

600

18467

53

การวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านใน
ทางวิทยาศาสตร์ในภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย

บทคัดย่อ

ของ

วีระพงษ์ แสง-ชูโต



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุฎบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา

มีนาคม 2544

149313

H 125224

25 เม.ย. 2544

วิระพงษ์ แสง-ชูโต. (2544). *การวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในทาง*

วิทยาศาสตร์ในภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด.

(วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

คณะกรรมการควบคุม : รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์, รองศาสตราจารย์

ดร.สมสรร วงษ์อยู่น้อย, รองศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ ศรีไพโรจน์.

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมาย 3 ประการ คือ 1) เพื่อสำรวจ รวบรวม และการจัดกลุ่มของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนให้เป็นหมวดหมู่ 2) เพื่อวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในเชิงวิทยาศาสตร์ตามหมวดหมู่ที่ได้จัดไว้ 3) เพื่อนำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านไปจัดทำเป็นแนวทางในการสอดแทรกผสมผสานให้สอดคล้องหรือเพิ่มเติมกับหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนปลายและมัธยมศึกษาตอนต้นตามแนวคิดที่ว่าด้วยความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม โดยมีการดำเนินการ 7 ขั้นตอนคือ 1) สำรวจข้อมูลแหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบน 2) รวบรวมและจัดกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน 3) เลือกตัวแทนของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในแต่ละกลุ่มเพื่อนำมาวิเคราะห์ 4) วิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ว่ามีหลักการทางวิทยาศาสตร์โดยย่อ 5) นำผลการวิเคราะห์ที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณารับรอง 6) จัดทำฐานข้อมูลแนวทางการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านไปสอดแทรกหรือเสริมกับหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ 7) นำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในกลุ่มต่าง ๆ มาประยุกต์เป็นตัวอย่างในการจัดทำสื่อการศึกษาทางวิทยาศาสตร์

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. จัดกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนได้ 7 กลุ่ม แยกเป็นกลุ่มตามปัจจัยสี่ 4 กลุ่ม (อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค) และกลุ่มสนับสนุนปัจจัยสี่อีก 3 กลุ่ม (คมนาคม อาชีพ และนันทนาการ)

2. กลุ่มที่มีหลักการทางวิทยาศาสตร์ทุกสาขาแทรกอยู่มีมากที่สุดคือกลุ่มอาชีพ รองลงมาคือกลุ่มอาหาร และน้อยที่สุดคือกลุ่มยารักษาโรค และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีหลักการเพื่อใช้อธิบายได้มากที่สุดคือฟิสิกส์ รองลงมาคือเคมี และน้อยที่สุดคือ ชีววิทยา

3. สามารถจัดทำฐานข้อมูลแสดงแนวทางในการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านแต่ละกลุ่มไปสอดแทรกลงในรายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนปลายและระดับมัธยมศึกษาตอนต้นลงในซีดีรอมได้ทุกกลุ่ม

การวิจัยนี้ดำเนินการในช่วงก่อนมีการประกาศใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี
จึงจำเป็นที่ต้องพิจารณานำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับบริบทของหลักสูตรใหม่
ดังกล่าวด้วย

**AN ANALYSIS OF LOCAL WISDOM AND TECHNOLOGY
AS RELATED TO SCIENCE IN
THE UPPER NORTHERN PART OF THAILAND**

AN ABSTRACT

BY

VIRAPONG SEANG - XUTO

**Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Doctor of Education degree in Science Education**

At Srinakharinwirot University

March 2001

Virapong Seang-Xuto. (2001). *An Analysis of Local Wisdom and Technology as Related To Science in The Upper Northern Part of Thailand*. Dissertation, Ed.D (Science Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Assoc. Prof. Dr. Natthapong Charoenpit, Assoc. Prof. Dr. Somsarn Wongunoi, Assoc. Prof. Dr. Prasert Sripairot.

This study was conducted under three objectives : 1) to examine, collect and classify local wisdom and technology in the upper northern part of Thailand, 2) to analyze the local wisdom and technology in relation to scientific principles, 3) to proposedly insert the local wisdom and technology analyzed into the upper primary and lower secondary school curricula.

The study was achieved through the following steps : 1) examining the local wisdom and technology in the upper northern part of Thailand, 2) collecting and classifying the local wisdom and technology in accordance with the groups previously defined, 3) collecting and analyzing examples of the local wisdom and technology, 4) analyzing the local wisdom and technology as related to scientific principles, 5) certifying the analyzed wisdom through consideration of experts, 6) inserting data base of the local wisdom and technology into the primary and the secondary curricula and, 7) preparing educational media utilizing the data base of the local wisdom and technology.

Research findings were summarized as follows ;

1. The local wisdom and technology was classified into seven groups, four on the four necessities of life (food , clothing , lodging and medicine) and three on their supportives ; (transportation, career, and entertainment).

2. The group of the wisdom and technology mostly found was in the career, followed by the food, while the medicine was the least. In the case of scientific principles, the highest one found was in Physics, followed by Chemistry, and the least one was in Biology.

3. Data base of the local wisdom and technology could be inserted, into the upper primary and the lower secondary school curricula, on CD ROM.

This study was conducted and reported before the promulgation of the National Twelve Year Basic Education Curriculum. It is accordingly necessary to apply its findings appropriately in the context of guidelines suggested by the curriculum.

**การวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านใน
ทางวิทยาศาสตร์ในภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย**

**ปริญญานิพนธ์
ของ
วีระพงษ์ แสง-ชูโต**

**เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา
มีนาคม 2544
ลิขสิทธิ์เป็นของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ**

ปริญญานิพนธ์

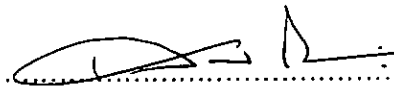
เรื่อง

การวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในทางวิทยาศาสตร์
ในภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย

ของ

นายวีระพงษ์ แสง-ชูโต

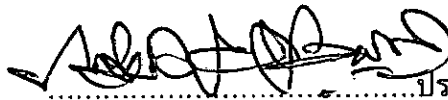
ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษาดุขบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

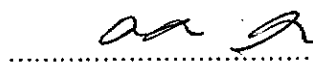
(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

วันที่ ๙ เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2544

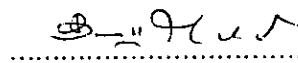
คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

.....ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์)

.....กรรมการ

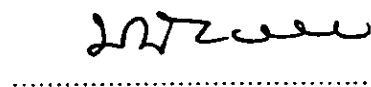
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมสรร วงษ์อยู่น้อย)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ ศรีไพโรจน์)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(รองศาสตราจารย์ ดร.กาญจนา ชุติวงศ์)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ศาสตราจารย์มณี พยอมยงค์)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความอนุเคราะห์เป็นอย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.สมสรร วงษ์น้อย และรองศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ ศรีไพโรจน์ กรรมการที่ปรึกษาที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางในการทำวิจัยมาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์มณี พยอมยงค์ เป็นอย่างยิ่งที่กรุณาให้แนวคิดในการทำวิจัยมาตั้งแต่ต้นและกรุณาให้คำปรึกษาในการทำวิจัยมาตลอด อีกทั้งยังให้คำแนะนำเพิ่มเติมในการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.กาญจนา ชูครุวงศ์ ที่ให้คำแนะนำแก่ผู้วิจัยในฐานะผู้เชี่ยวชาญ และกรรมการในการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.มังกร ทองสุขติ รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยวัฒน์ คุประตกุล รองศาสตราจารย์ ดร.สุนันท์ สังข์อ่อง และคณาจารย์ทั้งในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ และคณาจารย์ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา ศึกษานิเทศก์ ในจังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดลำปางที่กล่าวนามไว้ในภาคผนวกที่กรุณาให้ข้อมูล ให้คำแนะนำและเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องของผลการวิเคราะห์ในการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิในด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในด้านต่างๆ ของภาคเหนือตอนบนที่กล่าวนามไว้ในภาคผนวกที่กรุณาให้ข้อมูลให้คำแนะนำและเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความสอดคล้องด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณอาจารย์ ดร.ชาติรี เกิดธรรม ที่ช่วยให้คำปรึกษาด้านคอมพิวเตอร์ ให้กำลังใจในการทำงาน อาจารย์วิลาวัลย์ จำรูญโรจน์ และอาจารย์อัจฉรา กุลวัฒน์ ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านการตรวจทาน แก้ไขคำผิด การพิมพ์ และให้คำแนะนำในการทำปริญญานิพนธ์

ขอขอบคุณพี่ๆน้องๆและเพื่อนๆรวมทั้งลูกศิษย์ในสาขาวิทยาศาสตร์ศึกษาทั้งในระดับปริญญาเอกและปริญญาโททุกท่านที่คอยถามข่าวคราวและให้กำลังใจมาตลอดในการทำปริญญานิพนธ์จนสำเร็จไปด้วยดี

ขอขอบใจภรรยาและบุตรธิดาที่รักทั้งสองคนที่คอยช่วยเหลือเป็นกำลังใจในทุกด้านรวมทั้งช่วยเป็นเพื่อนในการเดินทางไปเก็บข้อมูล การพิมพ์ จนสามารถทำปริญญานิพนธ์สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ที่เกิดจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอใช้เป็นเครื่องบูชาแก้องค์พระธาตุดอยสุเทพและสิ่งศักดิ์สิทธิ์ที่ปกป้องคุ้มครองดินแดนล้านนาแห่งนี้ และขอเป็นเครื่องกราบการวะ แก่บิดามารดาผู้ล่วงลับ ตลอดจนครู อาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน

วีระพงษ์ แสง-ชูโต

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ภูมิหลัง.....	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	12
	ความสำคัญของการวิจัย.....	13
	ขอบเขตของการวิจัย.....	13
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	16
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	17
	บทบาทและความเป็นมาของวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย.....	17
	ความหมายของวิทยาศาสตร์.....	17
	วิทยาศาสตร์แท้และวิทยาศาสตร์เทียม.....	19
	คุณค่าของวิทยาศาสตร์.....	21
	วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์.....	22
	ประวัติและการพัฒนาการของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย.....	23
	ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในประเทศไทย.....	26
	ความหมายของภูมิปัญญาท้องถิ่น.....	27
	ลักษณะของภูมิปัญญาท้องถิ่น.....	28
	ความหมายของเทคโนโลยีพื้นบ้าน.....	29
	ประเภทของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน.....	30
	ความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน.....	32
	ลักษณะภูมิประเทศ ประวัติศาสตร์ขนบธรรมเนียมประเพณีวัฒนธรรม ของภาคเหนือ.....	33
	ลักษณะภูมิประเทศของภาคเหนือ.....	36
	ประวัติศาสตร์ของภาคเหนือ.....	36
	ขนบธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรมของภาคเหนือ.....	38

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
2(ต่อ) หลักการทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น และเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบน.....	40
/ สาขาฟิสิกส์.....	40
สาขาเคมี.....	51
สาขาชีววิทยา.....	60
ประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการบรรลุความเข้าใจใน ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์.....	84
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน.....	88
งานวิจัยเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน.....	89
งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้แหล่งวิทยาการในท้องถิ่นเป็นแหล่งความรู้.....	92
งานวิจัยเกี่ยวกับการปรับปรุงโครงสร้างวิชาวิทยาศาสตร์ให้เหมาะ กับชีวิตและสังคม.....	93
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	95
ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย.....	95
เกณฑ์ในการเลือกผู้เชี่ยวชาญ.....	98
การประเมินความสอดคล้องของเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง.....	101
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	103
5 สรุป อภิปรายและข้อเสนอแนะ.....	148
บรรณานุกรม.....	172
ภาคผนวก.....	180
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	395

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงอัตราเร็วของเสียงในตัวกลางแต่ละชนิด.....	49
2	แสดงหน้าที่และประโยชน์ของวิตามินชนิดต่างๆ.....	55
3	แสดงสมบัติทั่วไปของกรดและเบส.....	58
4	แสดงสมบัติของธาตุโลหะและอโลหะ.....	59
5	ตัวอย่างงานที่อยู่ในกลุ่มภูมิปัญญาหลัก(กลุ่มภูมิปัญญาที่จัดตามฐานปัจจัยสี่)...	109
6	ตัวอย่างงานที่อยู่ในกลุ่มภูมิปัญญาเสริม.....	110
7	แสดงแหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านทั้ง 7 กลุ่มใน 8 จังหวัด ภาคเหนือตอนบน.....	114
8	ผลการประเมินความสอดคล้องของการจัดกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยี พื้นบ้านในภาคเหนือตอนบน.....	116
9	ผลการประเมินความสอดคล้องของการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยี พื้นบ้านในภาคเหนือตอนบน.....	118
10	การจัดกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่มีหลักการวิทยาศาสตร์ ตามสาขาของวิทยาศาสตร์.....	119
11	ผลการประเมินความสอดคล้องของหลักการวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น และเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบน.....	122
12	แสดงภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในแต่ละกลุ่มที่สามารถสอดแทรก หรือเสริมลงในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (ในส่วนที่เป็นเนื้อหา วิทยาศาสตร์) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตร ประถมศึกษา พ.ศ.2521 (ปรับปรุง พ.ศ.2533).....	123
13	แสดงรายละเอียดของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่สอดแทรก ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (ในส่วนที่เป็นเนื้อหาวิทยาศาสตร์) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหน่วยการเรียนรู้.....	124
14	แสดงภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในแต่ละกลุ่มที่สามารถสอดแทรก หรือเสริมลงในรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามหลักสูตร สสวท.....	129

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ชาติไทยเป็นชาติหนึ่งที่มีประวัติศาสตร์อันยาวนานจึงมีการสั่งสมภูมิปัญญา หรือความรู้ที่อยู่ในรูปของขนบธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรมต่าง ๆ อย่างมากมาย และมีลักษณะเฉพาะของตนเองดังที่ ชำนาญ เขวกิริดิพงษ์ (2534 : 14) ได้กล่าวถึงชนชาติไทยว่าได้เป็นปึกแผ่นมานานก่อนยุคสมัยวิทยาศาสตร์ของโลกจะได้ปักหลักมั่นคงเสียอีก อีกทั้งยุคสมัยเมื่อมีอักษรไทยเพื่อใช้บันทึกเหตุการณ์เรื่องราวต่างๆ เมื่อประมาณเจ็ดร้อยกว่าปีมาแล้ว ก็ยังเริ่มต้นเร็วกว่า ยุคสมัยของวิทยาศาสตร์ของโลกยุคใหม่ที่เพิ่งเริ่มต้นเมื่อประมาณ 400 ปีมานี้เอง และในเชิงสังคม จากการที่คนไทยอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม จึงมีการสร้างความสัมพันธ์และความรู้ในลักษณะต่างๆ ทั้งด้านความรู้ การปฏิบัติตนในการอยู่ร่วมกัน ความรู้ในการทำมาหากิน ความรู้ในการป้องกันภัยและการอยู่อาศัยร่วมกับธรรมชาติ เป็นต้น เพื่อให้ชุมชนของตนอยู่ร่วมกันได้อย่างปกติสุข ต่อมาในภายหลังความสัมพันธ์เหล่านั้นได้รับการปรับปรุงและพัฒนาให้เหมาะสมกับชุมชนมากขึ้นจนกลายเป็นขนบธรรมเนียม ประเพณี และวัฒนธรรมในที่สุด ซึ่งก็คือภูมิปัญญาหรือความรู้ที่ต้องอาศัยระยะเวลายาวนานในการสั่งสมและพัฒนานั่นเอง

ในด้านความรู้ที่สั่งสมกันมานั้นได้ผ่านกระบวนการต่างๆ เช่น การสังเกตธรรมชาติ การแก้ปัญหา การลองผิดลองถูก การปรับปรุงแก้ไข การทดลองทำซ้ำ การตรวจสอบ การประเมินผล จนกลายเป็นความรู้ที่เหมาะสมและแก้ไขปัญหให้กับชุมชนหรือท้องถิ่นนั้นได้จริง แล้วมีการถ่ายทอดจากคนรุ่นหนึ่งสู่อีกคนหนึ่งเพื่อให้สามารถใช้ในการดำรงชีวิตได้อย่าง ราบรื่น สงบสุข ทั้งที่เป็นความรู้ ที่อธิบายได้ หรือเป็นความเชื่อ ความศรัทธา กลายเป็น ภูมิปัญญา ดังที่ ประเวศ วะสี (2533 : 75) กล่าวถึงภูมิปัญญาว่าเกิดจากการสะสมการเรียนรู้มาเป็นระยะเวลายาวนานมีลักษณะเชื่อมโยงกันไปหมดในทุกสาขาวิชาการ ภูมิปัญญา (Folk wisdom) นั้น นับเป็นความคิดทางสังคม (Social thought) ที่สำคัญอย่างหนึ่ง ซึ่งสังคมขนาดใหญ่พอควรและดำรงอยู่ได้ยาวนานขนาดหนึ่งย่อมจะต้องมีด้วยกันทุกสังคม ไทยก็เป็นสังคมเก่าแก่สังคมหนึ่ง จึงปรากฏภูมิปัญญาเช่นนี้อยู่เป็นจำนวนมาก ภูมิปัญญาเหล่านี้นอกจากจะแสดงความเป็นไทยเป็นเอกลักษณ์ไทยที่สำคัญอย่างหนึ่งแล้วยังเป็นเครื่องชี้ระดับความเจริญของสังคมไทยที่เป็นมาในประวัติศาสตร์อีกด้วย ทั้งนี้ภูมิปัญญามีลักษณะสำคัญที่สรุปได้ 2 ประการ คือ

1. เป็นรูปธรรม ได้แก่ วัตถุและการกระทำทั้งหลาย ตัวอย่างเช่น ในการทำนาเพื่อให้ได้ข้าวซึ่งเป็นอาหารหลักของคนไทย ก็มีเครื่องมือที่ใช้ในการทำนา เช่น คันไถ ใช้สำหรับพรวน หรือ พลิกหน้าดิน เคียว ใช้เกี่ยวข้าว ระเบิดวิดน้ำเข้านา เป็นต้น ซึ่งมีรูปแบบ หลักการสร้างและการใช้ที่พัฒนาปรับปรุงให้เหมาะสมกับการใช้งานในแต่ละท้องถิ่น ดังเช่น เคียว ในภาคกลางจะทำจาก

เหล็ก มีรูปร่างโค้งงอคล้ายพระจันทร์เสี้ยวมีตำมจับ ขนาดค่อนข้างใหญ่ เกี้ยวข้าวได้ที่หลายรวง เพราะสภาพพื้นที่เป็นที่ราบกว้างปลูกข้าวได้เป็นแปลงใหญ่และข้าวขึ้นชิดกัน ในขณะที่ ทางภาคใต้ หรือของชาวเขาทางภาคเหนือ มีลักษณะเป็นคล้ายใบมีดเล็ก ๆ ติดอยู่บนแผ่นไม้ และมีตำมทำจากไม้กระบอกเล็ก ๆ ติดในแนวตั้งฉาก ทำให้จับถนัดมือ แต่เกี้ยวข้าวได้ที่หลายรวงเพราะต้นข้าวถูกปลูกห่างกันเนื่องจากพื้นที่เป็นเชิงเขาลดหลั่นกันลงมา เป็นต้น ตลอดจนวนระยะเวลาในการปลูกข้าวก็แตกต่างกันอีกด้วย กล่าวคือทางภาคกลางจะเริ่มทำนาในช่วงเดือนพฤษภาคม แต่ทางภาคเหนือจะทำนาช้ากว่า คือราวเดือนมิถุนายน หรือกรกฎาคม นอกจากนี้พันธุ์ข้าวที่ใช้ก็ต่างกัน เช่น ทางภาคกลาง ข้าวที่ใช้ปลูกต้องทนน้ำได้ดีเพราะต้องแช่อยู่ในน้ำ ในขณะที่ทางภาคเหนือข้าวไม่ต้องแช่น้ำ หรือต้องขึ้นได้ดีในที่ดอน เป็นต้น

2. เป็นนามธรรม คือ ความรู้ความสามารถ ความเชื่อ หรือแนวทางในการแก้ปัญหาและป้องกันปัญหา รวมทั้งการสร้างความสุขสงบให้กับชีวิต ตัวอย่างเช่น ในการทำนาทางภาคเหนือต้องอาศัยน้ำจากฝายที่กั้นน้ำตามลำน้ำไว้ ก็จะมีพิธีไหว้ผีฝาย เพื่อให้การทำนาในปีนั้นประสบความสำเร็จ ขณะเดียวกันก็เป็นการตรวจตราฝายว่า ต้องมีการจัดซ่อมอย่างไร ทำให้มีการร่วมมือร่วมใจกันในชุมชน เกิดความสัมพันธ์กันฉันเครือญาติ หรือเมื่อข้าวออกรวง ในภาคกลางก็จะมีพิธีไหว้แม่โพสพ เพื่อให้รู้คุณของข้าว ซึ่งนอกจากจะแสดงถึงความเข้าใจในธรรมชาติแล้ว ยังเป็นการสอนคนในชุมชนให้เคารพในสิทธิของผู้อื่นแม้แต่พืชที่นำมาเป็นอาหารด้วย

นอกจากนี้ สัญญา สัญญาวิวัฒน์ (2535 : 74-88) ยังกล่าวถึงภูมิปัญญาว่าสามารถสะท้อนให้เห็นถึงความสัมพันธ์ออกมาใน 3 ลักษณะอีกด้วยกล่าวคือ

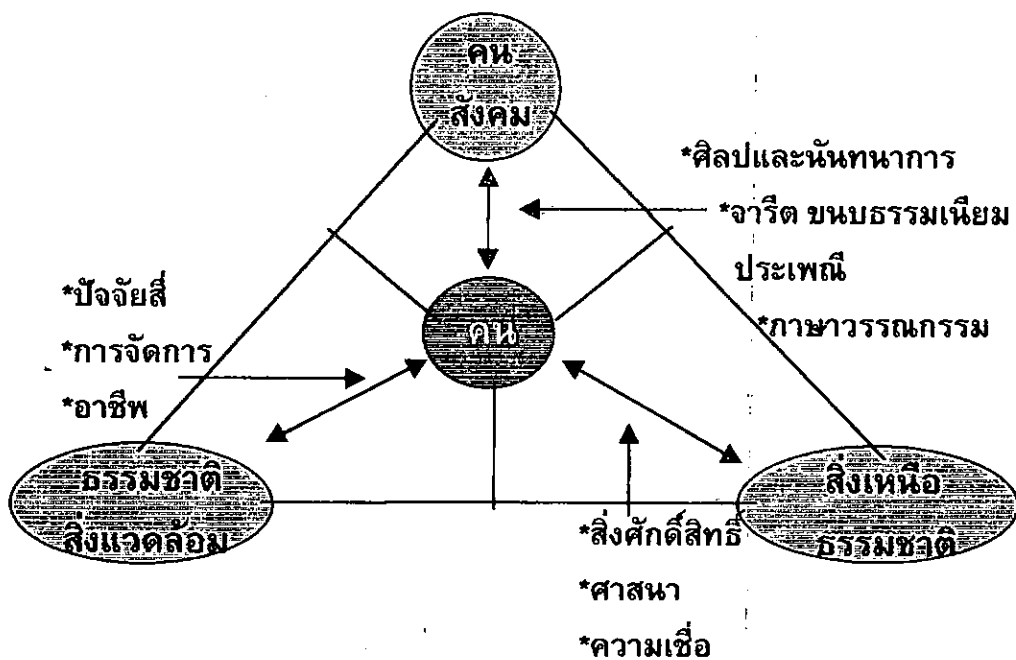
1. ความสัมพันธ์เชิงองค์ประกอบ หรือความสัมพันธ์ระหว่างคนกับโลก สิ่งแวดล้อม สัตว์ พืช ธรรมชาติ เช่น ประเพณีลอยกระทง ถือกันว่าเป็นการขอขมาต่อสายน้ำที่คนได้ใช้อาบกินมาตลอดปี ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้สำนึกถึงการใช้น้ำอย่างถูกต้อง ไม่ทำให้น้ำสกปรกอันจะทำให้ใช้ไม่ได้ การที่เชื่อว่าต้นไม้ใหญ่มีรุกขเทวดาสถิตอยู่ จึงไม่ควรตัด หรือทำลายเพราะต้นไม้ขนาดใหญ่ นอกจากจะให้ร่มเงาแล้วยังใช้เป็นต้นพันธุ์ในการขยายพันธุ์ต่อไปได้อีกด้วย หรือพิธีทำขวัญควาย ซึ่งเป็นสัตว์ที่ใช้ในการช่วยทำนาในพิธีนั้นนอกจากจะสอนให้รู้จักเมตตาสัตว์ แล้วยังเป็นการสอนให้รู้จักถนอม หรือดูแลสิ่งที่ต้องใช้ในการทำมาหากินด้วย

2. ความสัมพันธ์เชิงสังคม หรือความสัมพันธ์กับคนอื่น ๆ ที่ร่วมกันในสังคม หรือในชุมชน ได้แก่ ข้อห้ามต่างๆของคนในแต่ละภาคซึ่งเป็นสิ่งที่กำหนดขึ้นเพื่อให้คนในชุมชนนั้นสามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างสงบสุข เช่น ข้อห้ามของทางภาคเหนือเรียกว่า "ขีต" หากใครละเมิดกระทำลงไปอาจก่อให้เกิดความเดือดร้อน หรืออันตรายทั้งต่อตนเองและญาติพี่น้องได้ ตัวอย่างเช่น ห้ามถมบ่อน้ำหรือธารน้ำหากทำจะขีตและเกิดภัยกับตนและญาติ ซึ่งก็น่าจะเป็นความจริงเพราะทางภาคเหนือแหล่งน้ำที่อาศัยใช้กันก็คือ น้ำบ่อ ซึ่งเป็นของใช้ส่วนรวม ในแต่ละชุมชนจะมีไว้ในบริเวณกลางหมู่บ้านเพื่อใช้ในการบริโภค อุปโภคหากถูกปิดหรือถมเสียจะทำให้ทั้งครอบครัวตนเองและใน

ชุมชนเดือดร้อนไม่มีน้ำใช้อันจะก่อให้เกิดการทะเลาะวิวาทขึ้นได้ นอกจากนี้ธรรมเนียมการให้ความเคารพต่อญาติผู้ใหญ่ หรือผู้ที่มีอาวุโสกว่าตนทำให้ผู้ที่อาวุโสเกิดความเอ็นดูต่อผู้น้อยกว่าและยินดีให้ความช่วยเหลือ อันจะทำให้เกิดการพึ่งพาอาศัยกันและกลายเป็นความสัมพันธ์อันดีได้

3. ความสัมพันธ์กับสิ่งเหนือธรรมชาติ หรือความสัมพันธ์กับสิ่งศักดิ์สิทธิ์ สิ่งที่ไม่สามารถสัมผัสได้ทั้งหลาย เช่น ในการเข้าป่าห้ามพูดคำหยาบ หรือตะโกนคุยเสียงดัง ซึ่งอาจทำให้สัตว์ป่าตกใจหรือรู้ว่าอยู่ที่ใดอันจะทำให้กลายเป็นเหยื่อถูกล่าได้ อีกทั้งการพูดหยาบจะทำให้ทั้งผู้พูดและผู้ฟังมีอารมณ์ที่ขุ่นมัวหรือคิดคะนองอันเป็นการขาดสติการระมัดระวังจะลดลงอาจได้รับอันตรายจากสัตว์ร้ายหรือพืชที่เป็นพิษได้

ทั้งสามลักษณะนี้เป็นองค์ประกอบที่รวมกันเป็นภูมิปัญญา สามารถแสงได้ดังภาพประกอบ 1 ซึ่งที่จริงก็คือชีวิตความเป็นอยู่ของชาวบ้านที่สะท้อนออกมาถึงความมีเอกภาพในการดำรงชีวิตอย่างสงบสุข ภูมิปัญญาจึงเป็นรากฐานในการดำเนินชีวิตของชาวบ้าน (เสรี พงศ์พิศ, 2529 : 140)



ภาพประกอบ 1 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของภูมิปัญญาของคนกับสังคม ธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และสิ่งเหนือธรรมชาติ

ภูมิปัญญาไทยถึงจะมีสภาพเป็นองค์รวมและมีฐานอยู่บนวัฒนธรรมตามที่ ประเวศ วะสี (2533 : 68) สรุปลักษณะสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่นไว้ว่ามีวัฒนธรรมเป็น ฐานไม่ใช่วิทยาศาสตร์

มีบูรณาการสูง มีความเชื่อมโยงไปสู่มาตรฐานที่ลึกซึ้งสูงส่ง และเน้นความสำคัญของจริยธรรมมากกว่าวัตรธรรม จึงมีผู้รู้หรือนักปราชญ์ที่สนใจในเรื่องนี้เป็นจำนวนมากต่างก็ได้ประมวลความรู้และจัดกลุ่มภูมิปัญญาไว้โดยมีทั้งที่สอดคล้องหรือแตกต่างกันดังตัวอย่าง เช่น รุ่ง แก้วแดง (2541: 206-208) ได้แบ่งภูมิปัญญาไว้ 11 สาขา ดังนี้

1. สาขาเกษตรกรรม หมายถึงความสามารถในการผสมผสานองค์ความรู้ทักษะและเทคนิคด้านการเกษตรกับเทคโนโลยีโดยการพัฒนาบนพื้นฐานคุณค่าดั้งเดิม ซึ่งคนสามารถพึ่งพาตนเองในภาวะการณ์ต่าง ๆ ได้ เช่น การทำการเกษตรแบบผสมผสาน การแก้ปัญหาการเกษตรด้านการตลาด การแก้ปัญหาด้านการผลิต การแก้ไขโรคและแมลง และการรู้จักปรับใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการเกษตร เป็นต้น

2. สาขาอุตสาหกรรมและหัตถกรรม (ด้านการผลิตและการบริโภค) หมายถึงการรู้จักประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการแปรรูปผลผลิต เพื่อชะลอการนำเข้าตลาด เพื่อแก้ปัญหาด้านการบริโภคอย่างปลอดภัย ประหยัด และเป็นธรรม อันเป็นกระบวนการให้ชุมชนท้องถิ่นสามารถพึ่งตนเองทางเศรษฐกิจได้ ตลอดทั้งการผลิตและการจำหน่ายผลผลิตทางหัตถกรรม เช่น การรวมกลุ่มของกลุ่มโรงงานยางพารา กลุ่มโรงสี กลุ่มหัตถกรรม เป็นต้น

3. สาขาการแพทย์แผนไทย หมายถึงความสามารถในการจัดการป้องกันและรักษาสุขภาพของคนในชุมชน โดยเน้นให้ชุมชนสามารถพึ่งพาตนเองทางด้านสุขภาพและอนามัยได้

4. สาขาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หมายถึงความสามารถเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทั้งการอนุรักษ์ การพัฒนา การใช้ประโยชน์จากคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลและยั่งยืน

5. สาขากองทุนและธุรกิจชุมชน หมายถึง ความสามารถในการบริหารจัดการด้านการสะสมและบริการกองทุน และธุรกิจชุมชน ทั้งที่เป็นเงินตราและโภคทรัพย์ เพื่อเสริมชีวิตความเป็นอยู่ของสมาชิกในชุมชน

6. สาขาสวัสดิการ หมายถึงความสามารถในการจัดสวัสดิการในการประกันคุณภาพชีวิตของคนให้เกิดความมั่นคงทางเศรษฐกิจสังคม และวัฒนธรรม

7. สาขาศิลปกรรม หมายถึง ความสามารถในการผลิตผลงานทางด้านศิลปะสาขาต่าง ๆ เช่น จิตรกรรม ประติมากรรม วรรณกรรม ทัศนศิลป์ คีตศิลป์ เป็นต้น

8. สาขาการจัดการองค์กร หมายถึง ความสามารถในการบริหารจัดการดำเนินงานขององค์กรชุมชนต่าง ๆ ให้สามารถพัฒนาและบริหารองค์กรของตนเองได้ตามบทบาทหน้าที่ขององค์กร เช่น การจัดการองค์กรของกลุ่มแม่บ้าน เป็นต้น

9. สาขาภาษาและวรรณกรรม หมายถึง ความสามารถในการผลิตผลงานเกี่ยวกับภาษา ทั้งภาษาถิ่น ภาษาโบราณ ภาษาไทยและการใช้ภาษา ตลอดทั้งด้านวรรณกรรมทุกประเภท

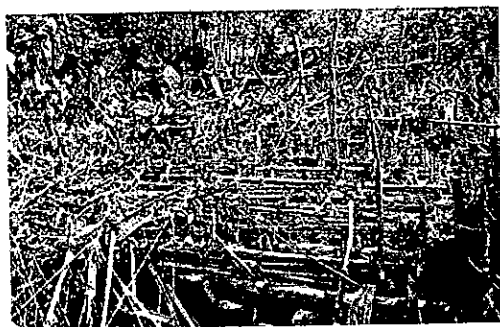
10. ศาสนาและประเพณี หมายถึง ความสามารถในการประยุกต์และปรับใช้ หลักธรรมคำสอนทางศาสนา ความเชื่อ และประเพณีดั้งเดิมที่มีคุณค่าให้เหมาะสมต่อการประพฤติปฏิบัติ ให้บังเกิดผลดีต่อบุคคลและสิ่งแวดล้อม เช่น การถ่ายทอดหลักธรรมทางศาสนา การบวชป่า การประยุกต์ ประเพณีบุญประเพณีชาวนา เป็นต้น

11. สาขาการศึกษา หมายถึง ความสามารถในการถ่ายทอดการอบรมเลี้ยงดู การบ่มเพาะ การสอนสั่ง การสร้างสื่อและอุปกรณ์ การวัดความสำเร็จ

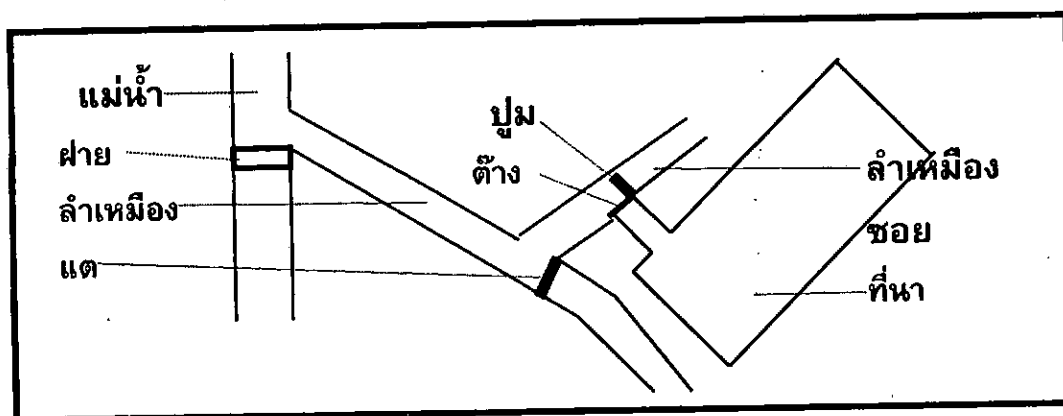
นอกจากนี้ภูมิปัญญาของไทยยังอาจแบ่งเป็นกลุ่มตามลักษณะของการนำไปใช้ประโยชน์ ในด้านต่าง ๆ ได้อีก ดังที่ สัญญา สัญญาวิวัฒน์ (2535 : 74-88) ได้แบ่งไว้ 10 กลุ่ม คือ ภูมิปัญญา ด้านครอบครัว ด้านเศรษฐกิจ ด้านการศึกษา ด้านการเมืองการปกครอง ด้านภาษาและการสื่อสาร ด้านศาสนา ด้านอนามัยและสาธารณสุข ด้านศิลปะและนันทนาการ ด้านการคมนาคมขนส่ง และ ด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ซึ่งภูมิปัญญาประการสุดท้ายคือ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เราได้สัมผัสและสืบสานเชิงวัฒนธรรมเหมือนภูมิปัญญาด้านอื่น หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งบรรพบุรุษไทยได้ใช้ภูมิปัญญาวิทยาศาสตร์ ประดิษฐ์คิดค้นความรู้ตลอดจนสิ่งต่าง ๆ นำมาใช้ในชีวิตประจำวันโดยมีการทดลองผิดลองถูกและปรับปรุงแก้ไขมาจากรุ่นหนึ่งสู่อีกหนึ่งจนเป็นความรู้และเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และท้องถิ่นนั้นๆ โดยอาจไม่ตั้งใจให้เป็นวิทยาศาสตร์โดยตรง แต่ภูมิปัญญาเหล่านั้นย่อมเกี่ยวข้องกับหรืออธิบายโดยวิทยาศาสตร์ได้ไม่มากนักน้อย ถ้าหากได้มีการศึกษาและประมวลจัดหมวดหมู่ภูมิปัญญาทางวิทยาศาสตร์เหล่านี้และมาอธิบายไว้อย่างละเอียดจะทำให้มีคุณค่าเพิ่มขึ้นอย่างมาก และอาจกระตุ้นให้ผู้ศึกษามีจิตสำนึกหรือแนวคิดในการนำไปประยุกต์ใช้ต่อไปในภายภาคหน้า อันเป็นการสืบทอดความรู้ของคนไทยที่คิดค้นขึ้นเองไม่ให้ขาดหายไปกับกาลเวลาได้อีกทางหนึ่งด้วย

ในภาคเหนือของประเทศไทยเองก็มีภูมิปัญญาสั่งสมอยู่มากและมีลักษณะเฉพาะตัว เนื่องจากมีแหล่งชุมชนดั้งเดิมหลายแห่ง มีการตั้งถิ่นฐานมาเป็นเวลาช้านานจึงมีขนบธรรมเนียม ประเพณี และวัฒนธรรมเป็นของตนเองและมีการผสมผสานกัน อีกทั้งลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขา สลับกับที่ราบ ชุมชนส่วนใหญ่จึงตั้งอยู่บนที่ราบระหว่างเทือกเขา เช่น เมืองเชียงใหม่ หรือ นพบุรีศรีนครพิงค์เชียงใหม่ เมืองลำพูน หรือ นครทริภุญไชย เมืองแพร่ หรือ เวียงโกศัย เป็นต้น ถึงแม้การทำการเกษตรจะคล้ายกับภาคอื่น คือ ทำการเกษตรเป็นหลัก แต่เนื่องจากลักษณะพื้นที่ลาดเอียง การกักเก็บน้ำเพื่อใช้ในการเพาะปลูกจึงมีลักษณะค่อนข้างเฉพาะโดยอาศัยจากการสังเกตธรรมชาติของพื้นที่ไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะภูมิอากาศและฤดูกาล รวมทั้ง วัสดุ สิ่งของที่มืออยู่รอบตัว สั่งสมความรู้สืบทอดกันมากกลายเป็นภูมิปัญญาและเทคโนโลยีพื้นบ้านในการจัดการน้ำที่เรียกว่า ระบบเหมืองฝาย ตามที่ มณี พยอมยงค์ (2537 : 304-306) และ นิคม พรหมมาเทพย์ (2539 : 1-10) อธิบายไว้โดยสรุปได้ว่า การสร้างฝายหรือการทำนบนำน้ำเข้า หล่อเลี้ยงพืชผลทางการเกษตรนั้นเป็นพะหลู (ปัญญา) อันชาญฉลาดของคนล้านนาที่ได้คิดค้นนำเอาวิธีการทางธรรมชาติมาเลียนแบบใช้ให้เป็นประโยชน์แก่ตนโดยใช้ความสังเกตระดับน้ำขึ้นตาม

เช่น ฤดูฝนน้ำหลากมีระดับสูงท่วมตลิ่งฝั่งน้ำ เมื่อหน้าแล้งระดับน้ำลดลงมากไม่สามารถเอาน้ำเข้าเลี้ยงไร่นาได้ จึงแก้ไขโดยใช้ไม้ไผ่จำนวนนับหมื่นนับแสนเล่มตอกเรียงกันเป็นตပ် ช้อนเหลื่อมขวางลำน้ำ กลายเป็นท่อกันน้ำตามภาพประกอบ 2 ให้ไหลเข้าไปตามคลองหรือลำเหมืองเข้าสู่ไร่นาของตนเป็นขั้นตอนดังภาพประกอบ 3 ดังนี้



ภาพประกอบ 2 ฝายทดน้ำที่ทำจากไม้



ภาพประกอบ 3 แผนภาพแสดงระบบชลประทานของชาวบ้านลำนนา

1. ฝาย คือ ทำนบกั้นน้ำขนาดใหญ่ใช้กันแม่น้ำ เช่น แม่น้ำปิง ลำน้ำ หรือลำธาร เข้าสู่ลำคลองใหญ่ ซึ่งทางเหนือเรียกว่า ลำเหมือง
2. แต หรือ แทะ คือ ทำนบขนาดเล็กที่กั้นลำเหมืองใหญ่ เพื่อให้น้ำเข้าสู่ลำเหมืองย่อยหรือลำเหมืองน้อย ที่ผ่านไร่นาของกลุ่มชาวบ้านที่กำหนดไว้
3. ปุม หรือ พุม คือ คันกั้นน้ำสั้นที่กั้นตามลำเหมืองซอยเพื่อกั้นน้ำให้ออเข้าไร่นาของตนโดยผ่าน ต้าง
4. ต้าง หรือ ห้าง คือ ช่องที่คั่นนา ใช้เป็นทางระบายน้ำเข้านาไร่ ของแต่ละคน

จะเห็นได้ว่าภูมิปัญญาและเทคโนโลยีพื้นบ้านทางภาคเหนือ ดังที่ยกตัวอย่างมาจนถึงจะมีลักษณะการบูรณาการมากกว่าจะเป็นองค์ความรู้ใด ๆ และมีฐานจากวัฒนธรรม แต่ก็มีหลักการวิทยาศาสตร์แทรกอยู่ หรือสามารถอธิบายหลักการขององค์ความรู้หรือชิ้นงานตามหลักการของวิทยาศาสตร์ได้ เพียงแต่ในปัจจุบันยังขาดผู้ที่จะศึกษารวบรวมให้เป็นหมวดหมู่ และนำหลักการวิทยาศาสตร์มาอธิบายให้เห็นชัดเจน อีกทั้งวิทยาศาสตร์เองก็เป็นวิชาที่ศึกษาเรื่องราวของปรากฏการณ์ธรรมชาติ เป็นการศึกษาหาความรู้ ความเข้าใจและแสวงหากฎเกณฑ์ของธรรมชาติ ดังนั้นจึงหมายความว่าเนื้อหาสาระของความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ วิธีการที่ใช้ในการแสวงหาความรู้และเจตคติหรือค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ซึ่งช่วยหรือส่งเสริมให้มนุษย์แสวงหาความรู้ต่าง ๆ เกี่ยวกับธรรมชาติให้ถูกต้องและสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริงดังที่ ชีระชัย ปุณณโชติ (2536: 51-52) ได้กล่าวถึงคุณค่าของวิทยาศาสตร์ โดยสรุปได้ดังนี้

1. สามารถใช้ความรู้ดังกล่าวอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆของธรรมชาติได้ ทราบเหตุผลความเป็นมาเป็นไปของสรรพสิ่งในธรรมชาติ ทำให้จัดความหวาดกลัว และความเชื่อมโนต่าง ๆ ได้
2. มนุษย์สามารถควบคุมธรรมชาติได้ โดยเมื่อรู้และเข้าใจกฎเกณฑ์ต่างๆของธรรมชาติ ก็สามารถทำนายปรากฏการณ์ล่วงหน้าได้ รวมทั้งควบคุมสิ่งที่เป็นสาเหตุหรือปัจจัยที่จะทำให้เกิดปรากฏการณ์เหล่านั้นได้

จึงเห็นได้ว่ามนุษย์สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์เป็นเทคโนโลยีเพื่อสร้างสรรค์สิ่งต่างๆที่มีประโยชน์ ทำให้เกิดความผาสุกและความสะดวกสบายในการดำรงชีวิตได้อย่างเหมาะสม ด้วยเหตุนี้ วิทยาศาสตร์จึงเป็นวิชาที่สำคัญวิชาหนึ่งที่บรรจุอยู่ในหลักสูตรทุกระดับของทุกประเทศทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยด้วย แต่เนื่องจากการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรในระดับต่าง ๆ ทั้งในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษาของประเทศไทยในปัจจุบันนั้นเป็นการถ่ายทอดภูมิปัญญาหรือความรู้และเทคโนโลยีจากชาวตะวันตกมาแทบทั้งสิ้น ดังเช่นที่ ประเวศ วะสี (2533 : 67) ได้กล่าวว่า ระบบการศึกษาไทยนำภูมิปัญญาตะวันตกเข้ามาใช้ ตั้งแต่มีการจัดการศึกษาสมัยใหม่ในรัชกาลที่ 5 อาจพูดได้ว่าระบบการศึกษาของชาติปัจจุบัน คือ เอเยนด์ใหญ่ของการนำภูมิปัญญาตะวันตกมาให้สังคมไทย ผลที่เกิดขึ้นคือประเทศได้พัฒนาและมีความเจริญก้าวหน้าไปเป็นลำดับ แต่เป็นไปทางด้านวัตถุมากกว่าการพัฒนาทางด้านจิตใจ ก่อให้เกิดปัญหาความย่อหย่อนของศีลธรรม จริยธรรม ชาตธะเบียบวินัยและความเคร่งครัดในการปฏิบัติให้เป็นไปตามกฎหมาย ตลอดจนปัญหาการปรับตัวของคนในสังคมให้สามารถเลือกรับวิถีชีวิตค่านิยมของระบบเศรษฐกิจสมัยใหม่อันเต็มไปด้วยการแข่งขัน การเอาใจเขามาใส่ใจเราเพื่อแสวงหาความมั่งคั่งมาผสมผสานประยุกต์เข้ากับวิถีชีวิต และค่านิยมอันดีงามของสังคมไทย ซึ่งเน้นความสันโดษ การพึ่งตนเอง ความโอบอ้อมอารี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ได้อย่างเหมาะสม (วิลาวรรณ ศรีทอง 2540 : 41) วิทยาศาสตร์ รับใช้การสร้างกำไรและอำนาจของธุรกิจ อุตสาหกรรมและรัฐ ในขณะที่คนทั่วไป

มุ่งหวังความสะดวกสบาย ฟูมฟายในชีวิตมากขึ้นจากวิทยาศาสตร์ (นิธิ เอียวศรีวงศ์ 2537 : 88) การพัฒนาที่ผ่านมามุ่งเน้นการขยายตัวทางเศรษฐกิจเพื่อแสวงหารายได้ที่เป็นตัวเงินเป็นหลักมากเกินไป จนมิได้คำนึงถึงต้นทุนทางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเท่าที่ควร พิจารณาคณเป็นเพียงปัจจัยการผลิต เพื่อสนองความต้องการของตลาดแรงงาน มองข้ามคุณค่าของความเป็นมนุษย์ ที่สามารถพัฒนาได้อย่างเต็มศักยภาพบนรากฐานของภูมิปัญญาและวิถีชีวิตความเป็นอยู่ในท้องถิ่นของตนเอง มุ่งเน้นแต่เพียงรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากภายนอก โดยขาดการต่อยอดจากฐานความรู้ที่มีอยู่แล้วของตนเอง (วิลาวรรณ ศรีทอง 2540 : 41) สิ่งที่เกิดขึ้นอีกประการหนึ่ง คือ ความรู้หรือวิทยาการที่ได้รับมาไม่เหมาะสมกับสภาพท้องถิ่นโดยเฉพาะเทคโนโลยีซึ่งประเทศไทยใช้วิธีนำเข้าโดยไม่ได้สร้างวิทยาศาสตร์ขึ้นเป็นพื้นฐานของเทคโนโลยีภายในเป็นทางเลือกของไทยเอง เราจึงกลายเป็นผู้บริโภคเทคโนโลยีมาตลอด ขณะเดียวกันความรู้และเทคโนโลยีที่เรามีอยู่ก็ถูกทอดทิ้งโดยถูกหว่านล้อม ทั้ง ๆ ที่สิ่งเหล่านั้นก่อน ๆ ได้ทำการศึกษาปรับปรุงและนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน ความรู้ที่มีมาในสังคมไทยมีลักษณะเป็นองค์รวม ครอบคลุมกิจกรรมทุกด้านของชีวิต ดังเช่น คติในเรื่องเกี่ยวกับการนับถือ ผี ในสังคมไทย เป็นต้น ผี เป็นทั้งคำอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เป็นกฎทางศีลธรรมสำหรับควบคุมความประพฤติส่วนตัวของแต่ละคน และในกฎทางสังคมที่จะช่วยให้เกิดความสงบสุขและความไพเราะในสังคมด้วย ความรู้ในลักษณะที่เป็นองค์รวม อย่างนั้นต่างหากที่ถูกนำไป “ใช้” ในชีวิตทุกคนได้ ไม่ใช่ความรู้ในลักษณะความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านอย่างที่เป็นลักษณะเด่นของวิทยาการในปัจจุบันและเป็นที่ประจักษ์ชัดมากขึ้นด้วยว่าเทคโนโลยีพื้นบ้านในประเทศไทย สามารถใช้ประโยชน์ได้และที่จริงก็ถูก “ใช้” อยู่โดยคนจำนวนมากในประเทศไทย ซึ่งยังสามารถตอบปัญหาที่เกิดขึ้นกับชีวิตคนทั่วไปได้มากเพราะเข้าถึงได้ง่ายกว่า (นิธิ เอียวศรีวงศ์ 2537 : 288) เมื่อเราตระหนักในจุดอ่อนและข้อเสียของการพัฒนาและเทคโนโลยีเราก็จำต้องหามาตรการแก้ไขด้วยการนำเอามรดกทางวัฒนธรรมและศาสนาเข้ามาช่วยในด้านการศึกษาหมายความว่าเราต้องมุ่งส่งเสริมทั้งในด้านการเรียนการสอนวิชาการและวัฒนธรรมตลอดจนศิลปะและวิทยาศาสตร์ สิ่งที่เราเรียกว่า “Scientific humanism” นั่นคือการผสมผสานกันระหว่าง “humanism” ซึ่งว่าด้วยเรื่องราวเกี่ยวข้องกับชะตากรรมและความทุกข์ของผู้ยากไร้และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งเกี่ยวข้องกับ กฎธรรมชาติและสังคม การนำไปปฏิบัติ อารยธรรมทางวัตถุ และอารยธรรมทางมนุษย์ จะต้องผสมผสานให้กลมกลืนเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันเพื่อความคงอยู่และเจริญก้าวหน้าของมนุษยชาติ การพัฒนาสังคมที่สอดคล้องกับมรดกทางวัฒนธรรมและเทคโนโลยีที่สอดคล้องกับธรรมชาติจะเป็นแนวทางให้เราบรรลุ จุดประสงค์ตามที่ต้องการ (สิปปนนท์ เกตุทัต 2536 : 36-47)

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2539 : 4-11) ระบุว่า เป้าหมายการพัฒนาคนในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544) คือการให้คนทุกคนในสังคมได้รับการพัฒนาเต็มศักยภาพ มีภูมิปัญญาความคิดที่จะเป็นผู้ชี้กระแสดำเนินการพัฒนา

ได้ด้วยตนเอง มีส่วนร่วมในการพัฒนาประเทศเป็นส่วนรวมในทุกมิติ เน้นศักดิ์ศรีของความเป็นคน มีจิตสำนึกและรับผิดชอบต่อสังคม และสิ่งแวดล้อม เวทีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ควรเป็นเวทีที่เปิดกว้าง ไม่จำกัดแต่ในห้องบรรยายหรือห้องปฏิบัติการ ผู้เรียนควรเรียนรู้จากเวทีธรรมชาติหรือเชื่อมต่อกับเวทีธรรมชาติที่ตนเองสัมผัส การเรียนรู้เช่นนี้จะมีความเชื่อมต่อกับความเป็นจริง และเกื้อกูลต่อการพัฒนาศักยภาพในการแก้ปัญหาของผู้เรียน การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไม่ควรจบลงที่ ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ในสาระวิชาเท่านั้น หากแต่ควรขยายผลสู่การประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ๆ ด้วย (ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์ 2542 : 8)

การศึกษาวิทยาศาสตร์ที่ถูกตองนั้นต้องมุ่งทำความเข้าใจในธรรมชาติของโลกและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ควบคู่กันไป ซึ่งควรจะถือว่าเป็นจุดเน้นอันสำคัญในหลักสูตร กล่าวคือควรเป็นการศึกษาในลักษณะที่ต้องใช้ความอดสาเหพยายามทางปัญญาและสังคม อันหมายถึงการประยุกต์ใช้สติปัญญาของมนุษย์เพื่อทำความเข้าใจธรรมชาติของโลกเป็นเช่นไร (อัจฉรา แก้วมณี 2540 :13)

อีกทั้งสมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science, AAAS) (AAAS.1993 : 3-20) ได้กล่าวถึงธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ไว้ว่า การได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์อันว่าด้วยธรรมชาติของโลกโดยใช้การเรียนการสอน ซึ่งเน้นความรู้ความจำเพียงอย่างเดียว นั้นมิได้หมายความว่า จะทำให้เกิดความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แต่ประการใดไม่ ยิ่งไปกว่านั้นความรู้เกี่ยวกับปรัชญาวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ทางสังคมแค่เพียงประการเดียวก็มิได้มีส่วนช่วยให้เกิดความเข้าใจธรรมชาติของโลกในเชิงวิทยาศาสตร์ ภาระหน้าที่อันท้าทายนักการศึกษา ก็คือการเสริมสานปรัชญา วิทยาศาสตร์และสังคมวิทยาเข้าด้วยกัน เพื่อให้เสริมประโยชน์ซึ่งกันและกัน สำหรับนักเรียนในระดับประถมศึกษา นั้น การศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ควรเน้นที่เรื่องการสังสมประสบการณ์เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติและปรากฏการณ์ทางสังคม รวมทั้งให้รู้สึกชื่นชมสนุกสนานกับ วิทยาศาสตร์ เนื้อหาที่ยุ้งยากซับซ้อนนั้นควรปล่อยให้เด็กค่อยๆ เรียนรู้มากขึ้นทีละน้อยโดยลำดับอย่างสอดคล้องกับวุฒิภาวะ และรอจังหวะเวลาจนกระทั่งเด็กมีความสามารถมากพอที่จะอธิบายเรื่องราวที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมได้ จึงควรเริ่มปลูกฝังสาระแห่งการศึกษาวิทยาศาสตร์ 3 ประเด็นแก่นักเรียน ได้แก่

1. ทศนะสากลเชิงวิทยาศาสตร์ (The Scientific World View) เป็นความเข้าใจธรรมชาติของการค้นพบ และการเปลี่ยนแปลงองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์
2. การสืบค้นเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Inquiry) เป็นความเข้าใจในเชิงวิธีการอันเป็นที่มาขององค์ความรู้วิทยาศาสตร์
3. กิจการเชิงวิทยาศาสตร์ (The Scientific Enterprise) เป็นเรื่องของเจตคติและค่านิยมทางวิทยาศาสตร์

อย่างไรก็ตามมิได้หมายความว่าเนื้อหาที่ยากซับซ้อนจะต้องถูกละเลยไปในการเรียนขั้นต้นๆ แต่โดยการที่เด็กได้สัมผัสการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยการกระทำจริง ด้วยการสืบค้นหาข้อมูลเอง ด้วยการอธิบายข้อค้นพบ นักเรียนย่อมสั่งสมประสบการณ์เหล่านี้เป็นรูปธรรม อันเป็นผลของการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในขณะที่เดียวกันข้อสรุปในเชิงเนื้อหาที่ปรากฏในหนังสือตำราเรียนนั้น ควรที่จะได้นำเสนอต่อเด็กในลักษณะซึ่งจะทำให้เด็กเข้าใจว่าวงการวิทยาศาสตร์ได้ข้อสรุปเช่นนั้นมาอย่างไร มิใช่ให้เรียนรู้ข้อสรุปนั้นเพียงอย่างเดียว ประวัติศาสตร์หรือการเรียนรู้เรื่องราวในอดีตก็เป็นช่องทางหนึ่งที่ทำให้เรียนรู้ว่าวิทยาศาสตร์มีธรรมชาติเป็นอย่างไร นักเรียนควรได้รับการปลูกฝังว่าความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งหลายนั้นเป็นการสั่งสมความรู้อย่างค่อยเป็นค่อยไปมานานนับศตวรรษ มิใช่สอนให้จำเนื้อหาความเป็นมา แต่ต้องเป็นของประเด็นความต่อเนื่อง การปรุงแต่ง การแก้ไข และทำให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สมบูรณ์ขึ้น

ในประเทศไทยมีนักวิชาการเสนอแนวทางแก้ไขในความไม่เป็นวิทยาศาสตร์ของชาติไทยไว้มากพอสมควร ดังที่ โสรัจจ์ หงศ์ลดารมภ์ ได้เสนอแนวคิดที่ได้จากการประชุมเสวนาเรื่อง "วิทยาศาสตร์ศึกษา" จัดโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (2541:24-41) ไว้ดังนี้

1. ระดับความเข้าใจวิทยาศาสตร์ของประชาชน

แนวทางแก้ไข

1.1 พยายามให้วิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมไทย โดยการเปลี่ยนวัฒนธรรมไทยหรือแสดงว่าวิทยาศาสตร์เป็นสากล

1.2 สอนวิทยาศาสตร์ให้เป็นส่วนหนึ่งของชีวิต เน้นที่จิตวิญญาณของวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดความรู้กว้างๆที่เกิดจากการผสมผสานระหว่างวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีมากกว่าจะมุ่งป้อนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ล้วนๆหรือคณิตศาสตร์ล้วนๆ แต่เพียงอย่างเดียว

1.3 ควรมีการสอนประวัติของวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมทางวิทยาศาสตร์ในอารยธรรมอื่น ๆ ควบคู่ไปกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์แบบสมัยใหม่ด้วย

1.4 จัดให้มีโครงสร้างพื้นฐานของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้กระจายทั่วไป

2. ความสามารถของนักเรียนไทยในการเรียนวิทยาศาสตร์

แนวทางแก้ไข

1.1 เปลี่ยนวิธีการเรียนจากการเน้นเนื้อหาและการท่องจำมาเป็นแบบที่เน้นการสงสัย การถามคำถาม การค้นคว้า การคิด การทดลอง และการเข้าใจ

1.2 สอดแทรกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนวิชาอื่นและกระบวนการของวิชาอื่นในวิทยาศาสตร์

1.3 ให้มีการสอนกระบวนการคิดแบบวิทยาศาสตร์

1.4 ให้การสอนวิทยาศาสตร์ตั้งอยู่บนพื้นฐานความคิดที่ว่าทฤษฎีต่างๆในวิทยาศาสตร์อยู่ในสภาพที่อาจกลายเป็นเท็จได้เสมอ

1.5 ให้มีกระบวนการยังเหตุผล การอภิปรายการถกเถียงเข้ามาในการเรียนวิทยาศาสตร์

1.6 พยายามให้การศึกษาศาสตร์ปลอดจากความกดดันในการสอบเข้ามหาวิทยาลัย

3. โอกาสที่คนทั่วไปได้รับการศึกษานอกระบบ และการจัดการศึกษาระดับท้องถิ่น
แนวทางแก้ไข

3.1 รณรงค์ให้ท้องถิ่นมีอำนาจจัดการกับกิจกรรมของตนเองมากขึ้น

3.2 กระจายการจัดการศึกษาลงสู่ท้องถิ่น

3.3 จัดหลักสูตรที่กลมกลืนกับชีวิตของชุมชน และให้ท้องถิ่นมีอำนาจในการ
จัดการหลักสูตร

3.4 ปรับปรุงกฎระเบียบเงื่อนไขและงบประมาณให้มีความยืดหยุ่นคล่องตัว

อีกทั้งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 7 ได้ระบุไว้ว่า "ในกระบวนการเรียนรู้ต้องมุ่งปลูกฝังจิตสำนึกที่ถูกต้องเกี่ยวกับการเมืองการปกครองในระบบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข รู้จักรักษาและส่งเสริมสิทธิ หน้าที่ เสรีภาพ ความเคารพ กฎหมาย ความเสมอภาค และศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย รู้จักรักษาผลประโยชน์ส่วนรวมและของประเทศชาติ รวมทั้งส่งเสริมศาสนา ศิลป วัฒนธรรมของชาติ การกีฬา ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย และความรู้อันเป็นสากล ตลอดจนอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีความสามารถในการประกอบอาชีพ รู้จักพึ่งตนเอง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง" และมาตรา 23 ระบุไว้ว่า การจัดการศึกษา ทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษาในเรื่องต่อไปนี้

