

การใช้วัสดุในท้องถิ่นเพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรมในพื้นที่ห่างไกล

Local Material Utilization for Architectural Design in Remote Areas

กานต์ คำแก้ว ดร. วิฑูรย์ เหลียวรุ่งเรือง และ ลลิตา จรัสกร

Karn Khamkaew, Vitul Lieorungruang, Ph.D. and Lalita Jarusakorn

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Faculty of Architecture, Chiangmai University

E-mail: karn@arc.ac.th

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอวิธีการใช้วัสดุในท้องถิ่น เพื่อนำมาออกแบบสถาปัตยกรรมให้มีความสอดคล้องกับวัสดุที่มีอยู่ในสภาพแวดล้อม โดยนำเอาหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาปรับใช้เป็นแนวความคิดในการออกแบบ โดยใช้วัสดุที่สามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น เช่น ไม้ไผ่ ต้นพาลอเนียร์ ฯลฯ ซึ่งเป็นต้นไม้โตเร็ว กรณีศึกษาของสถานีเกษตรหลวงดอยอ่างขาง มาใช้ในการออกแบบสถาปัตยกรรมให้ชุมชนสามารถใช้ชีวิตท่ามกลางวิถีแบบพอเพียงและเข้ากับสภาพแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติ ตลอดจนจารีตประเพณีวัฒนธรรมของท้องถิ่น โดยหลักการและเหตุผลในการศึกษา จากสถานการณ์ปัจจุบันวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างบนท้องถิ่นที่ห่างไกลยังไม่สอดคล้องกับวิถีชีวิตของชุมชนและวัสดุก่อสร้างมีราคาค่อนข้างสูงเนื่องจากระบบการขนส่ง ดังนั้น การศึกษาเพื่อนำวัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาใช้ในอาคารจะช่วยลดต้นทุนในการก่อสร้าง การศึกษาจากกรณีศึกษาสถาปัตยกรรมที่อยู่ในท้องถิ่น อาคารที่พักอาศัยของชุมชน การใช้วัสดุและวิธีการก่อสร้างช่วยสร้างกระบวนการออกแบบสถาปัตยกรรมสำหรับวัสดุที่ไม่คงทนถาวร โดยใช้วิธีการปรับเปลี่ยนเมื่อวัสดุนั้นเสื่อมสภาพลง ประโยชน์ที่เกิดขึ้นจะทำให้การใช้วัสดุในงานสถาปัตยกรรมสร้างคุณค่าให้กับวัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่น และ การใช้วัสดุให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยกระบวนการเรียนรู้วัสดุดังกล่าวจะเป็นวิธีการที่ช่วยให้เกิดสืบต่อกับชุมชนในรุ่นหลังต่อไป

Abstract

This article proposes a method of designing architecture which conforms to usable local materials by applying sufficiency economics as the main concept. This involves the use of materials which are available in a local context such as bamboo and Paulownia (a fast growing tree found in Doi An Kang) in the architectural design, allowing local communities to live in line with sufficiency principles and adapt their life to the natural environment, as well as norms and local traditions. Currently, the materials which are used in construction in remote areas are not responsive to local ways of life. The cost of construction materials is also rather high due to local logistical difficulties. Therefore the study to apply local materials when designing architecture can cut net costs in the construction process. By studying local architecture, communities can help to create construction processes for impermanent materials by substituting materials when they are deteriorated. The benefits of this process can give high value to local materials. Furthermore, by developing an understanding of local materials, as mentioned above, this knowledge can then be handed down to the next generation.

คำสำคัญ (Keywords)

วัสดุในท้องถิ่น (Local Material), การออกแบบในพื้นที่ห่างไกล (Architectural Design in Remote Area)

1. บทนำ

ดอยอ่างขางได้เปลี่ยนสภาพจากภูเขา ซึ่งถูกตัดไม้ทำลายป่า เนื่องจากชาวเขาเผ่ามูเซอ ซึ่งสมัยนั้นทำการปลูกฝิ่นแต่ยังยากจน ทั้งยังทำลายทรัพยากรป่าไม้ ต้นไม้ ลำธาร ที่เป็นแหล่งสำคัญต่อระบบนิเวศ จากการเสด็จพระราชดำเนินของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงพระราชดำริให้สร้างสถานีเกษตรหลวงดอยอ่างขางขึ้น ทำให้ดอยอ่างขางกลับมาเป็นพื้นที่อุดมสมบูรณ์ มีพันธุ์ไม้ผลกว่า 12 ชนิด ผักเมืองหนาวกว่า 60 ชนิด ดอกไม้เมืองหนาวกว่า 20 ชนิด และพันธุ์ไม้โตเร็วอีก 5 ชนิด มีพื้นที่ใช้ทำเกษตรประมาณ 1,800 ไร่ มีหมู่บ้านชาวเขาที่สถานีเกษตรให้การส่งเสริมและพัฒนา รวม 6 หมู่บ้าน ได้แก่ ไทยใหญ่ มูเซอดำ ปะหล่อง และจีนฮ่อ ชนเผ่าได้อพยพเคลื่อนย้ายถิ่นมายังภาคเหนือของไทย ที่ตั้งของหมู่บ้านปักหลักอยู่บนเขา มีการคมนาคมที่ยากลำบาก เพราะเป็นภูเขาสูงชันและคดเคี้ยว มีสภาพอากาศหนาวเย็นตลอดปี โดยเฉพาะในช่วงฤดูหนาว อากาศหนาวจัด น้ำค้างเป็นเกร็ดน้ำแข็ง อุณหภูมิต่ำสุด -4 องศาเซลเซียส ครอบครัวส่วนใหญ่ของชาวเผ่ามูเซอจะมีลูกเยอะ โรงเรียนจึงเป็นแหล่งเรียนรู้ให้กับเด็ก ๆ เพื่อพัฒนาอาชีพ และนำความรู้ที่ได้รับมาเลี้ยงครอบครัว และเพื่อเป็นการปลูกฝังให้เด็กชนเผ่ามีความรักในชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ รวมทั้งยังพัฒนาพื้นฐานทางการศึกษาให้เด็กมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ธรรมชาติ โดยนำทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด

2. วัตถุประสงค์

1. ค้นหาวิธีการใช้วัสดุในท้องถิ่น เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบสถาปัตยกรรม ให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ที่ถูกล้อมรอบด้วยวิวทิวทัศน์และธรรมชาติ ที่สามารถดำเนินชีวิตตามหลักเศรษฐกิจพอเพียงที่เน้นการพึ่งพาตนเอง
2. ค้นหาวิธีการออกแบบสถาปัตยกรรมที่สอดคล้องในเรื่องระบบนิเวศวิทยา สิ่งแวดล้อม โดยเน้นวัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น ที่ส่งผลต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์

3. ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ศึกษารูปแบบสถาปัตยกรรมที่อยู่ในพื้นที่ดอยอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่ และศึกษาวัสดุในท้องถิ่นและเทคโนโลยีการก่อสร้างที่สามารถนำมาใช้ในการออกแบบสถาปัตยกรรมประเภทสถานศึกษา ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน

2. ขอบเขตด้านกลุ่มเป้าหมาย

สำหรับการออกแบบสถาปัตยกรรมประเภทสถานศึกษา คือ เด็กอายุระหว่าง 3 – 17 ปี

3. ขอบเขตด้านเวลา

ในการศึกษาวิจัยระหว่าง เดือนพฤษภาคม 2554 – เดือนมีนาคม 2555

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้การนำวัสดุและทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ในงานสถาปัตยกรรมให้เกิดประโยชน์สูงสุด
2. ทำให้ได้สถาปัตยกรรมประเภทอาคารเรียนส่งเสริมและสอดคล้องกับสภาพแวดล้อม

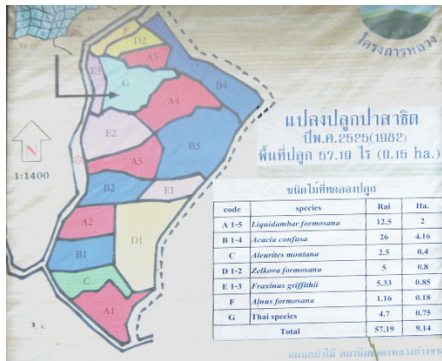
5. ผลการศึกษา

5.1 การศึกษาวัสดุในท้องถิ่น ไม้โตเร็วที่สถานี

เกษตรหลวงอ่างขาง

ในอดีตที่สถานีฯ อ่างขางมีการลักลอบตัดไม้ทำลายป่าเพื่อทำไร่เลื่อนลอย พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงมีพระราชดำริให้ปลูกต้นไม้บนดอยอ่างขาง การปลูกสร้างสวนป่าที่อ่างขางจึงเริ่มขึ้น เมื่อปี พ.ศ. 2525 โดยความร่วมมือของมูลนิธิโครงการหลวง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ Nation Taiwan University และ VACRS/ICDF แห่งไต้หวันมีการนำไม้โตเร็วจากไต้หวันหลายชนิดมาทดลองปลูกที่อ่างขาง จากการศึกษาพบว่า พรรณไม้และไม้ไผ่ที่เติบโตได้ดีที่อ่างขาง ได้แก่ เพาโลว์เนีย การบูร จันทร์ทองเทศ เมเปิลหอม กระถินดอย สนหนาม ไผ่หวานอ่างขาง ไผ่หยก ไผ่มาทินน้อย ไผ่ลิโตเฟีย ไผ่แบบมพูชอยเดส ไผ่หก ไผ่บงใหญ่ พื้นที่ ๆ ปลูกไม้โตเร็วในสถานีฯ มีประมาณ 800 ไร่ (1 เฮกแต = 6.25 ไร่) ขยายให้ชาวบ้านปลูกเป็นป่าชาวบ้านพื้นที่ 200 ไร่ 10,000 ต้น เมื่อปลูกไม้โตเร็ว

เหล่านี้แล้ว เมื่อถึงเวลาลิดกิ่ง และตัดสายขยายระยะก็มี การหาแนวทางในการนำไม้ไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบ ต่าง ๆ



ที่มา: จากการสำรวจที่สถานี อ่างขวาง

รูปที่ 1 แผนที่แสดงชนิดพันธุ์ไม้โตเร็วที่ปลูกและ เติบโตได้ดีที่สถานี อ่างขวาง



รูปที่ 3 อบเชยญวน/การบูร

3. *Fraxinus Griffithii* (จันทร์ทองเทศ)

ชื่อสามัญ: Griffith's Ash

ลักษณะใบคล้ายรูปเข็ม พบกระจายบริเวณภูเขา สูง 400-750 เมตร จากระดับน้ำทะเล เนื้อไม้แข็ง ทนทาน นิยมใช้ในงานก่อสร้าง ทำเครื่องมือเกษตร และ เครื่องใช้ภายในบ้าน

1. *Acacia Confusa* (กระถินดอย)

ชื่อสามัญ: Taiwan Acacia

เป็นพันธุ์ไม้พื้นเมืองของไต้หวัน ขึ้นได้ดีตาม บริเวณที่ราบเชิงเขา และบริเวณที่มีฝนตกสม่ำเสมอ เป็น ไม้โตเร็วไม่ผลัดใบ (ลักษณะคล้ายกระถินณรงค์) นิยม ปลูกเป็นแนวกันลม ให้ร่มเงา ป้องกันดินทะเลาะลาย ดิน เลื่อนไหลเหมาะนำไปเผาทำถ่าน เพราะเนื้อไม้มีความ หนาแน่นสูง



ที่มา: จากการสำรวจที่สถานี อ่างขวาง

รูปที่ 2 ต้นกระถินดอย



รูปที่ 4 จันทร์ทองเทศ

4. *Paulownia Taiwaniana* (เพาโลว์เหี้ย)

ไม้ขนาดใหญ่ เจริญเติบโตเร็ว ในระดับความสูง ประมาณ 1,000 เมตร อากาศไม่หนาวเย็นเกินไป เนื้อ ไม้มีสีขาว เป็นไม้เบาอ่อน สามารถนำไปทำตู้ เตียง เครื่องดนตรี หีบใส่ของ เปลือกและใบสามารถทำเป็นยา และเลี้ยงหม่อนไหมได้จะติดดอกทุกปี ในช่วงเดือน กุมภาพันธ์ ดอกมีสีม่วงอ่อน ลักษณะคล้ายรูปแตรหรือ ระฆัง

2. *Cinnamomum Camphora* (อบเชยญวน/การบูร)

การบูรอยู่ในสกุลอบเชย กระจายในเขตกึ่งร้อน ทนความหนาวเย็นได้ดี เป็นพันธุ์ไม้ผลัดใบขนาดใหญ่ ใบมีสีเขียวตลอดปี กลิ่นคล้ายยาจีน พบทางภาคเหนือ ของประเทศไต้หวัน สูงกว่าระดับน้ำทะเล 1,200 เมตร เนื้อไม้ละเอียด นิยมนำไปทำตู้ การแกะสลัก ใช้ในการ ก่อสร้าง ส่วนที่เอาไปสกัดทำน้ำมันหอมระเหย คือ กิ่ง ใบ ราก น้ำหนักสด 200 กิโลกรัม ได้น้ำมันหอมระเหย 500-700 cc.



