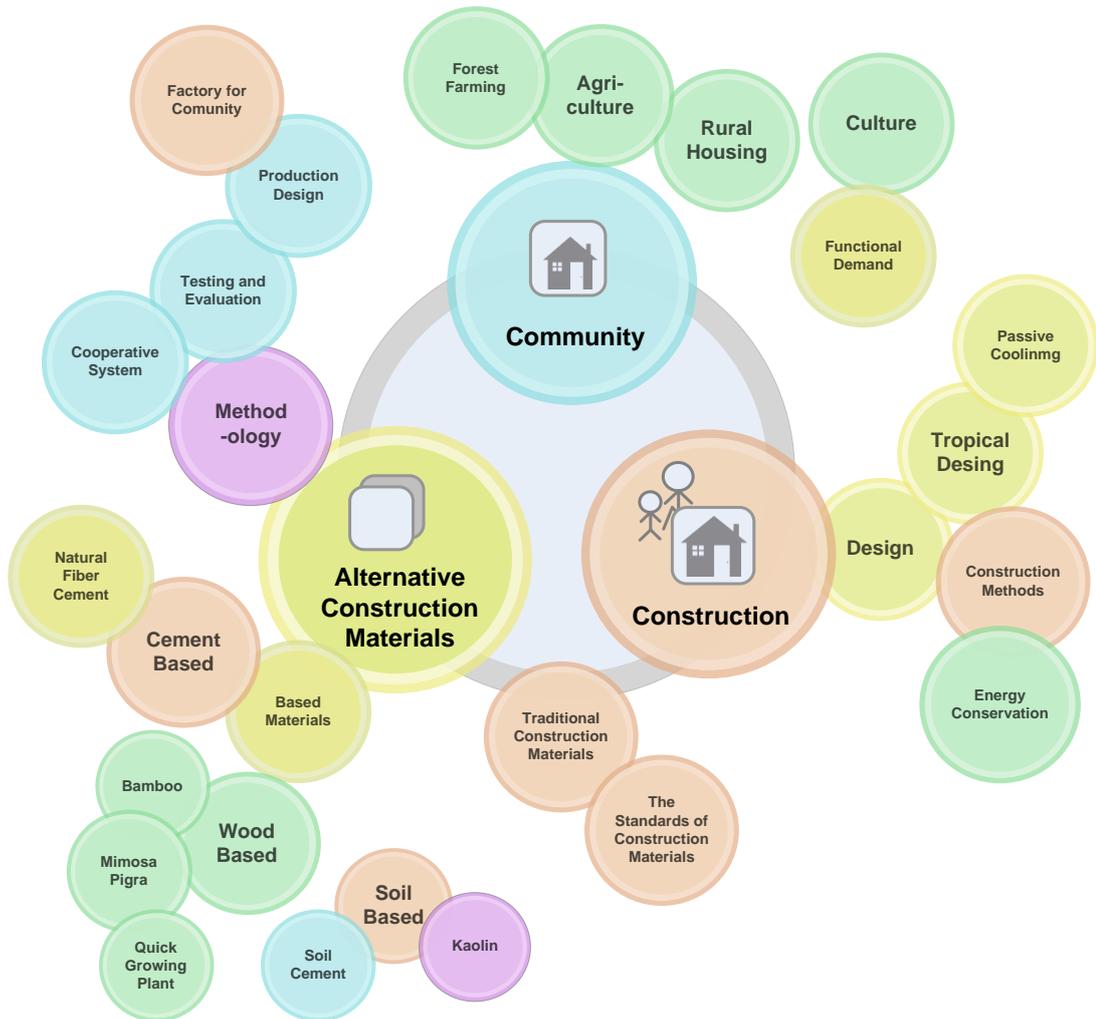


บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากงานวิจัยโครงการศึกษาวิจัยการเคหะพื้นถิ่นแบบบูรณาการเพื่อการพัฒนาตนเอง (โครงการปี 2) ปัญหาที่พบเบื้องต้นพบว่า ปัญหาของชุมชนในปัจจุบันคือ ขาดแคลนที่อยู่อาศัยและชุมชนแออัด และวิธีการจัดสรรที่อยู่อาศัยที่มีราคาถูกให้กับชาวบ้านหรืออาศัยแนวคิดของเศรษฐกิจพอเพียงและการพึ่งพาตนเองในชุมชน และได้มีการทำวิจัยการผลิตวัสดุทางเลือกสำหรับการก่อสร้างโดยใช้วัสดุเหลือใช้การเกษตรหรือวัชพืชที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาเป็นส่วนผสมในรูปแบบของผนังซีเมนต์ ตอกซีและอื่นๆ ซึ่งพบว่าวัสดุก่อสร้างที่โครงการฯ ได้พัฒนาขึ้นมาจากการดำเนินงานวิจัยเป็นเวลา 2 ปี ซึ่งได้แก่ ผนังซีเมนต์ อิฐประสานและกระเบื้องหลังคา โดยการวิจัยครั้งนี้มีเป้าหมายจะพัฒนาคุณภาพของ โดยเน้นที่ความแข็งแรง คงทนและยั่งยืนกับวัสดุทางเลือกดังกล่าว รวมถึงหาแนวทางการพัฒนาวัสดุทางเลือกอื่นๆ ต่อไป

การรวบรวมและการจัดการองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องนั้นจำเป็นที่จะต้องทราบถึงประโยชน์ที่จะนำไปใช้ เพื่อการพัฒนาวัสดุทางเลือกที่สามารถแก้ไขปัญหาเรื่องที่อยู่อาศัยของชาวชนบทได้ โดยแสดงการรวบรวมองค์ความรู้ได้ดังรูปนี้



ภาพที่ 2-1 การรวบรวมองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาวัสดุทางเลือก

ความสำคัญของการรวบรวมและการจัดการองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง จะสามารถทำให้การพัฒนาวัสดุทางเลือกให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากยิ่งขึ้นไปได้อีก เกิดการต่อยอดการเรียนรู้และการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อสร้างสรรค์ให้เกิดองค์ความรู้ที่มีความเหมาะสมและปรับแก้ปัญหาต่อไปได้ ซึ่งทางนักวิจัยได้ทำการแบ่ง เนื้อหาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยออกเป็น 3 ส่วน ส่วนแรกเป็นส่วนของการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ งานวิจัยเดิม โครงการศึกษาวิจัย เเคาะพื้นดินฯ และงานวิจัย วัสดุทางเลือก ได้แก่ ไม้ ดิน และซีเมนต์ ส่วนที่สอง เกี่ยวกับลักษณะของบ้านและสถาปัตยกรรมท้องถิ่น การออกแบบบ้านพักอาศัย เป็นต้น ส่วนสุดท้ายจะเป็นการนำเสนอเรื่องราวเกี่ยวกับชุมชน โดยนำแนวคิดการสร้างชุมชนยั่งยืน คือสามารถหาวัสดุและผลิตจำหน่ายได้ เป็นต้น

2.1. สรุปผลโครงการศึกษาวิจัยเคหะพื้นถิ่นเพื่อการบูรณาการเพื่อการพึ่งพาตนเองที่ผ่านมา

2.1.1. โครงการศึกษาวิจัยเคหะพื้นถิ่นแบบบูรณาการเพื่อการพึ่งพาตนเอง

โครงการศึกษาวิจัยเคหะพื้นถิ่นแบบบูรณาการเพื่อการพึ่งพาตนเอง จัดทำแล้วเสร็จเมื่อเดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2548 เป็นการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีวัสดุก่อสร้างพื้นถิ่น ผลงานวิจัยสามารถนำมาใช้ในเชิงธุรกิจที่สามารถสร้างรายได้ให้กับคนในชุมชนได้เป็นอย่างดี แต่การทำผลวิจัยบางรายการยังมีได้นำมาใช้ในด้านการพัฒนาที่อยู่อาศัยและอาคารสาธารณะของชุมชนและกิจกรรมทางด้านอาคารอื่นๆ จึงสมควรที่จะต้องมีการดำเนินการจัดสร้างตัวอย่างที่อยู่อาศัยและองค์ประกอบของชุมชนอื่น ๆ มาร่วมกันพัฒนาให้ได้เป็นประโยชน์กับโครงการอย่างแท้จริง โดยสามารถกำหนดแนวทางการพัฒนาดังกล่าวในเบื้องต้น โดยมีวงจรการผลิตแผ่นผนัง เริ่มจากขั้นตอนแรก มีการเก็บเกี่ยวและแปรรูปวัตถุดิบการเกษตร วัสดุเหลือใช้พื้นถิ่น เช่น ไม้ขี้ขาว ฯลฯ ต่อมา มีการออกแบบและนำวัสดุมาทำการขึ้นรูปทางด้านสถาปัตยกรรม และขั้นตอนสุดท้าย นำมาทดสอบความแข็งแรงและความทนทานของแผ่นผนัง

ผลการวิจัยและพัฒนาวัสดุก่อสร้างและผลิตภัณฑ์พื้นถิ่นได้ตอบวัตถุประสงค์ตามขอบเขตของการวิจัยในส่วนสำคัญด้านต่างๆ ที่ได้กำหนดแนวความคิดในการพัฒนาวัสดุก่อสร้างและผลิตภัณฑ์พื้นถิ่นประเภทผนัง อยู่ 4 ประเภท ได้แก่ อิฐ (Brick) แผ่นต็อกซี่ (Torchis board) แผ่นใยซีเมนต์ (Fiber-Cement board) แผ่นผนังไยอัด (Excelsior Stain Cement board) ผลการวิจัยและพัฒนาวัสดุก่อสร้างและผลิตภัณฑ์พื้นถิ่นที่มีกรอบความคิดทางด้านวัสดุได้ผลที่เปลี่ยนแปลงไปตามปัจจัยหลักคือ วัตถุดิบ การออกแบบ วิทยาการ กระบวนการผลิต และคุณสมบัติที่ได้ในการพัฒนา ตามประเภทมวลสารทั้งสามประเภท ถึงแม้ว่าจะเป็นเพียงการวิจัยในปีแรก แต่สามารถนำไปเป็นผลต่อเนื่องสู่การวิจัยปีต่อไป รวมทั้งการพัฒนาประเภทและชนิดของวัสดุก่อสร้างและผลิตภัณฑ์พื้นถิ่นแบบอื่นๆ หลังจากทีออกแบบผลิตภัณฑ์โดยการนำเอาวัสดุเกษตรมาเป็นส่วนผสมของวัสดุก่อสร้างและได้ทดลองขึ้นรูปจนได้ผลิตภัณฑ์ผนังชนิดต่างๆ ได้แก่ ผนังต็อกซี่ ผนังใยซีเมนต์ และอิฐ ดังที่ได้กล่าวมาในตอนต้น แต่เนื่องจากการวิจัยนี้ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ขึ้นมา โดยเน้นเทคโนโลยีแบบพื้นถิ่นให้ชาวบ้านสามารถผลิตได้เอง ซึ่งอาจจะมีการบวนการแตกต่างจากผลิตภัณฑ์ทางอุตสาหกรรมและผลิตภัณฑ์ยังอยู่ในขั้นตอนการผลิตขนาดการทดลองในห้องทดลอง จึงทำให้ขั้นตอนบางขั้นตอนอาจยากหรือมีค่าใช้จ่ายในการผลิตที่สูงต่อการนำไปปฏิบัติจริง

โดยใน โครงการวิจัยนำร่องเคหะชนบทภาคเหนือ ซึ่งเป็น โครงการต่อเนื่องจาก โครงการวิจัยนี้ จะมุ่งเน้นการนำไปใช้งานจริงผ่านการมีส่วนร่วมของชุมชน ตลอดจนศึกษาผลตอบรับจากชุมชนและผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์แผ่นผนังเพื่อพัฒนาสู่ความยั่งยืนในด้านที่อยู่อาศัยของชุมชน

2.1.2. โครงการศึกษาวิจัยเคหะพื้นถิ่นแบบบูรณาการเพื่อการพึ่งพาตนเอง งานวิจัยและพัฒนา วัสดุก่อสร้างสำหรับอาคารต้นแบบ (โครงการต่อเนื่องปีที่ 2)

โครงการศึกษาวิจัยเคหะพื้นถิ่นแบบบูรณาการเพื่อการพึ่งพาตนเอง โครงการต่อเนื่องปีที่สอง จัดทำแล้วเสร็จเมื่อ เดือนสิงหาคม ปี พ.ศ. 2549 เป็นการศึกษาวิจัยและพัฒนาวัสดุก่อสร้างสำหรับอาคารต้นแบบ โดยใช้หมู่บ้านขุนคองหลวง อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ เป็นพื้นที่ดำเนินงาน การดำเนินงานประกอบด้วย การวิเคราะห์ความเหมาะสมของพื้นที่ การพัฒนาวัสดุก่อสร้างทางเลือกพื้นถิ่น โดยใช้เทคโนโลยีและวัตถุดิบในท้องถิ่น ให้ชาวบ้านมีส่วนร่วมผลิตวัสดุก่อสร้างด้วยตนเอง ตลอดจนการสร้างอาคารต้นแบบ โดยใช้วัสดุก่อสร้างที่พัฒนาได้และการวิเคราะห์ความเหมาะสมและศักยภาพในการใช้งานของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นและความเหมาะสมของบ้านต้นแบบเพื่ออยู่อาศัย ผลการวิจัยพบว่าไม้สักที่มีอายุ 5-7 ปี ซึ่งเป็นไม้ที่สาบออกจากสวนป่า และไม้ไทรเร็ว เช่น ยูคาลิปตัสและไม้ไผ่ สามารถนำมาใช้เป็น โครงสร้างของบ้านตัวอย่างได้ นอกจากนี้ วัสดุเกษตรเช่น กระจินขี้เถ้าและไมยราพขี้เถ้าสามารถนำมาผสมกับซีเมนต์เพื่อผลิตเป็นแผ่นผนังไซซีเมนต์และกระเบื้องมุงหลังคาได้ ตลอดจนใช้ผสมกับดินและซีเมนต์เพื่อผลิตเป็นอิฐบล็อกประสาน สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการจักสาน ต้นคร้าหรือแหง ต้นกก หรือ ฝิวไม้ไผ่ และผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการถักทอใยกล้วย สามารถนำมาประกอบเป็นวัสดุตกแต่งภายใน ได้เช่นกัน ผลิตภัณฑ์ประเภทผนังและกระเบื้องมุงหลังคาที่ผลิตได้จากโครงการมีคุณสมบัติที่ใช้ทดแทนวัสดุก่อสร้างทั่วไปในท้องตลาดได้และมีราคาต่ำกว่า ส่วนวัสดุตกแต่งภายในที่ผลิตจากวัสดุจักสาน และวัสดุถักทอโดยใช้เทคโนโลยีและวัตถุดิบในท้องถิ่นสามารถนำไปสู่การพัฒนาชุมชนให้เกิดความยั่งยืนได้หากมีการพัฒนากระบวนการผลิตในเชิงพาณิชย์ สำหรับบ้านต้นแบบที่สร้างขึ้นโดยศึกษารูปแบบของที่อยู่อาศัยในลักษณะต่างๆ ที่มีอยู่ในชุมชนและศึกษาลักษณะความต้องการในการใช้สอยของผู้อยู่อาศัย สามารถตอบสนองความพึงพอใจในชุมชนที่ศึกษาวิจัยได้

จากงานวิจัยนี้ทำให้ทราบปัญหาเบื้องต้นของชุมชนในปัจจุบันคือ ขาดแคลนที่อยู่อาศัยและชุมชนแออัด และวิธีการจัดสรรที่อยู่อาศัยที่มีราคาถูกให้กับชาวบ้านหรืออาศัยแนวคิดของเศรษฐกิจพอเพียงและการพึ่งพาตนเองในชุมชน และมีได้ทำการวิจัยการผลิตวัสดุทางเลือกสำหรับการก่อสร้างโดยใช้วัสดุเหลือใช้การเกษตรหรือวัชพืชที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาเป็นส่วนผสมในรูปแบบของ

ผนังใยซีเมนต์ ฝอยสั้นๆ และอื่นๆ ผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ คือ ได้ผลิตภัณฑ์วัสดุก่อสร้างทางเลือกพื้น
ถิ่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลิตภัณฑ์จากเทคโนโลยีประเภทใยซีเมนต์ (Natural Fiber Cement) สามารถ
นำไปใช้งานได้จริง มีศักยภาพในการใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง ซึ่งพบว่าวัสดุก่อสร้างที่โครงการฯ ได้
พัฒนาขึ้นมาจากการดำเนินงานวิจัยเป็นเวลา 2 ปี ได้แก่ ผนังใยซีเมนต์ อิฐประสานและกระเบื้อง
หลังคา โดยมีเป้าหมายพัฒนาคุณภาพโดยเน้นที่ความแข็งแรง คงทนและยั่งยืนกับวัสดุทางเลือก
ดังกล่าว รวมถึงหาแนวทางการพัฒนาวัสดุทางเลือกอื่นๆ ต่อไป อีกทั้งประหยัดค่าใช้จ่ายเนื่องจาก
ใช้เทคโนโลยีที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น กระบวนการผลิตไม่ซับซ้อน ชาวบ้านสามารถผลิตเพื่อใช้
ซ่อมแซมที่พักอาศัยของตนเองได้ ในราคาถูกลงกว่าท้องตลาด

2.2. แนวคิดทฤษฎีวิสตุก่อสร้างทางเลือก

จากงานวิจัยส่วนใหญ่ที่เกี่ยวข้องกับวัสดุทางเลือกที่ใช้ทั่วไปในปัจจุบันพบว่า วัสดุปัจจุบันที่นิยมใช้เป็นวัสดุหลักในการก่อสร้างคือ อิฐมอญ อิฐบล็อก ไม้ฝา ไม้ ซึ่งพบว่าวัสดุดังกล่าวนี้มีราคาที่สูงขึ้นตามภาวะเศรษฐกิจ และคุณภาพของวัสดุที่มีการพัฒนาให้เหมาะสมต่อการใช้งาน และสะดวกต่อผู้ออกแบบ จึงมีผลกระทบต่อราคาของวัสดุในท้องตลาดที่สูงขึ้นตามไปด้วย ทั้งนี้สำหรับชุมชนพื้นถิ่นแล้ว จึงเป็นกลุ่มที่ได้รับผลกระทบต่อต้นทุนการก่อสร้าง และยากต่อการหาวัสดุทดแทนเพราะเมื่อเปรียบเทียบคุณภาพของวัสดุทดแทนแล้วจะเห็นได้ว่ามีคุณภาพ ความแข็งแรง และความทนทานน้อยกว่า ในการศึกษาครั้งนี้จึงหาทางเลือกในการพัฒนาวัสดุโดยใช้วัสดุคิบทหลักที่เป็นองค์ประกอบสำหรับการก่อสร้างและสามารถนำมาทดลองใช้เป็นวัสดุก่อสร้างหลัก ได้แก่

- 1) ไม้ต่างๆ เศษวัสดุเหลือใช้จากการเกษตร
- 2) ดิน
- 3) และซีเมนต์

2.2.1. แนวคิดและทฤษฎีเรื่องไม้

สำหรับแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยเกี่ยวกับไม้แบ่งออกเป็นประเภทย่อย 2 ชนิด คือ ไม้ไผ่ (Bamboo) และไม้โตเร็ว (Quick Growing Plant)

- **ไม้ไผ่ (Bamboo)**

ข้อมูลทั่วไป

ไผ่เป็นพืชชนิดหนึ่งที่ขึ้นอยู่ในป่าเขตร้อนแถบเอเชียเป็นส่วนใหญ่ โดยขึ้นอยู่ในป่าดิบเขา ป่าเบญจพรรณ หรือขึ้นเป็นป่าไผ่ล้วนๆ หรือมีไม้อื่นขึ้นปะปนเพียงเล็กน้อย แต่ละท้องถิ่นจะมีไผ่ต่างชนิดกัน ในประเทศไทยมีไผ่อยู่จำนวน 15 สกุลมีรายงานเท่าที่พบแล้วประมาณ 82 ชนิด (รุ่งนภา และคณะ, 2544) ไม้ไผ่จัดเป็นเป็นไม้โตเร็วชนิดหนึ่งที่ใช้เวลาเพียง 2-3 ปี ก็สามารถเก็บเกี่ยวผลประโยชน์ได้ ปัจจุบันมีการนำไผ่มาใช้กันมาก ทั้งในด้านอุปโภคและบริโภค ใช้สอยเป็นเครื่องมือทางการเกษตร สร้างบ้านที่อยู่อาศัย รวมทั้งนำมา

สร้างงานหัตถกรรมจำหน่ายทั้งเป็นรายได้เสริมและรายได้หลักอีกด้วย ปัจจุบันไม้ไผ่จากแหล่งธรรมชาติมีจำนวนลดลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจากปริมาณความต้องการใช้ประโยชน์จากไม้ไผ่ในด้านต่างๆ เพิ่มขึ้น ประกอบกับไม้ไผ่นำมาใช้งานได้สารพัดประโยชน์ แต่อายุการใช้งานสั้นเพราะปัญหาด้านแมลงและเชื้อราทำลายเนื้อไม้ เนื่องจากไม้ไผ่มีปริมาณแป้งและน้ำตาลค่อนข้างสูง จึงเป็นอาหารอันโอชะของแมลง เป็นเหตุให้ประสิทธิภาพการใช้งานของไม้ไผ่ลดลง

ในชนบทมีการใช้ประโยชน์จากไม้ไผ่ในด้านต่างๆ โดยแต่ละท้องถิ่นได้มีการคิดค้นหาวิธีการป้องกันรักษายืดอายุการใช้งานไม้ไผ่สารพัดวิธีแตกต่างกันไป บางวิธีเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ได้รับถ่ายทอดสืบต่อกันมาจนถึงปัจจุบัน แต่วิธีการป้องกันรักษาเนื้อไม้จากเชื้อราและตัวมอดแก้ปัญหานั้นในระดับหนึ่งเท่านั้น หรืออาจกล่าวได้ว่ายังไม่มียุทธศาสตร์รักษาและยืดอายุการใช้งานของไม้ไผ่ได้อย่างแท้จริง ขณะที่ไม้ไผ่เป็นวัตถุดิบที่นำมาใช้งานด้านต่างๆ อย่างกว้างขวาง ประกอบกับเป็นพืชอายุสั้นสามารถปลูกเสริมสร้างขึ้นมาทดแทนไม้จากแหล่งธรรมชาติที่ลดลงได้ หรือปลูกเพิ่มขึ้นได้ตามปริมาณความต้องการของตลาด โดยสามารถปลูกตามหัวไร่ปลายนาขายเป็นรายได้เสริมและปลูกเป็นแปลงสวนเกษตรในเชิงธุรกิจได้ ด้วยไม้ไผ่เป็นไม้สารพัดประโยชน์และมีปัญหาอายุการใช้งาน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นเร่งด่วนในการศึกษาเพื่อพัฒนาเพิ่มมูลค่าและยืดอายุการใช้งานไม้ไผ่ในงานโครงสร้างบ้าน ซึ่งหากสามารถพัฒนาใช้ในงานโครงสร้างบ้านที่มีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่างานด้านอื่นๆ ได้แล้วก็สามารถที่จะนำไม้ไผ่ไปใช้งานด้านอื่นๆ ที่มีอายุยาวนานกว่าเดิมได้เช่นกัน โดยแนวทางในการศึกษาวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นนำความรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นเดิมมาประยุกต์ใช้ร่วมกับวิทยาการสมัยใหม่ ในการเพิ่มมูลค่าและยืดอายุการใช้งานของไม้ไผ่มากขึ้น อันจะเป็นการลดการตัดไม้ทำลาย แต่กลับจะเป็นการส่งเสริมให้มีการปลูกป่าจากไม้มากขึ้น ซึ่งจะเป็นการพัฒนาเสริมสร้างป่าที่ยั่งยืน

ปัจจุบันมีการนำไม้ไผ่มาใช้กันมาก ไม้ไผ่จากแหล่งธรรมชาติจึงลดลงอย่างรวดเร็ว เกษตรกรจึงให้ความสนใจในการปลูกและการนำเอาไม้ไผ่มาใช้ทดแทนไม้กันมากขึ้น ไม้ปลูกง่ายโตเร็ว ขยายพันธุ์ได้ง่าย เป็นพืชอเนกประสงค์ใช้ได้ทุกส่วน และสามารถนำเนื้อไม้มาใช้ประโยชน์ได้ตั้งแต่ 1-6 ปี ขณะนี้ผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ของไทยมีความหลากหลายและกำลังเป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศ ผลิตภัณฑ์สินค้าส่งออกของท้องถิ่นและชุมชนแข่งขันกันผลิตและจัดจำหน่ายจนมีชื่อเสียง ที่เรียกว่า สินค้าโอท็อป (กรมป่าไม้, 2547)

แต่การนำเอาไม้ไผ่มาใช้ประโยชน์มักประสบปัญหาด้านแมลงและเชื้อรา การป้องกันรักษาไม้ไผ่จึงเป็นสิ่งจำเป็นซึ่งแต่ละท้องถิ่นได้มีการคิดค้นหาวิธีการป้องกันรักษาไม้ไผ่สารพัดวิธี บางวิธีก็ทำกันมาแต่โบราณเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น บางวิธีก็ทำกันโดยขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เกี่ยวกับสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงและเห็ดราทำลายไม้ ทำให้ผู้ใช้สินค้าได้รับผลกระทบจากการใช้สารเคมีที่ไม่ถูกต้อง ดังนั้นการนำไม้ไผ่มาใช้ประโยชน์จำเป็นจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดแมลงและเชื้อราไม้พอสสมควร ซึ่งจะช่วยให้อายุการใช้งานของไม้ไผ่ให้นานขึ้นและเป็นการช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติอีกทางหนึ่งด้วย

ลักษณะทั่วไปของไผ่

เอกลักษณ์ที่โดดเด่นของไผ่ ไผ่บางชนิดสูงถึง 40 เมตร เท่ากับตึก 10 ชั้น ลำปล้องไผ่มีขนาดต่างๆ กัน ไผ่ขนาดใหญ่อาจมีลำปล้องที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางยาวถึง 25 เซนติเมตร ลำต้นไผ่กลวง และเป็นรูปทรงกระบอก ต้นไม้ทั่วไปเติบโตที่ยอด แต่ต้นไผ่จะยึดปล้องออก การที่ปล้องทุกปล้องยึดออกพร้อมๆ กัน ทำให้ไผ่เติบโตเร็ว เพราะปล้องจะยึดตลอดเวลาทั้งกลางวัน และกลางคืน ดังนั้น ภายในเวลาเพียง 3 ปี ไผ่ก็สามารถตัดใช้ได้

ไม้ไผ่มีเนื้อไม้ที่ประกอบด้วยกลุ่มเซลล์ vascular bundle ซึ่งประกอบด้วย fiber vessel และ sieve tube จากด้านตัดขวางของไม้ไผ่ vascular bundle จัดเรียงตัวสลับห่างไปรอบๆ เส้นรอบวง มีขนาดเล็กและหนาแน่นที่ส่วนผิว ขนาดใหญ่กระจายตัวอยู่ด้านในของลำไผ่ ความชื้นในไม้มีส่วนสัมพันธ์กับเซลล์พาราเรโนไมมาซึ่งมีมากที่ส่วนโคน จึงทำให้ส่วนโคนมีความชื้นสูงกว่าส่วนปลาย ส่วนของไฟเบอร์ ทำให้เนื้อไม้แข็งมี 40% ไฟเบอร์มีอยู่มากที่ส่วนผิวและข้อ เนื่องจากส่วนข้อมีไฟเบอร์สั้นและผนังหนา เมื่อไม้แห้งเกิดแรงดึงขึ้นทำให้ไม้ไผ่มีรอยแตกที่ส่วนข้อ ไฟเบอร์และเซลล์พาราเรโนไมมาบริเวณข้อมีเม็ดแป้งอยู่จึงดึงดูดแมลงให้เข้าไปทำลาย vessel เป็นส่วนที่ลำเลียงน้ำและอาหาร ซึ่งจะอุดตันภายในเวลา 24 ชั่วโมง หลังตัด ดังนั้นต้องอัดน้ำยาให้ทันภายในเวลานี้ และต้องตัดปลายทุกครั้งที่ทำกรอบน้ำยาไม้ไผ่ ไม้ไผ่แต่ละชนิดมีเปอร์เซ็นต์ซิลิกาแตกต่างกันตั้งแต่ 1-6% ดังนั้นโครงสร้างของไม้ไผ่ซึ่งแตกต่างจากไม้ทั่วไป ทำให้ยากแก่การดูดซึมน้ำยา การอบน้ำยาไผ่จึงยากกว่าไม้และใช้เวลานาน (Janssen, 2000)