1. ความรู้เรื่องเกี่ยวกับตนเอง และความสัมพันธ์ของตนเองกับสังคม ได้แก่ ครอบครัว ชุมชน ชาติ และสังคมโลก รวมถึงความรู้เกี่ยวกับประวัติศาสตร์ ความเป็นมาของสังคมไทยและระบบการเมืองการปกครองในระบบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2. ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน

3. ความรู้เกี่ยวกับศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรม การกีฬา ภูมิปัญญาไทย และการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญา

4. ความรู้และทักษะด้านคณิตศาสตร์และด้านภาษา เน้นการใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้อง

5. ความรู้ และทักษะในการประกอบอาชีพและการดำรงชีวิตอย่างมีความสุข

จะเห็นว่าจากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 7 และ มาตรา 23 ได้กล่าวถึงการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรโดยให้มีการผสมผสาน

กับศาสตร์ต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดความเข้าใจ ชาบซึ่ง ภูมิใจและตระหนักในความเป็นไทย ขณะเดียวกันก็สามารถนำไปผสมผสานให้สอดคล้องกับความรู้สมัยใหม่ได้

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะต้องการสำรวจศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่มีอยู่ในประเทศไทยและนำมาวิเคราะห์ในเชิงวิทยาศาสตร์เพื่อหาแนวทางในการนำความรู้เหล่านี้ไปสอดคล้องหรือเพิ่มเติมขณะให้ความรู้ในหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนปลายและระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อให้เยาวชนได้ตระหนักในคุณค่าและความสามารถของบรรพบุรุษที่สั่งสมความรู้ที่มีคุณประโยชน์ และเหมาะสมกับสภาพสังคมและท้องถิ่น และอาจทำให้เยาวชนเกิดความคิดที่จะนำความรู้เหล่านี้ไปผสมผสานกับความรู้ที่ได้รับมาจากทางตะวันตกเกิดเป็นองค์ความรู้หรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อไปดังที่ ญัตติพงษ์เจริญพิทย (2539 : 89) กล่าวว่า การปรับภูมิปัญญาไทยมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีเอกลักษณ์และเหมาะสมกับสังคมไทย นอกจากจะสอดคล้องกับแนวทางแห่งการพัฒนาที่ยั่งยืนแล้วยังจะช่วยผลักดันให้เกิดค่านิยมใหม่ในวงการศึกษาและสังคมไทย ซึ่งจะทำให้ประเทศพัฒนาไปในทางที่ถูกต้องมากขึ้น แต่เนื่องจากความรู้เหล่านี้มีอยู่มากและแตกต่างกันตามลักษณะภูมิประเทศที่อยู่อาศัยและผู้วิจัยเองได้อาศัยและทำงานอยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ ในเขตภาคเหนือตอนบน ในการศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาเฉพาะภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนเป็นหลัก ก่อน หากมีโอกาสจะทำการศึกษาในภาคต่างๆ ต่อไปในอนาคต โดยมีประเด็นที่จะทำการศึกษาได้แก่ การประมวลรวบรวมภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนเพื่อนำมาวิเคราะห์แล้วนำผลการวิเคราะห์ที่ได้ไปเบื้องต้นไปแทรกหรือเพิ่มเติมในหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษาตอนต้น จึงอาจตั้งเป็นความมุ่งหมายของการวิจัยได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อสำรวจ รวบรวม และจัดกลุ่มของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนให้เป็นหมวดหมู่
2. เพื่อวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในเชิงวิทยาศาสตร์ ตามหมวดหมู่ที่ได้จัดไว้
3. เพื่อนำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านไปจัดทำแนวทางในการสอดคล้องผสมผสานให้สอดคล้องหรือเพิ่มเติมกับหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้นโดยอาศัยแนวคิดว่าด้วยความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (Science Technology and Society / STS)

ความสำคัญของการวิจัย

จากผลการวิจัยที่ได้จะทำให้ได้ข้อมูลซึ่งสามารถนำมาทำสิ่งต่อไปนี้

1. ฐานข้อมูลเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนที่วิเคราะห์ในเชิงวิทยาศาสตร์โดยจัดทำลงในแผ่นจานข้อมูล (CD ROM) ซึ่งเป็นประโยชน์แก่นักวิชาการ ครู อาจารย์ นิสิต นักศึกษา และนักเรียน รวมทั้งผู้สนใจทั่วไป สามารถใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้โดยตรง หรือเป็นแหล่งข้อมูลประกอบการศึกษาในรายละเอียดของแต่ละเรื่อง หรือใช้เป็น แนวทางในการศึกษาเรื่องที่มีลักษณะคล้ายกันเพิ่มเติมได้
2. ได้ข้อเสนอแนะแนวทางในการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนไปสอดแทรกในหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา และมีธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งจะเป็แนวทางให้ครู อาจารย์ สามารถนำไปพิจารณาเลือกใช้ในการสอดแทรกหรือเสริมกับวิชาวิทยาศาสตร์ที่ตนสอนอยู่ให้ สอดคล้องกับแหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่นหรือเทคโนโลยีพื้นบ้านที่มีอยู่ในชุมชนนั้น อันจะทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่นักเรียนทั้งในด้านองค์ความรู้ และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ขอบเขตของการวิจัย

1. แหล่งภูมิปัญญาและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่ใช้ในการวิจัย

ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่จะทำการศึกษาในครั้งนี้ อยู่ในเขตภาคเหนือ โดยเน้นเขตทางภาคเหนือตอนบน 8 จังหวัด ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง แพร่ น่าน พะเยา และแม่ฮ่องสอน ที่รวมเรียกกันว่า "ดินแดนล้านนา" ซึ่งมีขนบธรรมเนียมประเพณี วัฒนธรรม เฉพาะที่แตกต่างออกไปจากเขตภาคเหนือตอนล่างอีก 9 จังหวัด (ได้แก่ สุโขทัย พิษณุโลก เพชรบูรณ์ อุตรดิตถ์ พิจิตร ตาก กำแพงเพชร นครสวรรค์ และอุทัยธานี) รวมทั้งส่วนอื่นๆของประเทศไทยด้วย

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งเวลาในการศึกษาเป็น 3 ช่วง ดังนี้

ช่วงที่ 1 การสำรวจรวบรวมภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน

ได้สำรวจและสัมภาษณ์ข้อมูลจากผู้รู้เพื่อให้ได้ข้อมูลอันเป็นปฐมภูมิตลอดจน ได้ศึกษาจากเอกสารต่างๆ ประกอบโดยจัดเป็นข้อมูลทุติยภูมิแล้วทำการสำรวจแหล่งความจริงของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านเหล่านั้นโดยละเอียด จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มา จัดหมวดหมู่ให้เหมาะสมโดยทำการศึกษาค้นคว้าเพื่อเก็บข้อมูลและนำมาวิเคราะห์

ช่วงที่ 2 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ในเชิงวิทยาศาสตร์

นำข้อมูลที่จัดหมวดหมู่ตามความเหมาะสมแล้วมาทำการวิเคราะห์ดูว่าสามารถใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ใดบ้างไปอธิบายการได้มาซึ่งความรู้ การใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ หรือหลักการทำงานของเครื่องมือต่างๆ แล้วจัดหมวดหมู่ของความรู้และเครื่องมือตามสาขาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา ธรณีวิทยา ดาราศาสตร์ หรืออื่นๆ เพื่อให้เห็นภาพรวมว่าความรู้และเทคโนโลยีมีมากในด้านใดนำผลการวิเคราะห์ไปขอความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญทั้งในทางวิทยาศาสตร์และทางภูมิปัญญาท้องถิ่นและประเมินคุณค่าและความเหมาะสมของงาน จากนั้นจัดทำฐานข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่ทำการวิเคราะห์และจัดหมวดหมู่เสร็จแล้วลงในแผ่นจานข้อมูล (CD ROM)

ช่วงที่ 3 จัดทำฐานข้อมูลแนวทางในการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านไปสอดแทรกหรือเสริมกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์

สำรวจหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีเนื้อหาที่สามารถนำภูมิปัญญาท้องถิ่นหรือเทคโนโลยีพื้นบ้านเข้าไปเพิ่มเติมได้ จัดทำรายการของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านเพื่อเป็นแนวทางในการสอดแทรกหรือเสริมลงในหลักสูตรเหล่านั้น

3. หลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัย

หลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้หมายถึง ข้อเท็จจริง (fact) มโนคติ (concept) หลักการ (principle) กฎ (law) ทฤษฎี (theory) ทางวิทยาศาสตร์ในทุกสาขาวิชา ที่สามารถนำมาอธิบายภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านได้โดยเน้นการอธิบายอย่างง่าย ๆ เพื่อให้ผู้ศึกษาสามารถเข้าใจและนำไปเป็นแนวทางในการศึกษาหรือพัฒนาในขั้นสูงได้

4. หลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัย

สิ่งที่ได้จากการศึกษาสามารถนำมาใช้กับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่สัมพันธ์กับท้องถิ่น ดังนี้

1. ระดับการศึกษา ได้แก่ ระดับประถมศึกษาตอนปลายและมัธยมศึกษาตอนต้น
2. สถานศึกษา ได้แก่ โรงเรียนระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้นสายสามัญในเขตภาคเหนือตอนบน

สามัญในเขตภาคเหนือตอนบน

3. หลักสูตร ได้แก่ หลักสูตรระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้นสายสามัญในเขตภาคเหนือตอนบน

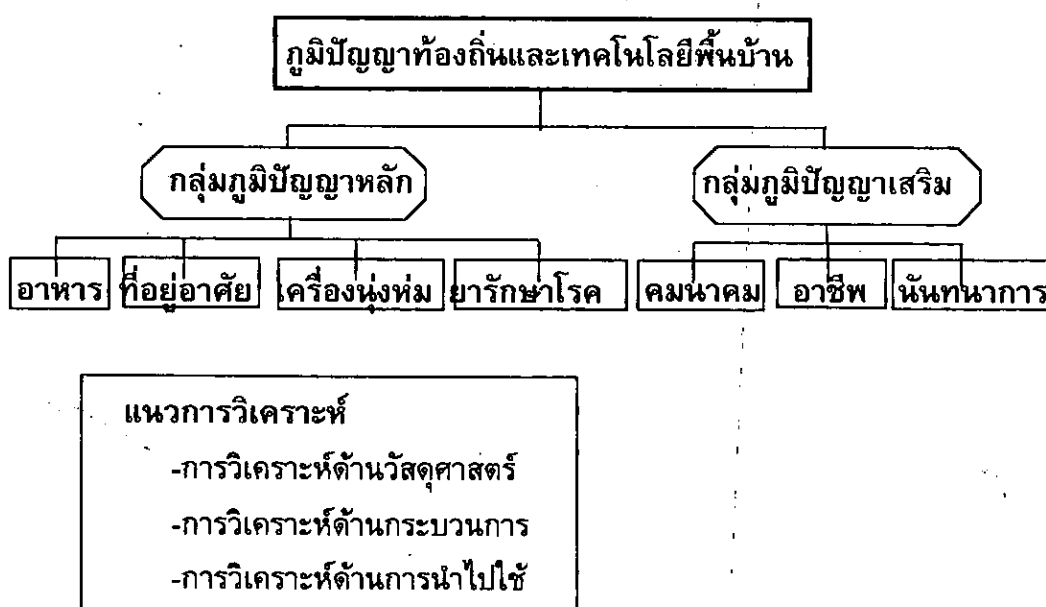
5. กรอบความคิดในการศึกษาค้นคว้า

เนื่องจากภูมิปัญญาไทยที่มีปรากฏอยู่นั้นมีลักษณะเป็นองค์รวม หมายถึงในแต่ละเรื่อง มีศาสตร์ในหลายสาขาสมผผสานอยู่ เช่น ในการสร้างที่อยู่อาศัยตั้งแต่ บ้าน จนถึง พระราชวัง และ วัดวาอารามนั้น มีทั้งสถาปัตยกรรม วิศวกรรม ซึ่งสามารถนำหลักการทางวิทยาศาสตร์มา

อธิบายได้ แต่ขณะเดียวกันก็มีศิลปกรรม คือ การแกะสลัก การวาดภาพ รวมทั้งความเชื่อทางศาสนา ประเพณี ประกอบอยู่ด้วย บางครั้งจึงเป็นการยากที่จะจัดภูมิปัญญาหนึ่ง ภูมิปัญญาใดให้เข้าในศาสตร์ใดศาสตร์หนึ่งโดยเฉพาะได้อย่างไรก็ดีผู้วิจัยพยายามที่จะเลือกภูมิปัญญาที่สามารถอธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้มาวิเคราะห์ซึ่งจากการศึกษาพบว่าภูมิปัญญาเหล่านี้จะมีลักษณะเป็นรูปธรรม หรือเป็นชิ้นงาน และมักมีเทคโนโลยีพื้นบ้านประกอบอยู่ด้วย ผู้วิจัยจึงมีกรอบความคิด ในการศึกษา ดังต่อไปนี้

5.1 การวิเคราะห์ภูมิปัญญาเรื่องหนึ่งๆ โดยการอธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์ เป็นเพียงมุมมองหนึ่งของภูมิปัญญาในเรื่องนั้น ซึ่งในมุมมองอื่นหรือในศาสตร์อื่นก็อาจสามารถอธิบายภูมิปัญญานั้นได้เช่นกัน เช่น ในเรื่อง ผ้า อาจสามารถอธิบายในทาง วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสี ธรรมชาติที่ใช้อย้อม เส้นใยผ้า เครื่องมือที่ใช้ในการกรอตัดย การทอผ้า ได้ซึ่งเป็นเพียงมุมมอง หรือ ด้านหนึ่ง เท่านั้น แต่สายของผ้าที่ทอ การใช้สีของด้ายมาทาสายผ้าที่ทอ ล้วนมีทั้งศิลปะ ประเพณี ความเชื่อผสมผสานอยู่ซึ่งสามารถนำมาใช้อธิบายได้เช่นกัน

5.2 ในการวิเคราะห์ภูมิปัญญาในครั้งนี้อาศัยปัจจัยสี่เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์และมีกลุ่มภูมิปัญญาเสริมอีก 3 กลุ่ม โดยมีรูปแบบ และแนวการวิเคราะห์ ดังภาพประกอบ 4 ดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 4 แสดงการจัดกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน

โดยผู้วิจัยได้เลือกตัวอย่างมาศึกษาหัวข้อละ 2 ตัวอย่าง ยกเว้นกลุ่มอาชีพที่นำมาศึกษาทั้งหมด

5.3 ผลจากการวิเคราะห์ภูมิปัญญาที่ได้ผู้วิจัยพยายามนำเสนอในลักษณะการอธิบายด้วยหลักวิทยาศาสตร์ที่เข้าใจได้ง่ายไม่ซับซ้อนนัก เพื่อให้ผู้ที่ศึกษาสามารถเข้าใจได้ และอาจนำไปประยุกต์ใช้ได้กับชีวิตความเป็นอยู่ในปัจจุบัน

5.4 ผลจากการวิเคราะห์ภูมิปัญญาที่ได้ ผู้วิจัยนำตัวอย่างของภูมิปัญญาในแต่ละเรื่องมาเสนอในด้านการศึกษา เช่นอาจทำเป็น โครงการนวัตวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างหรือแนวทางการทดลองวิทยาศาสตร์ สื่อการศึกษา กิจกรรมการศึกษา หรือเป็นแหล่งวิทยาการ เป็นต้น เพื่อให้เกิดแนวคิดกับครูหรือผู้ที่ศึกษาในการนำไปปรับปรุงหลักสูตรและการเรียนการสอนต่อไป

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ภูมิปัญญาท้องถิ่น หมายถึง ความรู้ที่บรรพบุรุษได้ศึกษาค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหาและได้มีการสั่งสมมาเป็นเวลานาน และมีการถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งสู่อีกหนึ่ง เพื่อใช้ในการดำรงชีวิต การอยู่ร่วมกันของสังคมในท้องถิ่นนั้น

2. เทคโนโลยีพื้นบ้าน หมายถึง กระบวนการที่ชาวบ้านพัฒนาขึ้นโดยอาศัย หลักการทางธรรมชาติ ตลอดจนอาศัยวัสดุที่ได้จากท้องถิ่นเพื่อนำมาแก้ปัญหาในการดำรงชีพหรือทำให้การทำงานต่างๆสะดวกสบายขึ้น

3. ภาคเหนือตอนบน หมายถึง ภูมิภาคที่ครอบคลุมจังหวัดในภาคเหนือของประเทศไทย 8 จังหวัด ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง แพร่ น่าน พะเยา และแม่ฮ่องสอน รวมเรียกว่า "ดินแดนล้านนา"

4. หลักการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ข้อเท็จจริง (Fact) มโนคติ (Concept) หลักการ (Principle) สมมติฐาน (Hypothesis) กฎ (Law) และทฤษฎี (Theory) ในทางวิทยาศาสตร์ทุกสาขาที่เป็นที่ยอมรับในทางวิทยาศาสตร์ปัจจุบัน

5. วิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม หมายถึง ความสัมพันธ์ของการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และประโยชน์จากเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเองและสังคม

6. หลักสูตรท้องถิ่น หมายถึง หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ หรือที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนในท้องถิ่นหรือจังหวัดหรือภาคที่มีภูมิปัญญาและเทคโนโลยีเหล่านั้นปรากฏอยู่

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยซึ่งสรุปเป็นหมวดหมู่ได้ดังนี้ดังนี้

1. บทบาท และความเป็นมาของวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย
2. ภูมิปัญญาท้องถิ่น และเทคโนโลยีพื้นบ้านในประเทศไทย
3. ลักษณะภูมิประเทศ ประวัติศาสตร์ขนบธรรมเนียม ประเพณี และวัฒนธรรม ของภาคเหนือ
4. หลักการทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบน
5. ประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการบรรลุความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน

1. บทบาท และความเป็นมาของวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทต่อชีวิตมนุษย์ในปัจจุบันอย่างมากมายทั้งทางตรงและทางอ้อม ตั้งแต่เริ่มเกิดจนตาย หรือตั้งแต่ตื่นจนเข้านอน บทบาททางตรง เช่น อาหารการกิน ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค บทบาททางอ้อม เช่น การคมนาคม การพยากรณ์อากาศ เป็นต้น ในที่นี้จึงขอกล่าวถึงความหมายของวิทยาศาสตร์ ลักษณะของวิทยาศาสตร์แท้และวิทยาศาสตร์เทียม คุณค่าและวัฒนธรรมทางวิทยาศาสตร์ ประวัติและพัฒนาการของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย เพื่อให้เห็นลักษณะ ขอบเขตของวิทยาศาสตร์ก่อน ดังนี้

1.1 ความหมายของวิทยาศาสตร์

คำว่าวิทยาศาสตร์ตรงกับคำว่า "Science" เป็นคำที่มีความหมายกว้างมาก เพราะอาจหมายถึงทั้งศาสตร์ วิชา วิทยวิธี และวิทยาศาสตร์ (สอ เสถบุตร 2537) แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงความหมายในด้นของ วิทยาศาสตร์ ซึ่งมีผู้ให้ความหมาย "วิทยาศาสตร์" ไว้หลายท่านดังจะขอเสนอไว้ดังนี้

โทรจแกล็ก (Trojcek 1979 :4) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์มีธรรมชาติเป็นทวิลักษณ์ คือ เป็นทั้งผลของการค้นพบและเป็นทั้งกระบวนการที่ใช้ผลของการค้นพบ คือ องค์ของความรู้ของธรรมชาติที่ได้ผ่านการทดสอบมาแล้ว และได้จัดเข้าไว้อย่างเป็นระเบียบแบบแผน กระบวนการที่ใช้ คือ วิธีการหรือกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นิตา สะเพียรชัย (2526 : 5) ได้กล่าวไว้ว่า วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ค้นหาความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติโดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีความหมายว่า ที่เรียกว่า

วิทยาศาสตร์นั้นไม่ใช่ตัวความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพียงอย่างเดียว แต่ยังประกอบด้วยกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งทำให้ได้ความรู้นั้น ๆ อีกด้วย

สุวัฒน์ · นิยมคำ (2531 : 110) ได้นิยามความหมายของวิทยาศาสตร์ไว้ว่า วิทยาศาสตร์ คือ องค์ความรู้ของธรรมชาติซึ่งจัดรวบรวมไว้อย่างเป็นระเบียบแบบแผน และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้นั้น ซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานของการสังเกต

ชานาญ เขาวีรติพงศ์ (2534 : 5) ให้ความหมายวิทยาศาสตร์ว่าหมายถึง ความรู้ที่ได้โดยการสังเกตและค้นคว้าจากการประจักษ์ทางธรรมชาติแล้วจัดเข้าเป็นระเบียบ หรือวิชาที่ค้นคว้าได้หลักฐานและเหตุผลแล้วจัดเข้าเป็นระเบียบ กล่าวอีกนัยหนึ่ง "วิทยาศาสตร์" หมายถึง ความรู้ที่แสดงหรือพิสูจน์ได้ว่าถูกต้องเป็นความจริง จัดไว้เป็นหมวดหมู่ มีระเบียบและขั้นตอนสรุปได้เป็นกฎเกณฑ์สากล เป็นความรู้ที่ได้มาโดยวิธีการที่เริ่มต้นด้วยการสังเกตและ/หรือการจัดที่เป็นระเบียบมีขั้นตอน และปราศจากอคติ

ศิลปนนท์ เกตุทัต (2536 : 58) ได้กล่าวไว้ว่า วิทยาศาสตร์ คือ การบรรยายความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่าง ๆ ในธรรมชาติ ทั้งในสภาพนิ่งและสภาพของพลวัต หรือมีการเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลาและตามสภาพการกระตุ้นทั้งจากภายในหรือจากสภาพภายนอก ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกิดมาจากการสังเกตธรรมชาติและและการวิเคราะห์วิจัย วิทยาศาสตร์จึงมีความเป็นสากลเพราะปรากฏการณ์ธรรมชาติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นนั้น เกิดด้วยหลักเดียวกัน วิทยาศาสตร์จึงไม่ถูกจำกัดด้วยเวลา สถานที่ และวัฒนธรรม

ธีระชัย ปุณณโชติ (2536 : 55) สรุปความหมายของวิทยาศาสตร์ไว้ว่า วิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่ศึกษาเรื่องราวของปรากฏการณ์ธรรมชาติทั้งปวง เป็นการศึกษาหาความรู้ความเข้าใจเรื่องของธรรมชาติ แสวงหากฎเกณฑ์ของธรรมชาติ ดังนั้น วิทยาศาสตร์จึงหมายความว่ารวมถึงเนื้อหาสาระของความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ วิธีการที่ใช้ในการแสวงหาความรู้นั้น และเจตคติหรือค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ซึ่งช่วยหรือส่งเสริมให้มนุษย์แสวงหาความรู้ต่าง ๆ เกี่ยวกับธรรมชาติ

ภพ เลหาไพบุลย์ (2537 : 2) กล่าวว่าวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สืบค้นหาความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติโดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้วิทยาศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

จากการให้ความหมายของนักวิชาการดังที่กล่าวมา พอสรุปความหมายของวิทยาศาสตร์ได้ว่า หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ทำให้ได้ความรู้เหล่านั้นมา รวมทั้งเจตคติหรือค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ซึ่งช่วยหรือส่งเสริมให้มนุษย์แสวงหาความรู้ต่าง ๆ เกี่ยวกับธรรมชาติได้อย่างถูกต้องและนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างแท้จริง

1.2 วิทยาศาสตร์แท้และวิทยาศาสตร์เทียม

มีคนอีกจำนวนมากที่เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เป็น ศาสตร์ที่เข้าใจยาก ซับซ้อน บางครั้งดูลึกลับ น่าสะพรึงกลัว จึงทำให้มีคนนำไปเกี่ยวข้องกับโหราศาสตร์ หรือศาสตร์อื่นที่มีความลึกลับ ซึ่งความจริงแล้ว วิทยาศาสตร์เอง เป็นศาสตร์ที่มีลักษณะเด่น ในแง่ของความมีเหตุผล สามารถพิสูจน์ให้เห็นจริงดังทัศนะของ ชัยวัฒน์ คุประตกุล (2536 : 97,220-221 : 98,206-208 : 99,204-205) ดังต่อไปนี้

วิทยาศาสตร์แท้ (Geniune Science) คือ วิทยาศาสตร์ ที่ตั้งอยู่บนหลักการของความ เป็นวิทยาศาสตร์ ยึดมั่นอยู่กับหลักการของความ เป็นเหตุและผล (Cause and Effect) มีที่มาที่ไป อย่างเป็นระบบ ตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ ตรวจสอบหรือทดสอบได้เสมอ ทั้งโดยตรงหรือโดยทางอ้อม แต่วิทยาศาสตร์เทียม คือ ศาสตร์หรือสาขาความรู้ที่ขาดคุณลักษณะ และมีความเป็นมาที่ บังคับใช้วิทยาศาสตร์แท้ ขาดความเป็นเหตุเป็นผลที่ถูกต้อง ไม่สามารถตรวจสอบหรือทดสอบได้ โดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งอาจแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ

1. กลุ่มวิทยาศาสตร์เทียมอย่างชัดเจน
2. กลุ่มที่อยู่ก้ำกึ่งระหว่างวิทยาศาสตร์เทียมกับวิทยาศาสตร์แท้

ตัวอย่างของกลุ่มวิทยาศาสตร์เทียมที่ชัดเจน ได้แก่

1. โหราศาสตร์ ซึ่งโดยทั่วไปมักจะหมายถึงศาสตร์การพยากรณ์ทุกรูปแบบ
2. ความเชื่อ พิธีกรรม ประเพณีปฏิบัติเกี่ยวกับภูตผีปีศาจ การเข้าทรง ไสยศาสตร์ เวทมนตร์คาถา พ่อมด หมอผี ความเชื่อในโชคกลางสังหรณ์ เป็นต้น

ตัวอย่างกลุ่มที่อยู่ก้ำกึ่งระหว่างวิทยาศาสตร์เทียมกับวิทยาศาสตร์แท้ ได้แก่

1. ปรจิตวิทยา (Parapsychology) ซึ่งเป็นศาสตร์ของการศึกษาเกี่ยวกับจิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเชิงของ พลังจิต (Mental Power) ปรากฏการณ์ต่างๆเกี่ยวกับจิตและวิญญาณ
2. ยูเอฟโอ (UFO) ย่อมาจาก Unidentified Flying Object หมายถึง "สิ่งบิน ลึกลับ" ที่เคยเรียกกันจนติดปากว่า "จานบิน" หรือ "จานผี" และโดยทั่วไปก็หมายถึงสิ่งบินที่เป็นยานบินหรือยานอวกาศของมนุษย์ต่างดาว

3. พลังพีระมิด (Pyramid Power) ที่มีการกล่าวถึงและได้รับความสนใจเป็นพิเศษมีอยู่ 3 ลักษณะ คือ พลังพีระมิดรักษาร่างกายของมนุษย์และสัตว์ที่ตายแล้วมิให้เน่าเปื่อยได้ รักษาใบมีดโกนให้คมอยู่เสมอได้และสามารถเพิ่มความแก่กล้าให้แก่พลังจิตได้

สำหรับแหล่งที่มาของวิทยาศาสตร์เทียมในประเทศไทยนั้นมีทั้งมาจากลักษณะ อิทธิพลของความเป็นชนชาติเก่าแก่และสภาพสังคมในปัจจุบัน โดยอิทธิพลของความเป็นชนชาติเก่าแก่ ได้แก่พื้นฐานดั้งเดิมโบราณของชนชาติไทยที่เชื่อเรื่องอิทธิพลของอำนาจเหนือธรรมชาติ ซึ่งสืบสานต่อกันมาเป็นมรดกทางวัฒนธรรม ทั้งประเพณี ความคิด และศาสนากับลัทธิทางพราหมณ์ ทำให้สังคมไทยยังผูกพันอยู่กับเรื่องของโชคชะตาราศี ดวง โชคลาง สังหรณ์ต่างๆ ถึงแม้ว่า

ศาสนาพุทธและศาสนาอื่นๆ ซึ่งแก่นแท้สอดคล้องกับหลักการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คือยึดมั่นในหลักการของเหตุและผลนั้น คนไทยส่วนใหญ่กลับยึดติดอยู่กับส่วนที่เป็นพิธีกรรมและอำนาจเหนือธรรมชาติ ซึ่งไม่ใช่ส่วนที่เป็นแก่นแท้ของศาสนา ทำให้ไม่เกิดประโยชน์จากศาสนาอย่างแท้จริง

สภาพสังคมโดยทั่วไปในปัจจุบัน ก็มีสิ่งที่ชักจูงให้ผู้คนยึดติดอยู่กับวิทยาศาสตร์เทียม ความคิดความเชื่อ การตัดสินใจ และพฤติกรรมที่แสดงออกโดยคนไทยเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งคนไทยกลุ่มที่ควรจะเป็นตัวอย่างผู้นำความคิดและวิธีการดำเนินชีวิตที่ดี คือ ผู้หลักผู้ใหญ่ในสังคม เช่น บิดามารดา นักธุรกิจ นักการเมือง ผู้นำและข้าราชการทั้งระดับประเทศ และท้องถิ่น รวมทั้ง ครู อาจารย์ นักวิชาการ นักวิทยาศาสตร์เองบางส่วน และนักสื่อสารมวลชนทั้งด้านสิ่งพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ ยังแสดงออกในทางที่ชักนำให้สังคมไทยหลงใหลอยู่กับวิทยาศาสตร์เทียม

ผลกระทบที่สำคัญ คือ ผลกระทบจากกลุ่มวิทยาศาสตร์เทียมที่ชัดเจน คือ โหราศาสตร์ ความเชื่อ พิธีกรรมต่างๆ เกี่ยวกับจิตวิญญาณ ส่วนกลุ่มที่อยู่ตรงพรมแดนก้ำกึ่งระหว่างวิทยาศาสตร์เทียมกับวิทยาศาสตร์แท้ มีผลกระทบจำกัดอยู่เฉพาะส่วนน้อย ดังนั้นสังคมไทยจะพัฒนาสู่อนาคตที่พึงประสงค์ได้ก็จำเป็นที่คนไทยโดยส่วนรวมจะต้องระดมความร่วมมือร่วมใจจำกัดวิทยาศาสตร์เทียมที่ไม่สร้างสรรค์ให้เหลือน้อยที่สุด

นอกจากนี้จากการประชุมเสวนา เรื่อง "วิทยาศาสตร์ศึกษา" ที่จัดโดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) (2541 : 22-24) และได้จัดพิมพ์เผยแพร่รายงานการประชุมโดยร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ได้กล่าวถึงสาเหตุที่แท้จริงของการขาดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในสังคมไทยซึ่งอาจสรุปสาเหตุได้ ดังนี้

1. การที่วัฒนธรรมไทยไม่ได้เป็นบ่อเกิดของระบบความรู้ความคิดที่พัฒนามาเป็นวิทยาศาสตร์ปัจจุบัน จึงพบว่าการพยายามทำสังคมไทยให้เป็นสังคมวิทยาศาสตร์นั้น ประสบปัญหาว่าความรู้ความคิดที่ว่าเป็นสิ่งที่เรานำเอาเข้ามาจากข้างนอก และอาจขัดแย้งกับระบบความคิดความเชื่อแบบดั้งเดิมที่เป็นส่วนประกอบหลักของวัฒนธรรมเดิม การแก้ปัญหาจึงจำเป็นต้องอาศัยการวิจัยที่รอบคอบละเอียดและรัดกุมอย่างมาก เพราะถ้าแก้ปัญหาไม่ดี ก็จะกลายเป็นว่าการนำวิทยาศาสตร์เข้ามาเป็นการทำลายวัฒนธรรมไทยไป เพราะวัฒนธรรมไม่ว่าของชนชาติใดย่อมเป็นที่รักของชนชาตินั้นๆ

2. การสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศยังขาดความสัมพันธ์กับชีวิตจริงภายนอก ห้องเรียนของนักเรียน ความจริงประเด็นนี้เป็นประเด็นที่สำคัญมากเพราะทำให้วิทยาศาสตร์หมดคุณค่าลงไปการศึกษาวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยเท่าที่เป็นอยู่อยู่ในลักษณะที่ครูป้อนความรู้ให้นักเรียนแต่เพียงอย่างเดียวโดยไม่คำนึงว่าความรู้นั้นจะมีความหมายหรือมีชีวิตได้ก็ต่อเมื่อเป็นผลจากการที่ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้นั้นมีปฏิสัมพันธ์กับโลกภายนอก หรือสภาพแวดล้อมของตัวนักเรียนได้มากกว่าความรู้ที่เป็นเพียงข้อมูลดิบเท่านั้น

1.3 คุณค่าของวิทยาศาสตร์

ทุกสิ่งทุกอย่างมีคุณค่าในตัวของมันเอง ไม่ว่าจะเป็นสิ่งที่ เป็นรูปธรรม หรือนามธรรม มีขนาดใหญ่ หรือเล็กขนาดใดก็ตาม แม้แต่ก้อนหินก้อนหนึ่งก็มีคุณค่าในการเป็นส่วนหนึ่งของพื้นดินที่กว้างใหญ่ วิทยาศาสตร์เองก็มีคุณค่าเช่นกัน ดังที่ ชีระชัย ปุณฺณโชติ (2536: 51-52) ได้กล่าวถึงคุณค่าของวิทยาศาสตร์โดยสรุปได้ดังนี้

เจตนารมณ์ที่แท้จริงของวิทยาศาสตร์ที่สำคัญมี 3 ประการ คือ

1. การเข้าใจธรรมชาติ มนุษย์สัมผัสกับธรรมชาติมานานได้เห็นการเปลี่ยนแปลงต่างๆของธรรมชาติทำให้มนุษย์เกิดความสงสัยและต้องการจะทราบคำตอบหรือเข้าใจธรรมชาติเหล่านั้น
2. การควบคุมธรรมชาติ นอกจากการเข้าใจธรรมชาติแล้วมนุษย์ยังต้องการควบคุมธรรมชาติเหล่านั้นด้วย เพื่อให้มนุษย์สามารถรอดพ้นจากการคุกคามหรือภัยของธรรมชาติได้
3. ความเป็นสากล วิทยาศาสตร์ต้องการกฎเกณฑ์ หรือข้อสรุปเกี่ยวกับธรรมชาติที่ใช้ได้ทั่วไปเป็นของมวลมนุษย์โดยไม่เลือกเชื้อชาติและศาสนา

จากเจตนารมณ์ดังกล่าวทำให้วิทยาศาสตร์มีคุณค่า ดังนี้

1. สามารถใช้ความรู้ดังกล่าวอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆของธรรมชาติได้ ทราบเหตุผลความเป็นมาเป็นไปของสรรพสิ่งในธรรมชาติ ทำให้จัดความหวาดกลัวและความเชื่อมหายต่างๆได้
2. มนุษย์สามารถควบคุมธรรมชาติได้ โดยเมื่อรู้และเข้าใจกฎเกณฑ์ต่างๆของธรรมชาติ ก็สามารถทำนายปรากฏการณ์ล่วงหน้าได้ รวมทั้งควบคุมสิ่งที่ เป็นสาเหตุหรือปัจจัยที่จะทำให้เกิดปรากฏการณ์เหล่านั้นได้

จะเห็นได้ว่ามนุษย์สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์เป็นเทคโนโลยีเพื่อสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ที่มีประโยชน์ทั้งต่อตนเองและผู้อื่น เช่น การค้นพบพลังงานไฟฟ้า ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เครื่องมือเครื่องใช้ที่ต้องอาศัยพลังงานไฟฟ้าถูกคิดประดิษฐ์ขึ้นมามากมาย เช่น เครื่องปรับอากาศซึ่งสามารถควบคุมอุณหภูมิในห้องที่อาศัยอยู่ ทำให้สามารถอยู่ในห้องได้อย่างเย็นสบายทั้งๆ ที่อากาศข้างนอกจะมีอุณหภูมิสูงหรือร้อนกว่าก็ตาม หรือเครื่องรับโทรทัศน์ก็สามารถแสดงภาพ เสียงในเรื่องราวต่างๆ ทำให้เราไม่จำเป็นต้องเดินทางไปในสถานที่นั้นๆ หรือสามารถออกข่าวล่วงหน้าเตือนถึงภัยอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ ทำให้เกิดความระแวดระวังต่อความเป็นอยู่ และสร้างความผาสุกในการดำรงชีวิตให้ดีขึ้น แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันอย่างหนึ่งก็คือ การนำความรู้มาใช้ควบคุมหรือหาประโยชน์จากธรรมชาติจนเกินขอบเขต ก่อให้เกิดปัญหาทั้งในด้านสิ่งแวดล้อม มลภาวะ และบางครั้งมนุษย์ก็หลงลืมไปว่าตัวเองอยู่เหนือธรรมชาติ ควบคุมธรรมชาติได้ทั้งหมด ซึ่งความจริงไม่ใช่ ธรรมชาติจึงต้องเตือนถึงพลังอำนาจของตนออกมาอยู่เนืองๆ ดังที่ปรากฏเป็นข่าว การเกิดแผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด การเกิดอุทกภัย วาตภัย และภัยธรรมชาติอื่นๆอย่าง ต่อเนื่องตลอดมา อย่างไรก็ดี ถ้ามนุษย์สามารถทำความเข้าใจธรรมชาติและนำมาใช้ประโยชน์อย่าง พอเหมาะพอควรในฐานะผู้อยู่ร่วมกัน ไม่ใช่นาย และรำลึกว่ายังมีสิ่งมีชีวิตอื่นอีกมากมายที่อาศัยอยู่บนโลกนี้และมี

ความสัมพันธ์ก็อยู่กันอยู่ ปัญหาเหล่านี้ก็จะลดลง และอาจกลายเป็นทางออกที่สามารถทำให้มนุษย์อาศัยอยู่บนโลกนี้ได้อย่างสงบสุข การที่จะทำให้มนุษย์มีความเข้าใจในเรื่องเหล่านี้ได้มนุษย์ก็ต้องเข้าใจสิ่งต่างๆ ด้วยเหตุผลอย่างถูกต้องมีการใคร่ครวญผลดี ผลเสีย หรือมนุษย์ควรมีวัฒนธรรมในสังคมเป็น วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์นั่นเอง

1.4 วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์

เมื่อกล่าวถึงวัฒนธรรม เรามักนึกถึงความหมายทางด้านของสังคม ชุมชน แต่ที่จริงแล้วในวิทยาศาสตร์เองก็มีวัฒนธรรมของตนเองอยู่ ซึ่งผู้ที่มิใช่วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ไม่จำเป็นต้องเป็นนักวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ประชาชนทั่วไปเองก็มีได้ และถ้าคนไทยส่วนใหญ่มีวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ก็จะทำให้สภาพของสังคมไทยในปัจจุบันดีขึ้นเพราะคนส่วนใหญ่จะมีเหตุผลในการเชื่อหรือการรับข้อมูลไม่ตื่นตูมหรือมง่าย รู้จักพิจารณาวิเคราะห์ ว่าสิ่งเหล่านั้นเกิดขึ้น มีขึ้นได้อย่างไร เป็นไปได้มากน้อยเพียงใด เป็นต้น วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์เป็นอย่างไร ธีระชัย ปุณณโชติ (2536 : 57-64) และ ภาพ เลขาไพบุลย์ (2537 : 34-36) ได้กล่าวถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสังคม และวัฒนธรรมทางวิทยาศาสตร์ไว้สรุปได้ดังนี้

ในสมัยก่อนที่มนุษย์ยังไม่เข้าใจธรรมชาติ ก็มองเห็นธรรมชาติว่าเป็นสิ่งลึกลับและศักดิ์สิทธิ์ แต่เมื่อวิทยาศาสตร์เจริญขึ้นก็ทำให้มนุษย์เข้าใจธรรมชาติแวดล้อมมากขึ้นและไม่เห็นเป็นลึกลับศักดิ์สิทธิ์อีกต่อไป ถึงแม้ว่ายังมีสิ่งที่ยังไม่รู้อีกมาก แต่ถ้าเรามีจิตใจเป็นวิทยาศาสตร์ก็จะไม่มองสิ่งที่ไม่รู้ว่าเป็นลึกลับศักดิ์สิทธิ์หากเป็นสิ่งที่เรายังไม่มีข้อมูลเพียงพอหรือสร้างเครื่องมือที่ดีพอที่จะวัดตรวจสอบเพื่ออธิบายสิ่งต่างๆ เหล่านั้นได้ โดยที่ผู้ที่มีจิตใจเป็นวิทยาศาสตร์ได้ควรมีสิ่งต่อไปนี้

1. ความเชื่อทางวิทยาศาสตร์ มีความเชื่อว่าปรากฏการณ์ต่างๆ ในธรรมชาติเป็นอิสระจากจิตใจของเรา และปรากฏการณ์เหล่านั้นจะเกิดขึ้นอย่างเดียวกัน ไม่ว่าผู้สังเกตจะเป็นใครก็ตามโดยมีความเชื่อว่า

- สิ่งที่มีอยู่จริงในจักรวาล คือ สสารและพลังงานเท่านั้น สามารถแปรเปลี่ยน ได้ตามกฎหมายแห่งความสมมูลของมวลและพลังงาน (Law of Mass-Energy Equivalence : $E = mc^2$) อีกทั้งยังดำรงอยู่อย่างมีกฎเกณฑ์ของมัน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าธรรมชาติมีกฎเกณฑ์ (Orderliness of Nature)

- สถิติปัญหาของมนุษย์ มีความสามารถที่จะแสวงหาความจริงใดๆ ในธรรมชาติได้

- ปรากฏการณ์ทุกชนิดย่อมมีสาเหตุ หรือเชื่อว่าผลที่เกิดขึ้นย่อมมาจากเหตุ ซึ่งไม่เป็นไปตามกฎธรรมชาติ แต่ก็เป็นสิ่งที่กระตุ้นให้นักวิทยาศาสตร์พยายามศึกษาค้นคว้าต่อไปเรื่อย ๆ

2. เจตคติและค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ ในการแสวงหาความรู้หรือความจริงใหม่ๆ ในวงการทางวิทยาศาสตร์จะต้องมีทฤษฎี หรือแนวความคิด หรือค่านิยม ที่เรียกว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์ดังต่อไปนี้

1. มีความอยากรู้อยากเห็น สนใจใฝ่รู้สิ่งใหม่ๆ อยู่เสมอ

2. มีความสงสัย ไม่เชื่อสิ่งใดโดยง่าย

3. มีใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่แตกต่างไปจากตน
4. มีเหตุผล ไม่มั่งมาย
5. ไม่ด่วนสรุปหรือลงความเห็นในเรื่องใดโดยปราศจากข้อมูลหรือหลักฐานที่เพียงพอ
6. มีใจเป็นกลาง ไม่ลำเอียงหรือมีอคติ เช่น มีอคติเข้าข้างความคิดของตนเอง
7. มีความปรารถนาที่จะทดลองตรวจสอบสิ่งที่ได้พิสูจน์มาแล้วว่าเป็นความจริงใน

สถานการณ์อื่น ๆ อีก

8. มีความเชื่ออยู่เสมอว่าจะต้องมีทางที่จะแก้ไขปัญหาคิด
9. มีความซื่อสัตย์ พิจารณาตัดสินโดยอาศัยข้อมูลอย่างตรงไปตรงมา ไม่นำผลงาน

ของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง

3. ลักษณะของนักวิทยาศาสตร์ นอกจากจะมีความเชื่อและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ แล้ว ผู้ที่มีจิตใจวิทยาศาสตร์ควรมีลักษณะของนักวิทยาศาสตร์ ดังต่อไปนี้

1. มีความคิดสร้างสรรค์อย่างแท้จริง มีความอยากรู้อยากเห็น
2. มีความเป็นระเบียบ รับผิดชอบ ขยันหมั่นเพียร และมีความอดทนสูง
3. มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีวุฒิภาวะทางอารมณ์สูง
4. ชอบทำงานเกี่ยวกับสิ่งของ ความคิด ชอบการคำนวณและไม่พึงโชคชะตา

สรุปได้ว่า ผู้ที่มีจิตใจเป็นวิทยาศาสตร์ต้องประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ประการ คือ มีความเชื่อทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ และมีลักษณะของนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งถ้าคนในสังคมใดมีลักษณะนี้เป็นจำนวนมากก็จะก่อให้เกิดวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ขึ้นในสังคมนั้น ซึ่งจะมีผลให้การพัฒนาประเทศเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเจริญก้าวหน้าอย่างมั่นคง ในที่สุด

1.5 ประวัติและพัฒนาการของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีประวัติศาสตร์ที่ยาวนานประเทศหนึ่ง จึงต้องมีการสั่งสมความรู้ในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นความรู้ในด้านการทำมาหากิน ในด้านศิลปวิทยาการต่าง ๆ การเมืองการปกครอง ศาสนา วัฒนธรรมและประเพณี การแพทย์ ซึ่งส่วนใหญ่เรามักจะเน้นไปทางด้านศิลปวัฒนธรรมเสียมากกว่าจะแยกเป็นตัวความรู้หรือวิชาการจริง ๆ วิชาวิทยาศาสตร์เองจึงดูเหมือนเป็นวิชาที่ใหม่มาจากทางประเทศตะวันตก ทั้งที่จริงในความรู้ต่าง ๆ ที่คนไทยสั่งสมมาก็มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์รวมอยู่ด้วย อย่างไรก็ตามหากทำการทบทวนถึงประวัติศาสตร์ว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียุคใหม่ได้เข้ามาในประเทศไทยและมีการพัฒนาการเป็นอย่างไร ไพเราะ ทิพย์ทัศน์ (2533 : 1-14) ชำนาญ เขวกีรติพงษ์ (2534 : 14-16) ธีระชัย ปุณฺณโชติ (2536 : 28-32) และ ญานุพงษ์ เจริญพิทย์ (2539 : 66-91) ได้เขียนไว้เป็นหนังสือและเอกสารนำมาสรุปได้ดังนี้

สมัยกรุงสุโขทัยและสมัยกรุงศรีอยุธยา ยุคนี้วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ยังไม่มีในประเทศไทย วิทยาการต่าง ๆ ล้วนเป็นเทคโนโลยีพื้นบ้านที่ถูกนำมาใช้เพื่อการดำรงชีวิตความเป็นอยู่ เช่น การสร้างที่อยู่อาศัยและสถานที่ทางศาสนา การทำอาหาร การกลั่นกรอง การแพทย์แผนโบราณ การทำสงคราม เช่น การทำอาวุธ การสร้างงานศิลปะ เช่น การลงรักปิดทอง เครื่องเงิน ปูนปั้น และการแสดงออกถึงทรรศนะความเชื่อ ซึ่งเน้นไปทางพุทธศาสนา ที่พอจะเข้าข่ายว่าเป็นวิทยาศาสตร์ได้ก็คือ ดาราศาสตร์ แต่ก็ได้รับอิทธิพลความเชื่อจากพุทธศาสนาและศาสนาพราหมณ์มากกว่า โดยกล่าวว่าจักรวาลประกอบด้วยสามภพ คือ สวรรค์ โลก และนรก จึงยังไม่ใช่อาราศาสตร์อย่างแท้จริง

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียุคใหม่ที่ชาวไทยเริ่มได้สัมผัสครั้งแรก คือ ปืน ในแผ่นดินของพระชัยราชาธิราช (พ.ศ. 2077-2089) สมัยกรุงศรีอยุธยา ซึ่งนำเข้ามาโดยชาวโปรตุเกส และมีผลกระทบอันสำคัญอย่างยิ่งต่อการทำสงครามระหว่างชนชาติไทยกับพม่า เขมร และลาว จากนั้นราวร้อยปีเศษชาวไทยจึงมีโอกาสสัมผัสกับวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ยุคใหม่ ซึ่งเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ยุคนั้นได้แก่ กล้องโทรทรรศน์ ซึ่งสมเด็จพระนารายณ์มหาราชได้รับเป็นพระราชบรรณาการจากพระเจ้าหลุยส์ที่ 14 แห่งประเทศฝรั่งเศส ส่งดูทองฟ้าและดวงดาวเป็นครั้งแรกในประเทศไทยเมื่อ พ.ศ. 2228 หลังจากที่ได้กาลิเลโอ ได้เป็นผู้ประดิษฐ์เครื่องมือชนิดนี้สำเร็จเป็นเวลา 76 ปี หลังจากนั้นก็ไม่มีหลักฐานที่ปรากฏชัดเจนว่าคนไทยได้มีโอกาสสัมผัสกับผลิตผลของเทคโนโลยียุคใหม่ ตลอดจนอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ยุคใหม่อื่น ๆ ที่สำคัญอีกเลย จนสิ้นสุดยุคสมัยกรุงศรีอยุธยา

สมัยกรุงธนบุรี เนื่องจากในสมัยนี้ชนชาติไทยมีศึกสงครามกับพม่ารวมทั้งต้องทำการฟื้นฟูบ้านเมืองหลังเสียกรุงศรีอยุธยาครั้งที่สองจึงไม่มีโอกาสได้สัมผัสกับวิทยาศาสตร์ยุคใหม่เพิ่มเติมเลย

สมัยกรุงรัตนโกสินทร์ สังคมไทยเริ่มมีโอกาสสัมผัสกับวิทยาศาสตร์ยุคใหม่จากชาวต่างชาติที่เข้ามาอยู่ในประเทศไทยมากขึ้น โดยเริ่มเข้ามามีบทบาทมากขึ้นตั้งแต่รัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัย (รัชกาลที่ 2) แต่ส่วนใหญ่ก็เป็นเทคโนโลยีเกี่ยวกับการดำรงชีวิต งานศิลปะ และการทหาร จนถึงรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัว (รัชกาลที่ 3) ทรงเห็นความสำคัญในเรื่องนี้จึงทรงส่งนักเรียนไทยไปศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ต่างประเทศ จึงถือได้ว่าวิทยาศาสตร์ยุคใหม่เริ่มปักหลักมั่นคงขึ้นอีกครั้งในประเทศไทย และเป็นที่แพร่หลายยอมรับกันมากขึ้นอย่างรวดเร็วในปลายรัชสมัย และมีบุคคลสำคัญที่ได้ศึกษาวิทยาศาสตร์จากหมอ แดนมิช บรัดเลย์ มิชชันนารีชาวต่างประเทศผู้เข้ามาเผยแผ่ศาสนา และในภายหลังได้มีบทบาทต่อการปกครองประเทศไทยอย่างสูงสุด คือ

1. เจ้าฟ้ามงกุฎต่อมาคือ พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว (รัชกาลที่ 4)

2. เจ้าฟ้าน้อย ต่อมาคือ พระบาทสมเด็จพระปิ่นเกล้าเจ้าอยู่หัว เป็นพระมหากษัตริย์ วังหลัง มีอำนาจเสมอด้วยวังหน้า

3. จมื่นไวยวรนาถ (ช่วง บุนนาค) ต่อมาคือ สมเด็จพระยาบรมมหารัษฎ์วิสุทธิวงศ์ ผู้สำเร็จราชการแทนพระองค์ในองค์พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว

เมื่อเข้าสู่รัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว (รัชกาลที่ 4) วิทยาศาสตร์ก็มีความเจริญรุ่งเรืองยิ่งขึ้น ความหมายของวิทยาศาสตร์ยุคใหม่ ที่แบ่งเป็นวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ กับ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ ปรากฏชัดเจนมากขึ้น เนื่องจากพระองค์ทรงเป็นนักวิทยาศาสตร์จึงทรงตระหนักในความสำคัญและบทบาทของวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะในด้านการจัดการความมั่งคั่งเชื่อถือเรื่องโชคลาง ของขลัง และไสยศาสตร์ พระองค์ทรงพระปรีชาสามารถในความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาก จนสามารถทำนายสุริยุปราคาเต็มดวงที่เกิดขึ้นที่ ตำบลหว้ากอ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เมื่อวันที่ 18 สิงหาคม พ.ศ.2411 ได้อย่างแม่นยำด้วยพระองค์เอง เป็นที่ปรากฏและยอมรับในวงการดาราศาสตร์ของโลก แต่อย่างไรก็ดีจนสิ้นรัชกาลของพระองค์การศึกษาของไทยยังคงเป็นรูปแบบเดิม แหล่งการศึกษาสำคัญยังเป็นวังกับวัดเช่นเดิม

ครั้นถึงรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว (รัชกาลที่ 5) ประเทศไทยเริ่มก้าวเข้าสู่ยุคการศึกษาอย่างมีระบบ พระองค์ทรงตระหนักในความสำคัญของการศึกษาที่มีต่อการพัฒนาประเทศ จึงได้ทรงโปรดฯ ให้ตั้งโรงเรียนขึ้นในพระบรมมหาราชวังเมื่อปี พ.ศ. 2414 นับเป็นโรงเรียนแห่งแรกของประเทศไทย จากนั้นได้ทรงโปรดฯ ให้ตั้งโรงเรียนขึ้นอีกหลายแห่ง นอกพระบรมมหาราชวัง ประชาชนจึงมีโอกาสดำเนินการศึกษามากขึ้นเป็นระบบ พ.ศ. 2435 ได้ทรงโปรดฯ ให้ตั้งกระทรวงธรรมการขึ้น เพื่อรับผิดชอบภาระการจัดการศึกษาภายในประเทศให้เป็น ระบบและมีประสิทธิภาพ ซึ่งปัจจุบันก็คือกระทรวงศึกษาธิการ วิทยาศาสตร์ก็แพร่หลายในรัชกาลนี้ แต่เป็นวิทยาศาสตร์ระดับพื้นฐาน

ในรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว (รัชกาลที่ 6) วิทยาศาสตร์ระดับสูงจึงเริ่มมีความสำคัญและมีบทบาทมากขึ้น จุดเริ่มต้นสำคัญของการศึกษาและการประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ในระดับสูง คือ การสถาปนาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยขึ้นในปี พ.ศ. 2459 นับเป็นมหาวิทยาลัยแห่งแรกของประเทศไทย ในขณะนั้นคณะวิทยาศาสตร์ยังรวมอยู่กับคณะอักษรศาสตร์ คือ คณะอักษรศาสตร์และวิทยาศาสตร์ การศึกษาวิทยาศาสตร์ในระยะแรกๆ นั้นมิได้มุ่งหวังเพื่อความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง หากเป็นวิชาพื้นฐานเพื่อการศึกษาต่อทางอาชีพ คือ ทางการแพทย์ทางวิศวกรรม และต่อมาก็มีทางการฝึกหัดครู การศึกษาวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์จริงๆ เริ่มต้นขึ้นในปี พ.ศ.2477 เมื่อคณะวิทยาศาสตร์ (ซึ่งก็ยังเป็นส่วนหนึ่งของคณะอักษรศาสตร์และวิทยาศาสตร์ การแยกออกเป็นสองคณะเกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2491) เปิดสอนหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิตเป็นครั้งแรก โดยขยายจากหลักสูตรประกาศนียบัตรครุมัธยมวิทยาศาสตร์ และในปี พ.ศ. 2478 ก็มี บัณฑิตวิทยาศาสตร์ของไทยรุ่นแรก

ตั้งแต่นั้นมา การศึกษาและการวิจัยวิทยาศาสตร์ทั้งวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ในประเทศไทยก็เจริญรุดหน้าสืบมาอย่างรวดเร็ว มีการตั้งมหาวิทยาลัยขึ้นใหม่หลายแห่งทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค

ในปี พ.ศ. 2522 ได้มีการจัดตั้งกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพลังงานขึ้นเพื่อรับผิดชอบงานระดับประเทศในการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนาประเทศอย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพอย่างแท้จริง

จะเห็นได้ว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้เข้ามาแพร่หลายในไทยตั้งแต่สมัยอยุธยาแล้ว เพียงแต่เข้ามาในลักษณะที่เป็นอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่นำมาใช้ประโยชน์ ไม่ได้เข้ามาในลักษณะของตัวความรู้ หรือศาสตร์ที่ศึกษากัน และคนไทยเริ่มมีการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่จริงจังก็ในรัชกาลที่ 3 ของกรุงรัตนโกสินทร์ และยังใช้เวลาอีกนานกว่าจะมีการจัดการศึกษาในศาสตร์นี้อย่างจริงจังโดยเริ่มในสมัยรัชกาลที่ 5 ซึ่งเป็นวิทยาศาสตร์พื้นฐาน และวิทยาศาสตร์ขั้นสูงได้เริ่มในสมัยรัชกาลที่ 6 จากนั้นจึงมีการศึกษาอย่างต่อเนื่องแต่อย่างไรก็ดีความรู้ที่ศึกษากันอยู่ก็มักจะได้มาจากต่างประเทศมากกว่าที่จะเป็นความรู้ที่เกิดจากคนไทยเป็นผู้ค้นคว้าขึ้นเอง บางครั้งจึงล้าสมัยไม่ทันกับความก้าวหน้าของโลกที่เปลี่ยนแปลงไป หรือไม่เหมาะสมกับคนไทยเอง และมักถูกทำให้เป็นวิชาหนึ่งในหลายวิชาที่ผู้เรียนมีความรู้สึกว่ายากน่าเบื่อ เพราะไม่สามารถนำไปตอบคำถามหรือใช้ในชีวิตประจำวันได้ ขณะเดียวกันวิทยาศาสตร์ที่คนไทยเป็นผู้ค้นคว้าไว้เช่น การทำเครื่องใช้ เช่น เครื่องเงินเครื่องทอง เครื่องเงิน การทำกระจกสี การลงรักปิดทอง การก่อสร้างโบสถ์วิหาร สิ่งเหล่านี้ถูกมองว่าเป็นเรื่องของวัฒนธรรม และถูกมองข้ามหรือถูกกล่าวหาว่าล้าสมัย ทั้งที่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์แทรกอยู่ไม่น้อยและเหมาะสมกับชีวิตของคนไทยด้วย เราจึงควรลองหันกลับมาทบทวนในเรื่องของภูมิปัญญา ท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านของไทย ดูว่ามีหลักการวิทยาศาสตร์ใดแทรกอยู่บ้างและสามารถนำมาสานต่อกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในสมัยใหม่ได้มากน้อยเพียงใด แต่อย่างไรก็ดีเราควรทำความเข้าใจในเรื่องของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านเสียก่อน

2. ภูมิปัญญาท้องถิ่น และเทคโนโลยีพื้นบ้านในประเทศไทย

เนื่องจากคนไทยมีการสั่งสมความรู้ในเรื่องหนึ่งๆมีลักษณะเป็นองค์รวม เช่น ในการก่อสร้างศาสนสถาน โบสถ์ วิหาร ได้มีการรวบรวมช่าง ไว้หลายกลุ่มด้วยกัน คือ ช่างไม้ ช่างปูน ช่างแกะสลัก ช่างปั้นปูน ช่างลงรักปิดทอง ช่างติดกระจกสี ช่างเขียน เป็นต้น การพิจารณาตัวชิ้นงาน หรือภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในเรื่องหนึ่งๆจึงอาจมองได้ในหลายศาสตร์ เช่น จากตัวอย่างการสร้างศาสนสถานทีกล่าวน่าจะพบว่า สามารถอธิบายได้ทั้งในด้านศิลปะไทย ด้านศาสนา ด้านสังคมวัฒนธรรม ด้านสถาปัตยกรรม ด้านวิศวกรรม ก่อสร้าง หรือองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์เอง อย่างไรก็ตามก่อนอื่นก็ควรทำความเข้าใจถึงความหมาย ลักษณะ และประเภทของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านต่างๆไปก่อน ดังนี้

2.1 ความหมายของภูมิปัญญาท้องถิ่น

ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาชาวบ้าน ภูมิปัญญาพื้นบ้าน ภูมิปัญญาไทย เป็นคำที่มีการกล่าวถึงกันมากซึ่งอาจมีความกว้างในความหมายของคำแตกต่างกันไปบ้างแต่อย่างไรก็ดีได้มีผู้ให้ความหมายของภูมิปัญญาท้องถิ่นไว้หลายท่าน ดังนี้