รูปที่ 5 เพาโลว์เหี้ย

5. Liquidambar Formosana (เมเปิลหอม)

ชื่อสามัญ: Fragrant Maple

เป็นไม้ผลัดใบลำต้นสูงใหญ่ ใบมี 3 แฉก พบในพื้นที่สูง 100 - 1,500 เมตร ไม้เหมาะนำมาทำตู้ ฝืนเครื่องใช้ภายในบ้าน ลำต้นนำไปเพาะเห็ดได้ เช่น เห็ดหอม ใบเมเปิลเปลี่ยนสีช่วงฤดูหนาว เป็นสีแดง



รูปที่ 6 เมเปิลหอม

จากการศึกษาไม้โตเร็วที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขางตั้งที่กล่าวมาในชั้นต้น ส่วนใหญ่มักจะนำไปใช้ในการจัดทำเครื่องใช้ภายในบ้าน เครื่องมือทางการเกษตร งานแกะสลัก ดังนั้น การศึกษาจึงเห็นว่าการนำไม้มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในงานสถาปัตยกรรมคือ การเลือกใช้ไม้ไผ่ เพราะไม้ไผ่เป็นไม้อีกชนิดที่โตเร็วและมีจำนวนมากสามารถหาได้ง่ายในท้องที่ ส่วนใหญ่ก็ถูกใช้สำหรับการก่อสร้างอาคารที่พักอาศัยในท้องที่ ไม้ไผ่ในสถานีฯอ่างขาง มีการนำไผ่ต่างถิ่นมาทดลองปลูกในปี พ.ศ. 2529 ซึ่งมีทั้งไผ่พื้นเมืองของไทยและจากไต้หวัน นำมาปลูกปรากฏว่า ไผ่พื้นเมืองของไทย คือ ไผ่รวก ไผ่หก ไผ่ซาง ไผ่ตง ไผ่หวาน ขึ้นดีที่อ่างขาง และไผ่จากไต้หวันขึ้นดี คือ ไผ่มาทินน้อย ไผ่ขน ไผ่หยก ไผ่หวานอ่างขางฯ แต่ชนิดที่จะนำมาใช้ในการก่อสร้างอาคาร ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อ จำนวนและขนาดของไม้ไผ่ ดังนั้นจึงคัดเลือก ไผ่ 4 ชนิดที่มีจำนวนมากในพื้นที่ ได้แก่ ไผ่หยก ไผ่หวานอ่างขาง ไผ่บงใหญ่ ไผ่หก เพื่อทดสอบคุณสมบัติทางฟิสิกส์



รูปที่ 7 เฟอร์นิเจอร์ที่ได้จากไม้โตเร็ว



รูปที่ 8 บ้านจำลองที่ได้จากไม้โตเร็ว

ชนิดที่ 1 ไผ่หยก

ไผ่หยกมีความยาวลำเฉลี่ย 4.72 เมตร ความยาวปล้องเฉลี่ย 337.4 มิลลิเมตร ค่าเฉลี่ยของจำนวนปล้องต่อลำ 14 ปล้อง ค่าเฉลี่ยความหนาของผนังปล้อง 6.3 มิลลิเมตร และค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของปล้อง 30.1 มิลลิเมตร สำหรับลักษณะกายภาพของไม้ไผ่หยกในสภาพสด ส่วนผิวนอกมีสีเขียวปนเหลือง เมื่อตัดเข้ามาในส่วนกลางที่เป็นเนื้อไม้จะมีสีขาวอมครีม เมื่อทิ้งไว้ให้แห้ง สีของผิวนอกจะเข้มขึ้น โดยจะเกิดสีเหลืองเข้มมากกว่าสภาพสด



รูปที่ 9 ไผ่หยก สถานีเกษตรหลวงดอยอ่างขาง

ชนิดที่ 2 ไผ่หวานอ่างขาง

ไผ่หวานอ่างขางมีความยาวลำเฉลี่ย 15.87 เมตร ความยาวปล้องเฉลี่ย 512.0 มิลลิเมตร ค่าเฉลี่ยของจำนวนปล้องต่อลำ 31 ปล้อง ค่าเฉลี่ยความหนาของผนังปล้อง 7.3 มิลลิเมตร และค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง 81.3 มิลลิเมตร สำหรับลักษณะกายภาพของไม้ไผ่หวานอ่างขางในสภาพสด ส่วนผิวนอกมีสีเขียวเหลือง เมื่อตัดเข้ามาในส่วนกลางที่เป็นเนื้อไม้จะมีสีเหลือง เมื่อทิ้งไว้ให้แห้งสีของผิวนอกจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเข้มขึ้น



รูปที่ 10 ไผ่หวาน สถานีเกษตรหลวงดอยอ่างขาง

ชนิดที่ 3 ไผ่บงใหญ่

ไผ่บงใหญ่มีความยาวลำเฉลี่ย 14.34 เมตร ความยาวปล้องเฉลี่ย 462.7 มิลลิเมตร ค่าเฉลี่ยของจำนวนปล้องต่อลำ 31 ปล้อง ค่าเฉลี่ยความหนาของผนังปล้อง 7.1 มิลลิเมตร และค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง 76.1 มิลลิเมตร สำหรับลักษณะกายภาพของไผ่บงใหญ่ในสภาพสด ส่วนผิวนอกมีสีเขียวปนเหลือง เมื่อตัดเข้ามาในส่วนกลางที่เป็นเนื้อไม้จะมีสีขาวอมครีม เมื่อทิ้งไว้ให้แห้งสีของผิวนอกจะเข้มขึ้นโดยจะเกิดสีเหลืองเข้มมากกว่าสภาพสด



รูปที่ 11 ไผ่บงใหญ่ สถานีเกษตรหลวงดอยอ่างขาง

ชนิดที่ 4 ไผ่หก

ไผ่หกมีความยาวลำเฉลี่ย 14.61 เมตร ความยาวปล้องเฉลี่ย 562.0 มิลลิเมตร ค่าเฉลี่ยของจำนวนปล้องต่อลำ 26 ปล้อง ค่าเฉลี่ยความหนาของผนังปล้อง 7.6 มิลลิเมตร และค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง 86.4 มิลลิเมตร สำหรับลักษณะกายภาพของไผ่หกในสภาพสด ส่วนผิวนอกมีสีเขียวเมื่อตัดเข้ามาในส่วนกลางที่เป็นเนื้อไม้จะมีสีขาวอมครีม เมื่อทิ้งไว้ให้แห้งสีของผิวนอกจะเข้มขึ้นโดยจะเกิดสีเหลืองเข้มมากกว่าสภาพสด



รูปที่ 12 ไผ่หก สถานีเกษตรหลวงดอยอ่างขาง

จากการศึกษาสมบัติของไผ่ที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง พบว่า ไผ่มีความชื้นหลังตัดมาก (ร้อยละ 60-100) หลังการตัดใหม่ ดังนั้น ในการที่จะนำไผ่ไปใช้ประโยชน์ทางด้าน การรับแรงจำเป็นต้องมีการนำไผ่ไปผึ่งหรืออบจะต้องระวังเรื่องของแมลงทำลายไม้ เช่น มอด เพราะจะทำให้ไผ่ถูกทำลายโครงสร้าง สมบัติเชิงกลจะลดลงไปด้วยและเมื่อนำไผ่ที่มีอายุ 3 ปี ขึ้นไป มาเปรียบเทียบกับสมบัติทางฟิสิกส์พบว่า ไผ่หก มีค่าเฉลี่ยทางความยาวของลำ ความยาวปล้อง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง และความหนาของเนื้อไม้มากที่สุด แต่มีปริมาณความชื้นในเนื้อไม้หลังตัดใหม่น้อยที่สุด ซึ่งไผ่หกยังมีปริมาณความชื้นในเนื้อไม้หลังตัดใหม่มากที่สุด หลังจากตัดลำไผ่ การนำลำไผ่ไปผึ่งในกระแสดอากาศเพื่อให้ลำไผ่มีปริมาณความชื้นสมดุลเท่ากับปริมาณความชื้นของอากาศ ใช้เวลา 75 วัน สำหรับเชิงกล ไผ่หกให้ค่าแรงอัด แรงเฉือนขนานเส้นใย ค่ามอดูลัสการแตกร้าว และค่ามอดูลัสยืดหยุ่นมากที่สุด และเมื่อเปรียบเทียบกับสมบัติเชิงกลระหว่างลำไผ่สภาพสดกับลำไผ่สภาพแห้งของไผ่ทั้ง 4 ชนิด พบว่า ลำไผ่สภาพแห้งมีสมบัติเชิงกลที่ดีกว่าลำไผ่สภาพสดทุกประการ

5.2 ผลการศึกษาจากการนำไผ่มาใช้ในงาน

สถาปัตยกรรม

ไผ่เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญยิ่ง เป็นพืชอเนกประสงค์ที่มีการใช้ประโยชน์กันอย่างแพร่หลายตลอดจนการใช้ประโยชน์เกี่ยวกับด้านการก่อสร้างที่อยู่อาศัย การใช้เป็นวัสดุตุ้บในการใช้ประโยชน์ทางด้านอุตสาหกรรม ไผ่มีความสำคัญต่อชีวิตประจำวันของชนชาติแถบเอเชียตลอดทุกยุคทุกสมัย ได้มีการใช้ประโยชน์ไผ่โดยทั่วไป จนแทบจะกล่าวได้ว่า ชีวิตของชาวชนบทที่เราเห็นอยู่ทุกวันนี้จะแตกต่างไปโดยสิ้นเชิงหากไม่มีไผ่ นอกจากนั้นแล้ว ไผ่ไผ่ยังให้คุณประโยชน์ทางอ้อมอีกนานัปการ เช่น ช่วยป้องกันลมพายุตามท้องไร่ปลายนา ป้องกันการพังทลายของดินตามริมฝั่งแม่น้ำลำคลอง ช่วยชะลออัตราความเร็วของกระแส น้ำอันเกิดจากน้ำท่วม ใช้ปลูกประดับในการจัดสวนเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ เป็นต้น

