้ สามารถช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สุดท้ายคือการฟื้นฟูธรรมชาติและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งอาจทำได้โดยการออกแบบพื้นที่สีเขียวภายในโครงการ หรือเลือกวัสดุที่ช่วยลดการปล่อยสารมลพิษและรักษาสมาดุลของระบบนิเวศ [3], [4], [5]

ในประเด็นอุปสรรคของการก่อสร้างที่ยั่งยืน มีผู้ศึกษาไว้ดังต่อไปนี้ [6] ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการงานก่อสร้างที่ยั่งยืนของผู้รับเหมาในจังหวัดตราด พบว่า ปัจจัยที่มีผลมากที่สุด ได้แก่ สภาพคล่องทางการเงิน การขาดแรงงานที่มีความชำนาญเฉพาะ ความรู้ความสามารถของบุคลากร และความผันผวนของราคาวัสดุและค่าแรง โดยมีสมการถดถอยพหุคูณเชิงเส้นที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้ง 4 ผู้รับเหมาก่อสร้างควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาความรู้บุคลากร นอกจากนี้การตัดสินใจอย่างสอดคล้องกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้การก่อสร้างที่ยั่งยืนเกิดขึ้นได้จริง [7]

อุปสรรคของการก่อสร้างที่ยั่งยืนที่สำคัญมีหลายประเด็น ประเด็นแรกคือ ความซับซ้อนทางเทคนิค เทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่ใช้ในงานก่อสร้างที่ยั่งยืนต้องการความรู้เฉพาะทาง ทำให้เกิดความท้าทายในการออกแบบและก่อสร้าง ประเด็นที่สองคือ ขาดความตระหนักและแรงจูงใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เช่น ผู้พัฒนาโครงการและผู้บริโภค อาจขาดความเข้าใจเกี่ยวกับประโยชน์และผลตอบแทนของการก่อสร้างที่ยั่งยืน ประเด็นที่สามคือ กฎระเบียบและนโยบายภาครัฐ บางประเทศยังขาดกฎหมายและข้อบังคับที่สนับสนุนการก่อสร้างที่ยั่งยืน หรือมีมาตรฐานที่ไม่สอดคล้องกัน และประเด็นที่สี่คือ ข้อจำกัดด้านห่วงโซ่อุปทาน การจัดหาวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอาจมีข้อจำกัดทำให้เกิดปัญหาในการดำเนินโครงการได้ [8]

การวิจัยครั้งนี้มุ่งไปที่ความรู้ของวิศวกรโยธาเกี่ยวกับการก่อสร้างที่ยั่งยืนประกอบด้วย ความรู้จัก ความเห็นด้วย ความรู้และอุปสรรคกับการนำแนวทางการก่อสร้างที่ยั่งยืนไปใช้จริง

3. วิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือวิจัย ส่งแบบสอบถามโดยการส่งแบบตามสะดวกไปยังกลุ่มตัวอย่างที่วิศวกรโยธาที่มีประสบการณ์ในการควบคุมงานก่อสร้างอย่างน้อย 5 ปีขึ้นไป จำนวน 100 คน เพื่อเป็นที่น่าสนใจว่าเป็นกลุ่มตัวอย่างที่เคยมีประสบการณ์งานจริงมาแล้ว การสุ่มตัวอย่างผ่านระดับความคลาดเคลื่อนที่ 0.10 [9] แบบสอบถามใช้การส่งแบบสอบถามออนไลน์ แบบสอบถามใช้แบบมาตรวัดคะแนนเต็ม 5 โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็นคำถามเชิงประชากรศาสตร์ 3 ข้อ ด้านประสบการณ์ทำงาน ระดับการศึกษาและระดับมูลค่าของโครงการที่เคยร่วมงานด้วย มุ่งประเด็นที่ ความรู้จักและความคิดเห็นอย่างละ 1 ข้อ ความรู้ของวิศวกรโยธาเกี่ยวกับการก่อสร้างที่ยั่งยืน 5 ข้อ และความคิดเห็นด้านปัญหาและอุปสรรคในการทำให้เกิดขึ้นจริงอีก 5 ข้อ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายคะแนนเฉลี่ยของแบบสอบถามด้านความสำคัญของปัจจัยเป็นรายข้อและรายด้านและโดยรวม เป็นต้น