ทั้งนี้ ไม้ไผ่เป็นไม้ที่แตกต่างจากไม้ที่จะนำมาใช้งานทางด้านก่อสร้างชนิดอื่น ที่ผ่านมามีไม้สามารถจัดประเภทตามลักษณะของเนื้อไม้ได้ เพราะไม้ไผ่เป็นพืชยืนต้นที่มีลำ

ต้นกลมและกลวงตรงกลาง มีข้อกระจายอยู่ตลอดลำเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้แก่ลำต้น เส้นใยของลำไม้ไผ่จะประสานกันแน่น มีความเหนียวและมีแรงหยุ่นตัว ทำให้สามารถโค้งงอหรือตัดได้ตามต้องการ เปลือกหรือผิวของลำไม้ไผ่จะแข็งและเรียบเป็นมัน โดยปราศจากการตกแต่ง ที่สำคัญในเนื้อไม้มีปริมาณแป้งและน้ำตาลสูง เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการเข้าทำลายของเชื้อ และแมลงเป็นเหตุให้ไม้ไผ่สูญเสียความคงทน จึงควรมีการทดสอบก่อนนำไปใช้

ชนิดของไม้ไผ่ที่ใช้ในการก่อสร้างที่ควรทราบ ไม้ไผ่ที่ใช้ในการก่อสร้างนั้นมีดังต่อไปนี้

- 1) ไม้ตง (D.asper) เป็นไม้ในสกุล Dendrocalamus นิยมปลูกกันในภาคกลางโดยเฉพาะที่จังหวัดปราจีนบุรีปลูกกันมาก เป็นไม้ขนาดใหญ่ ลำต้นมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 6-12 เซนติเมตร ไม้มีหนามปล้องยาวประมาณ 20 เซนติเมตร โคนต้นมีลายขาวสลับเทา มีขนเล็ก ๆ อยู่ทั่วไปของลำ มีหลายพันธุ์ เช่น ไม้ตงหม้อ ไม้ตงดำ ไม้ตงเขียว ไม้ตงหนู เป็นต้น หน่อใช้รับประทานได้ ลำต้นใช้สร้างอาคาร เช่น เป็นเสา โครงหลังคา เพราะแข็งแรงดี ไม้ตงมีต้นกำเนิดจากประเทศจีน ชาวจีนนำมาปลูกในประเทศไทยประมาณ ปี พ.ศ. 2450 ปลูกครั้งแรกที่ตำบลพระราม จังหวัดปราจีนบุรี
- 2) ไม้สีสุก (B.flaxuosa) อยู่ในสกุล Bambusa ไม้ชนิดนี้มีอยู่ทั่วไปและมีมากในภาคกลางและภาคใต้ลำต้นเขียวสดเป็นไม้ขนาดใหญ่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นประมาณ 7-10 เซนติเมตร ปล้องยาวประมาณ 4-10 เซนติเมตร บริเวณข้อมีกิ่งเหมือนหนาม ลำต้นเนื้อหนา ทนทานดี ใช้ทำนั้งร้านในการก่อสร้าง เช่น นั้งร้านทาสี นั้งร้านฉาบปูน
- 3) ไม้ล้ามะลอก (D.longispathus) อยู่ในสกุล Dendrocalamus มีทั่วทุกภาคแต่ในภาคใต้จะมีน้อยมาก ลำต้นสีเขียวแก่ไม่มีหนาม ข้อเรียบ จะแตกใบสูงจากพื้นดินประมาณ 6-7 เมตร ปล้องขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7-10 เซนติเมตร ลำต้นสูงประมาณ 10-15 เมตร ลำต้นใช้ทำนั้งร้านในงานก่อสร้างได้ดี
- 4) ไม้ป่าหรือไม้หนาม (B.arundinacea) อยู่ในสกุล Bambusa มีทั่วทุกภาคของประเทศต้นแก่มีสีเขียวเหลือง เป็นไม้ขนาดใหญ่มีหนามและแขนง ปล้องขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10-15 เซนติเมตร ใช้ทำโครงบ้าน ใช้ทำนั้งร้าน

- 5) ไม้ค้ำหรือ ไม้ค้ำดำ (B.sp.) อยู่ในสกุล Bambusa มีในป่าดิบแล้งจังหวัดกาญจนบุรีและจันทบุรี ลำต้นสีเขียวแก่ ก่อนข้างดำ ไม่มีหนาม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของปล้องประมาณ 7-10 เซนติเมตร ปล้องยาว 30-40 เซนติเมตร เนื้อหนา ลำต้นสูง 10-12 เมตร เหมาะจะใช้ในการก่อสร้าง จักสาน
- 6) ไม้เหียง (C.Virgatum) อยู่ในสกุล Cephalastachyum มีทางภาคเหนือ ลำต้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5-10 เซนติเมตร ปล้องยาวขนาด 50-70 เซนติเมตร ข้อเรียบ มีกิ่งก้านเล็กน้อย เนื้อหนา 1-2 เซนติเมตร ลำต้นสูงประมาณ 10-18 เมตร ลำต้นใช้ทำโครงสร้างอาคาร เช่น เสา โครงหลังคา คาน
- 7) ไม้รวก (T. siamensis) อยู่ในสกุล Thyrsostachys มีมากทางจังหวัดกาญจนบุรี ลำต้นเล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2.7 เซนติเมตร สูงประมาณ 5-10 เมตร ลักษณะเป็นกอ ลำต้นใช้ทำรั้ว ทำเยื่อกระดาษ ไม้รวกที่ส่งออกขายต่างประเทศ เมื่อทำให้แห้งดีแล้ว จะนำไปจุ่มลงในน้ำมัน โขลาเพื่อกันแมลง น้ำมันโขลา 20 ลิตร จะอาบไม้รวกได้ประมาณ 40,000 ลำ

ตารางที่ 2-1 ไม้ไผ่ที่ปลูกกันมากในประเทศไทยและนำมาใช้ประโยชน์

ชื่อพื้นเมือง	ชื่อวิทยาศาสตร์	เส้นผ่าศูนย์กลาง(ซม.)	ท้องถิ่นภาค	การใช้ประโยชน์
ไจ้	<i>Arundinaria ciliate</i>	0.75-1	ใต้และตะวันออก เฉียงเหนือ	ทำเยื่อกระดาษ
หญ้าเพ็ก	<i>A.Lusilla</i>	0.5-0.7	ตะวันออกเฉียงเหนือ	ทำเยื่อกระดาษ
ไผ่ป่า	<i>Bambusa</i> <i>Arundinaceae</i>	10-15	ทั่วไป	เครื่องจักสาน ทำเยื่อกระดาษ
ไผ่สีสุก	<i>B.blutneana</i>	7-10	ปลูกทั่วไป	เครื่องจักสาน ก่อสร้างชั่วคราว
ไผ่บงหนาม	<i>B.blutneana</i>	10-12	เหนือ	เครื่องจักสาน ไม้ค้ำยัน ทำเยื่อกระดาษ
ไผ่ล้ามะลอก	<i>Blongispiculata</i>	7-9	ทั่วไป	จักสาน เยื่อเรยอง
ไผ่เลี้ยง	<i>Bnana</i>	2-3	ทั่วไป	จักสาน ปลูกประดับ
ไผ่ชางดำ	<i>B.pallida</i>	7.5-15	เหนือและตะวันออก เฉียงเหนือ	จักสาน ปลูกประดับ
ไผ่ทอม	<i>B.polymorpha</i>	6-18	เหนือ	จักสาน ก่อสร้างชั่วคราว
ไผ่บง	<i>B.tulda</i>	5-10	ทั่วไป	จักสาน ทำเยื่อกระดาษ
ไผ่เหลือง	<i>B.vulgaris</i>	4-4.5	ทั่วไป	จักสาน ทำเยื่อกระดาษ
ไผ่ข้าวหลาม	<i>Cephalos trachyum</i> <i>-pergracile Munro</i>	12-20	เหนือ	ก่อสร้างชั่วคราว พื้น
ไผ่เอียง	<i>C.virgatum</i>	15-20	เหนือ	ก่อสร้างชั่วคราว ฝา
ไผ่บงใหญ่	<i>Dendro calamus</i> <i>Brandisii</i>	10-17	ทั่วไป	จักสาน ทำเยื่อกระดาษ ก่อสร้างชั่วคราว
ไผ่เป่าะไผ่อก	<i>Dgiganteus</i>	10-12	ทั่วไป	ก่อสร้างชั่วคราว
ไผ่หนวลใหญ่	<i>Dhatmiltonii</i>	10-17	เหนือ	ก่อสร้างชั่วคราว

ที่มา: รุ่งนภาและคณะ, 2544

- **ไม้โตเร็ว (Quick Growing Plant)**

การจำแนกพันธุ์ไม้ป่าออกเป็น 5 กลุ่ม (กรมป่าไม้, 2536) โดยพิจารณาจากอัตราการเจริญเติบโตถึงขนาดเส้นรอบวง 100 เซนติเมตร (เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น 30 เซนติเมตร) ซึ่งเป็นขนาดจำกัดในการนำไปใช้ประโยชน์ ดังนี้

- 1) ไม้โตเร็วมาก คือ ไม้ที่ใช้เวลาในการเจริญเติบโตจนถึงขนาดจำกัด เมื่อมีอายุ 5-10 ปี โดยมีอัตราการเจริญเติบโตทางเส้นรอบวงลำต้นมากกว่า 5 ซม. ต่อปี (อัตราทางเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 1.5 ซม. ต่อปี) ได้แก่ ไม้กระถินยักษ์ ยูคาลิปตัส กระถินณรงค์ กระถินเทพา เลียน สะเดาเทียม เป็นต้น
- 2) ไม้โตเร็ว คือ ไม้ที่ใช้เวลาในการเจริญเติบโตจนถึงขนาดจำกัด เมื่อมีอายุ 10-15 ปี โดยมีอัตราการเจริญเติบโตทางเส้นรอบวงลำต้นประมาณ 5 ซม. ต่อปี (อัตราทางเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 ซม. ต่อปี) ได้แก่ ไม้สะเดา จี้เหล็กบ้าน ถ่อน สีเสียดเหนือ โกงกาง สนทะเล สนประติพัทธ์ เป็นต้น
- 3) ไม้โตปกติ คือ ไม้ที่ใช้เวลาในการเจริญเติบโตจนถึงขนาดจำกัด เมื่ออายุ 15-20 ปี โดยมีอัตราการเจริญเติบโตทางเส้นรอบวงลำต้น 2.5-4 ซม. ต่อปี (อัตราทางเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.8-1.2 ซม. ต่อปี) ได้แก่ ไม้สัก สนสองใบ สนสามใบ สนคาร์ริเบีย เป็นต้น
- 4) ไม้โตค่อนข้างช้า คือ ไม้ที่ใช้เวลาในการเจริญเติบโตจนถึงขนาดจำกัด เมื่อมีอายุ 20-25 ปี โดยมีอัตราการเจริญเติบโตทางเส้นรอบวงลำต้น 1.0-2.5 ซม. ต่อปี (อัตราทางเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.3-0.8 ซม. ต่อปี) ได้แก่ ไม้ประดู่ ยางนา แดง หลุมพอ เป็นต้น
- 5) ไม้โตช้ามาก คือ ไม้ที่ใช้เวลาในการเจริญเติบโตจนถึงขนาดจำกัดที่สามารถตัดพืชนำมาใช้ประโยชน์ได้ เมื่อมีอายุ 25-30 ปี โดยมีอัตราการเจริญเติบโตทางเส้นรอบวงลำต้นน้อยกว่า 1.0 ซม. ต่อปี (อัตราทางเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 0.3 ซม. ต่อปี) ได้แก่ ไม้ตะเคียนทอง พะยูง ชิงชัน มะค่าโมง เต็ง รังเหยง พลวง รักใหญ่ เป็นต้น

สำหรับงานวิจัยโครงการนี้เลือกชนิดของไม้โตเร็วที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในพื้นที่ โดยคำนึงถึงศักยภาพของไม้โตเร็ว สำหรับนำมาใช้ในการก่อสร้าง วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ พิจารณาได้จากปัจจัยหลายอย่าง ได้แก่ ปริมาณการขึ้นอยู่ตามท้องถิ่นว่ามีการปลูกหรือ

ขึ้นอยู่มากหรือน้อยเพียงใด ปัจจัยทางด้านเศรษฐศาสตร์ เช่น เป็นที่ต้องการของตลาดหรือไม่ เป็นต้น และเป็นพันธุ์ไม้ท้องถิ่นหรือพันธุ์ไม้ต่างประเทศ ซึ่งพบว่าในภาคเหนือนั้น กระถินยักษ์เป็นไม้โตเร็วที่ขึ้นได้ง่ายและพบทั่วไป ขึ้นได้ทั้งดินดีและดินเลว มีการแพร่พันธุ์จากเมล็ดที่ร่วงหล่นจนคล้ายกับเป็นวัชพืช แต่ไม่มีการซื้อขายตามท้องตลาด จึงน่าจะมีศักยภาพสูงในการนำมาพัฒนาการใช้ประโยชน์ ส่วนไม้ยูคาลิปตัส นั้นสามารถปลูกได้ง่ายในดินที่เลวและพื้นที่แห้งแล้ง แต่ทำให้สภาพสิ่งแวดล้อมไม่ดี ปัจจุบันเริ่มมีราคาและซื้อขายกันมาก เนื่องจากมีลำต้นเปลาตรง ใช้ในการก่อสร้าง เป็นที่ต้องการของตลาด พันธุ์ไม้สองชนิดนี้เป็นพันธุ์ไม้ต่างประเทศ จึงไม่มีข้อจำกัดทางกฎหมายในการปลูก การขนย้ายและนำมาใช้ประโยชน์ นอกจากนี้พื้นที่ภาคเหนือยังพบว่าพื้นที่รกร้างทั้งหมดประมาณ 236,108 ไร่ จากการประมาณการคาดว่าพื้นที่รกร้างเหล่านี้มีดินไมยราพยักษ์ เจริญอยู่ 50% ของพื้นที่รกร้างทั้งหมด ซึ่งจัดอยู่ในตระกูลวัชพืช โดยสรุปแล้ว ไม้ที่สามารถนำมาเป็นวัสดุทางเลือกหลักของคือ

- 1) กระถินยักษ์
- 2) ไม้ยูคาลิปตัส
- 3) ไมยราพยักษ์

1) กระถินยักษ์

ชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit วงศ์ LEGUMINOSAE ชื่อสามัญ White Popinac, Lead Tree

ไม้กระถินยักษ์ เป็นไม้ตระกูลถั่วที่มีความสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้โดยปมของไรโซเบียม ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5-2.5 มิลลิเมตร โดยในรากขนาดเล็กหรือรากฝอย จะมีเชื้อราไมโครไรซาอยู่ร่วมกับระบบราก ช่วยให้ดินกระถินยักษ์ได้ฟอสฟอรัสและธาตุอาหารอื่น ๆ ที่จำเป็นได้มากขึ้น ไม้กระถินยักษ์ มีมากกว่า 100 สายพันธุ์ บางสายพันธุ์เป็นไม้ยืนต้น บางสายพันธุ์เป็นไม้พุ่ม เนื่องจากกระถินยักษ์สามารถกระจายพันธุ์ได้กว้างขวาง จึงมีความแตกต่างกันอย่างมากมาในเรื่องขนาดและรูปร่าง อาจจำแนกพันธุ์กระถินยักษ์ออกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ 3 กลุ่ม คือ พันธุ์ฮาวาย พันธุ์ซัลวาเคอร์ และพันธุ์เปรู

โดยทั่วไปไม้กระถินยักษ์มีลักษณะคือเป็นไม้ขนาดกลาง มีลำต้นเรียบ เปลือกบางสีเทาปนน้ำตาลแดง ใบประกอบและมีใบตลอดปี ใบย่อยแตกออกจาก ก้านใบ 3-10 คู่ ใบย่อย 5-20 คู่ ใบรูปขอบขนาน ปลายใบแหลมทำมุมกว้าง ไม่มี ขน ดอกมีสีขาว เกิดรวมเป็นจุก เมื่อแก่จะมีสีน้ำตาล ช่อดอกหนึ่ง ๆ จะมีฝัก ประมาณ 15-20 ฝัก ออกดอกในช่วงเดือนมกราคมและฝักจะแก่ในช่วงกุมภาพันธ์ ถึงมีนาคม ฝักเกิดเป็นกลุ่ม ๆ มีลักษณะบาง ๆ แบนและตรง มีสีเขียวเข้มและ กลายเป็นสีแดงหรือสีน้ำตาลเมื่อแก่เต็มที่ ฝักมีความกว้างประมาณ 2 เซนติเมตร ยาวประมาณ 12-18 เซนติเมตร ในฝักแก่จะมีเมล็ดอยู่ประมาณ 15-30 เมล็ด เมล็ดสี น้ำตาลเมื่อแก่ รูปร่างแบนรี กว้าง ประมาณ 3-4 มิลลิเมตร มีความหนาประมาณ 2 มิลลิเมตร

เกษตรกรที่มีที่ดินที่รกร้างว่างเปล่า เนื่องจากอยู่ในพื้นที่แล้งแล้ง ดินมี ความอุดมสมบูรณ์ต่ำก็สามารถปลูกไม้กระถินยักษ์ได้ จะทำให้ดินมีความอุดม สมบูรณ์มากขึ้น นอกจากนี้อาจปลูกตามแนวรั้วหรือปลูกแทรกในสวน ต้นกล้าไม้ กระถินยักษ์สามารถหาได้ง่าย ดังนั้นจึงไม่ต้องลงทุนซื้อกล้าไม้ การตัดไม้ทำฟืน อาจเริ่มได้เมื่อไม้มีอายุได้ 3 ปี ต่อจากนั้นจึงปล่อยให้แตกหน่อขึ้นใหม่เพื่อรอการ ตัดในรอบต่อไป ผลผลิตที่จะได้รับจะมีค่าผันแปร ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพความอุดม สมบูรณ์ของพื้นที่ จะมีผลผลิตไม้ประมาณ 30 ตันต่อไร่ขึ้นไป (น้ำหนักสด) ซึ่งคิด เป็นรายได้ 30 ตัน x 400 บาท = 12,000 บาทต่อไร่ แต่อาจได้รายได้มากกว่านี้ ถ้า ดินมีความชุ่มชื้นมากและดินดี

กระถินยักษ์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อเนกประสงค์ ทั้งใช้เป็น อาหารของคน สัตว์เลี้ยง ทำเชื้อเพลิง ทำฟืนถ่าน ใช้ในการก่อสร้าง ช่วย ปรับปรุงดิน สรุปได้ดังนี้

- อาหาร ใช้เป็นอาหารของวัว ควาย แพะ แกะ เป็ด ไก่ พบว่า ที่ ในโตรเจน 36-47 กรัม/กิโลกรัมน้ำหนักแห้งของใบ และมีโปรตีน ดิบ 230-300 กรัม/กิโลกรัมน้ำหนักแห้งของใบ คนใช้ยอดอ่อนและ ฝักอ่อนรับประทาน เมล็ดใช้ปรุงอาหาร เหมือนกับถั่วเขียว ใช้ทำเป็น แป้ง
- ไม้แปรรูป ใช้ทำไม้แปรรูป ปาเก้ เส้า มีความแข็งแรงปานกลาง ไม้ กระถินยักษ์อายุ 3 ปี มีค่าความหนาแน่น 0.66 กรัม/ซ.ม.³ มีความแข็ง

พอที่จะมีกำลังต้านแรงดึง แรงกด และแรงค้ำค้ำได้ เนื้อไม้มีรายละเอียดง่ายต่อการตัดและเลื่อย

- ทำเยื่อกระดาษ ไม้กระถินยักษ์มีลิกนินต่ำ แต่มีไฟเบอร์สั้นกว่าไม้สน กระดาษที่ทำจากไม้กระถินยักษ์มีความแข็งแรงต่อการฉีกขาดและการพับต่ำ แต่มีความแข็งแรงโดยเฉลี่ย มีกำลังต่อต้านแรงดึงมีความทึบสูง เหมาะสำหรับใช้ประโยชน์ในการพิมพ์และเป็นกระดาษเขียน นอกจากนี้ยังสามารถผลิตเป็นแพคเกจหรือกระดาษแก้วได้
- ใช้ทำฟืน ไม้กระถินยักษ์ให้ค่าความร้อน 16,438.4 บีทียู/ก.ก. ใช้ฟืนกระถินยักษ์ 2.75 ก.ก. จะมีค่าเท่ากับใช้ก๊าซเหลวเป็นเชื้อเพลิง 1 ก.ก. ซึ่งเท่ากับค่าความร้อน 45,265 บีทียู/ก.ก.
- ใช้ทำถ่าน ถ่านจากกระถินยักษ์ให้ควันน้อย มีความร้อนสูง 7,250 กิโลจูล/ก.ก. (28,665 บีทียู/ก.ก.) ในขณะที่น้ำมันให้ค่าความร้อน 10,000 กิโลจูล/ก.ก. (39,469.5 บีทียู/ก.ก.) ค่าความร้อนจากกระถินยักษ์จะมีความร้อนสูง 70% ของน้ำมัน
- ใช้ทำแอลกอฮอล์ ราคาไม้จะต่ำกว่าราคาน้ำมันเบนซิน เมื่อใช้ไม้ผลิตแอลกอฮอล์แล้วจะได้ลิกนินเป็นผลพลอยได้ ประมาณ 30% ของน้ำหนักแห้งของไม้ ซึ่งทำให้มีกำไรเพิ่มขึ้น
- ช่วยปรับปรุงดิน เนื่องจากเป็นพืชตระกูลถั่ว ทำให้เพิ่มไนโตรเจนในดิน ทำปุ๋ยพืชสด จากการทดลองที่อินโดนีเซีย พบว่า กระถิน 1 ไร่ จะให้ N 88 ก.ก./ปี P₂O₅ 36 ก.ก./ปี และ K₂O 88 ก.ก./ปี นอกจากนี้ ร่มเงายังช่วยอนุบาลพืชสวนบางชนิด เช่น กาแฟ มังคุด พริกไทย โกโก้ วานิลลา เป็นต้น
- ใช้ทำแวนกันไฟและกันลม ใช้ทำแวนรั้ว ใบและกิ่งสามารถใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ด้วย

2) ไมยราพยักษ์

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Mimosa Pigra* วงศ์ MIMOSACEAE วัชพืชที่เรียกว่า "ไมยราพ" ในประเทศไทยมีทั้งหมด 4 ชนิด และทุกชนิดเป็นวัชพืชต่างถิ่นที่มีแหล่งกำเนิดในอเมริกาเหนือตอนใต้ อเมริกากลาง และอเมริกาใต้ตอนเหนือทั้งสิ้น ไมยราพทั้งสี่ชนิด คือ ไมยราพธรรมดา (*Mimosa Pudica*) ระบาดเข้ามาถึงประเทศไทยนานเท่าไรแล้วไม่ปรากฏ ไมยราพยักษ์ (*Mimosa Pigra*) และไมยราพเลื้อย (*Mimosa in Visa*) เข้ามาระบาดในประเทศไทย โดยการสันนิษฐานว่าได้มีการนำเมล็ดเข้ามาจากประเทศอินโดนีเซีย โดยผู้นำเกษตรกรชาวไต้หวัน เมื่อประมาณปี พ.ศ. 2490 เพื่อใช้เป็นพืชปุ๋ยสดในไต้หวัน ที่อำเภอแม่แตง และอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ส่วนไมยราพไร้หนาม (*Mimosa Invisa Interims*) ซึ่งเป็นชนิดพันธุ์ย่อยของไมยราพเลื้อยและไม่มีหนาม ได้มีการนำเข้ามาปลูกเป็นพืชอาหารสัตว์ ในช่วงปี พ.ศ.2525-2530 แต่ไม่เป็นที่รู้แน่นอนว่าผู้ใดนำเข้ามาจากที่ใด ไม่ถือว่าเป็นชนิดพันธุ์ที่รุกราน เฉพาะไมยราพยักษ์และไมยราพเลื้อยเท่านั้น ที่ถือได้ว่าเป็นชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกราน (Invasive Alien Species) ที่รุนแรงในประเทศไทย วัชพืชทั้งสองชนิดนี้มีเขตแพร่กระจายก่อนนำเข้ามาสู่ประเทศไทยอยู่แล้วในมาเลเซีย สิงคโปร์ และอินโดนีเซีย

ในพื้นที่ภาคเหนือมีพื้นที่รกร้างทั้งหมดประมาณ 236,108 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2542) จากการประมาณการคาดว่าพื้นที่รกร้างเหล่านี้มีต้นไมยราพยักษ์เจริญอยู่ 50% ของพื้นที่รกร้างทั้งหมด ในการเก็บเกี่ยวต้นไมยราพยักษ์เพื่อนำมาใช้ในงานวิจัยในระยะเริ่มต้น ใช้วิธีการเก็บเกี่ยวด้วยแรงคน ซึ่งสามารถเก็บเกี่ยวต้นไมยราพยักษ์ด้วยแรงคน ซึ่งสามารถเก็บเกี่ยวต้นไมยราพยักษ์ได้ 80 ก.ก./วัน/คน โดยปริมาณวัตถุดิบเฉลี่ยมีประมาณ 3.5 ก.ก./ตร.ม. ในการแปรรูปวัตถุดิบหลังการเก็บเกี่ยว ใช้วิธีการลอกเปลือกลำต้นออกในขณะที่ต้นยังสดอยู่ โดยใช้มีดขูด และทุบลำต้นให้แตกเป็นแผ่น ในการลอกเปลือกลำต้นและทุบลำต้นให้แตก ใช้แรงงาน 1 คนต่อวันต่อการจัดการวัตถุดิบ 40 กิโลกรัม

3) ไม้ยูคาลิปตัส

ไม้ยูคาลิปตัสที่ปลูกกันแพร่หลายในประเทศไทยมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh เป็นพันธุ์ไม้วงศ์ Myrtaceae เป็นพันธุ์ไม้โตเร็วมากที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปออสเตรเลีย มีมากกว่า 700 ชนิด ประเทศไทยเริ่มนำไม้ยูคาลิปตัสมาปลูกตั้งแต่ปี พ. ศ. 2493 ไม้ยูคาลิปตัสชนิดนี้สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินเกือบทุกประเภท เช่น ดินริมน้ำที่ราบน้ำท่วม ดินลูกรังที่แห้งแล้ง ดินเค็ม เป็นต้น แต่ไม่ชอบดินที่มีหินปูนสูง เป็นต้น ไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ โดยทั่วไปมีความสูงประมาณ 26 เมตร แต่อาจสูงถึง 50 เมตรถ้าปลูกในพื้นที่ชุ่มชื้นและดินดี โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1-2 เมตรหรือมากกว่า โดยทั่วไปมีรูปทรงสูง เปลาดตรงและมีกิ่งก้านน้อย ใบออกเป็นคู่ตรงข้ามเรียงสลับกัน ใบเป็นรูปหอก มีขนาด 2.5-12 x 0.3-0.8 นิ้ว ก้านใบยาว ใบสีเขียวอ่อนทั้งสองด้าน บางครั้งมีสีเทาใบบาง ห้อยลง เส้นใบมองเห็นได้ชัด เปลือกต้นเรียบเป็นมัน มีสีเทาสลับสีขาวและน้ำตาลแดง เป็นบางแห่ง เปลือกนอกจะแตกออกเป็นแผ่นหลุดออกจากผิวของลำต้นเมื่อแห้งและลอกออกได้ง่ายในขณะสดหลังจากการตัดฟัน ช่อดอกเกิดที่ข้อต่อระหว่างกิ่งกับใบ มีก้านดอกเรียวยาวและมีก้านย่อยแยกไปอีก ออกดอกเกือบตลอดปี ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของต้นไม้ บางครั้งจะมีทั้งดอกตูม ดอกบาน ผลอ่อนและผลแก่ในกิ่งเดียวกัน ออกดอกปีละ 7-8 เดือน เนื้อไม้มีแก่นสีน้ำตาล กระพี้สีน้ำตาลอ่อน กระพี้และแก่นสีแตกต่างกันได้ชัด เมื่อมีอายุมากขึ้นจะมีสีน้ำตาลแดงเข้มกว่าไม้อายุน้อย เนื้อไม้มีลักษณะค่อนข้างละเอียด เสี้ยนสน (Interlocked grain) บางครั้งบิดไปตามแนวลำต้น เนื้อไม้มีความถ่วงจำเพาะอยู่ระหว่าง 0.6 – 0.9 ในสภาพแห้งแล้งซึ่งขึ้นอยู่กับอายุของไม้ เนื้อไม้แตกง่ายหลังจากตัดฟันตามแนวยาวขนานลำต้น แต่ถ้าทำให้ถูกหลักวิธีก็สามารถนำมาเลื่อยทำเป็นเครื่องเรือนและก่อสร้างได้