ปัจจุบันที่อยู่อาศัยได้กลายเป็นปัญหาสำคัญอันหนึ่งที่ส่งผลกระทบในทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ทั้งนี้ เนื่องมาจากการเพิ่มของจำนวนประชากรทรัพยากรธรรมชาติสำหรับการสร้างที่อยู่อาศัย คือ ไม้

ร่อยหลอและขาดแคลนจนถึงกับต้องสั่งไม้เข้ามาจากต่างประเทศและมีราคาสูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับรายได้ของประชากรในชนบท ตลอดจนมีการตัดไม้ทำลายป่ามากขึ้น และขาดแผนหลักในเรื่องการกำหนดมาตรฐานบ้านพักอาศัยที่เหมาะสมแก่สภาพของประชากร ซึ่งปัญหาที่กล่าวมาแล้วได้ส่งผลกระทบต่อการจัดสร้างที่อยู่อาศัยของประชากรในชนบท ซึ่งหมายถึงประชากรส่วนใหญ่ของประเทศ วัสดุท้องถิ่นที่สำคัญที่ใช้ในชนบทนั้นมี ไม้ อฐ และไม้ไผ่ สำหรับไม้ดังกล่าวมาแล้วว่ากำลังขาดแคลนและมีราคาแพง ส่วนอฐเป็นวัสดุต้องผลิตโดยใช้พลังงาน แต่ไม้ไผ่จัดเป็นวัสดุท้องถิ่นที่หาได้ง่าย เป็นพืชเอนกประสงค์ ปลูกง่าย เป็นไม้โตเร็ว ใช้ประโยชน์ได้ในระยะเวลาสั้น ขยายพันธุ์ง่ายขึ้นในดินทั่วไป ใช้พลังงานน้อยในการก่อสร้าง และมีบทบาทสำคัญในเรื่องการก่อสร้างอาคารขนาดเล็กมานาน จึงควรที่จะมีบทบาทสำคัญขึ้น หากมีการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ทั้งในการสร้างและการปรับคุณสมบัติไม้ไผ่เพื่อให้ความคงทนถาวรแล้ว เชื่อว่าน่าจะมีผู้นิยมสร้างบ้านอยู่อาศัยด้วยไม้ไผ่เพิ่มขึ้น และเป็นทางหนึ่งในการแก้ปัญหาในการขาดแคลนวัสดุก่อสร้างได้ทางหนึ่ง นอกจากนี้ ยังจะเป็นการส่งเสริมให้ชาวชนบทปลูกไม้ไผ่จนมีผลผลิตจำหน่ายเป็นอาชีพได้อีกด้วย นอกจากนี้ ไม้ไผ่จะใช้ในการก่อสร้างบ้านได้ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ยังสามารถนำไปใช้ในสิ่งก่อสร้างรูปแบบอื่นได้อีก อาทิเช่น ใช้เป็นวัสดุเสริมคอนกรีตในพื้นที่ต่างๆ ได้แก่ ลานตากข้าว ตากมัน ตาดหน้าคูลอง ผาย ถังเก็บน้ำ ยุ้งฉาง และอื่น ๆ หากสามารถพัฒนาการใช้ไม้ไผ่ในสิ่งก่อสร้างเหล่านี้ ซึ่งมีอยู่มากในชนบทก็จะสามารถลดปริมาณการใช้เหล็กเสริมซึ่งเป็นวัสดุก่อสร้างที่ผลิตโดยใช้วัตถุดิบจากต่างประเทศปีละมาก ๆ อันเป็นการช่วยป้องกันการขาดดุลการค้าได้ด้วย นอกจากนี้ หากมีการใช้ไม้ไผ่เป็นวัสดุก่อสร้างเพิ่มขึ้นก็จะสามารถเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยป้องกันการสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติของประเทศ คือ ไม้ได้มากขึ้น

การศึกษาการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่ในการก่อสร้างที่อยู่อาศัย สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การใช้ไม้ไผ่ในส่วนโครงสร้าง

ไม้ไผ่เป็นไม้ที่มีลำต้นตรง ภายในกลวง แบ่งเป็นข้อ ๆ เส้นใยมีลักษณะเป็นแฉนวนอนตามแนวของลำไผ่ ด้วยลำต้นที่ตรงจึงง่ายต่อการนำไผ่มาขึ้นเป็นโครง ไผ่จะรับแรงที่กดตรง ๆ กับหน้าตัดของลำไผ่ได้ดีกว่าที่จะมาจากด้านข้าง เพราะจะทำให้ไผ่โค้งงอในกรณีที่จะต้อง

รับน้ำหนักมาก ๆ ตัวอย่างโครงสร้างเรือนเครื่องผูกพื้นดินในประเทศไทย ที่เป็นโครงสร้างไม้ไผ่ยกพื้น โดยระยะห่างระหว่างเสาไม่มากเกินไป ประมาณ 3-4 เมตร มีเสาดอมหรือเสามอช่วยค้ำโครงสร้างหลัก ส่วนโครงสร้างพื้นมีการวางคานและไขว้ด้วยตงทุกระยะประมาณ 1 เมตร เพื่อช่วยเสริมโครงสร้างพื้นให้แข็งแรง (เสนอ นิลเดช, 2541, หน้า 16, 30)

โครงสร้างที่ทำจากไม้ไผ่มีข้อดีตรงที่เมื่อต้องรับน้ำหนักมาก ๆ ไผ่จะแอ่นตัวเพื่อพยุ่งน้ำหนัก ไม่หักหรือพังในทันที เพราะไผ่มีความยืดหยุ่นตัวได้สูง เหมือนกับลักษณะของต้นไม้ที่อ่อนไหวตามแรงลม อีกทั้งน้ำหนักของไม้ไผ่ไม่มากเพราะภายในกลวงแต่มีข้อเพื่อช่วยเสริมความแข็งแรง

2. การใช้ไม้ไผ่ในส่วนของผนัง

การใช้ไม้ไผ่ในส่วนผนัง มีวิธีการใช้ 2 ลักษณะ คือ การใช้ไม้ไผ่ทั้งลำ และใช้ไม้ไผ่ที่ผ่าออกเป็นซีก ๆ สานเป็นลายขัดกันหรือใช้ปูแบบไม่ต้องสาน ที่เรียกว่า ฟากไม้ไผ่ รูปแบบของการสานผนังอาจมีความคล้ายหรือต่างกันตามแต่เฉพาะถิ่น เป็นลักษณะเฉพาะที่สร้างลวดลายให้กับพื้นผิว ผนังไม้ไผ่สานจะช่วยในเรื่องของการระบายอากาศ ผนังไม้ไผ่สามารถสานได้หลายรูปทรง โดยสานเป็นลักษณะตามที่โครงสร้างกำหนดหรือไม่มีโครงสร้างก็ได้ ในกรณีที่ใช้ไม้ไผ่สานขัดกันจนอยู่ทรงคล้ายกับลักษณะการสานของเครื่องจักรสานจะทำให้ผนังสามารถยืดหยุ่นตัวเองได้ และมีน้ำหนักเบา การนำผนังไม้ไผ่ที่สานขัดลายจะมีกรอบไม้ประกบเพื่อยึดติดกับส่วนโครงสร้างหลักของอาคาร โดยชั้นส่วนผนังจะทำเป็นลักษณะแบบชั้นส่วนสำเร็จรูปเพื่อถอดประกอบเมื่อมีการย้ายถิ่นฐาน หรือเปลี่ยนซ่อมแซมเมื่อผนังผุพัง

การสานลายผนังไม้ไผ่ของเรือนพื้นดินโดยทั่วไป มีหลายรูปแบบ ส่วนใหญ่ที่นิยม คือ การสานสอดขึ้นลงสลับกันในแนวตั้งและแนวนอน (ผาขัดตะ) ใช้ไม้ไผ่ผ่าซีกยึดกรอบของผนัง การสานขัดลายสามารถสานเป็นลายหนึ่ง ลายสอง หรือมากกว่านั้นแล้วแต่ความต้องการหรือตามลักษณะของการใช้งาน เช่น ส่วนที่ใช้เก็บพืชผลทางการเกษตร เก็บข้าวเปลือก โดยโครงสร้างของอาคารส่วนใหญ่จะอยู่ภายนอกส่วนผนังจะสานอยู่ภายใน เมื่อเวลาเก็บข้าว ผนังที่อยู่ภายในจะช่วยไม่ให้ข้าวไหลออกมา บางแห่งก็สานไม้ไผ่เป็นรูปทรงกระบอกโดยมีการใช้มูลของสัตว์ ผสมดินพอกไว้ภายนอกกรอบ ๆ เพื่อป้องกันแมลง



ที่มา: จากการสำรวจหมู่บ้านปางม้า ดอยอ่างขาง
รูปที่ 13 ฝาผนังฟากลับ ที่อยู่อาศัยของชาวเขา



ที่มา: จากการสำรวจหมู่บ้านแสนคำลือ จังหวัดแม่ฮ่องสอน
รูปที่ 14 ผนังไม้ไผ่ขัดแตะของชาวมูเซอ



ที่มา: <http://suebpong.rmutl.ac.th/Vernweb/tribe/lisu/lisu2.htm>
รูปที่ 15 ลักษณะของเรือนไม้ไผ่สานเพื่อเก็บผลผลิต



ที่มา: <http://suebpong.rmutl.ac.th/Vernweb/tribe/akha/akha4.htm>
รูปที่ 16 ลักษณะการใช้รั้วไม้ไผ่และกันเป็นคอกเลี้ยงสัตว์

การใช้ไม้ไผ่ทั้งลำในการกันผนัง บางพื้นที่ต้องการความเป็นส่วนตัวโดยการตีผนังชิดไม่เว้นร่อง เช่นในส่วนห้องนอน แต่ในบางพื้นที่ที่ต้องการการระบายอากาศมาก เช่นในส่วนครัวไฟ หรือกันผนังเพื่อเป็นแนวบอกเขตพื้นที่ โดยการตีผนังแบบเว้นระยะห่างของช่อง ให้ความรู้สึกที่โปร่งโล่งเพื่อช่วยในการระบายอากาศและเป็นการเชื่อมต่อกับพื้นที่ภายนอกทำให้ตัวสถาปัตยกรรมแลดูไม่ทึบตัน ส่วนใหญ่มักจะใช้กับการกันคอกสัตว์ หรือส่วนที่เป็นรั้วบอกเขตของที่ดิน

3. การใช้ไม้ไผ่ในส่วนหน้าต่างและประตู

ส่วนประกอบของเรือนพื้นถิ่นไม่ว่าจะเป็นโครงสร้าง ผนัง วัสดุที่ใช้จะเป็นวัสดุชนิดเดียวกันรวมไปถึงส่วนที่เป็นหน้าต่าง ประตู และช่องแสง ลักษณะของส่วนประกอบดังกล่าว ก็มักจะใช้รูปแบบเดียวกันกับรูปแบบของผนัง เช่น ถ้าเป็นผนังไม้ไผ่สาน ประตู หน้าต่างก็เป็นไม้ไผ่สานเหมือนกัน ทำให้เกิดความสอดคล้องกลมกลืนในตัวสถาปัตยกรรม โดยส่วนที่น่าสนใจ คือการออกแบบจุดเชื่อมให้กับหน้าต่าง ในลักษณะบานเปิด หรือบานกระทุ้ง โดยจุดหมุนของบานจะใช้โครงไม้ไผ่ลูกตั้ง ลูกนอนหน้าต่าง มัดกับกรอบของหน้าต่างด้วยดอกไม้ไผ่ ถ้าเป็นบานเปิดก็มัดต่อกับลูกตั้ง แต่ส่วนใหญ่ เรือนเครื่องผูกของไทยหน้าต่างมักจะเป็นบานกระทุ้งจะช่วยกันแดดและไม่ให้น้ำฝนไหลเข้า ส่วนประตูก็ใช้หลักการเดียวกัน ช่องเปิดหรือช่องแสงในเรือนพื้นถิ่น ส่วนใหญ่เป็นลวดลายที่เกิดจากการเว้นระยะของวัสดุ เรือนที่ทำจากไม้ไผ่ บางช่วงของผนังที่จะต้องการระบายอากาศหรือต้องการให้แสงผ่านเข้ามา ก็เว้นให้ระยะห่างของไม้ให้มากกว่าเดิมหรือเจาะเป็นช่องแล้วตีโครงไม้ที่ทำเป็นลวดลายต่าง ๆ ตัดเข้าไปเป็นส่วนประดับตกแต่งเพื่อความสวยงาม