คะแนน 4.51 - 5.00 หมายถึง ผู้ตอบเห็นด้วยระดับมากที่สุด

คะแนน 3.51 - 4.50 หมายถึง ผู้ตอบเห็นด้วยระดับมาก

คะแนน 2.51 - 3.50 หมายถึง ผู้ตอบเห็นด้วยระดับปานกลาง

คะแนน 1.51 - 2.50 หมายถึง ผู้ตอบเห็นด้วยระดับน้อย

คะแนน 1.00 - 1.50 หมายถึง ผู้ตอบเห็นด้วยระดับน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้คือการวิเคราะห์ความถี่ และค่าเฉลี่ย ส่วนการวิเคราะห์เปรียบเทียบจำแนกกลุ่ม ใช้สถิติการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสองกลุ่ม (t-test) และมากกว่าสองกลุ่ม (One way-ANOVA) เกณฑ์จำแนกที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 สรุปรายละเอียดลักษณะกลุ่มตัวอย่าง จากทั้งหมด 100 ตัวอย่าง

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน (คน)
ประสบการณ์ทำงาน	
5-10 ปี	32
11-20 ปี	45
21 ปีขึ้นไป	23
ระดับการศึกษา	
ปริญญาตรี	76
ปริญญาโท	24
ระดับมูลค่าโครงการที่เคยร่วมงาน	
100 ล้านบาทหรือต่ำกว่า	53
100 ล้านบาทขึ้นไป	47

จากตารางที่ 1 พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีประสบการณ์ทำงานในช่วง 11-20 ปี การศึกษาระดับปริญญาตรี และมีประสบการณ์ทำงานในโครงการ 100 ล้านบาทหรือต่ำกว่า

ตารางที่ 2 ระดับความรู้จักและเห็นด้วยต่อแนวทางการก่อสร้างที่ยั่งยืนจำแนกตามประสบการณ์การทำงาน

ความรู้จักและเห็นด้วย	5-10 ปี	11-20 ปี	21 ปีขึ้นไป	Sig.
รู้จักแนวทางการก่อสร้างที่ยั่งยืน	3.84	4.07	3.74	0.343
เห็นด้วยกับการนำแนวทางการก่อสร้างที่ยั่งยืนมาใช้จริง	4.28	4.49	4.48	0.578

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 2 กลุ่มตัวอย่างรู้จักแนวทางการก่อสร้างที่ยั่งยืนอยู่ในระดับมาก และเห็นด้วยกับแนวทางการก่อสร้างที่ยั่งยืนในระดับมากเช่นกันแต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อวิเคราะห์จำแนกตามประสบการณ์การทำงาน

ตารางที่ 3 ระดับความรู้จักและเห็นด้วยต่อแนวทางการก่อสร้างที่ยั่งยืนจำแนกตามระดับการศึกษา

ความรู้จักและเห็นด้วย	ปริญญาตรี	ปริญญาโท	รวม	Sig.
รู้จักแนวทางการก่อสร้างที่ยั่งยืน	3.79	4.33	3.92	0.013*
เห็นด้วยกับการนำแนวทางการก่อสร้างที่ยั่งยืนมาใช้จริง	4.32	4.75	4.42	0.003*

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากข้อมูลตารางที่ 3 พบว่าความรู้จักแนวทางการก่อสร้างที่ยั่งยืนอยู่ในระดับมาก (3.92) และ กลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยกับแนวทางการก่อสร้างที่ยั่งยืน (4.42) และพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในประเด็นระดับความรู้จักและเห็นด้วยต่อแนวทางการก่อสร้างที่ยั่งยืนจำแนกตามระดับการศึกษา โดยกลุ่มตัวอย่างการศึกษาระดับปริญญาโทรู้จักและเห็นด้วยกับแนวทางการก่อสร้างที่ยั่งยืนมากกว่าระดับปริญญาตรีอย่างมีนัยสำคัญ และกลุ่มตัวอย่างการศึกษาระดับปริญญาโทเห็นด้วยกับแนวทางการก่อสร้างที่ยั่งยืนในระดับมากที่สุด (4.75) กลุ่มตัวอย่างการศึกษาระดับปริญญาตรีเห็นด้วยกับแนวทางการก่อสร้างที่ยั่งยืนในระดับมาก (4.32)

ตารางที่ 4 ระดับความรู้จักและเห็นด้วยต่อแนวทางการก่อสร้างที่ยั่งยืนจำแนกตามระดับมูลค่าโครงการที่เคยร่วมงานด้วย

ความรู้จักและเห็นด้วย	100 ล้านบาทหรือต่ำกว่า	100 ล้านบาทขึ้นไป	รวม	Sig.
รู้จักแนวทางการก่อสร้างที่ยั่งยืน	3.75	4.10	3.92	0.061
เห็นด้วยกับการนำแนวทางการก่อสร้างที่ยั่งยืนมาใช้จริง	4.38	4.47	4.42	0.620

