บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะของการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลและการทดสอบผนังบ้านดินทั้งสามหลัง ในสภาพการทดลองจากสถานที่จริงสามารถสรุปผลการทดลองได้ ดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการทดลอง

5.1.1 การวิเคราะห์พฤติกรรมการถ่ายเทความร้อน

ผนังของบ้านดินกรณีศึกษามีค่าการต้านทานความร้อนสูง โดยเมื่อได้รับความร้อนจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ผนังอิฐดินดิบจะมีการหน่วงเหนี่ยวความร้อนไว้ให้ถ่ายเทความร้อนสู่ภายในได้ช้าลง เมื่อความร้อนเหมาะสมในผนังและแผ่ความร้อนเข้ามาภายในอาคารทำให้ในช่วงเวลากลางวันอุณหภูมิภายในอาคารจะต่ำกว่าภายนอก โดยบ้านชั้นเดียวนั้น อุณหภูมิอากาภายนอกสูงสุดนั้นคือเวลา 13.00 น. ที่ 33 องศาเซลเซียส อุณหภูมิผนังภายในสูงสุด ที่ 29 องศาเซลเซียส ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ตามทิศทางของรังสีจากดวงอาทิตย์ มีค่าความต่างกัน 4 องศาเซลเซียส

และบ้านชั้นครึ่งนั้นอุณหภูมิอากาศภายนอกสูงสุดคือเวลา 13.00 น. อุณหภูมิภายนอกสูงสุด 33 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิผนังภายในสูงสุดที่ 30.5 องศาเซลเซียส ต่างกัน 2.5 องศาเซลเซียส

และอาคารหอประชุมสุขสวัสดิ์ อุณหภูมิภายนอกสูงสุด 36 องศาเซลเซียส เวลา 14.00 น. และอุณหภูมิภายในสูงสุดที่ 32.5 องศาเซลเซียส ต่างกัน 3.5 องศาเซลเซียส

สำหรับในช่วงกลางคืนเมื่อไม่ได้รับอิทธิพลจากรังสีดวงอาทิตย์ประกอบกับความร้อนภายในผนังยังไม่สามารถถ่ายเทความร้อนออกมาได้หมด แม้ว่าอุณหภูมิข้างนอกจะเย็นลงมากแล้วจึงทำให้ความร้อนยังคงสะสมอยู่ในผนังและในตัวอาคาร ทำให้อากาศภายในอาคารยังคงอบอุ่นอยู่

โดยบ้านชั้นเดียวนั้น อุณหภูมิภายนอกต่ำสุดเวลา 04.00 น. ที่ 23 องศาเซลเซียส อุณหภูมิผนังภายในอาคารต่ำสุด 24.8 องศาเซลเซียส ต่างกัน 1.8 องศาเซลเซียส

และบ้านชั้นครึ่งนั้น ในเวลา 04.00 น. อุณหภูมิภายนอกต่ำสุดที่ 23 องศาเซลเซียส อุณหภูมิผนังภายในอาคารต่ำสุดที่ 24.5 องศาเซลเซียส ต่างกัน 1.5 องศาเซลเซียส

และอาคารหอประชุมสุขสวัสดิ์ นั้น ในเวลา 05.00 น.อุณหภูมิภายนอกต่ำสุดที่ 22.5 องศาเซลเซียส อุณหภูมิผนังภายในอาคารต่ำสุดที่ 26.8 องศาเซลเซียส ต่างกัน 4.3 องศาเซลเซียส

โดยหากพิจารณาจากพื้นที่ศึกษา จะพบว่าบ้านตัวอย่างจากชุมชนอนุตรธรรม จังหวัดนครราชสีมานั้น มีความแตกต่างของอุณหภูมิในช่วงเวลากลางวันและกลางคืนเป็นอย่างมาก แต่อุณหภูมิภายในบ้านดินนั้น มีความแตกต่างกันไม่เกิน 6 องศาเซลเซียส และพบว่าด้านที่มีอุณหภูมิสูงที่สุดคือ ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งเป็นไปตามทิศทางจากรังสีของดวงอาทิตย์ ถ้าหากต้องการเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันความร้อนของผนัง อาจจะเพิ่มความหนาของผนังด้านนี้ให้มากขึ้น