วิชิต นันทสุวรรณ (2528 : 8) กล่าวว่า ภูมิปัญญาชาวบ้าน หมายถึง แก่นหลักของการมองชีวิต การใช้ชีวิตอย่างมีความสุข ซึ่งมีความหมายทั้งในแง่ของปัจเจกบุคคล และในแง่ของสังคม หมู่บ้าน ไม่ใช่ปัจเจกบุคคลในลักษณะของจิตนิยม แต่เป็นปัจเจกบุคคลที่เป็นเอกภาพกับสังคม หมู่บ้าน

เสรี พงศ์พิศ (2529 : 145) กล่าวว่า ภูมิปัญญา (Wisdom) หรือภูมิปัญญาชาวบ้าน (Popular Wisdom) หรือภูมิปัญญาท้องถิ่น (Local Wisdom) หมายถึง พื้นเพรากฐานของความรู้ของชาวบ้าน

เอนก นาคนบุตร (2529 : 63-65) กล่าวถึงภูมิปัญญาท้องถิ่นหรือภูมิปัญญาชาวบ้านว่า เมื่อพูดถึงภูมิปัญญาชาวบ้าน บางพวกมองในเชิงประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม มองเลยไปถึง ไตรภูมิพระร่วง ซึ่งเป็นภูมิปัญญาเก่า เป็นรากเหง้าเลย แต่บางพวกมองในแง่ของภูมิปัญญาที่ประยุกต์แล้ว ที่เรียกว่า ประยุกต์วิทยา ฝ่ายภูมิปัญญาชาวบ้านที่ไม่ได้ปิดตัวเอง ไม่ได้ปิดกันกระแสนตลาด กระแสทุนนิยม เมื่อต้องปะทะสิ่งเหล่านั้นก็เอามาสังเคราะห์ประยุกต์ใช้ อันนี้ถือเป็นภูมิปัญญาของเกษตรกรที่หา ทางออกในเรื่องการพึ่งพาตนเองทางการเกษตรได้ โดยไม่เปลี่ยนแปลงต่อการตลาด

ประเวศ วะสี (2533 : 75) ให้แนวคิดของภูมิปัญญาท้องถิ่นว่า ภูมิปัญญาชาวบ้านเกิดจากการสะสมการเรียนรู้มาเป็นระยะเวลายาวนานมีลักษณะที่เชื่อมโยงกันหมดในทุกสาขาวิชาไม่แยกเป็นวิชาๆ แบบที่เราเรียน ฉะนั้นวิชาเกี่ยวกับเศรษฐกิจ อาชีพ ความเป็นอยู่ การศึกษา วัฒนธรรม จะผสมกลมกลืนเชื่อมโยงกันหมด

ธวัช ปุณโณทก และคณะ (2531 : 40) กล่าวถึงภูมิปัญญาท้องถิ่นว่า คือความรู้ของชาวบ้านที่เรียนรู้และมีประสบการณ์สืบต่อกันมาทั้งทางตรง คือ ประสบการณ์ด้วยตนเอง หรือทางอ้อมซึ่งเรียนรู้จากผู้ใหญ่ หรือความรู้ที่สะสมสืบต่อกันมา

เสน่ห์ จามริก (2531 : 5) กล่าวถึงเรื่องนี้ว่า คำว่าภูมิปัญญาไทย นั้นด้านหนึ่งนอกจากจะเป็นเรื่องราวของพื้นภูมิธรรมเดิมแล้ว ยังหมายถึงศักยภาพในการประสานความรู้ใหม่ๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ด้วย ซึ่งเอื้อให้เกิดทางเลือกใหม่ที่มีลักษณะสากล และลักษณะเฉพาะของเราเอง

ชลทิศัย เอี่ยมสำอางค์ และ วิศนีย์ คิลิตระกุล (2533 : 211) สรุปคำว่าภูมิปัญญาชาวบ้านว่า หมายถึง ความรู้ ประสบการณ์ของประชาชนในท้องถิ่น ซึ่งได้รับการศึกษาอบรม สั่งสม และถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษ หรือเป็นความรู้ประสบการณ์ที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์ตรงของตนเอง ซึ่งได้เรียนรู้จากการทำงาน จากธรรมชาติแวดล้อม สิ่งเหล่านั้นเป็นสิ่งที่มีความค่าเสริมสร้างความสามารถทำให้คนมีชีวิตร่วมกันอย่างสันติสุข เป็นความรู้ที่สร้างสรรค์และมีส่วนเสริมสร้างการผลิต

สามารถ จันทสุรย์ (2533 : 56) กล่าวว่า ภูมิปัญญาชาวบ้านหมายถึงทุกสิ่งทุกอย่างที่ชาวบ้านคิดได้เอง และนำมาใช้ในการแก้ปัญหา เป็นสติปัญญา เป็นองค์ความรู้ทั้งหมดของชาวบ้าน ทั้งกว้างและลึก ชาวบ้านสามารถ คิดเอง ทำเอง โดยอาศัยศักยภาพที่มีอยู่แก้ปัญหา การดำเนินชีวิตได้ในท้องถิ่นอย่างสมสมัย

กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2540 : 3) ให้ความหมาย ภูมิปัญญาท้องถิ่นว่าเป็นความรู้และประสบการณ์ทั้งหลายของชาวบ้านในท้องถิ่นที่ใช้ในการแก้ปัญหาหรือการดำเนินชีวิตโดยได้รับการถ่ายทอด และกลั่นกรองเป็นระยะเวลายาวนาน

ออร์ลันโด (Orlando Fals Borda 1988 : 23) ได้ทำการวิจัยแบบมีส่วนร่วมในอเมริกาเหนือและได้เขียนอธิบายไว้ว่า "ศาสตร์ของประชาชนเรื่องพื้นบ้าน ความรู้ประชาชน ภูมิปัญญาชาวบ้าน นั้นเป็นความรู้ของชาวบ้านที่ผ่านการปฏิบัติมาแล้วอย่างโชกโชน เป็นส่วนหนึ่งของมรดกทางวัฒนธรรมของเขา ความรู้ดังกล่าวไม่ได้จัดเข้าหีบเก็บไว้ แต่เป็นความรู้ที่ปฏิบัติได้ มีพลัง และสำคัญยิ่ง ช่วยให้ชาวบ้านมีชีวิตอยู่รอดสร้างสรรค์ การผลิต และช่วยในด้านการงานเป็นสิ่งที่สะสม มามากกว่าศตวรรษแล้ว เป็นโครงสร้างความรู้ที่มีหลักการ มีเหตุ และมีผลในตัวเอง

จากการให้ความหมายของภูมิปัญญาท้องถิ่นของแต่ละท่านที่กล่าวมาแล้ว อาจสรุปความหมาย ภูมิปัญญาท้องถิ่นได้ว่า หมายถึง ความรู้ที่ได้มีการสั่งสมมาเป็นเวลานาน และมีการถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งสู่อีกรุ่นหนึ่งในท้องถิ่นนั้น เพื่อใช้ในการดำรงชีวิต การอยู่ร่วมกันของสังคมในท้องถิ่น โดยอาจหมายถึง ประสบการณ์ของชาวบ้านที่นำมาใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต ความรู้ ความคิด ในการสร้างสรรค์แบบแผนของการดำรงชีวิตที่ปฏิบัติสืบทอดกันมา การประกอบอาชีพที่ยึดหลักการพึ่งตนเองและการประกอบอาชีพที่เกิดจากการผสมผสานความรู้เดิมกับแนวคิด หลักปฏิบัติและเทคโนโลยีสมัยใหม่

2.2 ลักษณะของภูมิปัญญาท้องถิ่น

หากเรานำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านมาพิจารณาดูเรามักจะพบว่า มีลักษณะเป็นองค์รวมผสมกลมกลืนกันแยกออกจากกันให้เห็นเป็นด้านๆ ไม่ได้แยกเด็ดขาด แต่อย่างไรก็ดี ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านเองก็ยังมีลักษณะที่สามารถแยกได้ดังที่ สัญญา สัญญาวิวัฒน์ (2535 : 74-88) ได้สรุปลักษณะของภูมิปัญญาที่สำคัญไว้ว่า

1. เป็นรูปธรรม ได้แก่วัตถุและการกระทำทั้งหลาย
2. เป็นนามธรรม คือความรู้ ความสามารถ ความเชื่อ หรือแนวทางในการแก้ปัญหาและป้องกันปัญหา รวมทั้งการสร้างความสุขสงบให้กับชีวิตมนุษย์นั่นเอง

ทางจันประเวศ ะสี (2533 : 68) ก็ได้สรุปลักษณะที่สำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่นไว้ดังนี้

1. มีวัฒนธรรมเป็นฐาน ไม่ใช่วิทยาศาสตร์
2. มีบูรณาการสูง

3. มีความเชื่อมโยงไปสู่นามธรรมที่ลึกซึ้งสูงส่ง

4. เน้นความสำคัญของจริยธรรมมากกว่าวัตถุธรรม

กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2540 : 3-4) ได้กล่าวถึงลักษณะของภูมิปัญญาท้องถิ่นว่าแบ่งได้เป็น 4 ลักษณะ คือ

1. ประสบการณ์ของชาวบ้านที่นำมาใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต หมายถึง ความรู้และประสบการณ์ที่ชาวบ้านค้นพบและนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ คติ ความคิด ความเชื่อ ตำนานต่าง ๆ เช่น คำสอนทางศาสนา ความรู้เกี่ยวกับยาสมุนไพร การไหว้ครู การบวงสรวง เป็นต้น

2. ความรู้ ความคิด ในการสร้างสรรค์แบบแผนของการดำรงชีวิตที่ปฏิบัติสืบทอดกันมา หมายถึง สิ่งที่ชาวบ้าน ถ่ายทอดความรู้หรือความคิดลงไปในวรรณกรรมต่าง ๆ เช่น เพลงพื้นบ้าน เพลงกล่อมเด็ก ภาชิต การละเล่นต่าง ๆ นิทานพื้นบ้าน ตลอดจน ศิลปะวัฒนธรรม ขนบธรรมเนียมต่าง ๆ และโบราณอูบาย ฯลฯ

3. การประกอบอาชีพที่ยึดหลักการพึ่งตนเอง หมายถึง ความรู้และประสบการณ์ที่ชาวบ้านใช้ในการประกอบอาชีพ โดยอาศัยหลักธรรมชาติ ไม่พึ่งพาปัจจัยภายนอก แต่มีการพัฒนาให้เหมาะสมกับกาลสมัย เช่น การปลูกพืชแบบเกษตรธรรมชาติ การทอผ้า การทำเครื่องปั้นดินเผา เป็นต้น

4. การประกอบอาชีพที่เกิดจากการผสมผสานความรู้เดิมกับแนวคิดหลักปฏิบัติและเทคโนโลยีสมัยใหม่ หมายถึง นำความรู้เดิมของชาวบ้านมาผสมผสานกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ ใช้ในการแก้ปัญหาในหมู่บ้านหรือชุมชน เช่น เทคโนโลยีการหล่อโลหะทองเหลือง การนวดข้าว การก่อสร้าง

อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่าลักษณะที่สำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านอาจแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนขององค์ความรู้ที่เป็นนามธรรม กับส่วนของชิ้นงาน ที่เป็นรูปธรรมที่เกิดจากองค์ความรู้นั้น โดยมีการถ่ายทอดจากคนรุ่นหนึ่งมายังอีกรุ่นหนึ่งด้วยวิธีการปฏิบัติมากกว่าบันทึกเป็นเอกสาร บางส่วนอาจถูกยึดมั่นไม่มีการเปลี่ยนแปลงในขณะที่บางส่วนอาจถูกปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ในขณะนั้น บางส่วนอาจถูกละทิ้งไป ฉะนั้นโดยภาพรวมแล้วภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่ชาวบ้านใช้กันอยู่ไม่ได้หยุดนิ่ง แต่มีลักษณะที่เป็นพลวัตและใช้ต่อเนื่องมาถึงปัจจุบัน

2.3 ความหมายของเทคโนโลยีพื้นบ้าน

คำว่าเทคโนโลยีเป็นคำที่มาจากภาษาอังกฤษว่า "Technology" ซึ่งมีความหมายว่าเป็นวิชาที่ว่าด้วยการประกอบวัตถุเป็นอุตสาหกรรม วิชาช่างเกี่ยวกับอุตสาหกรรม การนำเอาวิทยาศาสตร์มาใช้ในทางปฏิบัติ (สอ เสถบุตร 2537:764) หรือคือ วิทยาการที่เกี่ยวกับศิลปะในการนำเอาวิทยาศาสตร์ประยุกต์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติและอุตสาหกรรม

(พจนานุกรมราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 : 402) และยังมีคำที่เกี่ยวข้องด้วย คือคำว่า "Technique" ซึ่งแปลว่า กลวิธี หมายถึง กระบวนการทั้งหมดในวิธีการทำงานสร้างสรรค์ จิตรกรรม ประติมากรรม และอื่นๆ ตัวอย่าง เช่น กลวิธีการระบายสีฝุ่น หรือกลวิธีในการเคลือบ ระบาย (มะลิฉัตร เอื้ออนันท์ 2540 : 905) เมื่อนำคำว่าเทคโนโลยีมาผนวกกับคำว่าพื้นบ้าน เป็น "เทคโนโลยีพื้นบ้าน" จึงกลายเป็นคำที่มีความหมายถึงความรู้หรือกลวิธีของชาวบ้านที่ใช้ในการทำงานหรือประกอบกิจกรรมต่างๆ เช่นในการทำนา การหล่อโลหะ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ใ้มีผู้ที่ให้ความหมายเกี่ยวกับเทคโนโลยีพื้นบ้านไว้หลายท่าน ดังนี้

ชลทิศย์ เอี่ยมสำอางค์ และ วิศนั ศิลตระกูล (2533 : 212) ให้ความหมายของ เทคโนโลยีพื้นบ้านว่า เป็นสิ่งที่มนุษย์คิด ค้นคว้าและประดิษฐ์ขึ้น สืบทอดต่อกันจากในอดีตโดย มุ่งหวังแก้ปัญหาให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในระดับและสังคมต่างๆกัน ในกรณีของเทคโนโลยี พื้นบ้านจัดเป็นสิ่งที่ชาวบ้านอาศัยวิธีการทางธรรมชาติ สิ่งที่มีอยู่ตามธรรมชาติเป็นพื้นฐานใน การคิดและประดิษฐ์ขึ้นมาเพื่อใช้ให้เหมาะสมกับสภาพปัจจุบันของชาวบ้านในท้องถิ่นนั้นๆ

ธีรศักดิ์ วงศ์คำแน่น และ นิรันดร์ ยงไสว (2534 : 3) ได้ให้ความหมายเทคโนโลยี พื้นบ้าน ในความหมายของ "เทคนิควิทยาพื้นบ้าน (Folk Technology)" ซึ่งเป็นคำที่บัญญัติขึ้น ใหม่ ใช้ในสถาบันการศึกษาหลายสถาบันโดยเฉพาะที่คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิต วิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ไว้ว่า หมายถึงเทคนิควิทยาดั้งเดิมที่เป็นส่วนหนึ่งของการ ดำรงชีพของชาวบ้าน หรือชาวชนบท เป็นเทคนิควิทยาที่มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมใน ท้องถิ่น เช่นการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการสร้างเครื่องมือที่หาได้ในท้องถิ่น กระบวนการและ ขั้นตอนการสร้างและการทำงานที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนนัก มีการใช้แรงงาน พลังงานจากธรรมชาติ เป็นสำคัญ

ศิริ ฮามสุโพธิ์ (2536 : 7) กล่าวถึงเทคโนโลยีพื้นบ้าน หรือเรียกอีกอย่างว่า เทคโนโลยีระดับต่ำ (Traditional or Low Technology) ว่าเป็นเทคโนโลยีดั้งเดิมที่ชาวชนบทใช้ เพื่อยังชีพ และถือว่าเป็นเทคโนโลยีระดับต่ำ ผลิตจากวัสดุอุปกรณ์และทรัพยากรตลอดจนแรงงาน ในท้องถิ่น

กล่าวโดยสรุปได้ว่าเทคโนโลยีพื้นบ้านเป็นเทคโนโลยีที่ชาวบ้านพัฒนาขึ้นโดย อาศัยหลักการทางธรรมชาติที่ค้นพบ ตลอดจนอาศัยวัสดุที่หาได้จากท้องถิ่นเพื่อนำมาแก้ปัญหา ในการดำรงชีพหรือทำให้การทำงานต่างๆสะดวกสบายขึ้น

2.4 ประเภทของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน

หากเราจะแบ่งภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านออกเป็นกลุ่มหรือประเภทก็ สามารถแบ่งได้ในหลายลักษณะแล้วแต่ว่าจะใช้อะไรเป็นเกณฑ์ จากการค้นคว้าเอกสารพบว่าได้ มีผู้แบ่งกลุ่มหรือประเภทของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในประเทศไทยไว้ใน หลายลักษณะ ดังนี้

วิชิต นันทสุวรรณ (2528 : 6-11) ได้แบ่งประเภทของภูมิปัญญาท้องถิ่นในประเทศไทยอาจกล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

1. ภูมิปัญญาจากการใช้ชีวิตในธรรมชาติ เป็นเนื้อหาที่เกี่ยวกับการอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างชีวิตกับธรรมชาติในลักษณะของกฎเกณฑ์ที่พึงปฏิบัติและข้อห้ามที่ไม่ให้ชาวบ้านปฏิบัติ เช่น ความเชื่อต่อธรรมชาติต่างๆ เรื่องของ "ผี" ที่ทำให้เกิดภาวะสมดุลของการอยู่ร่วมกันระหว่างคนกับธรรมชาติ ระบบเหมืองฝาย ฝัสน้ำฝน เป็นต้น

2. ภูมิปัญญาจากประสบการณ์การอยู่ร่วมกัน ภูมิปัญญาแบบนี้มีพฤติกรรมตามแบบแผนของสังคมมีกฎเกณฑ์บอกอย่างนั้นดี หรือไม่ดี มีระบบความสัมพันธ์ของการอยู่ร่วมกันอย่างสันติเป็นหลัก มีความเข้าใจในอนิจจังของชีวิตเป็นแก่นสูงสุด รูปธรรมที่แสดงออก คือ ความเชื่อเรื่องบรรพบุรุษ เช่น ปู่ตา ปู่ย่า ฝ่าผ่แม่ และพิธีกรรมต่างๆ เป็นต้น

3. ภูมิปัญญาจากประสบการณ์เฉพาะด้าน เช่นภูมิปัญญาจากประสบการณ์การทำมาหากินในด้านต่างๆ ภูมิปัญญาด้านการรักษาโรค มีองค์ประกอบหลักๆ อยู่สามส่วนใหญ่ๆ คือ เปลือกนอก กระพี้ และแก่นใน เช่นการรักษาโรค เปลือกนอก คือ การวิเคราะห์สาเหตุของอาการโรค กระพี้ คือหลักคิดในการอธิบายโรค วิเคราะห์โรค และการรักษาพยาบาล ส่วนแก่นใน คือ ปรัชญาในการมองชีวิตว่ารักษาถึงที่สุดและคนป่วยตายก็เพราะถึงคราวหมดอายุสิ้นเคราะห์กรรม

ในอีกลักษณะหนึ่ง สัญญา สัญญาวิวัฒน์ (2535 : 74-88) ได้แบ่งประเภทของภูมิปัญญาท้องถิ่นไทยออกเป็นประเภทได้ ดังนี้

1. ภูมิปัญญาด้านครอบครัว ได้แก่การมีครอบครัว หญิงชายควรมีอายุไล่เลี่ยกันแต่ชายควรแก่กว่ามีการคบหาสมาคมกันพอสมควร มีธรรมเนียมการหมั้นหมายก่อนจึงแต่ง ครอบครัวมักมีผู้ใหญ่หรือญาติผู้เฒ่าอยู่ด้วยเสมอ

2. ภูมิปัญญาด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ เรื่องที่เกี่ยวข้องกับการทำมาหากินซึ่งในสมัยก่อนจะเป็นการเกษตรส่วนใหญ่ได้แก่ เรื่องเกี่ยวกับฟ้าฝน การหาตาดน้ำขุดบ่อบาดาล การดูพืชพันธุ์ การบ่มผลไม้ สมุนไพรปราบศัตรูพืช เป็นต้น

3. ภูมิปัญญาด้านการศึกษา ส่วนใหญ่ในสมัยก่อนแหล่งการศึกษาของไทยสำหรับชาวบ้านทั่วไป คือวัด พระจึงทำหน้าที่เป็นครู นักเรียนที่เป็นลูกศิษย์จะเป็นลูกศิษย์วัดไปโดยปริยาย มีธรรมเนียมให้ชาวยไทย บวช เรียน เพื่อให้ได้รู้หนังสือและหลักธรรมทางศาสนา

4. ภูมิปัญญาด้านการปกครอง ได้แก่การสร้างลักษณะผู้นำให้แก่บุคคลที่เกี่ยวข้องกับการปกครอง เช่นพระมหากษัตริย์ แม่ทัพ นายกองว่าควรเป็นอย่างไร

5. ภูมิปัญญาด้านภาษาและการสื่อสาร ภาษาไทยมีลักษณะพิเศษต่างจากภาษาอื่น ที่เรียกว่าสำนวนและหลากหลายในถ้อยคำ มีวรรณยุกต์ มีลักษณะนาม มีสัมผัสคล้องจอง

6. ภูมิปัญญาด้านศาสนา ภูมิปัญญาในด้านนี้มีที่มาหลายด้านเนื่องจากการนับถือศาสนาที่แตกต่างกันไปของคนไทย แต่ก็คล้ายคลึงกัน เช่น ความรู้เรื่องปัจเจกบุคคล การผูกมิตร เป็นต้น

7. ภูมิปัญญาด้านอนามัยและสาธารณสุข มีลักษณะเด่นชัดเนื่องจากถือว่าเป็นการรักษาโรคแบบหนึ่งที่เรียกว่าแพทย์แผนโบราณ หรือปัจจุบันเรียกว่าแพทย์แผนไทย

8. ภูมิปัญญาด้านศิลปะและนันทนาการ ไทยมีลักษณะของศิลปะเฉพาะตัวและโดดเด่นมากอีกทั้งในแต่ละภาคยังมีลักษณะเฉพาะแยกออกไปอีก รวมทั้งการเล่นต่างๆที่เป็นความเพลิดเพลินด้วย

9. ภูมิปัญญาด้านการคมนาคมขนส่ง ไทยเรามีพาหนะที่ใช้ในการขนส่งที่เป็นเอกลักษณ์ของเราเองทั้งทางบก ทางน้ำ

10. ภูมิปัญญาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นภูมิปัญญาที่แฝงอยู่ในด้านอื่น ๆ รวมทั้งการรู้จักประดิษฐ์และสร้างเครื่องมือต่างๆขึ้นใช้

สำหรับประเภทของเทคโนโลยีพื้นบ้าน อาจแบ่งเป็นกลุ่มได้ดังนี้ ชลทิตย เอี่ยมสำอางค์ และ วิศนึ ศิลตระกูล (2533 : 216) ได้เสนอไว้ดังนี้

1. เทคโนโลยีพื้นบ้านประเภทพลังงาน โดยอาศัยพลังงานตามธรรมชาติมาใช้ ได้แก่ แสงอาทิตย์ กระแสลม ความร้อน ชีวมวล (แก๊ส) ที่ได้จากมูลสัตว์และวัชพืช เป็นต้น

2. เทคโนโลยีพื้นบ้านประเภทวัสดุเหลือใช้ โดยนำวัตถุที่เหลือใช้ในท้องถิ่นมาคิดประดิษฐ์ และใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ เศษไม้ ฟืน ถ่านไม้ ฟางข้าว แกลบ ขี้เลื่อย ชังข้าวโพด ผักตบชวา มูลสัตว์ต่างๆ เป็นต้น

3. เทคโนโลยีพื้นบ้านประเภททรัพยากรในท้องถิ่น เป็นการคิดและสร้างเทคโนโลยีที่อาศัยทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาเป็นวัตถุดิบในการประดิษฐ์เป็นเครื่องมือ เครื่องใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน และช่วยลดต้นทุนในการผลิต

2.5 ความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่น และ เทคโนโลยีพื้นบ้าน

ปัจจุบันในการดำรงชีวิตของคนเราจะพบว่ามีผู้นำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้มากมายโดยเฉพาะผู้คนในเมืองใหญ่ๆ แต่ในชนบทและหมู่บ้านที่ห่างไกลออกไปผู้คนหรือชาวบ้านก็ยังมีการดำรงชีวิตส่วนใหญ่เหมือนสมัยดั้งเดิม ยังมีการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านอยู่มาก และเป็นที่ประจักษ์ชัดมากขึ้นด้วยว่าเทคโนโลยีพื้นบ้านในประเทศไทย สามารถใช้ประโยชน์ได้และที่จริงก็ถูก "ใช้" อยู่โดยคนจำนวนมากในประเทศไทยซึ่งยังสามารถตอบปัญหาที่เกิดขึ้นแก่ชีวิตคนทั่วไปได้มากเพราะเข้าถึงได้ง่ายกว่า (นิธิ เอียวศรีวงศ์ 2537 : 288) จึงเห็นได้ว่าภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านยังมีความสำคัญ ดังที่ ชลทิตย เอี่ยมสำอางค์ และ วิศนึ ศิลตระกูล (2533 : 211-213) ได้อธิบายความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านไว้โดยสรุปดังนี้

การพัฒนาที่มองเพียงด้านเศรษฐกิจอย่างเดียวหรือมองโครงสร้างอำนาจในชุมชน
 อย่างเดียว ยังไม่เพียงพอ เราต้องศึกษาถึงประเด็น ความเชื่อ วัฒนธรรม ประเพณี ระบบการคิด
 ของชาวบ้าน ความเฉลียวฉลาดหรืออัจฉริยะของประชาชน สิ่งเหล่านี้ต้องคำนึงถึงและนำมาใช้ให้เกิด
 ประโยชน์ ภูมิปัญญาท้องถิ่นจึงมีความสำคัญ ผลของกระบวนการภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ปรากฏในสังคม
 หมู่บ้านสะท้อนให้เห็นถึงจริยศาสตร์ ในการดำรงอยู่ร่วมกันหลายประการ คือ

1. เป็นสังคมที่อยู่บนพื้นฐานของความเรียบง่าย
2. มีการประหยัดและอนุรักษ์สูง
3. มีความมั่นคงต่อการเคารพคนและสรรพสิ่ง
4. มีวิถีชีวิตและวิถีแห่งสังคมที่ไม่มุ่งความรุนแรง
5. มีระบบขนาดเล็กๆ กระจายตัวทั้งในแง่กายภาพและอำนาจตัดสินใจ
6. มีการอ่อนน้อมถ่อมตน และประนีประนอมสูง

ความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่นทำให้เกิดผลดีและเป็นประโยชน์ต่อชุมชนหรือท้องถิ่น
 หลายประการคือ

1. ช่วยให้สมาชิกในชุมชนหมู่บ้านดำรงชีวิตร่วมกันอยู่ได้อย่างสงบสุข
2. ช่วยสร้างความสมดุลระหว่างคนกับธรรมชาติแวดล้อม
3. ช่วยให้ผู้คนดำรงตนและปรับเปลี่ยนให้ทันต่อความเปลี่ยนแปลง และผลกระทบ

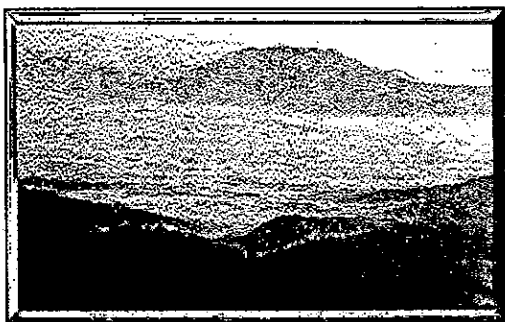
อันเกิดจากสังคมภายนอก

4. เป็นประโยชน์ต่อการทำงานพัฒนาชนบทของเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานต่าง ๆ
 สามารถกำหนดท่าทีการทำงานให้กลมกลืนกับชาวบ้านมากยิ่งขึ้น

ส่วนเทคโนโลยีพื้นบ้านเป็นมรดกอันล้ำค่า เป็นสิ่งที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติ มนุษยชาติ
 เป็นผู้คิดค้นคว้าและพัฒนาให้เหมาะแก่การใช้งาน เรียบง่าย ใช้พลังงาน และทรัพยากรที่มีอยู่แล้วใน
 ท้องถิ่น ทำให้เกิดการประหยัดและคุ้มค่าในการลงทุนที่จะผลิตสิ่งต่างๆ อีกทั้งยังมีความคล่องตัวต่อการ
 ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมกับการใช้งานตามเวลาและสถานการณ์ต่างๆ ได้ สิ่งสำคัญจัด
 ได้ว่าสามารถเกิดการสร้างงานในท้องถิ่นโดยฝีมือแรงงานในท้องถิ่น อีกทั้งยังง่ายต่อการใช้งาน
 การควบคุม การดูแลรักษา และไม่ต้องอาศัยช่างเทคนิค หรือผู้ชำนาญการพิเศษเฉพาะด้านคอย ณะ
 นำการใช้ และดูแลรักษาประจำอีกด้วย

3. ลักษณะภูมิประเทศ ประวัติศาสตร์ขนบธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรม ของภาคเหนือ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่มีอยู่ในภาค
 เหนือตอนบน ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 8 จังหวัด ได้แก่ เชียงราย เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน ลำปาง
 ลำพูน น่าน แพร่ พะเยา หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งได้ว่าดินแดนล้านนา จึงจำเป็นที่จะต้องกล่าวถึง
 สภาพทั่วไปของดินแดนนี้เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นประกอบในการศึกษา ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึง



ทะเลหมอกที่อ่างช้าง



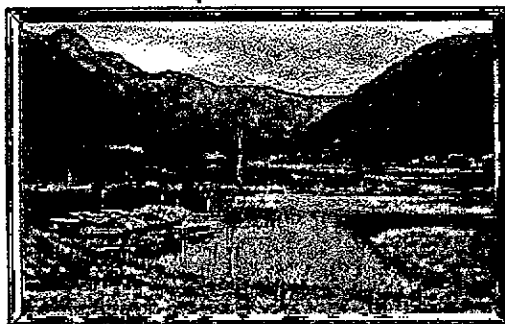
ภูชี้ฟ้า



น้ำพุร้อนโป่งเดือด



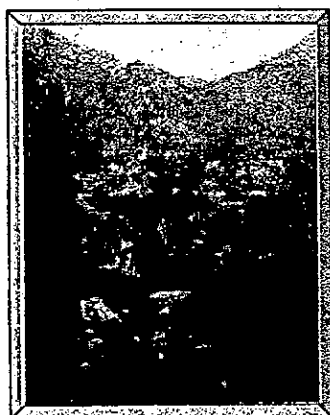
น้ำพุร้อนแจ้ซ้อน



แม่น้ำปิง



ถ้ำธารลอด



ยอดดอยหลวง

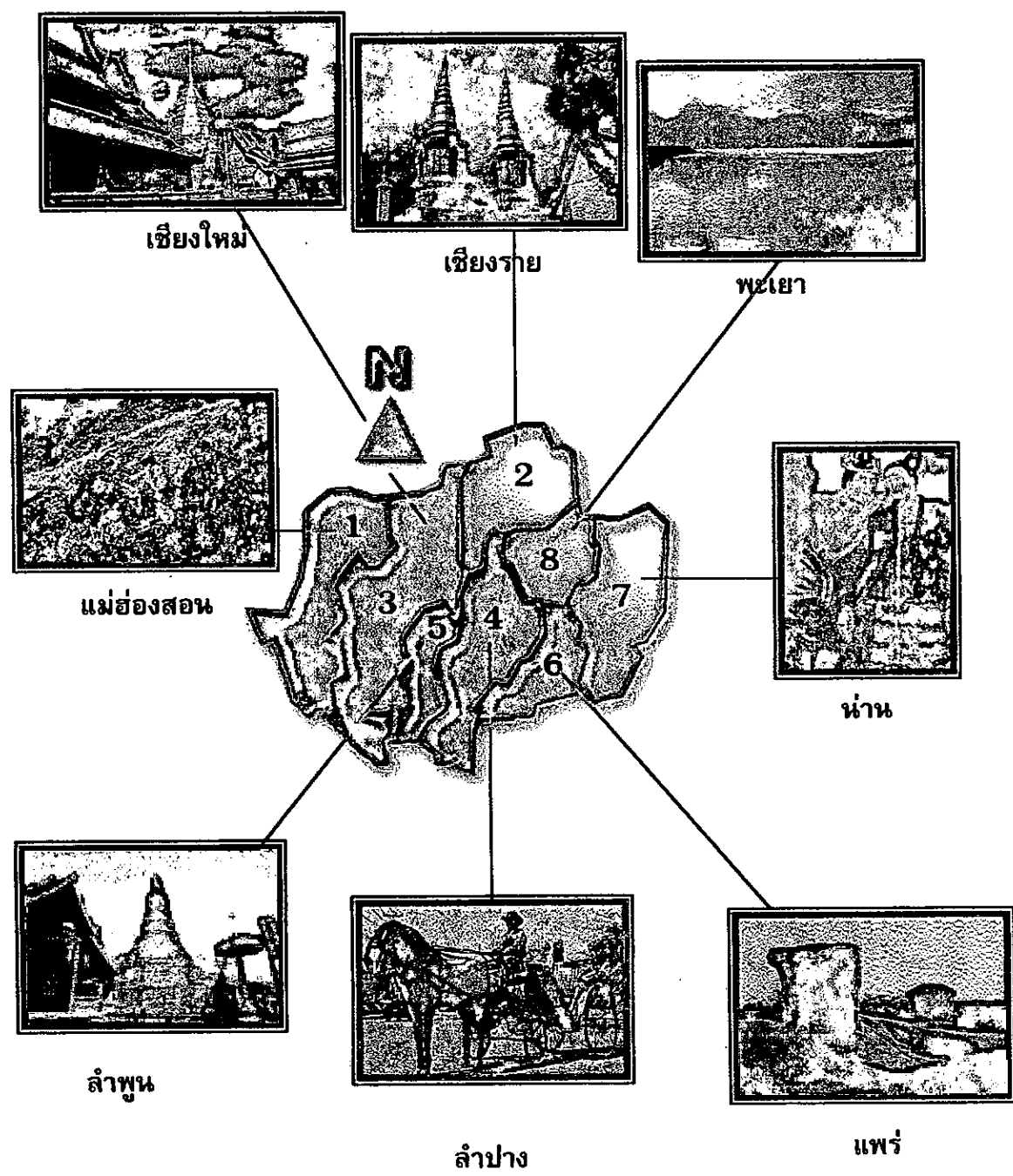


ทิวทัศน์จากเขื่อนสิริกิติ์สู่อ่างเก็บน้ำ



น้ำตกสิริกิติ์

ภาพประกอบ 5 ภูมิประเทศทางภาคเหนือตอนบน



ภาพประกอบ 6 จังหวัดในภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย

ลักษณะภูมิประเทศ ประวัติศาสตร์ ขนบธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรม ของภาคเหนือโดยสังเขป ดังนี้

3.1 ลักษณะภูมิประเทศของภาคเหนือ

ภาคเหนือ เป็นภาคหนึ่งของประเทศไทยที่มีลักษณะภูมิประเทศที่เป็นเทือกเขาที่สลับซับซ้อนแลดูสวยงาม อากาศค่อนข้างเย็นสบายมีป่าไม้อยู่มาก ชีวิตความเป็นอยู่ตลอดจนวัฒนธรรมประเพณีจึงได้รับอิทธิพลจากสิ่งเหล่านี้ด้วย ดังที่ สมยศ กิจคำ (2532 : 12-21) และสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคเหนือ (2539 : 1) ได้กล่าวโดยสรุปถึงลักษณะภูมิประเทศของภาคเหนือไว้ว่า

ภาคเหนือมีพื้นที่ประมาณ 106,027,681 ไร่ แบ่งออกเป็น 17 จังหวัด ได้แก่ อุทัยธานี ดาก กำแพงเพชร นครสวรรค์ พิจิตร สุโขทัย พิษณุโลก อุตรดิตถ์ เพชรบูรณ์ พะเยา แพร่ น่าน ลำปาง ลำพูน เชียงใหม่ เชียงราย และแม่ฮ่องสอน

ลักษณะภูมิประเทศ แบ่งออกเป็น 2 เขต ได้แก่ ภาคเหนือตอนบน ประกอบด้วย 9 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย พะเยา แม่ฮ่องสอน ลำปาง ลำพูน แพร่ น่าน และตาก ลักษณะพื้นที่เป็นภูเขาสลับซับซ้อนเต็มไปด้วยป่าไม้เบญจพรรณ ป่าเต็งรัง ป่าดิบแล้ง ป่าดิบเขา และป่าสนเขาในบริเวณที่สูง และเป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำที่สำคัญหลายสาย ได้แก่ แม่น้ำปิง แม่น้ำยม และแม่น้ำน่าน ซึ่งจะไหลรวมกับแม่น้ำวังกลายเป็นแม่น้ำเจ้าพระยา เนื่องจากสภาพภูมิประเทศเป็นเทือกเขาหินปูนกับหินแกรนิตและมีหินชนิดอื่นๆ แทรกตัวอยู่ในบางบริเวณ ดังนั้นจึงมีแหล่งธรรมชาติที่สำคัญประเภทน้ำตกซึ่งมีขนาดใหญ่ มีความสูงหลายชั้นและมีความกว้างจำนวนมาก และการที่เป็นเทือกเขาหินปูนทำให้เกิดการกัดเซาะจากกระแสน้ำเกิดเป็นถ้ำขนาดใหญ่มีความงดงามหลายแห่ง บางพื้นที่มีรอยแตกของเปลือกโลกจะพบบ่อน้ำร้อนตามธรรมชาติ อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 25.9 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,203 มิลลิเมตร

ภาคเหนือตอนล่างประกอบด้วย 8 จังหวัด ได้แก่ กำแพงเพชร นครสวรรค์ สุโขทัย อุตรดิตถ์ พิษณุโลก พิจิตร เพชรบูรณ์ และอุทัยธานี พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่ม อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 27.6 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,209 มิลลิเมตร

3.2 ประวัติศาสตร์ของภาคเหนือ

เนื่องจากประวัติศาสตร์ทางภาคเหนือมีมานานและเก่าแก่ ตลอดทั้งเกิดอาณาจักรที่สำคัญ หลายอาณาจักร เช่น อาณาจักรสุโขทัย และอาณาจักรล้านนา เป็นต้น แต่เนื่องจากผู้วิจัยเน้นการศึกษางานวิจัยครั้งนี้ในเขตภาคเหนือตอนบน ที่อยู่ในอาณาจักรล้านนาเดิมโดย มีเมืองหรือปัจจุบันคือ จังหวัดเชียงใหม่เป็นศูนย์กลางของอาณาจักร ประวัติศาสตร์ที่จะกล่าวถึงจึงมุ่งกล่าวถึงอาณาจักรนี้โดยตรง

พิเศษ เจียจันทร์พงษ์ (2537 : 37-46) บุญคิด วัชรศาสตร์ (2538 : 1-28) สรัสวดี อ๋องสกุล (2539 : 15-38) เสนอ นิลเดช (2539 : 10-15) ได้อธิบายถึงประวัติของอาณาจักรล้านนาโดยสังเขป ดังนี้

เชียงใหม่เป็นเมืองสำคัญมาแต่โบราณ นับตั้งแต่เมืองเชียงใหม่เป็นราชธานีในสมัยพระยาเม็งราย เมื่อ พ.ศ. 1839 ขนานนามว่า นพบุรีศรีนครพิงค์เชียงใหม่ เป็นศูนย์กลางความเจริญต่างๆ ของดินแดนภาคเหนือซึ่งเรามักเรียกติดปากว่า ล้านนาไทย ตามจริงแล้วควรเป็น ล้านนาไทย ควบคู่กับอาณาจักรล้านช้างในสมัยโบราณ คำว่าล้านนาคือคำอุปมาว่า นาล้านไร่ เพราะดินแดนที่ต่อจากเชียงใหม่ขึ้นไปเป็นภูเขาสูงสลับซับซ้อน พื้นที่ตั้งแต่เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง ลงมาเป็นที่ราบลุ่มอุดมสมบูรณ์ อาณาจักรล้านนาถือว่ามิกษัตริย์ที่สืบเชื้อสายจากพระเจ้าลาวจังกราช ปฐมกษัตริย์ผู้สร้างเมืองหิรัญนครเงินยาง(เชียงใหม่) อันเป็นราชธานีของอาณาจักรเงินยาง เมื่อ พ.ศ. 1181 ก่อนที่พญาเม็งรายจะรวบรวมหัวเมืองต่างๆ และสร้างเมืองเชียงใหม่ขึ้นนั้น หัวเมืองต่างๆ ทางภาคเหนือต่างก็ปกครองแยกต่างหากจากกันเป็นหัวเมืองนครรัฐอิสระ เช่น พะเยา มีกษัตริย์เชื้อสายพ่อขุนจอมธรรมปกครองอยู่ เมืองหิรัญนครเงินยาง (เชียงใหม่) มีกษัตริย์เชื้อสายพระเจ้าลาวจังกราชซึ่งพ่อขุนเม็งรายสืบต่อปกครองอยู่ เมืองลำพูนหรือหริภุญไชย มีกษัตริย์เชื้อสายพระนางจามเทวี คือ พญาธิบาปกครองอยู่

สภาพภูมิศาสตร์ทางเหนือ แม้จะเป็นที่ราบลุ่มแต่ก็เป็นที่ราบลุ่มในบริเวณหุบเขา สลับกับภูเขาที่สลับกับที่ราบลุ่มหัวเมืองต่างๆ ซึ่งต่างเป็นอิสระยากที่จะรวมเป็นอันหนึ่งอันเดียวได้ ขณะที่หัวเมืองทางตอนเหนือพยายามที่จะรวมตัวกันนี้ ไทยทางตอนใต้ันหมายถึงอาณาจักรสุโขทัยได้เริ่มสถาปนาขึ้น ได้ขจัดอิทธิพลของชนชาติขอมออกไปจากอาณาจักรสุโขทัย

พ่อขุนเม็งรายนั้นตามตำนานกล่าวว่า เป็นโอรสของพ่อขุนลาวเม็งและพระนางเทพคำขยาย พ่อขุนเม็งรายมีพระราชประสงค์ที่จะรวบรวมหัวเมืองทางตอนเหนือไว้ในอำนาจและรวมกันเป็นปึกแผ่น ขจัดอิทธิพลราชวงศ์จามเทวี ซึ่งเชื่อกันว่าเป็นอาณาจักรแบบมอญ เมื่อทรงได้ราชสมบัติต่อจากพระราชบิดาในปี พ.ศ. 1805 พระองค์จึงได้ย้ายเมืองจากหิรัญเงินยาง เชียงแสน มาสร้างเมืองเชียงราย เมื่อพ.ศ. 1806 แต่ตั้งอยู่ที่เชียงรายเพียงระยะหนึ่ง เพราะสภาพภูมิประเทศไม่เอื้ออำนวยในการขยายอาณาเขตพ่อขุนเม็งรายจึงทรงย้ายเมืองจากเชียงรายมาอยู่ที่เมืองฝาง ประมาณ พ.ศ. 1817 จึงเห็นได้ว่าพ่อขุนเม็งรายนั้นพยายามที่จะโอบล้อมอาณาจักรลำพูนของพญาธิบาทุกวิถีทาง โดยการส่งขุนอ้ายฟ้าไปเป็นไส้ศึกที่เมืองหริภุญไชย พยายามกระทำการต่างๆ ให้เกิดความแตกแยกในหริภุญไชย ในที่สุดหริภุญไชยก็ตกอยู่ใต้อำนาจการปกครองของพญาเม็งราย และทรงปกครองลำพูนอยู่สามปีก็ทรงย้ายเมืองใหม่อีกครั้งหนึ่ง โดยขึ้นมาจากตอนเหนือของลำพูน ได้แก่ เวียงกุมกาม ซึ่งอยู่ในท้องอำเภอสาร์ภี จังหวัดเชียงใหม่ในปัจจุบันและยังเหลือวัดกาดโถมและวัดเจดีย์เหลี่ยมที่สร้างแต่ครั้งพญาเม็งรายให้เห็นอยู่เป็นหลักฐาน เวียงกุมกามเวลาหน้าน้ำ น้ำจะท่วม ประชาชนได้รับความยากลำบาก พ่อขุนเม็งรายจึงต้องเลิกลาหัยภูมิใหม่ในการสร้างเมือง ในปี พ.ศ. 1839 พระองค์เลือกหาชัยภูมิใหม่ในแถบลุ่มแม่น้ำปิง คือบริเวณที่ตั้งเมืองเชียงใหม่ในปัจจุบัน อันเป็นที่ราบลุ่ม ทางด้านทิศตะวันตกมีขุนเขาล้อมรอบ มีลำธารหลายสาย สามารถชักน้ำจากลำธารนั้นลงมาสู่เมืองได้เป็นอย่างดี ได้ขนานนามว่า "นพบุรีศรีนครพิงค์เชียงใหม่" เป็นศูนย์กลางของอาณาจักรล้านนาไทย มีกษัตริย์สืบเชื้อสายปกครองมาโดยตลอดนาน

กว่า 200 ปี และได้เคยตกอยู่ในความปกครองของพม่าเมื่อปี พ.ศ. 2107 ซึ่งพม่าก็ได้ส่งขุนนางพม่ามาปกครอง เพื่อป้องกันไม่ให้ชาวเมืองเชียงใหม่ฮึดสู้ต่อต้านพม่า นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2107-2319 อันเป็นสมัยกรุงธนบุรีของไทยเมืองเชียงใหม่ก็ได้ร้างโรยไป หรือบางครั้งก็เป็นเมืองร้าง และในปี พ.ศ. 2317 ไทยสามารถขับไล่พม่าออกไปจากล้านนาไทยโดยความร่วมมือของคนไทยกลุ่มหนึ่งจากจังหวัดลำปาง คือ มีพญาจำบ้าน เป็นหัวหน้าร่วมด้วย พญากาวิละ พระเจ้ากรุงธนบุรีจึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ สถาปนาพญาจำบ้านเป็นเจ้าเมืองเชียงใหม่ และพญากาวิละเป็นเจ้าเมืองลำปาง พมามีได้ละความพยายามที่จะตีเชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2319 กองทัพพม่าได้ยกมาตีเชียงใหม่อีก ทางเชียงใหม่ไม่สามารถจะต้านทานกำลังพม่าได้ จึงทิ้งเมืองเชียงใหม่ให้เป็นเมืองร้างอีกระยะหนึ่ง เมื่อพระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลก ได้เสวยราชสมบัติ ณ กรุงเทพฯ ได้ทรงพระกรุณาแต่งตั้งพญากาวิละเป็น พระยาวชิรปราการ ในปี พ.ศ. 2339 เชียงใหม่จึงรวมอยู่กับกรุงเทพฯ ซึ่งมีการปกครองตามแบบการปกครองหัวเมือง คือ เจ้าเมืองมีอิสระในการปกครอง

พม่ายกมาตีเชียงใหม่หลายครั้ง ทางไทยก็พยายามขับไล่ออกจากดินแดนล้านนาให้ได้ สงครามครั้งที่สำคัญที่สุด คือ สงครามปี พ.ศ. 2347 กองทัพไทยทำการขับไล่กองทัพพม่าออกจากล้านนาได้สำเร็จซึ่งขณะนั้นพม่าได้เปลี่ยนศูนย์การปกครองมาอยู่ที่เชียงแสน การขับไล่พม่าครั้งนี้พญากาวิละมีความชอบ ได้รับสถาปนาขึ้นเป็นพระเจ้าเชียงใหม่ มีพระฐานะพระเกียรติแบบเจ้าประเทศราช (แบบพระเจ้านครเวียงจันทน์) นับแต่นั้นมาเชียงใหม่ก็มีการปกครองแบบหัวเมืองอิสระ มีเจ้าผู้ครองนครปกครองต่อมาอีก 8 พระองค์ องค์สุดท้ายก็คือ เจ้าแก้วนรวิรัตน์ เมื่อเจ้าแก้วนรวิรัตน์ถึงแก่พิราลัยแล้ว ทางรัฐบาลก็ยกเลิตำแหน่งเจ้าผู้ครองนครเมื่อปี พ.ศ. 2482

3.3 ขนบธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรม ของภาคเหนือ

วัฒนธรรมล้านนาเป็นวัฒนธรรมที่มีความเป็นตัวของตัวเอง และมีความแตกต่างไปจากวัฒนธรรมของท้องถิ่นอื่นๆในประเทศไทยไม่ว่าจะเป็นวัฒนธรรมด้านศิลปกรรมแขนงต่าง ๆ วัฒนธรรมด้านภาษาพูด ภาษาเขียน หรือวัฒนธรรมด้านความเป็นอยู่ ทั้งยังดำรงรักษาความเป็นเอกลักษณ์นี้ไว้ได้อย่างมั่นคงและยาวนาน ดังที่ สิทธิ บุตรอินทร์ (2523 : 12-14) ได้กล่าวถึงวัฒนธรรมและโลกทัศน์ของชาวล้านนาไว้ว่า ...ประชาชนในภูมิภาคส่วนนี้ ล้วนมีวัฒนธรรมและอารยธรรมเก่าแก่เป็นของตัวเองมาเป็นเวลาช้านาน โดยประมาณได้ถึง 1,200 ปี ชาวเหนือที่เรียกว่า "ชาวล้านนา" จึงได้มีโลกทัศน์ของตัวเอง เป็นตัวกำหนดแนวทางสร้างสรรค์วัฒนธรรมและอารยธรรม อันเป็นวิถีชีวิตสืบต่อเรื่อยมาจวบจนปัจจุบัน ...โลกทัศน์ที่เป็นแก่นแท้เท่าที่ชาวล้านนามีอยู่ เป็นสารัตถะจริง ๆ นั้น ได้รับอิทธิพลอย่างใหญ่หลวง ลึกซึ้ง เหนียวแน่นและขัดแจ้งจากพุทธปรัชญา...โลกทัศน์ดังกล่าวนี้ได้แทรกอยู่และทำหน้าที่เป็นตัวการให้เกิดงานด้านต่างๆของชีวิต เป็นต้นว่า งานด้านศาสนาและความเชื่อ วรรณกรรม ภาษา ศิลปกรรม และการบันเทิง หลักการและปฏิบัติการทางเศรษฐกิจ การเมืองและระเบียบบัญญัติทางการบริหาร สถานภาพ บทบาทและความสัมพันธ์ทางสังคม



แม่น้ำกก จังหวัดเชียงราย

อนุสาวรีย์สามกษัตริย์

วัดเจติยหลวงราชวรวิหาร



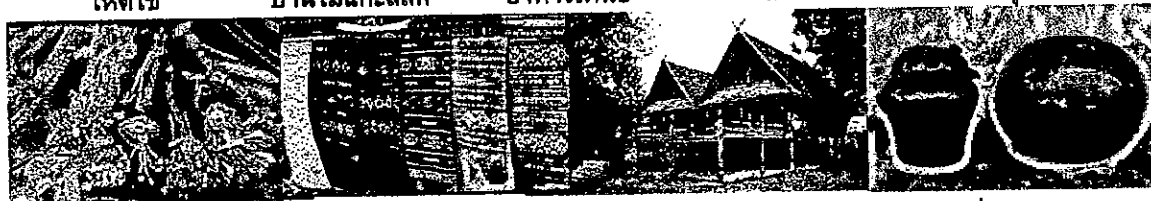
เห็ดไข่

บ้านไม้แกะสลัก

อาหารเหนือ

สงกรานต์

สมนไพร



เครื่องเงิน

ผ้าทอมือ

บ้านกาแล

เครื่องเงิน



ร่มกระดาษสา

กลองสับชัย

เกวียนทางเหนือ

แมงกว่าง



เอื้องผึ้ง

ช่างปั้น

หลกวิดน้ำ

สวนลำไย

น้ำตุง

ภาพประกอบ 7 ประเพณีวัฒนธรรมความเป็นอยู่ในภาคเหนือ

มณี พยอมยงค์ (2529 : 2-3) กล่าวถึงการที่มีลักษณะเฉพาะตัวของวัฒนธรรมล้านนาว่า เกิดจาก...การมีอาณาจักรหลายอาณาจักรเกิดขึ้นบนแผ่นดินล้านนาไทยนั้นเป็นผลดีในด้านการสืบสายอารยธรรมจากอาณาจักรหนึ่งไปสู่อาณาจักรหนึ่งตามลำดับไม่ขาดตอน...และการเกิดศิลปะไม่ว่าของชาติใดจะเกิดขึ้นได้นั้น ก็ด้วยสาเหตุใหญ่ 2 ประการ คือ

1. ความเชื่อถือจารีตประเพณี
2. การนับถือศาสนา

ในทำนองเดียวกันเนื่องจากภูมิปัญญามีรากฐานจากวัฒนธรรมดังที่กล่าวในบทนำแล้วแสดงว่าแผ่นดินล้านน่าย่อมต้องมีภูมิปัญญาและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่เป็นของตัวเอง ซึ่งได้มีสถาบันวิจัยสังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทำการศึกษาอยู่ แต่ยังไม่ได้นำภูมิปัญญาและเทคโนโลยีเหล่านั้นมาอธิบายในเชิงวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาในเรื่องเหล่านี้ให้เป็นระบบเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ทั้งในทางการศึกษาแก่นุชนรุ่นหลัง และนำมาประยุกต์ใช้หรือนำมาผสมผสานกับความรู้และเทคโนโลยีสมัยใหม่ให้เกิดองค์ความรู้ที่เหมาะสมต่อไป

4. หลักการทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบน

จากการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในทางภาคเหนือตอนบน พบว่ามีหลักการทางวิทยาศาสตร์แทรกอยู่เป็นจำนวนมากไม่น้อย ในที่นี้จึงขอกล่าวถึงหลักการทางวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

4.1 สาขาฟิสิกส์ สำหรับหลักการฟิสิกส์พบอยู่ค่อนข้างมากที่สุดโดยเฉพาะในชิ้นงานต่างๆ เช่น เครื่องมือ เครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น กี๋ทอดผ้า เครื่องหีบอ้อย เครื่องมือดักสัตว์ เป็นต้น ซึ่งอาจสรุปหลักการที่พบอยู่ในกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นดังรายละเอียดต่อไปนี้ (กองกัญจน์ และธนกาญจน์ ภัทรกาญจน์ 2529 , จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2541)

4.1.1. การเคลื่อนที่ของอนุภาค

ในส่วนของการเคลื่อนที่มีเรื่องต่างๆที่ควรทราบ ดังนี้

อัตราเร็ว คือ ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไปได้ต่อหนึ่งหน่วยเวลาโดยไม่ได้คำนึงถึงทิศทาง เช่น อัตราเร็วของรถยนต์ เป็น 60 กิโลเมตร/ชั่วโมง

ความเร็ว คือ ระยะจัด (ระยะทางที่สั้นที่สุด) ที่วัตถุเคลื่อนที่ต่อหนึ่งหน่วยเวลาโดยต้องบอกทิศทางในการเคลื่อนที่ด้วย เช่น เรือมีความเร็ว 30 กิโลเมตร/ชั่วโมงไปทางทิศเหนือ

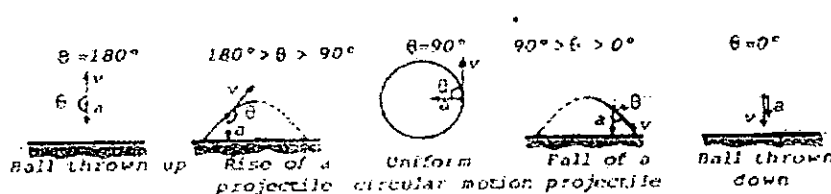
ความเร่ง คือ ความเร็วที่เปลี่ยนไปต่อหนึ่งหน่วยเวลา มักหมายถึงจะมีความเร็วเพิ่มขึ้นเมื่อเวลาเปลี่ยนไป หากมีความเร็วลดลงเมื่อเวลาเปลี่ยนไปอาจเรียกว่า ความหน่วง

อัตราเร็ว คือ อัตราเร็วที่เปลี่ยนไปต่อหนึ่งหน่วยเวลา

วัตถุตกอย่างอิสระ หมายถึง วัตถุที่มีการเคลื่อนที่ในแนวดิ่งด้วยความเร่งคงที่ (ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกมีค่าประมาณ 9.8 เมตร/วินาที²) เมื่อวัตถุตกลงมาใกล้ผิวโลก ความเร็วจะเพิ่มมากขึ้นจนก่อนกระทบผิวโลกจะมีความเร็วมากที่สุด

4.1.1.1 การเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง คือการเคลื่อนที่ของวัตถุโดยมีแรงกระทำขนานกับความเร็ว แบ่งได้ 2 ลักษณะ คือการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงในแนวราบ เช่น การเคลื่อนที่ของเกวียน เรือ รถม้า เป็นต้น และการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงในแนวดิ่ง เช่น การตกของวัตถุ เป็นต้น จัดเป็นการเคลื่อนที่ในมิติเดียว

4.1.1.2 การเคลื่อนที่วิถีโค้ง (Projectile) คือการเคลื่อนที่ของวัตถุโดยมีแรงกระทำทำมุมกับความเร็วอยู่ระหว่าง $0 - 180$ องศา หรือเป็นการเคลื่อนที่ในสองมิติ ซึ่งมีความเร่งตามแนวแกนหนึ่งเป็นศูนย์ และอีกแนวแกนหนึ่งมีค่าคงที่ ซึ่งลักษณะการเคลื่อนที่แบ่ง ได้ 2 ลักษณะ คือ การเคลื่อนที่วิถีโค้งขึ้น เช่น การยิงปืนใหญ่ และ การเคลื่อนที่วิถีโค้งลง เช่น การทิ้งระเบิดจากเครื่องบิน เป็นต้น ดังภาพประกอบ 8

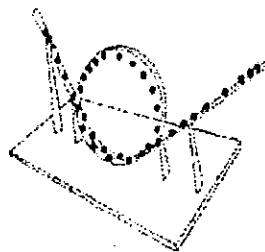
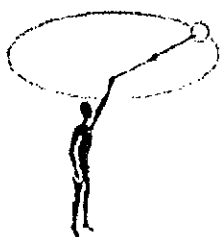


ภาพประกอบ 8 รูปแสดงการเคลื่อนที่แบบต่างๆ

4.1.1.3 การเคลื่อนที่เป็นวงกลม คือการเคลื่อนที่ของวัตถุโดยมีแรงกระทำตั้งฉาก (ทำมุม 90 องศา) กับความเร็ว แบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ การเคลื่อนที่เป็นวงกลมในแนวราบ เช่น การแกว่งลูกตุ้มในแนวราบในอากาศ และการเคลื่อนที่เป็นวงกลมในแนวดิ่ง เช่น รถไฟเหาะตีลังกาในสวนสนุก เป็นต้น ดังภาพประกอบ 9 นอกจากนี้ยังมีการเลี้ยวโค้งของรถยนต์ ก็จัดเป็นการเคลื่อนที่วงกลมเช่นกัน

คำนิยามต่างๆ ที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่เป็นวงกลม

1. อัตราเร็วเชิงเส้น คือความยาวตามส่วนโค้งของวงกลมที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา
2. อัตราเร็วเชิงมุม คือมุมที่จุดศูนย์กลาง(หน่วยเป็นเรเดียน) ที่รองรับความยาวส่วนโค้งของวงกลมที่เคลื่อนที่ในหนึ่งหน่วยเวลา
3. อัตราเร็วเป็นรอบ คือจำนวนรอบของวัตถุที่เคลื่อนที่เป็นวงกลมในหนึ่งหน่วยเวลา
4. อัตราเร็วเป็นคาบ คือเวลาที่วัตถุเคลื่อนที่เป็นวงกลมครบ 1 รอบ