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากข้อมูลตารางที่ 4 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในเรื่องระดับความรู้จักและเห็นด้วยต่อแนวทางการก่อสร้างที่ยั่งยืนเมื่อวิเคราะห์จำแนกกลุ่มตัวอย่างตามระดับมูลค่าโครงการที่เคยร่วมงานด้วย

ตารางที่ 5 ระดับความรู้เกี่ยวกับการก่อสร้างที่ยั่งยืน

ความรู้เกี่ยวกับการก่อสร้างที่ยั่งยืน	ค่าเฉลี่ย	ลำดับที่
ความรู้เกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน	3.98	2
ความรู้เกี่ยวกับการลดคาร์บอน	3.79	5

ความรู้เกี่ยวกับการลดของเสีย	4.05	1
ความรู้เกี่ยวกับการลดมลพิษ	3.88	4
ความรู้เกี่ยวกับการใช้วัสดุรีไซเคิล	3.92	3
ค่าเฉลี่ย	3.92	

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยระดับความรู้เกี่ยวกับการก่อสร้างที่ยั่งยืนในด้านต่างๆ โดยพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความรู้เฉลี่ยรวมของทุกด้านอยู่ที่ (3.92) โดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีความรู้เกี่ยวกับการลดของเสียมีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่ (4.05) รองลงมาคือความรู้เกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน (3.98) และการใช้วัสดุรีไซเคิล (3.92) ตามลำดับ ในขณะที่ความรู้เกี่ยวกับการลดคาร์บอนมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดที่ (3.79)

ตารางที่ 6 ระดับความคิดเห็นด้านอุปสรรคต่อการก่อสร้างที่ยั่งยืน

ความคิดเห็นด้านอุปสรรค	ค่าเฉลี่ย	ลำดับที่
ด้านต้นทุนและงบประมาณโครงการ	3.77	2
ด้านความรู้ความเข้าใจของบุคลากร	3.94	1
ด้านการสนับสนุนนโยบายและกฎหมาย	3.51	5
ด้านการจัดหาวัสดุ	3.73	3
ด้านกระบวนการก่อสร้างที่ซับซ้อน	3.64	4
ค่าเฉลี่ย	3.72	

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเกี่ยวกับอุปสรรคในการก่อสร้างที่ยั่งยืน โดยพบว่า อุปสรรคด้านความรู้ความเข้าใจของบุคลากร มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่ (3.94) รองลงมาคือ อุปสรรคด้านต้นทุนและงบประมาณโครงการ (3.77) และ อุปสรรคด้านการจัดหาวัสดุ (3.73) ตามลำดับ ในขณะที่อุปสรรคด้านการสนับสนุนด้านนโยบายและกฎหมาย มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดที่ 3.51 ทั้งนี้ ค่าเฉลี่ยรวมของทุกด้านอยู่ที่ 3.72 โดยรวมอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 7 ถึง ตารางที่ 9 แสดงการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มตัวอย่างตามประสบการณ์ระดับการศึกษาและระดับมูลค่าของโครงการที่ร่วมงานโดยการวิเคราะห์แสดงเฉพาะผลการดำเนินการจำแนกที่ปรากฏนัยสำคัญระหว่างกลุ่มที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 7 ระดับความรู้และอุปสรรคเฉพาะประเด็นที่ความเห็นแตกต่างกันจำแนกตามประสบการณ์ของกลุ่มตัวอย่าง

ความรู้และอุปสรรคที่มีความเห็นแตกต่าง	5-10 ปี	11-20 ปี	21 ปีขึ้นไป	Sig.
ความคิดเห็นด้านอุปสรรค				
ด้านความรู้ความเข้าใจของบุคลากร	3.56	4.00	4.35	0.007*
ด้านการสนับสนุนนโยบายและกฎหมาย	3.19	3.47	4.05	0.008*

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 7 พบว่าผู้ที่มิประสบการณ์สูงซึ่งมีความคิดเห็นว่าความรู้ความเข้าใจของบุคลากรและการสนับสนุนด้านนโยบายและกฎหมายเป็นอุปสรรคที่สำคัญมากกว่าผู้ที่มิประสบการณ์น้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ด้านความรู้ความเข้าใจจะเป็นอุปสรรคมากกว่าด้านการสนับสนุนด้านกฎหมาย ความคิดเห็นทั้งหมดอยู่ในระดับมาก ยกเว้นสำหรับกลุ่มประสบการณ์ 5-10 ปีมองอุปสรรคด้านนโยบายและกฎหมายอยู่ในระดับปานกลาง (3.19)