ที่มา: จากการสำรวจที่สถานี อ่างขาง
รูปที่ 17 ลักษณะหน้าต่างของเรือนไม้ไผ่

4. การใช้ไม้ไผ่ในส่วนพื้น

ลักษณะของการใช้ไม้ไผ่ทำพื้น ส่วนใหญ่มักจะผ่าไม้ไผ่เป็นซีกๆ ปูเป็นพื้นทำให้ได้พื้นที่ค่อนข้างเรียบเสมอกัน แต่พื้นของไม้ไผ่มักจะอ่อนตัวลงเมื่อน้ำหนักมาก ๆ ดังนั้น จึงมีการเสริมโครงสร้างพื้น โดยการวางไม้พาดเป็นระยะ ๆ หรือจะใช้ลักษณะการสานพื้นไม้ไผ่เพื่อช่วยให้พื้นรับน้ำหนักได้มากขึ้น พื้นไม้ไผ่จะมีข้อดีคือ สามารถช่วยในการระบายอากาศได้

5. การใช้ไม้ไผ่ในส่วนหลังคา

การใช้ไม้ไผ่ในส่วนของหลังคา ส่วนใหญ่มักจะใช้เป็นโครงสร้างเพื่อรับน้ำหนักของวัสดุชนิดอื่นที่มุงเป็นหลังคา เช่น ใบจาก หญ้าคา ใบไม้ที่สามารถกันฝนได้ แต่ก็มีการทำหลังคาทำจากปล้องไม้ไผ่ โดยการผ่าครึ่งตามแนวนอนเขาในส่วนที่เป็นข้อภายในออก ก็จะได้ไม้ไผ่ที่เป็นรางยาว วางหางขึ้นในการปูหลังคาชั้นแรก ส่วนในชั้นที่สองวางคว่ำ เหลื่อมกันไม้ไผ่จะครอบระหว่างร่องของชั้นแรก โดยชั้นล่างจะทำหน้าที่เหมือนกับรางน้ำ หรือตัดไม้ไผ่เป็นท่อนสั้น ๆ ผ่ากลาง ปูซ้อนๆ กันเป็นแนวโดยวางไม้คว่ำลง ชั้นตอนวิธีการทำอาจจะยุ่งยากแต่ก็สามารถที่จะใช้ในการทำหลังคาได้



ที่มา: จากการสำรวจที่สถานี อ่างขวาง

รูปที่ 18 โครงสร้างหลังคาไม้ไผ่ศาลาเอนกประสงค์



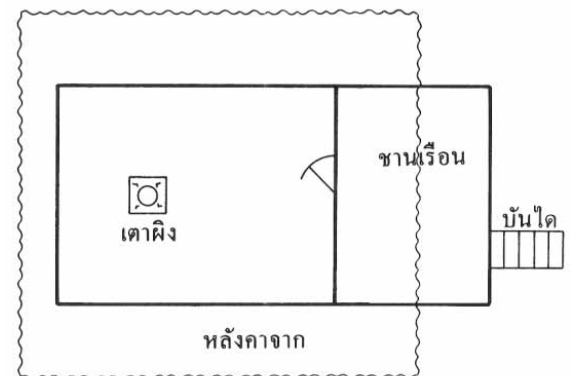
ที่มา: จากการสำรวจที่สถานี อ่างขวาง

รูปที่ 19 ลักษณะของการใช้ไม้ไผ่ในการทำหลังคา

รูปแบบในการใช้ไม้ไผ่ทำหลังคา เป็นต้นแบบการพัฒนาการให้กับรูปแบบของหลังคากระเบื้องในปัจจุบัน เนื่องจากมีลักษณะที่เป็นลอนคล้ายกับหลังคาที่ทำจากไม้ไผ่ โดยหลังคากระเบื้องจะมีลักษณะโค้งเป็นลอนเพื่อช่วยให้หลังคาระบายน้ำได้ดีและลดเสียงที่เกิดจากฝนตกกระทบหลังคา ซึ่งเป็นคุณสมบัติของหลังคาไม้ไผ่ จากการศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นในบริเวณหมู่บ้านรอบ ๆ โครงการ ประกอบด้วย หมู่บ้านนอแล หมู่บ้านขอบด้ง หมู่บ้านคุ่ม และหมู่บ้านหลวง ดังนี้

1. หมู่บ้านนอแล

ประชากรส่วนใหญ่จะเป็นชาวเขาเผ่าปะหล่อง ลักษณะโดยทั่วไปของบ้านจะยกพื้นสูงจากพื้นดิน หลังคามุงด้วยหญ้าคาหรือใบก่อ หลังคาค่อนข้างลาดต่ำ ตัวบ้านและพื้นปูด้วยแผ่นไม้ไผ่สับฟาก เสาและคานสร้างด้วยไม้เนื้อแข็ง ผนังใช้ไม้ไผ่สานเป็นลาย



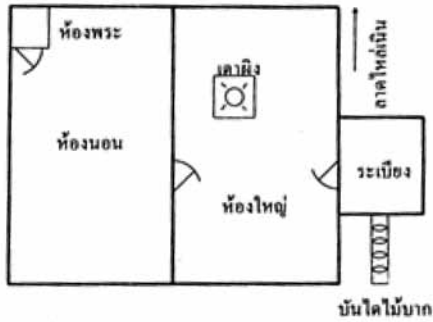
รูปที่ 20 บ้านของชาวเขาเผ่าปะหล่องในหมู่บ้านนอแล

2. หมู่บ้านขอบด้ง

ประชากรส่วนใหญ่จะเป็นชาวเขาเผ่ามูเซอ ลักษณะโดยทั่วไปของบ้านมูเซอ บ้านจะยกพื้นสูงจากพื้นดิน หลังคาหน้าจั่วมุงด้วยหญ้าคาหรือใบก่อ ตัวบ้านและพื้นปูด้วยไม้ไผ่สับฟาก เสา และคานสร้างด้วยไม้เนื้อแข็ง เช่น ไม้ก่อ



หลังบ้านลำภูเซเดะ



รูปที่ 21 บ้านของชาวเขาเผ่ามูเซอในหมู่บ้านขอบด้ง

3. หมู่บ้านคุ้ม

ประชากรส่วนใหญ่จะเป็นชาวเขาเผ่าไทใหญ่ ลักษณะการสร้างบ้านเรือนส่วนใหญ่จะใช้ไม้ไผ่เสริมด้วยไม้ ซึ่งได้จากการตัดเอาในบริเวณใกล้เคียง ใช้ในส่วนคาน พื้น เสา ผนัง โครงหลังคา และส่วนอื่นๆ ส่วนหลังคาใช้ใบตองตึงหรือหญ้าคา เย็บด้วยดอกติดกับไม้ไผ่ในการมุง



รูปที่ 22 บ้านของชาวเขาเผ่าไทใหญ่ในหมู่บ้านคุ้ม

4. หมู่บ้านหลวง

ประชากรส่วนใหญ่จะเป็นชาวจีนยูนนาน การสร้างบ้านจะใช้วัสดุแบบทันสมัยและถาวรขึ้น เช่น ผนังก่ออิฐฉาบปูน หลังคามุงด้วยกระเบื้องลอน



รูปที่ 23 บ้านของชาวจีนยูนนานในหมู่บ้านหลวง

จากการได้ทำการสำรวจบ้านที่อยู่อาศัยของชาวเขาทั้ง 4 หมู่บ้านจะเห็นได้ว่า มีการนำไม้ไผ่มาทำส่วนผนัง ส่วนพื้น ส่วนโครงหลังคา โดยใช้ไม้ไผ่มาเป็นองค์ประกอบมากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ฝาผนังซึ่งสูงถึงร้อยละ 80 และมีการใช้งานในลักษณะต่างๆ เช่น ฝาผนังพับกลับ ผนังไม้ไผ่สาน ฐานรากหรือพื้นคอนกรีตสามารถนำไม้ไผ่เสริมแทนเหล็กได้ นอกจากนี้ บ้านใดก็สามารถนำไม้ไผ่มาใช้ทำได้ดี

การนำไม้ไผ่มาใช้โดยทั่วไป มักจะใช้ประโยชน์เลย โดยมีได้มีกรรมวิธีช่วยยืดอายุการใช้งานร้อยละ 60 มีการนำไปแช่น้ำเพื่อช่วยยืดอายุร้อยละ 30% ส่วนร้อยละ 10 ได้นำไปตากแดดก่อนนำมาใช้งาน ผลการศึกษาดังกล่าวส่งผลให้อายุการใช้งานของไม้ไผ่อยู่ในระดับต่ำ โดยใช้งานได้อย่างมาก 2-3 ปี จะผุพังและถูกทำลายโดย มอด ปลวก และแมลง

จากการศึกษาทัศนคติและความพอใจในบ้านไม้ไผ่ ชาวชนบทมีทัศนคติว่า การใช้ไม้ไผ่ทำเป็นบ้านแสดงถึงฐานะที่ยากจน และส่วนมากเป็นพวกแยกครอบครัวใหม่ หากมีโอกาสที่ดีกว่า จึงต้องการอยู่บ้านที่วัสดุถาวร เช่น ไม้ หรือ อิฐ หรือคอนกรีต ซึ่งเมื่อเป็นเช่นนี้ก็ยังมีกระบวนการตัดไม้ทำลายป่า เพื่อนำมาใช้ในการก่อสร้างอีกตลอดไปโดยไม่รู้สิ้นสุด ดังนั้นกรรมวิธีที่จะช่วยสนองความต้องการของชาวเขาที่ยากจนจะได้อาคารถาวรหรือกึ่งถาวรที่ดีขึ้นกว่าเดิม โดยไม่ต้องลงทุนมากและถือหลักชาวชนบทคุ้นเคยอยู่แล้ว และคำนึงถึงการที่ชาวชนบทสามารถช่วยตนเอง ทำได้เอง ใช้แรงงานท้องถิ่น ใช้วัสดุและทรัพยากรท้องถิ่นที่มีอยู่แล้วให้มากที่สุด และค่าลงทุนอยู่ในระดับต่ำ โดยการยืดอายุการใช้งานของวัสดุให้มีความคงทนถาวรมากขึ้น