ปัจจุบันมีการซื้อขายไม้ยูคาลิปตัสตามท้องตลาดในภาคเหนือกันมากขึ้น เพื่อใช้ทำเสา ไม้ค้ำยันในการก่อสร้างและใช้สอยอื่นๆ พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทางภาคเหนือนั้นปลูกมากแถบจังหวัดพิษณุโลก แม้ว่า จะมีเสียงคัดค้านในการปลูกไม้ยูคาลิปตัสกันมาก แต่จัดเป็นไม้ที่ตลาดต้องการ ข้อดีของไม้ยูคาลิปตัสอย่างหนึ่งก็คือสามารถขึ้นได้ในสภาพดินลูกรังและสภาพพื้นที่แห้งแล้งจัด พบว่า เกษตรกรที่มีที่ดินที่เคยเป็นป่าเต็งรังในพื้นที่ขาดแคลนน้ำ ไม่สามารถปลูกพืชเกษตรใดใดแต่สามารถที่จะปลูกไม้ยูคาลิปตัสได้ ดังนั้นใน

พื้นที่ที่มีปัญหาดังกล่าวเราจึงควรให้เกษตรกรปลูกไม้ยูคาลิปตัสเพราะต้นทุนต่ำ และแทบจะไม่ต้องดูแลอะไร

การนำไปใช้ประโยชน์ของไม้ยูคาลิปตัส

- เป็นไม้ใช้สอย ทำเฟอร์นิเจอร์หรือเครื่องเรือนและการก่อสร้างบ้านเรือน ไม้ท่อนที่มีขนาดต่างๆ มีการซื้อขายกันทั่วไป เพื่อการใช้สอย เช่น ไม้ค้ำยันในการก่อสร้าง เสารั้ว คอกปลูสัตว์ เป็นต้น
- ใช้ทำฟืนและถ่าน จากการทดลองพบว่าไม้ฟืนยูคาลิปตัสให้พลังงานความร้อน 4,800 แคลอรีต่อกรัม สำหรับถ่านไม้ยูคาลิปตัสนั้นจะให้ความร้อน 7,400 แคลอรีต่อกรัม ซึ่งให้ความร้อนใกล้เคียงกับถ่านไม้ทั่วไป (กรมป่าไม้, 2537)
- ทำชิ้นไม้สับ ไม้ยูคาลิปตัสเมื่อนำมาสับเป็นชิ้นไม้ สามารถนำไปใช้ในการผลิตแผ่นชิ้นไม้อัด แผ่นใยไม้อัด แผ่นปาร์ติเกิลและแผ่นไม้อัดซีเมนต์ ไม้ท่อนยูคาลิปตัส 2.2 ตัน นำมาผลิตเป็นชิ้นไม้สับได้ 1 ตัน ราคาตันละ 2,200 บาท นอกจากนี้ยังใช้ทำเชื้อกระดาษ (กรมป่าไม้, 2537)

2.2.2. แนวคิดและทฤษฎีเรื่องดิน

สำหรับโครงการวิจัยนี้ซึ่งเป็น งานวิจัยต่อยอดเพื่อพัฒนาต่อยอดจากโครงการศึกษาวิจัยเคหะพื้นดินแบบบูรณาการเพื่อการพึ่งพาตนเอง งานวิจัยและพัฒนาวัสดุก่อสร้างสำหรับอาคารต้นแบบ (โครงการต่อเนื่องปีที่ 2) เมื่อให้ได้วัสดุทดแทนที่มีความแข็งแรง และได้มาตรฐานขึ้น โดยวัสดุที่จะนำมาพัฒนาเป็นวัสดุที่มีอยู่ในพื้นที่ คือดินขาว โดยทำการศึกษาข้อมูลอ้างอิงแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ดังต่อไปนี้

การใช้ดินขาวในการผลิตวัสดุก่อสร้าง

การใช้ดินขาวในการผลิตวัสดุก่อสร้าง จากรายงานของวิชัย สังวรปทานสกุล และคณะ ในปี พ.ศ. 2547 ซึ่งได้วิจัยและพัฒนาวัสดุพื้นดินเป็นวัสดุก่อสร้าง พบว่าในประเทศไทยมีแหล่งของดินขาว (Kaolin หรือ china clay) หลายแห่ง ทั้งในภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกและภาคใต้ สำหรับแหล่งดินขาวในภาคเหนือ มีดังนี้

ตารางที่ 2-2 แหล่งดินขาวในภาคเหนือ

จังหวัด	อำเภอ
เชียงราย	เชียงของ เวียงป่าเป้า
เชียงใหม่	เมือง จอมทอง แม่แตง
น่าน	เวียงสา
พะเยา	เชียงม่วน อำเภอพะเยา
เพชรบูรณ์	ศรีเทพ หนองไผ่ วิเชียรบุรี
ลำปาง	เมือง แจ้ห่ม แม่ทะ กาว เถิน วังเหนือ เกาะคา สบปราบ แม่มาะ
ลำพูน	ลี้ ป่าซาง
อุตรดิตถ์	เมือง
แพร่	ลอง

สำหรับแหล่งดินขาวในจังหวัดลำปาง ถือว่าเป็นแหล่งใหญ่ของประเทศไทย มีปริมาณสำรองประมาณ 107 ล้านตัน และขุดมาใช้ในเชิงพาณิชย์แล้วประมาณ 56 ล้านตัน

ตารางที่ 2-3 ปริมาณการผลิตดินขาวในภาคเหนือช่วงปี พ.ศ. 2538-2542

แหล่งผลิต	ปริมาณการผลิต (ตัน)				
	2538	2539	2540	2541	2542
	ดินขาวล้าง				
เชียงใหม่				3,000	500
ลำปาง	282,139	422,491	140,468	59,410	18,162
ลำพูน	400				
สุโขทัย	220				
อุทัยธานี	25,000	2,997			
อุตรดิตถ์	16,695	3,412	4,189	3,777	5,896
	ดินขาวไม่ล้าง				
ลำปาง	27,350	7,700	68,302	68,940	162,103
อุทัยธานี		47,000	58,000	44,000	54,000
อุตรดิตถ์	79,126	47,694	39,020	14,715	2,000
ลำปาง	27,350	7,700	68,302	68,940	162,103
	ดินขาวฟิลเลอร์				
อุตรดิตถ์	948	14,521	12,297	8,555	11,209

ที่มา : กองวิชาการและวางแผน กรมทรัพยากรธรณี

(<http://www.dmr.go.th/Resource/mine/kaolin.htm>) อ้าง โดย วิชัยและคณะ (2547)

ดินขาวเป็นวัตถุดิบที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจสูง เพราะสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ หลายประเภท เนื่องจากมีสีขาว คงทนต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี มีความสามารถในการกลบเกลื่อนสีได้ดี มีความละเอียดสูง ไม่ก่อให้เกิดการขัดสีกับเครื่องจักร มีค่าการนำไฟฟ้าและความร้อนต่ำ อุตสาหกรรมที่ใช้ดินขาวได้แก่ อุตสาหกรรมกระดาษ ซึ่งใช้ดินขาวเป็นวัสดุเติมและเคลือบ อุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา ซึ่งใช้ดินขาวผสมในเครื่องปั้นดินเผาทั้งในเนื้อดินและน้ำเคลือบ นอกจากนี้ยังใช้ทำกระเบื้องบุผนัง และอิฐทนไฟอีกด้วย อุตสาหกรรมสี ใช้ดินขาวเป็นวัสดุเติมทั้งในสีน้ำและสีน้ำมัน แทนไทตา

นิยมออกไซด์ อุตสาหกรรมยางใช้ดินขาวเป็นวัสดุเติมและวัสดุขยาย เพื่อลดความเปราะ ของยาง และเพิ่มความทนทานต่อการขัดสี อุตสาหกรรมปุ๋ยและยาฆ่าแมลง ใช้ดินขาวเป็น ตัวพาและเป็นตัวเจือจาง เนื่องจากมีคุณสมบัติในการดูดซับได้ดี มีความเหนียวต่อสารเคมีใน ยาฆ่าแมลง และไม่เป็นฝุ่นง่ายเมื่อนำไปใช้งาน ส่วนอุตสาหกรรมยารักษาโรค ใช้ดินขาว ผสมในยารักษาโรคกระเพาะอาหารและลำไส้ เพราะดินขาวสามารถดูดซับเชื้อโรคและ สารพิษได้ อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง ใช้ดินขาวผสมเพื่อให้เกิดความละเอียด ความนุ่ม และความเนียน สามารถกลมกลืนกับสารเคมีในเครื่องสำอางได้เป็นอย่างดี

จากการศึกษาวิจัยของวิชัยและคณะ (2547) ในการปรับปรุงดินขาวให้แข็งตัวเพื่อ ใช้เป็นวัสดุก่อสร้างราคาถูกลง ด้วยกระบวนการโพลีเมอไรเซชัน ซึ่งเป็นกระบวนการที่ ประหยัดพลังงาน โดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ และบ่มด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 80 °C เพื่อกระตุ้นกระบวนการโพลีเมอไรเซชันอย่างสมบูรณ์ โดยดินขาวซึ่งมีอนุภาค ขนาดเล็ก จะเปลี่ยนสภาพเป็นผลึก 3 มิติ ที่เชื่อมต่อนั่นเอง ทำให้มีความแข็งแรงสูงขึ้น และในการ ทดลองได้ใช้ทรายมาผสมเพื่อลดความเหนียวของดินขาว ซึ่งทำให้การผสมตัวอย่างทำได้ ง่ายขึ้น ในการทดลองได้ใช้ดินขาวผสมทรายที่อัตราส่วน 1:0 , 1:1 , 1:1.5 และ 1:2 และแต่ ละอัตราส่วนผสมโซเดียมไฮดรอกไซด์ 2,4,6,8 และ 10 % โดยน้ำหนักของดินขาว ในการ ทดสอบหาค่ารับแรงอัด ใช้ตัวอย่างดินที่พียงแห้งทุกด้วยก้อนยาง และร้อนด้วยตระแกรง เบอร์ 40 (0.425 มม.) โดยใช้ปริมาณน้ำจากค่าปริมาณความชื้นพอดี และควบคุมความ หนาแน่นที่ระดับ 95 % ของความหนาแน่นสูงสุดที่ได้จากการทดสอบการบดอัดแบบสูง กว่ามาตรฐาน ASTM D1557 ใช้เครื่องบดอัดแบบสถิต (stable compaction) โดยใช้แบบเพ รดขนาดและเส้นผ่าศูนย์กลาง 35 มม. สูง 70 มม. ในการทดสอบการบดอัด

สำหรับตัวอย่างดินขาวที่ใช้ทดลองได้มาจากเหมืองดินขาว 5 แห่ง ได้แก่ ดินขาว อูตรดิตถ์ ลำปาง ระนอง สุราษฎร์ธานี และปราจีนบุรี ซึ่งมีคุณสมบัติดินดังนี้

ตารางที่ 2-4 คุณสมบัติดินขาว

สมบัติ	แหล่งดินขาว				
	ปราจีนบุรี	ระนอง	ลำปาง	สุราษฎร์ธานี	อูตรดิตถ์
ความถ่วงจำเพาะ	2.64	2.64	2.69	2.65	2.70
ขีดจำกัดความเหลว (%)	37.20	43.40	33.38	50.00	30.48
ขีดจำกัดความเหนียว (%)	15.48	32.89	23.3	23.22	25.54
ประเภท					
Unified Soil classification	CL	CL	CL	CH	CL
AASHTO	A6	A6	A6	A6-7	A6
ชนิดของแร่ดินเหนียวที่พบส่วนใหญ่	Kaolinite	Attapulgite	Kaolinite	Kaolinite	Kaolinite
ขนาดของผลึกรูปเกล็ด	ขนาดเล็ก		ใหญ่	เล็ก	ใหญ่

ผลการทดสอบการบดอัดตัวอย่างดินขาวผสมทรายและโซเดียมไฮดรอกไซด์ พบว่า เมื่อผสมทรายลงในตัวอย่างดินขาวจากทุกแหล่งแล้วบดอัด ทำให้ค่าความหนาแน่นแห้งสูงสุดเพิ่มขึ้น ส่วนค่าปริมาณน้ำพอดิลดต่ำลง การเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ลงไปดินขาวอย่างเดียว ทำให้ความหนาแน่นสูงสุดเพิ่มขึ้น แต่ไม่มีนัยสำคัญในกรณีของดินขาวผสมทราย ไม่มีความสัมพันธ์กับค่าความหนาแน่นแห้งสูงสุด และปริมาณความชื้นพอดิอย่างมีนัยสำคัญ จึงกล่าวได้ว่า ปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์ไม่ส่งผลกระทบต่อค่าปริมาณความชื้นที่เหมาะสมของตัวอย่างดิน การใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์มีผลทำให้อนุภาคดินขาวเปลี่ยนไปจากเดิม ในกรณีของดินปราจีนบุรี ลำปาง และสุราษฎร์ธานี ซึ่งมีผลึกรูปเกล็ด

ขนาดเล็ก ผลึกจะเปลี่ยนเป็นเม็ดขนาดใหญ่ขึ้นตามปริมาณของโซเดียมไฮดรอกไซด์อย่างชัดเจน ส่วนดินขาวระนองซึ่งมีรูปผลึกเป็นเส้นสั้นๆ จะเปลี่ยนเป็นผลึกรูปเกล็ด และเป็นเม็ดมากขึ้นตามปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์เช่นกัน ในกรณีของดินขาวอุตรดิตถ์ ไม่สามารถขึ้นรูปตัวอย่างทดสอบของดินขาวผสมโซเดียมไฮดรอกไซด์ด้วยการบดอัดได้ แต่เมื่อเพิ่มปริมาณทรายเข้าไปในส่วนผสมพบว่า สามารถขึ้นรูปได้

จากการทดสอบกำลังรับแรงอัด แรงคัต และโมดูลัสยืดหยุ่นของตัวอย่างดินขาวแต่ละแหล่ง เมื่อบ่มที่อุณหภูมิห้อง พบว่า ตัวอย่างดินจากทุกแหล่ง ยกเว้นดินขาวอุตรดิตถ์ มีแนวโน้มว่าจะรับแรงอัด แรงคัต และโมดูลัสยืดหยุ่นเพิ่มขึ้นตามอายุตัวอย่างและปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์ โดยมีค่าสูงสุดของกำลังรับแรงอัดและโมดูลัสยืดหยุ่น เมื่อตัวอย่างมีอายุ 56 วัน ส่วนค่าสูงสุดของกำลังรับแรงคัต พบเมื่อตัวอย่างมีอายุได้ 28 วัน สำหรับค่าสูงสุดของกำลังรับแรงอัด แรงคัต และโมดูลัสยืดหยุ่นของตัวอย่างดินขาวเมื่อบ่มที่อุณหภูมิห้องของดินขาวแต่ละแหล่งมีดังนี้

ตารางที่ 2-5 การทดสอบดินขาว

แหล่งดินขาว	ค่าสูงสุด (เมกะปาสกาล)ในการรับแรงเมื่ออายุที่		
	56 วัน		28 วัน
	แรงอัด	โมดูลัสยืดหยุ่น(E_{50})	แรงคัต
ปราจีนบุรี	27.20	548.80	0.0094
ระนอง	15.33	494.00	0.004
ลำปาง	4.67	548.80	0.0062
สุราษฎร์ธานี	24.98	1363.46	0.0093
อุตรดิตถ์	ต่ำมาก	716.43	-

การเพิ่มทรายเข้าไปในส่วนผสม ทำให้กำลังรับแรงอัดและแรงคัต ตลอดจนโมดูลัสยืดหยุ่นของดินขาวทุกแหล่งลดลง ตามปริมาณทรายที่เพิ่มขึ้น จากการทดสอบชี้ให้เห็นว่า กำลังการรับแรงอัดและแรงคัตของดินขาวปราจีนบุรี ระนองสุราษฎร์ธานี และลำปาง มีค่าสูงเพียงพอที่จะใช้เป็นวัสดุก่อสร้างได้ แต่ยังคงมีการสูญเสียกำลังในช่วงแรกอย่างเห็นได้ชัด เฉพาะการบ่มซึ่งมีการลดอุณหภูมิจาก 80 °C เป็นอุณหภูมิห้องอย่างรวดเร็ว มีผลทำให้เกิดรอยแตกร้าวขนาดเล็กในเนื้อของวัสดุ นอกจากนี้เมื่อนำตัวอย่างดินขาวไปแช่

น้ำ ทำให้มีการสูญเสียกำลังรับแรงอัดสูงสุด อย่างมาก เนื่องจากค่าความเป็นกรดต่างของ ตัวอย่างสูงถึงระดับ 14 ซึ่งเป็นผลมาจากการกระตุ้นปฏิกิริยาภายใต้อุณหภูมิ 80 °C ทำให้น้ำในตัวอย่างระเหยออกไปอย่างรวดเร็วจนไม่เพียงพอที่จะทำให้ปฏิกิริยาสิ้นสุดอย่างสมบูรณ์ จึงมีโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่อยู่ในปริมาณมาก ซึ่งจำเป็นจะต้องศึกษาวิธีการควบคุมความชื้นของดินขาวให้คงเดิมตลอดเวลา ขณะที่กระตุ้นปฏิกิริยาภายใต้อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส และต้องหาแนวทางในการลดอุณหภูมิไม่ให้รวดเร็วเกินไปจนเกิดรอยแตกร้าวในเนื้อวัสดุได้

ในการขึ้นรูปดินขาวโดยการควบคุมค่าความหนาแน่นนั้น วิชัยและคณะ (2547) ให้ความคิดเห็นว่า มีความเหมาะสมสำหรับการทดสอบในห้องปฏิบัติการเท่านั้น ในการผลิตเชิงอุตสาหกรรมพื้นบ้าน จำเป็นต้องศึกษาวิธีการขึ้นรูปด้วยวิธีการอื่น เช่น การใช้แรงอัดขึ้นรูปหรือการอัด นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ให้ข้อเสนอแนะให้มีการหาวัสดุทดแทน เช่น เส้นใยและเยื่อใยจากพืช ตลอดจนวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรม เช่น เศษกระเบื้องดินเผา เปลือกแข็งหรือถ่านจากเปลือกแข็งของพืชบางชนิด มาใช้แทนแร่ใยหิน ซึ่งยังเป็นมลพิษต่อสุขภาพของผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม สำหรับดินขาวที่จะนำมาใช้ผลิตวัสดุก่อสร้าง ที่ วิชัยและคณะ(2547) เห็นว่า สมควรจะต้องนำมาศึกษาต่อไป ได้แก่ ดินขาวจากแหล่งที่มีปริมาณน้อยไม่เหมาะสมสำหรับการเปิดเหมืองในเชิงพาณิชย์ และดินขาวที่มีคุณสมบัติไม่เหมาะสมในการนำไปใช้ในกระบวนการอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าสูงกว่าการผลิตวัสดุก่อสร้างราคาถูก

2.2.3. แนวคิดและทฤษฎีเรื่องซีเมนต์

ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์วัสดุก่อสร้าง ในโครงการศึกษาวิจัยเคหะพื้นถิ่นแบบบูรณาการ เพื่อการพึ่งพาตนเอง ได้ทำการพัฒนาวัสดุประเภทผนังใยซีเมนต์ หลังคาและอิฐประสาน โดยใช้วัตถุดิบทางการเกษตร ชนิดต่างๆ ที่เหมาะสมเพื่อการผลิตวัสดุก่อสร้างและผลิตภัณฑ์จากวัสดุพื้นถิ่น โดยแบ่งออกเป็น ใยซีเมนต์ธรรมชาติ และเฟอร์โรซีเมนต์

- **ไฟเบอร์ซีเมนต์เส้นใยธรรมชาติ (Natural Fiber Cement)**

กระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการก่อสร้างทำจากปูนซีเมนต์ เส้นใยจากวัสดุธรรมชาติ และน้ำ หรืออาจมีส่วนประกอบเพิ่มเติม ได้แก่ วัสดุอัดแทรก เช่น ทราย แต่ต้องไม่มีผลทำให้เส้นใยเสื่อมสภาพไปจากเดิมมีลักษณะเป็นแผ่นเรียบเกลี้ยง หรือมีลายจากการผลิต³⁴ ซึ่งเส้นใยจะทำหน้าที่ช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพเรื่องการแตกหักของวัสดุประเภทซีเมนต์โดยที่ยังคงคุณสมบัติรับแรงกดได้สูงเช่นเดิม โดยในอดีตมักจะใช้ใยหินทำหน้าที่เป็นเส้นใยในแผ่นผนังแต่พบว่าใยหินมีผลต่อสุขภาพของผู้บริโภค กระทรวงอุตสาหกรรมจึงได้ร่วมมือกับสถาบันวิจัยต่างๆ ในการศึกษาวัสดุที่จะนำมาใช้แทนใยหินในการผลิตแผ่นผนังใยซีเมนต์ โดยพบว่าวัสดุที่เหมาะสมได้แก่ เส้นใยเซลลูโลส โพลีเมอร์สังเคราะห์สายสั้นๆ หรือใยแก้ว



ภาพที่ 2-2 ตัวอย่างแผ่นผนังใยซีเมนต์จากวัสดุพื้นถิ่น

แผ่นใยซีเมนต์โดยใช้เส้นใยเซลลูโลสจากธรรมชาติเป็นส่วนผสมเป็นวัสดุที่มีศักยภาพเหมาะสมสำหรับที่จะเป็นวัสดุก่อสร้างทางเลือกที่มีประสิทธิภาพด้านการพลังงาน เศรษฐศาสตร์ และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งเส้นใยที่สามารถนำมาใช้เป็นส่วนผสมได้แก่ เยื่อไม้ ป่านศรนารายณ์ กัลลวย ฟางข้าว ไม้ไผ่ เยื่อปอ และหญ้าแฝก เป็นต้น แต่ข้อดีของการนำเอาวัสดุธรรมชาติเป็นส่วนผสม คือความแข็งแรงของเส้นใยที่ใช้เป็นส่วนผสมในสถานะความเป็นเบสสูง ทำให้ความแข็งแรงของและอายุการใช้งานผลิตภัณฑ์น้อย นอกจากนี้วัสดุธรรมชาติมักจะมีสารอินทรีย์แทรกอยู่ในวัสดุซึ่งจะส่งผลยับยั้งการก่อตัวของปูนซีเมนต์หรือการจับยึดระหว่างซีเมนต์กับวัสดุ ได้แก่ น้ำตาล แป้ง ไขมัน น้ำฝาด ยาง น้ำมัน คิวโนน ฟีนอล และเฮมิเซลลูโลส เป็นต้น ทำให้ก่อนนำเอาวัสดุธรรมชาติมาเป็นส่วนผสมจึงมักจะทำการกำจัดสารยับยั้งก่อน โดยทั่วไปการกำจัดสารยับยั้งสามารถทำได้

1) วิธีการล้าง ซึ่งเป็นการแช่ไม้ในน้ำเย็นหรือน้ำร้อนหรืออบด้วยไอน้ำ เพื่อล้างสารยับยั้งออกไป

2) วิธีการชะล้าง เป็นการทำลายสารยับยั้งในวัสดุทำได้ 2 วิธี คือ

- การเปลี่ยนสภาพโดยลมฟ้าอากาศ โดยปล่อยให้ไว้ในอากาศ 3 สัปดาห์ หรือนานเป็นปี เพื่อให้เกิดการรวมตัวกับออกซิเจนเกิดการชะล้างสารยับยั้ง ซึ่งวิธีการนี้ไม่เหมาะสำหรับงานทางอุตสาหกรรมเพราะต้องใช้พื้นที่มากและเนื้อไม้ผุสลาย
- การใช้สารเคมี โดยแช่กับปูนขาว น้ำปูนดิบ น้ำปูนขาว โซดาไฟ คอสดิโปกแตซ หรือแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ เพื่อชะล้างสารยับยั้ง

ซึ่งในอุตสาหกรรมการผลิตแผ่นผนังใยซีเมนต์ในประเทศแถบยุโรปนิยมใช้เติมสารปรับปรุงคุณภาพ (Addition) เพื่อเร่งการก่อตัวของซีเมนต์และช่วยขัดขวางสารยับยั้งคือแคลเซียมคลอไรด์ เนื่องจากมีราคาถูก และไม่มีสีในแต่ไม้อัดซีเมนต์ซึ่งการใช้สารเร่งต้องใช้ในอัตราส่วนต่อน้ำหนักซีเมนต์ที่เหมาะสม เช่น แคลเซียมคลอไรด์ 1-3% ถ้าใช้มากกว่า 4% ซีเมนต์จะก่อตัวเร็วเกินไป ทำให้ความแข็งแรงของแผ่นไม้อัดซีเมนต์ลดลง

แต่การที่จะพัฒนากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์แผ่นผนังใยซีเมนต์ที่สามารถถ่ายทอดให้กับชาวบ้านในพื้นที่ชนบทนั้นต้องพิจารณาถึงข้อจำกัดในพื้นที่ชนบท ได้แก่ วัสดุที่นำมาใช้มักจะเป็นวัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่นเท่านั้น กระบวนการผลิตต้องไม่ยากเกินความสามารถที่ชาวบ้านจะทำความเข้าใจ และเครื่องจักรและอุปกรณ์ต้องหาง่ายและราคาไม่แพง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับไฟเบอร์ซีเมนต์

ศึกษาการผลิตแผ่นปูนซีเมนต์ผสมผักตบชวา (วิชัย สังวรปทานสกุล และคณะ, 2547) พบว่า การนำผักตบชวาที่ผ่านการฟุ้งจนแห้ง และบดเป็นชิ้นขนาดเล็ก นำไปแช่โซเดียมซิลิเกต ในอัตราส่วนของน้ำต่อปูนซีเมนต์ 0.40 ถึง 0.45 และใช้ผักตบชวาต่อซีเมนต์ร้อยละ 10-15 มีคุณสมบัติอยู่ในเกณฑ์ซึ่งสามารถนำไปใช้ผลิตเป็นวัสดุแทบไม่ได้ เมื่อบ่มแผ่นปูนซีเมนต์ 21 วัน ผลการศึกษาเพิ่มเติมพบว่าการเติมจุลินทรีย์ในปริมาณความเข้มข้นของเซลล์มีชีวิตที่น้อยจะช่วยเพิ่มกำลังรับแรงอัดของมอร์ตาร์ได้มาก และกำลังรับแรงอัดของมอร์ตาร์ตัวอย่างจะลดลงเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของเซลล์และระยะเวลาบ่ม นอกจากนี้ผลการศึกษาพบว่า การเติมสารผสมจุลินทรีย์ในรอยแตกร้าวจะมีกำลังรับแรงอัดและค่าสดีฟเนส มากกว่าตัวอย่างรอยแตกร้าวที่ไม่มีการผสมจุลินทรีย์ (Santhosh K. Ramachandran และคณะ , 2001) คุณสมบัติบางประการของคอนกรีตผสมกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM) และการสำรวจโครงสร้างสำเร็จในพื้นที่ โดยการเลือก EM มาใช้ตัวอย่าง แล้วศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้เป็นสารผสมเพิ่มสำหรับคอนกรีต พบว่าสารผสมเพิ่มที่ใช้นี้ ส่งผลต่อปฏิกิริยาของคอนกรีต เช่นเดียวกับการผสมสารกักฟองอากาศและสารลดน้ำ และเมื่อเปรียบเทียบกำลังรับแรงอัดของคอนกรีตบ่มที่อายุ 3 วันและ 7 วัน พบว่ากำลังรับแรงอัดมากกว่าตัวอย่างควบคุมร้อยละ 30 ถึง 50 จึงให้ข้อสรุปว่า EM เมื่อใช้เป็นสารผสมเพิ่ม สามารถเพิ่มกำลังคอนกรีตในช่วงเริ่มแรกได้ (Nobuyuki Sato และคณะ , 2005)

และจากงานวิจัยโครงการศึกษาวิจัยเคหะพื้นถิ่นแบบบูรณาการเพื่อการพึ่งพาตนเอง ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ ซึ่งเป็นงานวิจัยและพัฒนาวัสดุก่อสร้างสำหรับอาคารต้นแบบ ซึ่งมีส่วนหนึ่งที่ใช้ แผ่นซีเมนต์ผสมเส้นใยพืชเป็นวัสดุก่อสร้างซึ่งมีความต้านทานแรงคดเท่า 3.641 MPa. ก็สามารถนำไปใช้เป็นผนังบ้านได้

Pierre Rossi, 2002 ได้ศึกษาเรื่องซีเมนต์ผสมเส้นใยทำส่วนช่วยในการรับโมเมนต์คดของแผ่นซีเมนต์โดยศึกษาถึงพฤติกรรมการรับ โมเมนต์คดของแผ่นซีเมนต์ ที่ปริมาณเส้นใย 11% พบว่ากำลังการรับแรงคดจะเพิ่มขึ้นถึง 6.5% ของกำลังรับแรงคดปกติ

Cengiz Duran Atis, 2002 ได้ศึกษาเรื่องซีเมนต์ผสมเส้นใย(ถั่วลอ่ย) โดยศึกษาถึงของการรับกำลังคดของซีเมนต์ผสมเส้นใยที่ปริมาณของเส้นใย(ถั่วลอ่ย) ที่แตกต่างกันคือ

0,15,30 % โดยปริมาณซึ่งพบว่า ปริมาณเส้นใย(เถาลอย) ที่ 0 และ 15 โดยที่ volume friction เท่ากับ 1.5 จะสามารถเพิ่มกำลังรับแรงดึงได้ถึง 8 MPa.