ตารางที่ 8 ระดับความรู้และอุปสรรคเฉพาะประเด็นที่มีความเห็นแตกต่างกัน
จำแนกตามระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง

ความรู้และอุปสรรคที่มี ความเห็นแตกต่าง	ปริญญาตรี	ปริญญาโท	Sig.
ระดับความรู้			
ความรู้เกี่ยวกับการลดคาร์บอน	3.67	4.17	0.030*
ความคิดเห็นด้านอุปสรรค			
ด้านความรู้ความเข้าใจ ของบุคลากร	3.82	4.33	0.018*
ด้านการจัดหาวัสดุ	3.61	4.13	0.011*

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 8 พบว่าผู้ที่ศึกษาระดับปริญญาโทมีระดับความรู้เกี่ยวกับการลดคาร์บอนสูงกว่าผู้ที่ศึกษาระดับปริญญาตรีอย่างมีนัยสำคัญ ในส่วนของอุปสรรค ผู้ที่ศึกษาระดับปริญญาโทมีความคิดเห็นว่าการรู้ความเข้าใจของบุคลากรและการจัดหาวัสดุเป็นอุปสรรคที่สำคัญมากกว่าผู้ที่ศึกษาระดับปริญญาตรีอย่างมีนัยสำคัญ ค่าเฉลี่ยทั้งหมดอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 9 ระดับความรู้และอุปสรรคเฉพาะประเด็นที่มีความเห็นแตกต่างกัน
จำแนกตามระดับมูลค่าโครงการที่ร่วมงาน

ความรู้และอุปสรรคที่มี ความเห็นแตกต่าง	100 ล้านบาท หรือต่ำกว่า	100 ล้านบาท ขึ้นไป	Sig.
ระดับความรู้			
ความรู้เกี่ยวกับการลดคาร์บอน	3.87	4.25	0.036*
ความรู้เกี่ยวกับการลดของเสีย	3.68	4.11	0.027*
ความคิดเห็นด้านอุปสรรค			
ด้านการสนับสนุนด้านนโยบาย และกฎหมาย	3.28	3.77	0.018*

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 9 แสดงความแตกต่างของระดับความรู้และความคิดเห็นเกี่ยวกับอุปสรรคในการก่อสร้างที่ยั่งยืนระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่เคยมีประสบการณ์ในโครงการที่มีงบประมาณ 100 ล้านบาทหรือต่ำกว่า และ 100 ล้านบาทขึ้นไป โดยพบว่าระดับความรู้ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในด้าน ความรู้เกี่ยวกับการลดคาร์บอนและความรู้เกี่ยวกับการลดของเสีย ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่เคยมีประสบการณ์โครงการที่มีงบประมาณ 100 ล้านบาทขึ้นไป มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าทั้งสองด้านอยู่ในระดับมาก

ส่วนความคิดเห็นด้านอุปสรรคพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในประเด็นอุปสรรคด้านการสนับสนุนด้านนโยบายและกฎหมายโดยกลุ่มตัวอย่างที่เคยมีประสบการณ์โครงการที่มีงบประมาณ 100 ล้านบาทขึ้นไป มองว่าประเด็นนี้เป็นอุปสรรคมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่เคยมีประสบการณ์ที่มีงบประมาณต่ำกว่า 100 ล้านบาทอย่างมีนัยสำคัญ

5. อภิปรายผลการวิจัย

5.1 ความรู้จักและความเห็นด้วยกับแนวทางการก่อสร้างที่ยั่งยืน

ความรู้จักแนวทางการก่อสร้างที่ยั่งยืนอยู่ในระดับมาก (3.92) และกลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยกับแนวทางการก่อสร้างที่ยั่งยืน (4.42) ถึงแม้ว่าความรู้จักแนวทางการก่อสร้างที่ยั่งยืนยังไม่อยู่ในระดับที่มากที่สุดแต่กลุ่มตัวอย่างยังมีแนวโน้มต่อการเห็นด้วยกับแนวทางนี้ เห็นได้ว่าบุคลากรส่วนใหญ่พร้อมที่จะรับความรู้เกี่ยวกับการก่อสร้างที่ยั่งยืนถึงแม้ว่ายังไม่รู้จักความคืบหน้ามาก