ไม้ไผ่ที่นำมาใช้ในการก่อสร้างทั่ว ๆ ไปนั้น ตัดมาใช้ได้เมื่อไม้ไผ่อายุ 3-5 ปี แต่ถ้าไม่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขกำจัดแมลงและเชื้อราแล้ว ไม้ไผ่ที่อยู่ติดดินอาจมีอายุใช้งานประมาณ 1-2 ปี เท่านั้น แต่ถ้าใช้ในที่ร่มและจากดินอายุอาจจะใช้งานถึง 5 ปี ไม้ไผ่อาจถูกรบกวนทำลายโดยมอดและปลวก เพราะมีอาหารในเนื้อไม้ นอกจากนั้นอาจถูกทำลายโดยเชื้อรา และถ้าใช้ในน้ำทะเลก็อาจถูกทำลายโดยเพรียงได้ การรักษาให้ไม้ไผ่มีอายุยืนนานนั้นอาจทำได้ต่าง ๆ กันดังนี้

1. **วิธีแช่น้ำ** การแช่น้ำก็เพื่อทำลายสารในเนื้อไม้ที่มีอาหารของแมลงต่าง ๆ เช่น พวกน้ำตาล แบง ให้หมดไป การแช่ต้องแช่ให้มิดลำไม้ไผ่ เป็นน้ำไหลซึ่งมีระยะเวลาแช่น้ำสำหรับไม้สดประมาณ 3 วัน ถึง 3 เดือน แต่ถ้าเป็นไม้ไผ่แห้งต้องเพิ่มอีกประมาณ 15 วัน วิธีใช้ความร้อน หรือการสกัดน้ำมันจากไม้ไผ่ ก่อนนำมาสกัดน้ำมันควรตั้งฟิงเอาส่วนโคนไว้ตอนบน การสกัดน้ำมันออกจากไม้ไผ่ทำได้โดยให้ความร้อนด้วยไฟหรือต้ม



ที่มา: <http://www.kaiteetua.com/plus7/data/00583-1-1.html>
รูปที่ 24 วิธีนำไม้ไผ่มาแช่น้ำ



ที่มา: จากการ Workshop ที่อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่
รูปที่ 25 ไม้ไผ่ที่ผ่านการแช่น้ำแล้วมาผึ่งลม

2. **วิธีการสกัดน้ำมันด้วยไฟ** ทำให้เนื้อไม้มีลักษณะแกร่ง ส่วนมากสกัดน้ำมันด้วยวิธีต้มทำให้เนื้อไม้อ่อนนุ่ม การสกัดน้ำมันด้วยไฟทำโดยเอาไม้ไผ่ปิ้งในเตาไฟแต่อย่าให้ไหม้และรีบเช็ดน้ำมันที่ยังออกมาจาก

ผิวไม้ให้หมดระยะเวลาการปิ้งประมาณ 20 นาที อุณหภูมิประมาณ 120-130 องศาเซลเซียส การสกัดน้ำมันด้วยวิธีต้มในน้ำธรรมดาใช้เวลาประมาณ 1-2 ชั่วโมง หรืออาจใช้โซดาไฟ 10.3 กรัมหรือโซเดียมคาร์บอเนต 15 กรัม ละลายในน้ำ 18.05 ลิตร ใช้เวลาต้มประมาณ 15 นาที หลังจากต้มแล้วให้รีบเช็ดน้ำที่ซึมออกมาจากผิวไม้ไผ่ก่อนที่จะแห้ง เพราะถ้าเย็นลงจะเช็ดไม่ออกแล้วจึงนำไม้ไผ่ที่สกัดน้ำมันออกไปแล้วล้างน้ำให้สะอาดและทำให้แห้ง



ที่มา: <http://www.budutani.com/re/070416.html>

รูปที่ 26 การสกัดน้ำมันในไม้ไผ่ด้วยวิธีการต้ม

3. **การใช้สารเคมี** เป็นวิธีการรักษาเนื้อไม้ได้ดีที่สุด เนื่องจากด้วยยาสามารถแทรกซึมเข้าไปในเนื้อไม้ได้ดีกว่าวิธีอื่น ซึ่งสามารถปฏิบัติได้หลายวิธี คือ

- **การอาบโคน (stepping)** เหมาะสำหรับกรณีที่มีไม้ไผ่สดจำนวนไม่มาก ตัดใหม่ มีกิ่งก้านและใบติดอยู่ ซึ่งเหมาะสำหรับการอาบน้ำยาไม้ในสถานที่ที่ตัด มีวิธีปฏิบัติโดยนำน้ำยารักษาเนื้อไม้ใส่ภาชนะที่มีความลึก 30-60 เซนติเมตร ไม้ไผ่จะดูดน้ำยาเข้ามาแทนที่ ระยะเวลาการอาบน้ำยารักษาเนื้อไม้จะมากขึ้นขึ้นอยู่กับชนิดของไม้ไผ่ ความยาวของดินฟ้าอากาศ และชนิดของน้ำยาที่ใช้

- **การสวมปลอกหัวไม้ (capping)** เป็นการอัดน้ำยาไม้ไผ่สด ที่ตัดกิ่งก้านออกแล้วสามารถทำได้ง่าย โดยใช้ยางในจักรยาน ยาวพอใส่น้ำยาได้ข้างหนึ่ง สวมเข้ากับโคนไม้ไผ่ใช้เชือกรัดน้ำยาซึมออก ส่วนยางในด้านที่เหลือใช้กรอกน้ำยาเข้าไป แล้วนำไปแขวนให้ส่วนโคนสูงกว่าด้านปลาย วิธีนี้ใช้ได้ผลดีกับไม้ไผ่สดมากกว่าไม้ไผ่แห้งเพราะน้ำธรรมชาติในไม้ไผ่เมื่อซึมออกจะดูดน้ำยาเข้าแทนที่

- **วิธีการอาบน้ำยาร้อนและเย็น (hot and cold bail)** สามารถทำได้ 2 วิธี คือ ใช้ความดันและไม้ใช้ความดัน ซึ่งแต่ละวิธีมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน คือ การใช้ความ

ต้น สามารถทำให้รวดเร็วและจำนวนมาก และเสียค่าใช้จ่ายมาก ส่วนวิธีหลังนั้นเสียค่าใช้จ่ายต่ำ แต่ใช้เวลานานกว่าวิธีแรก โดยการอบน้ำยาที่ไม่ใช่แรงดัน ใส้ไม้ไผ่ที่แห้งแล้วน้ำยาที่มีอุณหภูมิประมาณ 90 องศาเซลเซียส ประมาณ 6 ชั่วโมง ความร้อนจะไล่อากาศออกมาแล้วปล่อยให้เย็นลง อากาศที่หุดตัวในเนื้อไม้จะดูดน้ำยาเข้าไปแทนที่



รูปที่ 27 วิธีการอบน้ำยาร้อนและเย็น

ที่มา: <http://www.baannatura.com/th/mat/content/detail/108.html>

- **วิธีบูเชรี (Boucherie process)** เป็นวิธีที่ง่าย ๆ อาศัยแรงดันของน้ำตามธรรมชาติ หรือแนวโน้มถ่วง น้ำยาเข้าไปในเนื้อไม้ โดยตั้งถังน้ำยาสูงประมาณ 10 เมตร แล้วต่อท่อสวมที่โคนไม้สอดด้วยท่อรัดรอบโคนไม้ แรงดันของน้ำยาสูง 10 เมตร จะดันน้ำยาจากโคนไม้ถึงปลายไม้ในเวลาไม่นานนักวิธีนี้อาจดัดแปลงมาใช้ถึงน้ำยาที่อัดลมก็ได้



รูปที่ 28 วิธีบูเชรี

ที่มา: <http://www.baannatura.com/th/mat/content/108.html>

- **วิธีใช้แรงอัด (pressure treatment)** เหมาะสำหรับไม้ไผ่แห้งจะผ่าหรือไม้ผ่าก็ได้ ความชื้นควรต่ำกว่าร้อยละ 20 จะทำให้ได้ผลดีที่สุด ไม้ไผ่ที่ไม่ได้ผ่า เมื่อนำมาอัดน้ำยาอาจจะแตกหรือระเบิดออกได้ ซึ่งอาจแก้ไขโดยเจาะรูระหว่างปล้องก่อน ซึ่งนอกจากจะไม่แตกแล้ว ยังทำให้อัดน้ำยาได้ถึงถึงด้วย วิธีนี้ต้องขนไม้ไผ่ไปยังโรงงานและแรงดันน้ำก็ไม่ควรสูงเกินไป เพื่อกันไม้ไผ่แตก

5.3 สรุปผลการศึกษาการใช้วัสดุในท้องถิ่น

การใช้วัสดุในท้องถิ่น เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบสถาปัตยกรรม ให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ซึ่งตั้งอยู่บนดอยอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่ โดยศึกษาถึงลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ศึกษาวัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่น เช่น ไม้โตเร็ว ซึ่งเป็นวัสดุหลักที่นำมาใช้ในการออกแบบ ศึกษาถึงวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของ 4 ชนเผ่าที่อยู่บนดอยอ่างขาง ได้แก่ ชาวเขาเผ่ามูเซอ ที่หมู่บ้านขอบดง ชาวจีนฮ่อ ที่หมู่บ้านหลวง ชาวไทใหญ่ ที่หมู่บ้านคุ่ม และชาวปะหล่อง ที่หมู่บ้านนอแล ซึ่งจากการศึกษาได้เห็นถึงความเหมือนและแตกต่างกันของแต่ละชนเผ่า จะได้เห็นได้ว่าแต่ละชนเผ่า มีการอยู่ใกล้ชิดกับธรรมชาติ สถาปัตยกรรมที่อยู่อาศัย ก็ใช้วัสดุจากธรรมชาติที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น เช่น ไม้ไผ่ ไม้โตเร็ว หญ้าคา ใบตองตึง เป็นต้น และยังได้รับการสนับสนุนพันธุ์ต้นกล้าจากสถานีเกษตรหลวงดอยอ่างขางให้มาปลูกเพื่อนำไม้มาใช้ประโยชน์ และเพื่อเป็นการส่งเสริมให้ใช้วัสดุที่มีในท้องถิ่น เป็นการประหยัดค่าขนส่งวัสดุที่มีราคาแพง เนื่องจากที่ตั้งของโครงการอยู่บนดอยสูง การเดินทางมีความยากลำบากจึงได้ทดลองออกแบบอาคารเรียนของ โรงเรียนเทพสิรินทร์ 9 (ลลิตา จรัสกร, 2555) เป็นการออกแบบที่มุ่งเน้นการใช้วัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่น ใช้ที่วางที่สอดคล้องกับสภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ วิถีชีวิตพื้นถิ่นของคนในชุมชนและมีความเหมาะสมกับการเรียนการสอนที่เน้นการเกษตรกรรมในที่เชิงเขา ลักษณะของอาคารเป็นแบบประยุกต์พื้นถิ่น และสามารถปรับเปลี่ยนวัสดุที่ใช้ได้เมื่อวัสดุที่ใช้ในอาคารเสื่อมสภาพลง เป็นการสืบต่อถ่ายทอดความรู้ในการใช้วัสดุ เพิ่มมูลค่าของวัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่น ให้สามารถใช้หมุนเวียนได้อย่างยั่งยืน

5.4 ทฤษฎีในการออกแบบสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของเด็ก

สื่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในชุมชนพัฒนาเด็กได้มากกว่าที่คิดเพียงแค่ธรรมชาติที่อยู่รอบ ๆ บ้านเราก็มีสิ่งช่วยชวนใจให้เด็กได้เรียนรู้มากเหลือเกิน ไม้ไผ่ใบหญ้าที่แกว่งไกวหรือหลุดปลิวไปเพราะแรงลม การสร้างบ้านที่อยู่อาศัยของมด กลุ่มชีวิตที่อยู่ใต้พื้นดิน สำหรับเด็ก ๆ แล้ว สนามธรรมชาติรอบล้อมบ้าน เป็นโลกแห่งกิจกรรม เป็นบทเรียนวิทยาศาสตร์ บทเรียนวิชาฟิสิกส์ และวิชาธรรมชาติและสีสัน (Hirsh-Pasek & Golinkoff, 2003)