Dowflake, 1998 ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ Calcium Chloride กับเวลาการก่อตัวเริ่มต้นของคอนกรีต โดยจะศึกษาถึงพฤติกรรมการก่อตัวเริ่มต้นของคอนกรีตกับปริมาณ Calcium Chloride โดยจะผสม Calcium Chloride 0,1,2 % โดยน้ำหนักทั้งหมดผลปรากฏว่า ที่ 2.0% คอนกรีตสามารถก่อตัวเริ่มต้นในเวลา 2 ชั่วโมง โดยที่ปกติคอนกรีตจะก่อตัวได้ใน 5 ชั่วโมง

Wood Fiber Cement , P. Soroushian et al. (2004) ศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของ เส้นใยที่มีน้ำหนักเบาและน้ำหนักปกติซึ่งประกอบด้วยไม้เนื้อแข็งและไม้เนื้ออ่อนซึ่งในการทดสอบได้ใส่เส้นใยลงไปซีเมนต์โดย 25% โดยน้ำหนักซึ่งมีขนาดเฉลี่ยของเส้นใยเท่ากับ 50-150um ซึ่งจะทำให้ค่า flexural strength and toughness ลดลงและยังสามารถทำให้ ขนาดของฟองอากาศในซีเมนต์ลดลงอีกด้วย ซึ่งในการผสมกับซีเมนต์แทนเส้นใยธรรมชาติโดยในการทดลองพบว่าเมื่อใส่สาร flocculants ทำให้ค่า Bending Strenght มากขึ้น

- **เฟอร์โรซีเมนต์ (Ferrocement)**

เฟอร์โรซีเมนต์ (Ferrocement) เป็นวัสดุที่ประกอบกันระหว่างมอร์ตาร์กับเหล็กเสริม โดยธรรมชาติซีเมนต์เป็นวัสดุที่แข็งเปราะ เมื่อนำมาใช้งานร่วมกับวัสดุที่มีคุณสมบัติในการกระจายแรง เช่น ลวดตาข่าย (Wire Mesh) จะทำให้มีคุณสมบัติดีขึ้น โดยแนวความคิดนี้มีการนำมาใช้นานแล้ว โดยในอดีตได้มีการนำฟางข้าวมาใช้ในอิฐ นำเส้นผมมาใช้กับมอร์ตาร์ ส่วนชื่อเฟอร์โรซีเมนต์เป็นชื่อที่ต้องการจะบอกว่าเป็นวัสดุประกอบกันระหว่างซีเมนต์กับเหล็ก เพื่อให้แตกต่างกับวัสดุที่กล่าวมาข้างต้น

โดยทั่วไปเฟอร์โรซีเมนต์จะประกอบด้วยมอร์ตาร์และลวดตาข่าย (Wire Mesh) ซึ่งลวดตาข่ายจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางที่เล็ก การเรียงตัวจะถี่ มอร์ตาร์จะยึดเกาะได้ ทำให้เป็นแบบไปในตัว ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า เฟอร์โรซีเมนต์ก็คือคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดหนึ่งแต่พฤติกรรมแตกต่างกัน กล่าวคือกำลังและการใช้งานจะแยกตามวัสดุที่ใช้ในการรับแรง ในการออกแบบโครงสร้างของเฟอร์โรซีเมนต์ ประกอบด้วยลวดตาข่ายซึ่งช่วยในการกระจายแรง โดยกระจายแรงตลอดความหนาของหน้าตัด และด้วยคุณสมบัติการกระจาย

แรงของลวดตาข่าย ทำให้เฟอร์โรซีเมนต์มีคุณสมบัติด้านการแตกร้าว รับแรงดึง และรับแรงดัดได้ดี แต่ไม่เป็นที่นิยมในอดีต เพราะหาวัสดุลวดตาข่ายได้ยาก แต่ด้วยเทคโนโลยีในปัจจุบันสามารถผลิตลวดตาข่ายได้ ประกอบกับการใช้งานที่หลากหลาย และคุณเป็นแนวคิดที่แปลกใหม่ ทำให้เฟอร์โรซีเมนต์ถูกนำกลับมาใช้งานมากขึ้น

แนวคิดเบื้องต้นของเฟอร์โรซีเมนต์ก็คือคอนกรีตสามารถมีความเครียดได้มากถ้าทำงานร่วมกับเหล็กเสริม โดยขึ้นอยู่กับขนาดและทิศทางของเหล็กเสริม ตลอดปริมาตรของคอนกรีต โดยลวดตาข่ายที่ใช้ทั่วไปขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5-1.0 มิลลิเมตร และช่องว่างของตาข่าย 5-25 มิลลิเมตร โดยมีสัดส่วนปริมาตรเหล็กต่อปริมาตรคอนกรีต ร้อยละ 1 ถึงร้อยละ 8 ความหนาของเฟอร์โรซีเมนต์อยู่ในช่วง 10-40 มิลลิเมตร ระยะหุ้มคอนกรีตใช้ 1.5-2.0 มิลลิเมตร โดยมีอัตราจะประกอบด้วยปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1, น้ำและมวลรวมละเอียด

การใช้คอนกรีตและเหล็กจะใช้ในอาคารต่างๆตึกสูงสะพานถนน ตัวอย่างแรกของคอนกรีตเสริมเหล็ก คือเรือที่ทำจากเฟอร์โรซีเมนต์ของ Joseph – LouisLambot’s ชาวฝรั่งเศส ซึ่งเป็นคนแรกที่ยกแบบเรือโดยใช้การดัดเหล็กในปี 1847 ซึ่งถือว่าเป็นกำเนิดของคอนกรีตเสริมเหล็ก

ในต้นปี1940 PierLuigi Nervi นำเอาแนวคิดของเฟอร์โรซีเมนต์มาทำชิ้นส่วนวัสดุที่มีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันและสามารถรับแรงได้ดีและในช่วงสงครามโลกครั้งที่2 Nervi ก็สาธิตการใช้เฟอร์โรซีเมนต์เป็นวัสดุในการทำเรือขนาดขับเคลื่อน165 ตัน ชื่อ “IRENE” ด้วยเฟอร์โรซีเมนต์ หนา 1.4 นิ้ว น้ำหนักเบากว่าสร้างด้วยไม้ 5% และเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่า 40% และสามารถใช้งานได้ตลอดจนไม่ต้องดูแลรักษา

การใช้เฟอร์โรซีเมนต์ได้รับการยอมรับใช้เป็นวัสดุในการทำเรือ ในช่วงต้นของทศวรรษ 1960 ในอังกฤษ นิวซีแลนด์ และออสเตรเลีย ในปี 1966 เรือชื่อ “AWAHNEE” ของชาวอเมริกันที่ทำในนิวซีแลนด์ยาว 53 ฟุตได้เดินทางรอบโลกโดยสวัสดิภาพทำให้มีการทำเรือที่ทำจากเฟอร์โรซีเมนต์ค่อยๆเพิ่มมากขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเฟอร์โรซีเมนต์

พงศ์พันธุ์ เงามาม, 2001 ได้ศึกษาพฤติกรรมการรับโมเมนต์คดของแผ่นเฟอร์โรซีเมนต์ ที่ เสริมด้วยตะแกรงไม้ไผ่ที่ทำการปรับปรุงผิวไม้ไผ่ด้วยการเคลือบผิวชนิดต่างๆ จากการศึกษา พบว่าแรงยึดเหนี่ยวระหว่างไม้ไผ่กับซีเมนต์มอร์ตาร์เป็นตัวแปรสำคัญที่ส่งผลต่อการรับโมเมนต์คด นอกจากนี้ยังศึกษาชนิดหน้าตัดและปริมาณของตะแกรงไม้ไผ่ที่นำมาเสริมซึ่งผลที่ได้คือ ไม้ไผ่ที่มีหน้าตัดกลมและปริมาณการใช้ไม้ไผ่ที่มากขึ้นจะส่งผลให้พฤติกรรมการรับโมเมนต์คดดีขึ้น

ชลัมพ์ สุขแสนชนานันท์ และ นพดล วุฒิวาศิริ, 1997 ได้ศึกษาคุณสมบัติเชิงกลของเฟอร์โรซีเมนต์ พร้อมทั้งศึกษาการออกแบบและก่อสร้างศาลาเฟอร์โรซีเมนต์ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 เมตร และเปรียบเทียบราคาค่าก่อสร้างที่ก่อสร้างจากเฟอร์โรซีเมนต์ และการก่อสร้างแบบก่ออิฐฉาบปูน ซึ่งราคาค่าก่อสร้างต่อพื้นที่ของเฟอร์โรซีเมนต์ที่ได้ถูกกว่าราคาค่าก่อสร้างที่ก่อสร้างแบบก่ออิฐฉาบปูน ทั้งนี้คิดเฉพาะราคาของวัสดุเท่านั้น ส่วนในเรื่องของกำลังของเฟอร์โรซีเมนต์ที่ได้จากการทดสอบได้ค่ากำลังรับแรงอัดของเฟอร์โรซีเมนต์ประมาณ 100 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

น.ท.ธนากร พิระพันธุ์, ภาณุวัฒน์ จ้อยกลัด และพิชัย นิमितยงสกุล ศึกษาผลการทดสอบของแรงระเบิดที่มีต่อแผ่นเฟอร์โรซีเมนต์ขนาดกว้าง 0.8 เมตรสูง 1.6 เมตร ที่มีความหนา 1.5-3 เซนติเมตร โดยพิจารณาความเสียหายที่เกิดขึ้นเมื่อแผ่นเฟอร์โรซีเมนต์ถูกทดสอบโดยแรง ระเบิด TNT (Trinitrotoluene) ที่มีน้ำหนัก 1-2 ปอนด์ แขนงในอากาศห่างจากแผ่นเฟอร์โรซีเมนต์ เป็นระยะทาง 0.50-3 เมตร ผลการทดสอบการรับแรงระเบิดพบว่าแผ่นเฟอร์โรซีเมนต์สามารถรับแรงระเบิดได้ดี มีความยืดหยุ่นสูง โกงตัวชั่วคราวได้มากถึง 24 ซม. เมื่อเปรียบเทียบกับผนังก่ออิฐฉาบปูนทั้งแบบอิฐบล็อกและอิฐมอญที่หนา 10 ซม. แผ่นเฟอร์โรซีเมนต์สามารถรับแรงระเบิดได้ดีกว่า และเมื่อเปรียบเทียบกับผนังคอนกรีตเสริมเหล็กที่หนาเท่ากันพบว่าแผ่นเฟอร์โรซีเมนต์ทนต่อแรงระเบิดได้ดีกว่าเช่นกัน

พิชัย นิमितยงสกุล และ ชูศักดิ์ เกษตรวิทย์ ได้พัฒนาฝาท่อระบายน้ำเฟอร์โรซีเมนต์สำหรับใช้งานในกรุงเทพมหานคร โดยได้ศึกษาการรับน้ำหนักบรรทุกของฝापิดท่อระบายน้ำเฟอร์โรซีเมนต์ภายใต้การกระทำของแรงในแนวตั้งและเปรียบเทียบผลการทดสอบการรับน้ำหนักกับฝापิดท่อระบายน้ำเหล็กหล่อที่ใช้ใน กทม. พร้อมทั้งวิเคราะห์เปรียบเทียบราคา ผลการศึกษาพบว่า การเพิ่มจำนวนชั้นของลวดตะแกรง ขนาดของแกนเหล็กเสริมและความหนา มีผลกระทบในการรับน้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้น และฝापิดท่อระบายน้ำเฟอร์โรซี

เมนต์ราคาถูกกว่าและน้ำหนักเบากว่าฝาปิดท่อระบายน้ำเหล็กหล่อที่มีใช้งานอยู่ในปัจจุบันมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์

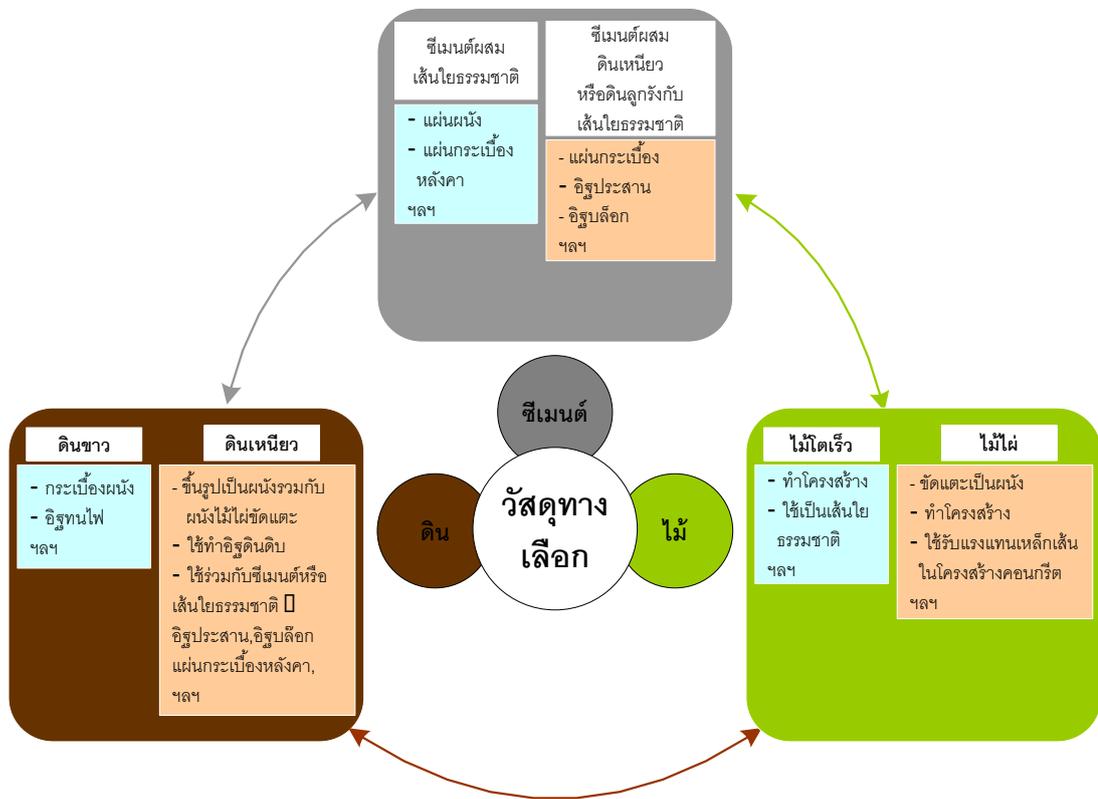
ศึกษาคุณสมบัติเชิงกลหลังถูกเผาของเฟอร์โรซีเมนต์ โดยการทดสอบกำลังค้ำและ ความทนทานของแผ่นตัวอย่างเฟอร์โรซีเมนต์หลังจากนำมาเผาจนกระทั่งอุณหภูมิสูงถึง 1060 องศาเซลเซียส ภายในเวลา 3 ชั่วโมง ซึ่งผลการทดลองชี้ให้เห็นว่า การใช้เฟอร์โรซีเมนต์เป็นวัสดุป้องกันไฟน่าจะเป็นวิธีการที่เหมาะสม โดยดูจากกำลังหลังถูกเผาของ เฟอร์โรซีเมนต์เทียบกับมอร์ตาร์ล้วน และถึงแม้ว่าการเพิ่มปริมาณของลวดตาข่ายจะส่งผลดีต่อคุณสมบัติทางกลของ เฟอร์โรซีเมนต์ แต่การเพิ่มปริมาณของลวดตาข่ายกลับ ไม่มีผลต่อคุณสมบัติทางกลหลังถูกเผาแต่อย่างใด ความแข็งแรงและเปรียบเทียบราคาระหว่างการก่อสร้างระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปเฟอร์โรซีเมนต์กับการก่อสร้างระบบท้องถิ่น และทำการประมาณราคาค่าก่อสร้างนั้นสามารถสรุปได้ว่า ราคาค่าก่อสร้างงานผนังของการก่อสร้างด้วยระบบสำเร็จรูปเฟอร์โรซีเมนต์มีราคาถูกกว่าราคาก่อสร้างงานผนังของการก่อสร้าง ระบบท้องถิ่นถึง 10.49% และน้ำหนักขอ ผนังสำเร็จรูปเฟอร์โรซีเมนต์เบากว่าผนังก่ออิฐฉาบปูน 133 กก./ตร.ม. ส่งผลให้สามารถลดราคาค่า โครงสร้างของอาคารโดยรวมได้อีกทางหนึ่งและเวลาในการก่อสร้างระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปเฟอร์โรซีเมนต์ยัง น้อยกว่าระบบท้องถิ่น จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าผนังเฟอร์โรซีเมนต์มีคุณสมบัติ เหมาะสำหรับการใช้งานก่อสร้างอาคารต่างๆ สืบต่อไปในอนาคต โดยการประยุกต์ใช้ เฟอร์โรซีเมนต์กับงานเรือ

ในการทดสอบแรงเฉือนแบบกดตะลุนในแผ่นเฟอร์โรซีเมนต์สี่เหลี่ยมจัตุรัสจำนวน 31 ตัวอย่าง ทดสอบโดยการกดตรงกลางแผ่น ปัจจัยที่ทำการศึกษาได้แก่ ความกว้างของพื้นที่ที่รับโหลด, ความแข็งของมอร์ตาร์, ปริมาตรเหล็กเสริม, ความหนาของแผ่น และ ระยะห่างของที่รองรับ ผลการทดสอบพบว่า ทุกๆ แผ่นจะมีการแตกแยกเมื่อทำการกด แต่ไม่ขาดออกจากกันอย่างสิ้นเชิง และจะเกิดการแตกหักต่อ ซึ่งกำลังรับการแตกหักทั้งสองแบบจะเพิ่มขึ้นเมื่อพื้นที่การรับ โหลดเพิ่มขึ้น ปริมาตรของเหล็กเสริมเพิ่มขึ้น และความหนาของแผ่นเพิ่มขึ้น แต่กำลัง รับแรงจะลดลงเมื่อระยะห่างของที่รองรับเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าจุดวิกฤตจะอยู่ที่ 1.5 ของความหนา นับจากขอบ (Mansur, Ahmad และ Paramasivam , 2001) ความสามารถในการ รับแรงค้ำของ Ferrocement ที่เสริม ด้วยลวดและ fiber พบว่าการเติม Steel ที่เคลือบด้วยทองเหลืองมีผลทำให้กำลังรับแรงค้ำ เพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก สามารถดูดซับพลังงานได้มาก และลดระยะ Crack ได้มาก และไม่ทำให้เกิดการแตกร้าวที่บริเวณผิวหน้าส่วนที่รับแรง ในทาง ตรงกันข้ามการเติม Glass

fiber ลงไป โดยใช้ลวดตาข่ายขนาดเล็กเสริมจะทำให้ความสามารถในการรับแรงดัดดีขึ้นที่บริเวณขอบของแผ่น

พฤติกรรมการรับแรงของแผ่นหลังคาเฟอร์โรซีเมนต์ จำนวน 6 ชั้น ซึ่งศึกษาถึง ปริมาตรของลวดกรงไก่, รูปร่างของตัว panel ที่มีผลต่อกำลังรับแรง และพฤติกรรมต่อการ สูญเสียรูปร่างของ panel ผลการศึกษาปรากฏว่าการใช้แผ่นเฟอร์โรซีเมนต์ที่บางและมี ลักษณะเป็นชั้นเดียวกัน จะทำให้มีกำลังการรับ โหลดได้ดี (Hago, Ai-Jabri, Alnuaimi, Moqbali and Kubaisy, 2005) พฤติกรรมการรับกำลังของแผ่นเฟอร์โรซีเมนต์ ในสภาวะ แวดล้อมที่ต่างกัน โดยการใช้ น้ำเกลือผสม และบ่ม โดยในส่วนผสมของวัสดุจะมีการเติม ใยล้อยแทนซีเมนต์บางส่วน และในการขึ้นรูปแผ่นเฟอร์โรซีเมนต์จะใช้ปริมาตรลวดและ จำนวนชั้นที่ต่างกัน จากนั้นนำไปทดสอบแรงกดและแรงดึง ซึ่งผลการทดสอบพบว่าที่ สภาวะที่ต่างกันจะมีผลต่อการรับแรงต่างกัน

สำหรับโครงการเคหะพื้นถิ่นแบบบูรณาการเพื่อพึ่งพาตนเอง การพัฒนาวัสดุก่อสร้างพื้นถิ่นจากวัสดุเหลือใช้จากภาคเกษตรและชุมชน จะใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นแล้ว มาพัฒนาในส่วนวัสดุก่อสร้างเพื่อก่อให้เกิดการใช้ประโยชน์อย่างเต็มประสิทธิภาพ ยกตัวอย่างเช่น งานไม้ไผ่จะมุ่งเน้นไปที่การใช้งานในด้านโครงสร้างหลักและส่วนประกอบต่างๆ ของบ้าน โดยการยึดอายุการใช้งานของไม้ไผ่ให้ยาวนานขึ้นจากการบ่มน้ำยา , ส่วนของดิน จะมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาและผลิตอิฐจากดินเหนียวผสมซีเมนต์ และในส่วนของซีเมนต์นั้น จะมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาและผลิตเป็นไฟเบอร์ซีเมนต์สำหรับการผลิตแผ่นผนัง กระเบื้อง และอิฐบล็อกไฟเบอร์ซีเมนต์ขึ้นมาใช้งาน จากการรวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับวัสดุทางเลือก แสดงได้ดังรูปนี้



ภาพที่ 2-3 รายละเอียดองค์ความรู้ของวัสดุทางเลือก

จากรูปที่ 2.3 วัสดุทางเลือกหรือวัสดุทดแทน นั้นมีแนวคิดหลักจากการนำทรัพยากรที่มีอยู่ในทุกๆที่เป็นหลักก่อน ก็คือไม้ กับดินเป็นหลัก แต่ก็มีการนำวัสดุที่เพิ่มทางเลือกให้แก่ชุมชนได้คือซีเมนต์เข้ามามีส่วนร่วมด้วยจึงจะทำให้เกิดทางเลือกเพิ่มมากขึ้น โดยจะมีการนำไปใช้คือ

ไม้ จะกล่าวโดยรวมได้เป็นไม้โตเร็วอย่างเดียวก็ได้ ซึ่งไม้ไผ่ก็เป็นไม้โตเร็วชนิดหนึ่งแต่ที่แยกออกมาเพื่อที่จะให้เห็นชัดเจนว่าไม้ไผ่จะมีความหลากหลายกว่าไม้โตเร็วชนิดอื่นที่นำมาใช้ได้เฉพาะเป็นงานโครงสร้างและเป็นเส้นใยผสมเท่านั้น แต่ไม้ไผ่สามารถที่จะใช้ในงานโครงสร้างงานผนังบ้านที่หลากหลายแล้วแต่องค์ความรู้เฉพาะถิ่น และยังสามารถใช้ร่วมกับเทคโนโลยีคอนกรีตในการเป็นคอนกรีตเสริมไม้ไผ่รับแรงได้ด้วย

ดิน จะเป็นวัสดุที่เป็นเริ่มต้นหลักของการทำวัสดุได้เอง โดยถ้านำดินไปผลิตกระเบื้องดินขอ ก็ใช้ดินเหนียวเผาได้เลย หรือในการทำอิฐ ก็นำดินขึ้นรูปเป็นก้อนและนำไปเผา และยังสามารถนำไปสร้างเป็นบ้านดินได้ด้วย แต่ถ้าดินนำไปผสมซีเมนต์ ก็จะได้อิฐประสานที่มีความแข็งแรงขึ้น หรือผสมกับใยพืชก็ช่วยลดน้ำหนักของวัสดุลงไปได้

ซีเมนต์ เป็นส่วนผสมหลักของตัวประสานวัสดุพื้นฐาน ไม่ว่าจะพิเศษไม้หรือดิน โดยในส่วนของเศษไม้ก็สามารถผลิตออกมาเป็นตัวผนังใยซีเมนต์หรือว่ากระเบื้องหลังคาใยซีเมนต์ได้ในส่วนของดินก็จะเป็นส่วนของอิฐประสาน หรืออิฐบล็อก

สรุปองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยต่อเนื่องของโครงการการศึกษาวิจัยเคหะพื้นถิ่นแบบบูรณาการเพื่อการพึ่งพาตนเอง (โครงการต่อเนื่องปีที่ 2) เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการวิจัยและระเบียบวิธีวิจัย รายละเอียดดังแสดงตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2-6 องค์ความรู้การพัฒนาวัสดุทางเลือกที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย

องค์ความรู้		ข้อดี	ข้อเสีย
วัสดุ	กระเบื้อง หลังคา	เป็นวัสดุที่สามารถนำมาใช้ทดแทนวัสดุกระเบื้องหลังคาหางว่าวได้ดี เนื่องจากความแข็งแรงของวัสดุที่ได้มีความใกล้เคียงกับตัวของกระเบื้องหางว่าวแต่ที่กระเบื้องหลังคาไซซีเมนต์ดีกว่าตรงราคาที่ต่ำกว่า สามารถผลิตได้เอง	กระเบื้องมุงหลังคาไซซีเมนต์ จะมีลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ไม่สวยงามยังไม่คมเหมือนกับ กระเบื้องหางว่าวทั่วไป เนื่องจากมีส่วนผสมของใยพืช การทำให้เรียบจึงทำได้ยากแต่ก็เป็น จุดด้อยของผลิตภัณฑ์ ที่สามารถรับได้
	ผนังไซซีเมนต์	เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถผลิตได้ง่าย มีวัสดุเหลือใช้จากเกษตรกรรมมาใช้ ส่วนของผลิตภัณฑ์มีความหลากหลายในการนำไปใช้งาน ทั้งขนาดเต็มแผ่นหรือนำไปตัด ตามต้องการ และที่สำคัญถ้าเทียบกับความต้องการของชุมชนที่ ต้องการวัสดุทางเลือกที่มีราคาถูกแล้ว ผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ สามารถเป็นทางเลือกได้ เพราะถ้าในท้องตลาดวิว่าบอร์ดจะมีราคาแพงกว่ามาก	ในการติดตั้งจะมีความลำบากมาก เนื่องจากความแข็งแรงของแผ่นที่มีน้อย และเกิดปริมาณของเสียที่เยอะ ในการติดตั้งความสวยงามยังมีน้อย เพราะยังไม่สามารถควบคุม ขนาดความหนาของแผ่นได้อย่างดี ทำให้แผ่นไม่ได้มาตรฐาน
	อิฐประสาน	ความแข็งแรงของตัววัสดุที่แข็งแรงสามารถนำมาติดตั้งได้ง่าย มีน้ำหนักที่น้อยกว่า อิฐประสานทั่วไป	อิฐประสานจะมีราคาต่อก่อนที่แพงกว่าท้องตลาด มีขนาดใหญ่ ยังไม่สามารถสรุปความต้องการของความแข็งแรงที่เหมาะสมได้

องค์ความรู้	ข้อดี	ข้อเสีย
โรงงาน(การผลิต)	สามารถทำได้ง่าย ใช้แรงงานที่น้อย	ยังสามารถทำให้กระบวนการง่ายกว่านี้ถ้ามีเทคโนโลยีที่ดีขึ้น ต้องให้ชาวบ้านมีส่วนร่วมในการออกแบบกระบวนการมากขึ้น เนื่องจากการที่ออกแบบกระบวนการให้ทำให้ความเคยชินของชาวบ้านเปลี่ยน จึงไม่อยากทำแล้วก็มีปัญหาเกี่ยวกับการเปลี่ยนกระบวนการผลิตให้เข้ากับ ความเคยชิน ทำให้วัสดุที่ออกมาคุณภาพไม่ได้ตามที่ทดสอบออกมา
การอยู่อาศัย	สามารถมีที่อยู่อาศัยที่ดีขึ้น	ยังเกิดความไม่มั่นใจในวัสดุและความปลอดภัยของการอยู่อาศัยได้
คนและสังคม	คนในชุมชนส่วนมากที่รู้เกี่ยวกับโครงการก็อยากจะมีส่วนร่วมกับโครงการค่อนข้างมาก แต่ไม่กล้าที่จะเข้ามาสอบถาม แต่ส่วนคนที่ร่วมกับโครงการจะให้ความร่วมมืออย่างดีมาก มีการเสนอความคิดเห็นอยู่ตลอด และจากผลสรุปของโครงการทำให้เห็นถึงการอยากได้วัสดุที่ทำให้บ้านดีขึ้นและราคาไม่แพง	จากความร่วมมือของชุมชนก็จะมีกลุ่มหนึ่งที่ไม่เข้าใจว่ามาทำไปทำไม เนื่องจากสาเหตุที่ยังไม่รู้จักรองการมากพอหรือยังขาดการประชาสัมพันธ์ ซึ่งการเข้าพื้นที่ควรมีการประชาสัมพันธ์ให้มากขึ้นเพื่อจะได้ความคิดเห็นของชาวบ้านในชุมชนทุกคน ส่วนของสิ่งแวดล้อมและพลังงานนั้น ยังไม่มีการตรวจสอบเป็นข้อมูลออกมาได้อย่างชัดเจนว่าส่งผลอย่างไรบ้าง จึงควรมีการทดสอบออกมาให้ชัดเจนว่าส่งผลไรต่อชุมชนบ้างในมุมมองของสิ่งแวดล้อมและพลังงาน

องค์ความรู้		ข้อดี	ข้อเสีย
บ้านและ การออกแบบ	การออกแบบ	ในการออกแบบสามารถให้ชาวบ้านได้มีส่วนร่วมด้วย จึงทำให้ออกมาในแนวของชุมชนนั้น เป็นการออกแบบที่ปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้งานได้	การออกแบบเพื่อชาวบ้านที่มีวิถีชีวิตแบบนั่ง จึงไม่สามารถใช้ให้เข้ากับสภาพปัจจุบันได้มากนัก
	การก่อสร้าง	จากการก่อสร้างนั้นชาวบ้านมีส่วนร่วมในวิธีการก่อสร้างมากซึ่งทำให้เห็นถึงการอยากมีส่วนร่วมในการให้ความรู้การก่อสร้างรูปแบบเก่า จึงมีการผสมผสานกับรูปแบบการก่อสร้างใหม่ที่มีการนำอุปกรณ์เข้ามาช่วยลดเวลาลงได้	การนำชาวบ้านเข้ามามีส่วนร่วมในช่วงของการเก็บเกี่ยวทำให้เกิดความล่าช้าลงได้เนื่องจากกิจกรรมหลักของชาวบ้านคือ การเกษตรกรรม จึงต้องรอให้ผ่านช่วงเวลาไปจึงเสียเวลาไปบ้าง
การเงิน	ชุมชน	ทำให้เกิดรายได้เข้าชุมชน และคนในชุมชน มีอาชีพเพิ่มเติมนอกจากเกษตรกรรม	เกิดการใช้ทรัพยากรเพิ่มขึ้น ในชุมชนและเกิดของเสียจากวัสดุนอกชุมชนเข้ามา
	ผู้ผลิต	ผู้ผลิตสามารถผลิตได้เอง โดยใช้เครื่องมือที่ไม่มาก มีกระบวนการที่ง่าย	ในการผลิตนั้นโรงงานจะผลิตวัสดุได้น้อยขึ้นเนื่องจากการผลิตแบบง่าย ทำให้ประสิทธิภาพของการทำงานไม่เต็มที่ ควรมีเครื่องจักรเข้ามาช่วยในการผลิต ก็จะสามารถทำให้การผลิตดีขึ้นและมากขึ้นได้
	ลูกค้า	ในความคุ้มทุนแสดงให้เห็นชัดเจนว่าถ้าวัสดุสามารถใช้ทดแทนได้แล้วนั้นราคาของผลิตภัณฑ์มีราคาที่ถูกกว่าที่องค์ตลาด	ในราคาที่ถูกต้องก็ต้องแลกกับคุณภาพที่ลดลงไปบ้าง ต้องเข้าใจด้วยว่าจะนำวัสดุ ไปใช้ใน ส่วน ของอะไร ต้องการความแข็งแรงแค่ไหน ดังนั้น จึงควรมีการพัฒนาความหลากหลายในการใช้งานต่อไป

2.3. แนวคิดการจัดการชุมชน

วัตถุประสงค์อีกประการของงานวิจัยชิ้นนี้คือต้องการสร้างความยั่งยืนให้แก่ชุมชน ให้สามารถผลิตวัสดุก่อสร้างทางเลือก สำหรับใช้เองและจำหน่ายเพื่อเป็นรายได้ให้แก่ชุมชนต่อไป โดยได้แนวความคิดมาจากปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและยั่งยืน แนวคิดการพัฒนาชุมชน และนำแนวคิดการจัดตั้งสหกรณ์ไม้ไผ่เพื่อเป็นวัสดุก่อสร้างสำหรับชุมชนท้องถิ่น ซึ่งเป็นแนวคิดที่สามารถดำเนินงานได้จริง โดยมีแนวคิดในการจัดตั้งและขั้นตอนการจัดตั้งสหกรณ์ ดังจะกล่าวในเนื้อหาส่วนนี้ต่อไปได้แก่

- 1) ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและยั่งยืน
- 2) แนวความคิดเรื่องการพัฒนาชุมชน
- 3) แนวความคิดการจัดตั้งสหกรณ์ชุมชนไม้ไผ่

2.3.1. ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและยั่งยืน

“เศรษฐกิจพอเพียง” เป็นปรัชญาที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงมีพระราชดำรัสชี้แนะแนวทาง การดำเนินชีวิตแก่พสกนิกรชาวไทยมาโดยตลอดนานกว่า 25 ปี ตั้งแต่ก่อนเกิดวิกฤติการณ์ทางเศรษฐกิจ และเมื่อภายหลังได้ทรงเน้นย้ำ แนวทางการแก้ไขเพื่อให้รอดพ้น และสามารถดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและยั่งยืนภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์และความเปลี่ยนแปลง โดยมีหลักพิจารณา ดังนี้

กรอบแนวคิด เป็นปรัชญาที่ชี้แนะแนวทางการดำรงอยู่และปฏิบัติตนในทางที่ควรจะเป็น โดยมีพื้นฐานมาจากวิถีชีวิตดั้งเดิมของสังคมไทย สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ตลอดเวลา และเป็น การมองโลกเชิงระบบที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา มุ่งเน้นการรอดพ้นจากภัยและวิกฤติ เพื่อ ความมั่นคงและความยั่งยืนของการพัฒนา

คุณลักษณะ เศรษฐกิจพอเพียงสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติตนได้ในทุกระดับ โดยเน้นการปฏิบัติบนทางสายกลาง และการพัฒนาอย่างเป็นขั้นตอน

คำนิยาม ความพอเพียงจะต้องประกอบด้วย 3 คุณลักษณะพร้อมๆ กัน ดังนี้

- 1) ความพอประมาณ หมายถึง ความพอดีที่ไม่น้อยเกินไปและไม่มากเกินไป โดยไม่เบียดเบียนตนเองและผู้อื่น เช่น การผลิตและการบริโภคที่อยู่ในระดับพอประมาณ

- 2) ความมีเหตุผล หมายถึง การตัดสินใจเกี่ยวกับระดับของความพอเพียงนั้นจะต้องเป็นไปอย่างมีเหตุผล โดยพิจารณาจากเหตุปัจจัยที่เกี่ยวข้องตลอดจนคำนึงถึงผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการกระทำนั้น ๆ อย่างรอบคอบ
- 3) การมีภูมิคุ้มกันที่ดีในตัว หมายถึง การเตรียมตัวให้พร้อมรับผลกระทบ และการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ของสถานการณ์ต่าง ๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตทั้งใกล้และไกล

เงื่อนไข การตัดสินใจและการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ให้อยู่ในระดับพอเพียงนั้น ต้องอาศัย ทั้งความรู้ และคุณธรรมเป็นพื้นฐาน กล่าวคือ

- เงื่อนไขความรู้ ประกอบด้วย ความรอบรู้เกี่ยวกับวิชาการต่าง ที่เกี่ยวข้องอย่างรอบด้าน ความรอบคอบที่จะนำความรู้เหล่านั้นมาพิจารณาให้เชื่อมโยงกัน เพื่อประกอบการวางแผนและความระมัดระวังในขั้นปฏิบัติ
- เงื่อนไขความธรรม ที่จะต้องเสริมสร้างประกอบด้วย มีความตระหนักในคุณธรรม มีความซื่อสัตย์สุจริต และมีความอดทน มีความพากเพียร ใช้สติปัญญาในการดำเนินชีวิต

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงเข้าพระราชหฤทัยในความเป็นไปของเมืองไทยและคนไทยอย่างลึกซึ้งและกว้างไกล ได้ทรงวางรากฐานในการพัฒนาชนบท และช่วยเหลือประชาชนให้สามารถพึ่งตนเองได้มีความ "พออยู่พอกิน" และมีความอิสระที่จะอยู่ได้โดยไม่ต้องติดคยอยู่กับเทคโนโลยีและความเปลี่ยนแปลงของกระแสโลกาภิวัตน์ ทรงวิเคราะห์ว่าหากประชาชนพึ่งตนเองได้แล้วก็จะมีส่วนช่วยเหลือเสริมสร้าง ประเทศชาติโดยส่วนรวมได้ในที่สุด พระราชดำรัสที่สะท้อนถึงพระวิสัยทัศน์ในการสร้างความเข้มแข็งในตนเองของ ประชาชนและสามารถทำมาหากินให้พออยู่พอกินได้

2.3.2. แนวความคิดเรื่องการพัฒนาชุมชน

เนื่องจากการจัดทำโครงการวิจัยเคหะพื้นถิ่นแบบบูรณาการเพื่อการพึ่งพาตนเองนั้นจะต้องอาศัยความร่วมมือของคนในชุมชนค่อนข้างมาก เพราะการพัฒนาวัสดุก่อสร้างพื้นถิ่นจากวัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่นจะต้องมีผลการพัฒนาที่เป็นประโยชน์โดยตรงต่อคนในชุมชนที่อาศัยอยู่ การที่จะทำงานร่วมกับชุมชนได้จะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับชุมชนในด้านต่างๆ อย่างแท้จริงและขณะเดียวกันการที่จะให้โครงการวิจัยดำเนินไปด้วยดีได้นั้น จะต้องมีการพัฒนาชุมชนในด้านต่างๆ

ร่วมไปด้วย เพื่อให้ชุมชนได้เกิดการเรียนรู้ การมีความเข้าใจปัญหา ตลอดจนมีความสามารถในการวางแผนหรือจัดการกับปัญหาได้ จึงได้ทำการศึกษา ทบทวนวรรณกรรม ทฤษฎี หลักการการดำเนินงาน และกระบวนการการทำงาน ที่เกี่ยวกับการพัฒนาชุมชนในเชิงต่างๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดที่จะใช้ในการศึกษา ดังนี้

การศึกษาการพัฒนาชุมชนในเชิงต่างๆ

- **เชิงความหมาย** การพัฒนาชุมชน หมายถึง การเปลี่ยนแปลงชุมชนไปในทิศทางที่ดีขึ้นไปสู่ เป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยที่ องค์ประกอบที่สำคัญของชุมชน นั้น สรุปได้ว่ามี 3 มิติ ได้แก่ มิติด้านสังคม(ปฏิสัมพันธ์ของคน) หมายถึง การอยู่ร่วมกัน การติดต่อสื่อสาร การขนบธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรม วิถีชีวิต มิติด้านภูมิศาสตร์ (กายภาพ)หมายถึง สภาพแวดล้อมทรัพยากรธรรมชาติ ป่า แม่น้ำ ฯลฯ และมิติด้านจิตวิทยา (ความรู้สึก) หมายถึง ความเป็นพวกพ้องเดียวกัน ความสามัคคี ความรู้สึกผูกพัน เอื้ออาทรต่อกัน ในองค์ประกอบทั้งสามมิติ มีองค์ประกอบร่วมตัวหนึ่งที่สำคัญก็คือ “คน” ดังนั้น ความหมายของการพัฒนาชุมชน ก็คือ การมุ่งให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในมิติต่างๆ ทั้ง 3 ด้าน ให้เป็นไปในทิศทางที่ดีขึ้น เป็นทิศทางที่พึงปรารถนา จะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงที่มุ่งให้เกิดขึ้นนั้น เป็นการเปลี่ยนแปลง ทางความคิด ความสามารถของคน โดยสรุปสามารถที่จะให้ นัยความหมายที่สำคัญของการพัฒนาชุมชน ได้ว่า ก็คือ “การพัฒนาคน” (สัญญาวิวัฒน์ : 2526)

- **เชิงปรัชญา** ในการศึกษาการพัฒนาชุมชนเชิงปรัชญาได้กล่าวถึงการพัฒนาชุมชนไว้ว่า เป็นการให้ความสำคัญกับความเป็นมนุษย์ตั้งแต่เกิดจนตาย บุคคลแต่ละคนมีความสำคัญ มีความเป็นเอกลักษณ์ สิทธิที่จะได้รับการปฏิบัติอย่างยุติธรรมอย่างมีศักดิ์ศรี เน้น หลักสิทธิมนุษยชน ที่บุคคลพึงได้รับการปฏิบัติอย่างเท่าเทียมกันในแง่ของความเป็นมนุษย์ มนุษย์ทุกคนมีความสามารถที่จะเรียนรู้ เปลี่ยนแปลงทิศทาง ประพฤติ และ พัฒนาขีดความสามารถให้มีความรับผิดชอบต่อสังคมได้ โดยมีผู้ได้กล่าวถึงปรัชญาพัฒนาชุมชนไว้ ดังนี้

พัฒน์ บุญยรัตพันธุ์ (2517) ได้กล่าวถึงหลักการปรัชญามูลฐานของงานพัฒนาชุมชนไว้ว่า บุคคลแต่ละคนย่อมมีความสำคัญและมีความเป็นเอกลักษณ์ที่ไม่เหมือนกันจึงมีสิทธิอันพึงได้รับการปฏิบัติด้วยความยุติธรรมและอย่างบุคคลมีเกียรติในฐานะที่เป็นมนุษย์ปุถุชนอันหนึ่ง บุคคลแต่ละคนย่อมมีสิทธิ และความสามารถที่จะกำหนดวิถีการ

ดำรงชีวิตของตนต้องการ บุคคลแต่ละคนถ้ามีโอกาสแล้วย่อมมีความสามารถที่จะเรียนรู้ เปลี่ยนแปลงทัศนคติ ประพฤติปฏิบัติและพัฒนาขีดความสามารถให้มีความรับผิดชอบต่อสังคมสูงขึ้นได้ มนุษย์ทุกคนมีพลังในเรื่องความคิดริเริ่มความเป็นผู้นำ และความคิดใหม่ๆ ซึ่งซ่อนเร้นอยู่ และพลังความสามารถเหล่านี้ สามารถเจริญเติบโต และนำออกมาใช้ได้ถ้าพลังที่ซ่อนเร้นเหล่านี้ได้รับความสำคัญยิ่งต่อชีวิตของบุคคล ชุมชน และรัฐ ฉะนั้นจึงได้ว่าปรัชญาของการพัฒนาชุมชนนั้น ประการแรก ตั้งอยู่บนรากฐานอันมั่นคงแห่งความศรัทธาในตัวตน ว่าเป็นทรัพยากรที่มีความหมายและสำคัญที่สุด มนุษย์ทุกคนมีความสามารถ ประการที่สอง การพัฒนาชุมชน ก็คือ ความศรัทธาในเรื่องความยุติธรรมของสังคม (Social Justice) การมุ่งขจัดความขัดแย้งและความเหลื่อมล้ำต่ำสูงที่เห็น ได้ชัดในหมู่มวลชนนั้น เป็นเรื่องที่อารยะสังคมพึงยึดมั่น ประการสุดท้าย ความไม่รู้ ความคือติง และการใช้กำลัง บังคับเป็นอุปสรรคที่ สำคัญยิ่งต่อความสำเร็จของการพัฒนาและความเจริญรุดหน้าจะเกิด ได้ด้วยวิธีการให้การศึกษาเท่านั้น การให้การศึกษา และให้โอกาสจะช่วยดึงพลังซ่อนเร้น ในตัวคนออกมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม และการพัฒนาจะมีประสิทธิภาพได้ก็ จะต้องยึดหลักการรวมกลุ่ม และการทำงานกับกลุ่ม เพราะมนุษย์เราเป็นสัตว์สังคม การอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม และทำงานรวมกันเป็นกลุ่มจะช่วยให้คนได้เจริญเติบโตโดยเร็วที่สุด

ยูวัฒน์ วุฒิเมธี (2534) ได้กล่าวถึงปรัชญาของการพัฒนาชุมชนไว้ว่า การพัฒนาชุมชนนั้นให้ความศรัทธาเชื่อมั่นในตัวบุคคลว่าเป็นทรัพยากร (Human Resources) ที่มีความสำคัญที่สุดในความสำเร็จของการดำเนินงานทั้งปวง และเชื่ออย่างแน่วแน่ว่ามนุษย์ทุกคนมีความสามารถที่จะพัฒนาตัวเองได้ตามขีดความสามารถทางกายภาพของตน หากโอกาสอำนวยและมีผู้คอยชี้แนะที่ถูกต้อง การพัฒนาชุมชนเชื่อว่ามนุษย์ทุกคนปรารถนาต้องการความยุติธรรมที่จะมีชีวิตอยู่ในสังคม (Social Justice) ต้องการอยู่ในสังคมด้วยความสุขกายสบายใจ (Social Satisfaction) และต้องการอยู่ในสังคมให้เป็นที่ยอมรับของสังคม (Social Acceptability)

ทงศักดิ์ คุ้ม ไข่น้ำและคณะ (2534) ได้กล่าวถึงปรัชญาการพัฒนาชุมชน ไว้ว่าการพัฒนาชุมชนมีหลักปรัชญาอันเป็นมูลฐานสำคัญ ว่ามนุษย์ทุกคนมีพลังในเรื่องความคิดริเริ่ม และความเป็นผู้นำซ่อนเร้นอยู่ในตัวพลังเหล่านี้สามารถเจริญเติบโต และนำออกมาใช้ได้ถ้าได้รับการพัฒนา บุคคลแต่ละคนถ้าหากมีโอกาสแล้วย่อมมีความสามารถที่จะเรียนรู้ เปลี่ยนแปลงทัศนคติ ประพฤติปฏิบัติ และพัฒนาขีดความสามารถให้มีความรับผิดชอบต่อสังคมสูงขึ้นได้ บุคคลแต่ละคนย่อมมีความสำคัญและมีความเป็นเอกลักษณ์ที่ไม่เหมือนกันจึงมีสิทธิอันพึงได้รับการปฏิบัติด้วยความยุติธรรมอย่างบุคคลมีเกียรติใน

ฐานะที่เป็นมนุษย์ปุถุชนผู้หนึ่งบุคคลแต่ละคนย่อมมีสิทธิและสามารถที่จะกำหนดวิถีการดำรงชีวิตของตนต่อไปในทิศทางที่ตนต้องการ การพัฒนาพลังและขีดความสามารถของคนในชุมชนทุกด้านเป็นสิ่งที่พึงปรารถนา และมีความสำคัญยิ่งต่อชีวิตความเป็นอยู่ของคนและชุมชนโดยส่วนรวม

กรมการพัฒนาชุมชน (2538) ได้กล่าวสรุป ปรัชญางานพัฒนาชุมชน โดยเชื่อว่ามนุษย์ทุกคนมีเกียรติและศักดิ์ศรีในความเป็นคน มนุษย์ทุกคนมีความสามารถหรือมีศักยภาพ ความสามารถของมนุษย์สามารถพัฒนาได้ถ้ามีโอกาสเชิงแนวคิด และหลักการในปัจจุบันการพัฒนาเป็นสิ่งจำเป็นในฐานะของการทำประเทศให้ก้าวเข้าสู่ความทันสมัย โดยมีนักมานุษยวิทยาและนักสังคมศาสตร์สาขาต่างๆ เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนาทั้งในแง่ที่เป็นผู้วิพากษ์ความคิดการพัฒนาให้เห็นถึงสิ่งที่แฝงไว้ในวิธีการคิดเรื่องของการพัฒนา และในแง่ที่เป็นผู้สนับสนุนเพื่อให้เกิดการพัฒนา ในการศึกษาแนวคิดการพัฒนาชุมชนมีความสำคัญอย่างไม่อาจหลีกเลี่ยงจากกระแสทุนท่ามกลางความขัดแย้งระหว่างคนในชุมชน ชุมชนกับองค์กรภายนอก ชุมชนกับรัฐ และชุมชนกับกระแสเศรษฐกิจโลก การศึกษาการพัฒนาชุมชนในยุคสมัยใหม่นี้จึงเป็นการปฏิสัมพันธ์ที่ค่อนข้างหลากหลาย เพื่อช่วงชิงนิยามความหมายในการพัฒนาชุมชนท้องถิ่น และปรับตัวอย่างรู้เท่าทันกระแสความเปลี่ยนแปลงจากภายนอก

ยุคดิ (2538) ได้ทบทวนแนวคิดการพัฒนาและแสดงให้เห็นว่า ในยุคเริ่มแรกของแผนพัฒนาฉบับที่ 1 (พ.ศ.2504) รัฐไทยมองชุมชนชนบทด้วยแนวคิดที่เห็นชุมชนมีปัญหาติดอยู่กับวงจรอุบาทว์คือ ไร่ วน เจริญ ไร่ มีนัยถึงการขาดการศึกษา จน คือ ขาดแคลน ทางเศรษฐกิจ เพราะพึ่งพิงระบบการเกษตรกรรมที่ไม่ทันสมัย และเจ็บหมายถึงสุขภาพอนามัยของชาวชนบทที่มีความล้าหลัง ทำให้อัตราการเจ็บป่วยและตายจากโรคต่างๆ สูงกว่าที่ควรจะเป็น ทศนะดังกล่าวนำไปสู่การพัฒนาที่มุ่งประเด็นทางเศรษฐกิจเป็นหลัก เพื่อให้ชาวบ้านในชุมชนชนบทมีรายได้ ประกอบกับกระแสการปฏิวัติเขียวเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโดยการเกษตรกรรมยุคใหม่ที่อาศัยที่อาศัยเทคโนโลยีในการเพิ่มผลผลิตที่ไหลบ่ามาจากซีกโลกตะวันตกรัฐจึงได้ส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ในเชิงพานิชย์ เพื่อมุ่งส่งออกนํารายได้เข้าสู่ประเทศ ในขณะที่เวลานี้สินของเกษตรกรกลับเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ อย่างไม่อาจหยุดยั้งได้ ความร่ำรวยมั่งคั่งกระจุกอยู่กับชาวนาที่มีที่ดินมาก เกษตรกรผู้ไม่มีที่ดินทำกินกลายเป็นแรงงานรับจ้างในภาคเกษตร และรับจ้างทั่วไปไปปัญหาดังกล่าวยิ่งรุนแรงมากขึ้นในยุคอสังหาริมทรัพย์เฟื่องฟูในช่วงต้นทศวรรษ 2530

ท่ามกลางกระแสการพัฒนาตามแนวเศรษฐศาสตร์กระแสหลักที่เน้นการเติบโตทางเศรษฐกิจและการพัฒนาไปสู่การเป็นประเทศอุตสาหกรรมบุคลากรจากองค์กรพัฒนาเอกชนส่วนหนึ่งนำเสนอแนวคิดเรื่อง “วัฒนธรรมชุมชน” และ “ภูมิปัญญาชาวบ้าน” โดยกระแสภูมิปัญญาชาวบ้าน ได้ชี้ให้เห็นศักยภาพของสถาบันชุมชนต่างๆ อาทิ พระ ผู้นำ อาวุโส เครือข่ายต่างๆ ที่ยังคงมีบทบาทอยู่ในชุมชนบุคลากร และสถาบันเหล่านี้มีบทบาทในการทำให้สังคมชนบทยังไม่แตกสลายทางด้านจิตใจ และทางวัฒนธรรมท้องถิ่น ระบบวัฒนธรรมชุมชนที่มีวัด พระ ความเชื่อ ทางศาสนา นับเป็นสิ่งที่มีความสำคัญเป็นหลักประกันของการพัฒนาทางด้านจิตวิญญาณและการแสดงให้เห็นภาพลักษณ์ของการเป็นคนในชุมชน

ส่วนกระแสวัฒนธรรมชุมชนนั้นเป็นสิ่งที่มีความสำคัญแต่ได้ถูกนำมายาคติของวัฒนธรรมจากส่วนกลางของประเทศบดบังและครอบงำมาโดยตลอด แต่แท้ที่จริงแล้วหัวใจของการพัฒนาชนบทน่าจะเป็นการเปิดศักยภาพที่จะยอมรับความแตกต่างของอัตลักษณ์ ความดีงาม ความมีศักดิ์ศรีของวัฒนธรรม ความหลากหลายเช่นนี้เป็นฐานที่สำคัญของชีวิตและชุมชน ดังนั้น การส่งเสริมผู้นำธรรมชาติในชุมชน จะทำให้ได้บุคลากรที่มีส่วนสร้างสรรค์ จรรโลงภูมิปัญญาท้องถิ่น เครือข่ายต่างๆ ที่ก่อตัว จะได้รับการสนับสนุน ส่งเสริม ขยายผลในแนวราบได้มากขึ้น แทนการสร้างแกนขาของระบบราชการหรือองค์กรพัฒนาต่างๆ เข้ามาทดแทน บดบังหรือลดค่าศักยภาพ ความภาคภูมิใจ และถกถวญความชอบธรรมในการพัฒนาตนเองของบุคลากรเหล่านี้