กลุ่มตัวอย่างการศึกษาระดับปริญญาโทรู้จักและเห็นด้วยกับแนวทางการก่อสร้างที่ยั่งยืนมากกว่าระดับปริญญาตรีอย่างมีนัยสำคัญทั้งนี้อาจเป็นเพราะกลุ่มระดับปริญญาโทมีแนวโน้มที่จะได้รับความรู้เกี่ยวกับการก่อสร้างที่ยั่งยืนมากขึ้นจากหลักสูตรระดับปริญญาโทที่มีการเรียนการสอนที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับความยั่งยืนขึ้นมากกว่าระดับปริญญาตรี ส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างเห็นถึงความสำคัญของแนวคิดนี้มากขึ้นด้วย ในส่วนของประสบการณ์ทำงานและกลุ่มมูลค่าโครงการที่เคยทำงานด้วยไม่แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างด้านความรู้จักและความเห็นด้วยอย่างมีนัยสำคัญ อาจเป็นเพราะประเด็นการก่อสร้างที่ยั่งยืนเป็นประเด็นที่ได้รับการประชาสัมพันธ์อย่างแพร่หลายถึงแม้กลุ่มตัวอย่างมีประสบการณ์ไม่ว่าจะน้อยหรือมากหรืออาจเคยทำงานในโครงการที่ไม่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างที่ยั่งยืนแต่ก็ยังคงรู้จักและเห็นด้วยกับแนวทางนี้

5.2 ความรู้เกี่ยวกับการก่อสร้างที่ยั่งยืน

กลุ่มตัวอย่างโดยรวมมีความรู้เกี่ยวกับประเด็นการลดของเสียมากที่สุด เนื่องจากอุตสาหกรรมก่อสร้างมักก่อให้เกิดของเสียจำนวนมากจึงเป็นสิ่งผู้ควบคุมงานโดยทั่วไปต้องพิจารณาไม่ให้เกิดของเสียในโครงการมากทำให้มีผลต่อต้นทุนโครงการ ความรู้ประเด็นนี้จึงได้รับความสำคัญ ตัวอย่างการใช้วัสดุสิ้นเปลือง เช่น เหล็ก วัสดุปูพื้น วัสดุถมหลังคา เป็นต้น ความรู้เกี่ยวกับการประหยัดพลังงานเป็นอันดับสอง เนื่องจากการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและการนำพลังงานทางเลือกมาใช้ ขณะนี้อยู่ในกระแสที่เป็นความต้องการและรวมถึงสอดคล้องกับแนวทางมาตรฐานอาคารเขียวซึ่งส่งผลให้ผู้ที่อยู่ในอุตสาหกรรมก่อสร้างมีแนวโน้มที่จะให้ความสำคัญกับแนวทางเหล่านี้มากขึ้น

กลุ่มตัวอย่างมีความรู้เกี่ยวกับการลดคาร์บอนน้อยที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากการใช้เทคโนโลยีวัสดุก่อสร้างใหม่ๆ เช่น คอนกรีตคาร์บอนต่ำ หรือระบบวิธีการก่อสร้างที่ลดคาร์บอนยังอยู่ในช่วงพัฒนาและอาจยังไม่แพร่หลายมากนัก ทั้งนี้จะเห็นได้ว่าในด้านความรู้ประเด็นทั้งหมดยังไม่มีด้านใดเลยมีคะแนนถึงระดับที่มากที่สุด (4.50) เห็นได้ว่าวิศวกรรมโยธายังควรที่จะได้รับความรู้เกี่ยวกับการก่อสร้างที่ยั่งยืนเพิ่มเติมมากขึ้น