ภาพประกอบ 9 การเคลื่อนที่วงกลมในแนวราบและในแนวตั้ง

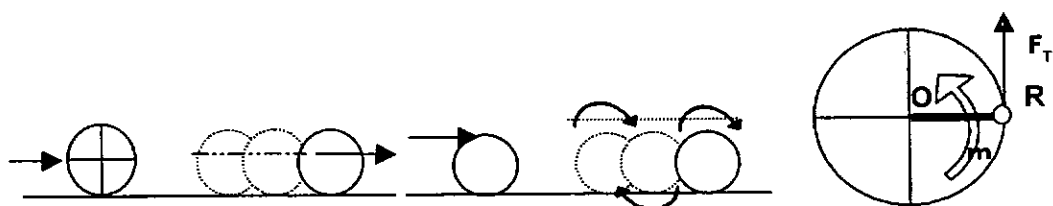
4.1.1.4 การเคลื่อนที่แบบหมุน การหมุนของวัตถุจะเกิดขึ้นเมื่อแรงกระทำต่อวัตถุไม่ผ่านจุดศูนย์กลางมวลทำให้เกิดโมเมนต์ของแรงขึ้นเรียกว่า ทอร์ก (Torque)

การหมุนของวัตถุแยกการพิจารณาเป็น 2 กรณี คือ

1. การหมุนรอบแกนที่ตรงไว้ เช่น การหมุนของพัดลม
2. การหมุนรอบแกนที่ไม่ตรงไว้ เช่น การหมุนของลูกข้าง

การศึกษาการเคลื่อนที่แบบหมุนของวัตถุ วัตถุที่ใช้ศึกษาต้องเป็นวัตถุแข็งเกร็ง (Rigid body) ซึ่งมีรูปทรงแน่นอน สำหรับลักษณะการเคลื่อนที่ขึ้นอยู่กับแรงภายนอกที่มากระทำต่อวัตถุ โดยแยกพิจารณาได้ ดังนี้

1. ถ้าแรงภายนอกกระทำต่อวัตถุมีแนวแรงผ่านจุดศูนย์กลางมวลจะทำให้วัตถุเคลื่อนที่แบบเลื่อนตำแหน่งเพียงอย่างเดียว เช่น การเตะลูกฟุตบอลไม่ให้มีการหมุนจะต้องเตะโดยให้แนวแรงผ่านจุดศูนย์กลางมวลของลูกฟุตบอล
2. ถ้าแรงภายนอกกระทำต่อวัตถุมีแนวแรงไม่ผ่านจุดศูนย์กลางมวลจะทำให้วัตถุเคลื่อนที่แบบหมุน เช่น การเตะลูกฟุตบอลให้หมุนจะต้องเตะโดยให้แรงกระทำที่ผิวโดยแนวแรงสัมผัสผิวจะทำให้เกิดทอร์ก ลูกฟุตบอลจะหมุนได้ ดังภาพประกอบ 10



แรงกระทำผ่านจุดศูนย์กลางมวล แรงกระทำที่ผิววัตถุในแนวเส้นสัมผัส วัตถุเคลื่อนที่แบบหมุน

ภาพประกอบ 10 การเคลื่อนที่แบบหมุน

4.1.1.5

4.1.5 กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน เป็นกฎที่ใช้กับการเคลื่อนที่ได้ทุกชนิด มี 3

ข้อ คือ

กฎข้อที่ 1 กล่าวว่า "วัตถุทุกชนิดจะดำรงสภาพหยุดนิ่งหรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ตราบใดที่ไม่มีแรงภายนอกมากระทำ" หรือคือ กฎแห่งความเฉื่อย

กฎข้อที่ 2 กล่าวว่า "ความเร่งเป็นปฏิภาคโดยตรงกับแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุโดยมีทิศทางเดียวกันและเป็นปฏิภาคผกผันกับมวลของวัตถุ"

กฎข้อที่ 3 กล่าวว่า "ทุกแรงกิริยาย่อมมีแรงปฏิกิริยาซึ่งมีขนาดเท่ากัน แต่มีทิศตรงข้ามกันเสมอ" หรือแรงกระทำซึ่งกันและกันของวัตถุย่อมมีขนาดเท่ากัน แต่ทิศตรงข้าม

4.1.2. สภาพสมดุลของวัตถุ

4.1.2.1 สมดุล หมายถึงสภาพของวัตถุที่มีแรงกระทำลัพธ์เป็นศูนย์ ทำให้วัตถุรักษาสภาพเดิมไว้ คือ อาจหยุดนิ่ง หรือเคลื่อนที่ก็ได้แต่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่หรือความเร่งเป็นศูนย์ จัดเป็นสมดุลต่อการเคลื่อนที่ ส่วนสมดุลต่อการหมุนหมายถึงวัตถุไม่มีการหมุนแต่อาจยังเคลื่อนที่อยู่กับที่ก็ได้ สำหรับสมดุลสมบูรณ์ของวัตถุ หมายถึงวัตถุนั้นสมดุลทั้งการเคลื่อนที่และการหมุน ซึ่งแรงกระทำต่อวัตถุเป็นไปตามเงื่อนไข 2 ประการ คือ

1. แรงลัพธ์เป็นศูนย์ หรือผลรวมของแรงทุกแรงที่กระทำต่อวัตถุเป็นศูนย์
2. ผลรวมของโมเมนต์ของแรงทุกแรงที่กระทำต่อวัตถุเป็นศูนย์

การสมดุล แบ่งออกได้ 3 ประเภท คือ

4.1.2.1.1 สมดุลเสถียร (Stable equilibrium) คือการสมดุลของวัตถุซึ่งเมื่อมีแรงมาขยับวัตถุจากตำแหน่งสมดุลแล้วถ้าแรงนั้นหยุดกระทำ วัตถุสามารถกลับมายู่ในตำแหน่งสมดุลเดิมได้อีก ถ้าแรงกระทำต่อวัตถุไม่ทำให้จุดศูนย์ถ่วงของวัตถุเลยฐาน

4.1.2.1.2 สมดุลไม่เสถียร (Unstable equilibrium) คือการสมดุลของวัตถุซึ่งเมื่อมีแรงมาขยับวัตถุจากตำแหน่งสมดุลแล้ววัตถุจะไปอยู่ในตำแหน่งอื่นไม่สามารถกลับมายู่ในตำแหน่งสมดุลเดิมได้อีก

4.1.2.1.3 สมดุลสะเทิน (Neutral equilibrium) คือการสมดุลของวัตถุซึ่งเมื่อมีแรงมาขยับวัตถุจากตำแหน่งสมดุลแล้วถ้าแรงนั้นหยุดกระทำ วัตถุจะอยู่ในตำแหน่งหรือลักษณะใดมันก็อยู่ในตำแหน่งหรือลักษณะนั้นไม่กลับสู่ตำแหน่งเดิมและไม่ได้ไปสู่ตำแหน่งใหม่

ความตึงเชือก เมื่อมีแรงมากระทำต่อเส้นเชือก เช่นนำวัตถุมาผูกกับเชือกแขวนกับเพดาน จะทำให้เชือกมีความตึงเนื่องจากน้ำหนักของวัตถุ

โมเมนต์ คือ ผลคูณของแรงรอบจุดหนึ่งซึ่งหาได้จาก ผลคูณของแรงกับระยะตั้งฉากจากจุดหมุนถึงแนวแรง

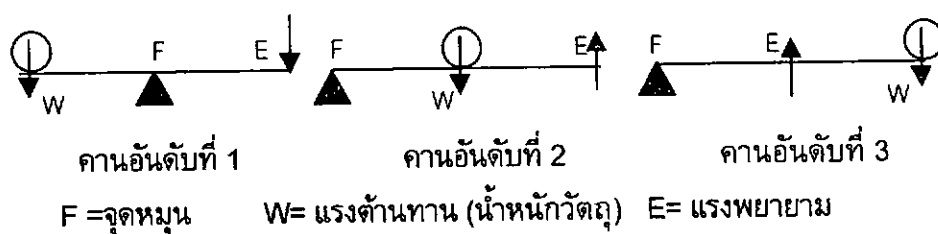
4.1.2.2 เครื่องกล คือเครื่องมือที่ช่วยในการทำงาน ซึ่งมักช่วยผ่อนแรงหรือบางครั้งไม่ได้ผ่อนแรงแต่อำนวยความสะดวกให้ เครื่องกลอย่างง่ายแบ่งเป็น 6 ประเภท คือ

4.1.2.2.1 คาน เป็นวัตถุที่มีลักษณะยาวเป็นเส้นตรงแข็งเกร็งมีขนาดสม่ำเสมอ แบ่งได้ 3 ประเภท ดังภาพประกอบ 11 คือ

4.1.2.2.1.1 คานอันดับที่ 1 มีจุดหมุนอยู่ระหว่าง แรงพยายามกับแรงต้านทานช่วยผ่อนแรงในการทำงาน เช่น คีม กรรไกร ชะแลง ตาชั่งจีน

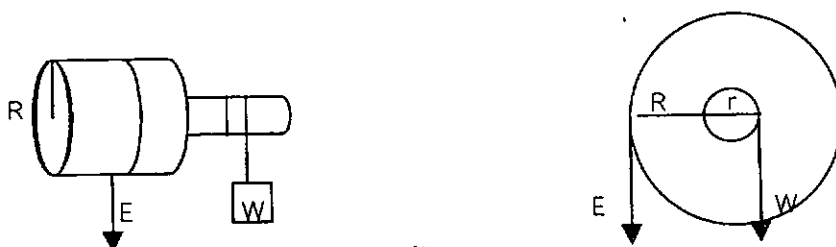
4.1.2.2.1.2 คานอันดับที่ 2 มีแรงต้านทานอยู่ระหว่างจุดหมุนกับแรงพยายาม ช่วยผ่อนแรงในการทำงาน เช่น มีดตัดกระดาษ มีดตัดอ้อย รถเข็นดิน

4.1.2.2.1.3 คานอันดับที่ 3 มีแรงพยายามอยู่ระหว่างจุดหมุนกับแรงต้านทาน ไม่ช่วยผ่อนแรง เช่น ครกกระเดื่อง ตะเกียบ คีมคีบถ่าน พลั่วตักดิน ปากกา



ภาพประกอบ 11 คานอันดับต่างๆ

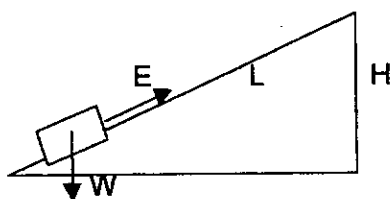
4.1.2.2.2 ล้อและเฟลา เป็นเครื่องกลที่ประกอบด้วยแกนวงกลมสองอันซ้อนกันโดยมีจุดศูนย์กลางร่วมกัน แกนอันเล็กอยู่ด้านในเรียกว่า เฟลา ส่วนอันใหญ่อยู่ด้านนอกเรียกว่า ล้อ ในการออกแรงพยายามจะทำให้ล้อ ส่วนน้ำหนักหรือแรงต้านทานจะทำให้เฟลา ดังภาพประกอบ 12 ซึ่งจะทำให้ออกแรงที่ล้อน้อยกว่าช่วยผ่อนแรงได้ เช่น ที่ตักน้ำขึ้นจากบ่อ ที่กรอตัวย เครื่องกลึงไม้ เป็นต้น



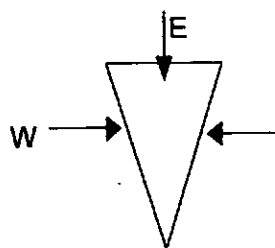
ล้อและเฟลา

ภาพประกอบ 12 ล้อและเฟลา

4.1.2.2.3 พื้นเอียง หรือระนาบเอียง เป็นเครื่องกลที่มีลักษณะเป็นสามเหลี่ยมมุมฉากใช้ช่วยผ่อนแรงในการยกของขึ้นที่สูง ตัวอย่าง เช่น บันได ดังภาพประกอบ 13



ภาพประกอบ 13 พื้นเอียง

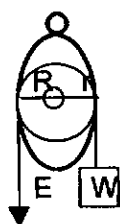


ภาพประกอบ 14 ลิ้ม

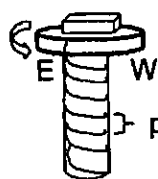
4.1.2.2.4 ลิ้ม เป็นเครื่องกลที่มีลักษณะเป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ใช้ในการช่วยผ่อนแรงในการขยายสิ่งต่างๆ เช่น เนื้อไม้ ตัวอย่างเครื่องกลชนิดนี้ได้แก่ ขวาน มีด ลิ้มดอกไม้ เป็นต้น ดังภาพประกอบ 14

4.1.2.2.5 รอก เป็นเครื่องกลที่มีลักษณะคล้ายล้อโดยใช้เชือกคล้องผ่านเพื่อช่วยอำนวยความสะดวก หรือผ่อนแรง ยังสามารถแบ่งออกเป็นรอกเดี่ยว คือการใช้รอกตัวเดียว กับรอกพวงซึ่งเป็นการนำรอกมารวมกันเป็นระบบ ซึ่งมีถึง 3 ระบบด้วยกัน ดังภาพประกอบ 15

4.1.2.2.6 สกรู เป็นเครื่องกลที่มีลักษณะคล้ายล้อและเพลาคู่ส่วนที่เป็นเพลาคู่จะยื่นออกมาและเป็นเกลียว ช่วยในการผ่อนแรงได้เมื่อหมุนให้สกรูหมุนครบรอบจะสามารถช่วยยกของขึ้นหรือลงได้ ตัวอย่าง เช่น แม่แรงยกรถ ดังภาพประกอบ 16



ภาพประกอบ 15 รอก



ภาพประกอบ 16 สกรู

4.1.3 งาน พลังงาน

4.1.3.1 งาน หมายถึง ผลที่เกิดจากแรงภายนอกกระทำต่ออนุภาคหรือวัตถุ แล้วทำให้อนุภาคหรือวัตถุนั้นเกิดการเคลื่อนที่ตามแนวแรงนั้น

4.1.3.2 พลังงาน เป็นปริมาณทางฟิสิกส์ที่มักจะใช้คู่ไปกับปริมาณงาน อาจกล่าวได้ว่าปริมาณทั้งสองอย่างนี้เป็นสิ่งเดียวกันแต่อาจหรือคิดถึงในต่างสถานะกัน เมื่อหาปริมาณงานที่เกิดขึ้นหรือเสียไปกับวัตถุใดๆ ทำให้ทราบพลังงานของวัตถุนั้นเปลี่ยนจากเดิมเท่าใดและอย่างไร ในทำนองเดียวกันถ้าสามารถหาว่าพลังงานในขณะใดขณะหนึ่งต่างไปจากพลังงานเริ่มต้นเท่าใดแล้ว ก็ทราบได้ทันทีว่าปริมาณที่เกี่ยวข้องกับวัตถุนั้นเป็นอย่างไร พลังงานมีหลายรูป เช่น พลังงานเคมี พลังงานความร้อน พลังงานไฟฟ้า พลังงานกล เป็นต้น พลังงานสามารถเปลี่ยนจากรูปหนึ่งไปยังอีกรูปหนึ่งได้ เช่น พลังงานจากน้ำตกซึ่งเป็นพลังงานกลไปหมุนไดนาโมได้พลังงานไฟฟ้าออกมา ในทางฟิสิกส์จัดพลังงานกลออกเป็นสองประเภทคือ พลังงานศักย์ และพลังงานจลน์

4.1.3.2.1 พลังงานศักย์ คือพลังงานที่เกิดขึ้นเมื่อวัตถุมีการเปลี่ยนตำแหน่งจากระดับหนึ่งไปสู่อีกระดับหนึ่ง อาจแบ่งได้เป็น

4.1.3.2.1.1 พลังงานศักย์โน้มถ่วง เกิดจากการเปลี่ยนระดับของวัตถุจากระดับหนึ่งไปสู่อีกระดับหนึ่ง ยิ่งสูงขึ้นไปก็จะมีพลังงานศักย์สะสมมากขึ้น

4.1.3.2.1.2 พลังงานศักย์ยืดหยุ่น คือพลังงานที่สะสมอยู่ในสปริงที่ทำให้สปริงยืดออกหรือหดเข้าจากตำแหน่งสมดุล ยิ่งยืดออกมากหรือหดสั้นเข้าไปมากจะมีพลังงานศักย์สะสมมาก

4.1.3.2.2 พลังงานจลน์ คือพลังงานที่เกิดขึ้นในขณะที่วัตถุกำลังเคลื่อนที่เป็นพลังงานของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่นั้น

4.1.3.3 โมเมนตัม คือ ปริมาณการเคลื่อนที่ซึ่งพยายามทำให้วัตถุนั้นพุ่งไปข้างหน้า วัตถุใดมีโมเมนตัมมากจะทำให้หยุดได้ยากกว่าวัตถุที่โมเมนตัมน้อย

4.1.3.4 กำลัง หมายถึง อัตราการทำงาน หรืองานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา

4.1.4. สมบัติของสาร

4.1.4.1 สถานะของสารกับการเปลี่ยนสถานะ

สารที่มีอยู่ทั่วไปสามารถแบ่งได้เป็น 3 สถานะ คือ

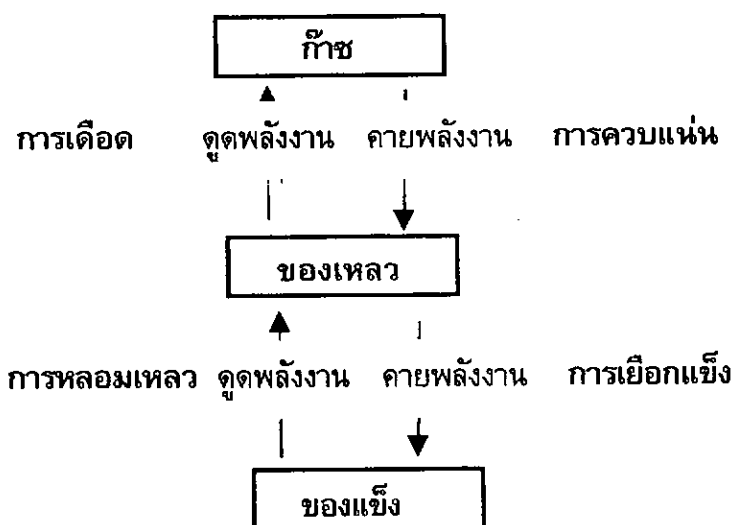
4.1.4.1.1 ของแข็ง (Solid) เป็นสถานะของสารที่มีรูปร่างปริมาตรและมวลคงที่ อนุภาคของสารมีการเคลื่อนที่น้อยมากคือเป็นเพียงการสั่นของอนุภาค มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมาก อาจมีการยึดเหนี่ยวกันเป็นรูปร่างต่างๆที่เรียกว่าโครงผลึกได้ เช่นน้ำในสถานะของแข็ง อนุภาคจะยึดกันเป็นโครงผลึกรูปหกเหลี่ยมทำให้เกิดช่องว่างตรงกลางปริมาตรของน้ำแข็งจึงเพิ่มขึ้นมากกว่าเมื่อน้ำยังเป็นของเหลว เป็นต้น

4.1.4.1.2 ของเหลว (Liquid) เป็นสถานะของสารที่มีปริมาตรและมวลคงที่แต่รูปร่างไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับภาชนะที่ใส่ เนื่องจากอนุภาคของสารมีการเคลื่อนที่มากขึ้นและมีทิศทางไม่แน่นอน แต่แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคก็ยังมีมากกว่าพลังงานจลน์ของอนุภาค ทำให้ของเหลวสามารถไหลถ่ายเทได้ ซึ่งเป็นสมบัติอย่างหนึ่งของของเหลว

4.1.4.1.3 ก๊าซ (Gas) เป็นสถานะของสารที่มีมวลคงที่ แต่รูปร่างและปริมาตรไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับภาชนะที่ใส่ เนื่องจากอนุภาคมีพลังงานจลน์มากกว่าแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค ทำให้สามารถเคลื่อนที่ได้อย่างค่อนข้างอิสระ (ยังคงมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคอยู่บ้าง) ปริมาตรของก๊าซจึงครอบครองปริมาตรของภาชนะนั้นทั้งหมด ซึ่งถ้าปริมาตรภาชนะเปลี่ยนไปจะมีผลต่อความดันของก๊าซด้วย ในทำนองเดียวกันพบว่าถ้าอุณหภูมิของก๊าซเปลี่ยนไปก็จะมีผลต่อความดันและปริมาตรของก๊าซนั้นด้วย ฉะนั้นการกล่าวถึงปริมาตรของสารในสถานะก๊าซจึงต้องมีการกำหนดอุณหภูมิและความดันของก๊าซนั้นด้วย

4.1.4.2 การเปลี่ยนสถานะของสาร

จากที่กล่าวถึงสถานะของสารไปแล้วจะพบว่าถึงแม้สารในสถานะของแข็งจะดูคงที่หรือเสถียรที่สุดแต่ก็ยังมีการเคลื่อนที่ในลักษณะการสั่นอยู่ เนื่องจากอนุภาคมีการสะสมพลังงานจลน์ไว้ หากเราให้พลังงานเพิ่มเติมเข้าไป เช่นการให้พลังงานความร้อน จะทำให้อนุภาคมีการสะสมพลังงานจลน์มากขึ้นจึงมีการเคลื่อนที่ได้มากขึ้นจนไม่สามารถเกาะกันเป็นโครงผลึกได้อีกจึงแตกออกทำให้รูปร่างไม่แน่นอนเปลี่ยนสถานะกลายเป็นของเหลว แต่พลังงานก็ยังไม่มากกว่าแรงยึดเหนี่ยว อนุภาคจึงยังคงมีการเคลื่อนที่ติดต่อกันอยู่ในลักษณะที่เรียกว่าการไหล และสารซึ่งเป็นของเหลวที่มีการเคลื่อนที่ในลักษณะนี้ ซึ่งรวมทั้งสารที่เป็นก๊าซด้วยจะเรียกรวมกันว่า ของไหล (Fluid) แต่หากอนุภาคได้รับพลังงานมากพอจนเอาชนะแรงยึดเหนี่ยวได้อนุภาคก็จะหลุดออกมาจากก้อนของเหลวเปลี่ยนสถานะกลายเป็นก๊าซที่เคลื่อนที่ด้วยค่าพลังงานจลน์ที่สะสมไว้ จึงเห็นได้ว่าการที่สารจะเปลี่ยนสถานะได้ต้องมีการสะสมพลังงาน หากเปลี่ยนจากของแข็งเป็น ของเหลว และก๊าซในที่สุด ในทางตรงกันข้ามหากสารเปลี่ยนสถานะจากก๊าซเป็นของเหลว หรือเปลี่ยนจากของเหลวเป็นของแข็ง จะต้องมีการคายหรือถ่ายเทพลังงานออกมาจากอนุภาคจึงจะเปลี่ยนสถานะได้ อาจสรุปได้ดังภาพประกอบ 17



ภาพประกอบ 17 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการเปลี่ยนสถานะ

กันดังนี้

สำหรับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารในแต่ละช่วงมีการเรียกชื่อแตกต่างกัน

การหลอมเหลว คือ การที่สารเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว

การเยือกแข็ง คือ การที่สารเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็ง

การเดือด คือ การที่สารเปลี่ยนสถานะจากของเหลวไปเป็นก๊าซ

การควบแน่น คือ การที่สารเปลี่ยนสถานะจากก๊าซไปเป็นของเหลว

โดยปกติอุณหภูมิที่สารหลอมเหลว หรือเยือกแข็งจะมีค่าเท่ากัน เช่น น้ำ จะมีจุดเดือดและจุดเยือกแข็งที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ในทำนองเดียวกันอุณหภูมิของสารที่เดือด และควบแน่นก็เท่ากันด้วย เช่น น้ำ มีจุดเดือดและจุดควบแน่นที่ 100 องศาเซลเซียส เป็นต้น

4.1.4.3 ความหนาแน่น ความถ่วงจำเพาะของสาร

จัดเป็นสมบัติเฉพาะตัวอย่างหนึ่งของสารซึ่งสามารถใช้อบ่งชนิดของสารได้ เช่น น้ำ จะมีความหนาแน่น 1 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร หรือมีความถ่วงจำเพาะเท่ากับ 1 เสมอ หรือปรอทมีความหนาแน่น 13.6 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร หรือมีความถ่วงจำเพาะ เท่ากับ 13.6 เสมอ เป็นต้น สำหรับนิยามของความหนาแน่นและความถ่วงจำเพาะ ได้แก่

ความหนาแน่น คือ มวลของสารต่อหนึ่งหน่วยปริมาตร มีหน่วยเป็น กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร หรือ กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร

ความถ่วงจำเพาะ คือ การเปรียบเทียบความหนาแน่นของสารต่อความหนาแน่นของน้ำ บางครั้งอาจเรียกว่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ เนื่องจากการเปรียบเทียบว่าสารมีความหนาแน่นเป็นกี่เท่าของน้ำ (สารมีมวลเป็นกี่เท่าของน้ำ) จึงไม่มีหน่วย

4.1.4.4 ความยืดหยุ่นของสาร

จัดเป็นสมบัติอย่างหนึ่งของสารในสถานะของแข็งในการที่สามารถคืนรูปร่างปกติของมันได้เมื่อแรงที่มากระทำหมดไป ของแข็งแต่ละชนิดมีความยืดหยุ่นมากน้อยต่างกัน ของแข็งที่มีความแข็งมากจะมีความยืดหยุ่นน้อย ในขณะที่ของแข็งที่แข็งมากนักจะมีความยืดหยุ่นมากกว่า เช่น ยางมีความแข็งน้อยกว่าเมื่อเทียบกับเหล็ก แต่จะมีความยืดหยุ่นมากกว่า เป็นต้น หากเรานำเหล็กมาดึงเป็นเส้นลวดแล้วยืดปลายข้างหนึ่งไว้แล้วออกแรงมาก ๆ ดึงที่ปลายอีกข้างหนึ่งพบว่าเหล็กจะยืดออกเล็กน้อย หากเราเปรียบเทียบความยาวของลวดที่เพิ่มขึ้นต่อความยาวของลวดเดิมเราจะเรียกค่าที่ได้นี้ว่า ความเครียด (Strain) สำหรับในกรณีนี้จัดเป็นความเครียดตามยาว แต่ถ้าวางแรงที่กระทำต่อเส้นลวดต่อพื้นที่หน้าตัดของเส้นลวด เราเรียกค่าที่ได้นี้ว่า ความเค้น (Stress) สำหรับในกรณีนี้จัดเป็นความเค้นดึง แสดงว่าเหล็กมีความยืดหยุ่นเช่นกัน

4.1.5 ความร้อน

การถ่ายเทความร้อน เมื่อวัตถุตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปมีอุณหภูมิแตกต่างกัน (มีระดับความร้อนต่างกัน) วัตถุที่มีอุณหภูมิสูงจะถ่ายเทความร้อนไปยังวัตถุที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า จน

กระทั่งมีอุณหภูมิเท่ากันจึงจะหยุดถ่ายเทความร้อน ซึ่งถ้าไม่มีการสูญเสียความร้อนให้กับสิ่งแวดล้อม จะพบว่าปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทออกมาจะเท่ากับปริมาณความร้อนที่ได้รับ หรือกล่าวได้ว่า

"ปริมาณความร้อนลดเท่ากับปริมาณความร้อนเพิ่ม"

ในการถ่ายเทความร้อนนั้นมีอยู่ 3 ลักษณะ คือ

- 1. การนำความร้อน เป็นการถ่ายเทความร้อนโดยอาศัยตัวกลางที่เป็นของแข็ง เช่น โลหะต่างๆ ซึ่งโลหะเงินสามารถนำความร้อนได้ดีที่สุด ส่วนแก้ว ยาง พลาสติก ไม่กัมมันต์จัดเป็นตัวนำความร้อนที่เลว
- 2. การพาความร้อน เป็นการถ่ายเทความร้อนโดยอาศัยตัวกลางที่เป็นของไหล คือของเหลว หรือก๊าซ เช่นการพาความร้อนของน้ำ อากาศ เป็นต้น
- 3. การแผ่รังสี เป็นการถ่ายเทความร้อนโดยไม่ต้องอาศัยตัวกลาง เช่น การแผ่รังสีของดวงอาทิตย์มายังโลก ซึ่งต้องผ่านอวกาศ ซึ่งเป็นสุญญากาศ เป็นต้น

4.1.6 เสียง

เสียงจัดเป็นพลังงานรูปหนึ่งมีการเคลื่อนที่เป็นคลื่นที่ต้องอาศัยตัวกลางหรือคลื่นกลและเป็นคลื่นตามยาว เสียงเกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุ เคลื่อนที่โดยต้องอาศัยตัวกลางเพื่อถ่ายทอดพลังงานโดยทำให้อนุภาคของตัวกลางสั่นสะเทือน เสียงเดินทางผ่านสุญญากาศไม่ได้และเสียงเดินทางผ่านตัวกลางได้ดีตามลำดับจากมากไปน้อย ได้แก่ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ อัตราเร็วของเสียงในอากาศขึ้นอยู่กับความหนาแน่นและอุณหภูมิ เมื่อใดอากาศมีความดันสูงมาก มีความหนาแน่นมาก อัตราเร็วของเสียงจะเพิ่มขึ้นและถ้าอุณหภูมิอากาศสูงขึ้น เสียงก็มีอัตราเร็วสูงขึ้นด้วย

ตาราง 1 แสดงอัตราเร็วของเสียงในตัวกลางแต่ละชนิด

ตัวกลาง	ความหนาแน่น 20 C (กรัม / ซี.ซี.)	อัตราเร็วของเสียงที่ 20 C (เมตร/วินาที)
อากาศ	1.29 x 10	344
น้ำ	0.39	1498
เหล็ก	7.90	5130

4.1.6.1 ธรรมชาติของเสียง ได้แก่ระดับของเสียง ความดังของเสียง และคุณภาพของเสียง

4.1.6.1.1 ระดับของเสียง คือเสียงสูงต่ำ ซึ่งเกิดจากความถี่ของเสียง โดยเสียงสูงคือ เสียงที่มีความถี่หรือจำนวนรอบของการสั่นในหนึ่งหน่วยเวลาวัดเป็นรอบต่อวินาทีหรือเฮิรตซ์มาก หรือความถี่สูง เช่น เสียงผู้หญิง เล่นเอ็นซิ่งให้ตึง กลองหนังตึง เป็นต้น ส่วนเสียงต่ำคือเสียงที่มีความถี่ต่ำ เช่น เสียงผู้ชาย เป็นเสียงทุ้ม เสียงเกิดจากเอ็นซิ่งให้หย่อน มนุษย์มีความจำกัดในการได้ยินระดับของเสียงโดยปกติทุกคนจะได้ยินเสียงที่มีความถี่ระหว่าง 20 - 20,000 เฮิรตซ์ เสียงที่หูคนไม่ได้ยินเรียกว่า เสียงเจียบ ได้แก่ เสียงอินฟราโซนิก (Infrasonic) มีความถี่ต่ำกว่า 20 เฮิรตซ์ และเสียงอัลตราโซนิก (Ultrasonic) มีความถี่สูงกว่า 20,000 เฮิรตซ์

4.1.6.1.2 ความดังของเสียง คือ พลังงานของเสียงที่ตกกระทบพื้นที่ 1 ตารางหน่วยใน 1 หน่วยเวลาเรียกบริเวณนั้นว่าความเข้มของเสียง ความดังของเสียงวัดเป็น "เบล" (Bell) หรือ เดซิเบล (Decibell) เสียงเบาที่สุดที่หูคนได้ยินมีค่า 0 เดซิเบล เสียงดังมากที่สุดที่ฟังได้คือ 120 เดซิเบล ถ้าดังกว่านี้ก็ยังได้ยินแต่จะทนไม่ค่อยได้ จัดเป็น เสียงเป็นพิษ องค์การอนามัยโลกกำหนดว่าเสียงที่เป็นพิษคือ เสียงที่ดังเกิน 85 เดซิเบล ได้ยินนานเกินกว่าวันละ 8 ชั่วโมง

4.1.6.1.3 คุณภาพของเสียง หมายถึง ลักษณะของเสียงที่แตกต่างกัน เช่น เสียงของ ขลุ่ย เปียโน กลอง มีคุณภาพของเสียงแตกต่างกัน เป็นต้น

หูคนเมื่อได้ยินเสียง ประสาทหูจะรับเสียงติดอยู่นาน $1/10$ วินาที หากได้ยินเสียงเดียวกันสองครั้งในเวลาน้อยกว่านี้จะได้ยินเป็นเสียงเดียว แต่ถ้านานกว่านี้จะได้ยินเป็นสองเสียง เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า เสียงก้อง (Echo) เช่นเมื่อยืนอยู่หน้าผาแล้วตะโกนคลื่นเสียงจะเดินทางจากปากผู้ตะโกนไปกระทบหน้าผาแล้วสะท้อนกลับใช้เวลาเดินทางนานกว่า $1/10$ วินาที ก็จะได้ยินเสียงที่ตะโกนอีกครั้ง

4.1.6.2 คุณสมบัติของเสียง บางประการที่น่าสนใจได้แก่

4.1.6.2.1 การหักเหของคลื่นเสียง (Refraction) เสียงเมื่อเดินทางผ่านตัวกลางที่ต่างกันจะมีการหักเหเกิดขึ้นได้

4.1.6.2.2 การเลี้ยวเบนของคลื่นเสียง (Diffraction) เสียงเมื่อเดินทางไปกระทบสิ่งกีดขวางสามารถเลี้ยวเบนได้ เช่น เสียงที่สามารถเลี้ยวเบนผ่านมุมของดักได้

4.1.6.2.3 การแทรกสอดของเสียง (Interference) เกิดจากการที่มีแหล่งกำเนิดคลื่นเสียง 2 แห่งมีความถี่เท่ากัน คลื่นเสียงทั้งสองมารวมผสมเป็นคลื่นเดียวกัน หรือคลื่นนิ่ง (standing wave) ซึ่งถ้ามีการแทรกสอดแบบเสริมสร้างจะทำให้เกิดเสียงดัง แต่หากมีการแทรกสอดแบบหักล้างกันทำให้เกิดเสียงค่อย หรือไม่ได้ยิน ส่วน บีท (beat) คือ การแทรกสอดของเสียงเป็นเสียงดัง และค่อยเป็นจังหวะ เกิดจากคลื่นเสียงที่ต่างกันเล็กน้อย

4.1.6.3 ปรากฏการณ์ของเสียง ได้แก่

4.1.6.3.1 ปรากฏการณ์ดอปเปลอร์ (Doppler's effect) คือ การที่วัตถุเป็นแหล่งกำเนิดเสียงวิ่งเข้าหาลูกผู้ฟัง เสียงที่ผู้ฟังได้ยินมีความถี่มากขึ้น เนื่องจากแหล่งกำเนิดเสียงจะ

อัดกระชั้นมากขึ้นทำให้ได้ยินเสียงสูงขึ้น แต่เมื่อวัตถุกำเนิดเสียงวิ่งผ่านไปแล้ว ความถี่จะลดลง เสียงมีระดับต่ำลง เช่น เสียงไซเรน เสียงรถไฟ เป็นต้น

4.1.6.3.2 กำทอน (Resonance) คือ สภาวะการถ่ายทอดพลังงานจากภายนอกเข้าสู่วัตถุขณะที่ความถี่ของการถ่ายทอดพลังงานเท่ากับความถี่ธรรมชาติ ทำให้การสั่นของวัตถุรุนแรงขึ้น ตัวอย่างเช่นการได้ยินเสียงดนตรีดังขึ้นจากกล่องเสียงของเครื่องดนตรีประเภทสาย

4.1.6.4 เครื่องดนตรี ตามหลักการวิทยาศาสตร์สามารถแบ่งเครื่องดนตรีได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

4.1.6.4.1 เครื่องสาย (เครื่องดีด เครื่องสี) อาศัยการสั่นของสายดนตรีซึ่งทำจากโลหะ หรือเอ็นและขยายเสียงให้ดังขึ้นด้วยการกำทอนจากกล่องเสียงของเครื่องดนตรี เสียงดนตรีที่มีเส้นเสียงขนาดเล็กทำให้เกิดเสียงสูงเรียกว่า สายเอก สายขนาดใหญ่ทำให้เกิดเสียงต่ำเรียกว่า สายทุ้ม ระดับของเสียง ขึ้นอยู่กับ ความตึงของสาย สายตึงมากจะเสียงสูงในขณะที่สายหย่อนจะเสียงต่ำ ขนาดของสาย สายเล็กจะให้เสียงสูง สายใหญ่จะให้เสียงต่ำ ช่วงห่างระหว่างการขึงสาย ถ้ามีช่วงห่างแคบเสียงจะสูง แต่ถ้าช่วงห่างกว้างเสียงจะต่ำ ส่วนเสียงดังค่อย ขึ้นอยู่กับการดีดสาย ถ้าดีดแรงเสียงจะดัง ดีดค่อยเสียงจะเบา

4.1.6.4.2 เครื่องดีด อาศัยการสั่นของหนังที่ขึงอยู่บนตัวกล่องเสียง หรือตัวกลอง มักใช้ในการให้จังหวะ เสียงสูงต่ำขึ้นอยู่กับขนาดของกลอง กลองใบเล็กให้เสียงสูง กลองใบใหญ่ให้เสียงต่ำ

4.1.6.4.3 เครื่องเป่า อาศัยการเป่าลมผ่านรูทำให้เกิดเสียงซึ่งตำแหน่งของรูในเครื่องเป่าจะทำให้ความยาวของลำอากาศต่างกัน ถ้าลำอากาศสั้นจะทำให้เกิดเสียงสูง ถ้าลำอากาศยาวจะให้เสียงต่ำ นอกจากนี้ขนาดของลำอากาศก็มีผลด้วยโดยขนาดลำอากาศเล็กจะให้เสียงสูง ขนาดลำอากาศใหญ่จะให้เสียงต่ำ

4.2 สาขาเคมี สำหรับหลักการทางเคมีที่พบในภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านนั้น มีอยู่พอสมควรโดยพบมากในการปรุงและถนอมอาหาร การย้อมผ้า การหล่อโลหะ การทำเครื่องเงิน เครื่องเขิน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2533, จักรพันธ์ บุญสุวรรณ 2542.)

4.2.1 สารเคมีในอาหาร ในอาหารมีสารเคมีที่สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือสารอาหารที่ต้องการในปริมาณมากและให้พลังงาน ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน กับสารอาหารที่ต้องการในปริมาณน้อยและไม่ให้พลังงานแต่จำเป็นต่อร่างกาย ได้แก่ เกลือแร่ วิตามิน และน้ำ มีรายละเอียด คือ

4.2.1.1 คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate) เป็นสารประกอบที่ประกอบด้วยธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจนซึ่งอาจเขียนสูตรได้เป็น $C_x(H_2O)_y$ หรือ $(CH_2O)_n$ จากสูตรจะเห็นว่าคาร์บอนและโมเลกุลของน้ำอยู่ด้วยกันซึ่งเป็นที่มาของชื่อคาร์โบไฮเดรต เพราะเป็นสาร

ที่เก็บสะสมพลังงาน และทำหน้าที่เป็นองค์ประกอบของเซลล์ต่างๆ เช่น เซลล์เนื้อเยื่อ และเป็นส่วนประกอบของผนังเซลล์ เป็นต้น คาร์โบไฮเดรตเป็นสารอินทรีย์ที่ใช้เป็นอาหารและมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตมาก ได้แก่ น้ำตาล แป้ง และเซลลูโลส ถ้าแบ่งตามขนาดโมเลกุลอาจแบ่งได้ 3 ประเภท คือ

4.2.1.1.1 น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว (Monosaccharide) เป็นคาร์โบไฮเดรตที่มีโมเลกุลเล็กที่สุด ลักษณะทั่วไปเป็นผลึกสีขาว รสหวาน ที่พบในธรรมชาติจะมีจำนวนคาร์บอน 5-6 อะตอม ตัวอย่าง เช่น ไรโบส กลูโคส ฟรุกโตส กาแลกโตส เป็นต้น

4.2.1.1.2 น้ำตาลโมเลกุลคู่ (Disaccharide) เป็นน้ำตาลที่ประกอบด้วยน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว 2 โมเลกุลรวมกัน โดยเสียน้ำไป 1 โมเลกุล ตัวอย่างเช่น มอลโทส ซึ่งเป็นน้ำตาลที่อยู่ในเมล็ดข้าวที่กำลังเจริญเติบโตได้จากกลูโคส 2 โมเลกุลรวมกัน แลกโตส ซึ่งเป็นน้ำตาลที่อยู่ในนมได้จากกลูโคส และกาแลกโตสรวมกัน ซูโครส หรือน้ำตาลทราย ได้จากกลูโคสและฟรุกโตสรวมกัน เป็นต้น

4.2.1.1.3 แป้ง และเซลลูโลส (Polysaccharide) เป็นคาร์โบไฮเดรตโมเลกุลขนาดใหญ่ เกิดจากน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวรวมกันเป็นจำนวนร้อยถึงหมื่นโมเลกุล และเสียน้ำออกไปจึงเป็นสารโพลีเมอร์ชนิดหนึ่ง มีสมบัติแตกต่างจากน้ำตาลคือไม่มีรสหวาน และไม่ละลายน้ำ แป้งจะพบอยู่ในส่วนต่างๆ ของพืช เช่น ผล เมล็ด หัว ราก ใบ ซึ่งเป็นแหล่งสะสมพลังงานของพืช หากคนกินเข้าไปเป็นอาหารสามารถย่อยและนำไปใช้ให้เกิดพลังงานได้ ซึ่งถ้ามีปริมาณมากร่างกายอาจเปลี่ยนเป็น ไกลโคเจน ซึ่งเป็นพอลิแซ็กคาไรด์คล้ายแป้งแต่มีจำนวนโมเลกุลต่างกัน สะสมไว้ในกล้ามเนื้อและตับเพื่อเป็นส่วนสำรองในยามร่างกายขาดสารอาหารได้ ส่วนเซลลูโลสในธรรมชาติจะพบเป็นโครงสร้างของพืช โดยเป็นสารประกอบที่พบในผนังเซลล์ทำให้เซลล์พืชมีความแข็งแรงไม่นิ่มเหมือนเซลล์สัตว์ ลักษณะโครงสร้างเซลลูโลสจะเกิดจากกลูโคสประมาณ 5000 หน่วยต่อกันยาวเป็นเส้นตรงมีความเหนียว ทนทาน อาจเรียกว่า ไฟเบอร์ (Fiber) ซึ่งจะพบในเส้นใยของพืช เส้นใยอาหาร ซึ่งช่วยในการขับถ่ายเพราะคนไม่สามารถย่อยเซลลูโลสได้

4.2.1.2 ไขมันและน้ำมัน (Lipid) เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่เป็นโครงสร้างที่สำคัญของเยื่อเซลล์ (Cell membrane) และเป็นแหล่งสะสมพลังงาน อาหารที่รับประทานเข้าไป หากเกินกว่าที่ร่างกายต้องการใช้ จะถูกเปลี่ยนเป็นไขมันสะสมไว้ตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย เช่น ต้นแขน ต้นขา ผนังด้านในของหน้าท้อง เป็นต้น ไขมันมีสมบัติทั่วไป คือ ไม่ละลายน้ำ มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำจึงลอยอยู่เหนือน้ำ ประกอบด้วย คาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน เป็นหลัก แต่อาจมี ไนโตรเจน หรือฟอสฟอรัสบ้าง ไขมันเป็นสารประเภทเอสเทอร์ ซึ่งได้จากการรวมตัวของกลีเซอรอล (อัลกอฮอล์ที่มีหมู่ไฮดรอกซิล 3 หมู่ต่อโมเลกุล) กับกรดไขมัน แต่กรดไขมันยังแบ่งเป็นกรดไขมันอิ่มตัวและไม่อิ่มตัว จึงทำให้ไขมันที่มีกรดไขมันอิ่มตัวเป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่จะมีสถานะเป็นของแข็งที่อุณหภูมิปกติซึ่งจะพบในไขมันที่ได้จากสัตว์ ส่วนที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวเป็น

องค์ประกอบส่วนใหญ่จะมีสถานะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิปกติมักจะพบได้ในน้ำมันที่ได้จากพืช เป็นต้น

4.2.1.3 โปรตีน (Protein) เป็นสารประกอบที่สำคัญและพบมากที่สุดในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต มีขนาดโมเลกุลที่ใหญ่มากที่เรียกว่าโพลิเมอร์และมีโครงสร้างสลับซับซ้อนกว่าไขมันและคาร์โบไฮเดรตโดยมีสารเริ่มต้นหรือโมโนเมอร์ เป็นกรดอะมิโน โปรตีนมีหน้าที่แตกต่างกันหลาย ๆ อย่าง บางชนิดเป็นเอนไซม์ทำหน้าที่ช่วยเร่งปฏิกิริยาของเซลล์ชีวิต บางชนิดเป็นฮอร์โมน (Hormone) ซึ่งควบคุมกระบวนการเมตาบอลิซึม (Metabolism) บางชนิดเป็นแอนติบอดี (Antibody) ช่วยทำลายสิ่งแปลกปลอม บางชนิดเป็นเซลล์ของกล้ามเนื้อ เช่น โปรตีนในนมและเส้นใย โปรตีนประกอบด้วยธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน และไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบสำคัญ อาจมีกำมะถัน ฟอสฟอรัส เหล็ก หรือสังกะสีรวมอยู่ด้วย โมเลกุลของโปรตีนมีขนาดใหญ่มากโดยมีมวลตั้งแต่ 12,000-1,000,000 ทำให้มีสมบัติเป็นคอลลอยด์ อาจแบ่งโปรตีนตามสมบัติทางเคมีได้ 2 ชนิด คือ

1. โปรตีนอย่างง่าย (Simple protein) คือโปรตีนที่เมื่อแยกสลายด้วยน้ำจะให้กรดอะมิโนเพียงอย่างเดียว

2. โปรตีนเชิงซ้อน (Conjugated protein) คือโปรตีนที่แยกสลายด้วยน้ำแล้วจะให้กรดอะมิโนและสารอินทรีย์หรือสารอนินทรีย์อื่น ๆ ด้วย

หรืออาจแบ่งออกตามลักษณะของโมเลกุลได้ เป็น 2 ชนิด คือ

1. โปรตีนรูปกลม (Globular protein) เป็นโปรตีนที่มีลักษณะเป็นทรงกลมรูปไข่หรือแผ่นกลม เช่น โปรตีนในไข่ขาว (Albumin) และซีรัม (Serum) ละลายในน้ำได้

2. โปรตีนรูปเส้น (Fibrous protein) โมเลกุลจะมีลักษณะเรียงเป็นสายยาว อาจจะเป็นเกลียวเรียงกันเป็นมัดซึ่งยึดกันไว้ด้วยพันธะไฮโดรเจน เช่น โปรตีนในกล้ามเนื้อและในเส้นผม

4.2.1.4 เกลือแร่ (Mineral) เป็นสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน ร่างกายต้องการปริมาณน้อยแต่ขาดไม่ได้เพราะเป็นส่วนประกอบของสารต่างๆ ในร่างกายหรือเป็นส่วนประกอบของอวัยวะบางอย่าง เช่น คัลเซียมและฟอสฟอรัส เป็นส่วนประกอบของกระดูกและฟัน รวมทั้งช่วยควบคุมการทำงานของอวัยวะต่างๆ ของร่างกายให้ทำหน้าที่ตามปกติ เช่น โซเดียม ช่วยควบคุมปริมาณน้ำในร่างกาย และคลอรีนเป็นส่วนประกอบของกรดที่มีอยู่ในกระเพาะอาหาร เป็นต้น ถ้าขาดอาจทำให้เกิดโรคต่างๆ ได้ เช่น ขาดไอโอดีนทำให้เป็นโรคคอพอก ขาดเหล็กจะทำให้เป็นโรคโลหิตจาง เป็นต้น ซึ่งแร่ธาตุที่ร่างกายจะนำไปใช้ประโยชน์ได้จะต้องอยู่ในรูปของสารประกอบ หรือไอออน แร่ธาตุสำคัญที่ร่างกายต้องการมีอยู่ประมาณ 17 ชนิดในปริมาณที่แตกต่างกัน ได้แก่ คัลเซียม คลอรีน ฟอสฟอรัส โซเดียม โพแทสเซียม ไอโอดีน กำมะถัน เหล็ก เป็นต้น ส่วนใหญ่แร่ธาตุจะได้จากพืชผัก ผลไม้เป็นส่วนใหญ่ แต่ก็พบได้ในเนื้อสัตว์ ไข่ นม ด้วย

4.2.1.5 วิตามิน (Vitamin) เป็นสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน ร่างกายต้องการในปริมาณน้อยเช่นเดียวกับเกลือแร่ ถ้าขาดจะทำให้เกิดโรคได้ ส่วนใหญ่จะพบในพืชผักผลไม้ แต่ก็พบในเนื้อสัตว์ ไข่ นม เครื่องในสัตว์ ด้วยเช่นกัน วิตามินแบ่งได้เป็น 2 ประเภทตามชนิดของตัวทำละลาย คือ

1. วิตามินที่ละลายได้ในไขมัน ได้แก่ วิตามิน เอ ดี อี และ เค ซึ่งถ้าได้รับมากเกินไปก็อาจทำให้เกิดโรคได้เช่นกัน เนื่องจากร่างกายสะสมไว้ไม่สามารถขับออกจากร่างกายได้

2. วิตามินที่ละลายได้ในน้ำ ได้แก่ วิตามิน บี ซี และ เอฟ ซึ่งถ้าได้รับปริมาณมากร่างกายสามารถขับออกทางปัสสาวะได้

สำหรับประโยชน์ของวิตามินแต่ละชนิดที่มีต่อร่างกายแสดงได้ตามตาราง 2 ดังนี้

ตาราง 2 แสดงหน้าที่และประโยชน์ของวิตามินชนิดต่างๆ

วิตามิน	แหล่งอาหาร	หน้าที่	อาการเมื่อขาดหรือได้รับมากเกินไป
A	ผักใบเขียว ผักผลไม้สีส้มแดง เลือด ตับ นม ไข่แดง	1.เกี่ยวกับการมองเห็น 2.ช่วยให้เยื่อเมือกแข็งแรง 3.ช่วยการเจริญเติบโตของฟันและกระดูก	ถ้าขาดทำให้ตาฟางตอนกลางคืน เมื่อตาแห้งทำให้เยื่อเมือกอักเสบและบวมได้ ถ้ามากเกินไปจะทำให้ปวดศีรษะ กระดูกเปราะแตกง่ายเลือดกำเดาออก
D	น้ำมันตับปลา	ช่วยดูดซึมแคลเซียม และฟอสฟอรัส จากลำไส้ไปสร้างกระดูก ฟัน	ถ้าขาดกระดูกจะอ่อน ฟันผุ ถ้ามากเกินไปไปเป็นเวลานาน กระดูกจะร้าว เกิดอาการเป็นพิษ เมื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน น้ำหนักลด บัสสาวะน้อย
E	ไขมันจากพืชผักสีเขียว เช่น ใบยอ ผักกาดหอม	1.เกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์ 2.ทำให้เยื่อเมือกแข็งแรง	ถ้าขาดทำให้เม็ดเลือดแดงเปราะแตกง่ายโดยเฉพาะเด็กอายุ 6 เดือนถึง 2 ขวบ เป็นโรคโลหิตจาง ผู้ใหญ่ทำให้หนังลอกเป็นหมัน
K	เห็ด ข้าวโพด กระหล่ำปลี ผักสีเขียว	เกี่ยวกับการสร้างโปรทอมบินเพื่อให้เกิดแข็งตัวของเลือด	ถ้าขาดทำให้เลือดแข็งตัวช้าเลือดไหลออกง่ายไม่หยุด
B ₁	ข้าวซ้อมมือ ยีสต์ ถั่ว ไข่ นม ตับ เนื้อสัตว์	เป็นส่วนประกอบของเอนไซม์ในกระบวนการหายใจ	ถ้าขาดเป็นโรคเหน็บชา อ่อนเพลียง่าย เมื่ออาหาร การทำงานของระบบประสาท ย่อยอาหาร และการไหลเวียนเลือดผิดปกติ
B ₂	กะปิ ยีสต์ ถั่วเหลือง ไข่ นม ตับ เนื้อสัตว์	เป็นส่วนประกอบของโปรตีนทำให้เกิดเอนไซม์หลายชนิดที่มีบทบาทเกี่ยวกับกระบวนการเมตาบอลิซึม	ถ้าขาดเป็นโรคปากนกกระจอก ตาสู้แสง ไม่ได้ผิวหนังแตก อ่อนเพลีย ลิ้นอักเสบ เมื่ออาหาร
B ₆	ข้าวซ้อมมือ ถั่ว ตับ เนื้อสัตว์	ใช้ในกระบวนการสร้างพลังงานและการสังเคราะห์กรดไขมัน	ถ้าขาดทำให้ผิวหนังแห้ง แดง อักเสบ เมื่อถูกแดด ท้องเดิน ประสาทหลอน กล้ามเนื้อลั่น
B ₁₂	เนื้อสัตว์ นม ยีสต์ ตับ โคสมอง	ร่วมในการสร้างเม็ดเลือดแดงในไขกระดูก การทำงานของระบบประสาท	ถ้าขาดเกิดอาการโรคโลหิตจางชนิดเม็ดเลือดมีรูปร่างผิดปกติ และมีสารฮิโมโกลบินน้อย
C	ส้ม พริกชี้ฟ้า มะละกอสุก มะขามป้อม มะเขือเทศ	ทำให้ผนังเส้นเลือดเหนียวและแข็งแรง ช่วยเพิ่มภูมิคุ้มกันโรค	ถ้าขาดเป็นโรคเลือดกำเดาไหล กระดูกอ่อน ฟันไม่แข็งแรง เส้นเลือดเปราะ ภูมิคุ้มกันโรคต่ำลง
F	ยีสต์ ตับ นม เนื้อ	เป็นโคเอนไซม์ในการสร้างเม็ดเลือดแดง	ถ้าขาดทำให้เกิดโรคโลหิตจางชนิดเม็ดเลือดแดงไม่เจริญเติบโตเต็มที่

4.2.2 สารเคมีในการถนอมอาหาร ในการถนอมอาหารทั้งที่ได้จากพืชและสัตว์นั้น จุดมุ่งหมายก็เพื่อให้สามารถเก็บอาหารเหล่านั้นไว้กินได้ในระยะเวลานานขึ้น ทั้งเพื่อเป็นเสบียงสำรองในยามขาดแคลนอาหาร หรือต้องเดินทางไกล วิธีการส่วนใหญ่ก็อาศัยหลักการทางธรรมชาติ เช่น การทำให้แห้งด้วยแสงอาทิตย์ และมีการเติมสารเคมีบางอย่างลงไปเพื่อช่วยให้อาหารไม่เน่าเสีย เช่น เกลือแกงหรือโซเดียมคลอไรด์ น้ำตาล หรือใช้วิธีการดอง เช่น ดองเค็มโดยใช้เกลือแกง ดองหวานหรือแช่อิ่มโดยใช้ น้ำเชื่อม ปัจจุบันอาจเติมสารเคมีกันเสียลงไปด้วยซึ่งมีอยู่หลายชนิด ซึ่งสารเหล่านี้จะมีกลไกในการขัดขวางการดูดซึมอาหารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ของจุลินทรีย์ กลไกทางพันธุกรรม และระบบการทำงานของเอนไซม์ภายในเซลล์ของจุลินทรีย์ ดังนั้นจุลินทรีย์จะถูกทำลายแห้งตายไป สารกันเสียอาจแบ่งได้ 2 พวก ดังนี้

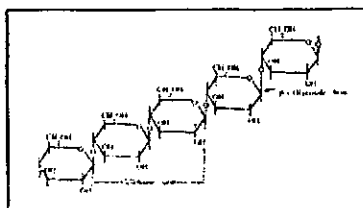
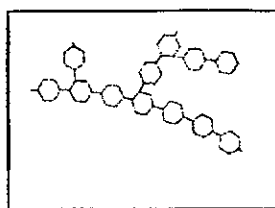
4.2.2.1 สารอินทรีย์ ได้แก่ สารที่อาจเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติจากกระบวนการหมักอาหารและมีสมบัติในการกันเสียของอาหารด้วย เช่น กรดอะซิติก กรดแล็กติก กรดโพรพิโอนิก กรดออกซาลิก กรดเบนโซอิก ควินินที่ใช้รมควิน น้ำตาล เครื่องเทศ เอทิลอัลกอฮอล์ แอลดีไฮด์ คีโตน บางครั้งพวกฟอร์มาลดีไฮด์และครีซอล ใช้ได้ในรูปของควินในปริมาณน้อยมาก โดยเฉพาะเครื่องเทศและสารปรุงรสจากพืช เมื่อใช้ปรุงอาหารในปริมาณปกติไม่มีปฏิกิริยาป้องกันจุลินทรีย์ที่เด่นชัด แต่จะช่วยเสริมฤทธิ์สารอื่นได้ เช่น อบเชย มีสารซินนามิค แอนไฮไดรด์ (Cinnamic anhydride) กานพลูมีสารยูจีนอล (Eugenol) เปลือกใบกระวาน กุณ พะยอม ขา มีกรดเบนโซอิก ป้องกันการเจริญของจุลินทรีย์ได้ดีกว่าพวก มัสตาร์ด ดอกจันทน์ ลูกจันทน์เทศ ขิง สำหรับพริกไทยดำ ใบกระวาน มีฤทธิ์ป้องกันน้อย และอาจกระตุ้นจุลินทรีย์บางชนิด เช่น รา ยีสต์ได้ ส่วนพืชอื่นๆ ที่ใช้ปรุงอาหาร เช่น พริก หัวหอม กระเทียม อาจป้องกันและทำลายจุลินทรีย์บางชนิดได้ แต่เมื่อถูกผสมกับอาหารเกิดสารระเหย อโครลีน (Acrolein) ออกไปแล้วจะทำให้หมดฤทธิ์ป้องกันจุลินทรีย์ได้ ส่วนน้ำตาล เช่น ซูโครส หรือกลูโคส มีปฏิกิริยาในการกันเสีย ด้วยการรวมตัวกับน้ำทำให้จุลินทรีย์ขาดน้ำในการเจริญเติบโต และเพิ่มแรงดันออสโมติก (Osmotic pressure) ทำให้เซลล์ของจุลินทรีย์เหี่ยวแห้งตายด้วย

4.2.2.2 สารอนินทรีย์ เป็นสารพวกกรดและเกลือของสารอนินทรีย์บางชนิดที่นิยมใช้มานานแล้ว คือ เกลือแกง สารประกอบพวกเกลือไนเตรตและไนไตรท์ พวกซัลไฟต์ กรดกำมะถัน กรดบอริก เกลือบอเรต ต่างเฮไลเจน เปอร์ออกไซด์ ก๊าซ โดยการทำลายเยื่อหุ้มเซลล์ของจุลินทรีย์และมีผลต่อกรดอะมิโนในเซลล์ สำหรับเกลือแกงใส่ในอาหารโดยตรงในปริมาณที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับว่าต้องการป้องกันการเสียของอาหารทั้งหมดหรือเพื่อหมักให้เกิดกรดในอาหาร โดยเกลือแกงจะทำให้เกิดแรงดันออสโมติกสูงขึ้นทำให้เซลล์เหี่ยวตายโดยดึงน้ำออกจากเซลล์จุลินทรีย์ นอกจากนี้ยังดึงน้ำจากอาหารด้วย หากเกลือแกงแตกตัวจะให้คลอไรด์ไอออนที่ทำลายจุลินทรีย์และรบกวนการทำงานของเอนไซม์ที่ย่อยโปรตีนด้วย ส่วนสารพวกเกลือไนเตรตหรือไนไตรท์นอกจากทำให้เนื้อสัตว์มีสีแดงแล้วยังช่วยยับยั้งจุลินทรีย์ได้ แต่ก็มีพิษจึงต้องใช้ตามปริมาณกำหนดอย่างเคร่งครัด

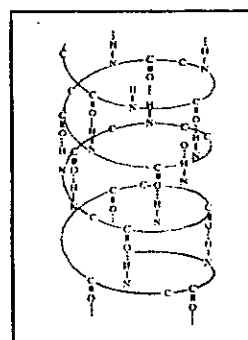
ส่วนก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เกิดจากนำธาตุกำมะถันไปใช้เป็นส่วนกันเสียและกันหินมักใช้กับผักผลไม้ช่วยป้องกันการเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ลดการสูญเสียวิตามินซี

4.2.3 เส้นใยในผ้า จัดเป็นสารโมเลกุลใหญ่ หรือโพลิเมอร์ ในปัจจุบันมีทั้งที่ได้จากธรรมชาติและได้จากการสังเคราะห์ ในที่นี้จะกล่าวถึงเส้นใยที่ได้จากธรรมชาติ ซึ่งแบ่งได้ตามแหล่งที่ได้มา เป็น 2 ประเภท คือ