อย่างไรก็ตามแนวคิดนี้ชี้ให้เห็นว่าการพัฒนาจำเป็นต้องมีรากฐานมาจากวัฒนธรรมท้องถิ่น ซึ่งเน้นวิถีชีวิตที่เรียบง่ายกลมกลืนกับธรรมชาติ และมีระบบสังคมที่ช่วยเหลือเกื้อกูลกัน (เสรี พงศ์พิศ : 2531) ในขณะที่แนวคิดเรื่องการพึ่งตนเองนั้น อภิชาติทองอยู่และคณะ (2530) ได้เสนอว่าเป็นเรื่องอำนาจในการตัดสินใจ โดยต้องเป็นการตัดสินใจด้วยตนเอง เป็นตัวของตัวเองทางความคิด นั่นคือ เป็นสังคมที่มีแบบแผนการผลิตแบบของตัวเอง มีการผลิตเพื่อการบริโภคเป็นหลัก มีศักยภาพที่ดำเนินตามรากฐานแห่งวัฒนธรรมตนเองสูง ขณะเดียวกันก็มีการช่วยเหลือเกื้อกูลกันและกันเสริมไปด้วย บุญเพรงบ้านบางพูน (2527) เสนอให้พิจารณาการพึ่งตนเองใน 2 ระดับ คือ ระดับประเทศและระดับชุมชนครัวเรือน ในระดับประเทศจะต้องเน้น “การผลิตในครอบครัว” ใช้แรงงานในครอบครัวผลิตเพื่อกินเป็นพื้นฐาน” (บุญเพรง บ้านบางพูน : 2527)

สัญญา สัญญาวิวัฒน์ : 2526 กล่าวสรุปไว้ว่า แนวคิดและหลักการพัฒนาชุมชน จะเน้นหลักการมีส่วนร่วมของประชาชน เป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนา มุ่งให้เกิดการ

ช่วยเหลือตนเอง ความคิดริเริ่ม ความต้องการเป็นของชุมชนในการทำงานพัฒนาชุมชน โดยที่ การพัฒนาชุมชน มีแนวคิดพื้นฐานของการศึกษาภาคชีวิต (Lifelong Education) โดยถือเป็นกระบวนการให้การศึกษาภาคชีวิตแก่ประชาชนเพื่อนำไปสู่การพัฒนาคน การให้การศึกษาเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ครอบคลุมถึงคนทุกวัยดำรงชีวิตอยู่ในชุมชน โดยมีหลักการที่ยึดปฏิบัติสำคัญ กล่าวคือ การยึดหลักความมีศักดิ์ศรี และศักยภาพของประชาชน และเปิดโอกาสให้ประชาชนใช้ศักยภาพที่มีอยู่ให้มากที่สุด ยึดหลักการพึ่งพาตนเองของประชาชน สนับสนุนให้ประชาชนพึ่งตนเองได้ เปิดโอกาสให้ประชาชนร่วมคิด ร่วมตัดสินใจ วางแผนปฏิบัติ และติดตามผลในกิจกรรมหรือโครงการของชุมชน ยึดหลักประชาธิปไตยในการทำงานเริ่มต้นด้วยการพูดคุย ปรึกษาหารือร่วมกัน ตัดสินใจร่วมกัน และรับผิดชอบร่วมกัน ภายใต้การช่วยเหลือซึ่งกันและกันตามวิถีประชาธิปไตย

- **เชิงเป้าหมาย และวัตถุประสงค์** เป้าหมายของการพัฒนาชุมชนมีสองส่วนที่สำคัญ คือ คน และ สิ่งแวดล้อม ในสองส่วนนี้ อาจจัดว่าเป็นเป้าหมายอุปกรณ์ (Instrumental Goal) และ เป้าหมายสุดท้าย (Ultimate Goal) กล่าวคือ เราถือว่าการพัฒนาคนเป็นเป้าหมายสุดท้าย และการพัฒนาสิ่งแวดล้อมเป็นเป้าหมายอุปกรณ์ ทั้งนี้เพราะหากเราสามารถพัฒนาคนให้มีความรู้ ความสามารถฉลาดเฉลียว ได้แล้ว ที่เรียกว่า คนพัฒนาได้แล้ว การพัฒนาส่วนอื่นๆ ย่อมตามมา

การพัฒนาชุมชนจึงเป็นสิ่งที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับทุกคนในชุมชน โดยที่มุ่งเน้นให้คนมีการเปลี่ยนแปลงในทางความคิด ความสามารถศักยภาพในการคิดตัดสินใจแก้ปัญหาของตนเอง พึ่งตนเองได้ ช่วยเหลือตนเอง บนพื้นฐานของขีดความสามารถของชุมชน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ประชาชนในชุมชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ในเป้าหมายที่สำคัญของการพึ่งตนเอง ได้ของประชาชน การพัฒนาชุมชนมีกลุ่มเป้าหมายที่สำคัญ ก็คือ ประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชน ทุกชนชั้น ที่มีความผูกพัน เป็นส่วนหนึ่งในชุมชน ก็ควรได้รับสิทธิโอกาส การเข้ามามีส่วนร่วม ในทางความคิด การวางแผนตัดสินใจ การร่วมกระทำการพัฒนาชุมชนของตนเอง โดยสรุป ก็คือ การพัฒนาชุมชนเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับทุกคน หรือมีผลกระทบต่อความรู้สึกของทุกคนในชุมชน(สัญญา สัญญาวิวัฒน์ : 2526)

- **เชิงวิธีการดำเนินงาน** จากปรัชญา และ แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาชุมชนดังกล่าวมาแล้วข้างต้น การพัฒนาชุมชน สัญญา สัญญาวิวัฒน์ (2526) กล่าวว่า อาจสรุปเป็นหลักการ ได้ 4 ป. คือ ประชาชน การทำงานต้องยึดประชาชน เป็นหลัก ใกล้ชิดกับประชาชน เพื่อการพัฒนาคน มิใช่การพัฒนาวัตถุ ศึกษาชุมชน ประชาชนให้เข้าใจอย่าง

ลึกซึ้งว่าประชาชนต้องการอะไร มีปัญหาอะไร ประชาธิปไตย งานพัฒนาชุมชน คือ งานสร้างพื้นฐานของระบอบประชาธิปไตยให้เกิดขึ้นในหมู่ประชาชน โดยวิธีการฝึกให้รู้จักคิดริเริ่ม คิดแก้ไขปัญหา ปรีกษาหารือกัน ในการทำงานร่วมกันของชุมชน ประสานงานเนื่องจากการทำงานพัฒนาชุมชนเป็นงานที่ครอบคลุมความต้องการหลายๆ ด้านของประชาชน และเกี่ยวข้องกับหลายๆ หน่วยงาน ดังนั้นในการปฏิบัติงานจึงต้องยึดหลักการประสานงานเพื่อดึงเอาทรัพยากรบริการของรัฐที่มีอยู่ลงไปให้ถึงมือประชาชน ประหยัดการพัฒนาชุมชน เน้นให้ประชาชนทำงานด้วยความประหยัด บนพื้นฐานสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่น ชุมชน ไม่ว่าจะเป็ความคิดที่เรียกว่า ภูมิปัญญาท้องถิ่น ทรัพยากรที่มีอยู่ รูปแบบการให้การศึกษาชุมชนเพื่อการพัฒนา มี 2 รูปแบบ คือ การให้การศึกษาแบบทางตรง (Directive Approach) หมายถึง วิธีการให้การศึกษาในรูปของการบอกเล่า หรืออธิบายให้ผู้เรียนได้รู้อะไรตรงๆ ฝ่ายผู้สอนจะเป็นผู้บอก หรือ อธิบายให้รู้ข้อมูล หรือข้อเท็จจริงต่างๆ ตามความเป็นจริงตามที่น่าจะเป็น ส่วนผู้เรียนจะทำหน้าที่เป็นผู้จดจำทำความเข้าใจ และการให้การศึกษาทางอ้อม (Non - Directive Approach) หมายถึง เป็นวิธีการให้การศึกษาที่ไม่ใช่วิธีบอกกล่าวให้ความรู้โดยตรง จะเป็นการให้ข้อมูลข่าวสารกระตุ้นให้ผู้ศึกษา หรือฝึกรวมได้เรียนรู้โดยวิธีการคิด วิเคราะห์ และสรุปข้อมูลเหล่านั้นด้วยตนเอง เป็นการพัฒนาความคิด ความสามารถของผู้เรียนได้มากกว่าวิธีแรก ซึ่งในการพัฒนาชุมชนส่วนใหญ่นิยมใช้ (สัญญา สัญญาวิวัฒน์ : 2526)

- **เชิงความสำคัญ** รัฐบาลมีความเชื่อว่า การพัฒนาชุมชน เป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดวิธีหนึ่งที่จะนำมาใช้เพื่อยกระดับการครองชีพ และแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่ประชาชนในชนบทกำลังเผชิญอยู่ ทั้งนี้ เพราะการพัฒนาชุมชนช่วยให้ชาวบ้านได้ตระหนักในปัญหา และหาทางแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง เป็นการระดม และใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในชุมชนให้เป็นประโยชน์ และที่สำคัญที่สุดเป็นการพัฒนากำลังความคิดและความสามารถของประชาชนให้สูงขึ้น เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการพัฒนาด้านอื่นๆ ต่อไป เพราะการพัฒนาชุมชนมิได้มุ่งพัฒนาในด้านหนึ่งด้านใด โดยเฉพาะหากแต่คำนึงถึง การพัฒนาหลายๆ ด้านประกอบด้วยกัน แต่ไม่จะพัฒนาด้านใดๆ ก็ตาม อุดมการณ์ของการพัฒนาชุมชน ก็ได้แก่การพัฒนาคน การให้การศึกษา ฝึกรวมเพื่อพัฒนาความรู้ ความสามารถและทัศนคติ โดยเน้นเรื่องการช่วยตนเองของชุมชน ให้ประชาชนได้มีโอกาสเข้าร่วมดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ให้มากที่สุด โดยรัฐบาลเพียงแต่ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือตามความจำเป็น อันเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ที่จะไปสู่การพึ่งพาตนเอง ได้ในที่สุด (สัญญา สัญญาวิวัฒน์ : 2526)

การศึกษาหลักการดำเนินงานพัฒนาชุมชน

จากการศึกษาการพัฒนาชุมชนในเชิงความหมาย เชิงปรัชญา เชิงแนวคิดและหลักการ เชิงเป้าหมายและวัตถุประสงค์ เชิงกลุ่มเป้าหมาย เชิงวิธีการดำเนินงาน และเชิงความสำคัญ ได้ถูกนำมาใช้เป็นหลักในการในการดำเนินงานพัฒนาชุมชน โดยมีผู้นำไปกำหนดเป็นหลักการดำเนินดำเนินงานพัฒนาชุมชนไว้ ดังนี้

ยูวัฒน์ วุฒิเมธี (2534) ได้กำหนดไว้ 4 หลักการ คือ 1) ยึดหลักความมีศักดิ์ศรี และศักยภาพของประชาชน และเปิดโอกาสให้ประชาชนใช้ศักยภาพที่มีอยู่ให้มากที่สุด นักพัฒนาต้องเชื่อมั่นว่าประชาชนนั้นมีศักยภาพที่จะใช้ความรู้ความสามารถที่จะปรับปรุงพัฒนาเองได้ จึงต้องให้โอกาสประชาชนในการคิดวางแผนเพื่อแก้ปัญหาชุมชนด้วยตนเอง นักพัฒนาควรเป็นผู้กระตุ้น แนะนำ ส่งเสริม 2) ยึดหลักการพึ่งตนเองของประชาชน นักพัฒนาต้องยึดมั่นเป็นหลักที่สำคัญว่าต้องสนับสนุนอยู่เบื้องหลังและช่วยเหลือในส่วนที่เกินขีดความสามารถของประชาชน 3) ยึดหลักการมีส่วนร่วมของประชาชนเป็นการเปิดโอกาสให้ประชาชนร่วมตัดสินใจ วางแผน ปฏิบัติตามแผน และติดตามประเมินผลในกิจกรรม หรือ โครงการใดๆ ที่จะทำในชุมชน เพื่อให้ประชาชน ได้มีส่วนร่วมอย่างแท้จริง ในการดำเนินงานอันเป็นการปลูกฝังจิตสำนึกในเรื่องความเป็นเจ้าของ โครงการหรือ กิจกรรม 4) ยึดหลักประชาธิปไตยในการทำงานพัฒนาชุมชนจะต้องเริ่มด้วยการพูดคุย ประชุมปรึกษาหารือร่วมกัน คิดร่วมกัน ตัดสินใจและทำร่วมกัน รวมถึงรับผิดชอบร่วมกัน ภายใต้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันตามวิถีทางแห่งประชาธิปไตย

องค์การสหประชาชาติได้กำหนดหลักการดำเนินงานพัฒนาชุมชนไว้ 10 ประการ ดังนี้

- 1) ต้องสอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริงของประชาชน
- 2) ต้องเป็นโครงการเอนกประสงค์ที่ช่วยแก้ปัญหาได้หลายด้าน
- 3) ต้องเปลี่ยนแปลงทัศนคติไปพร้อมๆกับการดำเนินงาน
- 4) ต้องให้ประชาชนมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่
- 5) ต้องแสวงหาและพัฒนาให้เกิดผู้นำในท้องถิ่น
- 6) ต้องยอมรับให้โอกาสสตรี และเยาวชนมีส่วนร่วมในโครงการ
- 7) รัฐต้องเตรียมจัดบริการให้การสนับสนุน
- 8) ต้องวางแผนอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพทุกระดับ
- 9) สนับสนุนให้องค์กรเอกชน อาสาสมัครต่างๆเข้ามามีส่วนร่วม

10) ต้องมีการวางแผนให้เกิดความเจริญแก่ชุมชนที่สอดคล้องกับความเจริญในระดับชาติด้วย

จากข้อกำหนดของทั้ง 2 แนวทาง จะเห็นได้ว่าจะมีความสอดคล้องและใกล้เคียงกัน ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นหลักการในการดำเนินงานพัฒนาชุมชนได้ทั้ง 2 แนวทาง ตามแต่ความถนัดและความเหมาะสมที่จะเลือกไปใช้ทำการพัฒนาชุมชน

2.3.3. แนวความคิดการจัดตั้งสหกรณ์ชุมชนไม้ไผ่

เป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปว่า ชุมชนท้องถิ่น ได้มีความผูกพันกับต้นไผ่ ทั้งผลิตผลที่ได้จากลำต้นนำไปใช้ในการก่อสร้าง และผลิตผลที่เป็นหน่อไม้สามารถนำมาปรุงอาหารตามแต่คนต้องการหรือนำมาจำหน่าย สร้างเป็นรายได้แก่ครอบครัวอีกทางหนึ่ง วิถีชีวิตของชาวบ้านกับต้นไผ่มีความใกล้ชิดกันมาก จนหากถึงเวลาที่ต้องการนำไปใช้ ก็สามารถหาได้จากต้นไผ่หลังบ้านตนได้เลย เนื่องจากต้นไผ่เป็นต้นไม้ที่โตเร็ว ในส่วนของลำต้นต้นไผ่มีอายุ 2-3 ปี ก็สามารถตัดแล้วนำมาใช้ประโยชน์ได้ตามแต่ตนเองต้องการ ส่วนของหน่อไม้ก็สามารถตัดมาบริโภคได้อยู่ตลอดในการเพาะปลูกและดูแลรักษาสามารถทำได้โดยง่าย ถึงแม้จะไม่ต้องทำอะไรเลยก็ตาม นำมาปลูกลงดินแล้วทิ้งไว้ ต้นไผ่ก็สามารถเติบโตได้เอง สร้างผลิตผลให้กับเจ้าของสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมากมาย ยกตัวอย่าง เช่น สิ่งปลูกสร้างชั่วคราว เก้าอี้ โต๊ะ โคมไฟ ตะกร้า กระเป๋า หรือนำมาใช้ร่วมกับคอนกรีต เป็นต้น เป็นสาเหตุที่ทำให้ทางคณะนักวิจัยสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับไม้ไผ่แล้วจะจัดทำเป็นสหกรณ์ขึ้นเพื่อให้สามารถใช้ไม้ไผ่เป็นวัสดุก่อสร้างสำหรับชุมชนท้องถิ่น นอกจากที่ไม้ไผ่จะหาและสามารถปลูกได้ง่ายแล้ว ยังมีคุณสมบัติเชิงกลที่เหมาะสมกับงานก่อสร้าง แทนไม้เนื้อแข็งอื่น ลดการตัดไม้บุกรุกป่าและการพึ่งพาวัสดุก่อสร้างจากในเมืองที่มีราคาแพง มูลค่าที่ได้จากผลิตผลของต้นไผ่นั้นมีมากมายและนำไปใช้ได้หลากหลาย ทั้งที่เป็นนำไปเป็นวัสดุ หรือผลิตผลนำมาจำหน่ายโดยตรง หรือนำมาแปรรูปแล้วจำหน่าย สร้างเป็นรายได้ให้กับครอบครัวได้อีกทางหนึ่ง การรวมกลุ่มสหกรณ์จึงเข้ามามีบทบาทสำคัญในการเพิ่มมูลค่าและความมั่นคงโดยการดูแลผลิตผลและการจัดจำหน่ายให้กับชุมชนที่ต้องการปลูกต้นไผ่เพื่อสร้างเป็นรายได้ให้กับตนเองและครอบครัว

ขั้นตอนการดำเนินงานจัดตั้งสหกรณ์ชุมชน

1. รวบรวมกลุ่มชุมชนและสมาชิก
2. ทำการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสมาชิก เช่น พันธุ์ไม้ที่สมาชิกได้ทำการปลูกเพื่อแบ่งแยกตามพันธุ์ ตำแหน่งที่ตั้งของสมาชิก จำนวนและปริมาณของผลิตภัณฑ์ วิธีการเพาะปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว พื้นที่ที่ใช้ทำการปลูกและประเมินอัตราการผลิตของสมาชิก เป็นต้น
3. ทำการสร้างระบบในการติดต่อระหว่างกลุ่มสหกรณ์และสมาชิก
4. กำหนดนโยบายและขอบเขต
5. จัดหาตลาดรองรับ
6. กำหนดการประชุมกลุ่มสหกรณ์ตามวาระ
7. สรุปฟังก์ชันและแนวทางการปฏิบัติ
8. ขอจัดตั้งเป็นสหกรณ์ โดยขอคำแนะนำจากสหกรณ์จังหวัดหรือสหกรณ์อำเภอ ประชุมผู้ซึ่งประสงค์จะเป็นสมาชิก ประชุมคณะผู้จัดตั้งสหกรณ์ ประชุมผู้ซึ่งจะเป็นสมาชิก และยื่นขอจดทะเบียนเป็นสหกรณ์

ผลการดำเนินงานจากการจัดตั้งสหกรณ์ชุมชน

1. สร้างให้เกิดชุมชนไม้ไผ่ที่มีความเข้มแข็ง
2. มีการจัดการอย่างเป็นระบบตั้งแต่การเริ่มเพาะปลูกไม้ไผ่จนถึงสหกรณ์ไม้ไผ่
3. มีอำนาจในการต่อรองราคาในท้องตลาด
4. มีการรวบรวมองค์ความรู้สร้างเป็นข้อมูลที่สามารถถ่ายทอดให้กับสมาชิกใหม่หรือบุคคลที่มีความสนใจได้
5. เพิ่มขีดความสามารถให้กับสมาชิก โดยการให้ข้อมูลที่ถูกต้องและการศึกษาเพิ่มเติม โดยทั้งหมดจะเกิดขึ้นได้จากความร่วมมือกันของชุมชน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการจัดตั้งสหกรณ์ชุมชน

1. ชาวบ้านที่เป็นสมาชิกมีรายได้เพิ่มขึ้น
2. ชาวบ้านมีทางเลือกในการประกอบอาชีพเพิ่มขึ้น
3. ชาวบ้านสามารถพึ่งพาตนเองได้
4. มีวัสดุทางเลือกเพื่อใช้ก่อสร้างหรือซ่อมแซม

5. ชุมชนที่ความเข้มแข็ง
6. ลดการพึ่งพาวัสดุก่อสร้างที่นำเข้ามาจากในเมือง
7. ลดค่าใช้จ่าย
8. ลดการตัดไม้
9. ส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อม

ขั้นตอนการขอยื่นจดทะเบียนสหกรณ์

ขั้นที่ 1 ขอคำแนะนำจาก สหกรณ์จังหวัดหรือสหกรณ์อำเภอ เพื่อให้ได้แนวคิดว่าจะจัดตั้งเป็นสหกรณ์หรือไม่ และประเภทใด

ขั้นที่ 2 ประชุมผู้ซึ่งประสงค์จะเป็นสมาชิก เพื่อคัดเลือกคณะผู้จัดตั้งไม่น้อยกว่า 10

คน

ขั้นที่ 3 ประชุมคณะผู้จัดตั้งสหกรณ์

- เพื่อเลือกประเภทสหกรณ์
- กำหนดวัตถุประสงค์ของสหกรณ์
- ทำบัญชีรายชื่อผู้ซึ่งจะเป็นสมาชิก
- ทำแผนดำเนินธุรกิจ
- ร่างข้อบังคับ

ขั้นที่ 4 ประชุมผู้ซึ่งจะเป็นสมาชิกเพื่อกำหนดข้อบังคับขึ้นถือใช้และยื่นจดทะเบียนสหกรณ์

ขั้นที่ 5 ยื่นขอจดทะเบียนเป็นสหกรณ์ โดยยื่นขอจดทะเบียนและเอกสารประกอบต่อ นายทะเบียนสหกรณ์ ในท้องถิ่นนั้นๆ

2.4. แนวความคิดเรื่องการออกแบบและการก่อสร้างบ้านพื้นถิ่น

ในการตั้งฐานของบ้านและหมู่บ้านต่าง ๆ ในพื้นที่ 8 จังหวัดภาคเหนือล้วนมีเหตุผลที่นำไปทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นการเลือกที่ตั้ง การวางผัง การออกแบบ การเลือกใช้วัสดุ และวิธีการก่อสร้าง เพื่อตอบสนองการใช้งานพื้นฐานของบ้าน วัฒนธรรมประเพณีที่เป็นเอกลักษณ์ของแต่ละชาติพันธุ์ และสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของที่ตั้งบ้าน นอกจากการใช้งานพื้นฐาน เอกลักษณ์เฉพาะกลุ่มและสภาพแวดล้อมแล้ว ในปัจจุบันฐานะทางเศรษฐกิจของเจ้าของบ้านหรือชุมชน นั้นเป็นอีกปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อลักษณะของบ้าน ซึ่งอาจทำให้บางบ้านหรือหมู่บ้านไม่สามารถคงเอกลักษณ์ของบ้านตามแบบแผนดั้งเดิมของชาติพันธุ์ของตนเองไว้ได้ เพราะวัสดุที่เคยใช้มาแต่เดิมหายากและมีราคาสูงขึ้น และบางส่วนที่เป็นเอกลักษณ์ของบ้านแต่เดิมไม่มีความจำเป็นสำหรับการใช้ชีวิตในสภาพปัจจุบัน หรือหมดสมัยนิยมบ้านรูปแบบเดิมไปแล้ว จะเป็นการดียังยิ่งถ้าหากมีการคิดค้นหรือพัฒนาวัสดุก่อสร้างในปัจจุบันให้มีคุณสมบัติและคุณลักษณะที่สามารถใช้ทดแทนวัสดุเดิมและมีราคาที่ถูกลง เพื่อเป็นทางเลือกสำหรับการสร้างบ้านในสภาวะการปัจจุบัน เพื่อธำรงเอกลักษณ์บ้านดั้งเดิมของชาติพันธุ์ของตน ซึ่งเป็นการแสดงออกถึงการมีตัวตน การมีอารยะ มีรากเชื่อมต่อมาแต่บรรพบุรุษ โดยเนื้อหาในส่วนนี้จะกล่าวถึง รูปแบบและเอกลักษณ์ เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับของเรือนพื้นถิ่น และแนวคิดที่เกี่ยวกับการออกแบบบ้านที่เหมาะสมในยุคปัจจุบัน เป็น 6 หัวข้อดังนี้

- 1) รูปแบบและเอกลักษณ์เรือนพื้นถิ่น
- 2) องค์ประกอบของเรือนล้านนา
- 3) ภูมิปัญญาเรือนพื้นถิ่น
- 4) บ้านพื้นถิ่นกับการสนองความต้องการใช้ประโยชน์ปัจจุบัน
- 5) แนวคิดบ้านประหยัดพลังงาน
- 6) แนวคิดสภาวะน่าสบาย

2.4.1. รูปแบบและเอกลักษณ์เรือนพื้นถิ่น

รูปแบบและเอกลักษณ์ของเรือนพื้นถิ่น เป็นแบบเรือนไทยภาคเหนือหรือ เรือนล้านนา ซึ่งเป็นหนึ่งใน เรือนไทย 4 ภาคของไทย ส่วนมากจะพบในจังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ พะเยา ลำปาง ลำพูน แพร่ น่าน แม่ฮ่องสอน ตาก สุโขทัย กำแพงเพชร และอุตรดิตถ์ เรือนล้านนาสามารถแบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ตามการใช้งานดังนี้ คือ

- **เรือนชนบท หรือเรือนเครื่องผูก** เป็นเรือนขนาดเล็ก เรือนประเภทนี้กันทั่วไปเนื่องจากก่อสร้างง่ายราคาถูก ตามชนบทและหมู่บ้านต่าง ๆ เรือนชนิดนี้โครงสร้างส่วนหลังคาตงพื้นใช้ไม้ไผ่ ส่วนคานและเสานิยมใช้ไม้เนื้อแข็งและไม้ไผ่ แล้วแต่ขนาดและการใช้งานของเรือน พื้นมีทั้งฟากไม้ไผ่ทาบแบนและแป้นไม้เนื้อแข็ง ฝาเป็นฝาไม้ไผ่สาน หลังคามุงแฝกหรือใบตองตึง นิยมใช้ตอกและหวายเป็นตัวยึดส่วนต่าง ๆ ของเรือนเข้าด้วยกันด้วยวิธีผูกมัด จึงเรียกกันว่า "เรือนเครื่องผูก" สร้างขึ้นกลางทุ่งนา เพื่อเฝ้าทุ่งหรือเพื่อประโยชน์การใช้งานตามฤดูกาล มีลักษณะชั่วคราวหรือกึ่งถาวร อยู่ได้ 2-4 ปี เมื่อถึงฤดูฝนในปีหนึ่งๆต้องมีการซ่อมแซมครั้งใหญ่ มีการออกแบบโดยใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด มีสัดส่วนที่ลงตัว ค่อนข้างกระชับ
- **เรือนไม้ หรือเรือนเครื่องสับ** เรือนไม้ เป็นเรือนของผู้มีอันจะกิน ทำด้วยไม้เนื้อแข็ง เช่น สัก เต็ง รัง ตะเคียน ไม้แดง ฯลฯ การปลูกเรือนประเภทนี้ไม่ต้องใช้ตะปูตอก ยึดให้ไม้ติดกันหรือประกอบกัน โดยการใช้มัด ลีว หรือขวานถากไม้ให้เป็นรอยสับแล้วประกอบเข้าด้วยกัน เรียกว่า การประกอบเข้าลิ้นสลักเดือย หลังคามุงกระเบื้อง (ดินขอ) หรือเป็นเกล็ด
- **เรือนกาแล** เป็นเรือนพักอาศัยของผู้มีอันจะกินและผู้นำชุมชน หรือเป็นเรือนของบุคคลชั้นสูงในสังคม เรือนประเภทนี้มีลักษณะพิเศษคือมียอดจั่วประดับกาแลไม้สลักอย่างงดงาม นิยมมุงกระเบื้องไม้เรียก "เป็นเกล็ด" แต่ปัจจุบัน ไม้เป็นวัสดุหายากมีราคาแพงจึงเปลี่ยนมาใช้ "ดินขอ" มุงหลังคาแทน ใช้วัสดุอย่างดี การช่างฝีมือสูงประณีต แต่มีแบบค่อนข้างตายตัว ส่วนใหญ่เป็นเรือนแฝด มีขนาดตั้งแต่ 1 ห้องนอนขึ้นไป เรือนกาแลจะมีแผนผัง 2 แบบใหญ่ๆ คือ แบบเอาบันไดขึ้นตรงติดชานนอก โดดๆ กับแบบเอาบันไดอิงชิดแนบฝาใต้ชายคาคลุม แต่ทั้งสองแบบจะใช้ร้านน้ำตั่งเป็นหน่วยโดดๆ มีโครงสร้างของตนเองไม่นิยมตีฝ้าเพดาน หรือบางกลุ่มประกอบด้วยเรือนหลายหลังเป็นกลุ่มใหญ่