5.4.1 สิ่งแวดล้อมธรรมชาติให้ประโยชน์อย่างไรกับ

พัฒนาการของเด็ก

เมื่อพิจารณาถึงผลระยะยาวที่มีต่อเด็ก ทางด้านสุขภาพทางอารมณ์ที่ดี สุขภาพกายที่ดี ความสามารถในการเรียน และความเข้าใจในสิ่งแวดล้อมแล้ว เราไม่ควรที่จะให้เด็กใช้เวลาส่วนมากอยู่แต่ในห้องเรียนหรือในบ้าน เด็กจะมีพัฒนาการในทุกๆ ด้านเพียงขอให้เราสนับสนุนให้เด็กได้มีเวลาให้กับธรรมชาติ (green hours) ให้มากในแต่ละวัน (Washington Post, 2007)

นักการศึกษาและนักวิจัยที่สนใจศึกษาเกี่ยวกับเด็ก และพัฒนาการของเด็กได้ให้ความสำคัญอย่างมากกับสื่อที่อยู่ล้อมรอบตัวเด็ก ได้แก่ ธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม (Stephen Kellert, 2005 อ้างถึงใน Children & Nature Network, 2008) ศาสตราจารย์แห่งมหาวิทยาลัยเยลได้กล่าวว่า การที่สภาพแวดล้อมของบ้านที่เป็นสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ จะส่งผลที่ดีกับเด็กในการพัฒนาสมอง ความคิด รวมถึงการพัฒนาศักยภาพในการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล ซึ่งเป็นการพัฒนาการของสมองขั้นสูง

ในส่วนของการจัดการศึกษา รูปแบบการจัดการเรียนการสอนของครูทั่วโลกได้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมเป็นอย่างมาก วิธีการสอนแบบเก่าที่เรียกว่า Chalk – and – Talk ได้ถูกกลืนเลื่อนไปในภาคส่วนการศึกษา ครูในยุคปัจจุบัน ได้รับการเสริมสร้างให้มีความรู้ในเรื่องสื่อวัตกรรมการสอนที่ส่งผลโดยตรงให้กระบวนการเรียนการสอนมีความน่าสนใจ และมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Singh, 2007) แต่เมื่อพูดถึงสื่อวัตกรรมการสอน คนโดยทั่วไปมักเข้าใจว่า หมายถึง เทคโนโลยีข้อมูลข่าวสาร (Information Communication Technologies [ICT]) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คนในประเทศที่ได้รับการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรม แต่ในประเทศที่กำลังพัฒนา กลับมาให้ความสนใจในวัตกรรมการเรียนการสอนที่มีต้นทุนต่ำ (low-cost teaching aids) หรือไม่ต้องลงทุนและหาได้ในท้องถิ่น สื่อวัตกรรมการเรียนการสอนเหล่านี้ผลิตได้อย่างง่าย ๆ จากวัสดุธรรมชาติในท้องถิ่น หรือหยิบใช้ได้โดยตรงจากธรรมชาติรอบ ๆ ตัว และยังทำให้เป็นโรงเรียนที่พึ่งตนเองได้ ลดค่าใช้จ่ายทางด้านจัดการศึกษาของโรงเรียน การเลือกสรร การให้ความสนอกสนใจกับชุมชนและการนำธรรมชาติไปประยุกต์ใช้ในโรงเรียน จะทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย ความน่าสนใจ และเกิดผลประโยชน์สูงสุดกับโรงเรียนในท้องถิ่นนั้น ๆ

ธรรมชาติล้อมรอบตัวเด็กนั้น จัดได้ว่าเป็นการขยายห้องเรียนให้กับนักเรียนของเรา นักเรียนจะได้มีโอกาสเรียนรู้โดยผ่านประสาทสัมผัสในทุก ๆ ด้าน และครอบคลุมทุก ๆ แขนงของหลักสูตร ธรรมชาติที่อยู่รอบตัวเด็ก ทั้งที่บ้าน ที่โรงเรียน และสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ล้วนเป็นบทเรียนและแบบฝึกหัดที่มีประโยชน์โดยตรงต่อทั้งตัวเด็ก และครูผู้สอน เด็กนักเรียนในระดับปฐมวัยสามารถใช้เวลานอกห้องเรียนในการเรียนรู้ธรรมชาติในโรงเรียนและชุมชน ได้ถึง 1 ใน 4 ของเวลาที่ต้องใช้ที่โรงเรียน นอกจากนักเรียนจะได้รับความรู้จากหลากหลายกิจกรรมที่ครูสามารถให้นักเรียนเข้าไปมีส่วนร่วมแล้ว กิจกรรมเหล่านี้จะช่วยพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้สึกรักรับผิดชอบและเป็นเจ้าของธรรมชาตินั้นๆ เป็นการพัฒนาในระดับปัจเจกบุคคล ที่มีผลต่อการพัฒนาในระดับชุมชน ระดับชาติ และระดับโลกต่อไป และยังส่งผลในเรื่องสุขภาพ และความเป็นอยู่ที่ดีของคนในชุมชนอีกด้วย เด็กได้พัฒนาและเรียนรู้ทักษะเพื่อการดำรงชีพของตนเองไปตลอดชีวิต (life-long skills) เช่น การปลูกและทำนุบำรุงรักษาต้นไม้ การปลูกดอกไม้ ผัก และผลไม้ต่างๆ เด็กได้เรียนรู้การทำงานเป็นกลุ่ม ใช้ภาษาที่เหมาะสมในการสื่อสารกับสมาชิกในกลุ่ม พัฒนาความเชื่อมั่น และความศรัทธาในตนเอง

จากการวิจัยพบว่า เมื่อเด็ก ๆ ได้มีส่วนร่วมกับการสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมของบ้าน โรงเรียน หรือชุมชน งานสร้างสรรค์ของเด็กจะแตกต่างจากงานของผู้ใหญ่เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะในความเป็นมืออาชีพ แต่เด็กจะได้รับการพัฒนาในด้านจินตนาการ และการมีส่วนร่วมสร้างสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมสอดคล้องกับพัฒนาการของตัวเอง (White & Vicki, online) ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจทั่วประเทศในประเทศฮอลแลนด์ พบว่า คนที่อยู่ในบริเวณหรือห่างจากพื้นที่สีเขียว ประมาณ 1 ถึง 3 กิโลเมตร มีสุขภาพที่ดีกว่าคนที่ไม่ได้อยู่ในบริเวณดังกล่าว (Haas et al., 2006) ต้นไม้และธรรมชาติสีเขียวมีผลในการลดความเครียดของกลุ่มเด็กที่มีความเครียดสูง และผลดีที่สุดจะมีความสัมพันธ์กับจำนวนพื้นที่สีเขียว พื้นที่สีเขียว และการได้เล่นกับธรรมชาติ ประสบการณ์ที่เด็ก ๆ ได้ลงมือปฏิบัติจากการได้สัมผัสกับสิ่งแวดล้อม จะหล่อหลอมสติปัญญาและทักษะ ที่เป็นที่ยอมรับในหลักการของการจัดการศึกษาปฐมวัยที่ว่า เด็กจะเรียนได้ดีที่สุดโดยผ่านกระบวนการเล่นและการค้นพบอย่างเสรี (Hughes, 1991) การเล่นอย่างเสรีกับธรรมชาติจะเป็นสิ่งที่น่ารื่นรมย์และน่าดึงดูดใจสำหรับเด็ก เด็กเกิด

จินตนาการ ความอยากรู้อยากเห็น การเล่นที่มีคุณภาพ นั้นจะพัฒนาเด็กในทุก ๆ ด้าน ทั้งร่างกาย การรับความรู้สึก อารมณ์ สติปัญญา และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Haas, 1996)

องค์กรเครือข่ายที่ใช้ชื่อว่า The Children & Nature Network (C&NN) ได้ริเริ่มโครงการระดับชาติที่มีชื่อว่า “Leave No Child Inside” ที่มุ่งเน้นให้ทุกคน โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรงเรียนและผู้ปกครองได้ตระหนักและใช้ธรรมชาติเป็นสื่อให้เด็กได้เรียนรู้และพัฒนาตนเอง สื่อธรรมชาติเหล่านี้หาได้ในทุก ๆ พื้นที่ ไม่ต้องลงทุน สอดคล้องกับสภาพท้องถิ่น และมีให้ใช้ในทุก ๆ โอกาส ทุกโรงเรียนควรจัดให้มีธรรมชาติในบริเวณโรงเรียน หรืออาศัยธรรมชาติจากชุมชน การจัดธรรมชาติควรให้เด็กได้มีส่วนร่วม ให้เด็กได้มีโอกาสได้แสดงความคิดเห็น ได้ลงมือปฏิบัติจริง เปิดโอกาสให้เด็กได้เล่นกับธรรมชาติอย่างเสรีมากขึ้น ภายใต้สถานการณ์ที่ปลอดภัย

5.4.2 การจัดสภาพแวดล้อมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากทั้งการวิจัยและการวิเคราะห์ของวงการวิชาการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสมองและการเรียนรู้ของเด็ก มีประเด็นที่เด่นชัดว่าการจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมเป็นยุทธศาสตร์หนึ่งที่สำคัญที่จะช่วยให้ภาวะของสมองเหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ ประเด็นสำคัญที่ได้ประมวลมาจากบทความต่าง ๆ ที่นัยพินิจ คชภักดี (2548) ได้นำเสนอ มีแนวคิดที่เป็นสาระหลักที่ควรนำมาพิจารณาในการจัดสภาพแวดล้อม ดังนี้

- สมองเป็นอวัยวะที่มีความจำเพาะตัว และเป็นผลจากการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ จนเกิดเป็นความแตกต่างและหลากหลายของสมองที่สั่งสมมาตลอดชีวิต

- การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีที่สุดเมื่อสมองเผชิญกับความเครียดและความรู้สึกผ่อนคลายในปริมาณที่สมดุลกัน คือ การตื่นตัวแบบผ่อนคลาย ถ้าครูจะนำไปปฏิบัติก็ต้องสร้างบรรยากาศของห้องเรียน ไม่ใช่ให้ปลอดภัยเพียงอย่างเดียว แต่ต้องทำให้เกิดประกายของความรู้สึกกระหายใคร่รู้

- การปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมองกับสิ่งแวดล้อม ทำให้ต้องตระหนักว่ายังมีสภาพแวดล้อมที่สมบูรณ์เท่าใด ก็จะทำให้สมองเกิดการเรียนรู้มากขึ้นเท่านั้น

- สภาพแวดล้อมที่สมบูรณ์จะส่งผลให้สมองมี

การเชื่อมโยงของระบบประสาทเพิ่มขึ้นถึง 25 เปอร์เซ็นต์ ทั้งในช่วงแรกและช่วงหลังของชีวิต ดังนั้น สภาพแวดล้อมของคนเราจึงต้องสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลาเพื่อให้เกิดความหลากหลาย

- การเชื่อมโยงของระบบประสาทขึ้นอยู่กับปัจจัยของสิ่งแวดล้อม นั่นคือ ลักษณะของโรงเรียน กับสิ่งที่พบในชีวิตประจำวันด้วย

- การควบคุมความเครียด โภชนาการ การออกกำลังกาย และการผ่อนคลาย รวมทั้งการบริหารสุขภาพในรูปแบบอื่น ๆ จะต้องเป็นส่วนสำคัญที่ใช้ในการพิจารณาถึงความเหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วย