4.2.3.1 เส้นใยที่ได้จากพืช เป็นคาร์โบไฮเดรตโมเลกุลใหญ่ที่เรียกว่า เซลลูโลส พบเป็นส่วนประกอบของผนังเซลล์พืชซึ่งได้แก่เส้นใยที่หุ้มเมล็ด เช่น ฝ้าย หนุ่น ไยมะพร้าว เส้นใยจากเปลือกไม้ เช่น ลิ้น โป้ เส้นใยจากใบไม้ เช่น เส้นใยสับปะรด ทรนารายณ์ เซลลูโลสจัดเป็นสารโพลิเมอร์ที่ประกอบด้วยกลูโคสจำนวนมากมีโครงสร้างเป็นโซ่กึ่ง ตามภาพประกอบ 18



เซลลูโลส



โปรตีน

ภาพประกอบ 18 แสดงโครงสร้างของเซลลูโลสและโปรตีน

4.2.3.2 เส้นใยที่ได้จากสัตว์ เส้นใยจะเป็นโปรตีนที่มีลักษณะเป็นเส้นยาว เมื่อโดนความร้อนหรือน้ำ ความเหนียวของเส้นใยจะลดลง และเมื่อโดนแสงจะทำให้คุณภาพเส้นใยลดลงได้ เส้นใยเหล่านี้ได้แก่ ไหม ขนสัตว์ เป็นต้น ตามภาพประกอบ 18

4.2.4 กรด เบส ในชีวิตประจำวันเราจะพบสารเคมีที่มีสมบัติเป็นกรด เบส อยู่มากมายซึ่งสารเหล่านี้มีสมบัติทั่วไปที่แตกต่างกัน ตามตาราง 3

ตาราง 3 แสดงสมบัติทั่วไปของกรดและเบส

สมบัติของกรด	สมบัติของเบส
1. มีรสเปรี้ยว 2. เปลี่ยนสีลิตมัสจาก น้ำเงินเป็นแดง 3. นำไฟฟ้าได้ 4. ละลายน้ำแตกตัวให้ H^+ 5. ทำปฏิกิริยากับโลหะ เช่น Mg, Zn ได้ก๊าซ H_2 6. ทำปฏิกิริยากับ CO_3^{2-} หรือ HCO_3^- ได้ก๊าซ CO_2 7. รวมกับเบสได้เกลือกับน้ำหรือเกลืออย่างเดียว	1. มีรสฝาดหรือขม 2. เปลี่ยนสีลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน 3. นำไฟฟ้าได้ 4. ละลายน้ำแตกตัวให้ OH^- 5. ทำปฏิกิริยากับโลหะไม่ได้ออกก๊าซ H_2 (ยกเว้น Al) 6. ทำปฏิกิริยากับเกลือแอมโมเนียมได้ออกก๊าซ NH_3 7. รวมกับกรดได้เกลือกับน้ำหรือเกลืออย่างเดียว

4.2.4.1 ประเภทของกรด-เบส เราอาจแบ่งประเภทของกรดโดยใช้แหล่งที่ได้มาเป็นเกณฑ์ในการแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1. กรดอินทรีย์ เป็นกรดที่ได้มาจากสิ่งมีชีวิต จะมีหมู่ $-COOH$ เป็นหมู่หลัก เช่น $H-COOH$ CH_3-COOH

2. กรดอนินทรีย์ เป็นกรดที่ได้มาจากสิ่งไม่มีชีวิต เช่น HCl , HNO_3 , H_2SO_4
หากแบ่งตามจำนวนธาตุใน 1 โมเลกุล สามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1. กรดไฮโดร หรือกรดสองธาตุ เป็นกรดที่ประกอบด้วยธาตุ H และธาตุโลหะอื่นอีก 1 ธาตุที่ไม่ใช่ O ได้แก่ HF HCl HBr HI HCN H_2S

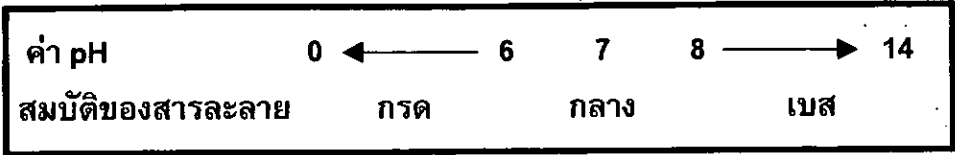
2. กรดออกซี หรือ กรดสามธาตุ เป็นกรดที่ประกอบด้วย ธาตุ H , O และธาตุโลหะอื่นอีก 1 ธาตุ ได้แก่ HNO_3 H_2SO_4 H_3PO_4 H_2CO_3 H_3BO_3 $HClO$ $HClO_4$

สำหรับประเภทของเบสอาจแบ่งตามแหล่งที่มาได้ 2 ประเภท คือ

1. เบสอินทรีย์ คือ เบสในสารอินทรีย์เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า เอมีน มีหมู่ NH_2 ในโมเลกุล เช่น CH_3-NH_2 $C_6H_5NH_2$

2. เบสอนินทรีย์ คือ เบสในสารอนินทรีย์ มีหมู่ OH^- อยู่ในโมเลกุล เช่น $NaOH$ $Ca(OH)_2$ $Mg(OH)_2$

4.2.4.2 ค่า pH เป็นค่าตัวเลขที่ใช้กำหนดความเป็นกรด เบสของสารละลายซึ่งมีตัวเลขตั้งแต่ 0-14 โดยตัวเลข 0-6 แสดงความเป็นกรดจากมากไปน้อย เลข 7 แสดงความเป็นกลาง เลข 8-14 แสดงความเป็นเบสจากน้อยไปมาก ดังภาพประกอบ 19



ภาพประกอบ 19 แสดงค่า pH ของสารละลายกรดและเบส

4.2.4.3 อินดิเคเตอร์ เป็นสารที่ใช้บอกความเป็นกรดเบสของสารละลาย โดยดูจากสีของอินดิเคเตอร์ในสารละลายนั้นๆ ส่วนใหญ่จะเป็นสารอินทรีย์พหุสีย้อมซึ่งมีสมบัติเป็นกรดหรือเบสอ่อน มักจะได้จากส่วนต่างๆของพืช ได้แก่ ดอก เช่นอัญชัน ชบา กุหลาบ จากเปลือก เช่น เพกา จากแก่น เช่น ขนุน จากหัวหรือต้นใต้ดิน เช่น ขมิ้น จากราก เช่น ยอ จากผล เช่น มะเกลือ จากเมล็ด เช่น คำแสด เป็นต้น พบว่าสีที่สกัดได้จากพืชเหล่านี้หากนำไปหยดลงในกรดและเบสจะให้สีต่างกัน เช่น น้ำที่คั้นได้จากดอกอัญชันมีสีม่วง เมื่อนำไปหยดในกรดจะเปลี่ยนเป็นสีแดง ในขณะที่หยดลงในเบสจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเข้ม นอกจากนี้อาจได้จากสัตว์ เช่น สีแดงของรังที่ได้จากตัวครั่ง เป็นต้น

4.2.5 สมบัติของโลหะ อโลหะ

ธาตุ จัดเป็นสารบริสุทธิ์เท่าที่พบในโลกถึงปัจจุบันมี 113 ธาตุ แบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มตามสมบัติของธาตุ คือโลหะ และอโลหะ ซึ่งแสดงได้ดังตาราง 4

ตาราง 4 แสดงสมบัติของธาตุโลหะและอโลหะ

โลหะ	อโลหะ
1. มีสถานะเป็นของแข็ง ยกเว้นปรอท	1. มีได้ทั้ง 3 สถานะ
2. จุดหลอมเหลว จุดเดือดสูง	2. จุดหลอมเหลว จุดเดือด ต่ำ
3. นำความร้อนและไฟฟ้าได้ดี	3. ไม่นำความร้อน และไฟฟ้า ยกเว้น กราไฟต์
4. มีความแข็ง เหนียว ตีเป็นแผ่นหรือดึงเป็นเส้นลวดได้	4. ไม่แข็ง และเหนียว
5. ชัดแล้วมีความมันวาว	5. ชัดแล้วไม่เป็นมันวาว
6. เคาะแล้วมีเสียงดังกังวาน	6. เคาะไม่มีเสียงดังกังวาน
7. มีสีเทาหรือเทาปนขาวเป็นส่วนใหญ่ ยกเว้น ทองคำ มีสีเหลือง ทองแดง มีสีแดง	7. มีสีหลายอย่างมากมาย ตั้งแต่ไม่มีสี เช่นก๊าซออกซิเจน สีน้ำตาลของโบรมีน สีเขียวของออรัน สีม่วงของไอโอดีน เป็นต้น

สำหรับธาตุโลหะหลายชนิดได้นำมาทำเป็นเครื่องประดับ เช่น ทองคำ เงิน หรือนำมาใช้ในอุตสาหกรรม เช่น เหล็ก ทองแดง สังกะสี ซึ่งเป็นโลหะที่จัดอยู่ในกลุ่มธาตุทรานซิชัน ในตารางธาตุ ซึ่งมีสมบัติที่แตกต่างจากโลหะในหมู่ที่ 1 ถึง 3 A (ธาตุรีเฟรนแททีฟ) หลายประการ ดังนี้

1. มีเลขออกซิเดชันได้หลายค่า
2. สารประกอบส่วนใหญ่มีสี
3. เกิดสารประกอบเชิงซ้อนได้ง่าย

โดยเฉพาะในการเกิดสารประกอบที่มีสี เราสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในด้านการทำสีกับเครื่องปั้นดินเผา การย้อมสีผ้า การทำเครื่องเงินได้ด้วย

4.3 สาขาชีววิทยา สำหรับหลักการทางชีววิทยาในภูมิปัญญาท้องถิ่นนั้นส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับเรื่องธรรมชาติของสัตว์ที่เลี้ยงหรือจับ เช่น แหล่งที่อยู่อาศัย อาหารที่ชอบกิน การผสมพันธุ์ เป็นต้น ซึ่งได้จากการสังเกตของคนในสมัยก่อน ในทำนองเดียวกันพืชที่ปลูก หรือเก็บมาทำอาหารก็มีการสังเกตถึงธรรมชาติของมัน เช่น ลักษณะพื้นที่ ดิน ที่พืชชอบขึ้น ฤดูกาลในการออกดอกผลให้เก็บเกี่ยวได้ อย่างไรก็ตามก็ยังมีหลักการทางชีววิทยาที่อาจกล่าวถึงได้ ดังนี้ (ปรีชา สุวรรณหินิจ 2540)

4.3.1 จุลินทรีย์และเครื่องเทศที่ใช้ในการถนอมอาหาร

ส่วนใหญ่ในการถนอมอาหารของคนทางภาคเหนือนิยมใช้สารเคมีได้แก่ เกลือแกง และสารพวกไนเตรต คือดินประสิวในการถนอมอาหารพวกเนื้อได้แก่ แหนม แต่ก็ยังมีเครื่องเทศที่สำคัญที่ใช้ผสมด้วยคือกระเทียม และข้าว ซึ่งทำให้จุลินทรีย์ที่มีในเนื้อตามธรรมชาติเจริญอย่างรวดเร็วและสร้างกรดขึ้นจึงทำให้แหนมมีรสเปรี้ยวได้ ซึ่งมีรายละเอียดที่จะกล่าวถึง ดังนี้

จุลินทรีย์ที่ทำให้แหนมมีรสเปรี้ยว หลังจากการหมักในช่วง 1-2 วันแรก คือ เพติโอคอกคัส ซีรีวีซีอี (*Pediococcus cerevisiae*) และจุลินทรีย์กลุ่มแลคโตบาซิลลัส (*Lactobacillus*) จะเจริญและสร้างกรดขึ้นอย่างรวดเร็ว ต่อมาในช่วงหลังจะพบจุลินทรีย์พวก แลคโตบาซิลลัส แพลนทารัม (*Lactobacillus plantarum*) และแลคโตบาซิลลัส เบรริส (*Lactobacillus brevis*) เจริญต่อมาทำให้ ค่า pH ของแหนมมีค่าประมาณ 4.45-4.55

กระเทียม (*Allium sativum* Linn.) เป็นเครื่องเทศสำคัญที่ใส่ลงในแหนมเพื่อกลบกลิ่นคาว กระเทียม หรือ หอมเทียมเป็นชื่อที่เรียกทางภาคเหนือ เป็นพืชล้มลุกลงหัวจำพวก หูย่า ต้นสูงประมาณ 30-45 เซนติเมตร หัวอยู่ใต้ดินประกอบด้วยหัวเล็กๆหลายหัวรวมกัน ยาวประมาณ 1-4 เซนติเมตร มีเปลือกนอกสีขาวหุ้มอยู่ 2-3 ชั้น ใบเป็นสีเขียวแก่ แบนแคบ และกลวง ยาวประมาณ 30-60 เซนติเมตร กว้างประมาณ 1-2.5 เซนติเมตร ส่วนโคนของใบจะหุ้มซ้อนกัน ด้านล่างมีรอยพับเป็นสันตลอดความยาว ปลายใบแหลม ดอกออกเป็นช่อ มีสีขาวแต่มีสีม่วง หรือ สีขาวอมชมพูติดอยู่เป็นกระจุกบนด้านช่อดอกที่ยาว ประกอบด้วยดอกหลายดอก กลีบดอกมี 6 กลีบ รูปยาวแหลมยาวประมาณ 6 มิลลิเมตร จะมีกาบหุ้มเป็นจอยยาว ก้านดอกยาวเล็กอับเกสร

หันหน้าออกข้างนอก จากการศึกษาพบว่าในกระเทียมมีสาร allicin ที่มีฤทธิ์ช่วยฆ่าเชื้อรา จุลินทรีย์ได้ และยังช่วยลดไขมันและน้ำตาลในเลือด ด้านมะเร็ง และไวรัสด้วย

4.3.2 ผักพื้นบ้าน เห็ด และสมุนไพร ในการปรุงอาหารทางภาคเหนือมีการทำน้ำพริกหลายชนิดซึ่งเป็นเอกลักษณ์ของภาค เช่น น้ำพริกหนุ่ม น้ำพริกย่อง น้ำพริกตาแดง ตลอดจนการนำพืชผักเหล่านั้นมาปรุงอาหาร เช่น แกง ยำ เป็นต้น ในที่นี้จึงได้นำตัวอย่างพืชผักที่ใช้ในการปรุงอาหาร หรือใช้เป็นผักจิ้มน้ำพริกมากล่าวไว้ ซึ่งนอกจากใช้ทำอาหารแล้วยังมีคุณสมบัติในทางสมุนไพรด้วยจึงกล่าวได้ว่า อาหารของคนไทยนั้นเป็นยาอยู่ในตัวและจากการเป็นคนช่างสังเกต และรู้จักพิจารณาของคนไทยสมัยก่อน ทำให้พบว่าอาหารหลายอย่างมีเครื่องปรุงที่เหมาะสมสามารถแก้ฤทธิ์กันได้ และเมื่อทานอาหารเหล่านั้นตามฤดูกาลที่กำหนดจะช่วยเพิ่มความต้านทานโรคได้ด้วยสำหรับพืชผักที่จะกล่าวถึงได้แก่

4.3.2.1 กระเจี๊ยบมอญ (*Abelmoschus esculentus* (L) Moench) ชื่อพื้นเมือง มะเขือมอญ กระเจี๊ยบ มะเขือทราย มะเขือพม่า มะเขือมีน (เหนือ) มะเขือละโว้ เป็นไม้ล้มลุก สูง 1-2 เมตร ลำต้นและใบมีขนหยาบ ใบเดี่ยวเรียงสลับรูปฝ่ามือ กว้าง 8-25 เซนติเมตร ยาว 10-30 เซนติเมตร ดอกเดี่ยวออกที่ซอกใบ กลีบดอกสีเหลือง โคนกลีบด้านในสีม่วงแดง ก้านชูอับเรณูติดกันเป็นหลอด ผลเป็นผลแห้งแตกได้รูปห้าเหลี่ยม ขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ด ลูกกระเจี๊ยบอ่อนมักนำไปต้มและรับประทานเป็นผักจิ้มร่วมกับน้ำพริกและยังนำมาปรุงเป็นแกงได้ จำรายาไทย ใช้ผลแห้งป่นแช่น้ำ รับประทานเพื่อรักษาโรคกระเพาะอาหาร

4.3.2.2 กล้วยน้ำว้า (*Musa* ABB group (triploid) cv. "Namwaa") ชื่อพื้นเมือง กล้วยใต้ กล้วยมณีอ่อน กล้วยมะอ่อง (เหนือ) กล้วยสะถุย (กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน) กล้วยเป็นไม้ที่มีอยู่ในวิถีชีวิตของชาวไทยมาช้านาน โดยกล้วยประกอบอยู่ในพิธีกรรมในชีวิตประจำวัน และเกี่ยวข้องกับความเชื่อของชาวพื้นเมืองในหลายท้องถิ่น ต้นกล้วยและผลกล้วยมักเป็นองค์ประกอบหนึ่งของเครื่องบูชาในพิธีกรรม และพิธีมงคลของไทย เช่น พิธีสมรส พิธีสืบชะตาของชาวเหนือ พิธีบูชาสิ่งศักดิ์สิทธิ์ พิธีพุทธาภิเษก พิธีเทศน์มหาชาติ เป็นต้น ใบกล้วย หรือ "ใบตอง" นำมาทำบายศรี ในพิธีบายศรีสู่ขวัญ ทำกระทง เพื่อใช้ในพิธีลอยกระทง นำมาทำกรวยใส่ดอกไม้ ถวายพระ หรือใช้ห่อของคารว ของหวานได้ ใบกล้วยแห้งใช้ห่อมาขยิบหรือสูบ กาบกล้วย (กาบชั้นนอกของต้นกล้วย) นำมาฉีกเป็นเส้นเล็กๆ ตากแห้งทำเป็นเชือกได้ หยวกกล้วยรับประทานสดกับน้ำพริกหรือปรุงเป็นอาหารสุก เช่น แกงหยวกกล้วยกับไก่ แกงกะทิกับปลา เป็นต้น หัวปลี รับประทานสดกับน้ำพริก เช่น เต้าเจี้ยวหลน กะปิควั หรือรับประทานกับผัดไทย และอาจนำมาปรุงเป็น ผัดหัวปลีก็ได้ ส่วนลูกดิบอาจนำมาทำขนม ลูกสุกรับประทานได้ ส่วนประโยชน์ทางยาได้แก่ ยางกล้วยจากใบใช้ห้ามเลือด ผลดิบ รสฝาด รักษาอาการท้องเสีย รักษาแผลในกระเพาะ ผลสุก สรรพคุณช่วยระบายท้อง หัวปลี รสฝาดเย็น สรรพคุณแก้ร้อนใน กระหายน้ำ แก้โรคเกี่ยวกับลำไส้ แก้โรคโลหิตจาง

4.3.2.3 ขจร (Telosma minor Craib) ชื่อพื้นเมือง สลิด (กลาง) ผักสลิด (เหนือ) ขจรเป็นไม้เถาเลื้อยพาดพันไม้ใหญ่หรือเลื้อยพันตามร้าน ใบรูปร่างคล้ายหัวใจ ปลายแหลมยาว 6.11 เซนติเมตร กว้าง 4-7.5 เซนติเมตร มีก้านใบยาว 1-2.2 เซนติเมตร ใบมีสีเขียวอมแดงเล็กน้อย ดอกแข็ง ออกช่อเป็นพวงคล้ายอุบะ ออกดอกตามซอกหรือตามข้อกิ่งเป็นพวง กลิ่นหอมคล้ายกลิ่นดอกขำมะนา หรือกลิ่นของใบเตย กลีบดอกสีเหลืองหรือสีเขียวยอมเหลือง ผลมีลักษณะกลมและยางคล้ายฝักนุ่น ขนาดเล็ก ผลแก่จะแตกออกได้และมีเมล็ดในปลิวว่อนตามลมคล้ายนุ่น มีเมล็ดเกาะติดกับใบสีขาว ขยายพันธุ์โดยการปลูกใช้วิธีปักชำและเอาเมล็ดมาเพาะ ยอดอ่อน ดอก และลูกอ่อนรับประทานสด หรือลวกให้สุกรับประทานร่วมกับน้ำพริก หรือใช้วิธีผัดกับน้ำมันและรับประทานกับน้ำพริกก็ได้ สำหรับดอกขจรสามารถปรุงเป็นอาหารได้หลายแบบ คือ ดอกขจรผัดกับไข่ ผัดดอกขจรกับปลาหมึก แกงจืดดอกขจร แกงส้มดอกขจร ชาวเหนือใช้ดอกขจรเป็นดอกไม้บูชาพระหรือใช้ทำพวงมาลัยสำหรับสวดมนต์ก็ได้ ประโยชน์ทางยา ใช้รากผสมยาหยอดรักษาตาและมีสรรพคุณทำให้อาเจียนถอนพิษเบื่อเมา ดับพิษและทำให้รู้รสชาติอาหาร

4.3.2.4 ขนุน นับเป็นไม้มงคลชนิดหนึ่งของคนไทย การปลูกต้นขนุนในบริเวณบ้านจะมีคนเกื้อกูลและอุทิศขนุนจนเจือ นอกจากนี้ ชาวเหนือใช้ใบขนุนร่วมกับใบพุทรา ใบพิทูล(แก้ว) มาซ้อนกันแล้วนำไปไว้ในยังข้าวตอกเอาข้าวขึ้นยั้งใหม่ ๆ เชื่อกันว่าจะทำให้ได้ขนุนนำและส่งผลให้มีข้าวกินตลอดปีและตลอดไป ขนุนเป็นต้นไม้ที่มีประโยชน์ใช้สอยมากมายหลายด้าน แก่นไม้และเนื้อไม้ของต้นขนุนจะมีสีเหลืองเข้มออกน้ำตาล นิยมนำมาใช้ทำเป็นสีย้อมผ้า ผ้าจะออกสีเหลืองน้ำตาล หรือเรียกว่าสีกรัก นอกจากนี้ยังใช้ทำอุปกรณ์เครื่องเรือนและเครื่องดนตรีได้ด้วย หลายส่วนของขนุน เช่น แก่น ราก ใบ ยาง เมล็ด ใช้เป็นยาสมุนไพรได้ ผลขนุนอ่อนและใบอ่อนใช้เป็นอาหารและผลสุก เมล็ดรับประทานเป็นผลไม้และของรับประทานเล่นในเมืองไทย ขนุนเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งและมีการปลูกหลายสายพันธุ์ เช่น ขนุนละมุด ขนุนหนัง ขนุนจำปาตะ ขนุนจำปา เป็นต้น ขนุนเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ลำต้นสูงประมาณ 8-15 เมตร มียางขาวทั้งต้น ใบดก ใบรูปร่างกลม เนื้อใบเหนียวและหนา ใบรูปร่างกลมรียาว 7-15 เซนติเมตร ก้านใบยาว 1-2.5 เซนติเมตร ดอกออกเป็นช่อ ช่อดอกตัวเมียและตัวผู้จะอยู่บนต้นเดียวกัน ช่อดอกตัวผู้จะออกที่ปลายกิ่งง่ามใบ เป็นแท่งยาวประมาณ 2.5 เซนติเมตร ช่อดอกตัวเมียเป็นแท่งกลมยาวออกจากลำต้นถึงก้านขนาดใหญ่ ผลจะเป็นผลรวม ผลกลมและยาวขนาดใหญ่ หนักหลายกิโลกรัม เมล็ดกลมรี เนื้อหุ้มเมล็ดสีเหลือง ถ้าสุกมีกลิ่นหอม การปลูกมักปลูกโดยการเพาะเมล็ด ส่วนประโยชน์ทางยาราก (ขนุนละมุด) รสหวานอมขม แก้ท้องร่วง แก้ไข้ สรรพคุณแก้ไอไปธาตุกำเริบและโลหิตพิการ ฝาดสมานบำรุงกำลัง บำรุงโลหิต ยางรสจืด ฝาดเล็กน้อย รักษาแผลเรื้อรังมีหนอง ขับพยาธิ ยางขนุนนำมาผสมกับยางไม้ชนิดอื่น เพื่อนำมาทำดักกิ้งได้ ใบสด ใช้ต้มน้ำให้สัตว์กิน ช่วยขับน้ำนม และสามารถนำ

มาเผากับขงข้าวในนาได้ ถ้าเป็นถ่านและใส่รวมกับก้นกะลามะพร้าวขูด ทำยารักษาบาดแผล ไบสดนำมาตำให้ละเอียดและนำไปพอกแผล ไบแห้งนำมาบดเป็นผงหรือใช้ปสมยาทาตรง เป็นแผลภายนอกและแผลมีหนองเรื้อรัง ก้านขุ่นอ่อน นำก้านขุ่นอ่อนที่มีผลขุ่นติดอยู่ 3-7 ก้าน ต้มกับน้ำรับประทาน ช่วยขับน้ำนม (ยาพื้นบ้านของชาวเหนือ) ดอกตัวผู้ (ขุ่นหนึ่ง) หรือเรียกว่า “ลำ” ดากแห้งเป็นเชื้อติดไฟได้ และนำมาสูมแทรกน้ำปูนใสทาเส้นเด็กแก้ขางซุม ละออง ขาง ผลอ่อน สรรพคุณฝาดสมานรักษาอาการท้องเสีย เนื้อผลสุก รสหวาน บำรุงกำลัง กลิ่นหอม ระบายนุ่ม ๆ เมล็ด ช่วยขับน้ำนมในสตรีหลังคลอด บำรุงร่างกาย

4.3.2.5 ข่า (*Alpinia nigra* (Gaerin) B.L. Burt). (ข่าของภาคกลาง หัวสีขาว เช่น ต้มข่าไก่) *Alpinia galanga* (L.) Swartz. (ข่าหลวง-ข่าอีสาน หัวสีเหลือง รสเผ็ดกว่า ช่อดอกใหญ่กว่า) ชื่อพื้นเมือง ข่า ข่าใหญ่ ข่าหลวง ข่าหยวก (เหนือ) เป็นไม้ล้มลุกที่มีอายุยืน นานหลายปี ลำต้นลงหัวอยู่ใต้ดิน ลักษณะภายนอกของลำต้นมีข้อและปล้องเห็นชัดเจนอยู่ใต้ดิน ส่วนที่อยู่เหนือดินจะเป็นก้านและใบ สูงประมาณ 1-2 เมตร ใบรูปร่างเป็นรูปไข่ยาวหรือรูปรี ขอบขนานคล้ายใบพาน ใบสีเขียวเข้มเป็นมัน ออกเป็นแบบสลับมีกาบใบหุ้มลำต้น ใบกว้าง 5-11 เซนติเมตร กว้าง 20-40 เซนติเมตร เนื้อใน 2 ด้านมักไม่เท่ากัน ปลายใบแหลม ดอก ออกที่ยอดดอกเป็นดอกช่อ ก้านดอกยาว ดอกย่อยมีขนาดเล็ก สีชมพูหรือสีขาวอมม่วงแดง ผลรูปร่างรีเมื่อแก่เป็นสีดำขนาดประมาณ 1 เซนติเมตร มีเมล็ดอยู่ภายใน มักปลุกด้วยเหง้าแก่ ปลุกได้ทุกฤดูกาลข่าเจริญเติบโตได้ดีได้ร่มเงาไม้ใหญ่ ชอบดินโปร่งร่วนซุย ขึ้นได้ดีในที่ดอน มีความอุดมสมบูรณ์ ชุ่มชื้นและไม่มีน้ำขัง การปลูกควรให้มีระยะห่างเพื่อให้มันแตกกอ ปลูกง่าย ไม่มีศัตรูพืชรบกวน ส่วนที่ใช้เป็นอาหาร คือ เหง้าแก่ เหง้าอ่อน ต้นอ่อน ดอกตูม ส่วนประโยชน์ทางยา ใช้เหง้าแก่ซึ่งมีรสเผ็ดปร่า และรสร้อน สรรพคุณ ช่วยขับลมให้กระจายแก้ฟกบวม แก้พิษขับโลหิตร้ายในมดลูก ขับลมในลำไส้ รักษาโรคกลากเกลื้อน

4.3.2.6 ขี้เหล็ก ขี้เหล็กเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางสูง 8-15 เมตร เรือนยอดเป็น พุ่มแคบที่ใบสีเขียวเข้ม เปลือกต้นสีเทาปนน้ำตาลมีรอยแตกตามยาวของลำต้นเป็นร่องตื้นใบเป็นใบ ประกอบ ยาว 20 เซนติเมตร มีใบย่อย 7-16 คู่ รูปร่างใบเป็นขอบขนาน ปลายมนเรียวไม่มีขนใบอ่อนมีสีน้ำตาลอมเขียว ดอกสีเหลือง ออกเป็นช่อใหญ่ ตามปลายกิ่งช่อหนึ่งมีมากกว่า 10 ดอก กลีบดอกและกลีบรองขนาดเท่ากัน ร่วงง่าย เส้นผ่าศูนย์กลางของดอกประมาณ 2.5-4 เซนติเมตร ผลเป็นฝักแบน แคมค่อนข้างหนา สีน้ำตาลคล้ำ การปลูกมักใช้การเพาะเมล็ด ยอดอ่อนและดอกอ่อนใช้เป็นผักในการทำแกง ส่วนประโยชน์ทางยานั้น เปลือก ใช้แก้ริดสีดวง ใบ แก้ระดูขาว แก้น้ำ ขับปัสสาวะ ดอกตูมและใบอ่อน มีสรรพคุณระบายนุ่ม ๆ ดอก ทำให้นอนหลับ แก้หิด ลำไส้ระก แก้วรงค์ กระพี้ แก้วร้อน กระสับกระส่าย แก่น แก้ไฟธาตุพิการ แก้ไข้ทำให้ตัวเย็น แก้เสียดา แก้ กามโรค แก้นอนใน ราก แก้ไข ไช้กลับ ไช้ช้า ขี้เหล็กทั้ง 5 เป็นยาถ่ายพิษภัย พิษไข้ พิษ เสมหะ แก้วขัดเบา ดอกขี้เหล็ก 100 กรัม ให้พลังงานต่อร่างกาย 80 กิโลแคลอรี มีเส้นใย 4.3 กรัม แคลเซียม 13 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 4 มิลลิกรัม เหล็ก 1.6 มิลลิกรัม วิตามินเอ 8221 IU.

ไทอามีน 0.11 มิลลิกรัม ในอาซิน 1.8 มิลลิกรัม วิตามินซี 484 มิลลิกรัม โบซ์เหล็ก 100 กรัม ให้พลังงานต่อ ร่างกาย 139 กิโลแคลอรี มีเส้นใย 11.9 กรัม แคลเซียม 156 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 190 มิลลิกรัม เหล็ก 5.8 มิลลิกรัม เบต้า-แคโรทีน 7181 ไมโครกรัม วิตามินเอ 1197 ไมโครกรัม (RE) วิตามินบีสอง 0.69 มิลลิกรัม ในอาซิน 1.3 มิลลิกรัม วิตามินซี 11 มิลลิกรัม

4.3.2.7 **คุณ** (*Colocasia gigantea* Hook.f. *Colocasia indica* Hassk.(Syn.)) ชื่อพื้นเมือง คุณ (กลาง) คุณ (อีสาน) คุณ (เหนือ) เอาะติบ (ใต้) ออกติบ (ใต้) ออติบ (นครศรีธรรมราช ยะลา ใต้) กระตาดขาว (กาญจนบุรี) กะเอาะขาว (ชุมพร) บอน (ประจวบคีรีขันธ์) หัวคุณ (กลาง) คุณเป็นไม้วงศ์เดียวกับเผือกและบอน ลักษณะของต้นคล้ายกับเผือก คุณเป็นไม้ล้มลุกหลายปีมีหัวอยู่ใต้ดิน ก้านใบแทงออกจากหัว ก้านใบยาว สีเขียว ที่ผิวของก้านใบมีแป้งเคลือบอยู่ มองดูมีสีขาวนวล เนื้อของก้านใบกรอบน้ำและมีรูอากาศแทรกอยู่ในเนื้อของก้านใบมาก ใบเป็นรูปหอกปนรี ปลายใบมน ฐานใบเว้า ริมใบเรียบหรือมีคลื่นเล็กน้อย ผิวใบมันและมีสีเขียว (เขียวอ่อน) ใบกว้าง 16-17 นิ้ว ใบยาว 11-19 นิ้ว เนื่องจากไม้ในวงศ์อาราซีอี (ARACEAE) มีหลายชนิดทำให้การเก็บมารับประทานต้องสังเกตให้ละเอียดรอบคอบ ชาวเหนือเล่าว่า ใบของคุณจะมีสีโปรงและใบมันกว่าใบบอน คุณที่พบมี 2 ชนิด คือ คุณขาว และ คุณดำ ชาวเหนือจะกินคุณขาว ส่วนคุณดำจะมีใบสีเขียวเข้มกว่า สีน้ำตาลและก้านใบสีม่วง ชาวเหนือใช้เป็นอาหารและใช้เลี้ยงหมูได้ นิยมแยกหน่อไปปลูก ก้านและใบอ่อนของคุณใช้เป็นผักได้ รสจืดเย็น เหมาะในการรับประทานในช่วงฤดูร้อน ช่วยบรรเทาความร้อนได้ คุณ 100 กรัม ให้พลังงานต่อร่างกาย 9 กิโลแคลอรี ประกอบด้วยเส้นใย 0.8 กรัม แคลเซียม 115 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 30 มิลลิกรัม เหล็ก 1.3 มิลลิกรัม วิตามินเอ 213 IU. วิตามินบีหนึ่ง 0.03 มิลลิกรัม วิตามินบีสอง 0.01 ในอาซิน 0.4 มิลลิกรัม วิตามินซี 6 มิลลิกรัม ส่วนประโยชน์ทางยานั้น หัวใต้ดิน (สุ่มไฟเป็นถ่าน) สรรพคุณใช้แก้พิษไข้ พิษร้อน พิษเชื้องูเข็ม พิษตาลทราย หัวใต้ดิน (สด) สรรพคุณแก้โรคเกาต์ตามในท้อง รักษาแผล กัดฝ้า กัดหนองได้ หมอพื้นบ้านในภาคเหนือ ใช้หัวสดหรือหัวแห้งของคุณฝนกับน้ำผึ้ง แก้เสมหะ ช่วยละลายเสมหะ

4.3.2.8 **แคบ้าน** (*Sesbania grandiflora* (L) Pers.) ชื่อพื้นเมือง แคขาว แคแดง(เหนือ) เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางสูง 3-10 เมตร เป็นไม้โตเร็วและมีกิ่งก้านสาขามาก เปลือกเป็นสีเทา มีรอยขรุขระ หนา ใบเป็นใบประกอบ ใบย่อยมีขนาดเล็กเรียงเป็นคู่ ใบย่อยมี 30-50 ใบเรียงขนานกัน ดอกคล้ายดอกถั่ว เป็นช่อและออกที่ซอกใบ แต่ละช่อมี 2-4 ดอก ดอกสีขาวหรือสีแดงดอกยาว 6-10 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงเป็นรูปประฆังหรือถ้วย ผลเป็นฝักแบนยาว ประมาณ 8-15 เซนติเมตร ฝักเมื่อแก่จะแตกออก มักปลูกโดยการเพาะกล้าจากเมล็ด ยอดอ่อน ใบอ่อน ดอกและฝักอ่อนนิยมลวกให้สุกรับประทานร่วมกับน้ำพริก ดอกอ่อนนำไปปรุงอาหารได้หลายอย่าง ก่อนนำไปปรุงอาหารมักจะเอาเกสรตัวผู้ออกเสียก่อน จะทำให้ความขมน้อยลงนำไปปรุงเป็นแกงส้มดอกแค หรือผัดรวมกับปลา กุ้งได้ สำหรับชาวอีสานนำดอกและยอดอ่อนมานึ่ง ย่างรับประทานกับแจ่ว ปั่น ลาบ ก้อย และมักนิยมนำดอกแคบ้านมาแกงด้วยหรือต้ม สำหรับ

ประโยชน์ต่อสุขภาพ ยอดอ่อน ใบอ่อน รสหวาน มัน สรรพคุณ ขับพิษร้อนถอนพิษไข้ ดอก แครสหวาน ออกขมเล็กน้อย สรรพคุณแก้ไข้หัวลม ยอดแคะมีสารอาหารมากกว่าดอกแคะ ยอด แคะ 100 กรัม ให้พลังงานต่อร่างกาย 87 กิโลแคลอรี มีเส้นใย 7.8 กรัม แคลเซียม 395 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 40 มิลลิกรัม เหล็ก 1.4 มิลลิกรัม เบต้าแคโรทีน 8654 ไมโครกรัม วิตามินเอ 1442 ไมโครกรัม วิตามินบีหนึ่ง 0.28 มิลลิกรัม ไนอาซิน 2.0 มิลลิกรัม วิตามินซี 19 มิลลิกรัม

4.3.2.9 ชะพลู (*Piper sementosum* Rosh.ex Hunter) ชื่อพื้นเมือง ชำพลู ผัก พูบก (เหนือ) พูลึง (เชียงใหม่) พูลึงนก (เชียงใหม่) พูลุก ผักปูนก (พายัพ) นมวา (ใต้) ผักแค หรือผักปูลึง (อีสาน) ผักนางเล็ด ผักอีเล็ด (อีสาน นครพนม) เป็นพรรณไม้ล้มลุกแบบเลื้อย บาง ครั้งบันทึกว่าชะพลูมี 2 ชนิด คือไม้เถาและไม้เลื้อย แต่ส่วนอื่นของพืชมีลักษณะเหมือนกัน ยกเว้น ลำต้น ที่อย่างหนึ่งเป็นเถาอีกอย่างหนึ่งเป็นไม้เลื้อย เป็นไม้ที่ขอบขึ้นตามพื้นที่ลุ่มต่ำ ขึ้นและข้าง ลำธารในป่าดิบแล้ง และมีการนำมาปลูกตามบริเวณบ้าน พบในทุกจังหวัดของเมืองไทย ชะพลู แบบเถามีลำต้นสูงประมาณ 60 เซนติเมตร. ลำต้นเป็นสีเขียว ใบเป็นรูปหัวใจคล้ายใบพลูใบเล็กจะ มีขนาด 3-4.5 เซนติเมตร. กว้าง 2-3 เซนติเมตร. ใบใหญ่จะมีขนาดกว้าง 15 เซนติเมตร. ยาว 17 เซนติเมตร. ก้านใบยาว 1-5 เซนติเมตร. ใบมีรสเผ็ด ดอกเป็นช่อรูปทรงกระบอกสีขาวและค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีเขียว ผลเป็นกลุ่ม มักปลูกโดยการปักชำ ยอดอ่อน ใบอ่อนรับประทานเป็นผัก รสเผ็ด เล็กน้อย ช่วยบำรุงธาตุ คุมเสมหะให้ปกติ แก้อักเสบ ในชะพลู 100 กรัมให้พลังงานกับร่างกาย 101 กิโลแคลอรี ประกอบด้วยเส้นใย 4.6 กรัม แคลเซียม 601 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 30 มิลลิกรัม เหล็ก 7.6 มิลลิกรัม วิตามินเอ 21250 IU วิตามินบีหนึ่ง 0.13 มิลลิกรัม วิตามินบีสอง 0.11 มิลลิกรัม ไนอาซิน 3.4 มิลลิกรัม วิตามินซี 10 มิลลิกรัม ในการบริโภคผักชะพลู ควรระมัดระวัง เพราะชะพลูมีปริมาณสารออกซาเลตค่อนข้างสูง ชะพลู 100 กรัมประกอบด้วยสารออกซาเลต 691 มิลลิกรัม การบริโภคควรปรุงร่วมกับเนื้อสัตว์และไม่ควรบริโภคเป็นประจำ ส่วนราก แก้วคุมเสมหะ (ขับเสมหะให้ตกทางอุจจาระ) แก้วระเสมหะ (เสมหะในทรวงอก) ลูกขับเสมหะในลำคอ

4.3.2.10 ชะอม (*Acacia pennata* (L) Willd subsp. *Insuavis* Nielsen) ชื่อ พื้นเมือง ผักหละ (เหนือ) ฝาช้างตุ้ พูชูเตาะ (กระเหรี่ยง แม่ฮ่องสอน) โพชูยโตะ (กระเหรี่ยง กำแพงเพชร) อม (ใต้) ผักขา (อุตรธานี อีสาน) ผักหละ (ไทยยอง) จัดเป็นผักพื้นบ้านดั้งเดิมของ ไทยที่คนไทยนิยมบริโภคกันมาช้านาน เป็นไม้ตระกูลถั่ว มีหนามทนแล้งได้ดีพอควร เหมาะสำหรับ ปลูกเป็นรั้วบ้านและใช้ปลูกเพื่อปรับปรุงสภาพพื้นดินได้ดี ชาวนาในภาคเหนือจะใช้เมล็ดหวานใน ท้องนาหลังเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว เมื่อต้นชะอมงอกและออกยอดก็เก็บยอดอ่อนไปขายเสีย 1-2 ครั้ง ก่อน จากนั้นจึงไถกลบเพื่อทำเป็นปุ๋ยสด ปรับปรุงสภาพดินก่อนเริ่มทำนาได้ แต่ชะอมเป็นผักที่มี กลิ่นแรง จนและมีคุณสมบัติเฉพาะจึงทำให้งดรับประทานชะอมในหญิงตั้งครรภ์และหญิงที่ให้นม บุตร ภาคเหนือเชื่อว่าชะอมทำให้หญิงมีครรภ์เกิดอาการลมพิษเดือน และหากรับประทานในช่วงให้ นมบุตรจะทำให้ลูกเจ็บท้องด้วยอาการลมพิษเดือนหรือผดกระปุนนี้ คือ อาการวิงเวียนศีรษะ

กลิ่นไธ้อาเจียน ใจสัน หน้ามืดเป็นลม ของหญิงมีครรภ์หรือหญิงหลังคลอด หลังจากที่ได้กลิ่นหรือได้รับประทานอาหารแสลงบางชนิดเข้าไป ชะอมเป็นไม้พุ่มขนาดย่อม ตามลำต้นและกิ่งก้านมีหนามแหลมใบเป็นใบประกอบขนาดเล็กมีก้านใบแยกเป็นใบอยู่ 2 ทาง ลักษณะคล้ายใบกระถินหรือใบส้มป่อย ใบอ่อนมีกลิ่นฉุนคล้ายกลิ่นสะตอ ใบเรียงแบบสลับ ใบย่อยออกตรงข้ามกัน ใบย่อยรูปรีมีประมาณ 13-28 คู่ ขอบใบเรียบ ปลายใบแหลม ออกดอกที่ซอกใบ สีขาวหรือสีขาวนวล ดอกขนาดเล็กจะเห็นชัดเจนเฉพาะเกสรตัวผู้ที่เป็นเส้นฝอย ๆ มักปลูกโดยวิธีปักชำ การเพาะเมล็ด การตอนกิ่งหรือการโน้มกิ่งที่มีข้อปักดินเพื่อให้ได้ต้นใหม่ ชาวเหนือนิยมรับประทานยอดชะอมหน้าแล้ง ยอดชะอม ใบอ่อน มีรสจืดกลิ่นฉุน (กลิ่นหอมสุขุม) ช่วยลดความร้อนของร่างกาย ยอดชะอม 100 กรัม ให้พลังงานกับสุขภาพ 57 กิโลแคลอรี ประกอบด้วยเส้นใย 5.7 กรัม แคลเซียม 58 มิลลิกรัม วิตามินเอ 10066 IU วิตามินบีหนึ่ง 0.05 มิลลิกรัม วิตามินบีสอง 0.24 มิลลิกรัม ในอาซีน 1.5 มิลลิกรัม วิตามินซี 58 มิลลิกรัม ส่วนประโยชน์ทางยา รากของชะอม สรรพคุณแก้ท้องเฟ้อ ขับลมในลำไส้ แก้อาการปวดเสียวในท้องได้ดี

4.3.2.11 ต้างหลวง(*Trevesia sundaica* Miq., *T. palmata* Auct. Non Visiant.)

ชื่อพื้นเมืองต้างหลวง (เหนือ) ต้างผา ต้างป่า ต้าง (เหนือ) เป็นไม้พุ่มขนาดกลาง สูงประมาณ 3-5 เมตร ผิวลำต้นเรียบ สีนวลคล้ำ ลำต้นตรงและมีก้านใบแตกออกจากลำต้น ใบเป็นใบเดี่ยว ใบของต้างจะคล้ายฝ่ามือแตกออกเป็น 7-8 แฉก เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณครึ่งเมตร มีหนามตามก้านและตัวใบ ดอกต้างจะแตกออกจากง่ามใบ ดอกเป็นดอกช่อ ดอกช่อเป็นรูปกลมรี ติดกันเป็นกระจุกกลม กระจุกละ 30-50 ดอก ช่อหนึ่งอาจมีหลายกระจุก ดอกย่อยเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5-0.8 เซนติเมตร สีน้ำตาลแกมขาว ผลของต้างจะมีลักษณะกลม มี 3 พู รวมกันเป็นกระจุกกลมเช่นเดียวกับดอก ผลมีสีเขียวและมีขุยสีน้ำตาลปกคลุมอยู่ ขยายพันธุ์ได้ 2 วิธี คือการเพาะเมล็ดและการแยกหน่อ ดอกอ่อนของต้างใช้เป็นผัก ออกดอกในช่วงปลายฤดูหนาว (เดือนกุมภาพันธ์-เดือนเมษายน) โดยออกดอกปีละหนึ่งครั้ง สำหรับประโยชน์ต่อสุขภาพ ดอกต้างจะมีรสขมอมฝาดเล็กน้อย ในดอกต้าง 100 กรัม ให้พลังงานต่อร่างกาย 50 กิโลแคลอรี ประกอบด้วยเส้นใย 2.6 กรัม แคลเซียม 222 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 65 มิลลิกรัม เบต้า-แคโรทีน 196 ไมโครกรัม วิตามินบีสอง 0.14 มิลลิกรัม ในอาซีน 2.3 มิลลิกรัม วิตามินซี 2 มิลลิกรัม

4.3.2.12 นางแลว (*Chlorophytum undulatum* Wall.) ชื่อพื้นเมือง นางแลว

นางแลว (เหนือ) เอื้องแลว (เหนือ) จัดเป็นพืชที่มีลำต้นใต้ดิน ลำต้นทั้งหมดสูง 1-3 ฟุต ใบเป็นใบเดี่ยวรูปหอก ปลายใบแหลม ฐานใบแหลม ขอบใบเรียบ ก้านใบยาว ยาวประมาณ 18-40 ซม. ใบกว้าง 4.5-6.7 ซม. ใบยาว 23.5-28.5 ซม. ใบสีเขียว ด้านหน้าใบสีเขียวมัน หลังใบสากเล็กน้อย มีเส้นใบขนานตามความยาวของใบ ดอกของนางแลวเป็นดอกช่อ มีลักษณะคล้ายช่อกล้วยไม้ขนาดเล็ก และงอกออกมาจากโคนต้น กอหนึ่งจะออกหลายช่อ ก้านดอกสีขาว หรือสีขาวอมชมพู การขยายพันธุ์ทำได้โดย การแยกหน่อออกจากต้นแม่มาปลูกบริเวณที่ต้องการ ชาวเหนือนิยมนำมาปลูกบริเวณสวนครัวใกล้บ้านเป็นไม้ประดับและเป็นอาหารไปพร้อมกัน ดอกอ่อนและ

ดอกแก่ของนางแลว ใช้เป็นผักได้ออกในฤดูร้อนหรือฤดูแล้ง (เดือนมีนาคม-เดือนเมษายน)ชาวเหนือนิยมนำดอกนางแลวไปลวกหรือต้มเป็นผักจิ้มรับประทานกับน้ำพริกหรือนำไปปรุงร่วมกับผักหลายชนิดเป็นแกงแค

4.3.2.13 บัวบก (*Centella asiatica* (Linn.) Urban) ชื่อพื้นเมือง ผักหนอก (เหนือ) ผักหนอก (อีสาน) ประหนึ่งเขาเตี้ย (กระเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน) ผักแว่น (ใต้) จัดเป็นพืชล้มลุก อายุหลายปีเลื้อยไปตามพื้นดิน ใบและรากจะแตกออกตามข้อ ใบเป็นใบเดี่ยว รูปร่างเป็นรูปไต หรือรูปกลม มีรอยเว้าลึกที่ฐานใบ ขอบใบมีรอยหยัก ผิวใบด้านบนเรียบ ด้านล่างมีขนสั้น ๆ ดอกเป็นดอกช่อ คล้ายร่ม ออกจากข้อมี 2-3 ช่อ ช่อละ 3-4 ดอก แต่ละดอกมีกลีบดอก 5 กลีบ สีม่วงอมแดง โดยเรียงสลับกับเกสรตัวผู้ ขยายพันธุ์โดยการเพาะเป็นและการปักชำไหล ใบและเถาใช้เป็นผักได้ ออกมากในฤดูฝน การปรุงอาหาร ชาวไทยทุกภาครับประทานบัวบกเป็นผัก มีจำหน่ายในตลาดสด ใบและเถาบัวบกมักรับประทานเป็นผักสด ใช้แก้มกับอาหารได้หลายอย่าง เช่น น้ำพริก กะปิควั หมี่กรอบ ก๋วยเตี๋ยวผัดไทย แกงเผ็ด ลาบ ก้อย ซุปหน่อไม้ เป็นต้น นอกจากนี้ น้ำคั้นจากใบสด ทำให้เจือจางปรุงรสด้วยน้ำตาล ใส่น้ำแข็งใช้ดื่มเป็นเครื่องดื่ม คนจีนถือว่าน้ำใบบัวบกเป็นยาแก้ชักใน ทำให้เลือดกระจายหายฟกช้ำได้ดี ช่วยลดการกระหายน้ำ บำรุงกำลัง สำหรับประโยชน์ต่อสุขภาพ ใบบัวบกมีรสมันอมขมเล็กน้อย มีกลิ่นหอม ช่วยระบายความร้อน บำรุงกำลัง ใบบัวบก 100 กรัม ให้พลังงานต่อร่างกาย 44 กิโลแคลอรี ประกอบด้วยเส้นใย 2.6 กรัม แคลเซียม 146 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 30 มิลลิกรัม เหล็ก 3.9 มิลลิกรัม วิตามินเอ 10962 IU วิตามินบีหนึ่ง 0.24 มิลลิกรัม วิตามินบีสอง 0.09 มิลลิกรัม ในอาซีน 0.8 มิลลิกรัม วิตามินซี 4 มิลลิกรัม

4.3.2.14 ผักกูด กูดน้ำ (*Ceratopteris thalictroides* (Lpnn.) Brongn) กูดก้าง (*Lygodium ploystachyum* Wall. Ex Moore.) กูดลาน (*Nephrolepis falcata* C. Chr.) กูดดอย (*Dryopteris cochiatea* C. Chr.) กูดเครือ (*Lygodium flexuosum* Sw.) ผักกูดเป็นไม้จำพวกเฟิน ซึ่งเป็นไม้ป่าขึ้นทั่วไปในป่าเขตร้อน เฟินในเมืองไทยมีหลายร้อยชนิด มนุษย์เรียนรู้ในการนำยอดอ่อนของเฟินบางชนิดมาเป็นอาหาร เรียกว่า ผักกูด ผักกูดจึงเป็นชื่อรวมของไม้หลายชนิด เช่น กูดก้าง ผักกูดเกลี้ยง ผักกูดขาง ผักกูดขน ผักกูดขาว ผักกูดแก้ว ผักกูดแดง ผักกูดนกยูง กูดลาน กูดดอย กูดน้ำ และกูดเครือ เป็นต้น มักพบขึ้นในบริเวณข้างลำห้วย ลำธาร ต้นน้ำ และชะง่อนหินที่มีความชื้นสูงของป่าดิบชื้น ป่าดิบแล้ง ป่าดิบเขาและป่าผลัดใบผสม ชาวบ้านทางเหนือเล่าว่าผักกูดเป็นพืชที่นิยมรับประทานมากที่สุด คือ กูดน้ำ เพราะมีรสอร่อยสังเกตได้ว่า กูดน้ำจะขึ้นใกล้น้ำ ลำต้นสูงราว 4 ฟุต ยอดผักกูดจะมันวาว เลื่อมแสงใส ใบสีเขียว เมื่อเด็ดยอดจะมียางใส เหนียว บริเวณโคนต้นมีขนสีขาวเทา ถ้าขนแก้มีสีน้ำตาล ผักกูดเป็นผักที่คนไทยทุกภาคนิยมรับประทานเพราะรสชาติดี โดยส่วนใหญ่เป็นไม้ล้มลุกในช่วงฤดูแล้ง ต้นจะแห้งเหี่ยวไปและแตกหน่อใหม่ในฤดูฝน ต้นเป็นไม้ที่มีใบออกจากเหง้าโดยตรง หรืออาจเป็นไม้เลื้อย ใบมีรูปร่างแตกต่างกันและมีสีเขียว เป็นไม้ที่อาศัยสปอร์ในการขยายพันธุ์ การปลูกมักใช้ต้นอ่อนที่เจริญออกมาจากต้น

แม่ ส่วนที่เป็นอาหารคือ ยอดอ่อน ใบอ่อน ชาวบ้านนิยมรับประทานหน้าแล้ง รสชาติอร่อยกว่าฤดูกาลอื่นอาจมีรสฝาดแทรกด้วยนำมาปรุงอาหารได้หลายแบบ เช่น รับประทานเป็นผักสด ร่วมกับน้ำพริก ชาวอีสานและชาวเหนือรับประทานยอดสดกับลาบ ยำ ก้อย ปั่นปลา ส้มตำ ลวกหรือต้ม บางครั้งอาจราดด้วยน้ำกะทิ รับประทานร่วมกับน้ำพริกหรือแกงรสจัดได้ ผัดกับไข่ หรือแหม่ม นำมาทำเป็นแกงจืด (แกงใส่ไก่ หรือหมู) แกงเลียง (แกงกับปลา) แกงส้ม หรือนำมาปรุงเป็นยำผักกูดก็ได้ ประโยชน์ต่อสุขภาพ ในผักกูด 100 กรัม ให้พลังงานต่อร่างกาย 19 กิโลแคลอรี มีส่วนประกอบของเส้นใย 1.4 กรัม แคลเซียม 5 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 35 มิลลิกรัม เหล็ก 36.3 มิลลิกรัม วิตามินเอ 17167 IU. วิตามินบีหนึ่ง 0.08 มิลลิกรัม ในอาซีน 0.5 มิลลิกรัม วิตามินซี 15 มิลลิกรัม

4.3.2.15 ผักขี้หูด (*Raphanus sativus* Linn var. *caudatus* Alef.) จัดเป็นไม้วงศ์เดียวกับหัวผักกาด เป็นไม้ล้มลุก 1 ปี หรือ 2 ปี สูง 30-90 ซม. พบในภาคเหนือของเมืองไทย ใบมีรูปร่างคล้ายใบผักกาด ผิวใบเรียบหรือมีขนเล็กน้อย สีเขียว ส่วนปลายของใบยาวได้ถึง 20. เซนติเมตร ส่วนข้างของใบมี 1-3 คู่ดอกเป็นช่อ ดอกมีขนาดเล็กสีขาวอมม่วง กว้าง 8-10 มิลลิเมตร ยาว 10-13 เซนติเมตร ฝักขนาดเล็กขนาด 0.5 เซนติเมตร ยาว 7-8 เซนติเมตร ภายในมีเมล็ด 1-6 เมล็ด ขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ด มักปลูกในช่วงฤดูหนาวบริเวณภาคเหนือ สำหรับการปรุงอาหาร ดอกและผักอ่อนรับประทานเป็นผักได้ บางแห่งรับประทานสด โดยเป็นผักจิ้มกับน้ำพริก แต่ส่วนมากจะนำไปต้มให้สุกและนำมาเป็นผักต้มจิ้มกับน้ำพริก เช่น น้ำพริกอ่อง เป็นต้น นอกจากนี้ ผักขี้หูดยังนำไปผัดกับหมู แกงกับปลาแห้ง และนำไปเป็นผักสำหรับแกงแคของภาคเหนืออีกด้วย

4.3.3 พันธุ์และลักษณะของพืชที่นิยมปลูกเพื่อใช้ในการบริโภค หมายถึงพืชหลักที่คนทางภาคเหนือปลูกเพื่อใช้เป็นอาหาร ได้แก่ ข้าวเหนียว ถั่วเหลือง และลำไยที่เป็นผลไม้ที่มีชื่อของทางภาคเหนือ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.3.3.1 ข้าว ข้าวเป็นพืชล้มลุกตระกูลหญ้าชนิดหนึ่ง เรียกกันว่าธัญพืช เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Oryza sativa* L. ส่วนใหญ่มีอายุเพียงปีเดียว เข้าใจว่ามีถิ่นกำเนิดในอินเดีย แล้วขยายออกไปทางตะวันออกถึงประเทศจีน และทางตะวันตกถึงเอเชียไมเนอร์ แอฟริกาและยุโรปตอนใต้ ต้นข้าวประกอบด้วยส่วนสำคัญ 4 ส่วน คือ ราก ลำต้น ต้นข้าวและรวงข้าว หรือคือกลุ่มช่อดอกของข้าวซึ่งมักเกิดจากปล้องสุดท้ายของลำต้น เราสามารถจำแนกชนิดของข้าวได้หลายลักษณะ เช่น แบ่งตามความยาวและรูปร่างเมล็ด จะแบ่งได้ 3 ชนิด คือ

1. ข้าวเมล็ดสั้นหรือป้อม
2. ข้าวเมล็ดยาวปานกลาง
3. ข้าวเมล็ดยาว

ถ้าแบ่งตามสภาพภูมิประเทศและวิธีปลูกจะแบ่งได้ 3 ชนิด คือ

1. ข้าวไร่ (Upland rice) คือข้าวที่ปลูกในที่ดอนหรือตามไหล่เขาที่มีความชันพอสมควรให้ข้าวเจริญเติบโตได้ โดยทั่วไปจะปลูกแบบหยอด พบปลูกมากในภาคเหนือ

2. ข้าวนาสวน (Lowland rice) คือข้าวที่ปลูกในที่ราบลุ่มทั่วไป มีน้ำขัง แต่ลึกไม่เกินกว่า 1 เมตร อาจปลูกได้ทั้ง แบบหยอด แบบดำ และแบบหว่าน พบทั่วไปในทุกภาค

3. ข้าวขึ้นน้ำหรือข้าวนาเมือง (Deep water or floating rice) คือข้าวที่ปลูกในที่นาซึ่งมีน้ำในระยข้าวแตกกอประมาณ 1-3 เมตร โดยทั่วไปจะปลูกแบบหว่าน พบปลูกมากในภาคกลางและภาคเหนือตอนล่าง

ถ้าแบ่งตามประเภทของเนื้อแป้งในเมล็ดข้าวสาร จะมี 2 ชนิด คือ

1. ข้าวเจ้า เมล็ดข้าวประกอบด้วยแป้งชนิดอะไมโลส (Amylose) ประมาณร้อยละ 15-30 ได้แก่ข้าวที่เรพบบริโภคกันทั่วไป เช่นข้าวหอมมะลิ ข้าว กข.1 เป็นต้น

2. ข้าวเหนียว เมล็ดข้าวประกอบด้วยแป้งอะไมโลเพกติน (Amylopectin) เป็นส่วนใหญ่ มีอะไมโลสน้อยมากคือประมาณร้อยละ 5-7 เท่านั้น

ปริมาณแป้งอะไมโลสและอะไมโลเพกตินในเมล็ดข้าวจะทำให้คุณภาพของข้าวในการหุงต้มและบริโภคแตกต่างกัน ข้าวเหนียวมีอะไมโลสน้อยกว่าข้าวเจ้า เมื่อทำให้สุกจึงเหนียวกว่าข้าวเจ้า ส่วนข้าวเจ้าที่มีอะไมโลสมากจะแข็งกว่า ข้าวที่มีอะไมโลสร้อยละ 20-25 เมื่อหุงสุกจะอ่อนนุ่ม เช่น ข้าวหอมมะลิ

แต่ถ้าแบ่งตามอายุของข้าวแบ่งได้ 3 ชนิด คือ

1. ข้าวเบา คือข้าวที่มีอายุสั้น ออกดอกให้เก็บเกี่ยวได้ในตอนต้นปีของฤดูการทำนา ระหว่างเดือน กันยายน ถึง ตุลาคม