2.4.2. องค์ประกอบของเรือนล้านนา

เรือนล้านนาประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก ๆ ดังนี้

- ช่างบ้าน ลักษณะเป็นลานดินกวาดเรียบกว้างเป็นลานอเนกประสงค์ ใช้ทำกิจกรรมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นส่วนเล่นของเด็ก ลานตากพืชผลทางการเกษตร เป็นลานที่เชื่อมเส้นทางสัญจรหรือทางเดินทำให้เข้าสู่ตัวอาคาร และกระจายไปสู่ลานในบ้านข้างเคียงและถนนหลัก
- บันไดและเสาแหล่งหมา ตัวบันไดเรือนจะหลบอยู่ใต้ชายคาบ้านด้านซ้ายมือเสมอ จึงต้องมีเสารองรับโครงสร้างหลังคาด้านบนตั้งลอยอยู่ แต่โดยทั่วไปเรือนไม้มักจะขึ้นโครงสร้างออกมาอีกส่วนหนึ่ง โดยทำเป็นชายคา คลุมบันไดหรือเป็น โครงสร้างลอยตัว ส่วนเรือนแฝดประเภทมีชานเปิดหน้าเรือน ไม่หลบบันไดเข้าชายคา แต่จะวางบันไดชนชานโล่งหน้าเรือนอย่างเปิดเผย “เสาแหล่งหมา” คือเสาลอยโดด ๆ ต้นเดียว ที่ใช้รับชายคาทางเข้าซึ่งมาจากการที่ชาวเหนือนำหมามาผูกไว้ที่เสานี้ นั่นเอง
- ชาน ชานเรือน คือพื้นไม้ระดับต่ำกว่าเดิน มักไม่มุงหลังคา เสารับชานเรียก เสาชาน ที่สุดชานด้านที่มีบันได มักจะมีร้านน้ำ
- ร้านน้ำ หรือฮ้านน้ำ คือหิ้งสำหรับวางหม้อน้ำดื่ม พร้อมที่แขวนกระบวยหิ้งน้ำ สูงประมาณ 80-100 เซนติเมตร หากหิ้งน้ำอยู่ที่ชาน โล่งแจ้งเจ้าของบ้านจะทำหลังคาคลุม ลักษณะคล้ายเรือน เล็ก ๆ เพื่อมิให้แสงแดดส่องลงมาที่หม้อน้ำ หม้อน้ำนี้ยิ่งเก่ายิ่งดี เพราะมักจะมีตะไคร่น้ำเกาะ ภายนอกช่วยให้น้ำในหม้อเย็นกว่าเดิม ช่างๆหม้อน้ำจะวางช่องน้ำบวย (ที่ใส่น้ำกระบวย) ทำจากไม้ระแนงเป็นรูปสามเหลี่ยมตัว V ใส่กระบวยที่ทำจากกะลามะพร้าวต่อด้ามไม้สัก บางทีสลักเสลาปลายด้ามเป็นรูปสัตว์ต่างๆน่าสนใจ
- เดิน ตัวเดินเป็นเนื้อที่ถึงเปิดโล่ง มีขนาดไม่เล็กกว่าห้องนอนเท่าใดนัก ในกรณีของเรือนชนบทเป็นเนื้อที่ใช้งานได้แบบอเนกประสงค์ ถ้ามีแขกผู้น้อยมาหาเจ้าของบ้านจะนั่งบนเดินแขกนั่งบนชานบันไดหรือเนื้อที่ ที่มีระดับต่ำกว่า ถ้ามีแขกมีศักดิ์สูงกว่า เช่นผู้ใหญ่ พระสงฆ์ เจ้าของบ้านก็จะนั่งถัดลงมา งานสวดศพก็จะใช้เนื้อที่นี้ประกอบพิธีกรรม ในกรณีที่มีลูกสาว ในเวลาคำคืนพวกหนุ่มก็มาแอ้วสาวที่เดินนี้เอง เรือนที่มีห้องนอนเดียวก็จะใช้เดินเป็นที่นอนของลูกชาย ลูกผู้หญิงนอนกับพ่อแม่ ลูกชายประเภทแตกเนื้อหนุ่มออกเที่ยวยามคำคืนกลับมาคิดคืนไม่ต้องปลุกใคร เข้านอนได้เลย

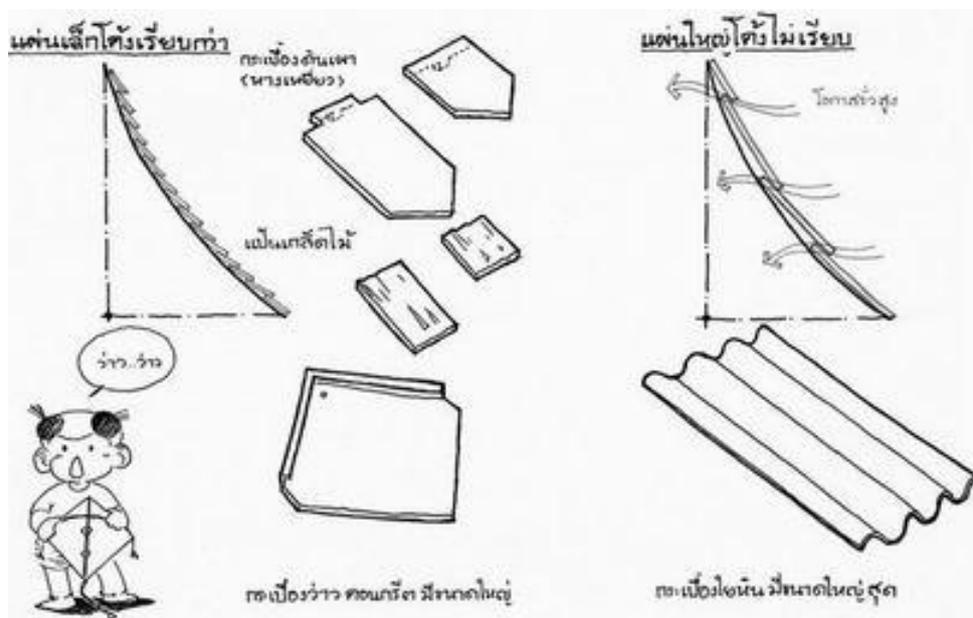
- ห้องนอนในระดับเรือนชนบทห้องนอนจะมีขนาดใหญ่กว่าเนื้อที่ใช้งานอื่นๆ ฝ้าด้านที่บจะอยู่ชิดเดิน ประตูทางเข้าจะเปิดที่ผนังด้าน โถงทางเดินที่ใช้ติดต่อกันทั้งบ้าน ส่วนเรือนไม้และเรือนกาแลที่มีตั้งแต่สองห้องนอนขึ้นไปบางที่รวมเนื้อที่ห้องนอนทั้งหมดแล้ว อาจจะเท่าเดินหรือเล็กกว่าเล็กน้อย ห้องนอนในเรือนกาแลมักจะมีขนาดใหญ่ ฝ้าล้อมอก จะจัดเนื้อที่ห้องนอนออกเป็นสองส่วนซีกหนึ่งใช้เป็นที่นอน อีกซีกใช้วางของ ระหว่างเนื้อที่ทั้งสองซีกมีแผ่นไม้กั้นกลาง (ไม้ไม่ต้อง) ไม้ตัวนี้จะตัดความสัมพันธ์ของพื้นที่ห้องนอนออกจากกันด้วย เมื่อใช้เดินออกจากห้องนอนในยามเช้าขณะที่ผู้อื่นยังหลับไหลอยู่ ทำให้พื้นที่ส่วนอื่นไม่ไหวไม่เกิดเสียงไม่เบียดตัวกัน
- หิ้งผีปู้ย่า(หิ้งบรรพชน) เป็นหิ้งที่จัดสร้างเหนือหัวนอน ติดฝ้าด้านตะวันออกตรงมุมห้องอยู่ติดเสา หรือระหว่างเสามงคและเสาท้ายสุดของเรือน มักทำเป็นหิ้งเล็กๆยื่นจากฝ้าเข้ามาในห้องมีระดับสูงเท่าๆ หิ้งพระ ผีปู้ย่า หมายถึง วิญญาณของ บรรพชนที่สิงสถิตในห้องนอนนี้ และให้การคุ้มครองแก่ทุกคนที่อาศัยในห้องนี้ บนหิ้งมักมีพานหรือถาดใส่ดอกไม้รูปเทียนจากการเช่นไหว้เป็นครั้งคราว และมีการเช่นไหว้เมื่อมีเหตุการณ์สำคัญ เช่น แต่งงาน เจ็บป่วย เป็นต้น
- ห้องครัว ห้องครัวจะอยู่ทางทิศตะวันตกของห้องนอนเสมอ โดยแยกไปอีกหลังหนึ่ง โดยจะวางขนานกับเรือนใหญ่หรือเรือนนอน มีช่องทางเดินแยกเรือนครัวออกจากเรือนนอน เนื้อที่ที่ใช้ตั้งเตาไฟจะยกขึ้นมาเป็นแท่นไม้อัดดินแน่น พวกอุปกรณ์หุงต้มต่างๆ จะจัดอยู่บนแท่นไม้นี้ เป็นการป้องกันอัคคีภัยอย่างหนึ่ง ทำงานแบบนั่งก็สะดวกภายในเรือนครัวประกอบด้วยส่วนเตาไฟ ทำด้วยกระเบาะไม้ เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า อัดด้วยดินให้แน่นและเรียบสูงประมาณ 20 ซม. เป็นที่ฝัง “ก้อนเส้า” มักทำด้วยดินก็(อิฐ) 3 ก้อน ตั้งเอียงเข้าหากัน เพื่อใช้เป็นเตาไฟ และวางหม้อแกง หรือหม้อหนึ่งข้าวได้พอดี อาจจะทำ “ก้อนเส้า” ดังกล่าวนี้ 2 ชุด เพื่อสะดวกแก่การทำครัว ส่วนเหนือของเตาไฟจะมี “ข่า” ทำด้วยไม้จริงหรือไม้ไผ่ก็ได้เป็นตารางสำหรับย่างพืชผล และเป็นที่รมควัน พวกเครื่องจักสาน กระบุง ตะกร้า เพื่อกันตัวมอดและทำให้ทนทานอีกด้วย ตอนบนหลังคาระดับจั่วจะเจาะโปร่งเป็นช่อง เพื่อการระบายควันไฟขณะทำครัว
- อื่นๆ ได้แก่
 - ฮ่อนริน คือ ชายคาของเรือนนอนกับเรือนครัวจะมาจรดกันเหนือช่องทางเดิน โดยจะมีรางน้ำสำหรับรองน้ำฝนจากหลังคา

- ควัน เป็นที่เก็บของที่ไม่ค่อยได้ใช้ในชีวิตประจำวัน บนเพดานโปร่งใต้หลังคา
เต็น โดยนำไม้ไผ่มาทำเป็นตะแกรงโปร่ง ลายตารางสี่เหลี่ยมยึดแขวนกับข้อ
จันทันและแปหัวเสาของเรือน เพดานตะแกรงโปร่ง
- ห้ายนต์ เป็นไม้แกะสลักเหนือช่องประตู เป็นแผ่นไม้ที่ชาวลาวล้านนาเชื่อว่า
เป็นแผ่นไม้ศักดิ์สิทธิ์ ดัดไว้เพื่อป้องกันสิ่งเลวร้ายต่าง ๆ ที่ผ่านเข้าสู่ห้องนอน
- ข่มประตู คือกรอบประตูล่างมีแผ่นธรณีประตูสูงกว่าขอบประตูปกติ ทำหน้าที่
เป็นกรอบช่องประตู และเป็นเส้นกั้นอาณาเขตระหว่างห้องนอนกับเดิน
- ฝาถับนาง เป็นฝาเรือนซึ่งปลายเท้ายื่นเลยจากตัวเรือนนอนเลยเข้ามายังส่วน
โถงของเดิน ประมาณ 2 คืบ เป็นส่วนกำบังหญิงสาวในขณะที่ทำงานบนบ้านใน
เวลาค่ำคืน ป้องกันกระแสลมหรืออันตรายที่จะเกิดกับหญิงสาว และขณะ
พูดคุยเกี่ยวพาราสีกับชายหนุ่ม โดยฝ่ายหญิงจะนั่งตรงต้นบริเวณฝาถับนาง
ฝ่ายชายจะนั่งอยู่บริเวณเดินที่อยู่ชิดกับชาน ซึ่งพื้นของบริเวณเดินจะยกระดับ
สูงกว่าพื้นชาน ระดับพื้นที่เดินยกสูงกว่าชานนี้ภาษาเหนือเรียกว่า “ข่ม”
- ต่อมอาบน้ำ บริเวณรอบๆบ่อน้ำก็จะปลูกดอกไม้ ต้นไม้ และมีที่อาบน้ำเรียกว่า
ต่อมอาบน้ำ มีลักษณะก่อด้วยอิฐ เป็นรูปสี่เหลี่ยม แต่ทำประตูเหลี่ยมกันไว้
เป็นลับแล บางแห่งก็ทำด้วยวัสดุพื้นบ้าน เช่น ไม้ไผ่สานจะไม่มีหลังคา
เพื่อให้แสงแดดส่องเข้าถึง พื้นปูด้วยอิฐหรือกรวด มีร่องน้ำทิ้งให้ไหลไปใน
สวน

2.4.3. ภูมิปัญญาเรือนพื้นถิ่น

- เสาวางบนตอม่อคอนกรีต หรือหิน เรือน ไทยภาคใต้มีตอม่อทำด้วยอิฐหรือแท่งหินก็เพื่อกันมดและแมลง และยัง ช่วยกันความชื้นที่มีอยู่มากในภาคใต้ อีกทั้งหากเกิดอุทกภัย การย้ายบ้าน (ทั้งหลัง) จะทำได้ง่าย เนื่องจากตัวโครงสร้างบ้านที่ทำด้วยไม้ นั้นสามารถยกออกแยกจากตัวตอม่อที่ทำด้วยอิฐหรือแท่งหินได้
- Transfer Zone ใน เชิงการอนุรักษ์พลังงานและการสร้างสภาวะน่าอยู่สบาย คำว่า Transfer Zone เป็นคำทางเทคนิคคำหนึ่งที่มีความสำคัญมาก เพราะหมายถึงการเชื่อมต่อของ พื้นที่จากพื้นที่หนึ่งไปยังอีกพื้นที่หนึ่งที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน จะทำให้เกิดการสูญเสีย พลังงานและอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้ เหมือนกับเราเดินอยู่บนถนนทางเท้าร้อนๆ แล้วก็เปิดประตูเข้าห้างสรรพสินค้าในเมืองที่เปิดเครื่องปรับอากาศเย็นๆ ปัญหาที่เกิดขึ้น สิ่งแรกก็คือ ตัวเราเองอาจจะเป็น ไข้ได้เพราะการเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมที่เร็วเกินไป ผลเสียประการที่สองก็คือ ความเย็นจากภายในจะพุ่งออกมาข้างนอกทำให้สูญเสีย พลังงานการทำความเย็น อีกทั้งความร้อนจากภายนอกก็จะพุ่งเข้าไปสู่ห้องข้างใน ทำให้เครื่องปรับอากาศภายในห้องต้องทำงานหนัก การออกแบบที่ดีเพื่อประหยัดพลังงานและไม่เกิดผลเสียต่อสุขภาพก็คือ ต้องมีห้องเล็กๆ สักห้องกั้นกลางระหว่างภายในที่ ติดเครื่องปรับอากาศกับภายนอกที่ร้อนจัด ห้องตรงกลางนี้อาจจะเป็นห้องปิดภายใน อาคารหรือห้องเปิดก็ได้ เพราะเป็นจุดที่จะค่อยๆ ถ่ายความเปลี่ยนแปลงในความแตกต่างออกจากกัน ส่วนนี้เราเรียกว่า Transfer Zone เรือนไทยของเราก็จะมี Transfer Zone เสมอ เพราะเราจะมีลานบ้านที่ถูกแดดเผาและมีอากาศร้อน เราจะมี “ชาน เรือนหน้าห้อง” ที่อยู่ในร่มเป็น Transfer Zone เปลี่ยนถ่ายอุณหภูมิและสภาวะก่อนที่ จะเข้าไปภายในห้องดังนั้น หากท่านจะสร้างบ้านไทยที่ไม่อยากขาดภูมิปัญญาที่ชาญฉลาดของบรรพบุรุษ ท่านต้องไม่ลืมชานบ้านที่เป็น Transfer Zone อันเป็นเอกลักษณ์ ของบ้านไทยอย่างหนึ่งไปเสีย

- กระเบื้องหางเหยี่ยว และ กระเบื้องว่าว บ้านล้านนากระเบื้อง หางเหยี่ยวและกระเบื้องว่าวแต่เดิมทำด้วยดินเผา หรือบางครั้งทำ ด้วยแผ่นไม้สัก (บางครั้งเรียกว่า “แป้นเกล็ด” ตรงปลายอาจจะมนหรือตัดฉากก็ได้) เป็นกระเบื้องแผ่นเล็กๆที่สามารถเรียงซ้อนกัน และจัดรูปหลังคาให้เป็นหลังคา โค้งได้ง่ายโดยไม่เกิดช่องว่างจากการจัดวางกระเบื้องไม่ลงตัว ปัจจุบันกระเบื้องโยหินหรือกระเบื้องซีเมนต์ที่นิยมสร้างบ้านเป็นกระเบื้องแผ่นค่อนข้างใหญ่ จึงไม่สามารถจะทำหลังคาที่โค้งอ่อนช้อยได้ เพราะการวางกระเบื้อง จะกระเด็น ทำให้น้ำฝนรั่วผ่านหลังคาเข้าสู่ตัวอาคารได้สะดวก



ภาพที่ 2-4 กระเบื้องว่าว

- คราวไทยก็ใช้ภูมิปัญญาระบายอากาศและป้องกันมอด มด ปลวก หาก ใครเคยเข้าไปในห้องครัวของบ้านไทยและสังเกตไปที่พื้นและฝาผนัง จะ เห็นได้ว่าส่วนครัวของไทยจะเป็นพื้นโปร่งและฝาผนังโปร่ง หากเป็นบ้านสามัญชนมักจะ เป็นพื้นไม้ไผ่ขัดตะเพื่อให้น้ำระบายลงที่พื้น ได้สะดวก ส่วนควันไฟถ่ายเทออกจากห้อง ครัวทางฝาที่โปร่ง โดยลมที่พัดขึ้นจากใต้ถุนบ้านผ่านทางพื้นขัดตะ ทำให้ครัวไทยไม่อบอ้าว หรือมีปัญหาเรื่องมีควันจากการทำอาหารคั่ว รบคนทำครัว ที่น่าสนใจอีกอย่าง หนึ่งก็คือการใช้สภาวะที่มีอยู่ของห้องครัวให้เป็นที่กันปลวกของบรรดาเครื่องใช้ภายใน บ้าน ที่จะมีปัญหาเรื่องมดปลวก เครื่องใช้หรือภาชนะเหล่านั้นจะถูกแขวนไว้ที่เพดาน ของห้องครัว เพื่อให้ควันไฟจากการทำอาหารลอยขึ้นรมภาชนะเหล่านั้น ควันจะลอยขึ้นป้องกันแมลงที่จะมากินภาชนะไม้หรือจักสานต่างๆได้ตามธรรมชาติ

- ผนังบ้านผายออก บ้านไทยในภาคกลางส่วนใหญ่จะเป็นลักษณะสอบเข้า คือ ฐานของตัวเรือนจะ กว้างกว่ายอดของตัวเรือน ทำให้เรือนไทยดูอ่อนช้อยมีเสน่ห์ ซึ่งเหตุผลที่มาของการที่ เรือนไทยสอบเข้านี้ ไม่ได้เป็นเพราะความงามอย่างเดียว แต่เป็นการใช้ภูมิปัญญาทาง วิทยาศาสตร์เข้าไปเกี่ยวข้อง การสอบเข้าของเรือนไทยภาคกลางนี้ก็คือด้วยเหตุผล 2 ประการ คือ
 - เพื่อให้เกิดโครงสร้างของอาคารที่แข็งแรงเป็นรูปใกล้ สามเหลี่ยม เหมือนคนยืนกางขาที่จะยืนได้มั่นคงกว่าคนที่ยืนเท้าชิดกัน ทำให้ บ้านไทยสามารถต้านลมแรงๆหรือพายุได้โดยไม่เสียหาย
 - ฝาบ้านจะเอนเข้าไปหาเสาบ้าน ทำให้ฝาบ้านนอกจากจะถ่ายน้ำหนัก ลงที่โครงสร้างที่ติดกับพื้นแล้ว ยังถ่ายน้ำหนักบางส่วนไปที่เสาบ้าน ที่แข็งแรงกว่าด้วย ทำให้ฝาบ้านไม่เสียหายพังลงเมื่อมีแรงกระแทก หรือมีลมแรงๆ “ค้ำ ยัน” หรือบางคนก็เรียกว่า “เท้าแขน” ก็คือไม้เอียงๆทำเอนจากเสาบ้าน ออกไปรับชายหลังคาบ้าน หากเป็นอาคารวัดวาอารามหรือเป็นวัง ค้ำยันนี้ก็จะถูกสลักเสลาดกแต่งให้อ่อนช้อยงดงาม ทำให้บางครั้งเรียกว่า “คันทวย” ค้ำยันของบ้านไทยมีไว้ ก็เพื่อช่วยถ่ายน้ำหนักของชายหลังคาไม่ให้แอ่นตกลงมา เพราะหลังคาของบ้าน ไทยนั้น จะต้องยื่นยาวออกจากตัวบ้านเพื่อกันฝนกันแดด และกันลมหนาวในบางครั้ง หากไม่มี ค้ำยัน บ้านไทยก็ไม่สามารถจะยื่นหลังคาออกไปยาวๆอย่างที่เห็นได้ ในบางครั้งค้ำยัน หรือเท้าแขนนี้จะสามารถพับเก็บได้ ทำให้ชายคาที่ถูกยันอยู่สามารถพับลงมา กลายเป็น ฝาผนังบ้านก็ได้ ซึ่งอาจยังหาดูได้จากร้านค้าบางแห่งในปัจจุบัน
- ลานบ้าน และชานที่กว้างขวาง การใช้ชีวิตของคนไทยเราในอดีต (และยังมาถึงปัจจุบัน) มักจะใช้เวลานอก ห้องนอนเป็นส่วนใหญ่ เรือนไทยจึงให้ความสำคัญของลานหรือชานบ้านมาก เพราะเป็น สถานที่ที่เราใช้สอยถึงกว่า ๖๐% ของเวลาทั้งหมด พื้นที่ลานชานของเรือนไทยหากรวม ระเบียงหน้าห้องแล้ว ก็จะเป็นพื้นที่โล่งไม่มีฝาผนังกันประมาณ ๖๐% ของพื้นที่อาคาร เช่นเดียวกัน (เป็นพื้นที่ห้องเพียง ๔๐% เท่านั้น) ลานหรือชานนี้ นอกจากจะเป็นพื้นที่ สำหรับการใช้งานส่วนใหญ่แล้ว ยังเป็นพื้นที่เปิดโล่งเพื่อเป็นตัวกระจายลมไปสู่ส่วน ต่างๆของอาคารได้อย่างสะดวก กว้างเพียงพอที่จะให้ลมได้พัดทะลุทะลวงเข้าสู่ตัวห้อง ต่างๆ อีกทั้งยังเป็นพื้นที่ส่วนกลางสำหรับเรือนที่ต้องการขยายครอบครัว ให้ต่อเติมเพิ่ม ห้องต่างๆเข้าไปได้ภายหลังอย่างพอเหมาะพอเจาะ ด้วยภูมิปัญญาการมีลานชานที่กว้าง ขวางใหญ่โตนี้ ทำให้กลายเป็น

ลักษณะเอกลักษณ์อย่างหนึ่งของเรือนไทย ที่นอกจากจะ ยกใต้ถุนสูงและมีหลังคาลาดชันแล้ว เรือนไทยยังต้องมีลานชานที่กว้างขวางเปิดโล่งเป็น กันเองอีกด้วย

- หน้าต่างที่เล็กและสูงจากพื้นน้อยกว่าในบ้านแบบปัจจุบัน หน้าต่าง สำหรับบ้านในปัจจุบันนั้นมักจะอยู่สูงกว่าพื้นห้องประมาณ ๘๐ เซน- ตีเมตร แต่สำหรับบ้านไทยเดิมแล้วระดับหน้าต่างจะอยู่ประมาณ ๓๐-๔๐ เซนตีเมตร ก็เพราะว่าพฤติกรรมการใช้สอยในบ้านเรานั้นแตกต่างกันตามยุคสมัย ในอดีตเราจะนั่ง และนอนที่พื้นบ้าน การมีระดับหน้าต่างอยู่เตี้ยก็จะทำให้ลมพัดผ่านมากระทบตัวเราได้ โดยตรง (หากหน้าต่างอยู่สูงลมก็จะพัดเลยศีรษะขึ้นไป) อีกทั้งระยะความสูงเพียง ๓๐-๔๐ เซนตีเมตรนั้น ทำให้เวลานั่งกับพื้นก็สามารถจะชะ โงกศีรษะสอดส่องสายตามองดู ข้างนอกได้โดยไม่ต้องยืนขึ้นด้วย
- บ้านไทยคือระบบการก่อสร้างสำเร็จ (Prefabricate) ในปัจจุบันเมื่อแรงงานหายากขึ้น และเครื่องจักรกลเข้ามามีบทบาท การก่อสร้างบ้านจึงใช้ชิ้นส่วนสำเร็จรูปมากขึ้น เช่นระบบพื้นสำเร็จรูป ประตูหน้าต่างสำเร็จรูป เป็นต้น ซึ่งก็ไม่แตกต่างกับระบบการก่อสร้างบ้านไทยในอดีตมากนัก เพราะคนไทยเราใช้ ภูมิปัญญาทำส่วนต่างๆ ของตัวบ้านให้เป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูปมาแต่โบราณ โดยทำชิ้นส่วน ต่างๆ ให้สำเร็จบนพื้นดินเสียก่อน ไม่ว่าจะเป็นพื้น โครงหลังคา ประตูหน้าต่าง หรือฝาผนัง เมื่อตรวจสอบทุกอย่างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็จะยกขึ้นประกอบบนเสาที่ตั้งขึ้นมา เข้าลิ้นเข้าเดือยโดยไม่มี การตัดแต่งใหญ่ และไม่มีการใช้ตะปูในการก่อสร้าง ทำให้บ้าน ไทยสามารถสร้างได้ อย่างรวดเร็วด้วยการร่วมแรง “ลงแขก” กันทำงาน ดังเช่นเรือนขุน แพนที่มีบันทึกลงไว้ว่า เริ่มก่อสร้างตอนตีห้าและก่อสร้างสำเร็จเสร็จสิ้นตอนหนึ่งทุ่ม ภูมิ ปัญญาที่พอเหมาะพอดีของการประกอบชิ้นส่วนสำเร็จรูปของบรรพบุรุษไทยนี้ ทำให้ เรือนไทยสามารถเคลื่อนย้ายหรือรื้อลงมาเก็บรักษาไว้ได้ ทำให้ยังมีอาคารบ้านไทยที่ เป็นไม้หลงเหลืออยู่ให้ลูกหลานไทยได้ศึกษาและชื่นชมจนถึงปัจจุบัน
- บ้านไทยปูไม้พื้นจะวางแนว “ไม่แทงหน้า” คำ ว่าพื้นไม่แทงหน้า หมายถึง แนวของแผ่นกระดานของบ้านไทย จะไม่วางเอา หัวกระดานวิ่งสู้กับแนวสัญจรหลัก เช่น หากเดินขึ้นบันได ไม้พื้นที่ติดกับบัน ไดจะต้อง วางขวางกับแนวบัน ได เพื่อเวลาขึ้นบัน ไดแล้วจะไม่เห็นหัวไม้กระดานมีแนวพุ่งเข้าสู่หน้า ของเรา ภูมิปัญญาที่แอบแฝงอยู่ก็คือเรื่องของ “เสี้ยนไม้” ที่อาจจะมาเสียบแทงเท้าของ เรา (คนไทยถอดรองเท้าอยู่ในบ้าน) หากวางแนวของกระดานสวนทางกับทางสัญจร เวลา ไม้กระดานเกิดการ โกงตัวหรือ