5.4.3 สรุปแนวทางการจัดสภาพแวดล้อมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็ก

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2549) ได้เสนอแนะหลักการออกแบบกระบวนการและสื่อการเรียนรู้แบบ Brain-Based Learning เพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติไว้ ดังนี้

1. สิ่งแวดล้อมที่กระตุ้นความสนใจ กระตุ้นการเรียนรู้ สี รูปทรง สถาปัตยกรรม สิ่งที่อยู่รอบนอกแบบกันเอง (ไม่ใช่ครูออกแบบให้) เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกมีส่วนร่วมและมีความเป็นเจ้าของ

2. สถานที่สำหรับการเรียนรู้เป็นกลุ่มร่วมกัน ที่ว่าง ๆ สำหรับรวมกลุ่มเล็ก ชุ่มไม้ โต๊ะที่กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้เป็นกลุ่ม หรือปรับที่ว่างสำหรับกลุ่มให้เป็นห้องนั่งเล่นที่กระตุ้นการมีปฏิสัมพันธ์

3. เชื่อมโยงสถานที่เรียนในห้องกับนอกห้อง บริเวณภายในห้อง-การเคลื่อนไหว กระตุ้นให้สมองส่วนควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อกับสมองส่วนหน้า ให้สมองได้รับอากาศบริสุทธิ์

4. บริเวณเฉลียงทางเชื่อมระหว่างตึกและสถานที่สาธารณะ ทำให้การเรียนรู้ไม่จำกัดอยู่เฉพาะในขอบเขตของห้องเรียน โรงเรียน ทำให้เปิดสมองและการเรียนรู้ให้กว้างขวางเรียนที่ไหนก็ได้

5. ความปลอดภัย ลดความเสี่ยงต่าง ๆ โดยเฉพาะในชุมชนเมือง

6. จัดหาสถานที่หลากหลายที่มีรูปทรง สี แสง ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็ก

7. เปลี่ยนแปลงการจัดแสดงบ่อย ๆ เพื่อให้สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลง ซึ่งการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่หลากหลายเปลี่ยนแปลงจะกระตุ้นการทำงานของสมองโดยจัดให้มีสถานที่ที่จะเปลี่ยนแปลงเป็นเวที

ที่จัดนิทรรศการ ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบต่าง ๆ ได้ง่าย

8. จัดให้มีวัสดุต่าง ๆ ที่กระตุ้นการเรียนรู้ พัฒนาการต่าง ๆ ของร่างกายมากมายหลากหลายพร้อมสำหรับนำมาจัดทำสื่อประกอบการเรียนรู้เมื่อเกิดมีความคิดใหม่ๆ โดยให้มีลักษณะบูรณาการไม่แยกส่วน โดยมีจุดมุ่งหมายหลักคือให้เป็นแหล่งที่ทำหน้าที่หลากหลาย ระดมความคิดสร้างสรรค์ กระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ซึ่งกันและกัน

9. ยืดหยุ่น ยังเป็นองค์ประกอบที่สำคัญและกระตุ้นการเรียนรู้ เพื่อให้เหมาะสมกับสมองที่แตกต่างกันของแต่ละคน และภาวะที่เปลี่ยนแปลงไป

10. สถานที่สงบและสถานที่สำหรับทำกิจกรรม ทุกคนต้องการสถานที่สำหรับสงบอยู่กับตนเอง เพื่อพัฒนาจิตของตนเอง ขณะเดียวกันก็ต้องการสถานที่ทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นซึ่งจะกระตุ้นพัฒนาการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์

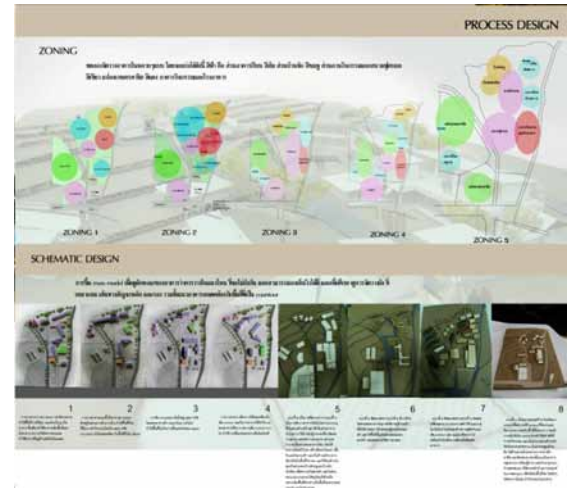
11. สถานที่ส่วนตัว อยู่บนฐานของแนวคิดที่ว่า สมองแต่ละคนมีความต้องการเฉพาะจึงต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงออกถึงเอกลักษณ์ของตน จัดสถานที่ส่วนตัวของตน และสามารถแสดงความคิดสร้างสรรค์ของตนได้อย่างอิสระ

12. ชุมชน คือ สถานที่สำหรับเรียนรู้ ต้องหาวิธีที่จะใช้ชุมชนและสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ให้มากที่สุด ทำให้โรงเรียนเป็นแหล่งการเรียนรู้สำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยใช้เทคโนโลยีการเรียนทางไกล ชุมชนภาคธุรกิจ บ้าน ต้องนำเข้ามามีส่วนร่วมและเป็นทางเลือกในการเรียนรู้

5.4.4 จากบทสรุปแนวทางการใช้วัสดุในท้องถิ่นและแนวทางการออกแบบสถาปัตยกรรมและจัดสภาพแวดล้อมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็ก

การใช้วัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่นทำให้วิธีการสร้างรูปทรงและโครงสร้างของสถาปัตยกรรมถูกอ้างอิงถึงรูปทรงของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น อาคารที่อยู่ในชุมชน มีลักษณะของอาคารประกอบด้วยตัวอาคารกับชาน (พื้นที่โล่ง) กระบวนการสร้างอาคารส่วนใหญ่ในโครงการจึงเลือกที่จะกระจายตัวตามสภาพแวดล้อมที่เป็นที่ราบเชิงเขาและใช้พื้นที่ชานเชื่อมต่อระหว่างกัน นอกจากนี้ชานยังเป็นตัวเชื่อมกิจกรรมระหว่างห้องเรียนกับสภาพแวดล้อมภายนอกก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่อ้างอิงกับธรรมชาติ ส่วนระบบของโครงสร้างและส่วนองค์ประกอบ

ทางสถาปัตยกรรมใช้ส่วนประกอบของวัสดุหลาย ๆ ชั้นมาเชื่อมต่อกันและสามารถปรับเปลี่ยนวัสดุได้เมื่อเกิดการเสื่อมสลาย โดยกระบวนการดังกล่าวจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ที่จะสามารถสืบต่อจากรุ่นสู่รุ่นได้



ที่มา: ลลิตา จรัสกร, 2555

รูปที่ 29 แสดงกระบวนการและวิธีการออกแบบผังบริเวณ

การออกแบบและวางผังโดยให้มีพื้นที่แปลงเกษตรแทรกตัวอยู่ระหว่างกลุ่มอาคารเรียนเชื่อมต่อโดยพื้นที่ชาน พื้นที่ชาน (ชานแดด) นอกจากเป็นพื้นที่เชื่อมต่อแล้วยังเป็นพื้นที่ที่สามารถใช้ในการทำกิจกรรมทางการเกษตร พื้นที่ตากวัสดุการเกษตร ใช้เป็นพื้นที่เรียนรู้นอกห้องเรียนได้



ที่มา: ลลิตา จรัสกร, 2555

รูปที่ 30 ทักษะสภาพส่วนห้องเรียน



ที่มา: ลลิตา จรัสกร, 2555

รูปที่ 31 ทักษะสภาพส่วนห้องเรียน ชานและแปลงเกษตร



ที่มา: ลลิตา จรัสกร, 2555

รูปที่ 32 ทักษะภาพส่วนชาน พื้นที่เชื่อมต่อห้องเรียน

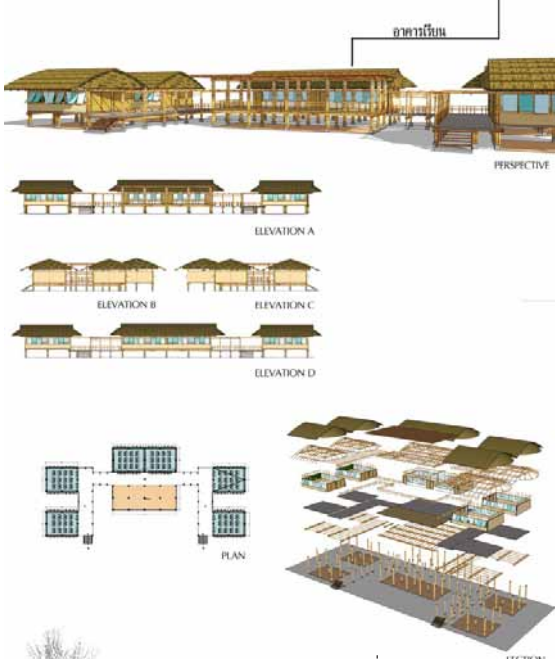


ที่มา: ลลิตา จรัสกร, 2555

รูปที่ 33 ทักษะภาพส่วนโรงอาหาร

นอกจากนั้นชานยังเป็นพื้นที่ที่ให้ความอบอุ่นต่อร่างกายของนักเรียนได้เนื่องจากอุณหภูมิที่อ้างขางมีสภาพอากาศหนาวเย็นตลอดทั้งปี

การใช้วัสดุพื้นถิ่นในการออกแบบในส่วนอาคารเรียน ลักษณะอาคารเป็นอาคารชั้นเดียวยกพื้น วัสดุที่ใช้เป็นโครงสร้างหลัก การใช้ไม้ไผ่สามลำเชื่อมต่อกับฐานรากคอนกรีต โครงสร้างพื้นคาน ตง ไม้ไผ่ ส่วนพื้นใช้วัสดุสำเร็จรูป (แผ่นไม้ผสมซีเมนต์) โครงสร้างหลังคาใช้ไม้ไผ่ ส่วนหลังคาไม้ไผ่ ญ้าคาหรือใบก้อ ส่วนใหญ่วัสดุที่ใช้จากธรรมชาติการจัดการเรื่องความชื้น เช่น

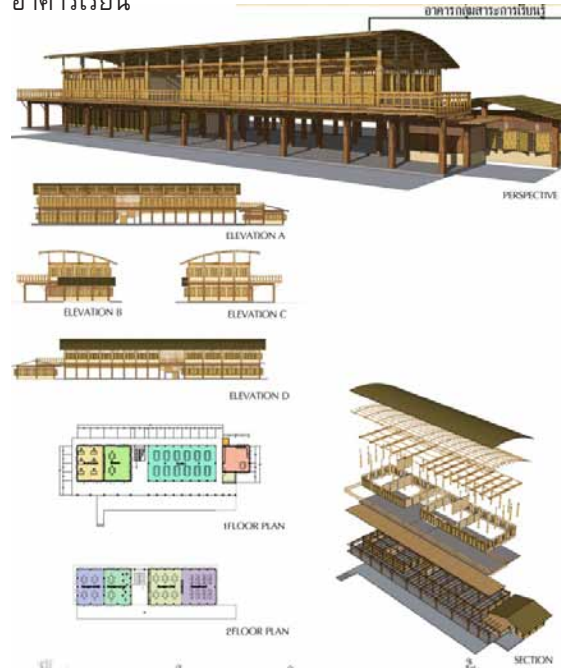


ที่มา: ลลิตา จรัสกร, 2555

รูปที่ 34 ทักษะภาพส่วนอาคารเรียน

ไม่เชื่อมต่อกับพื้นดินโดยตรง ยกพื้น หรือมีช่องระบายอากาศทำให้ช่วยยืดอายุการใช้งาน หรือสามารถปรับเปลี่ยนวัสดุได้โดยใช้วิธีการถอดประกอบ