2. ข้าวกลาง คือข้าวที่มีอายุปานกลาง ออกดอกให้เก็บเกี่ยวได้ในตอนกลางปีของฤดูการทำนา ระหว่างเดือนพฤศจิกายน ถึง ธันวาคม หรือหลังจากนั้น

3. ข้าวหนัก คือข้าวที่มีอายุยาวมาก ออกดอกให้เก็บเกี่ยวได้ในตอนปลายปีของฤดูการทำนา ระหว่างเดือน ธันวาคม ถึง มกราคม หรือหลังจากนั้น

ถ้าแบ่งตามความไวต่อช่วงแสงของแสงต่อวัน แบ่งได้ 2 ชนิด คือ

1. ข้าวที่ไวต่อช่วงแสง (Photoperiod sensitive varieties) คือข้าวที่จะมีการออกดอกได้เฉพาะในช่วงที่มีแสงสั้นต่อวันตามความต้องการของพันธุ์นั้นๆ โดยเฉพาะเท่านั้น ซึ่งจะเป็นช่วงที่ระยะเวลากลางวันสั้นกว่ากลางคืน และออกดอกในเวลาที่กำหนดแน่นอนคลาดเคลื่อนเพียงเล็กน้อยเท่านั้น จึงต้องใช้ปลูกในฤดูนาปี หรือฤดูกลางเท่านั้น ข้างพื้นที่เมืองไทยเกือบทุกพันธุ์จัดอยู่ในประเภทนี้ เช่น ข้าวขาวดอกมะลิ 105 จะออกดอกประมาณวันที่ 20 ตุลาคมของทุกปี หรือข้าวเหนียวสันป่าตองจะออกดอกประมาณวันที่ 26 ตุลาคมของทุกปี เป็นต้น

2. ข้าวที่ไม่ไวต่อช่วงแสง (Photoperiod insensitive varieties) ข้าวประเภทนี้จะออกดอกตามอายุ ซึ่งความยาวของช่วงแสงในแต่ละวันไม่มีอิทธิพลต่อการออกดอกของข้าวประเภท

นี้เลย สามารถปลูกได้ตลอดปี ถ้ามีน้ำเพียงพอ และจะให้ผลดีเมื่อปลูกในฤดูนาปรัง คือ ฤดูร้อน เพราะมีแสงแดดมากกว่าฤดูอื่น ข้าวประเภทนี้จะมีอายุประมาณ 110- 150 วัน ส่วนใหญ่จะเป็นข้าวที่ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างข้าวไทยกับข้าวต่างประเทศ เช่น ข้าว กข1 กข2 กข9 กข 21 กข 23 กข 25 เป็นต้น

ข้าวโดยทั่วไปสามารถแบ่งระยะเวลาในการเจริญเติบโตได้ เป็น 4 ระยะคือ

1. ระยะกล้า คือช่วงระยะที่เพาะเมล็ดข้าวให้งอกแล้วนำมาตกกล้า เพื่อเลี้ยงกล้าให้เจริญเติบโตพอที่จะใช้ปักดำได้ ระยะนี้ใช้เวลาประมาณ 25-30 วัน

2. ระยะแตกกอ คือช่วงระยะเวลาที่นำข้าวกลับมาปักดำแล้วส่งเสริมให้มีการแตกกอเต็มที่ จนถึงข้าวเริ่มตั้งท้องใช้เวลาประมาณ 45-60 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าว

3. ระยะตั้งท้อง เป็นช่วงที่ข้าวจะมีลักษณะภายนอกแสดงอาการต้นกล่ม ภายในส่วนที่ปลายสุดของต้นข้าวเกิดช่อดอก เป็นปมเล็กๆแล้วเจริญเติบโตเป็นช่อดอกใหญ่ทำให้กาบใบของใบธงบวมแล้วแทงทะลุโผล่พ้นออกมาใช้เวลาประมาณ 30 วัน

4. ระยะสร้างเมล็ด เป็นช่วงระยะเวลาดังแต่รวงข้าวโผล่พ้นจากกาบใบของใบธงออกมาจนเกิดการผสมพันธุ์กันขึ้นภายในดอกข้าว แล้วมีการเปลี่ยนแปลงภายในเมล็ดจนกลายเป็นเมล็ดเต็มเมล็ด ใช้เวลาประมาณ 25-30 วัน

สำหรับในทางภาคเหนือ เกษตรกรนิยมปลูกข้าวเหนียวมากกว่าข้าวเจ้าเป็นข้าวนาปี เพราะนิยมบริโภคมากกว่า หลังจากเก็บเกี่ยวแล้วจึงปลูกถั่วเหลืองตาม สำหรับพันธุ์ข้าวเหนียวที่นิยมปลูกคือ ข้าวเหนียวสันป่าตอง รองลงมา คือพันธุ์ กข 6 ซึ่งเป็นข้าวพันธุ์ผสม ข้าวเจ้าก็มีอยู่บ้างที่นิยมปลูก คือ ข้าวหอมมะลิ และ กข 7 นอกจากนี้ยังมีการปลูกข้าวเหนียวพันธุ์พื้นเมืองอยู่บ้างแต่น้อย เช่น ข้าวกล้วย ข้าวกำผาย ข้าวแก้ว ข้าวดอกเหล็ก ข้าวเหลือง เป็นต้น เนื่องจากเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ที่ปลูก นอกจากนี้ยังมี ข้าวเหนียวข้าวแม่จัน ที่เป็นข้าวไร่ที่นิยมปลูกกันอยู่บ้าง

4.3.3.2 ถั่วเหลือง เป็นพืชล้มลุกอายุ 1 ปี ต้นสูงประมาณ 50-80 เซนติเมตร มีขนสีเหลืองปกคลุมทั่วต้น ใบ เป็นใบประกอบแบบไตรโฟลิเอท (Trifoliate) เรียงตัวแบบอัลเทอเนต (Alternate) ใบย่อยแต่ละใบมีขนาดประมาณ 48-5 เซนติเมตร ยาว 6-13 เซนติเมตร ขอบใบเรียบปลายใบแหลมเป็นติ่ง ฐานใบกลม รูปร่างของใบแบบโอเวตออบลอง (Ovateoblong) ทุกส่วนของใบจะมีขนปกคลุมตลอด ดอกเป็นดอกช่อ แบบราซิม (Raceme) ออกดอกที่ซอกใบและที่ปลายยอด แต่ละช่อมีดอกประมาณ 3-15 ดอก กลีบดอก 5 กลีบมีสีขาวหรือสีม่วง กลีบเลี้ยงสีเขียว กลีบดอกปกคลุมด้วยขนสีเหลืองแข็ง เมื่อบานเต็มที่แล้วมีขนาดประมาณ 0.3-0.8 เซนติเมตร ผลเป็นแบบฝัก (Legume) มีความยาวประมาณ 4-7 เซนติเมตร ก่อนข้างกลม เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.8-1.0 เซนติเมตร ด้านนอกของฝักมีขนปกคลุมตลอด เมล็ดฝักอาจจะจะมีเมล็ดประมาณ 1-3 เมล็ด รูปร่างของเมล็ดคล้ายไต ขนาดประมาณ 0.3-0.5x0.8-1.0 เซนติเมตร มีสีเหลืองน้ำตาล หรือเหลืองออกเขียว ทางภาคเหนือนิยมปลูกถั่วเหลืองหลังจากเก็บเกี่ยวข้าวเสร็จโดยปลูกในที่นา ระยะเวลาการปลูกจน

ถึงเก็บเกี่ยว 80 วัน สำหรับพันธุ์เบา และ 130 วันสำหรับพันธุ์หนัก มักเริ่มเพาะปลูกประมาณกลางเดือนธันวาคมหรือมกราคม และจะเริ่มออกดอกหลังจากนั้นประมาณ 30-50 วัน ถั่วเหลืองดิบ ให้พลังงานแก่ร่างกาย 411 กิโลแคลอรี ประกอบด้วยโปรตีน 34.0 กรัม ไขมัน 18.7 กรัม คาร์โบไฮเดรต 26.7 กรัม กาก 4.7 กรัม แคลเซียม 245 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 500 มิลลิกรัม เหล็ก 10.0 มิลลิกรัม วิตามินบี1 0.73 มิลลิกรัม วิตามินบี2 0.19 มิลลิกรัม ในอาซิน 1.5 มิลลิกรัม วิตามินซี 14 มิลลิกรัม ทางภาคเหนือนิยมนำถั่วเหลืองมาต้มให้เปื่อยแล้วหมักให้ขึ้นราเล็กน้อย นำมาทำให้ละเอียดแล้วแผ่เป็นแผ่นกลมกว้างประมาณ 3 นิ้ว ตากแดดให้แห้งเก็บไว้ปรุงอาหารเรียกว่า ถั่วเน่าแซบ ถ้านำมาห่อด้วยใบตองแล้วหนึ่งหรือสอง เรียกว่า ถั่วเน่าห่อ ส่วน ถั่วเน่าเมอะ ทำเหมือนอย่างใดอย่างหนึ่งในสองแบบแรกแต่ขณะตำปรุงรสให้จัดขึ้น แล้วนำมาห่อขี้เถ้าเป็นอาหาร อาจเติมไขลงไปด้วยก็ได้

4.3.3.3 ลำไย ลำไยเป็นไม้ผลยืนต้นขนาดปานกลาง ทรงพุ่มกว้างประมาณ 10 เมตร มีความสูงประมาณ 12-15 เมตร หากขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดจะมีความสูงและพุ่มถึง 20-25 เมตร ลำไยมีชื่อสามัญว่า Longan หรือ Longun หรือ Lumkeny ชาวจีนมักเรียกว่า “เล้งมัต” แปลเป็นไทยว่า “ตามังกร” จัดเป็นพืชในตระกูล Sapindaceae สกุล Euphoria และชนิด Longana มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า Euphoria longana Lamk. หรือสามารถเรียกชื่อทางวิทยาศาสตร์อื่นได้ คือ Dimocarpus longan Lour. หรือ E. Longan Sternd หรือ Nephellum longana Combess ลำไยเป็นไม้ผลที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในระดับอุณหภูมิ 10-25 °C และปริมาณน้ำฝนปานกลาง (1000-1200 มิลลิเมตร/ปี) ลำไยมักจะถูกกล่าวถึงว่าเป็นไม้ผลที่ติดผลสลับปี (Alternate bearing) พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกลำไยได้แก่จังหวัดทางภาคเหนือของประเทศไทย โดยเฉพาะในจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน จัดเป็นพื้นที่ที่ปลูกลำไยมากที่สุดในประเทศ คือ ร้อยละ 71.04 จำนวนทั้งสิ้น 328,329 ไร่ เป็นพืชที่สามารถทำรายได้ให้แก่เกษตรกรมาก โดยสามารถแปรรูปและส่งออกต่างประเทศได้เป็นอย่างดี ตลาดใหญ่ของลำไยสดได้แก่ฮ่องกง และสิงคโปร์ ส่วนลำไยแห้งทั้งเปลือกนั้นส่งออกไปยังประเทศจีนและหลายประเทศ จากผลการพัฒนาและการผลิตลำไย ยังผลให้หน่วยงานเกี่ยวข้องคือกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และกระทรวงพาณิชย์ จัดให้ลำไยเป็นไม้ผลยอดเยี่ยม มีการกำหนดนโยบายในการสนับสนุน การพัฒนาพันธุ์ การแปรรูป การส่งออก และการตลาดไว้อย่างชัดเจน จึงนับว่าการปลูกและผลิตลำไยมีโอกาสในการพัฒนาอย่างยิ่ง ส่วนประวัติความเป็นมานั้นลำไยเป็นพืชที่ปลูกมากทางตอนใต้ของประเทศจีนเป็นเวลาหลายร้อยปีมาแล้ว ชาวจีนปลูกลำไยไว้รับประทานเป็นยาบำรุง และมีความเชื่อว่าหากกินลำไยอย่างน้อยปีละหนึ่งผลจะโชคดีและมีชีวิตที่ดี ลำไยเป็นผลไม้ที่นิยมรับประทานสดซึ่งจะต้องระวังในการรับประทาน เนื่องจากลำไยสดจะมีความหวานมากสามารถทำให้เกิดอาการร้อนใน และเป็นแผลในปากได้ในกรณีที่รับประทานมากเกินไป หลังจากการรับประทานแล้วควรบ้วนน้ำล้างปากทันที เนื้อลำไยเป็นยาที่สำคัญชนิดหนึ่งในตำรายาจีนแผนโบราณ คนจีนถือว่าเพื่อรักษาสุขภาพให้สมบูรณ์ต้องรับประทานลำไยอย่างน้อยปีละหนึ่งผล ที่ระบุเพียงผลเดียวเพราะสมัยโบราณลำไยหายากและราคาแพง เนื้อลำไยจัดเป็นยาที่มีรสหวานและมีคุณสมบัติร้อน (ลำไยมีคุณสมบัติเป็นหยาง คือ รับประทานแล้วรู้สึกร้อน) ลำไยจึงไม่เหมาะสำหรับ

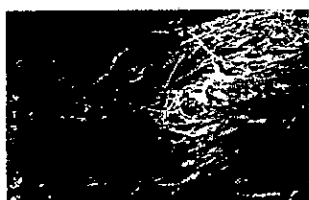
ผู้ที่ร้อนในง่าย ลำไยมีสรรพคุณใหญ่ๆ อยู่สองประการด้วยกัน สรรพคุณประเภทแรกได้แก่ การบำรุงหัวใจ (ในความเห็นของแพทย์จีนนั้น หัวใจมีความสำคัญครอบคลุมไปถึงสมอง อารมณ์ และจิตใจด้วย) และบำรุงม้าม (ระบบการย่อยอาหารและการดูดซึมทั้งหมด) เหมาะสำหรับผู้ที่ร่างกายอ่อนแอและทรุดโทรม อาทิเช่น สตรีหลังการคลอดบุตร สตรีที่มีประจำเดือนมาก คนไข้ที่เพิ่งฟื้นจากอาการป่วยหนัก รวมทั้งคนที่มีปัญหาเรื่องอาหารไม่ย่อย และการเบื่ออาหารด้วย สรรพคุณที่สองของลำไยได้แก่ ประโยชน์ทางด้านการบำรุงเลือด (Chemotherapy) เพื่อรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งได้ อนึ่ง สรรพคุณทางยาของเนื้อลำไยสดและลำไยแห้งนั้นมิได้แตกต่างกันเลย แต่ชาวจีนคุ้นเคยกับลำไยแห้งมากกว่า เพราะลำไยสดนั้นเก็บไว้ไม่ได้นานและการขนส่งลำไยในเมืองจีนในอดีตนั้นใช้เวลานานและลำบาก สำหรับส่วนประกอบของสารอาหารที่มีอยู่ในเนื้อลำไยสด 100 กรัมได้แก่ ไขมัน 0.11 กรัม โปรตีน 0.97 กรัม เส้นใย 0.28 กรัม คาร์โบไฮเดรต 16.98 กรัม ความชื้น 81.0 กรัม แคลเซียม 5.70 มิลลิกรัม เหล็ก 0.35 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 3530 มิลลิกรัม วิตามินซี 69.20 มิลลิกรัม นอกจากสารอาหารดังกล่าวแล้ว เนื้อลำไยสดยังมีน้ำตาลอยู่อีก 3 ชนิด คือ กลูโคส ฟรุคโตส และซูโครส มีกรดอินทรีย์หลายชนิด เช่น กรดกลูโคมิค กรดมาลิก และกรดอะซิติก และกรดอะมิโนด้วย

4.3.4 พันธุ์และลักษณะของพืชที่ใช้ในการทำอาชีพหัตถกรรมพื้นบ้าน มีพืชหลายชนิดที่คนภาคเหนือได้นำมาเป็นวัสดุตั้งต้นในการทำหัตถกรรมพื้นบ้านและกลายเป็นอาชีพในที่สุดได้แก่ ไม้สัก ใช้ในการแกะสลัก ยางรัก ใช้ทำเครื่องเงิน ดินเผา ใช้ในการจักสาน เป็นต้น โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.3.4.1 ต้นสัก ไม้สักไทยในสายตาของชาวบ้านแบ่งออกได้เป็น 5 ชนิด ได้แก่ ไม้สักทอง ไม้สักหยวก ไม้สักขี้ควาย ไม้สักหิน และไม้สักใบ ความจริงไม้สักทั้ง ๕ ชนิดนี้ เป็นไม้สักซึ่งมีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Tectona Grandis* Linn. ทั้งสิ้น การที่ชาวบ้านกำหนดชื่อของไม้สักให้แปลกออกไปก็เพราะเนื้อไม้สักนั้น บางครั้งมีสีและเนื้อแข็งอ่อนแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ความแตกต่างอันเกิดขึ้นกับเนื้อไม้สักนั้น เกิดจากสภาพของท้องที่ ดิน หิน แร่ธาตุและสิ่งแวดล้อม ที่เกี่ยวข้องกับไม้สักต้นนั้น ๆ คล้าย ๆ กับมนุษย์ซึ่งมีลักษณะสูงต่ำดำขาวผิวด่างแตกต่างกันไปจนอาจจะแยกตามลักษณะภายนอกได้ว่าเป็นคนภาคนี้ภาคนี้ ไม้สักก็เช่นกัน ย่อมแตกต่างกันไปได้หลายประการ เช่น ไม้สักทองมักจะขึ้นอยู่ในสภาพพื้นที่ที่เหมาะสม ไม่มีหินมากเกินไป มีปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิพอเหมาะกับความเจริญเติบโตของไม้สักสีของไม้สักจึงเป็นสีทองงดงาม และมีความแข็งอ่อนปานกลาง เหมาะแก่การตกแต่งแปรรูปเพื่อใช้สอย ส่วน ไม้สักหยวกมีสีของเนื้อไม้ค่อนข้างขาว และเนื้อค่อนข้างอ่อนกว่าไม้สักชนิดอื่นๆ มักจะเป็นไม้สักที่ขึ้นตามริมห้วย มีน้ำอุดมสมบูรณ์และมีอัตราความเติบโตสูง สำหรับ สักขี้ควาย ได้แก่ ไม้สักซึ่งมีสีค่อนข้างดำ มีเนื้อไม้แข็งกว่าไม้สักทองและมักจะขึ้นอยู่ในที่แห้งแล้ง สภาพของพื้นดินมีหินปะปนมาก ไม้สักหิน เป็นไม้สักที่มีลักษณะเนื้อไม้ใกล้เคียงกับไม้สักขี้ควายมีสีคล้ำแต่มีความแข็งมากกว่าและขึ้นอยู่ในที่แห้งแล้งกว่า พื้นดินมีสภาพเป็นหินทำให้ขาดแคลนอาหารอันมีความจำเป็นสำหรับความเจริญเติบโตของไม้สัก ส่วน ไม้สักใบ นั้นสังเกตได้จากเนื้อไม้เมื่อถูกมีดขวานฟันหรือถูกไฟสากจะมีลักษณะเป็นมันลื่น

คล้ายๆเอาเทียนไขไปทาไว้ ไม้สักไขนี้อาจจะเกิดจากแร่ธาตุในดินเป็นส่วนใหญ่แต่ก็ยังไม่มีการศึกษาวิจัยที่มาของไม้ประเภทนี้ให้ต้องแท้จริงไป ยังมีไม้สักอีกประเภทหนึ่งเรียกว่า ไม้สักลายดำ ซึ่งมีชื่อเรียกกันในวงการค้าว่าแบล็กสไตรป์ (Black stripe) หรือแบล็กสตรีกเทค (Black Streak Teak) เป็นไม้สักที่มีเส้นสีดำแทรกอยู่ในเนื้อไม้ระหว่างวงปีไม้สักชนิดนี้เป็นที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมทำไม้อัดมากเพราะเป็นไม้ที่ให้ลวดลายงดงามเหมาะสำหรับทำเครื่องเรือน หรือตกแต่งบ้านเนื่องจากไม้สักลายดำ เป็นไม้สักที่หายากและมีอยู่ประมาณ ๑๐% ของปริมาณไม้สักที่ผลิตได้ในเมืองไทย ดังนั้น ไม้สักชนิดนี้จึงมีราคาสูงกว่าไม้สักธรรมดาราว ๒๐-๔๐ % ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับคุณภาพอันเป็นส่วนรวมของไม้สักก่อนที่มีลายดำนั้น

4.3.4.2 รัก เป็นยางไม้ที่ได้จากต้นรักซึ่งเป็นไม้ยืนต้นผลัดใบขนาดกลาง ลำต้นตรงมีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Melanorrhoea Usitata* ทางภาคเหนือเรียก "ฮัก" หรือ "ฮักหลวง" นอกจากนี้ยังมีรักอย่างอื่นอีกคือ รักหนู (*Buchanania Latifolia*) รักขี้หนู (*Seme Cappus Cocminchinensis*) และ รักป่า (*S. Curtisii*) แต่ไม่นิยมเพราะให้น้ำยางที่มีคุณภาพต่ำกว่าและยังมีพิษรุนแรงกว่าทำให้เกิดผื่นคัน พบขึ้นอยู่ในป่าเบญจพรรณแล้งและป่าแดงทั่วไปในภาคเหนือ ที่สูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 300-1000 เมตร มักขึ้นปนอยู่กับไม้เต็ง ไม้รัง พลวง และเหียง ลักษณะของลำต้นเมื่อโตเต็มที่ให้น้ำยางได้จะสูง ประมาณ 15-20 เมตร และความโตของลำต้นวัดโดยรอบ 1-2 เมตร เปลือกกลายสีเทาเข้มแตกลายสะเก็ดเป็นแฉ่นเล็กๆ เนื้อในเปลือกสีแดงอมน้ำตาลหนาราว 1.8 เซนติเมตร เมื่อเปิดเปลือกจะพบชั้นเนื้อไม้เป็นสีแดงเข้มแทรกด้วยริ้วสีเทาแก่ เนื้อค่อนข้างละเอียด เส้นตรงเป็นมันเหนียว แข็งแรง มีความทนทานมาก ลักษณะใบค่อนข้างใหญ่เป็นพุ่มคล้ายมะม่วง รูปใบมน รี ปลายแหลมยาว ประมาณ 20-26 เซนติเมตร ท้องและหลังใบสีเขียวเข้มอ่อนแตกต่างกัน เห็นทางและก้านใบคล้ายกังปลาชัดเจน เมื่อแก่จัดมีสีแดงผลัดใบราวเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ และผลิบานในช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน ส่วนลักษณะดอกเป็นพุ่มช่อคล้ายดอกสัก ประกอบด้วยดอกสีขาวอมเหลืองเล็กๆ ในช่วงที่ยังอ่อนอยู่ เมื่อแก่จะมีสีส้มแดง หรือแดงอมม่วง บานออกเป็นแฉก 5-6 แฉก ลักษณะบางและยาวประมาณ 7-10 เซนติเมตร เกสรเป็นฝอยเล็กๆ ส่วนผลมีลักษณะกลม หุ้มด้วยเยื่ออ่อนเป็นเปลือกบางๆ เมื่ออ่อนมีสีเขียว แก่จัดจะมีสีน้ำตาลเข้ม ผลจะติดอยู่กับกลีบดอกจนร่วงหล่นไปด้วยกัน กลีบดอกจะหมุนคล้ายกังหันทำให้ปลิวไปได้ไกลๆคล้ายลูกยาง เมื่อผลร่วงถึงพื้นหากเหมาะสมก็จะงอกใหม่และเจริญเติบโตให้น้ำยางได้เมื่ออายุ 10 ปีขึ้นไป สำหรับน้ำยางที่ได้จากต้นรักจะมีลักษณะเป็นของเหลวข้นสีเทาเมื่อถูกอากาศจะกลายเป็นสีน้ำตาลเข้มและดำสนิทในที่สุด ต้องเก็บไว้ในภาชนะที่ปิดสนิท เช่น โอ่ง หรือไห โดยไม่ให้ถูกแสงแดด หรือ ความร้อน คุณสมบัติของน้ำยางจะไม่เปลี่ยนแปลง ตัวน้ำยางเองจะประกอบด้วย กาวหรือ ยาง (Gum) เรซิน (Resin) และน้ำ ซึ่งจะมีอัตราส่วนแตกต่างกันไปตามลักษณะพันธุ์ แหล่งกำเนิด และสภาพภูมิอากาศ ซึ่งในรักหลวงจะมีเนื้อยางมากกว่าพันธุ์อื่น จึงมีความแข็งแรง ทนต่อแรงกระแทก ความร้อน และความชื้นได้ดี มีการแห้งตัวและผิวเรียบสม่ำเสมอ เมื่อเก็บไว้นานๆคุณภาพไม่เปลี่ยนแปลง ส่วนแหล่งที่มีต้นรักมากในภาคเหนือในป่าธรรมชาติ ได้แก่



กล้วยไม้



ยี่ภักดี



กล้วย



ข่า



ตำลึง



กล้ายน้ำว้า



กระเจี๊ยบมอญ



สะพลู



บัวบก



นางแลว



ดอกขี้เหล็ก



ชะอม

ภาพประกอบ 20 พืชผักที่ใช้เป็นอาหาร



ไม้สัก



ไม้ไผ่



ต้นรัก

พืชที่ใช้ในการทำหัตถกรรม



ลำไย



ข้าว

ถั่วเหลือง



พืชหลักที่เพาะปลูกในภาคเหนือ

ภาพประกอบ 21 พืชที่ใช้ในการทำหัตถกรรม และพืชหลักที่นิยมเพาะปลูกในภาคเหนือ



ฮ่อม



คราม



มะเกลือ



เพกา



ดอกฝ้าย



คำแสด



ขนุน



ขมิ้นชัน



ฝาง

ภาพประกอบ 22 พืชที่ใช้ย้อมผ้า

1. จังหวัดแม่ฮ่องสอน มีอยู่ใน อำเภอขุนยวม อำเภอปาย อำเภอแม่สะเรียง
2. จังหวัดเชียงใหม่ มีอยู่ใน อำเภอแมริม อำเภอเชียงดาว อำเภอฝาง
3. จังหวัดเชียงราย ที่อำเภอเชียงแสน

4.3.4.3 ฝ้าย เป็นพืชล้มลุกชนิดหนึ่ง มีต้นไม่ใหญ่มากนัก ใบเป็นใบเดี่ยวมีลักษณะเป็นแฉก ดอกเดี่ยวใหญ่ สีขาว หรือเหลือง คล้ายดอกชบา แต่กลีบซ้อนมากกว่า เมื่อมีผล ผลแก่ของมันจะมีปุย หรือเส้นใยที่สามารถนำมาปั่นเป็นเส้นด้ายได้ สำหรับฝ้ายพันธุ์พื้นเมืองทางภาคเหนือมีอยู่ 2 พันธุ์ แบ่งตามลักษณะสีปุยฝ้าย เป็น สีขาว และสีน้ำตาลอ่อน หรือชาวบ้านเรียกว่าสีตุ่น ซึ่งจะให้เส้นใยที่สั้นกว่าและไม่ฟูเท่าสีขาว แต่ทอผ้าแล้วจะใสสบายและดูสวยกว่า ชาวบ้านจะเริ่มปลูกฝ้ายในราวเดือนพฤษภาคม และเก็บผลราวเดือนพฤศจิกายน จากนั้นจึงนำไปตากและตัดเอาเฉพาะที่ปุยสวยแล้วจึงนำมาทึบเพื่อแยกเมล็ดออก นำไปตีให้ฟู ปั่นเป็นเส้น และพันเกลียวให้เป็นเส้นด้าย เส้นใยของฝ้ายที่ไม่ได้ฟอกสีจะมีสีขาวครีม มีโครงสร้างทางกายภาพเป็นใยที่มีเซลล์เดี่ยว คุณภาพขึ้นอยู่กับความยาวของเส้นใย จำนวนการบิดตัวของเส้นใยส่วนใหญ่จะยาวตั้งแต่ 0.5-2 นิ้ว การบิดตัวของเส้นใยมีลักษณะบิดงอตามธรรมชาติ สามารถทำให้ใยฝ้ายเกาะซึ่งกันและกันได้ จึงสามารถปั่นให้เป็นเส้นใยยาวได้ องค์ประกอบทางเคมี (จิราภรณ์ อรรถะนาถ.2525:4) ได้แก่ เซลลูโลส 85.5 % ไขมันและขี้ผึ้ง 0.5 % ความชื้น 8 % เกลือแร่ 1 % ที่เหลือเป็นโปรตีน เพคโตส และสารที่ทำให้เกิดสี 5 % มีความถ่วงจำเพาะ 1.55 สูงกว่าเส้นใยอื่น มีความแข็งแรงปานกลาง เมื่อเปียกน้ำจะแข็งแรงกว่าขณะแห้ง แต่ถ้าเปียกชื้นจะไม่ทนต่อเชื้อเห็ดรา (มณฑา โกเฮง.2536:101-104) โดยราคาจะขึ้นง่ายบนฝ้ายทำให้เกิดจุดดำเป็นแผ่นบนเส้นใย แบคทีเรียจะทำให้เสื้อผ้าฝ้ายที่หมักแช่ไว้นานๆในน้ำมีกลิ่นเหม็น เปื่อยขาดได้ง่าย ตัวมอด และตัวงไม่กัดกินฝ้าย ยกเว้นตัวสามง่ามจะชอบกัดฝ้ายโดยเฉพาะที่ลงแป้ง ฝ้ายเป็นตัวนำความร้อนที่ดีจึงไม่สะสมความร้อน ดูดความเปียกชื้นได้ดีและระเหยได้เร็ว ไม่สะสมประจุไฟฟ้าสถิตจึงเหมาะที่จะสวมใส่ในขณะที่อากาศเย็นและความชื้นต่ำ

4.3.4.4 ไม้ เป็นไม้ที่มีลักษณะแข็งไม่มากนัก มีความยืดหยุ่น เหนียวเนื่องจากเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวตระกูลหญ้ามีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะนำมาแปรรูปเป็นวัสดุสำหรับทำเครื่องจักสานมากที่สุด จึงเห็นได้ว่า เครื่องจักสานไม้ไผ่ เป็นเครื่องจักสานที่นิยมใช้และผลิตกันแพร่หลายในภูมิภาคเอเชีย เฉพาะประเทศไทยนั้นไผ่หลายพันธุ์มีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะนำมาทำเครื่องจักสาน กระจายอยู่ในทุกภาคของประเทศและไผ่ที่นำมาทำเครื่องจักสานได้ดีมีหลายพันธุ์ ได้แก่ ไผ่สีสุก ไผ่รวก ไผ่เอี้ยะ ไผ่ข้าวหลาม เป็นต้น ไผ่เป็นพรรณไม้ชนิด *Bambusa* spp. ในวงศ์ *Poaceae* เป็นกอลำต้น สูงเป็นปล้องๆมีหลายชนิดแต่ละชนิดมีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะนำมาใช้ทำเครื่องจักสานแตกต่างกันไป ดังนี้

1. ไผ่สีสุก (*Bambusa blumeana* Schult.) ขึ้นทั่วไปตามหัวไร่ปลายนานทุกภาคของประเทศ แต่พบมากในภาคกลางและภาคใต้ ชอบดินเหนียวปนทรายหรือดินร่วนในที่ราบต่ำๆ ตามริมแม่น้ำลำคลอง ไผ่ชนิดนี้ กล่าวกันว่ามาจากหมู่เกาะชวา สุมาตรา และบอร์เนียว ลำมีสีออก

เหลือง จึงเรียกว่าไผ่สีสุก เป็นไผ่ที่มีลำสูงใหญ่ ไผ่ชนิดนี้ใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง ชาวบ้านจึงมักปลูกไว้เป็นรั้วบ้านเพื่อ ช่วยกำบังลม และนำหน่อมาเป็นอาหาร นำต้นมาใช้ประโยชน์ต่างๆ เช่น ทำพะอง บันได และทำเครื่องจักสานนานาชนิด

2. ไผ่รวก (*Thyrsostachys siamensis* Gamble) เป็นไผ่ที่กระจายพันธุ์ตามธรรมชาติในบริเวณประเทศพม่า จึงพบไผ่ชนิดนี้มากในบริเวณภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ไผ่รวก เป็นไผ่ที่มีความสวยงามเป็นกอชดทาบ พุ่มเตี้ย ลำต้นเล็กและเปราะ สูงประมาณ 2-7 เมตร มีกิ่งเล็กๆ ไผ่รวกเป็นไผ่ที่ใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น ปลูกตกแต่งบริเวณบ้าน ทำรั้ว ใช้เป็นวัสดุประกอบการก่อสร้าง การประมง ทำเยื่อกระดาษ และใช้ทำเครื่องจักสาน

3. ไผ่เอี้ยะ (*Cephalostachyum virgatum* Kurz) เป็นไผ่ที่รู้จักกันดีในภาคเหนือ ขึ้นทั่วไปในบริเวณป่าดงดิบหรือป่าผสมผลัดใบที่มีไม้สักเฉพาะตามริมห้วยต่างๆ ลักษณะเด่นของไผ่ชนิดนี้คือ เนื้อลำบางมากตั้งแต่โคนถึงยอด มี ขนาดปล้องยาวมากประมาณ 50-70 เซนติเมตร สูงประมาณ 18 เมตร ไผ่เอี้ยะเป็นไผ่ขนาดย่อมลำเรียวยาว ชาวบ้านในภาคเหนือนิยมนำมาทำฝายบ้าน เครื่องมือจับปลา กระบอกลำน้ำ และเครื่องจักสาน

4. ไผ่ข้าวหลาม (*Cephalostachyum pergracile* Munro) มีมากในบริเวณภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือขึ้นกระจายเป็นกลุ่มๆ ในป่าผสมผลัดใบชื่อพื้นเมืองอาจเรียก ไผ่ข้าวหลาม ไผ่ป่า เป็นไผ่ขนาดกลางลำสวยงามกอไม่แน่นจนเกินไป ลำต้นตรงสีเขียวทึบเนื้อบาง ไผ่ชนิดนี้ใช้ประโยชน์ได้หลายอย่างตั้งแต่ใช้เผาข้าวหลาม และเครื่องจักสาน ใช้ก่อสร้างบ้านเรือน ทำฟาก ฝา เพดานบ้าน ทำโรงเรือนสำหรับเลี้ยงสัตว์จนถึงนำไปทำเป็นตะแกรงแทนเหล็กสำหรับยัดคอนกรีตในงานก่อสร้าง

5. ไผ่ไผ่บง เป็นไผ่ที่มีลำต้นใหญ่ ลำต้นไม่ค่อยมีหนาม ขึ้นทั่วไปในภาคเหนือ ใช้ทำเครื่องจักสานประเภท เบียด บุง ช้า และ กว๊วย ได้ดี

6. ไผ่ไผ่หก เป็นไผ่ลำต้นใหญ่ คือใหญ่ถึง 6 นิ้ว ตามชื่อขึ้นตามภูเขาใช้สาน เข่ง กระบุง ช้า และกระบอกลำน้ำได้ดี

7. ไผ่ไผ่ซาง เป็นไผ่ขนาดกลางขึ้นทั่ว ๆ ไปนิยมนำมาทำ ตะกร้า รั้ว และตอกมัดข้าว

4.3.4.5 ปอสา หรือปอกะสา สายแล (ภาคเหนือ) สำเหล้งเจ (แม่ฮ่องสอน) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Broussobetia papyrifera*, Vent เป็นไผ่ขนาดกลางจัดเป็นพืชเส้นใยชนิดหนึ่ง ให้เส้นใยจากเปลือกของลำต้น อยู่ในตระกูลเดียวกับหม่อนเจริญเติบโตค่อนข้างเร็ว ทรงต้นพุ่มใหญ่ แตกกิ่งหรือกระโดงจากไหล (ส่วนของราก) ส่วนใหญ่พบในป่าเบญจพรรณขึ้นตามริมตอและริมหนองน้ำ ชอบความชุ่มชื้นและเจริญได้ดีในบริเวณที่ริมแม่น้ำลำธาร มีแหล่งกำเนิดอยู่ในประเทศจีน คาบสมุทรมลายู เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในประเทศไทยจะพบปอสาขึ้นอยู่กระจายทั่วไป เช่น

ภาคเหนือ ได้แก่ อำเภอแม่จัน อำเภอแม่สาย อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย อำเภอหางดง อำเภอเมือง อำเภอสันกำแพง อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ จังหวัดน่าน ลำปาง เป็นต้น ส่วนในภาคอื่นก็พบด้วยเช่นกันทั้งภาคกลางที่จังหวัดกาญจนบุรี ภาคตะวันออกที่จังหวัดชัยภูมิ ขอนแก่น ลำตัน ของปอสามีลักษณะกลมสีน้ำตาลคล้ำ เมื่ออายุมากจะมีสีน้ำตาล ถ้าตัดต้นจะมีน้ำยางสีขาวข้นไหลออกมาระหว่างเปลือกกับแกนต้น ส่วนเปลือกจะมีลักษณะเรียบสีเทา ส่วนใบจะมี 2 แบบ คือใบหยักมี 3-5 แฉกและใบมน ขนาดกว้าง 6-12 เซนติเมตร และยาว 8-18 เซนติเมตร ปลายใบแหลมฐานใบโค้งเข้าคล้ายรูปหัวใจ ปกติใบ 2 ชนิดนี้แยกกันอยู่บางต้นอาจจะทั้งสองแบบคละกัน ใบมีขนปกคลุมขอบใบหยักคล้ายฟันเลื่อยหลังใบมีสีเขียวแก่ ท้องใบสีเขียวอ่อนออกเทา มีขนอ่อนสีขาว ก้านใบยาว 3-10 เซนติเมตร หูใบยาว 1-3 เซนติเมตร ดอกของปอสา จะแยกเป็นดอกตัวผู้และตัวเมียเป็นรูปแบบสไปค์ (spike) ดอกเป็นกลุ่มค่อนข้างกลม สีขาว มีขนรอบยาวประมาณ 3-4 เซนติเมตร ดอกแก่จะเปลี่ยนเป็นสีแดง ขนาด 0.5-2.5 เซนติเมตรจะออกดอกเมื่ออายุมากกว่า 1 ปี ออกดอกปีละครั้ง ระยะเวลาการออกดอกไม่แน่นอน อยู่ในราวเดือนมิถุนายน ถึงกุมภาพันธ์ สำหรับผลเป็นผลรวม มีเมล็ดเล็กมากมาย รวมเป็นผลรอบกลม เมื่อแก่มีสีแดง ผลแก่ในฤดูฝน ส่วนเมล็ดจะเล็ก เบา ปอสาจะเจริญเติบโตเร็วมากในช่วงฤดูฝน เมื่ออายุ 1 ปีจะมีความสูง 2-4 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 5.4-6.0 เซนติเมตร และมีกิ่ง 2-4 กิ่ง นิยมนำมาทำเยื่อกระดาษ ที่เรียกว่า กระดาษสา นำมาใช้ปัดร่มเป็นหลัก แต่ในปัจจุบันได้พัฒนามาทำของใช้ เช่น โคมไฟ ของประดับตกแต่ง เช่นกลอง สมุดบันทึก ต่างๆมากมาย ซึ่งในการทำร่มด้วยกระดาษสา นั้นต้องอาศัยพืชที่ใช้ทำเป็นกาวในการปัดร่มและตากกันน้ำฝนด้วย

4.3.5 พืชที่ให้ความเหนียวในการทำกาวและกันน้ำ

4.3.5.1 น้ำยางตะโก ทำจากผลตะโกแก่จัดจะมียางมาก ถ้าใช้ผลอ่อนหรือสุกจะไม่มียางนำมาทำให้แตกเป็นชิ้นเล็กๆแล้วใส่ในภาชนะเดิมน้ำลงไป 1 ส่วน คั้นน้ำเอากากออกแล้วนำไปกรองเอากากเล็กๆออกเทใส่ไหทิ้งไว้ 1 คืน รุ่งขึ้นช้อนเอากากที่ลอยอยู่ทิ้งแล้วปิดฝาให้แน่นไม่ให้อากาศเข้าไปจะเก็บไว้ใช้ได้นานประมาณปีเศษ น้ำยางจะมีความเหนียวเหมาะในการปัดร่มและทาร์มเพื่อให้กระดาษมีความเหนียวยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังใช้ในการย้อมแห อวน หรือย้อมเส้นด้าย เพื่อให้มีความเหนียวยิ่งขึ้น

4.3.5.2 น้ำยางมะค่า ทำจากเมล็ดมะค่าที่แก่โดยผ่าเป็น 2 ซีก แช่น้ำทิ้งไว้ 2 วัน เพื่อให้เมล็ดดูดน้ำเปลือกที่หุ้มจะพองแล้วนำไปใส่ภาชนะต้มให้สุก นำเอามาล้างน้ำเอาเปลือกนอกออกให้หมดเอาเฉพาะเนื้อในไปตำหรือบดละเอียด ผสมกับน้ำใช้มือขยำให้น้ำมะค่าละลายปนออกมากับน้ำให้มีความเข้มข้นพอสมควร แล้วนำเอาไปต้มจนเดือด เคี่ยวต่อไปอีกประมาณครึ่งชั่วโมง จะได้น้ำยางมีความเหนียว เมื่อทิ้งไว้ให้เย็นสามารถนำมาใช้ปัดร่มได้ แต่ใช้ได้ในวันเดียวเพราะถ้าข้ามวันจะเสื่อม ความเหนียวหมดไปหากต้องการเก็บไว้ช้านานๆ เมื่อนำเมล็ดมะค่ามาตำหรือบด

ละเอียดแล้วตากแดดให้แห้งสนิทเก็บไว้อย่าให้โดนความชื้น เมื่อต้องการใช้ก็เอาไปแช่น้ำ 2 ชั่วโมง แล้วย่ำให้เนื้อมะค่าละลายปนออกมาแล้วนำไปต้ม ก็จะได้น้ำยางใช้ปิดร่มได้เช่นเดียวกัน

4.3.5.3 น้ำมันมะเมื่อ และน้ำมันทัง ได้จากยางของต้นสนโดยการมเอาจากต้นสนที่มีขนาดใหญ่ อาจเรียกอีกอย่างว่า "ชัน" ก็ได้ เป็นน้ำมันใช้ทาร่มกันฝน ต้องนำมาเคี่ยวให้ร้อนจนถึงอุณหภูมิประมาณ 240-250 องศาเซลเซียส แล้วเติม ขี้ผึ้งลงไปละลายด้วยจะได้น้ำมันที่ดี เมื่อทาร่มแล้วจะแห้งไว นอกจากนี้ยังนำมาใช้ในการทาสายของช่อ ในเครื่องดนตรี ตลอดจนใช้ยาเรือหรือภาชนะจักสานที่ต้องการกันน้ำเข้าได้ด้วย

4.3.5.4 แป้งมัน ใช้ในการทาร่มและปิดร่มโดยที่สีปิดร่มจะเกี่ยวกับน้ำให้สุกเป็นแป้งเปียกแล้วผสมกับยางตะโก ส่วนที่ใช้ทาร่มต้องเคี่ยวเป็นแป้งเปียกแต่ไม่สุกเพื่อให้เมิดแป้งช่วยอุดรูกระต่ายทำให้กระต่ายเรียบ

4.3.6 พืชที่ใช้ย้อมผ้า

สำหรับพืชที่ใช้ในการย้อมผ้านั้นมีอยู่มากมายหลายชนิดในที่นี้จะขอกล่าวถึงพืชที่นิยมใช้ย้อมผ้าในทางภาคเหนือที่ยังคงมีการใช้อยู่ในปัจจุบัน ดังนี้

4.3.6.1 คำแสด มีชื่ออื่นอีกคือ คำเงาะ คำไทย หรือ ชาด เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก ดอกออกเป็นช่อสีชมพู เมื่อเป็นผลจะเป็นผลกลุ่มมีขนรอบๆคล้ายเงาะ ผลแก่จะมีสีแดงสด แก่จัดจะมีสีแดงคล้ำ เมื่อแตกออกจะให้เมล็ดสีแดงเข้มจำนวนมาก หากนำเมล็ดคำแสดมาแช่น้ำ กรองเพื่อแยกเมล็ดออกจากสีทิ้งไว้ระยะหนึ่งสีจะตกตะกอนที่ก้นภาชนะ นำมาทำให้น้ำระเหยออกโดยใช้ความร้อนจะได้สีซึ่งมีลักษณะเป็นก้อนสารที่ทำให้เกิดสีแดงหรือแสด จากนั้นจึงนำไปใช้ย้อมผ้าได้ ซึ่งผ้าที่ย้อมสีจะไม่ค่อยตกง่าย

4.3.6.2 ผาง เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง ตามลำต้นมีหนาม ใบเป็นใบรวมคล้ายใบหางนกยูงแต่ใหญ่กว่า ดอกสีเหลือง พบในป่าทางภาคเหนือ นำแก่นไม้ที่มีสีแดงมาต้มกับน้ำจะได้น้ำสีแดงใช้ในการย้อมผ้า แต่จะสู้คำแสดไม่ได้

4.3.6.3 เพกา หรือ มะลิตไม้ ลั่นไม้ ลั่นฟ้า เป็นไม้ผลัดใบลำต้นเรียวยาวสูง 4-20 เมตร เปลือกมีรอยแตก สีเทา ใบรี รูปไข่ปลายใบแหลม ในฤดูหนาวใบจะร่วงมาก ผลมีลักษณะเป็นฝักแบนยาวประมาณ 1 ฟุต ถ้านำมาปิ้งไฟจะใช้เป็นฝักกินกับลาบได้ ส่วนที่นำมาย้อมผ้า คือเปลือกซึ่งจะให้สีน้ำตาล หรือเขียว โดยอาจต้องผสมกับพืชชนิดอื่นอีกในตอนย้อม

4.3.6.4 คราม และฮ่อม เป็นไม้ล้มลุกทรงพุ่มขนาดเล็ก ต้นสูง 4-6 ฟุต ใบคล้ายใบมะขาม แต่มีขนาดใหญ่กว่า และมีลักษณะมนรี ส่วนฮ่อมลักษณะใบจะคล้ายใบชาแต่เล็กกว่า การสกัดจะได้โดยนำใบมาหมักในน้ำประมาณ 1-3 วัน จะได้ครามตกตะกอนอยู่ที่ก้นภาชนะ อาจเติมน้ำลงไปเพื่อให้ได้ตะกอนดีขึ้น รินน้ำทิ้งแล้วนำไปตากแดดให้แห้งจะได้ครามเป็นก้อนแข็ง นำไปย้อมผ้าจะได้สีน้ำเงินเข้ม ซึ่งจะเข้มมากน้อยขึ้นอยู่กับจำนวนครั้งที่ย้อมด้วย

4.3.6.5 ขนุน ทางเหนือเรียกว่ามะหุน เป็นไม้ยืนต้นสูง 3-5 เมตร เปลือกมีรอยแตก ขรุขระ มียางสีขาว ใบกลมรี ปลายใบแหลมฐานใบเรียว ยาว 17-18 เซนติเมตร ผลยาวรีขนาดใหญ่ มีหนามเนื้อในมีลักษณะเป็นยางสีเหลือง รสหวาน กินได้ หรือนำผลอ่อนมาทำอาหารได้ ส่วนที่ใช้ ย้อมผ้าได้แก่เปลือกและแก่นให้สีเหลืองเข้ม นิยมนำไปย้อมผ้าทำจีวรพระ สกัดโดยนำแก่นหรือ เปลือกมาฝานบางๆ ต้มกับน้ำจนได้สารละลายสีน้ำตาล นำผ้าที่ต้องการย้อมมาแช่ในน้ำที่ผสมมูลวัว หรือ ดินแดง หรือส่วนต่างๆ ของพืชหลายชนิดแล้วจึงนำลงย้อมในสีย้อมจากขนุน สีผ้าที่ได้จะออกสี เหลืองอมน้ำตาล

4.3.6.6 ขมิ้นชัน เป็นพืชล้มลุกที่มีเหง้า ชอบขึ้นตามที่ลุ่ม ลักษณะลำต้นเหมือนกับ ข่า ใบยาว เหมือนกับต้นพุทธรักษา ใช้หัวผสมทำยา และทำอาหารได้ วิธีย้อมใช้ เหง้า หรือ หัว ซึ่ง มีสีเหลืองเข้มล้างน้ำให้สะอาด ต้มและคั้นน้ำ กรองให้สะอาดจะได้สารละลายสีเหลือง นำไปย้อมผ้า ได้ หากต้องการให้สีออกสีเหลืองสดจะใช้น้ำมะนาวผสมลงไปสีที่จะย้อมด้วย

4.3.6.7 สมอไทย เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางสูง 20 เมตร เป็นพุ่มกว้าง 1.5-12 เมตร ใบเป็นใบเดี่ยวออกสลับกันตามข้อ ตัวใบรูปไข่ ปลายใบแหลม ขอบใบเรียบ ผลกลมรี เป็นรูปไข่สี เขียวอมเหลือง ผลแห้งมีสีดำใช้ทำยาได้ ส่วนที่ใช้ย้อมคือผล โดยเอาเปลือกของผลมาต้มเคี่ยวให้ แห้งวางพอสมควร แล้วรินเอาแต่น้ำใส่ในหม้อดินขณะที่น้ำสียังร้อนอยู่เอาผ้าลงต้มพร้อมกับน้ำสี จะได้สีเขียวตามต้องการ เวลาที่จะย้อมผ้าให้เป็นสีเขียวต้องใช้ผ้าฝาย ที่ผ่านการย้อมครามมาครั้ง หนึ่งก่อน

4.3.6.8 มะเกลือ เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ พบในป่าเบญจพรรณ และ ป่าดิบ มีใบเล็กรูปไข่ ดอกสีเหลืองคล้ายดอกประดู่ ออกดอกในต้นฤดูฝน ผลกลมป้อมโตประมาณ 2 เซนติเมตร เมื่อยังอ่อนจะมีสีเขียวหรือขาวนวล เมื่อแก่จะมีสีเทาหรือเทาดำ ซึ่งอยู่ในช่วงต้นฤดู หนาว นำผลแก่มาใช้ย้อมผ้าโดยนำมาหมักกับน้ำจะได้สารละลายสีดำนำไปย้อมผ้าได้สีดำมีความ คงทนดี สีไม่ค่อยตก

4.3.6.9 ครั่ง จัดเป็นผลิตผลจากแมลงชนิดหนึ่งเรียกว่า แมลงครั่ง (Laccifer lacca.) เป็นแมลงขนาดเล็กอาศัยดูดน้ำเลี้ยงจากกิ่งไม้เป็นอาหารทำให้การเจริญเติบโตชะงักลง แมลงในวงศ์ แลคซิเฟอร์อิดีนี้ มีพบกระจายกระจายทั่วไปในโลกแต่เฉพาะที่ให้ครั่งมีค่าเป็นสินค้านั้นมีอยู่ในเขตท้องถื่น จำกัด ที่พบคือประเทศอินเดีย ไทย ลาว พม่า จีน จะพบแมลงครั่งอยู่ตามต้นไม้ในที่ต่าง ๆ กันมีทั้งไม้ ยืนต้นและไม้พุ่ม เนื่องจากไม่สามารถเคลื่อนที่ได้จึงสร้างรังห่อหุ้มป้องกันตัว รังนี้ประกอบด้วยสารสี ม่วงแดง ขี้ผึ้งสีเหลืองแก่และยางสีส้มรังนี้คือสารที่เรียกว่า ครั่ง ซึ่งมนุษย์ได้นำมาใช้ประโยชน์กันตั้งแต่ สมัยโบราณกว่า 4,000 ปีมาแล้วโดยใช้เป็นสีย้อมไหม เป็นยารักษาโรคโลหิตจาง โรคลมชักข้อ เป็นต้น นอกจากนี้ยังนำไปใช้ในอุตสาหกรรมการทำเซลลูลิก แล็กเกอร์ เครื่องใช้เครื่องประดับ ย้อมสีผ้า

4.3.7 สัตว์ที่นิยมเลี้ยงไว้ใช้งานและเป็นอาหารในภาคเหนือ

ในภาคเหนือนั้นสัตว์ที่นิยมเลี้ยงส่วนใหญ่จะเป็น โค กระบือ เพราะนอกจากจะใช้งานในการทำนา เทียมเกวียน แล้ว ยังใช้เนื้อเป็นอาหารได้อีกด้วย สำหรับสัตว์ที่นิยมเลี้ยงเป็นอาหารโดยตรงได้แก่ สุกร และไก่ ส่วนสัตว์น้ำ เช่น ปลา กุ้ง หอย มักจับเอาจากแหล่งน้ำธรรมชาติมากกว่าจะเลี้ยงเอง ในที่นี้จึงขอกล่าวถึง สัตว์ทั้ง 4 ประเภทนี้โดยสังเขป ดังนี้ (สุวิทย์ เทียรทอง 2530 : 20-38 , ประสิทธิ์ คำภูแสน 2521 : 15-17)

4.3.7.1 โค จัดเป็นสัตว์ในตระกูลโบวิด (Bovidae) เป็นสัตว์กระเพาะรวม มีกีบคู่ เขากลวง มีการเคี้ยวอาหารที่เรียกว่า เคี้ยวเอื้อง (การเคี้ยวเอื้อง คือการขยอกอาหารที่กินเข้าไปแล้วกลับขึ้นมาเคี้ยวอีกครั้งหนึ่ง) สัตว์ในตระกูลนี้มีประโยชน์ต่อมนุษย์มากที่สุด คือให้ทั้ง เนื้อ นม และใช้เป็นสัตว์ทำงานด้วย โค กระบือที่อยู่ในตระกูลนี้ แบ่งออกเป็น 4 หมู่ คือ

1. หมูทาริน (Taurine) ได้แก่โคยุโรป (Bos taurus) โคอินเดีย (Bos indicus) โคหมู่นี้เลี้ยงกันมากที่สุดกว่าโคหมู่อื่น

2. หมูบิโบวิน (Bibovine) เป็นโคป่าที่ยังหลงเหลืออยู่ในเอเชียเล็กน้อย เช่น กระตัง โคแดง คูปรี

3. หมูไบซันทีน (Bisonline) ได้แก่ จามรีของทิเบต ความไบซัน (โคทุ่งของสหรัฐอเมริกา)

4. หมูบูบาลิน (Bubaline) ได้แก่กระบือทั้งหลาย เช่น กระบือไทย กระบือมูราห์

โคชนิดต่างๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบันนี้ที่ใช้ทำประโยชน์ต่อมนุษย์ในแง่เศรษฐกิจมีอยู่ 3 ชนิด เท่านั้น คือ โคยุโรป ซึ่งอยู่ในเขตหนาวใช้ประโยชน์ในแง่เนื้อและนม โคอินเดีย เลี้ยงกันมากในเอเชียและอัฟริกาบางส่วน ใช้ประโยชน์ส่วนมากในด้านแรงงาน และมีบางพันธุ์ใช้รีดนมแต่ไม่ดีนัก ส่วนกระบือมีมากในแถบเอเชียใช้เป็นแรงงานหลักในการทำนา กระบือบางพันธุ์เช่นพันธุ์มูราห์ซึ่งเลี้ยงมากในอินเดียและปากีสถาน เลี้ยงไว้ใช้เป็นสัตว์ให้นม สำหรับโคพื้นเมืองของไทย จัดอยู่ในเผ่าโคอินเดีย มีเลี้ยงกันอยู่ทั่วไปในทุกภาค มีมากที่สุด ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รองลงมาคือภาคกลาง เนื่องจากยังไม่มีการศึกษาอย่างจริงจังจึงไม่ทราบว่าโคไทยมีกี่พันธุ์ แต่ละพันธุ์มีลักษณะและคุณสมบัติอย่างไรบ้าง แต่โดยทั่วไป โคไทยจัดว่าเป็นโคขนาดเล็ก โคตัวผู้มีน้ำหนักประมาณ 300-350 กิโลกรัม และตัวเมียมีน้ำหนัก 200-250 กิโลกรัม โคไทยมีรูปร่างกระทัดรัด โหนกไม่ใหญ่ ร่างกายแน่นหนาและค่อนข้างจะเป็นสี่เหลี่ยมเมื่อมองด้านข้าง ถ้ามองจากด้านท้ายจะเป็นรูปหกเหลี่ยม สีของหนังเป็นสีน้ำตาลหรือเหลือง ตัวผู้มีสีเหลืองดำ หรือสีดำ โคไทยที่มีเลือดของโคอินเดียอยู่มากจะมีขนาดใหญ่ขึ้น มีโหนกใหญ่กว่าโคไทยปกติ เช่น โคไทยทางภาคเหนือบางแห่ง มีสีขาว รูปร่างสูงโปร่ง มีโหนกขนาดใหญ่กว่าโคธรรมดา โคไทยเป็นโคที่เหมาะสมต่อการใช้งานมาก มีความทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศของประเทศไทยได้ดี มีความอดทนต่อการทำงานนานๆ การเจริญเติบโตช้ากว่าจะถึงตัวเต็มวัยใช้เวลาถึง 5 ปี

4.3.7.2 กระบือ เป็นสัตว์ตระกูลโบวี้ดี (Bovidae) เช่นเดียวกับโค แต่อยู่ในหมู Bubaline กระบือที่มีอยู่ในปัจจุบันมีทั้งกระบือเลี้ยงและกระบือป่า ซึ่งอยู่กระจัดกระจายกันอยู่ทั่วทุกทวีป ยกเว้นทวีปอเมริกา เราเลี้ยงกระบือก็เพื่อประโยชน์ในการทำงาน ให้เนื้อ หรือให้นมเท่านั้น กระบือเลี้ยงมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Bubalus bubalis* แบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. กระบือปลักเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Swamp buffaloes of Southeast Asia)
2. กระบือแม่น้ำของอินเดียและปากีสถาน (River buffaloes of India and Pakistan)
3. กระบือของประเทศเมดิเตอร์เรเนียน (Buffaloes of Mediteranian)

กระบือปลัก เป็นกระบือที่เลี้ยงกันในประเทศไทย พม่า เขมร มาเลเซีย จีน เวียดนาม อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์ สัตว์ไปของกระบือปลักเป็นสัตว์เคี้ยวเอื้อง คล้ายหมีชะนวน นอกจากนี้อาจมีสีเผือก ขนาดของกระบือปลักแตกต่างกันแล้วแต่พันธุ์ โดยมีน้ำหนักตั้งแต่ 400-600 กิโลกรัม กระบือปลักเป็นกระบือสำหรับใช้งานมากกว่าที่จะใช้เนื้อบริโภค ลักษณะเฉพาะของกระบือปลัก คือ มีเขายาวโค้งงอเป็นรูปวงกลม ลำตัวสั้น ท้องกาง หน้าผากเรียบ หน้าสั้น จมูกใหญ่ คอยาว ขาสั้น กีบเท้าใหญ่ ใช้ทำงานได้ดี มีขนขาวเป็นรูปตัววี (V) ที่ใต้คางหน้าอกข้อเท้ามีขนขาว ลูกอ้วนทะเล็กส่วนที่ติดกับลำตัวไม่มีรอยคอด ตัวเมียมีน้ำมน้อย ชอบแช่ปลักโคลน กระบือไทยก็จัดเป็นกระบือในกลุ่มนี้ เกษตรกรมักเลี้ยงไว้ใช้ทำงาน และลากเกวียนรายละ 1-4 ตัว กระบือไทยเป็นสัตว์ที่เลี้ยงง่าย และเกษตรกรมักไม่พิถีพิถันในการเลี้ยงดูนัก จะสร้างคอกไว้กลางแจ้ง หรือไม้ก็ใช้ได้ถนัดบ้านเป็นคอก

4.3.7.3 สุกร เป็นสัตว์อยู่ในตระกูลซุอิดี (Suidae) ซึ่งรวมสุกรเลี้ยงและสุกรป่า สุกรเลี้ยงในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า สืบสายพันธุ์มาจากสุกรป่ายุโรป ผสมกับสุกรจีนและสุกรป่าของอิตาลี ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 เผ่า คือ

1. สุกรป่ายุโรป (*Sus Scrofa*) พบในทวีปยุโรป แอฟริกา และเอเชีย สุกรเผ่านี้มีอยู่เกือบทุกทวีป ยกเว้นออสเตรเลียและอเมริกา สุกรป่าเป็นสัตว์แข็งแรงดุร้ายและให้ลูกดก ด้านทานโรคต่างๆ ได้ดี เนื้อมีแต่เนื้อแดง ไม่มีมัน แต่หนังหนาหุ้มด้วยขนแข็ง

2. สุกรเอเชีย (*Sus Indica*) ได้แก่สุกรไหหลำ สุกรไทย สุกรพื้นเมืองญี่ปุ่น สุกรพวกนี้มีขนาดเล็ก ขาสั้น หลังมักแอ่น มีไขมันหนา ให้ลูกดก