สำหรับความแตกต่างของอุณหภูมิผนังแต่ละด้านในช่วงเวลาเดียวกันนั้น บ้านชั้นเดียวจะมีความแตกต่างของอุณหภูมิผนังแต่ละด้านในช่วงเวลาเดียวกันเพียง 1 องศาเซลเซียส เนื่องมาจากช่องเปิดที่มีน้อย และมีชายคาคลุมยาว บ้านชั้นครึ่งจะมีความแตกต่างในช่วงกลางวันค่อนข้างมาก คือ 4 องศาเซลเซียส อันมีผลมาจากช่องเปิดของอาคารที่มีมาก และชายคาที่ไม่ได้คลุมลงมาถึงผนังด้านล่าง แต่ในเวลากลางคืนจะแตกต่างกันเพียง 1 องศาเซลเซียสเช่นเดียวกับบ้านชั้นครึ่ง และผนังมีค่าการหน่วงเหนี่ยวความร้อนเท่ากันคือประมาณ 4 ชั่วโมง

เมื่อนำผลการเก็บข้อมูลอุณหภูมิมาวิเคราะห์ประกอบกับแผนภูมิ Bioclimatic Chart นั้นพบว่าบ้านตัวอย่างจากชุมชนอนุตรธรรมนั้นอยู่ในช่วงสภาวะน่าสบายตลอดทั้งวัน

ส่วนอาคารหอประชุมศุภสวัสดิ์ จังหวัดนครนายก มีค่าการหน่วงเหนี่ยวความร้อน 1-2 ชั่วโมง เนื่องจากบริเวณโดยรอบอาคารมีสภาพเป็นคูคลองและมีต้นไม้ปกคลุมหนาแน่นทำให้บริเวณนั้นมีความชื้นสูง และสะสมอยู่ในผนังอิฐดินดิบ จึงทำให้การหน่วงเหนี่ยวมีค่าลดลง เนื่องจากความร้อนสามารถส่งผ่านผนังได้เร็วกว่าผนังอิฐดินดิบที่แห้ง นอกจากนี้ค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังยังขึ้นอยู่กับวัสดุที่เป็นส่วนผสมของผนังอิฐดิบด้วย หากพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลจะพบว่ามีความแตกต่างของอุณภูมิผนังภายในอาคารถึง 8 องศาเซลเซียส และจากแผนภูมิ Bioclimatic Chart พบว่าอุณหภูมิและความชื้นภายในหอประชุมศุภสวัสดิ์ ที่ไม่มีความเร็วลมช่วงเวลากลางวัน จะโดยส่วนใหญ่อยู่นอกเขตสภาวะน่าสบายแต่เมื่อได้รับอิทธิจากความเร็วลมทำให้อุณหภูมิและความชื้นภายในบ้านเข้าสู่สภาวะน่าสบายเกือบทั้งวัน ยกเว้นช่วงเวลา 07.00 – 08.00 น. ที่มีความชื้นสูงจึงอยู่นอกเขตสภาวะน่าสบาย

พฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนของผนังบ้านดินแบบอิฐดินดิบนี้เมื่อนำมาใช้กับงานสถาปัตยกรรม พบว่าเป็นมีความเป็นฉนวนที่เหมาะสม เนื่องจากมีการถ่ายเทความร้อนได้ช้า เหมาะสำหรับภูมิภาคที่มีอุณหภูมิแตกต่างกันระหว่างกลางวันกับกลางคืนที่สูงหรืออากาศหนาวเย็น เนื่องจากมีการป้องกันการส่งผ่านความร้อนได้ดีช่วงกลางวันและสามารถเก็บสะสมอุณหภูมิไว้

ในช่วงกลางคืนทำให้สภาพอุณหภูมิภายในอาคารค่อนข้างคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามสภาพแวดล้อมอย่างรวดเร็วนัก