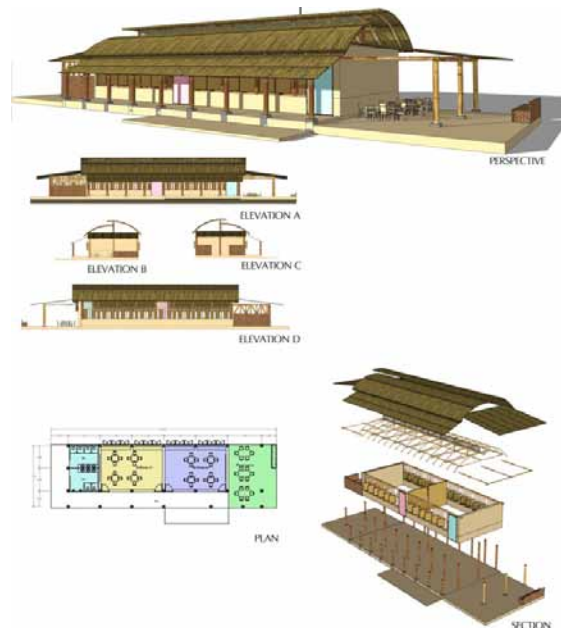
ส่วนอาคารกลุ่มเรียนรู้ พื้นที่ส่วนชั้นล่างที่เป็นใต้ถุนโล่ง สำหรับทำกิจกรรมด้านล่าง โครงสร้างหลังเป็นโครงสร้างไม้จริงในชั้นล่าง ส่วนชั้นบนใช้เหมือนอาคารเรียน



ที่มา: ลลิตา จรัสกร, 2555

รูปที่ 35 ทักษะภาพส่วนกลุ่มการเรียนรู้

ส่วนอาคารอนุบาล มีการใช้วัสดุและโครงสร้างที่ทำจากดิน ประยุกต์ใช้บางส่วนของผนังอาคารแต่วัสดุที่ทำจากไม้ก็ต้องยกให้พ้นจากพื้นดิน



ที่มา: ลลิตา จรัสกร, 2555

รูปที่ 36 ทักษะภาพส่วนอาคารเรียนอนุบาล

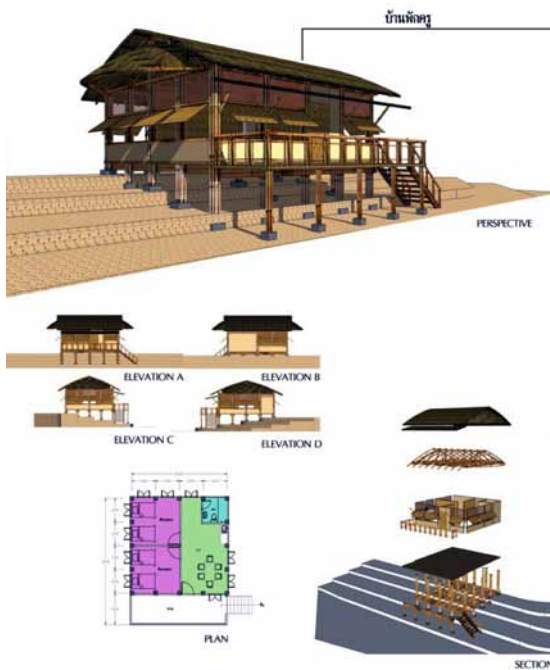
ส่วนบ้านพักครู การใช้วัสดุหลัก ๆ ก็ใช้วัสดุธรรมชาติเหมือนกับอาคารหลังอื่น ๆ ที่ยกตัวอย่างมา แต่ส่วนที่เพิ่มเติมคือ พื้นที่สำหรับการทำครัว จากกรณีศึกษาอาคารตัวอย่างในพื้นที่สวนครัวไฟก็จะอยู่ภายในบ้าน ส่วนหนึ่งของควันไฟก็จะเป็นส่วนที่ช่วยยืดอายุการใช้งานของวัสดุประเภทไม้ จึงเพิ่มเติมสวนครัวให้เป็นส่วนต่อเติม มีการเชื่อมต่อกับโครงสร้างไม้และระบายอากาศได้เพื่อความปลอดภัยของการใช้งานในวิถีชีวิตในปัจจุบัน

การเชื่อมต่อเป็นส่วนที่มีความสำคัญและแสดงวิธีคิดในการออกแบบและการใช้วัสดุที่มีอยู่ในพื้นที่ถิ่น จากลักษณะของคุณสมบัติของวัสดุ อายุของการใช้งาน ดังนั้น รายละเอียดต่าง ๆ ในการเชื่อมต่อโครงสร้างในแต่ละส่วนจะต้องปรับเปลี่ยนวัสดุได้ ภาพแสดงการเชื่อมต่อในส่วนต่าง ๆ ของโครงสร้าง



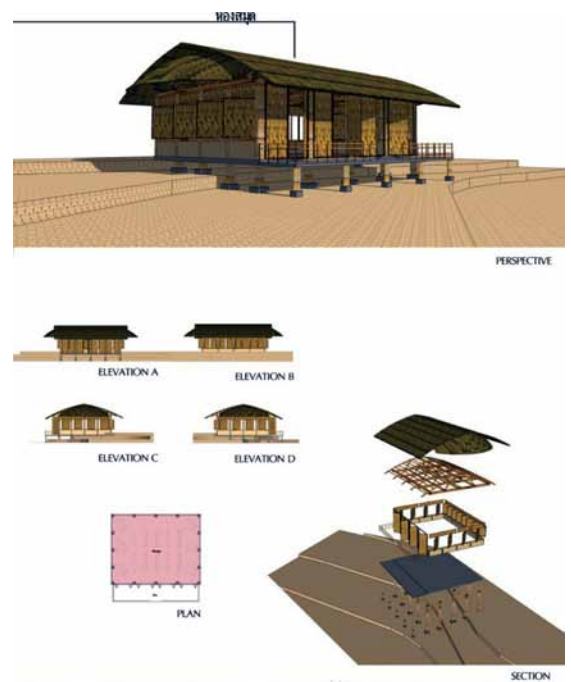
ที่มา: ลลิตา จรัสกร, 2555

รูปที่ 38 ทศนิยมภาพส่วนบ้านพักนักเรียน



ที่มา: ลลิตา จรัสกร, 2555

รูปที่ 37 ทศนิยมภาพส่วนบ้านพักครู

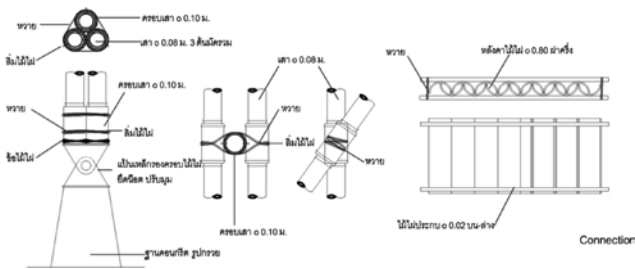


ที่มา: ลลิตา จรัสกร, 2555

รูปที่ 39 ทศนิยมภาพส่วนห้องสมุด



รูปที่ 40 การเพิ่มความแข็งแรงให้กับโครงสร้าง



รูปที่ 41 การนำไม้เชื่อมต่อกับฐานราก

6. บทสรุป

จากการศึกษาแนวทางการใช้วัสดุที่มีอยู่ในพื้นที่ เพื่อสร้างสถาปัตยกรรมที่สอดคล้องกับสภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ วิถีชีวิตความเป็นอยู่ เพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุที่มีอยู่ เพื่อหาข้อจำกัดของการใช้สอย โดยวิธีการทดสอบคุณสมบัติของการรับแรงทางวิศวกรรม ผลที่ได้คือไม้ที่โตเร็วความสามารถในการรับแรงน้อยกว่าไม้เนื้อแข็งที่ใช้ในก่อสร้างทั่วไป และทนต่อสภาพแวดล้อมได้น้อยกว่า ดังนั้น การนำไปใช้จึงต้องอาศัยกระบวนการถนอมเนื้อไม้ให้คงสภาพได้อายุการใช้งานมากกว่าเดิม รวมถึงวิธีการออกแบบที่สามารถหมุนเวียนวัสดุโดยการปรับเปลี่ยนวัสดุได้ เพราะในธรรมชาติของวัสดุย่อมมีการเสื่อมสลาย ดังนั้น การออกแบบที่ใช้วัสดุธรรมชาติต้องสร้างทางเลือกสำหรับการปรับเปลี่ยนวัสดุ ดังที่อาคารบ้านเรือนในอดีตของเราเคยสร้างเป็นแนวทางไว้ และสามารถสร้างการเรียนรู้วิธีการสืบทอดกับรุ่นต่อไปเป็นหัวใจที่มีความสำคัญมีเช่นนั้นการสืบทอดนับวันก็จะเลือนหายไป

References

- เจนจบ ยิ่งสุมล. (2540). *ต้นไม้พืชพันธุ์มหัศจรรย์ของโลก* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ต้นอ่อน.
- ทองคำ พันนัทธี. (2541). ไม้ไผ่กับชีวิตไทย. *วารสารวัฒนธรรมไทย*, 35(12). 19-21.
- เบญจวรรณ. (2537, 25 ธันวาคม). *วัฒนธรรมไทยในกอไผ่*. สยามโพสต์, น. 22-23.
- เปลื้อง ทองปาน. (2526). ไม้ไผ่กับวัฒนธรรมไทย. *วารสารวัฒนธรรมไทย*, 7(22). 62-64.
- ลลิตา จรัสกร. (2555). *การออกแบบสถาปัตยกรรมในพื้นที่ห่างไกล กรณีศึกษา: สถานีเกษตรหลวงลอยอย่างช้าง เชียงใหม่ และโรงเรียนเทพศิรินทร์ 9 โครงการหลวงในพระบรมราชูปถัมภ์*. วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สงบพิช. (2538). ไม้ไผ่กับคุณค่าที่ให้กับสังคมไทยในการดำเนินชีวิต. *วารสารสยามอารยะ*, 3(25). 99-100.
- เสนอน นิลเดช. (2541). *เรือนเครื่องผูก*. กรุงเทพฯ: เมืองโบราณ.
- สนไชย ฤทธิโชติ. (2539). *เครื่องไม้ไผ่-หวาย*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- สมใจ นิ่มเล็ก. (2536). *เรือนเครื่องผูก*. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- สุรียา สมทกุลดี และพัฒนา กิตติอาษา. (2541). *ภูมิปัญญาไม้ไผ่ในวัฒนธรรมของคนชายขอบ*. เอกสารประกอบการนิทรรศการภูมิปัญญาไม้ไผ่. ในการประชุมทางวิชาการสหกิจศึกษานานาชาติ ครั้งที่ 9. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- Clark, M.G. (2001). *How to be with Bamboo*. <http://www.bamboo.org/abs/GeneralinfoPages/BambooLife.html>
- Kuma, K. (2010). *Profild*. Retrieved September 15, 2010 from <http://www.Kuma Kengo>
- Recht, C. & Max F. W. (1992). *Bamboos(1)*. London: B.T. Batsford.
- Vege sack, A. von., & Kries M. (n.p., 2000). *grow your own house –Simon Velez and bamboo architecture*.