3. สุกรนีอาโพลีทัน (*Sus Wadituaneus*) เป็นสุกรสัตว์เคี้ยวเอื้องของประเทศอิตาลี ซึ่งถูกนำเข้าไปในประเทศอังกฤษราวต้นคริสต์ศตวรรษที่ 12 เพื่อปรับปรุงสุกรอังกฤษ เข้าใจว่าสุกรเผ่านี้คงมีเลือดสุกรป่ายุโรปและสุกรเอเชียอยู่ไม่น้อยเหมือนกัน

สุกรพันธุ์พื้นเมืองของไทยมีสมบัติเด่นคือกินอาหารง่ายและกินไม่เลือก มีลูกดก หาดอาหารกินเองเก่ง มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมดีกว่า แต่มีอัตราการเจริญเติบโตช้ามากเมื่อเทียบกับพันธุ์ต่างประเทศ สุกรที่เป็นพันธุ์พื้นเมืองของไทยขณะนี้ได้แก่ พันธุ์ไหหลำ พันธุ์ควาย พันธุ์ราด พันธุ์พวง เป็นต้น

4.3.7.4 ไก่ เป็นสัตว์ที่มนุษย์นำมาเลี้ยงเป็นอาหารและเกมกีฬาไม่น้อยกว่า 5,000 ปีมาแล้ว ไก่จัดเป็นสัตว์ที่อยู่ในแถบร้อนของเอเชีย มีอยู่มากมายหลายพันธุ์ และได้กระจัดกระจายเข้าไปอยู่ในแถบอาหรับ แอฟริกา และอินเดียตะวันออก ไก่ในปัจจุบันซึ่งเลี้ยงไว้เป็นไก่เนื้อและไก่ไข่นั้นเชื่อกันว่าสืบเชื้อสายมาจากไก่ป่า 4 สปีชีส์ คือ

1. ไก่ป่าสีแดง (Red jungle fowl; *Gallus gallus*)
2. ไก่ป่าซีลอน (Ceylon jungle fowl; *Gallus lafayetters*)
3. ไก่ป่าสีเทา (Grey jungle fowl; *Gallus sonnerati*)
4. ไก่ป่าชะวา (Java jungle fowl; *Gallus varius*)

เนื่องจากไก่ป่าหรือต้นตระกูลเดิมของไก่ปัจจุบันมีสีขนหลายอย่าง ประกอบกับความก้าวหน้าในด้านผสมพันธุ์ จึงเป็นผลให้เกิดไก่พันธุ์ใหม่ๆ ซึ่งมีสีขนมากมายหลายชนิดที่แตกต่างไปจากต้นตระกูลเดิมของมัน ลักษณะใหม่ๆ ที่ปรากฏมีหลายอย่าง เช่น การมีสีขาวยาวบริสุทธิ์ทั้งตัว มีจุดบนหัว มีเครา มีลักษณะหงอนที่แตกต่างไป เป็นต้น โดยสรุปเราสามารถแบ่งพันธุ์ไก่ได้ 4 ประเภท คือ

1. ไก่ประเภทไข่ เช่น ไก่พันธุ์เล็กฮอร์น
2. ไก่ประเภทเนื้อ เช่น พันธุ์คอร์นิช
3. ไก่ประเภทกึ่งเนื้อกึ่งไข่ เช่น ไก่พันธุ์โรดไอส์แลนด์แดง
4. ไก่ประเภทสวยงาม เช่น ไก่แจ้ ไก่วง

จากที่ได้นำหลักการวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องมากล่าวไว้ในที่นี้ก็เพื่อให้ใช้อย่างอิงประกอบในการกล่าวถึงในส่วนของการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในกลุ่มต่างๆ ที่อยู่ในภาคผนวกอันจะทำให้ผู้ที่ต้องการศึกษาเข้าใจหลักการวิทยาศาสตร์เหล่านั้นได้มากขึ้น ซึ่งในเรื่องเหล่านี้ก็ยังมีรายละเอียดอีกมาก หากผู้สนใจต้องการค้นคว้าเพิ่มเติมก็สามารถหาศึกษาได้จากตำราหรือหนังสือของเรื่องเหล่านั้นได้

5. ประสิทธิภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการบรรลุความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์แขนงหนึ่งที่ศึกษาปรากฏการณ์ธรรมชาติอย่างเป็นระบบและมีกระบวนการในการหาความรู้ ทำให้วิทยาศาสตร์มีองค์ประกอบอยู่ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นตัวองค์ความรู้ (Content) และส่วนที่เป็นกระบวนการในการหาความรู้ (Process) ฉะนั้นหากครูผู้สอนสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อให้เกิดความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ได้อย่างแท้จริงก็จะส่งผลให้เด็กไทยรุ่นหลังมีการสร้างองค์ความรู้หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ขึ้นในประเทศไทย ซึ่งจะทำให้สามารถพึ่งพาตนเองได้และพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้นไปได้

ในที่นี้จึงขอเสนอแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการบรรลุความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ตามที่สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์

(American Association for The Advancement of Science หรือ AAAS) ได้เสนอไว้ใน หนังสือ Benchmarks for Science Literacy Project 2061 (1993 : 3-20) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการบรรลุความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ ได้เสนอว่าในระดับประถมศึกษา นักเรียนควรได้รับประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างเหมาะสมเพื่อจะได้มีความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์อย่างค่อยเป็นค่อยไป ในการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนนั้น ครูพึงตระหนักว่าการสร้างจิตวิญญาณทางวิทยาศาสตร์และการชื่นชอบวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับนักเรียนที่เริ่มเรียนวิทยาศาสตร์ ดังนั้นควรส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสดังต่อไปนี้เพื่อให้มีประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างเหมาะสมดังนี้

1. มีความรู้สึกที่รุ่มรวยและสนุกสนานในการเรียนวิทยาศาสตร์
2. ให้นักเรียนเรียนรู้มากขึ้นตามลำดับโดยสอดคล้องกับวุฒิภาวะ
3. เรียนด้วยการกระทำจริง
4. กระตุ้นให้นักเรียนใช้คำถามในลักษณะที่สืบค้นหาความจริง
5. ทำการทดลองสืบค้นในประเด็นที่นักเรียนสนใจและกำหนดคำถามในการทดลองด้วยตนเอง
6. ทำการทดลองหลาย ๆ ครั้งในประเด็นเดียวกัน
7. เสนอผลการทดลองต่อเพื่อนหน้าชั้นเรียน
8. รับฟังข้อวิจารณ์เกี่ยวกับผลการทดลองจากเพื่อนร่วมชั้น
9. ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
10. ตัดสินใจด้วยตนเองได้ว่าจะทำอะไร
11. รวบรวมและจัดระบบข้อมูล
12. นำเสนอข้อค้นพบ
13. เรียนรู้เพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆ
14. ได้รับการส่งเสริมค่านิยมเชิงวิทยาศาสตร์
15. ได้รับการส่งเสริมเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์
16. ได้รับการส่งเสริมเกี่ยวกับจริยธรรม
17. ได้รับการส่งเสริมให้รู้จักสื่อสารและถ่ายทอดข้อค้นพบในรูปแบบต่างๆ

2. ประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อบรรลุความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ ได้เสนอว่าในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น นักเรียนเริ่มเข้าสู่วัยรุ่นและสนใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มากกว่าเรื่องราวทางปรัชญาทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนจึงควรที่จะสัมผัสการทดลองสืบค้นทางวิทยาศาสตร์ให้มากขึ้น ดังนั้น

ประสบการณ์ที่นักเรียนพึงได้รับจากการเรียนวิทยาศาสตร์นั้นควรส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เพิ่มขึ้นจากที่เคยได้รับจากระดับชั้นประถมศึกษา ดังนี้

1. ทำการทดลองเพื่อสืบค้นทางวิทยาศาสตร์
2. ศึกษาพัฒนาการการค้นพบของนักวิทยาศาสตร์จากประวัตินักวิทยาศาสตร์
3. สืบค้นอย่างมีระบบ
4. รู้จักควบคุมตัวแปร
5. อ่านเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่องราวที่ทำการทดลอง
6. เรียนรู้การค้นพบของนักวิทยาศาสตร์ที่ค้นคว้าในเรื่องเดียวกัน
7. ใช้คอมพิวเตอร์ในการบันทึก วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำตาราง กราฟ และพิมพ์รายงาน
8. ทำการค้นคว้าอย่างชัดเจนและเข้มข้น

3. ความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

สำหรับความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น แยกเป็น 3 ด้าน ได้แก่

1. ความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ด้านทักษะสากลเชิงวิทยาศาสตร์
2. ความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ด้านการสืบค้นเชิงวิทยาศาสตร์
3. ความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ด้านกิจการเชิงวิทยาศาสตร์

ซึ่งการที่จะประเมินว่านักเรียนมีความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นหรือไม่นั้น สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ได้เสนอว่านักเรียนควรมีความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ด้านทักษะสากลเชิงวิทยาศาสตร์

นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นควรมีความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ด้านทักษะสากลเชิงวิทยาศาสตร์ดังนี้

1. เมื่อการทดลองที่คล้ายคลึงกันให้ผลแตกต่างกันจะต้องพิจารณาก่อนว่าความแตกต่างนั้นมีสาระสำคัญเพียงใดหรือไม่ และจำเป็นต้องทำการสืบค้นต่อเพื่อให้เกิดความแน่ใจที่จะตัดสินใจว่าอันใดถูกหรือผิด หรือแม้ว่าการทดลองจะให้ผลคล้ายคลึงกัน นักวิทยาศาสตร์ก็ควรทำการทดลองซ้ำอีกหลายครั้งก่อนที่จะยอมรับผลว่าถูกต้อง

2. ข้อมูลความรู้ทางวิทยาศาสตร์อยู่ในสถานะที่ปรับเปลี่ยนใหม่ได้เสมอเมื่อได้ข้อมูลใหม่หรือใช้วิธีการใหม่ในการสังเกตปรากฏการณ์ต่างๆ

3. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์บางกรณี บางความรู้อาจเก่ามากแต่ถึงกระนั้นก็ยังนำมาใช้ประโยชน์ได้จนถึงปัจจุบัน

4. ในบางกรณี การสืบค้นหรือทดลองทางวิทยาศาสตร์ไม่สามารถทำได้โดยตรงเสมอไปอาจเนื่องมาจากธรรมชาติของสิ่งนั้นที่ทำให้ไม่อาจนำมาทำการทดลองได้ หรือเนื่องมาจากปัญหาทางจริยธรรม

2. ความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ด้านการสืบค้นเชิงวิทยาศาสตร์

นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นควรมีความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ด้านการสืบค้นเชิงวิทยาศาสตร์ดังนี้

1. ปรากฏการณ์และวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์แต่ละท่านใช้ในการศึกษาค้นคว้า มีความแตกต่างกันอย่างมากซึ่งถึงแม้ว่าจะไม่มีขั้นตอนที่ตายตัวในการศึกษาค้นคว้า แต่วิธีการสืบค้นทางวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับการรวบรวมข้อมูลและหลักฐานที่เกี่ยวข้อง การให้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผล และการใช้จินตนาการในการสร้างสมมุติฐานและสร้างคำอธิบายที่มีความหมาย

2. ถ้ามีตัวแปรมากกว่า 1 ตัวแปรเปลี่ยนแปลงไปในขณะที่ทำการทดลองใด ๆ การทดลองนั้นอาจจะไม่เกิดผล เนื่องจากในบางครั้งตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งอาจจะไม่สามารถป้องกันตัวแปรภายนอกที่จะมีผลต่อการค้นคว้าทดลองได้ หรือแม้แต่ที่จะระบุได้ว่าตัวแปรเหล่านั้นคืออะไร อย่างไรก็ตามความร่วมมือระหว่างนักค้นคว้าทั้งหลายก็จะช่วยให้เกิดรูปแบบการค้นคว้าทดลองที่จะนำไปสู่การสืบค้นประเด็นที่คลุมเครือเหล่านั้นได้

3. การกำหนดสิ่งที่จะสังเกตไว้ล่วงหน้าโดยมีความเชื่อมั่นก่อนว่าจะเกิดอะไรขึ้น ในภาวะการณ์บางอย่างหรือการมีความเชื่อว่าข้อค้นพบที่ผ่านการสืบค้นทางวิทยาศาสตร์มาแล้วมีความถูกต้องจะทำให้ปิดกั้นการค้นพบข้อค้นพบอื่นๆที่ควรจะเป็น นักวิทยาศาสตร์ได้ตระหนักถึงผลเสียดังกล่าวนี้และพยายามดำเนินการตามขั้นตอนเพื่อหลีกเลี่ยงข้อเสียเหล่านั้น โดยในการออกแบบค้นคว้าและสำรวจหรือรวบรวมข้อมูล ก็จะเปิดโอกาสให้นักวิจัยคนละกลุ่มหรือต่างคนกันดำเนินการค้นคว้าอย่างอิสระในประเด็นเรื่องเดียวกัน

4. แนวความคิดใหม่ทางวิทยาศาสตร์ ในบางครั้งเกิดขึ้นจากการค้นพบความรู้ทางวิทยาศาสตร์บางอย่างโดยบังเอิญนอกเหนือจากเรื่องที่กำลังสนใจศึกษา ซึ่งเป็นผลทำให้เกิดการค้นพบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ใหม่ได้ความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ด้านกิจการเชิงวิทยาศาสตร์

3. ความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ด้านกิจการเชิงวิทยาศาสตร์

นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นควรมีความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ด้านกิจการเชิงวิทยาศาสตร์ดังนี้ (AAAS. 1993 : 17-18)

1. การค้นพบทางวิทยาศาสตร์เกิดจากความพยายามของบุคคลในหลายวงการที่อยู่ในระบบวัฒนธรรมที่แตกต่างกันและในยุคสมัยที่แตกต่างกัน

2. ในอดีตสตรีและชนกลุ่มน้อยที่ถูกกำหนดโดยผิวพรรณ เป็นกลุ่มที่ด้อยโอกาสทางการศึกษาและอาชีพ ไม่มีโอกาสในการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ แต่ในปัจจุบันคนเหล่านี้มีเพียงไม่กี่คนเท่านั้นที่อาจเอาชนะอุปสรรคได้และได้รับการยอมรับว่ามีส่วนในการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์อย่างจริงจัง แต่กระนั้นผลงานของเขาดูเหมือนไม่ได้รับการประมวลไว้เท่าที่ควร

3. ไม่ว่าองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่างๆจะถูกค้นพบโดยผู้ใด ในช่วงเวลาและสถานที่ใดก็ตาม ย่อมเป็นสมบัติร่วมกันของคนทั่วโลกทุกคน

4. นักวิทยาศาสตร์นั้นไม่ว่าจะทำงานอยู่ในสถานศึกษาชั้นสูง วงการธุรกิจ อุตสาหกรรม โรงพยาบาล หรือองค์กรของรัฐก็ตาม ย่อมใช้ประโยชน์จากสถานที่ทำงาน สำนักงาน ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ ฟาร์ม โรงงาน รวมทั้งท้องไร่ท้องนา ป่าเขาตามธรรมชาติ ไม่ว่าจะเป็นบนบก ในน้ำ หรือในอากาศ เป็นแหล่งในการค้นคว้าทดลองได้ทั้งสิ้น

5. ความเจริญก้าวหน้าในวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่มีอย่างรวดเร็วจะช่วยขยายความสามารถของมนุษย์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล แปลผลข้อมูล ตลอดจนเรียบเรียงเขียนรายงานวิจัย และแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างนักวิทยาศาสตร์โดยทั่วถึงกันทั่วโลก ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าคอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีที่มีคุณค่าอันประมาณไม่ได้ต่อวิทยาศาสตร์

6. นักวิทยาศาสตร์มีความจำเป็นต้องสร้างความเชื่อมั่นให้เกิดขึ้นในวงการวิทยาศาสตร์และสังคมทั่วไปโดยกว้าง ด้วยการเก็บข้อมูลที่เชื่อถือได้ นักวิทยาศาสตร์ต้องใจกว้างและเปิดโอกาสให้ผู้อื่นตรวจสอบผลการค้นคว้าของตัวเองได้เสมอ

จากการศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านพบว่าคนในสมัยก่อนอาศัยการสังเกตพิจารณาธรรมชาติต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการไหลของน้ำจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำการเปลี่ยนทิศทางลมตามฤดูกาล ลักษณะการหากินของสัตว์ ดินที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืช เป็นต้น แล้วนำสิ่งที่สังเกตได้มาปรับปรุงประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตที่สอดคล้องกับธรรมชาติ ซึ่งถ้าพิจารณาดูจะพบว่าเราได้มาซึ่งความรู้หรือชิ้นงานเหล่านั้นเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากการสังเกต การรวบรวมข้อมูล การทดลอง การสรุปผล และสามารถนำไปใช้ได้จริง นั้น ย่อมแสดงว่าคนในสมัยก่อนศึกษาวิทยาศาสตร์จากธรรมชาติโดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มานานแล้ว เพียงแต่ว่าอาจมีขั้นตอนในการศึกษาไม่ชัดเจน และไม่ได้รวบรวมบันทึกไว้เป็นหลักฐาน และไม่ได้พัฒนาองค์ความรู้เหล่านั้นให้ก้าวหน้า ลึกซึ้งมากขึ้น ซึ่งหากคนรุ่นหลังได้ศึกษาหลักการวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ในภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านเหล่านี้และพัฒนาหรือผสมผสานกับองค์ความรู้ใหม่ที่ได้รับมา ย่อมจะได้องค์ความรู้ที่เหมาะสมที่จะใช้ได้เป็นอย่างดีในสังคมของคนไทยเอง

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยพบว่าได้มีผู้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องของภูมิปัญญาท้องถิ่นอยู่บ้างแต่ส่วนใหญ่จะเน้นไปในทางด้านศิลปวัฒนธรรม หรือสังคมศาสตร์ และภาษา ไม่พบงานวิจัยที่ทำการศึกษาถึงภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในด้านที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์โดยตรงเลย คงพบแต่ในบทความ "วิทยาศาสตร์กับชีวิตชาวล้านนา" ของ ศาสตราจารย์ มณี พยอมยงค์ (2537) และบทความทางวัฒนธรรมและเทคโนโลยีพื้นบ้าน ผู้วิจัยจึงได้พยายามศึกษางานวิจัยอื่นที่มีความเกี่ยวข้องกัน ซึ่งแบ่งเป็นหัวข้อได้แก่

1. งานวิจัยเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน

2. งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้แหล่งวิทยาการในท้องถิ่นเป็นแหล่งความรู้
3. งานวิจัยเกี่ยวกับการปรับปรุงโครงสร้างวิชาวิทยาศาสตร์ให้เหมาะกับชีวิตและสังคม
1. งานวิจัยเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน

งานวิจัยที่เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่ได้มีผู้ศึกษาไว้นั้นยังมีเป็นส่วนน้อยและมักเน้นไปทางด้านศิลปวัฒนธรรม สังคมศาสตร์ และภาษาโดยมีรายละเอียด ดังนี้

สุจริต บัวพิมพ์ (2530) ทำวิจัยเรื่องการศึกษาวัฒนธรรมพื้นบ้านในสถาบันอุดมศึกษาโดยวิธีสำรวจหลักสูตรรายวิชาที่เกี่ยวกับวัฒนธรรมพื้นบ้าน ในเอกสารหลักสูตรของสถาบันอุดมศึกษา เปรียบเทียบจำนวนรายวิชา และจำนวนหน่วยกิต กับใช้แบบสอบถามสำรวจการจัดกิจกรรมที่เกี่ยวกับวัฒนธรรมพื้นบ้านและความคิดเห็นของนิสิต นักศึกษา ต่อการจัดการเรียนการสอนเรื่องนี้ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิต นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ปีการศึกษา 2528 ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ 11 แห่ง รวม 3,388 คนผลการวิจัยพบว่ารายวิชาที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมท้องถิ่นในสถาบันอุดมศึกษาตัวอย่างแตกต่างกันมาก (0-68 หน่วยกิต) และเนื้อหาวิชาที่ปรากฏในหลักสูตรจำแนกได้ 3 ประเภท คือ อาศัยภาษาเป็นสื่อ ไม่ต้องอาศัยภาษาเป็นสื่อ และแบบประสมประสาน และนิสิต นักศึกษามีความเห็นตรงกันทุกสถาบันว่า กิจกรรมทางวัฒนธรรมทั้งที่เป็นวัฒนธรรมพื้นบ้านสืบทอดกันมาตั้งแต่เดิมจะสร้างให้เกิดความรัก ความหวงแหนในมรดกวัฒนธรรม และควรจัดวิชาวัฒนธรรม พื้นบ้านให้เป็นวิชาพื้นฐานเพื่อให้ทุกคนได้มีโอกาสศึกษาอีกด้วย

รัตนะ บัวสนธิ์ (2535) ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนเพื่อถ่ายทอดภูมิปัญญาท้องถิ่น : กรณีศึกษาชุมชนแห่งหนึ่งในเขตภาคกลางตอนล่าง โดยใช้การวิจัยแบบมีส่วนร่วมและดำเนินการวิจัย 4 ขั้นตอน คือการวิจัยเพื่อประมวลภูมิปัญญาท้องถิ่น การพัฒนา การวิเคราะห์หลักสูตร การทดลองใช้หลักสูตรที่พัฒนาขึ้น และการประเมินการใช้หลักสูตร ผลการวิจัยพิจารณาตัวบ่งชี้คือนักเรียนพบว่าหลักสูตรประสมผลสัมฤทธิ์ในการนำไปใช้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ และผู้วิจัยได้ระบุถึงอุปสรรคและปัญหาในการวิจัยที่สำคัญได้แก่ ระดับความสนใจของครูผู้สอนที่แตกต่างกันส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ของ หลักสูตร การกำหนดการเรียนตามเนื้อหาส่วนต่างๆ ของหลักสูตรไม่อาจจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ สอดคล้องกับเวลาที่กำหนดนโยบายของหน่วยงานระดับเหนือโรงเรียนและการประเมินพิจารณาความดี ความชอบ ทำให้อาจารย์ใหญ่และครูต้องรับปฏิบัติงานเพื่อตอบสนองนโยบายส่งผลให้อาจารย์ใหญ่และครูไม่มีเวลาทุ่มเทให้งานวิชาการเท่าที่ควร และชาวบ้านยังมีความคิดว่าภาระการเรียนการสอนเป็นของทางราชการและโรงเรียนไม่ใช่หน้าที่ของชาวบ้านที่ต้องยุ่งเกี่ยว

วิชา ทรวงแสง (2538) ทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาภาษาและวรรณกรรมไทยด้วยภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาวิชาเอกภาษาไทยในวิทยาลัยครู ด้วยวิธีการวิจัยและพัฒนา 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐานจากนักศึกษา ผู้เชี่ยวชาญ เอกสารหลักสูตร และข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่น

2. พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนจากข้อมูลที่ได้นำมาสังเคราะห์กำหนดโครงสร้าง และองค์ประกอบของโครงสร้างแต่ละส่วน

3. พัฒนาเอกสารประกอบการสอนและเครื่องมือวัดผล

4. ตรวจสอบคุณภาพเอกสารโดยผู้เชี่ยวชาญ

5. แก้ไขปรับปรุงเอกสารการสอนและเครื่องมือวัดผล

6. ทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพกับกลุ่มทดลอง

7. ประเมินผลและปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอน

จากข้อมูลการทดลองบ่งชี้ว่ารูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนามีประสิทธิภาพและผู้ใช้ได้เสนอแนะให้ปรับปรุงมุ่งหมายเน้นท้องถิ่นยิ่งขึ้น รวมทั้งเพิ่มองค์ประกอบด้านงบประมาณ การมีส่วนร่วมของนักศึกษาในการกำหนดกิจกรรมการเรียนด้วย

กรรณิการ์ ปัญสงเสริม (2541) ทำการวิจัยเรื่องการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการเรียนการสอนวิชางานประดิษฐ์ เรื่องการประดิษฐ์ของใช้ตามทักษะกระบวนการ 9 ขั้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วัดอุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นและพฤติกรรมตามทักษะกระบวนการ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านวังมน สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540 จำนวน 26 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสำรวจสภาพปัญหาการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการเรียนการสอนวิชางานประดิษฐ์ แผนการสอน แบบสังเกตพฤติกรรมตามทักษะ 9 ขั้น และตามจุดประสงค์การเรียนรู้ 7 ข้อ แบบทดสอบ ภาคทฤษฎี แบบประเมินผลการปฏิบัติงานจริงและแบบประเมินผลตนเอง การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าความถี่และร้อยละ ผลการวิจัยสรุปได้ว่าครูผู้สอนส่วนมากไม่ได้นำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาร่วมจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

จินตนา นัตสสาร (2541) ทำการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์ภูมิปัญญาชาวบ้านในหนังสือเรียนภาษาไทย ชุดพื้นฐานภาษาระดับประถมศึกษา ซึ่งเป็นการวิจัยเอกสารโดยการจำแนกภูมิปัญญาชาวบ้านออกเป็น 5 ด้าน คือ การศึกษา ศิลปะวัฒนธรรมและขนบธรรมเนียมประเพณี การผลิตและการบริโภค การเกษตร และการป้องกันโรคและการรักษา พบว่าเนื้อหาที่ปรากฏภูมิปัญญาชาวบ้านมีทั้งหมด 138 เนื้อความ เนื้อความบางตอนแสดงให้เห็นถึงภูมิปัญญาชาวบ้านหลายด้าน นอกจากนี้ความรู้ด้านภูมิปัญญาชาวบ้านสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนโดยการจัดกิจกรรมสอดแทรกเนื้อหาได้ด้วย

มลฤดี อภิโกมลกร (2541) ได้ทำการค้นคว้าแบบอิสระเรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่นกับความหลากหลายทางชีวภาพ : กรณีศึกษา พื้นที่ตำบลแม่มอก อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ระดับความรู้และระดับการมีส่วนร่วมของประชาชน อีกทั้งปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและสังคมที่แตกต่างกันกับความรู้และการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพด้านทรัพยากรป่าไม้ กลุ่มตัวอย่างคือหัวหน้าครัวเรือน เฉพาะหมู่ 1-4 ตำบลแม่มอก อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง จำนวน 180 คน เป็นเพศชาย 114 คน เพศหญิง 66 คน

การรวบรวมข้อมูลใช้แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ ผลการศึกษาพบว่าชาวบ้านมีการใช้ภูมิปัญญาในการจัดการและมีวิธีอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพด้านทรัพยากรป่าไม้หลายประการ ชาวบ้านมีความรู้และมีส่วนร่วมในระดับปานกลาง ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและสังคมที่ต่างกัันมีผลต่อระดับความรู้ในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพต่างกัน

ชาญพงษ์ ถูกจิตร (2542) ทำการค้นคว้าอิสระเรื่องสมุนไพรกับการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นในชนบทของอำเภอมือง จังหวัดพะเยา โดยวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการสืบทอดและการประยุกต์ใช้และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านสมุนไพรรักษาความเจ็บป่วยของชาวชนบท กลุ่มตัวอย่างเป็นหมอพื้นบ้านจำนวน 14 คน ผู้ป่วยที่มารับการรักษาจากหมอพื้นบ้านจำนวน 70 คน ในตำบลแม่ใส ตำบลต๋น ตำบลสันป่าม่วง และตำบลต้า อำเภอมือง จังหวัดพะเยา เครื่องมือเป็นแบบสัมภาษณ์ แบบสอบถามและการสังเกตอย่างไม่มีส่วนร่วม ผลการศึกษาพบว่าหมอพื้นบ้านและผู้ป่วยที่มารับการรักษาใช้ภูมิปัญญาการใช้สมุนไพรรักษาความเจ็บป่วย โดยมีการรวมกลุ่มสร้างเครือข่ายอย่างหลวม มีการสืบทอดและการประยุกต์ใช้สมุนไพรจากครู อาจารย์ บิดา มารดา พระสงฆ์ และผู้อาวุโสในชุมชนด้วยกระบวนการเรียนรู้ การสั่งสมความรู้มาจากตำราโบราณ ประสบการณ์ ปัจจัยทางด้านสังคมวัฒนธรรมไม่มีผล แต่ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและสภาพแวดล้อมมีผลต่อการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการประยุกต์ใช้สมุนไพรรักษาความเจ็บป่วยของชาวชนบท

เสถียร จันทะ (2542) ทำการค้นคว้าอิสระเรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการจัดการความหลากหลายทางชีวภาพพืชสมุนไพร : กรณีศึกษาในวิถีชีวิตชุมชนไทลื้อ จังหวัดเชียงราย โดยมีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นและองค์ประกอบของภูมิปัญญากับการจัดการความหลากหลายทางชีวภาพพืชสมุนไพร และศึกษาถึงอิทธิพลของปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการจัดการความหลากหลายทางชีวภาพพืชสมุนไพร ผลการศึกษาพบว่า ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นชุดขององค์ความรู้ที่พัฒนาขึ้นในบริบททางกายภาพและสังคม วัฒนธรรมของการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับระบบนิเวศนั้นๆ และได้สะท้อนให้เห็น 2 มิติ คือ สะท้อนวิถีคิดโลกทัศน์ และความเชื่อในการให้คุณค่าของชุมชนที่มีต่อสัมพันธ์ภาพระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ และสิ่งเหนือธรรมชาติ และสะท้อนให้เห็นถึงองค์ความรู้ที่เป็นความรู้เชิงเทคนิคกับการจัดการทรัพยากรโดยเฉพาะความหลากหลายทางชีวภาพพืชสมุนไพร และนำไปสู่การดำรงไว้ซึ่งความหลากหลายทางชีวภาพพืชสมุนไพรใน 2 ระดับ คือ ระดับครอบครัว เครือญาติ และระดับชุมชน นอกจากนี้อิทธิพลของวัฒนธรรมชุมชน ระบบการผลิตพื้นบ้านและระบบการแพทย์พื้นบ้านมีผลต่อการดำรงไว้ซึ่งภูมิปัญญาท้องถิ่นและความหลากหลายทางชีวภาพพืชสมุนไพร ส่วนอิทธิพลของวัฒนธรรมสมัยใหม่ ระบบการผลิตแผนใหม่ และระบบการแพทย์สมัยใหม่มีผลกระทบต่อภูมิปัญญา และมีผลต่อการลดลงของความหลากหลายพืชสมุนไพร

จากงานวิจัยและการค้นคว้าอิสระที่กล่าวมาจะพบว่าเป็นการศึกษาในลักษณะงานวิจัยเชิงคุณภาพซึ่งต้องลงภาคสนามในการเก็บข้อมูลเป็นส่วนใหญ่และข้อมูลที่ได้สะท้อนถึงการใช้ภูมิปัญญาของชาวบ้านที่ยังคงมีอยู่และยังใช้กันอย่างแพร่หลายจนปัจจุบัน

2. งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้แหล่งวิทยาการในท้องถิ่นเป็นแหล่งความรู้

งานวิจัยที่เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่กล่าวมาแล้วนั้นจะพบว่าเป็นการศึกษาการนำภูมิปัญญาไปใช้ในการเรียนการสอน หรือในเนื้อหาเหล่านั้นมีภูมิปัญญาอยู่หรือไม่ และการนำภูมิปัญญาไปใช้ในชีวิตประจำวัน เช่นการรักษาโรค การอนุรักษ์ป่าไม้ เป็นต้น แต่ยังไม่ได้กล่าวถึงการนำแหล่งภูมิปัญญามาใช้เป็นแหล่งความรู้ หรือแหล่งวิทยาการ ในที่นี้จึงขอกกล่าวถึงงานวิจัยที่มีการนำแหล่งภูมิปัญญามาใช้เป็นแหล่งความรู้ ดังนี้

สถิตย ใจสุนทร (2528) วิจัยเรื่องการศึกษาสภาพและการใช้แหล่งวิทยาการในท้องถิ่นประกอบการสอนในระดับ ป.กศ.ชั้นสูง และปริญญาตรีของวิทยาลัยครูเชียงใหม่ กลุ่มตัวอย่างได้แก่อาจารย์ ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ 30 คน นักศึกษาวิชาเอกวิทยาศาสตร์ 90 คน และเจ้าหน้าที่ประจำแหล่งวิทยาการในท้องถิ่น 100 คน ดำเนินการวิจัย 3 ขั้นตอน คือ ศึกษาสภาพทั่วไปของแหล่งวิทยาการท้องถิ่น ศึกษาวิธีการใช้ ปัญหาและอุปสรรคตลอดจนความคิดเห็นด้านต่างๆ และเปรียบเทียบความคิดเห็น ปัญหา อุปสรรคในการใช้แหล่งวิทยาการในท้องถิ่นระหว่างอาจารย์ และนักศึกษา ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาสนใจมากในการใช้แหล่งวิทยาการในท้องถิ่น ส่วนอาจารย์เสนอแนะว่าควรมีการปฐมนิเทศเกี่ยวกับสิ่งที่ควรปฏิบัติมากที่สุด และหลังจากการไปใช้แหล่งวิทยาการแล้วควรให้นักศึกษาทำรายงานและอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้มา สำหรับอุปสรรคบางประการของการใช้แหล่งวิทยาการ คือ เวลา เพราะนักศึกษาไม่มีชั่วโมงว่างพอที่จะไปฟังบรรยายและระเบียบการพานักศึกษาไปนอกสถานที่

พรพจน์ ประเสริฐจิตพงษ์ (2533) ได้ศึกษาการใช้แหล่งวิทยาการชุมชนเพื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดลำพูน และบางแหล่งในจังหวัดเชียงใหม่ ประชากรที่ใช้ศึกษาคือครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดลำพูน จำนวน 55 คน และกลุ่มตัวอย่างเป็นเจ้าหน้าที่ประจำแหล่งวิทยาการชุมชนในจังหวัดลำพูนและเชียงใหม่จำนวน 24 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบสอบถามครู และเจ้าหน้าที่ และแบบสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่โดยเครื่องมือได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญโดยใช้เกณฑ์ 80 เปอร์เซนต์ ผลวิจัยสรุปได้ว่า ครูเห็นด้วยกับการใช้แหล่งวิทยาการชุมชน แต่ยังมีการใช้จริงกันน้อย เนื่องจากปัญหาและอุปสรรคในการใช้แหล่งวิทยาการได้แก่ การนำนักเรียนออกไปศึกษานอกสถานที่ การเชิญวิทยากรและการยืมสื่อการสอน อีกทั้งยังแนะนำแหล่งวิทยาการที่เหมาะสมในจังหวัดลำพูนและเชียงใหม่จำนวน 24 แห่ง ส่วนเจ้าหน้าที่เห็นด้วยกับการใช้แหล่งวิทยาการชุมชน แต่ก็มีปัญหาและอุปสรรคในการให้บริการอยู่ในระดับปานกลาง

บรรจง วรรณสุริยะ (2535) ได้ศึกษาหาความรู้ของแหล่งวิทยาการชุมชนในจังหวัดลำปางที่สามารถนำมาใช้เป็นฐานข้อมูลประกอบการสร้างรายวิชาเลือกเสรีวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่าง คือครูที่ทำการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดลำปาง จำนวน 82 คน และเจ้าหน้าที่ประจำแหล่งวิทยาการชุมชนใน

จังหวัดลำปาง จำนวน 9 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามครูวิทยาศาสตร์ แบบบันทึกการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ประจำแหล่งวิชาการชุมชน แบบบันทึกการสังเกตและสรุปความรู้เกี่ยวกับแหล่งวิชาการชุมชนโดยเครื่องมือได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญโดยใช้เกณฑ์ 80 เปอร์เซนต์ พร้อมบันทึกภาพด้วยกล้องถ่ายรูป ผลการวิจัยสรุปได้ว่าครูได้เสนอแหล่งวิชาการที่เหมาะสมในจังหวัดลำปางจำนวน 36 แห่ง แต่สามารถเลือกมาใช้ในการสร้างรายวิชาเลือกเสรีวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นได้ 9 แห่ง ใน 2 รายวิชา คือ รายวิชาสมุนไพร ป้องกันกำจัดศัตรูพืช และรายวิชาไฟฟ้ากับชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ผู้วิจัยได้เสนอแหล่งวิชาการที่สามารถนำมาสร้างรายวิชาเพิ่มเติมได้อีก เช่น การถนอมอาหาร เชาวมิก เครื่องปั้นดินเผา เป็นต้น

สมาลี ดำรงไชย (2537) ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะการทดลองจากวัสดุในท้องถิ่นกับการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 โรงเรียนคณิตพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะการทดลองจากวัสดุในท้องถิ่น 30 คน และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู 30 คน ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Nonrandomized Control -Group Pretest-Posttest Design การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ t-test Independent แบบ Difference Score ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะการทดลองจากวัสดุในท้องถิ่นสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ

3. งานวิจัยเกี่ยวกับการปรับปรุงโครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมกับชีวิตและสังคม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องอีกส่วนหนึ่งคืองานวิจัยที่เกี่ยวกับการปรับโครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมกับชีวิตและสังคม เพราะในการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้สอดแทรกในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ก็จัดเป็นการปรับให้เหมาะสมกับสภาพชีวิตและสังคมเช่นกัน ซึ่งรายละเอียดงานวิจัยมี ดังนี้

กุลวัชร สิงห์ทอง (2539) ได้ศึกษาแนวทางการปรับปรุงโครงสร้างรายวิชา ว 305 ตามแนววิทยาศาสตร์เพื่อชีวิตและสังคม สำหรับจังหวัดสระบุรี โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากครูผู้สอนรายวิชานี้ที่มี คุณสมบัติตามเกณฑ์จำนวน 20 คน แยกข้อมูลที่น่าสนใจมาพิจารณาเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลที่เป็นระดับความคิดเห็นต่อหลักการพื้นฐานของวิทยาศาสตร์เพื่อชีวิตและสังคม นำมาวิเคราะห์ด้วย การคำนวณค่ามัธยฐานเลขคณิต ($\bar{X}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และข้อมูลที่เป็นข้อเสนอแนะ นำมาวิเคราะห์โดยการประมวลรวมตามสาระหลักจากข้อแนะนำ โดยกระทำตามลำดับบทเรียนและจำแนกตามรายเป้าประสงค์ของวิทยาศาสตร์เพื่อชีวิตและสังคม คือ 1) เพื่อการสนองความสนใจใฝ่รู้ทางวิทยาศาสตร์ 2) เพื่อการพัฒนาแนวทางการดำรงชีวิต 3) เพื่อการสร้าง

เสริมความสามารถในการแก้ไขปัญหาสังคม ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ครูผู้สอนส่วนใหญ่เห็นด้วยกับหลักการพื้นฐานของวิทยาศาสตร์เพื่อชีวิตและสังคม และให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงวิชาดังกล่าวให้สอดคล้องกับหลักการของวิทยาศาสตร์เพื่อชีวิตและสังคมไว้ จำนวน 424 รายการ

สุชาติ ศรีโสภณ (2539) ได้ศึกษาแนวทางการปรับปรุงโครงสร้างรายวิชา ว 203 ตามแนววิทยาศาสตร์เพื่อชีวิตและสังคม สำหรับจังหวัดนครปฐม โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากครูผู้สอนรายวิชาที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์จำนวน 15 คน แยกข้อมูลที่น่าสนใจมาพิจารณาเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลที่เป็นระดับความคิดเห็นต่อหลักการพื้นฐานของวิทยาศาสตร์เพื่อชีวิตและสังคม นำมาวิเคราะห์ด้วย การคำนวณค่ามัธยฐานเลขคณิต ($\bar{X}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และข้อมูลที่เป็นข้อเสนอแนะ นำมาวิเคราะห์โดยการประมวลรวมตามสาระหลักจากข้อเสนอแนะ โดยกระทำตามลำดับบทเรียนและจำแนกตามรายเป้าประสงค์ของวิทยาศาสตร์เพื่อชีวิตและสังคม คือ 1) เพื่อการสนองความสนใจใฝ่รู้ทางวิทยาศาสตร์ 2) เพื่อการพัฒนาแนวทางการดำรงชีวิต 3) เพื่อการสร้างเสริมความสามารถในการแก้ไขปัญหาสังคม ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ครูผู้สอนส่วนใหญ่เห็นด้วยกับหลักการพื้นฐานของวิทยาศาสตร์เพื่อชีวิตและสังคม และให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงวิชาดังกล่าวให้สอดคล้องกับหลักการของวิทยาศาสตร์เพื่อชีวิตและสังคมไว้ จำนวน 708 รายการ

แสงจันทร์ นิมพลี (2539) ได้ศึกษาแนวทางการปรับปรุงโครงสร้างรายวิชา ว 101 ตามแนววิทยาศาสตร์เพื่อชีวิตและสังคม สำหรับจังหวัดอุทัยธานี โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากครูผู้สอนรายวิชาที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์จำนวน 15 คน แยกข้อมูลที่น่าสนใจมาพิจารณาเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลที่เป็นระดับความคิดเห็นต่อหลักการพื้นฐานของวิทยาศาสตร์เพื่อชีวิตและสังคม นำมาวิเคราะห์ด้วย การคำนวณค่ามัธยฐานเลขคณิต ($\bar{X}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และข้อมูลที่เป็นข้อเสนอแนะ นำมาวิเคราะห์โดยการประมวลรวมตามสาระหลักจากข้อเสนอแนะ โดยกระทำตามลำดับบทเรียนและจำแนกตามรายเป้าประสงค์ของวิทยาศาสตร์เพื่อชีวิตและสังคม คือ 1) เพื่อการสนองความสนใจใฝ่รู้ทางวิทยาศาสตร์ 2) เพื่อการพัฒนาแนวทางการดำรงชีวิต 3) เพื่อการสร้างเสริมความสามารถในการแก้ไขปัญหาสังคม ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ครูผู้สอนส่วนใหญ่เห็นด้วยกับหลักการพื้นฐานของวิทยาศาสตร์เพื่อชีวิตและสังคม และให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงวิชาดังกล่าวให้สอดคล้องกับหลักการของวิทยาศาสตร์เพื่อชีวิตและสังคมไว้ จำนวน 912 รายการ

กล่าวโดยสรุปจะเห็นได้ว่าในงานวิจัยและการศึกษาค้นคว้าอิสระที่กล่าวมาเป็นแนวทางและข้อมูลพื้นฐานให้ผู้วิจัยที่จะทำการศึกษางานของตนเองได้อย่างมีระบบ มีความครอบคลุม และชัดเจนมากขึ้น โดยในส่วนของงานวิจัยเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นทำให้เข้าใจธรรมชาติ ความหมาย ลักษณะของภูมิปัญญาท้องถิ่นมากขึ้น ส่วนในงานวิจัยเกี่ยวกับการนำแหล่งภูมิปัญญามาใช้เป็นแหล่งความรู้และการปรับรายวิชาวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับชีวิตและสังคมก็เป็นแนวทางในการที่ผู้วิจัยจะนำภูมิปัญญาที่วิเคราะห์หลักการทางวิทยาศาสตร์แล้วมาสอดคล้องแทรกในรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลายและระดับมัธยมศึกษาตอนต้นต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) และการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยเป็นการสำรวจแหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านใน 8 จังหวัดของภาคเหนือตอนบน ซึ่งต้องทำการลงภาคสนามในการเก็บข้อมูลจากผู้รู้ ผู้ประกอบอาชีพ หรือ ผู้ที่เกี่ยวข้องในเรื่องเหล่านั้น และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ว่าในภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านนั้นมีหลักการวิทยาศาสตร์โดยอยู่บ้างโดยผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ และหลังจากนั้นจึงนำข้อมูลที่วิเคราะห์แล้วมาเสนอแนวทางในการสอดแทรกลงในกระบวนการสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (สพช.) ระดับประถมศึกษาตอนปลาย (ประถมศึกษาปีที่ 5-6) และรายวิชาวิทยาศาสตร์ (ในส่วนของ รายวิชาบังคับ ว101-ว306) ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญเช่นกัน สำหรับขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย มีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 การสำรวจทั่วไปเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน

1. ศึกษาจากเอกสาร หนังสือต่างๆ ที่เกี่ยวข้องรวมทั้งสอบถาม สัมภาษณ์ผู้รู้ เพื่อให้ทราบแหล่งความรู้และเทคโนโลยีต่างๆ ซึ่งพบว่าในแต่ละจังหวัดมีแหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านไม่เหมือนกัน จังหวัดที่มีแหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านอยู่มากที่สุดและหลากหลาย คือ จังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากเป็นเมืองที่เป็นศูนย์กลางของดินแดนล้านนามาแต่เดิม ซึ่งเป็นอีกชื่อหนึ่งที่เรียกดินแดนแถบนี้ และจังหวัดที่มีแหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านน้อยที่สุด คือจังหวัดแม่ฮ่องสอน

2. ทำการสำรวจแหล่งความรู้ตามที่ได้ข้อมูล เพื่อหาความรู้หรือชิ้นงานและผู้รู้ในการจัดทำชิ้นงาน ตลอดจนประโยชน์ใช้สอยว่ายังมีอยู่หรือไม่พบว่ามีผู้รู้ หรือผู้ที่ประกอบอาชีพเหล่านั้นอยู่ทั้งที่มีการทำตามแบบดั้งเดิม และมีการประยุกต์นำความรู้หรือเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาผสมผสาน และมีการกระจายความรู้ไปยังแหล่งอื่นเนื่องจากการคมนาคมและการติดต่อสื่อสารสะดวกสบายมากขึ้น

3. ทำการศึกษารายละเอียดของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านเหล่านั้น โดยละเอียด พบว่าบางกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่ได้แบ่งในขั้นตอนที่ 2 มีอยู่ในทุกจังหวัดคือกลุ่มภูมิปัญญาหลัก ได้แก่ การทอผ้าในกลุ่มของเครื่องนุ่งห่ม การรักษาพื้นบ้านในกลุ่มของยารักษาโรค การสร้างบ้าน วัด ในกลุ่มที่อยู่อาศัย และการทำนา การประกอบอาหารในกลุ่มของอาหาร อีกทั้งอาชีพบางอาชีพในกลุ่มสนับสนุนปัจจัยสี่ เช่น การจักสาน การทำเครื่องเงิน การทำเครื่องปั้นดินเผา การแกะสลักไม้ เป็นต้น เพียงแต่อาจมีรูปแบบ รายละเอียดที่แตกต่างกันไป

บ้างแต่หลักการและแนวคิดใกล้เคียงกัน ผู้วิจัยจึงได้นำเสนอเฉพาะตัวอย่างของกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านเหล่านั้น

ขั้นที่ 2 จัดกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน

จากการศึกษารวบรวมข้อมูลในภาคสนามพบว่ามีความหลากหลายของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านอยู่มาก ซึ่งโดยหลักการทั่วไปอาจมีส่วนที่คล้ายคลึงกัน แต่โดยรายละเอียดอาจแตกต่างกันไปบ้างตามท้องที่หรือความเชื่อของกลุ่มชนเหล่านั้น เช่นการทอผ้า ถึงแม้จะมีการใช้ภูมิปัญญาและเทคโนโลยีที่เหมือนกัน หรือคล้ายกัน แต่ก็มีส่วนรายละเอียดในลายผ้า เทคนิคการทอ ย้อม สีสันของผ้า และลายผ้า แตกต่างกัน ทำให้มีชื่อเรียกเฉพาะ เช่นผ้าตีนจก อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ผ้าลายน้ำไหล น่าน เสื้อม่อฮ่อม แพร่ เป็นต้น อย่างไรก็ตามการนำข้อมูลที่ได้มารวบรวมและจัดกลุ่มโดยอาศัยปัจจัยสี่เป็นฐานได้ ดังนี้

1. กลุ่มความรู้และเครื่องมือเครื่องใช้ด้านอาหาร
2. กลุ่มความรู้และเครื่องมือเครื่องใช้ด้านที่อยู่อาศัย
3. กลุ่มความรู้และเครื่องมือเครื่องใช้ด้านเครื่องนุ่งห่ม
4. กลุ่มความรู้และเครื่องมือเครื่องใช้ด้านยารักษาโรค

นอกจากนี้ยังนำข้อมูลที่ได้มาจัดเป็นกลุ่มที่สนับสนุนปัจจัยสี่ได้อีก 3 กลุ่ม คือ

5. กลุ่มความรู้และเครื่องมือเครื่องใช้ในการคมนาคม
6. กลุ่มความรู้และเครื่องมือเครื่องใช้ในการประกอบอาชีพ
7. กลุ่มความรู้และเครื่องมือเครื่องใช้ด้านนันทนาการ

ขั้นที่ 3 เลือกตัวแทนของภูมิปัญญาและเทคโนโลยีพื้นบ้านในแต่ละกลุ่ม

จากข้อมูลที่รวบรวมได้ในขั้นตอนที่ 2 พิจารณาและเลือกความรู้ที่เป็นภูมิปัญญา หรือเครื่องมือเครื่องใช้ที่เป็นเทคโนโลยีพื้นบ้านในแต่ละกลุ่มในขั้นที่ 2 โดยนำบัญชีรายชื่อภูมิปัญญา หรือเครื่องมือเครื่องใช้ที่เป็นเทคโนโลยีพื้นบ้านที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเพื่อเลือกตัวความรู้หรือชิ้นงานที่เด่นสามารถอธิบายด้วยหลักการวิทยาศาสตร์ได้กลุ่มละ 2 ตัวอย่าง เพื่อนำมาวิเคราะห์ ส่วนในกลุ่มอาชีพผู้วิจัยต้องการเสนอทั้งหมด คือ 7 อาชีพเพราะเป็นสิ่งที่น่าสนใจ

ขั้นที่ 4 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ในเชิงวิทยาศาสตร์

1. นำข้อมูลความรู้หรือเครื่องมือที่ได้จากขั้นที่ 3 มาทำการวิเคราะห์ดูว่าสามารถใช้หรือนำหลักการทางวิทยาศาสตร์ใดบ้างไปอธิบายการได้มาซึ่งความรู้ การใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์หรือหลักการทำงานของเครื่องมือต่าง ๆ โดยอาศัยประเด็นในการวิเคราะห์ ได้แก่

- 1.1 การวิเคราะห์ในด้านวัสดุศาสตร์
- 1.2 การวิเคราะห์ในด้านกระบวนการ
- 1.3 การวิเคราะห์ในด้านคุณค่าการนำไปใช้

นำผลการวิเคราะห์ในแต่ละประเด็นมาทำให้กระจ่างในทางวิทยาศาสตร์โดยแสดงสาระความรู้ที่ใช้ในทางวิทยาศาสตร์ตามความเหมาะสม

2. จัดหมวดหมู่ของความรู้และเครื่องมือตามสาขาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา เพื่อให้เห็นภาพรวมว่าความรู้และเทคโนโลยีมีมากในด้านใด

ขั้นที่ 5 นำผลการวิเคราะห์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้าน พิจารณาและรับรอง

หลังจากทำการวิเคราะห์และจัดหมวดหมู่ความรู้และเครื่องมือตามสาขาความรู้ทางวิทยาศาสตร์แล้ว นำข้อมูลที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์แต่ละสาขาและผู้เชี่ยวชาญทางด้านภูมิปัญญา 3 ท่าน พิจารณาและรับรองผลการวิเคราะห์ว่าเป็นไปตามหลักการทางวิทยาศาสตร์แต่ละสาขาอย่างถูกต้อง และสอดคล้องกับความคิดในทางภูมิปัญญา

ขั้นที่ 6 จัดทำฐานข้อมูลแนวทางในการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านไปสอดคล้องหรือเสริมกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์

1. สืบrawlหลักสูตรระดับประถมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2521 (ปรับปรุง พ.ศ. 2533) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (สปช.) ในส่วนเนื้อหาที่เป็นวิทยาศาสตร์ และ หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ. 2521 (ปรับปรุง พ.ศ. 2533) รายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 (ว.101-ว.306) ที่มีเนื้อหาที่สามารถนำภูมิปัญญาท้องถิ่นหรือเทคโนโลยีพื้นบ้านเข้าไปเพิ่มเติมได้

2. จัดทำรายการของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่สามารถแทรกเพิ่มเติมเข้าไปในเนื้อหาของหลักสูตรที่ทำการสำรวจได้เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างหลักสูตรเพิ่มเติมหรือ หลักสูตรท้องถิ่นโดยอาศัยพื้นฐานความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม (STS) เป็นหลัก

3. ทำการเก็บฐานข้อมูลแนวทางในการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านไปสอดคล้องหรือเสริมกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่ทำทั้งหมดลงใน ซีดี รอม

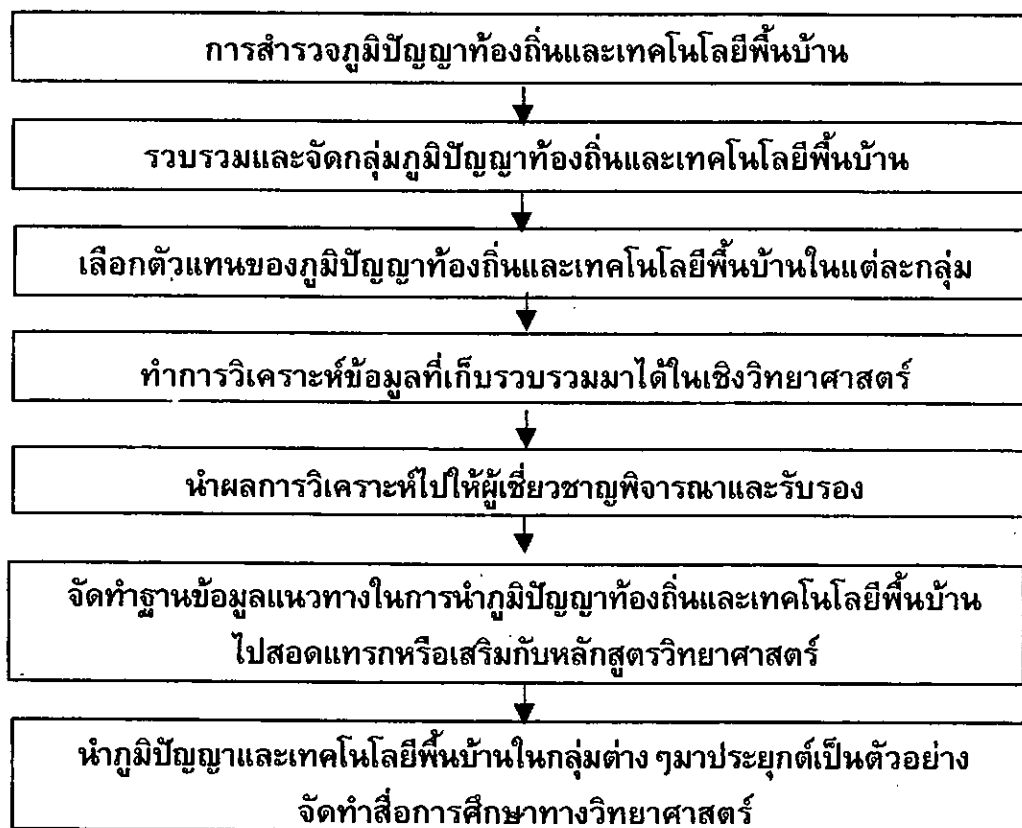
ขั้นที่ 7 นำภูมิปัญญาและเทคโนโลยีพื้นบ้านในกลุ่มต่างๆ มาประยุกต์เป็นตัวอย่างจัดทำสื่อการศึกษาทางวิทยาศาสตร์

1. จัดทำฐานข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่ทำการวิเคราะห์จัดหมวดหมู่และผ่านการรับรองเสร็จแล้วลงใน ซีดี รอม

2. จัดทำตัวอย่างสื่อการศึกษาเกี่ยวกับความรู้หรือ เครื่องมือเครื่องใช้ทางภูมิปัญญาท้องถิ่นหรือเทคโนโลยีพื้นบ้านที่ทำการวิเคราะห์ในด้านวิทยาศาสตร์แล้วอย่างน้อย 3 ชิ้น ตามความเหมาะสมของความรู้หรือชิ้นงาน เช่นอาจจัดทำเป็น สไลด์ วิดีทัศน์ หุ่นจำลอง คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ กิจกรรมนอกสถานที่ เป็นต้น

3. นำสื่อการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่จัดทำไปทำการประเมินคุณค่า ความเหมาะสม ต่องานโดยผู้เชี่ยวชาญอีกกลุ่มหนึ่งทั้งในด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีทางการศึกษาและภูมิปัญญา อย่างน้อย 5 คนในด้านต่างๆโดยใช้ การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

4. นำภูมิปัญญาและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่ไม่ได้เลือกมาวิเคราะห์ไปเขียนไว้ในส่วน เสนอแนะในบทสุดท้ายของงานวิจัยเพื่อเป็นแนวทางให้ผู้สนใจทำการศึกษาค้นคว้าหรือวิจัยต่อไป จากขั้นตอนการวิจัยสามารถนำมาเขียนเป็นแผนภาพได้ ดังภาพประกอบ 23



ภาพประกอบ 23 แสดงขั้นตอนในการทำวิจัย

เกณฑ์ในการเลือกผู้เชี่ยวชาญ

เนื่องจากในการทำวิจัยครั้งนี้ได้นำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านทางภาคเหนือตอนบน มาจัดกลุ่มและวิเคราะห์ว่าจะมีหลักการวิทยาศาสตร์ใดอยู่บ้างในแต่ละกลุ่ม และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในทางการศึกษา หรือการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อย่างไร ผู้วิจัยจึงมี เกณฑ์ในการเลือกผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

1. ผู้วิจัยได้แบ่งผู้เชี่ยวชาญเป็น 3 กลุ่ม คือ

1.1 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านทางภาคเหนือตอนบน

1.2 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ หรือวิทยาศาสตร์ประยุกต์ และสาขาที่เกี่ยวข้องที่เป็นทั้งวิทยาศาสตร์และกลุ่มของภูมิปัญญานั้น เช่น โภชนาการศาสตร์ อุตสาหกรรมทางอาหาร เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ทางการอาหาร คหกรรมศาสตร์ เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ทางการทอและย้อมผ้า วิศวกรรมศาสตร์ เกี่ยวกับโครงสร้างของการสร้างอาคาร เป็นต้น

1.3 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาหรือการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา รวมทั้ง ครูอาจารย์ที่ปฏิบัติการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในทุกสาขา

2. เกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่มมี ดังนี้

2.1 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านทางภาคเหนือตอนบน

ผู้เชี่ยวชาญในกลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่มีความรู้ความชำนาญในเรื่องของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนในกลุ่มต่างๆที่ผู้วิจัยได้จัดไว้ และผู้วิจัยได้แบ่งผู้เชี่ยวชาญเป็น 2 ส่วน ดังนี้

2.1.1 เป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านรวมทั้งวัฒนธรรมประเพณีทางภาคเหนือตอนบนโดยภาพรวมที่เป็นที่ยอมรับของวงการวิชาการเป็นอย่างดี 1 ท่าน คือ ศาสตราจารย์ มณี พยอมยงค์

2.1.2 เป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในเรื่องนั้นๆโดยแบ่งตามกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่ได้แบ่งไว้ในขั้นตอนที่ 2 ซึ่งมี กลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านหลัก 4 กลุ่ม จำนวน 4 ท่าน ได้แก่ รองศาสตราจารย์ประหยัด สายวิเชียร (อาหาร) อาจารย์ วรลัญจ์ บุญยสุรตย์ (ที่อยู่) นางแสงดาว บันสิทธิ์ (เครื่องนุ่งห่ม) และนายศรีนวล ไชยวงศ์ (ยารักษาโรค) กลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่สนับสนุนกลุ่มหลัก 3 กลุ่ม จำนวน 5 ท่าน ได้แก่ นายอุ้น ศรีวิชัย (คมนาคม) นางยุพิน ธนบดีสกุล นางศิวะพร ทองจาม นางสาวศรีไล สอนธิ (อาชีพ) และ นายใจคำ ตาปัญญา (นันทนาการ) รวมเป็น 9 ท่านโดยให้ช่วยตรวจในด้านเนื้อหา กระบวนการทำหรือผลิต ตลอดจนความเชื่อหรือ ภูมิปัญญา เทคโนโลยีที่สอดคล้องอยู่