แตกหักเป็นเสี้ยน ก็จะเป็นเสี้ยนตามแนวยาวของกระดาน และเสี้ยนของไม้เนื้อก็จะพุ่งเข้ามาสวนทางการเดินของเรา โอกาสที่จะถูกเสี้ยนไม้ดำหรือ แทงให้เป็นอันตรายก็มีโอกาสเกิดขึ้นได้ไม่ยาก แต่ก็มีปัญหาที่ชาวจีนหลายคน บางครั้งก็จะ ต้องหลอกคนที่ไม่ค่อยฉลาด (และอาจมมายบ้าง) ว่าเป็นเรื่องของผีสาวเทวดาประจำ บ้านไป

- ต่อมาน้ำ หรือห้องอาบน้ำ เรือนไทยสำหรับสามัญชนทั่วไปจะไม่มี “เรือนห้องน้ำ” เพราะจะเป็นลานหรือ เป็นระเบียงที่มีตุ่มน้ำวางอยู่เพื่อใช้เป็นที่อาบน้ำ หากอยู่บนชานเรือนก็จะเป็นพื้นไม้ที่ตี เว้นร่องห่างไว้ให้น้ำระบายไหลลงไปที่พื้นดินได้สะดวก ส่วนห้องส้วมนั้นมักจะไม่มีเอาไว้ในบ้าน อาจจะเป็นเรือนแยกออกไปต่างหาก เพื่อไม่ให้กลิ่นไม่พึงประสงค์มารบกวนตัว บ้าน หรือออกไป “ทุ่ง” เพื่อถ่ายทุกข์อย่างมีความสุขตามทุ่งนาหรือสวน หากเป็นเรือน ของคหบดีหรือผู้ใหญ่ ก็อาจจะถ่ายในเรือนได้โดยใช้ “กระโถน” และให้บรรดาบ่าวไพร่ เป็นผู้นำเอากระโถน (ที่ใช้แล้ว) ไปเททิ้งปฏิภูมิละทำความสะอาดเสีย ส่วนที่อาบน้ำนั้น ก็อาจจะทำเป็นห้องที่มีฝาถ้ำให้เป็นที่ส่วนตัวมากขึ้น โดยยังเป็นลักษณะมีตุ่มน้ำตั้งอาบ มีพื้นกระดานตีเว้นร่องห่างไว้ระบายน้ำได้สะดวกเหมือนเดิม จึงอาจสรุปได้ว่า
- เรือนไทย เราจะไม่มียุคห้องน้ำและห้องส้วมถาวรในตัวเรือน อาจจะเป็นเพราะมีพื้นที่รอบบ้านกว้าง ขวาง อากาศไม่ได้หนาวมากอย่างตะวันตก (ซึ่งไม่สามารถออกไปถ่ายทุกข์กลางหิมะได้ง่ายๆ) จะไปสุขาตามธรรมชาติเมื่อไรก็ไม่ยากนัก
- “ฝาไหล” เป็นการทำฝาไม้สองชั้นที่ตีเว้นช่องสลักกัน หากเลื่อนมาซ้อนกันก็ จะเป็นฝาน้ำที่ตีติดกัน แต่หากเลื่อนขยับฝาน้ำขึ้นในก็จะทำให้เกิดรูขึ้นที่ฝาน้ำ ทำให้แสง และลมสามารถผ่านเข้าออกได้ เหมือนกับประตูหน้าต่างบานเลื่อนเราในปัจจุบัน นิยมทำในบริเวณที่ต้องการให้เป็นช่องมองผ่านออกจากตัวบ้าน หรือต้องการลมในบางเวลา ฝาไม้กระดานวางตามแนวยืน แต่ละแผ่นเว้นช่องว่างเท่าความกว้างของไม้แผ่นหนึ่งตลอดทั้งแผง ฝาน้ำนี้ประกอบด้วยแผงดังกล่าววางชิดและซ้อนขนานกันในรางซึ่งเลื่อนเปิดปิด ได้.
- ไม้กระดานหรืออ่างบัวที่ลานชานบ้าน เพราะ การมีชานเรือนขนาดใหญ่ ทำให้แดดสามารถตกกระทบบสู่พื้นลานได้โดยตรง แม้วัสดุพื้นจะเป็น ไม้ที่ไม่สะสมความร้อนมาก แต่หากแดดตกกระทบบโดยตรงนาน เข้า ชานเหล่านี้ก็จะร้อนและเป็นตัวเก็บสะสมความร้อนได้ เมื่อมีลมพัดมาก็จะกลายเป็น ลมร้อนกระจายไปทั่วตัวอาคารและเข้าไปในห้องทั้งหลายได้ คนไทยแต่เดิมทราบปัญหา นี้ จึงมีการจัดวางกระดานต้น ไม้และอ่าง

บัวที่ต้องการแดดโดยตรงไว้ตามจุดต่างๆของ ซานบ้าน เพื่อเป็นร่มเงาบังแดดและลด การเก็บสะสมความร้อน อีกทั้งต้นไม้และอ่างบัวที่ ลึกพอประมาณก็จะเป็นตัวดูดเก็บ สะสมความร้อนได้อีกด้วย หากเป็นภาษาพลังงานแบบ ตะวันตก ก็จะเรียกเป็นศัพท์ วิชาการว่าเป็นเทคนิคของการ “Reduce Thermal Mass” ซึ่งเหล่ากระถางต้นไม้และอ่าง บัวนี้สามารถเลื่อน ไปเก็บที่อื่นได้ ในยามที่จะมีการเลี้ยง หรือมีงานบุญที่บ้านและ ต้องการชานโล่งขนาดกว้างขวาง

- หายนต์ ยามเฝ้าประตู หายนต์เป็นชื่อของแผ่นไม้แกะสลักลวดลายโบราณที่ติดตั้ง เหนือประตูห้องนอนของเรือนล้านนา ส่วนใหญ่เป็นแผ่นไม้รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มัก เกี่ยวข้องกับความเชื่อที่ว่าหายนต์สามารถดลบันดาลความเป็นไป ต่างๆ ให้กับเจ้าของ บ้าน แม้ความเชื่อเรื่องหายนต์ จะซาลงไปในยุคสมัยปัจจุบัน แต่กระนั้นตามบ้านเรือน ล้านนาโบราณยังคงความเชื่อเช่นนี้อยู่และอาจสืบทอดไปสู่คนรุ่นหลังใน บางพื้นที่ทำ หายนต์มักจะทำขึ้นพร้อมๆ กับการปลูกเรือนใหม่ เมื่อเจ้าของบ้านได้แผ่นไม้ที่จะทำหายนต์ อาจารย์หรือพระผู้มีวิชาจะนำแผ่นไม้มาผูกไว้กับเสาเอกเพื่อทำพิธีถอน ทั้งนี้ เพราะคนล้านนานั้นเมื่อจะประกอบพิธีกรรมใดๆ จะต้องทำพิธีสูตรถอนก่อนทุกครั้ง และก่อนที่แกะสลักลวดลายหายนต์ เจ้าของบ้านจะต้องนำดอกไม้ ธูปเทียนมาอัญเชิญ อำนวยสิ่งศักดิ์สิทธิ์มาไว้ที่หายนต์ เมื่อทำการแกะสลักหายนต์แล้วจึงนำมาประดับไว้ที่ บริเวณเหนือประตูทางเข้า ห้องนอนของเจ้าของบ้าน โดยจะมีการทำพิธียกขันตั้งหลวง ประกอบด้วย ดอกไม้ ธูปเทียน หมากพลู ผ้าขาว ผ้าแดงและสุราอาหาร ให้อาจารย์ กล่าวอัญเชิญเทวดา อารักษ์ ผีบ้านผีเรือนมาปกป้อง
- รักษาบ้านหลังนั้นให้อยู่อาศัยอย่างร่มเย็นเป็นสุข นี่เป็นความเชื่อหนึ่งของคนล้านนาที่ ยึดถือปฏิบัติสืบทอดกันมาเป็นเวลานาน

2.4.4. บ้านพื้นดินกับการสนองความต้องการใช้ประโยชน์ปัจจุบัน

รูปแบบเรือนในปัจจุบัน มีรูปแบบที่เปลี่ยนแปลงไปจากรูปแบบเรือนพื้นดินอย่างมาก โดยมีทั้งรูปแบบอาคารสมัยใหม่ทั้งรูปแบบและวัสดุ แบบที่ใช้วัสดุพื้นดินในรูปแบบอาคารสมัยใหม่ แบบที่ใช้วัสดุสมัยใหม่ในแบบเรือนพื้นดิน และแบบที่ประยุกต์เรือนพื้นดินที่สร้างอยู่เดิมให้ทันสมัย

โดยปกติพื้นที่ใช้สอยภายในเรือนจะประกอบด้วยห้องนอน ห้องรับแขก ห้องนั่งเล่น ห้องทำงาน ห้องครัว ห้องเก็บของและห้องน้ำ โดยห้องนอนห้องรับแขก ละห้องนั่งเล่นอาจอยู่รวมกันในห้องโล่งห้องเดียวกัน แบ่งส่วนใช้สอยตามการจัดวางเครื่องเรือนเป็นจุดๆ ในห้องเดียวกัน ห้องทำงานมักใช้พื้นที่บริเวณใต้ถุนเรือนเพราะมีร่มเงา ลมพัดเย็นสบายตลอดทั้งวัน ในปัจจุบันมีความต้องการความเป็นส่วนตัวมากขึ้น ประกอบกับโจรสู้รายชุกชุม จึงมีการก่อผนังอิฐฉาบปูนปิดล้อมพื้นที่ใต้ถุนเรือน ทำให้เรือนชั้นเดียวยกใต้ถุนในอดีตแปรสภาพเป็นเรือนสองชั้นครึ่งไม้ครึ่งปูนอย่างเรือนของชาวตะวันตก ห้องครัวและห้องน้ำมักต่อเติมจากตัวบ้านทางด้านข้างหรือหลังบ้าน หรือแยกออกจากตัวบ้านเพื่อป้องกันการเกิดเพลิงไหม้ และปัญหาเรื่องกลิ่นและสุขอนามัย

ในปัจจุบันพบว่าแผนผังการแบ่งพื้นที่ใช้สอยภายในบ้านนั้นได้เปลี่ยนแปลงไป มีทั้งการลดความสำคัญของพื้นที่ใช้สอยบางส่วนลง และการเพิ่มเติมพื้นที่ใช้สอยอื่นๆ นอกเหนือจากพื้นที่ใช้สอยในบ้านแบบเรือนพื้นดินแบบดั้งเดิม ซึ่งเป็นผลมาจากวิถีชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น หลองข้าวยังคงมีอยู่ในบริเวณบ้านแต่ใช้เก็บเครื่องมือทำการเกษตร หรือกั้นใต้ถุนหลองข้าวเป็นที่เลี้ยงสัตว์ ไม่ใช่เก็บข้าวเปลือกไว้รับประทานในครัวเรือนอีกต่อไป มีการเพิ่มพื้นที่จอดรถยนต์ รถไลนา การต่อเติมห้องนอนแก่ลูกหลานที่เป็นหนุ่มสาวต้องการความเป็นส่วนตัวแยกจากพ่อแม่ จากการวิเคราะห์แล้วพบว่าน่าจะเกิดจากอิทธิพลการใช้ชีวิตแบบสมัยใหม่ที่แตกต่างจากวิถีชีวิตแบบเดิมอย่างมาก

2.4.5. แนวคิดบ้านประหยัดพลังงาน

แนวทางในการประหยัดพลังงานในอาคารวิธีหนึ่งก็คือ การกำหนดแนวทางในการสร้าง อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบภายในอาคารที่เย็นกว่าอุณหภูมิของอากาศ ซึ่งก็จำเป็นต้องเข้าใจ ถึงกระบวนการในการถ่ายเทความร้อนจากภายนอกสู่ภายในอาคาร และการไหลเวียนของอากาศ จากภายนอกสู่ภายใน ดังนั้นระดับอุณหภูมิอากาศภายในอาคารย่อมเกี่ยวข้องกับปัจจัย 2 สิ่ง ได้แก่ พฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนของกรอบอาคาร และการไหลเวียนอากาศจากภายนอกสู่ภายใน อาคาร ซึ่งเมื่อทำการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่มีผลต่อการถ่ายเทความร้อนแล้วนั้น จะพบว่าในการลดการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคารนั้น จะต้องทำดังนี้

1) การลดค่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิภายในและภายนอกอาคารลง

การลดค่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิภายในและภายนอกอาคารลง จะเกี่ยวข้องกับ ความสามารถในการดูดซับความร้อนจากแสงอาทิตย์จากผิววัสดุภายนอก การที่ผิว ภายนอกดูดซับพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ในจำนวนมากจะทำให้ผิวภายนอกของ เปลือกหรือกรอบอาคารมีอุณหภูมิที่สูงกว่าภายในมาก และจะส่งผลถึงอัตราในการถ่ายเท ความร้อนทำให้เกิดอัตราการถ่ายเทความร้อนสูงขึ้น การป้องกันแสงอาทิตย์ให้กับกรอบ อาคารจึงเป็นทางออกที่ดีที่สุด แต่ในทางปฏิบัติยังคงมีพื้นที่บางส่วนที่ไม่สามารถทำการ ป้องกันแสงอาทิตย์ได้มากนัก เช่น พื้นที่หลังคา การเลือกวัสดุที่มีการเคลือบผิวอย่าง เหมาะสม โดยเป็นวัสดุที่มีค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับรังสีดวงอาทิตย์ของพื้นผิวดำ และมีค่า สัมประสิทธิ์การกระจายรังสีความร้อนสูง จึงเป็นทางเลือกที่ดีไป หรืออาจลดอุณหภูมิผิว เปลือกอาคารภายนอกด้วยการใช้อุปกรณ์บังแดด เพื่อลดการดูดซับรังสีดวงอาทิตย์ที่ผิว ภายนอก

2) การลดค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมของวัสดุลง

ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม เป็นตัวแปรที่สำคัญต่อการส่งถ่ายความ ร้อนจากภายนอกสู่ภายในอาคารด้วยการนำความร้อน ถึงแม้ว่าจะสามารถลดค่าความ ต่างของอุณหภูมิระหว่างภายในและภายนอกอาคารได้แล้ว แต่การที่ยังคงใช้วัสดุที่มี การนำความร้อนสูงมากย่อมจะทำให้ภายในได้รับปริมาณความร้อนในอัตราที่สูงอยู่ดี การ

ลดค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม หรือเรียกง่าย ๆ ว่า การสร้างความเป็นฉนวนให้กับกรอบอาคารจึงเป็นทางเลือกสำคัญอีกประการหนึ่งในการลดปริมาณความร้อนจากภายนอกที่เข้าสู่อาคาร แต่มีข้อสังเกตสำหรับอาคารที่ไม่มี การปรับอากาศว่าวัสดุที่มีค่าความเป็นฉนวนสูง เมื่อป้องกันความร้อนจากภายนอกได้ดี ย่อมป้องกันความร้อนจากภายในไม่ให้ออกไปข้างนอกได้ดีเช่นกัน ดังนั้น เมื่ออุณหภูมิอากาศภายนอกเย็นลงและไม่ มีแสงอาทิตย์ในช่วงเวลากลางคืนภายในอาคารอาจจะมีความร้อนสูงกว่าหากการระบายอากาศภายในอาคารทำได้ไม่ดีพอ ซึ่งทางเลือกที่เหมาะสมก็คือ การสร้างผนังให้มีส่วนที่เป็นฉนวนป้องกันความร้อน และมีมวลสารประกอบในปริมาณที่เหมาะสมเพื่อช่วยสร้างค่าความจุความร้อนที่สามารถหน่วงระดับอุณหภูมิภายในลงให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมด้วย สำหรับอาคารที่ไม่มี การปรับอากาศ

3) การลดพื้นที่กรอบอาคารให้มีเท่าที่จำเป็น

พื้นที่กรอบอาคาร คือแหล่งถ่ายเทความร้อนกับสภาพอากาศภายนอก อาคารที่มีพื้นที่กรอบอาคารน้อยกว่าย่อมจะมีปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทเข้าสู่ภายในต่ำกว่าค่าอัตราส่วนระหว่างพื้นที่กรอบอาคารทั้งหมดต่อพื้นที่ใช้สอยภายใน จึงเป็นเสมือนค่าดัชนีที่ชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพของอาคารในการป้องกันการถ่ายเทความร้อนจากภายนอก การเลือกรูปทรงอาคารที่มีดัชนีดังกล่าวต่ำ จึงเป็นทางเลือกที่ดีในการจำกัดพื้นที่ที่เกิดการถ่ายเทความร้อนตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบ ซึ่งบ้านแฝดของโครงการบ้านเอื้ออาทรนั้นจะประกอบด้วยผนังกรอบอาคารทั้งหมด 3 ด้านต่อบ้านหนึ่งหลัง และผนังที่เหลืออีกด้านหนึ่งจะถูกใช้เป็นผนังร่วมระหว่างบ้านแฝดทั้งสองหลังที่อยู่ติดกัน ส่วนบ้านทาวเฮาส์นั้นจะประกอบด้วยผนังกรอบอาคารทั้งหมด 2 ด้าน และผนังด้านที่เหลือจะถูกใช้เป็นผนังร่วมระหว่างทาวเฮาส์ในแต่ละหน่วย ยกเว้นเฉพาะห้องริมหรือบริเวณหัวมุมเท่านั้นที่จะมีเปลือกอาคารทั้งหมด 3 ด้านเช่นเดียวกับบ้านแฝด ส่วนรูปแบบของหลังคาของอาคารทั้งสองก็จะใช้หลังคาทรงจั่วขึ้นเดียวในการคลุมพื้นที่ใช้งานที่อยู่ด้านล่าง รูปทรงที่มีความซับซ้อนเพิ่มขึ้นจะทำให้อาคารมีพื้นที่ผิวภายนอกเพิ่มขึ้น โดยไม่จำเป็นทั้งที่พื้นที่ใช้สอยภายในยังคงเท่าเดิม ดังนั้นการออกแบบเพื่อลดการถ่ายเทความร้อนจากกรอบอาคารที่ดี จึงควรใช้รูปทรงที่มีค่าดัชนีต่ำสุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ซึ่งจะช่วยลดปริมาณการถ่ายเทความร้อนของผนังรอบอาคารได้เป็นอย่างดี

4) การใช้ประโยชน์จากมวลสารของวัสดุที่นำมาก่อสร้างอาคาร

ระดับมวลสารของอาคาร หรือน้ำหนักวัสดุต่อหน่วยพื้นที่ของกรอบอาคารนั้น เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบอาคารโครงการบ้านเอื้ออาทร ซึ่งจะมีความเกี่ยวข้องกับการเห็นยวรั้งระดับอุณหภูมิที่ถ่ายเทจากสภาพแวดล้อมภายนอก เนื่องจากวัสดุทุกชนิดในโลกมีสิ่งที่เรียกว่า “ความจุความร้อนจำเพาะ (Specific Heat)” วัสดุหนึ่งหน่วยเมื่อได้รับหรือคายความร้อนจะยังไม่เปลี่ยนระดับอุณหภูมิจนกว่าปริมาณความร้อนที่ได้รับหรือสูญเสียจะมากกว่าค่าความจุความร้อนจำเพาะของวัสดุนั้น วัสดุจึงเปลี่ยนอุณหภูมิขึ้นหรือลงเท่ากับหนึ่งหน่วยหมายความว่า ถ้ามีปริมาณความร้อนไม่มากพอจะไม่สามารถทำให้วัสดุเปลี่ยนอุณหภูมิได้ เมื่อวัสดุหลายหน่วยเข้ามารวมกัน ค่าความจุความร้อน จะยิ่งเพิ่มขึ้นปริมาณความร้อนที่จะทำให้อุณหภูมิของวัสดุทั้งชิ้นเปลี่ยนยังต้องมีค่าสูงขึ้นตามหน่วยวัสดุ หน่วยวัสดุที่ใช้สำหรับการศึกษาค่าความจุความร้อนจะเป็นค่ามวลสารของวัสดุ สำหรับอาคารจะเป็นมวลน้ำหนักกรอบอาคารต่อหน่วยพื้นที่กรอบอาคารนั้นๆ ผลของการใช้วัสดุที่มีมวลสารเข้ามาประกอบเป็นผนังกรอบอาคารจะช่วยให้เกิดผลกระทบทางการหน่วงเหนี่ยวความร้อน ระหว่างอุณหภูมิอากาศภายในภายนอกอาคาร สภาพการหน่วงเหนี่ยวความร้อนที่เกิดขึ้นจะช่วยให้อาคารสามารถรักษาอุณหภูมิอากาศภายในเข้าใกล้ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิภายนอกตลอดวันได้ตามปริมาณมวลสารของเปลือกอาคาร ปริมาณมวลสารยิ่งมากอุณหภูมิอากาศภายในจะยิ่งคงที่ และใกล้เคียงค่าเฉลี่ยดังกล่าวมากยิ่งขึ้น

2.4.6. แนวคิดสถานะน่าสบาย (Comfort)

ในการศึกษาเกี่ยวข้องกับภาวะความสบายทางด้านอุณหภูมิ ควรที่จะทำความเข้าใจถึงสถานะน่าสบาย ของร่างกายมนุษย์เสียก่อน ซึ่งสามารถจำแนกได้ดังนี้ (การเคหะแห่งชาติ, 2547)

1) ความสบายทางอุณหภูมิ (Thermal Comfort)

ความสบายทางอุณหภูมิ เกี่ยวข้องกับความรู้สึกร้อนหนาวของมนุษย์ สภาพแวดล้อม ที่มนุษย์มีความรู้สึกว่าร้อนหรือหนาวเกินไปจะลดประสิทธิภาพในการทำงานของร่างกายลง การสร้างความสบายทางอุณหภูมิจึงเป็นการเสริมประสิทธิภาพในการทำกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์จากผลการวิจัยพบว่ามนุษย์มีความรู้สึกสบายทางอุณหภูมิกว่าคือ มีความรู้สึกที่ไม่ร้อน หรือ หนาว อยู่ช่วงหนึ่งระหว่างความสัมพัทธ์ของอุณหภูมิ

อากาศ และความชื้นสัมพัทธ์ ช่วงดังกล่าวถูกให้คำจำกัดความว่าเป็น “เขตสบาย” ของมนุษย์

2) ความสบายทางการมองเห็น (Visual comfort)

สภาพแวดล้อมทางแสงสว่างที่ดีจะช่วยให้ลูกนัยน์ตาไม่ต้องปรับตัวเพื่อปรับสภาพแสงให้มองชัดเจนขึ้น สภาพแสงสว่างที่ขาดความเหมาะสมจึงทำให้ประสาทเมื่อยล้าส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำกิจกรรมต่าง ๆ การสร้างสภาพแสงสว่างที่เหมาะสม หรือ สร้างความสบายทางการมองเห็นจะช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ความสบายทางการมองเห็นจึงประกอบไปด้วย ปัจจัย 2 ประการด้วยกันได้แก่ ปริมาณแสงสว่างที่เหมาะสม และคุณภาพของแสงสว่างที่ดี

3) ความสบายทางเสียง (Accustic comfort)

คุณภาพทางเสียงเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ เสียงที่ได้ยินชัดเจนมีผลต่อการสื่อสารที่ดี คุณภาพของเสียงภายในที่พักอาศัยขึ้นอยู่กับ ปัจจัย 2 ประการได้แก่ การป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอกอาคาร คุณภาพ และระดับเสียงที่เหมาะสมภายในที่พักอาศัย

4) คุณภาพอากาศภายใน (Indoor Air Quality)

มลภาวะทางอากาศในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเมืองใหญ่มีความรุนแรงมากขึ้น การอยู่อาศัยที่ดีจึงจำเป็นต้องป้องกันมลภาวะจากภายนอก และภายในอาคาร เพื่อให้ผู้อยู่อาศัยสามารถดำเนินชีวิตได้อย่างมีสุขลักษณะ

ความสบายในด้านต่างๆ ที่เกิดขึ้นจะช่วยให้การทำงานของผู้อยู่อาศัยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากร่างกายสามารถทำงานได้อย่างสะดวกโดยไม่ต้องคำนึงถึงผลกระทบจากภายนอก การให้ความสำคัญกับการสร้างความสบายภายในอาคารจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องตระหนักถึงตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบทางสถาปัตยกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาที่ต้นเหตุ มากกว่าการปรับปรุงอาคารภายหลัง ตัวอย่างหนึ่งที่ได้จากการปรับปรุงอาคารให้มีความสบายภายหลังการออกแบบได้แก่ การใช้เครื่องปรับอากาศเข้ามาแก้ไขสภาพแวดล้อมที่มีความร้อนสูง เนื่องจากตัวอาคารขาดการออกแบบที่ถูกต้อง ผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสภาพการใช้พลังงานภายในประเทศ คือ ความจำเป็นในการผลิตพลังงานให้มีปริมาณมากขึ้นเพื่อสนับสนุนการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นจากการปรับอากาศ เมื่อพิจารณาถึงสัดส่วนการใช้พลังงานจะพบว่าปริมาณไฟฟ้าที่เครื่องปรับอากาศ ต้องการคิดเป็นสัดส่วนที่สูงมากเมื่อเทียบกับการใช้พลังงานในด้านอื่นๆ ของอาคาร การสร้างสภาวะน่าสบายทางอุณหภูมิที่ถูกต้องตั้งแต่ขั้นการออกแบบ จึงน่าจะเป็นทางเลือกที่เหมาะสมเพื่อลดปริมาณการใช้

พลังงานไฟฟ้าจากเครื่องปรับอากาศลง ความเกี่ยวข้องระหว่างการใช้พลังงานภายในที่พักอาศัยและสถานะน่าสบายของมนุษย์จึงเป็นสิ่งจำเป็นในการออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงานภายในที่พักอาศัย จากการศึกษาปัจจัยในการใช้พลังงานภายในที่พักอาศัย พบว่าการใช้พลังงานภายในที่พักอาศัยมักอยู่ในรูปของพลังงานไฟฟ้าซึ่งมีอยู่ 3 รูปแบบ ได้แก่การใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่อแสงสว่าง การใช้พลังงานไฟฟ้าในอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ และการใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่อปรับอากาศ เมื่อวิเคราะห์ความเกี่ยวข้องระหว่างการใช้พลังงานและสถานะน่าสบายในรูปแบบต่างๆ จะพบว่าการใช้พลังงานภายในที่พักอาศัยในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสถานะน่าสบายมีอยู่ 2 รูปแบบ คือ

- 1) การใช้พลังงานเพื่อควบคุมสถานะความสบายทางอุณหภูมิ
- 2) การใช้พลังงานเพื่อควบคุมสถานะความสบายทางการมองเห็น

งานสถาปัตยกรรมที่ถูกรออกแบบด้วยการพิจารณาอย่างพิถีพิถัน พร้อมองค์ประกอบของงานด้านอื่นๆ ทั้งทางวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ ที่ประสานเข้าด้วยกันเป็นหนึ่งเดียว จึงเปรียบเสมือนอุปกรณ์ในการสร้างสถานะน่าสบายให้แก่ผู้ที่อยู่อาศัย เมื่องานสถาปัตยกรรมที่ก่อเกิดเป็นอาคารนั้นสามารถควบคุมสถานะน่าสบายทั้งสองได้อย่างดี ก็ย่อมลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับสถานะความสบายทั้งสองลงด้วย