5.3 อุปสรรคเกี่ยวกับการก่อสร้างที่ยั่งยืน

ความคิดเห็นด้านอุปสรรคต่อการนำแนวทางการก่อสร้างที่ยั่งยืนไปใช้จริง ประเด็นด้านความรู้ของบุคลากรมีความสำคัญสูงสุดแสดงให้เห็นว่าความรู้เป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการก่อสร้างที่ยั่งยืน ส่วนอุปสรรคในด้านต้นทุนเป็นอันดับสอง ถึงแม้ว่าการก่อสร้างที่ยั่งยืนจะเป็นแนวทางที่ดีในระยะยาวแต่อาจต้องใช้เงินลงทุนเริ่มต้นที่สูงกว่าการก่อสร้างแบบดั้งเดิมและบางโครงการก่อสร้างที่มีข้อจำกัดเรื่องงบประมาณทำให้การเพิ่มกระบวนการลดมลพิษมาใช้หรือการใช้เทคโนโลยีประหยัดพลังงานยังเป็นอุปสรรค การจัดหาวัสดุเป็นอีกปัจจัยสำคัญอันดับสาม การจัดหาวัสดุก่อสร้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมหรือวัสดุรีไซเคิลอาจยังมีราคาสูง หรือหายากในบางพื้นที่ทำให้เกิดความยากลำบากในการจัดซื้อ ประเด็นอุปสรรคสอดคล้องกับผลการวิจัย [6] ที่ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการงานก่อสร้างที่ยั่งยืนของผู้รับเหมาในจังหวัดตราดแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของบุคลากรและสภาพคล่องทางการเงินเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการก่อสร้างในหลายพื้นที่ ผลงานวิจัย [6] ยังรายงานถึงปัจจัยการขาดแรงงานที่มีความชำนาญเฉพาะมีความสำคัญด้วย แสดงให้เห็นว่านอกเหนือจากศักยภาพระดับผู้ควบคุมงานแล้วความสามารถระดับแรงงานก็มีความสำคัญต่อการจัดการก่อสร้างที่ยั่งยืน งานวิจัย [7] ในมาเลเซียให้ผลไปในแนวทางเดียวกันโดยปัจจัยที่เป็นอุปสรรคอันดับต้นๆเกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมการทำงาน ความรู้และศักยภาพของบุคคลแสดงให้เห็นลักษณะที่คล้ายคลึงกันกับผลงานวิจัยนี้

5.3 ความแตกต่างของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับความรู้และอุปสรรคในการก่อสร้างที่ยั่งยืน

ผู้ที่ศึกษาระดับปริญญาโทมีระดับความรู้เกี่ยวกับการลดคาร์บอนสูงกว่าผู้ที่ศึกษาระดับปริญญาตรีอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสะท้อนถึงการที่ผู้ที่ศึกษาระดับปริญญาโทได้รับความรู้ด้านการลดคาร์บอนซึ่งเป็นความรู้เฉพาะทางมากกว่าผู้ที่ศึกษาระดับปริญญาตรี ในส่วนของอุปสรรค ผู้ที่ศึกษาระดับปริญญาโทมีความคิดเห็นว่าการขาดความรู้ความเข้าใจของบุคลากรและการจัดหาวัสดุเป็นอุปสรรคที่สำคัญมากกว่าผู้ที่ศึกษาระดับปริญญาตรี ผู้ที่ศึกษาระดับปริญญาโทอาจตระหนักถึงความท้าทายในสองประเด็นนี้เมื่อมีความรู้ทางการบริหารจัดการโครงการมากขึ้น

ผู้ที่มีประสบการณ์สูงขึ้นมีความคิดเห็นว่าการขาดความรู้ความเข้าใจของบุคลากรและการสนับสนุนด้านนโยบายและกฎหมายเป็นอุปสรรคที่สำคัญมากกว่าผู้ที่มีประสบการณ์น้อยกว่า แสดงให้เห็นถึงผู้ที่มีประสบการณ์มากมักตระหนักถึงปัญหาด้านนี้โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโครงการก่อสร้างที่มีภูมิประเทศที่อาจไม่ได้รับการฝึกอบรมในเรื่องการใช้วัสดุและเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากนัก การขาดความรู้ที่เพียงพอในด้านนี้ทำให้กระบวนการก่อสร้างไม่สามารถดำเนินการตามหลักการที่ยั่งยืนได้อย่างเต็มที่ ในส่วนการสนับสนุนด้านนโยบายและกฎหมายผู้ที่มีประสบการณ์สูงมักจะตระหนักถึงการขาดการสนับสนุนและข้อบังคับที่ยังไม่เพียงพอในการส่งเสริมการก่อสร้างที่ยั่งยืน ทั้งนี้เนื่องจากผู้ที่มีประสบการณ์ในการทำงานมากกว่ามักจะมีความเข้าใจที่เกี่ยวกับนโยบายและกฎหมายมากขึ้น ในขณะที่ผู้ที่มีประสบการณ์น้อยเนื่องจากหน้าที่ความรับผิดชอบมักจะเกี่ยวข้องกับด้านเทคนิคอาจยังไม่เจออุปสรรคเหล่านี้ในระดับที่ชัดเจนนัก