5.1.2 ศักยภาพ และข้อจำกัดของบ้านดิน ในเชิงพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังและแนวทางในการออกแบบการสร้างบ้านดิน

ในช่วงเวลากลางวันนั้นผนังบ้านดินจะเป็นฉนวนในการป้องกันจากความร้อนจากดวงอาทิตย์ได้ดี เนื่องจากมีการส่งผ่านความร้อนเข้ามาได้ช้าอุณหภูมิภายในอาคารค่อนข้างคงที่ แม้ในช่วงเวลากลางคืนที่อุณหภูมิภายนอกลดลงความร้อนที่สะสมอยู่ภายในผนังก็จะถ่ายเทสู่สภาพแวดล้อมได้ช้าทำให้อุณหภูมิภายในอาคารในช่วงกลางคืนคงที่เช่นกัน ซึ่งในแง่อาคารที่พักอาศัยนั้นบ้านดินสามารถป้องกันสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงสูงจากภายนอกได้ดี หรืออีกนัยหนึ่งผนังบ้านดินนั้นยังสามารถเป็นการกักเก็บความเย็นให้กับอาคารได้ด้วย

จากการวิจัยพบว่า หากจะทำให้บ้านดินสามารถคงอุณหภูมิที่จะทำให้อยู่ในสภาวะน่าสบายได้นั้น ตัวอาคารควรอยู่ในพื้นที่ที่มีความชื้นต่ำ อันสรุปได้จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างดังกล่าว และในทิศทางที่รับผลจากรังสีของดวงอาทิตย์โดยตรง ควรจะเพิ่มความหนาของผนังให้มากขึ้นเพื่อเพิ่มความเป็นฉนวน

และอีกประการหนึ่ง บ้านดินจะมีความชื้นค่อนข้างสูง การใช้งานอาคารประเภทนี้ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการระบายอากาศที่ดี เพื่อลดความชื้นจากอาคารและเมื่อมีช่องเปิดมากความร้อนก็จะเข้ามาได้มากเช่นกัน ดังนั้นจึงต้องพิจารณาความเหมาะสมด้วย หากช่องเปิดมีมากเกินไป จะทำให้ความร้อนเข้าสู่อาคารได้มากและทำให้ผนังดินรับน้ำหนักได้ลดลง และเนื่องจากดินเป็นวัสดุธรรมชาติที่มีการเสื่อมสภาพง่ายกว่าวัสดุก่อสร้างอื่นจึงต้องดูแลรักษาเป็นอย่างดี

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 จากการทดสอบอุณหภูมิผนังบ้านดินนั้น เนื่องจากเก็บข้อมูลจากอาคารที่ใช้งานจริง ทำให้มีเงื่อนไขที่แตกต่างกัน เช่น สภาพแวดล้อม วัสดุที่ใช้มุงหลังคา ดังนั้น เพื่อให้ได้ผลที่แท้จริงควรเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีเงื่อนไขใกล้เคียงกัน เพื่อความแม่นยำของผลการวิเคราะห์ข้อมูล

5.2.2 ในการวิจัยนี้เป็นการเก็บตัวอย่างข้อมูลเพียงช่วงเวลาหนึ่ง เนื่องจากระยะเวลาที่จำกัดของการใช้เครื่องมือ หากเป็นไปได้ ควรจะเก็บข้อมูลตลอดทั้งปี เพื่อให้ทราบถึงพฤติกรรมที่แตกต่างในแต่ละฤดูกาล ตัวอย่างเช่น ทิศทางของผนังที่รับแสงอาทิตย์โดยตรง ซึ่งจะเปลี่ยนไปในแต่ละฤดู

5.2.3 ความหนาของผนังบ้านดินนั้นมีผลต่อการเป็นฉนวน คณะผู้วิจัยจึงเสนอแนะให้ศึกษาความหนาของผนังที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพเต็มที่ในการป้องกันความร้อนจาก

แสงอาทิตย์ และปริมาณช่องเปิดที่เหมาะสม อันจะทำให้มีลมพัดผ่านในอาคารในระดับที่เหมาะสม เพื่อช่วยให้อาคารอยู่ในสภาวะน่าสบายด้วย