จากผลการวิจัยพบที่สำคัญในประเด็นความแตกต่างของระดับความรู้และความคิดเห็นเกี่ยวกับอุปสรรคในการก่อสร้างที่ยั่งยืนระหว่างกลุ่มที่มีประสบการณ์ในโครงการที่มีงบประมาณ 100 ล้านบาทหรือต่ำกว่าและ 100 ล้านบาทขึ้นไป โดยบุคลากรที่เคยผ่านงานโครงการที่มีงบประมาณสูงกว่ามีระดับความรู้เกี่ยวกับการลดคาร์บอนและการลดของเสียมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ อาจเป็นเพราะโครงการขนาดใหญ่จำเป็นต้องมีบุคลากรที่มีความรู้เฉพาะทาง รวมถึงการดำเนินงานที่ต้องปฏิบัติตามมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมมากขึ้น เช่น อาคารเขียว ทำให้บุคลากรได้รับการพัฒนาความรู้ในด้านนี้มากขึ้น และพบว่ากลุ่มที่มีประสบการณ์โครงการที่มีงบประมาณ 100 ล้านบาทขึ้นไปมองว่าอุปสรรคด้านการสนับสนุนด้านนโยบายและกฎหมายเป็นปัญหามากกว่า อาจเป็นเพราะโครงการขนาดใหญ่ต้องเผชิญกับข้อกำหนดและกฎหมายที่เข้มงวดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อม การขอใบอนุญาต หรือมาตรฐานวัสดุที่ใช้ในขณะที่โครงการขนาดเล็กอาจไม่ได้รับผลกระทบจากข้อกำหนดเหล่านี้มากนัก

5.4 ข้อจำกัดของงานวิจัย

ข้อจำกัดของงานวิจัยนี้ในเชิงวิธีการวิจัยคือการใช้สมการของยามาเน [9] มาเป็นแนวทางคำนวณขนาดตัวอย่างซึ่งใช้กับตัวอย่างที่ใช้วิธีการสุ่มแบบง่าย [10] แต่งานวิจัยนี้ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบตามสะดวก Convenience Sampling ซึ่งจะมีข้อจำกัดด้านการเป็นตัวแทนประชากรของกลุ่มตัวอย่างและงานวิจัยนี้ไม่ได้ทำการทดสอบนัยรอง การหาค่าความเชื่อมั่น และความเที่ยงตรง เนื่องจากประเด็นข้อคำถามเป็นประเด็นที่เป็นรูปธรรมและนำมาจากการตรวจสอบวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ประเด็นคำถามแต่ละข้อใช้คำถามเดียวเพื่อเป็นตัวแทนประเด็นความรู้และอุปสรรค

6. สรุปและข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยพบว่าความรู้ความเข้าใจของบุคลากรเป็นอุปสรรคที่สำคัญที่สุดในการนำแนวทางการก่อสร้างที่ยั่งยืนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นเนื่องจากบุคลากรในอุตสาหกรรมก่อสร้างเป็นตัวขับเคลื่อนหลัก แม้ว่าผลการวิจัยจะชี้ให้เห็นว่าความรู้เกี่ยวกับการก่อสร้างที่ยั่งยืนในภาพรวมยังไม่สูงนักในทุกประเด็น แต่เป็นสัญญาณที่ดีที่บุคลากรในวงการก่อสร้างยังคงมีทัศนคติที่เห็นด้วยกับแนวทางนี้แสดงถึงความพร้อมที่จะเรียนรู้และนำแนวทางการก่อสร้างที่ยั่งยืนไปใช้จริงในโครงการต่างๆ ได้

การพัฒนาความรู้และการฝึกอบรมสำหรับบุคลากร ควรมุ่งเน้นไปที่กลุ่มที่ยังขาดความรู้ เช่น กลุ่มผู้ที่ศึกษาระดับปริญญาตรี กลุ่มผู้ที่ยังมีประสบการณ์การทำงานน้อย และกลุ่มผู้ที่ทำงานในโครงการขนาดเล็ก โดยประเด็นที่ควรให้ความสำคัญในการพัฒนาความรู้เพิ่มเติมคือ การลดคาร์บอน การลดมลพิษ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการก่อสร้างที่ยั่งยืน แต่การให้ความรู้ในด้านการลดของเสีย การประหยัดพลังงาน และการใช้วัสดุรีไซเคิลก็ยังมีช่องว่างที่ต้องพัฒนาความรู้ให้กับบุคลากรในสายก่อสร้างได้มากขึ้น

การสนับสนุนจากภาครัฐก็มีบทบาทสำคัญในการช่วยให้การก่อสร้างที่ยั่งยืนสามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การพัฒนาและส่งเสริมกฎหมายที่สนับสนุนการก่อสร้างที่ยั่งยืน การให้สิทธิประโยชน์ต่างๆ แก่ผู้ที่ดำเนินการในแนวทางนี้เช่น การใช้วัสดุรีไซเคิล ดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับการลดการปล่อยคาร์บอน การสนับสนุนธุรกิจที่อยู่ในคลัสเตอร์ที่ห่วงโซ่อุปทานเกี่ยวกับการจัดหาวัสดุก่อสร้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและวัสดุรีไซเคิล หากธุรกิจที่เกี่ยวข้องได้รับการสนับสนุนและส่งเสริม ก็จะช่วยให้การจัดการมีความสะดวกและราคาไม่สูงเกินไป ทำให้การนำแนวทางการก่อสร้างที่ยั่งยืนมาใช้ในโครงการต่างๆ เป็นไปได้จริงง่ายขึ้นเป็นผลดีต่อทั้งอุตสาหกรรมก่อสร้างโดยรวม

การพัฒนาความรู้และความเข้าใจของบุคลากรในอุตสาหกรรมก่อสร้างควรเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง ภาคการศึกษาและองค์กรธุรกิจเอกชนควรต้องร่วมมือกันในการพัฒนาการฝึกอบรมและสร้างเครือข่ายที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับการก่อสร้างที่ยั่งยืน และเสริมสร้างความยั่งยืนในอุตสาหกรรมก่อสร้างได้ในระยะยาว

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคตสามารถทำได้หลายประเด็น เช่น การวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อเจาะลึกองค์ความรู้ที่จำเป็นของการก่อสร้างที่ยั่งยืน การขยายกลุ่มตัวอย่างไปยังกลุ่มอื่นที่ทำงานในอุตสาหกรรมก่อสร้างเช่น โฟร์แมนควบคุมงานหรือวิศวกรสาขาอื่นนอกจากวิศวกรรมโยธา การศึกษาปัจจัยประเด็นที่เกิดขึ้นใหม่ในการก่อสร้างที่ยั่งยืน การศึกษาเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่สามารถนำมาใช้ในการออกแบบอาคารเพื่อสร้างความสมดุลระหว่างต้นทุนที่เพิ่มขึ้นและคำนึงถึงการก่อสร้างแบบยั่งยืนด้วย รวมทั้งการประสานงานระหว่างเจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบและผู้รับเหมาก่อสร้างเพื่อให้การก่อสร้างที่ยั่งยืนถูกนำมาใช้ในโครงการ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ให้ข้อมูลตอบแบบสอบถามทุกท่าน และขอบคุณคณะกรรมการจัดงานวิศวกรรมโยธาแห่งชาติครั้งที่ 30 ที่ให้โอกาสนำเสนอบทความวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] United Nations. (2025). Sustainable Development Goals - SDGs. <https://sdgs.un.org/goals>.

- [2] Hill RC, Jan G, Bergman, Paul A, Bowen (1994) A framework for the attainment of Sustainable construction. CIB TG 16, Sustainable Construction, Yampa, Florida, USA, November 6–9, 1994
- [3] Thomas, R. V., Nair, D. G., & Enserink, B. (2023). Conceptual framework for sustainable construction. Architecture, Structures and Construction. <https://doi.org/10.1007/s44150-023-00087-8>
- [4] UK Green Building Council (2025) Sustainable Construction Practical Guide. <https://ukgbc.org/wpcontent/uploads/2024/07/Sustainable-Construction.pdf>
- [5] Building and Construction Authority. (2007). Sustainable Construction Materials for Buildings. Singapore.
- [6] อัย สุข (2561). ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการงานก่อสร้างที่ยั่งยืนของผู้รับเหมาในจังหวัดตราด. งานนิพนธ์. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต.
- สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรม. กลุ่มวิชาเทคโนโลยีการจัดการงานก่อสร้าง. คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา.
- [7] Musir, A.A., Hassan, et. al. Sustainable Construction and Its Challenges. (2022). Proceedings of the 5th International Conference on Sustainable Civil Engineering Structures and Construction Materials, Lecture Notes in Civil Engineering 215.
- [8] Bueren, E. M., and Priemus, H. (2002). Institutional barriers to sustainable construction. Environment and Planning B: Planning and Design 2002, volume 29, pages 75-86.
- [9] Yamane, Taro (1967). *Statistics, An Introductory Analysis*. 2nd Ed., New York: Harper and Row.
- [10] อรุณ จิรวัดน์กุล (2562). การใช้ตาราง Yamane อย่างไม่ถูกต้องคำนวณขนาดตัวอย่าง. วารสารวิชาการสาธารณสุข. ปีที่ 28 ฉบับเพิ่มเติม 1, กรกฎาคม – สิงหาคม.