2.2 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ หรือวิทยาศาสตร์ประยุกต์ และสาขาที่เกี่ยวข้องที่เป็นทั้งวิทยาศาสตร์และกลุ่มของภูมิปัญญานั้น

ผู้เชี่ยวชาญในกลุ่มนี้จะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความชำนาญในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่จัดเป็นวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ทั้ง 3 สาขาและส่วนของผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความชำนาญในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่เป็นวิทยาศาสตร์ประยุกต์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 เป็นผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ในแต่ละสาขา ได้แก่ ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา โดยมีวุฒิระดับปริญญาโทขึ้นไป มีตำแหน่งทางวิชาการและเป็นอาจารย์ใน

มหาวิทยาลัยของรัฐหรือเอกชน โดยเชิญจำนวน 4 ท่าน โดยดูในภาพรวม 1 ท่าน ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยวัฒน์ คุประตกุล และในแต่ละสาขาอีก 4 ท่าน ได้แก่ อาจารย์ชัชวาล ปุณฺณ (ฟิสิกส์) รองศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ ศรีไพโรจน์ (เคมี) อาจารย์นันทยา อัจจิมารังษี (ชีววิทยา) และรองศาสตราจารย์ ดร. กาญจนา ชูครอง (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) เพื่อช่วยตรวจสอบเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่วิเคราะห์ว่าสอดคล้องกับหลักการวิทยาศาสตร์หรือไม่ อย่างไร

2.2.2 เป็นผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ และสาขาที่เกี่ยวข้องที่เป็นทั้งวิทยาศาสตร์และหมวดหมู่ของภูมิปัญญานั้น โดยมีวุฒิระดับปริญญาตรีขึ้นไป เป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัย สถาบันราชภัฏ หรือสถาบันอุดมศึกษาของรัฐและเอกชน และอาจารย์ในระดับมัธยมศึกษาโรงเรียนของรัฐหรือเอกชน โดยเชิญ 7 ท่าน ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุจินดา นิมนานิตย์ (อาหาร) อาจารย์ วรณัฐ บุญสุรัตน์ (ที่อยู่) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประภัสสร ผลเพิ่ม (เครื่องนุ่งห่ม) และอาจารย์บรรจง วรรณสุริยะ (ยารักษาโรค) กลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่สนับสนุนกลุ่มหลัก 3 กลุ่ม จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ ศาสตราจารย์มณี พยอมยงค์ (คมนาคม) ผู้ช่วยศาสตราจารย์จินตนา มัธยมบุรุษ (อาชีพ) และ อาจารย์จารี สุขบุญสังข์ (นันทนาการ) เพื่อช่วยตรวจสอบเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่วิเคราะห์ว่าสอดคล้องกับหลักการวิทยาศาสตร์เพียงใด

2.3 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา หรือการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ทั้งระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษา รวมทั้งครูอาจารย์ที่ปฏิบัติการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในทุกสาขา

ผู้เชี่ยวชาญในกลุ่มนี้จะแบ่งเป็น 2 ส่วน ในส่วนแรกคือผู้ที่มีความรู้ความชำนาญในหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ในส่วนที่ 2 เป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความชำนาญในวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาเนื่องจากเป็นผู้ปฏิบัติงานจริง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.3.1 เป็นผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาและเชี่ยวชาญหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา โดยมีวุฒิระดับปริญญาโทขึ้นไปและเป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัยของรัฐหรือเอกชน โดยดูในภาพรวม 1 ท่าน ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร. มังกร ทองสุติ ทางด้านหลักสูตรมัธยมศึกษา 1 ท่าน ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร. สุนันท์ สังข์อ่อง ทางด้านหลักสูตรประถมศึกษา 1 ท่าน ได้แก่ อาจารย์ไพบุลย์ อุบันโน รวม 3 ท่าน ซึ่งจะเป็นผู้ตรวจสอบเนื้อหาว่าเกี่ยวข้องกับการศึกษา

2.3.2 เป็นผู้ปฏิบัติการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา โดยมีวุฒิระดับปริญญาตรีขึ้นไป มีประสบการณ์สอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ไม่น้อยกว่า 5 ปี มีความเชี่ยวชาญโดยอาจได้รับรางวัลครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น หรือรางวัลเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยเชิญระดับ ละ 2 ท่าน ระดับประถมศึกษาได้แก่ อาจารย์สุภาภรณ์ มั่นแกตุวิทย์ ครูต้นแบบระดับประถมศึกษา พ.ศ. 2540 และอาจารย์ปรีชา บัววิรัตน์เลิศ ในระดับมัธยมศึกษา ได้แก่ อาจารย์บรรจง วรรณสุริยะ ครูได้รับรางวัลการจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมดีเด่น และอาจารย์จิรพรรณแสงหล้า วิทยากร

รับเชิญด้านวิทยาศาสตร์ประจำสำนักการศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ รวม 4 ท่าน เพื่อช่วยตรวจเนื้อหา
แนวทางการสอดแทรกความรู้ทางด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่วิเคราะห์ทางด้าน
วิทยาศาสตร์ว่าสอดคล้องกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ในระดับนั้นเพียงใด และความเป็นไปได้ในการนำไปใช้
สอนจริง

การประเมินความสอดคล้องของเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ได้มีการประเมินถึงความสอดคล้องของเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญโดยใช้แบบ
ประเมินโดยมีการประเมินในขั้นตอนต่อไปนี้

1. หลังจากการจัดกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน
2. หลังจากทำการวิเคราะห์ถึงหลักการวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ในกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่น
และเทคโนโลยีพื้นบ้านในแต่ละกลุ่ม
3. หลังจากการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในแต่ละกลุ่มไปสอดแทรกหรือ
เสริมลงในกระบวนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (สพข.) ระดับประถมศึกษาตอนปลาย (ประถมศึกษาปีที่
5-6) และรายวิชาวิทยาศาสตร์(ในส่วนของรายวิชาบังคับ ว101-ว306) ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

หลังจากนั้นได้นำผลของการประเมินมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item-objective
congruence)ดังมีขั้นตอน ดังนี้ (ณัฐพงษ์ เจริญพิทย 2543 : 234-235)

1. ให้ผู้ทรงคุณวุฒิอย่างน้อย 3 ราย พิจารณาความสอดคล้องของเนื้อหาในแต่ละเรื่องที่ถูก
วิจัยทำการวิเคราะห์ว่าสอดคล้องกับเนื้อหาทางภูมิปัญญา หลักการทางวิทยาศาสตร์ และทางด้านการ
เรียนการสอนหรือไม่ลงในแบบประเมิน จากนั้นผู้วิจัยนำผลที่ได้ในแบบประเมินมาวิเคราะห์โดยใช้
เกณฑ์พิจารณา ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นสอดคล้อง

ให้คะแนน 0 เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้อง

ให้คะแนน -1 เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นไม่สอดคล้อง

2. นำผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิมาคำนวณค่าเฉลี่ยโดยใช้สูตร

$$IOC = \Sigma R / N$$

เมื่อ IOC แทนดัชนีความสอดคล้อง

ΣR แทนผลรวมจากคะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิ

N แทนจำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

3. หากผลการคำนวณที่ได้ในแต่ละหัวข้อมีค่า 0.5 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน แต่ในที่นี้จะแยกเป็นระดับ ดังนี้

0.50 - 0.69 อยู่ในระดับ ปานกลาง

0.70 - 0.89 อยู่ในระดับ มาก

0.90 - 1.00 อยู่ในระดับ มากที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนได้ข้อมูลจากการศึกษาซึ่งมีรายละเอียดที่จะกล่าวถึงโดยแยกออกเป็น 3 ประเด็น ดังนี้

1. การศึกษารวบรวม และจัดกลุ่มของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบน
2. การวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในเชิงวิทยาศาสตร์ ตามกลุ่มที่ได้จัดไว้
3. การนำผลการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในเชิงวิทยาศาสตร์ไปจัดทำแนวทาง ในการสอดแทรก หรือเพิ่มเติมกับกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตในระดับประถมศึกษาตอนปลาย (ประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6) และรายวิชาวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้น (มัธยมศึกษาปีที่ 1-3) โดยอาศัยแนวคิดที่ว่าด้วยความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และ สังคม(Science Technology and Society STS)

1. การศึกษารวบรวมและจัดกลุ่มของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบน

จากผลการศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนทั้งจากการศึกษาจากเอกสาร การสำรวจในจังหวัดต่างๆเป็นเบื้องต้น การสอบถามผู้ที่อยู่อาศัยในจังหวัดนั้น และสอบถามผู้รู้ทั้งที่เป็นชาวบ้านผู้ประกอบอาชีพหัตถกรรมต่างๆ และเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องกับเรื่องของภูมิปัญญาพื้นบ้าน เช่น ครูผู้สอนในโรงเรียนของท้องถิ่นนั้น พัฒนาการเจ้าหน้าที่ศิลปากร เจ้าหน้าที่หน่วยงานสิ่งแวดล้อม พบว่าภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านมีอยู่มากมายและหลากหลาย บางส่วนมีลักษณะเฉพาะท้องถิ่น เช่น อาหาร การประกอบอาชีพ การสร้างบ้าน ขณะเดียวกันบางส่วนก็มีลักษณะคล้ายคลึงกับภาคอื่น เช่น การจักสาน การรักษาโรค การทอผ้า เป็นต้น และจากการที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่สำรวจมาพบว่าส่วนใหญ่จะนำมาใช้ประโยชน์และแก้ปัญหาในการดำรงชีวิตเป็นหลัก โดยมีความสอดคล้องและผูกพันกับธรรมชาติในลักษณะพึ่งพาอาศัยและเกื้อกูลซึ่งกันและกัน และวิถีการดำเนินชีวิตก็อาศัยปัจจัยพื้นฐานเป็นส่วนใหญ่ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงใช้ “ปัจจัยสี่” ซึ่งเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตนำมาจัดกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านเป็นกลุ่มภูมิปัญญาหลัก 4 กลุ่ม คือ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค ตามที่พระพุทธศาสนาได้กล่าวถึงปัจจัยสี่ไว้โดย

สรุปว่า เป็นสิ่งจำเป็นในชีวิต สิ่งจำเป็นเบื้องต้นของชีวิต สิ่งที่ต้องอาศัยเลี้ยงอัตภาพ (พระธรรมปิฎก 2528 :147) ประกอบไปด้วย

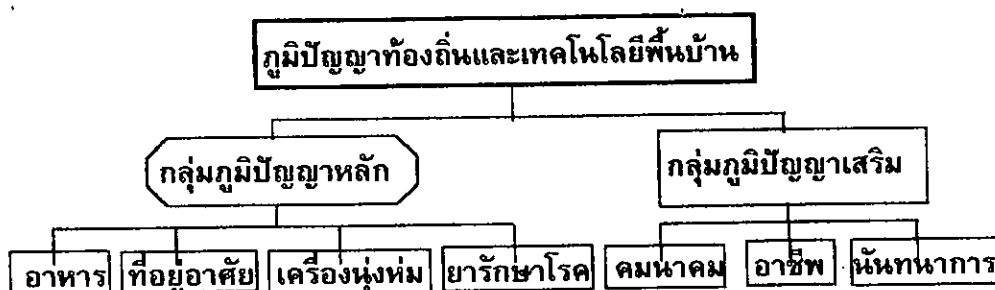
1. จีวร (ผ้าห่มห่ม)
2. บิณฑบาต (อาหาร)
3. เสนาสนะ (ที่อยู่อาศัย ที่นั่งที่นอน)
4. คิลานปัจจัยเภสัชบริขาร หรือเภสัช (ยาและอุปกรณ์รักษาโรค)

สี่อย่างนี้ สำหรับภิกษุ จำกัดเข้าอีกเรียกว่า นิสสัย4 แปลว่า เครื่องอาศัยของบรรพชิต

1. ปิณฑบาตโลปโกษณะ (โกษณะ คือคำข้าวที่ได้มาด้วยกำลังปลีแข้ง)
2. บังสุกุลจีวร (ผ้าที่เขาทิ้งตามกองขยะหรือตามป่าช้า)
3. รุกขมูลเสนาสนะ (อยู่อาศัยโคนต้นไม้)
4. ปุติมุตตเภสัช (ยาน้ำมูตรเน่า)

ส่วนที่อนุญาตนอกเหนือจากนี้ เป็น อติเรกกลาก

แต่จากการศึกษาก็พบว่ายังมีภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในด้านอื่นที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยสี่ ในลักษณะที่เป็นการเสริมให้การดำเนินชีวิตตามปัจจัยสี่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงได้แบ่งออกเป็นกลุ่มภูมิปัญญาเสริมอีก 3 กลุ่ม ได้แก่ อาชีพ การคมนาคม และนันทนาการ ซึ่งเป็นกลุ่มภูมิปัญญาที่มีอยู่ในภาวะปกติทั่วไป แต่หากมีการเกิดสงคราม ก็อาจมีภูมิปัญญาในเรื่องการทำสงครามด้วย ซึ่งก็อาศัยความรู้ในการหลอหล惑เป็นหลัก โดยผู้วิจัยไม่ได้แบ่งเป็นอีกกลุ่มหนึ่ง เนื่องจากได้กล่าวรวมไว้ในกลุ่มอาชีพการหลอหล惑ไว้แล้ว และในปัจจุบันอาวุธที่ใช้ก็ถูกพัฒนาไปมาก เช่น ปืน ระเบิด จรวด เป็นต้น จนอาวุธในสมัยก่อนไม่สามารถนำมาใช้ได้อย่างเหมาะสม จึงเป็นความรู้และเทคนิคที่ควรทราบในแง่ของการหลอหล惑มากกว่า ส่วนการทำกระด้างและจารใบลานในปัจจุบัน ก็ไม่เหมาะสมกับยุคสมัยเนื่องจากเทคโนโลยีในการพิมพ์ก้าวหน้าไปมากกว่าจะใช้โดยการเขียนแบบเดิม แต่ก็มีความรู้และเทคนิคในการทำที่น่าสนใจ ซึ่งจะกล่าวไว้โดยสังเขปเช่นกัน จากการแบ่งกลุ่มดังกล่าวสามารถนำมาเขียนเป็นแผนภูมิได้ ดังภาพประกอบ 24



ภาพประกอบ 24 แสดงการจัดแบ่งกลุ่มภูมิปัญญาและเทคโนโลยีพื้นบ้านทางภาคเหนือ

หลังจากทำการจัดแบ่งกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านแล้วผู้วิจัยได้ทำการสำรวจภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในแต่ละกลุ่มโดยละเอียด โดยพยายามหาผู้รู้ในกลุ่มนั้นๆ เพื่อสัมภาษณ์ถึงหลักการ ความรู้ที่มีอยู่ในกลุ่มนั้นๆ ตลอดจนชิ้นงานที่สร้างขึ้น ซึ่งก็ได้ข้อมูลมาพอสมควร ดังตัวอย่าง ของการสัมภาษณ์ผู้รู้ในด้านการทำเครื่องดนตรีพื้นบ้าน และทำของเล่น คือ อ้อยใจคำ ตาปัญญา และอ้อยอุ่น ศรีวิชัย (อ้อย เป็นคำที่หลานใช้เรียกปู่ ย่า ตา ยาย ว่าอ้อย ใช้ได้ทั้งผู้ชายและผู้หญิง ว่าพ่ออ้อย แม่อ้อย) อาศัยอยู่ที่ตำบลบ้านกาด ถึงอำเภอแม่วง จังหวัดเชียงใหม่ ได้ความโดยสรุปว่าในการทำเครื่องดนตรีพื้นบ้านในสมัยก่อนนั้น (ในที่นี้เป็นการทำเครื่องดนตรีประเภทสายได้แก่ ซึง สะล้อ) เริ่มฝึกทำสมัยเมื่อเริ่มเป็นหนุ่มอาศัยการดูและฝึกจากจากผู้ที่ทำเป็นมาก่อน แล้วพัฒนาปรับปรุงมาเองให้ดีขึ้น โดยหลักการยังคงคล้ายของเดิม เช่น ไม้ที่ใช้ในการทำซึงมักจะเป็นไม้ขนุนเพราะมีความเหนียวยืดหยุ่นดี สีและลายไม้สวย เมื่อทำเป็นเครื่องดนตรีจะดูสวยงาม สำหรับสายของซึงซึ่งเป็นสายโลหะ ปัจจุบันใช้สายกีตาร์เพราะมีความเหนียวยืดหยุ่นและหาซื้อได้ง่ายและสะดวกกว่า ส่วนสะล้อ ต้องเลือกมะพร้าวที่มีขนาดพอเหมาะไม่เล็กใหญ่เกินไป ตัดออกตามขนาดที่คำนวณไว้ ชัดแต่งให้สวยงามแล้วจึงนำมาประกอบกับคันของซอ ส่วนสายของซอกก็อาศัยสายกีตาร์ เช่นกัน สำหรับของเล่นนั้น ก็เคยทำเป็นมาตั้งแต่เด็กโดยผู้ใหญ่สอนให้แล้วก็ทำเล่นเรื่อยมา มาเลิกทำเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่ม และหลังจากเมื่อเริ่มมีอายุก็ได้ทำให้ลูกหลานเล่น และได้สังเกตว่าของเล่นของเด็กในสมัยปัจจุบันเป็นของเล่นที่มาจากในเมืองเป็นส่วนใหญ่ซึ่งต้องซื้อมาเล่น ทำให้เสียเงินทองและของเล่นบางอย่างยังอาจก่อให้เกิดอันตรายได้ด้วย ส่วนของเล่นเก่าๆ ก็หาเล่นไม่ได้เนื่องจากไม่ค่อยมีใครรู้จักการทำ อ้อยจึงคิดจะทำขึ้นมาอีกเพื่อให้ยังคงอยู่ไม่ขาดหายไป หลังจากนั้นในช่วงปี พ.ศ. 2539 อ้อยได้ส่งของเล่นที่ทำเองเข้าประกวด ในงานการประกวดของเล่นพื้นบ้านทางภาคเหนือ และได้รับรางวัล จากนั้นจึงมีผู้เข้ามาศึกษาดูงาน โดยส่วนใหญ่จะเป็นครูอาจารย์ นักศึกษามาขอเรียนและขอชื่อของเล่น จึงได้แนวคิดในการทำส่งขาย โดยมีผู้มารับไปขายอีกทอดหนึ่งทำให้ของเล่นที่อ้อยทำขึ้นเป็นที่แพร่หลาย ของเล่นเหล่านั้น เช่น นกกระไร้ก (นกกระสา มีลักษณะเป็นรูปนกทำจากไม้วางอยู่บนฐานไม้ที่เจาะรูให้กลวง ที่ตัวนกมีเชือกผูกไว้เมื่อดึงเชือกปากนกที่ทำจากไม้เช่นกันจะเด้งลงไปบนฐานไม้ทำให้เกิดเสียงดังคล้ายกระสาไม้) บะข่างโหว่ (ลูกข่างทำจากกระบอกไม้ไผ่ เจาะรู เมื่อหมุนจะเกิดเสียงดัง ว่อง หรือไว) ดังภาพประกอบ 25 จนมีคนเลียนแบบทำขึ้นมาขายบ้าง แต่อ้อยก็ไม่ว่าอะไร เพราะถือว่าเป็นการช่วยกันเผยแพร่ของเล่นพื้นบ้านของล้านนา (หมายถึงดินแดนทางภาคเหนือตอนบน โดยมีเชียงใหม่เป็นศูนย์กลาง) ไม้ให้สูญหายไปได้อีกทางหนึ่งด้วย



ภาพประกอบ 25 แสดงรายละเอียดของนกกระสา และบะข่างโหว่

ในทำนองเดียวกันจากการได้สัมภาษณ์เจ้าของโรงงานเชียงใหม่ซิลเวอร์แวร์ ซึ่งมีอาชีพทำและขายเครื่องเงิน ได้เล่าให้ฟังถึงการทำเครื่องเงินว่าที่ร้านเป็นร้านที่ทำอาชีพนี้มานานประมาณ 40 ปี แล้ว โดยเดิมสามีซึ่งปัจจุบันได้เสียชีวิตไปแล้วได้เคยเป็นช่างทำเครื่องเงินมาก่อน ต่อมาในภายหลังเมื่อเริ่มมีทุนก็ได้ยืมขยายมาเปิดโรงงานทำเครื่องเงินขึ้นเองที่ ซ่างวัดหมื่นสาร บ้านวัวลาย ตำบลหายยา อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยส่วนใหญ่เครื่องเงินที่ทำจะเป็น สลุงเงิน (ขันเงิน) เป็นส่วนใหญ่และที่ทางโรงงานภูมิใจมากที่สุด คือได้ทำ สลุงหลวง (ขันเงินขนาดใหญ่) ถวายพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชมหาราช และสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถ โดยได้นำไปประดิษฐานไว้ ณ พระตำหนักภูพิงคราชนิเวศน์ แต่ในปัจจุบันการทำเครื่องเงินเริ่มมีความหลากหลายมากขึ้น คือนอกจากจะทำ ขัน หรือพานแล้ว ยังทำเครื่องประดับต่างๆ เช่น สร้อยคอ สร้อยข้อมือ กำไล แหวน ปิ่น เป็นต้น อย่างไรก็ตามที่โรงงานยังคงรูปแบบในการทำเงินแบบดั้งเดิมไว้ด้วย เพียงแต่เครื่องมือบางอย่าง เช่น เตาหลอมโลหะเงินปัจจุบันใช้มอเตอร์เป่าลมแทน เตา (ที่สูบลมของทางภาคเหนือทำจากท่อไม้ไผ่ขนาดใหญ่ แล้วใช้ไม้เป็นแกนทำเป็นตัวลูกสูบใช้ชนไก้ติดรอบๆ ลื่นของลูกสูบทำให้ผิวดและแน่นสามารถชักเข้าออกและเกิดแรงลมได้) ลวดลายบนขันเงินก็ยังมีการทำลายในสมัยโบราณอยู่เป็นส่วนใหญ่

สำหรับในการทำเครื่องปั้นดินเผาผู้วิจัยได้มีโอกาสสัมภาษณ์ผู้ที่ปั้นน้ำตัน (คนโท) และหม้อดวง (หม้อน้ำ) ที่บ้านเหมืองกุง อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นภาชนะดินเผาสำหรับใส่ น้ำที่มีความสำคัญจนถึงปัจจุบันก็ยังมีการใช้กันอยู่ในบริเวณนอกเมืองออกไป บางบ้านก็นำไปใส่ในไว้ที่ร้านน้ำหน้าบ้าน เพราะในภาคเหนือมีประเพณีนิยมทำร้านน้ำซึ่งเรียกว่า อ้าน้ำ ไว้หน้าบ้านเพื่อให้ทานน้ำแก่คนเดินทางผ่านไปมาซึ่งถือว่าเป็นบุญอย่างยิ่ง ถึงกับมีคำกล่าวที่ว่า "ให้ทานน้ำเป็นเศรษฐี ให้ทานบุตรีเป็นนายคน" เพราะในสมัยก่อนน้ำหายากต้องตักจากบ่อกลางหมู่บ้านหรือในบ้านของตนเอง ที่ขุดไว้ อีกทั้งอากาศในภาคนี้ค่อนข้างแห้งจึงทำให้กระหายน้ำได้ง่าย จากการสัมภาษณ์ได้ข้อมูลว่า ส่วนหนึ่งยังคงนำไปใช้ดังที่กล่าวแล้วอีกส่วนหนึ่งก็จะมีคนซื้อไปเป็นที่ระลึก สำหรับดินที่ใช้ปั้นซึ่งเป็นดินเหนียวเดิมใช้ดินในพื้นที่เองแต่ในปัจจุบันต้องซื้อมาจากที่อื่น เช่น จอมทอง แะริม หรือลำปาง เป็นต้น ส่วนวิธีการปั้นก็ยังใช้หลักการที่เข้ามาแต่เดิม แทนปั้นดินก็พัฒนาขึ้นจากเดิมเคยใช้ไม้ไผ่เป็นแกนก็เปลี่ยนเป็นท่อพลาสติกบ้างเพราะหาง่ายและทนกว่า ส่วนสีที่ใช้ทาน้ำตันก็ทำจากดินแดงผสมกับน้ำมันซึ่งแต่เดิมจะใช้ผสมกับน้ำมันละหุ่ง แต่ปัจจุบันใช้น้ำมันโซล่า หรือเบนซินแทน สำหรับเตาเผาเครื่องปั้นเป็นเตาขนาดเล็กใช้ความร้อนไม่สูงมากนักใช้ฟืนหรือแกลบเป็นเชื้อเพลิง เวลาในการเผาไม่นานประมาณหนึ่งวัน เรียกได้ว่าเป็นเครื่องปั้นดินเผาอุณหภูมิต่ำ นอกจากนี้หมู่บ้านก็ได้รับการส่งเสริมจากการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวจึงมีนักท่องเที่ยวมาชมการทำเครื่องปั้นดินเผาในหมู่บ้านมากมาย ซึ่งก็เป็นอีกทางหนึ่งที่ทำให้คนในหมู่บ้านมีรายได้เพิ่มขึ้นคือปั้นเครื่องใช้ชิ้นเล็กๆ เป็นของที่ระลึกสำหรับจำหน่าย รวมทั้งมีการปั้นภาชนะชนิดอื่นๆ ขึ้นอีกมาก เช่น แจกกัน เพื่อจำหน่ายด้วย ส่วนที่จังหวัดลำปาง ซึ่งมีชื่อเสียงในด้านทำเครื่องปั้นดินเผาหรือเซรามิกซึ่งมีการใช้วัตถุดิบที่สำคัญคือดินขาว มีแหล่งดินที่สำคัญอยู่ที่อำเภอแจ้ห่มและมีการผสมแร่ธาตุอื่น เช่น หินฟันม้า หินควอตซ์

ตลอดจนมีการใช้สารทำน้ำเคลือบเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความสวยงามและทนทาน จากการสัมภาษณ์ คุณยุพิน ธนบดีสกุล เจ้าของ โรงงาน “ธนบดีสกุล” ตั้งอยู่ที่อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง อันเป็นโรงงาน แกะแกที่ทำเครื่องถ้วยชามตราไก่ จัดเป็นโรงงานในยุคแรก ๆ ของลำปางทีเดียว ได้เล่าให้ฟังถึงที่มาของ การทำเครื่องถ้วยชามตราไกว่า คุณพ่อเป็นผู้ตั้งโรงงานนี้ขึ้นมา โดยเริ่มต้นจากที่คุณพ่อ (ซิมหุย แซ่ จิน) และเพื่อนคือ นายเซี่ยหุย แซ่อ้อ (โรงงานไทยมิตรปัจจุบัน) และนายชีวภูมิ แซ่กว๊าก (โรงงาน กงชาญเจริญปัจจุบัน) ซึ่งเป็นชาวจีนจากเมืองไห่กุ้ย ที่มีชื่อเสียงด้านผลิตถ้วย จาน ชาม เดินทางมาลำ ปางและได้ขี้จักรยานออกสำรวจพบแหล่งดินขาวที่อำเภอแจ้ห่ม จึงได้นำดินขาวซึ่งเป็นวัตถุดิบมาใช้ โดยร่วมกันตั้งโรงงานทำถ้วยชามขึ้นที่อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง แต่ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ในภายหลังจึงได้แยกย้ายกันออกมาตั้งโรงงานของตนเองและกิจการก็เจริญรุ่งเรืองจนถึงปัจจุบัน สำหรับ โรงงานนี้ยังมีการทำถ้วยชามตราไก่ ซึ่งเป็นชามถ้วยเดียวอยู่โดยวิธีแบบดั้งเดิมยังใช้เตามังกร ซึ่งเป็นเตา ขนาดใหญ่ใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิงซึ่งให้ความร้อนสูง ใช้เวลาในการเผาานานกว่าที่เหมืองกง คือ 2-3 วัน จัดเป็น เครื่องปั้นดินเผาอุณหภูมิปานกลางได้ เพียงแต่ว่าเครื่องมือเครื่องใช้ในการทำดิน และการปั้นเปลี่ยนมาใช้ เครื่องมือที่ทันสมัยขึ้น มีการทำเครื่องปั้นดินเผาในลักษณะสมัยใหม่เพิ่มขึ้นอีกส่วนหนึ่งด้วย จึงกล่าวได้ว่า เรายังมีในลำปางเริ่มมีการพัฒนาจนเป็นที่นิยมและมีชื่อเสียงเมื่อประมาณ 50 กว่าปีมานี้เอง

ในด้านการทอดผ้าฝ้ายได้สัมภาษณ์ คุณแสงดาว บันสิทธิ์ ลูกสาวของบ้านแสงดา บันสิทธิ์ ศิลปิน แห่งชาติด้านการทอดผ้า ที่บ้านไร่ไผ่งาม ตำบลบ้านตาล อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีการทอดผ้าฝ้ายที่ ใช้ฝ้ายพื้นเมืองเป็นหลัก ซึ่งฝ้ายพื้นเมืองมีสีตุ่น (สีออกน้ำตาลอ่อน) แต่มีสมบัติในการระบายความร้อนได้ ดี นอกจากนี้บ้านแสงดายังคัดค้านการย้อมผ้าโดยใช้สีจากพืชธรรมชาติตามวิธีดั้งเดิมผสมกับเทคนิคในการ ทำให้สีจากพืชชนิดเดียวมีระดับของสีที่แตกต่างกันได้โดยใช้ภูมิปัญญาพื้นบ้านด้านสารเคมี คือใช้น้ำขี้เถ้า (ซึ่งมีสมบัติเป็นเบส) และน้ำส้มมะขาม (ซึ่งมีสมบัติเป็นกรด) มาเติมลงไปทำให้สีย้อมจากพืชเปลี่ยนระดับ ของสี ตลอดจนจำนวนครั้งในการย้อมทำให้ได้ระดับสีที่ต่างกัน ย้อมเส้นด้าย เมื่อนำมาทอจึงได้ผืนผ้าที่มีสี ไม่ซ้ำกันเลย จัดว่าเป็นผืนเดียวในโลก เป็นที่นิยมของชาวต่างประเทศ และได้มีการสั่งซื้อ จนทำให้เกิดการ รุ่งเรืองจนถึงปัจจุบัน นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้มีโอกาสสัมภาษณ์ผู้หญิงชาวเขาเผ่าปกาเกอญอ (กะเหรี่ยง) ที่ทอ ผ้ามัดย้อมสีที่ใช้น้ำขี้เถ้าได้จากพืชธรรมชาติเช่นกัน แต่ในปัจจุบันนิยมใช้สีเคมีมากกว่าเพราะสะดวกใน การใช้ แต่ก็ทำให้ผ้าใช้ได้นานเท่ากับการย้อมด้วยสีธรรมชาติ ส่วนวิธีการทอดตลอดจนที่ใช้ทอซึ่งมี ลักษณะเฉพาะที่เรียกว่า “ก๊อว” (อว หมายถึง เอว) เพราะต้องใช้คล้องเอวทำให้ทอผ้าได้หน้าแคบไม่ กว้างนัก จากนั้นจึงนำมาต่อและตัดเย็บเป็นเสื้อผ้าในภายหลัง

ในด้านการรักษาโรค ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์พ่อหมอศรีนวล ไชยวงศ์ หมอเมือง (หมายถึงหมอ พื้นบ้านที่รักษาโรคโดยใช้สมุนไพรเป็นหลัก) อยู่ที่ตำบลทุ่งรวงทอง กิ่งอำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่ ได้ ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการรักษาว่า คนเราประกอบด้วยธาตุทั้งสี่ คือ ดิน น้ำ ลม ไฟ ที่สมดุลกัน อาการป่วยไข้ จึงมักเกิดจากความไม่สมดุลของธาตุทั้งสี่นี้โดยการคำนวณจากอายุและธาตุทั้งสี่ที่สมดุลกัน จึงต้องมีการเลือก สมุนไพรมาทำเป็นยารักษาอาการของโรค ที่เกิดจากการแปรปรวนของธาตุนั้น เช่น การเจ็บป่วยที่เกิดจาก ธาตุดินผิดปกติหรือพิษการให้แก้ด้วยยาธาตุน้ำ รสเค็ม รสหวาน และรสมัน ถ้าเกิดจากธาตุน้ำพิษการให้แก้

ด้วยยารสขม รสเปรี้ยว และรสเมาเมื่อ ถ้าเกิดจากธาตุไฟให้การให้แกด้วยยารสจืด รสเย็น ถ้าเกิดจากธาตุลมไฟให้การให้แกด้วยยารสขม รสเผ็ดร้อน เป็นต้น ส่วนตำรายาอาจแตกต่างจากของทางภาคกลาง หรือตำราหลวงไปบ้าง เพราะขึ้นอยู่กับพืชหรือสมุนไพรในท้องถิ่น ซึ่งที่ทราบเพราะได้ลงไปเรียนการแพทย์แผนไทยที่กรุงเทพฯ เพื่อสอบใบประกอบโรคศิลป์ของแพทย์แผนไทยมา จึงสามารถประกอบอาชีพนี้ได้ อย่างถูกต้อง แต่ลักษณะของหมอพื้นบ้านจะได้รับการนับถือจากชาวบ้านที่มารักษา ส่วนคำรักษาพ้อหมอ ก็มักไม่ได้คิดเป็นเรื่องเป็นราวมากนัก ขึ้นอยู่กับคนไข้ว่าจะมีให้หรือไม่ แต่ทำด้วยใจรักและมีความสุขที่เห็นคนไข้ที่มาปรึกษาหายเป็นปกติได้มากกว่า

จากตัวอย่างที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า จังหวัดที่มีแหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน อยู่ทุกกลุ่มตามที่ได้แบ่งไว้ และหาผู้รู้ในเรื่องนั้นๆ ได้ คือจังหวัดเชียงใหม่ เหตุผลเพราะว่า เชียงใหม่เดิม เป็นเมืองที่เป็นศูนย์กลางของอาณาจักรล้านนา องค์ความรู้และชิ้นงานจากทุกแหล่งจึงได้รวบรวมไว้ที่นี่ เกือบทั้งหมด ส่วนในจังหวัดอื่นก็พบบ้างแต่ก็มีลักษณะเด่นแตกต่างกัน ดังจะได้กล่าวในรายละเอียดต่อไป

ส่วนแนวทางในการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่ได้ข้อมูลมา สามารถแบ่งแนวทางการวิเคราะห์หรือออกเป็น 3 ประเด็น ดังนี้

1. การวิเคราะห์ในด้านวัสดุศาสตร์

เป็นการศึกษาวิเคราะห์ถึงวัตถุดิบ สาร หรือสิ่งที่นำมาใช้ในการผลิตสิ่งนั้น เช่น การจักสาน วัสดุหลักที่ใช้ คือไม้ไผ่ การแกะสลัก วัสดุหลักที่ใช้ คือไม้สัก ไม้ฉำฉา การทำเครื่องเงิน วัสดุหลักที่ใช้คือ ยางรัก การสร้างบ้าน วัสดุหลัก คือ ไม้ไผ่ ไม้สัก หรือไม้เนื้อแข็งอย่างอื่น รวมทั้งอุปกรณ์ หรือเครื่องมือที่ใช้ในการทำหรือสร้างสิ่งเหล่านั้น เช่น การนึ่งข้าวเหนียว วัสดุที่ใช้ในการนึ่ง คือ ไหและห่มไห (ลึงถึง) หม้อนึ่ง ก็มีผลต่อการทำให้ข้าวสุกได้ดีมากน้อยเพียงไร

2. การวิเคราะห์ในเชิงกระบวนการ

ในการผลิต สร้าง หรือทำสิ่งของเครื่องใช้ หรือ อาหาร ก็ตาม จะมีขั้นตอนในการทำอยู่ โดยเฉพาะในด้านกลุ่มอาชีพ เช่น การทำร่ม การทำเครื่องเงิน มีขั้นตอน และการใช้อุปกรณ์ที่แตกต่างกันไป ซึ่งก็มีหลักการทางวิทยาศาสตร์แทรกอยู่ไม่น้อยจึงจำเป็นต้องวิเคราะห์ในส่วนนี้ด้วย

3. การวิเคราะห์ในเชิงการนำไปใช้

ในส่วนนี้จะวิเคราะห์ว่าในการนำสิ่งของ หรือเครื่องใช้ต่างๆ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์นั้น อาศัย หรือสามารถอธิบายโดยหลักการทางวิทยาศาสตร์ใดบ้างหรือไม่ อย่างไร เช่น แร้วซึ่งเป็นเครื่องมือดักสัตว์นั้นเมื่อนำไปใช้จะต้องตึงคันแร้วที่ทำจากไม้ไผ่ให้โค้งเพื่อให้มีแรงดึงดูดซึ่งก็อาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการยืดหยุ่นของวัสดุและแรงดึงเชือกมาอธิบายได้ เป็นต้น

จากการจัดกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน รวมทั้งแนวทางการวิเคราะห์ที่ได้กล่าวมาแล้ว หลังจากที่ได้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์ภูมิปัญญาในแต่ละกลุ่มแล้วพบว่าในแต่ละกลุ่มเองก็มีรายละเอียดของเรื่องอยู่อีกมากทั้งในลักษณะที่เป็นนามธรรม ได้แก่ ความเชื่อ คุณค่า ความงาม ตัวอย่างเช่น ลวดลาย การใช้สีของผ้า นั้นมีความเชื่อจากพุทธศาสนา และสิ่งแวดล้อมต่างๆ ในช่วงที่ผู้ทอ

ดำรงชีวิตอยู่ปรากฏอยู่ด้วยขณะที่ในการย้อมสีซึ่งได้มาจากพืชธรรมชาติ หรือการทอผ้า กิตติ มีการใช้วัสดุ
ขั้นตอน กระบวนการที่เป็นรูปธรรม มีการถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งสู่อีกรุ่นหนึ่งได้ อันจะต้องใช้เวลาในการ
ศึกษาเรื่องเหล่านี้เป็นเวลาอีกนาน ฉะนั้นในกลุ่มของปัจจัยสี่ ผู้วิจัยจึงขอยกตัวอย่างภูมิปัญญา หรือ
เทคโนโลยี ที่ปรากฏเป็นรูปธรรม ในรูปของชิ้นงาน เครื่องมือ เครื่องใช้ ขั้นตอน กระบวนการ ที่เด่นในแต่
ละกลุ่ม 2-3 ชิ้น หรือเรื่องดัง ตาราง 5

ตาราง 5 ตัวอย่างงานที่อยู่ในกลุ่มภูมิปัญญาหลัก (กลุ่มภูมิปัญญาที่จัดตามฐานปัจจัยสี่)

กลุ่มภูมิปัญญาหลัก	ประเภทของงาน	ตัวอย่างงาน
1. อาหาร	1.1 ที่มาของอาหาร	
	1.1.1 สัตว์	
	1.1.1.1 การดักจับ	แร้ว ,เบ็ด ,แก้ง
	1.1.1.2 การเลี้ยง	แร้ววัว ,หับไก่
	1.1.2 พืช	
	1.1.2.1 การเก็บหา	ผักพื้นบ้าน ,เห็ด
	1.1.2.2 การปลูก	
	1.1.2.2.1 การทำนา	คราด มองตำข้าว
	1.1.2.2.2 การทำสวน ,ไร่	ลำไย ถั่วเหลือง
	1.1.1.2.3 การชลประทาน	ฝาย หลูก
	1.2 การปรุงและลักษณะอาหาร	
	1.2.1 ข้าว	การนึ่งข้าวเหนียว
	1.2.2 กับข้าว	จิ้นสาบ ,แกงฮังเล ,น้ำพริกหนุ่ม
2. ที่อยู่อาศัย	1.2.3 อาหารจานเดียว	ขนมจีนน้ำเงี้ยว ,ข้าวซอย
	1.3 การถนอมอาหาร	
	1.3.1 การถนอมเนื้อ	แหนม ,แค้นหมู
	1.3.2 การถนอมผัก	ผักกาดดอง ,ถั่วเน่า
3. เครื่องนุ่งห่ม	2.1 บ้าน	บ้านกาแล
	2.2 วัด	วิหารและเจดีย์วัดเจดีย์หลวงราชวรวิหาร
4. ยารักษาโรค	3.1 เส้นใย	ฝ้าย ,ไหม ,เครื่องหีบฝ้าย
	3.2 สีที่ใช้ย้อม	สีจากพืช น้ำเงิน คราม ส้ม , เหลือง ขนุน ขมิ้นชัน , แดง ฝาง คำสด, เขียว เพกา, ดำ มะเกลือ
	3.3 การทอผ้า	เครื่องปั่นด้าย ,กี่ทอผ้า
5. การเกษตร	4.1 เวชกรรม	การนวดแบบหมอมือ,การรักษาแบบพื้นบ้าน
	4.2 เภสัชกรรม	ยาแก้ไอ ยาแก้ลม ยาแก้ปวด

ส่วนในกลุ่มอีก 3 กลุ่ม คือ การคมนาคม อาชีพ และนันทนาการ ที่เสริมหรือสนับสนุนกลุ่มปัจจัยสี่นั้น ได้แสดงตัวอย่างของภูมิปัญญา และเทคโนโลยีในแต่ละกลุ่มไว้แตกต่างกัน คือ ในกลุ่มคมนาคม จะกล่าวถึง ยานพาหนะที่ใช้แต่เดิม ในการเดินทาง คือ ทางบก และทางน้ำ ได้แก่ เกวียน และ เรือ ในกลุ่มอาชีพจะกล่าวถึงอาชีพทั้งหมดที่พบว่ายังทำกันอยู่ในปัจจุบัน โดยจะอาศัยแนวการวิเคราะห์ทั้ง 3 ประการ คือ วัสดุ กระบวนการ และการนำไปใช้ เป็นตัวอธิบาย ส่วนกลุ่มสุดท้ายคือนันทนาการ จะยกตัวอย่างเครื่องดนตรีพื้นเมืองโดยผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ตามแนวของการแบ่งเครื่องดนตรีตามหลักการวิทยาศาสตร์ของเล่นที่เล่นมาแต่เดิม และการละเล่นเดิม ดังตาราง 6

ตาราง 6 ตัวอย่างงานที่อยู่ในกลุ่มภูมิปัญญาเสริม

กลุ่มภูมิปัญญาเสริม	ประเภทของงาน	ตัวอย่างงาน
5. คมนาคม	5.1 ทางบก 5.2 ทางน้ำ	เกวียน เรือ
6. อาชีพ	6.1 การจักสาน 6.2 การทำร่ม 6.3 การทำเครื่องเงิน 6.4 การแกะสลักไม้ 6.5 การทำเครื่องปั้นดินเผา 6.6 การทำเครื่องเงิน 6.7 การหล่อโลหะ	วิเคราะห์ในแต่ละอาชีพโดยอาศัยแนวการวิเคราะห์เชิงวัสดุ เชิงกระบวนการ เชิงการนำไปใช้ เป็น แนวอธิบาย
7. นันทนาการ	7.1 เครื่องดนตรี 7.2 ของเล่น 7.3 การละเล่น	เครื่องสาย, เครื่องเป่า, เครื่องตี อืดดิด, บั้งเบือ, ผัดบ่าบ้า, อีโพล๊ะ, ชนกวาง ฟ้อนเจิง, รถม้าชาวเลียม

เมื่อทำการสำรวจแหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านทั้ง 7 กลุ่ม ใน 8 ภูมิภาคเหนือตอนบน พบว่ามีอยู่ในทุกจังหวัด เพียงแต่มีความแตกต่างกันไปบ้าง บางจังหวัดอาจมีกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านบางกลุ่มเด่นกว่ากลุ่มอื่น ซึ่งอาจกล่าวโดยภาพรวมได้ ดังนี้

จังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากเป็นจังหวัดที่เป็นศูนย์กลางวัฒนธรรมทางภาคเหนือตอนบน หรือล้านนา จึงพบภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในทุกกลุ่ม อยู่ทั่วไป เช่น อาหารของภาคเหนือที่มีชื่อเสียง ได้แก่ แหนม หมูยอ แดบหมู ข้าวซอย บ้านกาแลซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยซึ่งมีรูปแบบเฉพาะ การทอผ้าที่มีทั้งฝ้ายและไหมและมีลวดลายรูปแบบที่แตกต่างจากจังหวัดอื่น



เส้นหน้า



เจดีย์ทราย

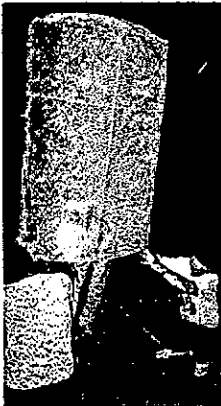


ไม้ค้ำ

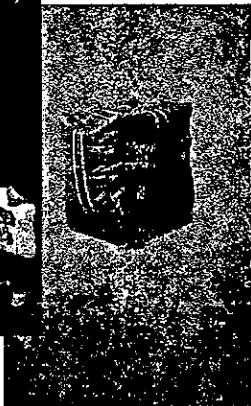
บั้งไฟเมือง หรือ สงกรานต์



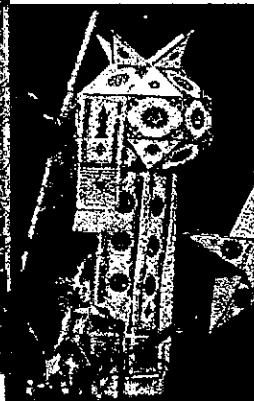
ถาดดอก



โคมไฟ



โคมลอย



โคม



ประทีป



บั้งไฟ หรือ ลอยกระทง



ภาพประกอบ 26 เทศกาลที่สำคัญทางภาคเหนือ



ทำเครื่องดนตรี ของเล่น อัยใจคำ
อัยอุ่น ศรีวิชัย คมพาคม



ทำโคม



จักสานกระบุง



เขียนร่ม



ทอผ้าไหม



ทอผ้าชาวเขา



ทำอาหาร



ทำเครื่องเงิน



ทำเครื่องปั้นดินเผา



ภาพประกอบ 27 ผู้ให้ข้อมูลเรื่องภูมิปัญญาและการทำหัตถกรรมในด้านต่างๆ

หมอมืองและการรักษาโดยสมุนไพรที่ยังมีอยู่ในปัจจุบันและนับวันจะได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นจนสามารถตั้งเป็นชมรมหมอฟันบ้านได้ การคมนาคมที่ยังมีการใช้เกวียน ซึ่งมีรูปแบบที่ต่างจากเกวียนทางภาคกลาง หรือเรือ อยู่ในบางพื้นที่ อาชีพที่มีการทำกันเป็นทั้งงานหลักและงานเสริมรายได้มีเป็นหมู่บ้าน เช่น การทำร่มที่ บ้านบ่อสร้าง สันกำแพง ซึ่งมีเฉพาะที่จังหวัดเชียงใหม่เท่านั้น การทำเครื่องเงินที่ บ้านวัวลาย ซึ่งมีรูปแบบเฉพาะแตกต่างจากที่จังหวัดน่าน หรือ แพร่ การทำเครื่องปั้นดินเผาที่มีลักษณะเฉพาะที่ บ้านหมืองกุง การแกะสลักไม้ ที่บ้านถวายเป็นต้น รวมทั้งด้านนันทนาการ คือ การละเล่น และเครื่องดนตรียังคงเป็นเอกลักษณ์ของล้านนา และได้รับความนิยมอยู่จนปัจจุบัน หรือของตนเอง ก็ยังมีผู้เฒ่าผู้แก่ที่ยังสามารถทำของเล่นสมัยก่อนให้ลูกหลานเล่นได้อยู่ด้วย

จังหวัดเชียงราย มีชื่อเสียงในด้านการทอผ้า นอกจากนี้ยังมีภูมิปัญญาในด้านการแปรรูปอาหาร ได้แก่ แหนม กุนเชียง เครื่องจับปลา เครื่องมือการเกษตร เครื่องวิดน้ำเข้านา คือ หลุก เครื่องหีบอ้อย

จังหวัดแพร่ มีชื่อเสียงในด้านการทอผ้า เสื้อหม้อฮ่อม เครื่องเงิน นอกจากนี้ยังมีภูมิปัญญาในด้านการแปรรูปอาหาร ได้แก่ หน่อไม้ปิ้ง การแกะสลักไม้ เครื่องมือการเกษตร

จังหวัดน่าน มีชื่อเสียงในด้านการทอผ้า เครื่องเงิน นอกจากนี้ยังมีภูมิปัญญาในด้านการแกะสลักไม้การประมงน้ำจืด

จังหวัดพะเยา มีชื่อเสียงในด้านการประมงน้ำจืด เนื่องจากมี กว๊านพะเยา เป็นแหล่งน้ำขนาดใหญ่ การทอผ้า นอกจากนี้ยังมีภูมิปัญญาในด้านการแปรรูปอาหาร ได้แก่ หน่อไม้ปิ้ง เห็ดเผาะกระป๋อง

จังหวัดลำปาง มีชื่อเสียงในด้านการทำเครื่องปั้นดินเผา นอกจากนี้ยังมีภูมิปัญญาในด้านการทำธำมา แกะสลักไม้ ทอผ้า

จังหวัดลำพูน มีชื่อเสียงในด้านการทอผ้าไหม ผ้าย การปลูกลำไย นอกจากนี้ยังมีภูมิปัญญาในด้านการจักสาน

จังหวัดแม่ฮ่องสอน มีชื่อเสียงในด้านทอผ้า เครื่องเงิน นอกจากนี้ยังมีภูมิปัญญาในด้านการจักสาน

สำหรับแหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในแต่ละจังหวัด สามารถดูแสดงได้ดังตาราง 7

ตาราง 7 แสดงแหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านทั้ง 7 กลุ่ม ใน 8 จังหวัด
ภาคเหนือตอนบน

จังหวัด	กลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่น						
	อาหาร	ที่อยู่อาศัย	เครื่องนุ่งห่ม	ยารักษาโรค	คมนาคม	อาชีพ	นันทนาการ
เชียงใหม่	น. ห น ม	บ้านกาแล	ผ้าฝ้ายทอ	หม้อพื้นบ้าน	เกวียน	เครื่องเงิน	ขงเล่น
	แคบหมู	อ.เมือง	อ.จอมทอง	นวดแผนไทย	อ.แมริม	บ้านนันทาราม	อ.แม่วาง
	ทั่วไปใน	อ.หางดง	ผ้าตีนจก	พบทั่วไปใน	อ.พร้าว	ค.หายยา	การละเล่น
	อ.เมือง	อ.สารภี	อ.แม่แจ่ม	ทุกอำเภอ	เรือ	ค.ท่าศาลา	ทั่วไปทุกอำเภอ
	กระเทียม		ผ้าไหม		อ.คอยเต่า	อ.เมือง	เครื่องดนตรี
	ดอง		อ.สันกำแพง			เครื่องเงิน	บ.ป่าเมะ
	ค.ชมภู					บ้านวิไลย	อ.แมริม
	อ.สารภี					ค.หายยา	บ.น้ำแพร่
	อ.เมือง					อ.เมือง	อ.หางดง
	อ.แมริม					จักสาน	บ.ท่าหลุก
	ฝ้าย					บ้านร้อยจันทร์	บ.ท่าเคื่อ
	อ.แม่วาง					ค.หนองควาย	บ.ท่อ
						อ.หางดง	บ.ป่าแดด
						บ้านป่าบง	อ.เมือง
						ค. ป่าบง	บ.บ่อสร้าง
						สารภี	บ.ปูลกา
						บ้านคอนแก้ว	บ.น้อย
						ค.คอนแก้ว	อ.สันกำแพง
						อ.สารภี	
						แกะสลัก	
						บ้านถวาย	
						ค.ขุนคง	
						อ.หางดง	
						ทำร่ม	
						กระดาษสา	
						บ้านบ่อสร้าง	
						บ้านต้นผึ้ง	
						ค.ต้นเปา	
						อ.สันกำแพง	
						ปั้นดินเผา	
						บ้านเหมืองกุง	
						ค.หนองควาย	
						บ้านกาดหาร	
						แก้ว ค.หาร	
						แก้ว	
						อ.หางดง	

ตาราง 7 (ต่อ)

จังหวัด	กลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่น						
	อาหาร	ที่อยู่อาศัย	เครื่องนุ่งห่ม	ยารักษาโรค	คมนาคม	อาชีพ	นันทนาการ
เชียงใหม่ (ต่อ)						หล่อโลหะ บ.ช่างหล่อ ค.หายยา อ.เมือง ค.หนองผึ้ง อ.สารภี	
เชียงราย	หมั่นม, กุนเชียง ค.บ้านคู่ อ.เมือง		ผ้าลวดลาย ต่างๆ อ.เวียงป่าเป้า	หม้อพื้นบ้าน นวดแผนไทย พบทั่วไปใน ทุกอำเภอ	เกวียน เรือ อ.เชียงแสน อ.เชียงของ	-	ของเล่น บ.ป่าแดด อ.แม่สรวย
แพร่	หม้อไม้ดัด ค.บ้านป็น อ.ลอง หมุยอ. อ. เมือง	บ้านกาแล อ.ลอง อ.เมือง	ผ้าตีนจก อ.ลอง เสื้อหม้อฮ่อม ค.ทุ่งไหล่ อ.เมือง	หม้อพื้นบ้าน นวดแผนไทย พบทั่วไปใน ทุกอำเภอ	เกวียน อ.ร้องกวาง อ.สูงเม่น	แกะสลัก อ.เด่นชัย อ.สูงเม่น อ.ลอง	การละเล่น และดนตรี อ.เมือง และ มีทั่วไปทุก อำเภอ
น่าน	อาหารจาก ปลาน้ำจืด อ.เมือง อ.ปากนาย		ผ้าลายน้ำไหล อ.เวียงสา ผ้าพื้นเมือง อ.ท่าวังผา	หม้อพื้นบ้าน นวดแผนไทย พบทั่วไปใน ทุกอำเภอ	เกวียน อ.เวียงสา อ.แม่จริม เรือ (แข่งเรือ) อ.เมือง	แกะสลัก อ.ปัว เครื่องเงิน อ.เมือง อ.ปัว อ.ท่าวังผา	การละเล่น และดนตรี อ.เมือง และ มีทั่วไปทุก อำเภอ
พะเยา	หม้อไม้บับ เหล็กเผา กระป๋อง ค.หนองห่ม อ.ดอกคำใต้ เครื่องจับปลา อ.เมือง	บ้านไถลือ อ.เชียงคำ	ผ้าทอไถลือ ผ้าทอ ทุกชนิด อ.เชียงคำ	หม้อพื้นบ้าน นวดแผน- ไทย พบทั่วไปใน ทุกอำเภอ	เรือ อ.เมือง	จักสาน (ผักตบชวา) บ.สันป่าม่วง อ.เมือง ทำครกไม้หิน บ.จ้าว ค.บ้าน- สา อ.เมือง	การละเล่น และดนตรี อ.เมือง และ มีทั่วไปทุก อำเภอ
ลำปาง	ข้าวแต๋น น้ำแดงโม, ขนมพื้นเมือง อ.เมืองลำปาง หลูกวักน้ำ อ.เกาะคา อ.แม่ทะ อ.แจ้ห่ม	วัดปง ยางคก วัดพระธาตุ ลำปาง หลวง อ.เกาะคา วัดเจติย ขาว อ.เมือง	ผ้าพื้น ยกดอก อ.เสริมงาม ผ้าพื้นเมือง ย่าม อ.เกาะคา อ.แม่ทะ, อ.แจ้ห่ม หม้อฮ่อม อ.เถิน	หม้อพื้นบ้าน นวดแผน ไทย พบทั่วไปใน ทุกอำเภอ	รถม้า อ.เมือง เกวียน อ.แจ้ห่ม	เครื่องปั้นดิน เผา (เซรามิก) อ.เกาะคา อ.เมือง แกะสลัก บ.หลูก อ.แม่ทะ กระดานสา บ.น้ำโค้ง บ.บ่อแก้ว อ.ห้างฉัตร	การละเล่น และดนตรี อ.เมือง และ มีทั่วไปทุก อำเภอ

ตาราง 7 (ต่อ)

จังหวัด	กลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่น						
	อาหาร	ที่อยู่อาศัย	เครื่องนุ่งห่ม	ยารักษาโรค	คมนาคม	อาชีพ	นันทนาการ
ลำพูน	ลำไย บ.หนองช้างกิน ค.อุโมงค์ อ.เมือง	วัดพระธาตุ หริภุญไชย อ.เมือง	ผ้าทอทุกชนิด อ.ป่าซาง	หมอพื้นบ้าน นวดแผนไทย พบทั่วไปใน ทุกอำเภอ	เกวียน อ.ป่าซาง อ.ดู่	จักสาน อ.ป่าซาง อ.ดู่	การละเล่น และดนตรี อ.เมือง และมี ทั่วไปทุก อำเภอ
แม่ฮ่องสอน	ถั่วมะแข ขม,อาหาร ไทยใหญ่ ทั่วไปใน อ.เมือง	บ้านไทย ใหญ่ อ.เมือง บ้านลัวะ อ.แม่ลาน้อย	ผ้าพื้นเมือง อ.แม่ลาน้อย อ.แม่สะเรียง อ.ปาย ม.ชาวเขา	หมอพื้นบ้าน นวดแผนไทย พบทั่วไปใน ทุกอำเภอ	เกวียน อ.แม่ลาน้อย อ.แม่สะเรียง	จักสาน อ.แม่ลาน้อย อ.แม่สะเรียง	การละเล่น และดนตรี อ.เมือง และมี ทั่วไปทุก อำเภอ

จากการแบ่งกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านเป็นกลุ่มหลัก 4 กลุ่ม และกลุ่มที่เสริมหรือสนับสนุนอีก 3 กลุ่มนั้น ผู้วิจัยได้ทำการแบ่งกลุ่มเหล่านี้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ประเมินความสอดคล้องโดยใช้แบบประเมิน จากนั้นนำผลการประเมินมาทำการวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้อง (Item-objective congruence) ได้ผลดังตาราง 8

ตาราง 8 ผลการประเมินความสอดคล้องของการจัดกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบน

กลุ่มของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน	ความสอดคล้องของการจัดกลุ่มภูมิปัญญา
อาหาร	0.8
ที่อยู่อาศัย	0.8
เครื่องนุ่งห่ม	0.8
ยารักษาโรค	0.8
คมนาคม	0.8
อาชีพ	0.8
นันทนาการ	0.8
เฉลี่ยรวม	0.8

จากผลการประเมินแสดงให้เห็นว่าการจัดกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนเป็น 4 กลุ่มหลักตามฐานปัจจัยสี่ และกลุ่มที่สนับสนุนปัจจัยสี่อีก 3 กลุ่ม นั้นผ่านเกณฑ์และเป็นที่ยอมรับในเกณฑ์มาก (ค่าเฉลี่ย 0.8) และจากการที่ผู้วิจัยได้นำงานวิจัยชิ้นนี้ไปเสนอในที่ประชุมวิชาการทั้งในระดับประเทศได้แก่ การประชุมวิชาการด้านการเปลี่ยนแปลงทางสังคม วัฒนธรรม และเศรษฐกิจของชุมชนในภาคเหนือครั้งที่ 1/2543 ในวันที่ 28-29 มกราคม พ.ศ. 2543 ผู้จัดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยสถาบันวิจัยสังคมร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และระดับนานาชาติได้แก่ การประชุมวิชาการ 2000 ASAIHL Seminar on University and Society : New Dimensions for the Next Century. ในวันที่ 19-21 พฤษภาคม พ.ศ. 2543 จัดโดยคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก การประชุมวิชาการ International Conference Theme: Education Research for Empowerment ในวันที่ 10-12 พฤศจิกายน พ.ศ. 2543 จัดโดย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ และการประชุมวิชาการ The First International Congress on Ideal Graduates ในวันที่ 14-17 พฤศจิกายน พ.ศ. 2543 จัดโดยสมาคมอุดมศึกษาในอุดมคติ (Thai Ideal Graduates Association) จังหวัดกรุงเทพฯ ก็เป็นที่ยอมรับในการจัดกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนในลักษณะนี้ด้วยในระดับดี

จากข้อมูลที่ทำการศึกษาได้ ผู้วิจัยได้นำมาทำการวิเคราะห์โดยละเอียดซึ่งแยกเป็นกลุ่มได้ 7 กลุ่มตามที่แบ่งไว้ โดยกลุ่มอาชีพก็ยังได้ทำการวิเคราะห์แยกออกเป็นอีก 7 อาชีพได้แก่ การจักสาน เครื่องเงิน เครื่องเงิน เครื่องปั้นดินเผา แกะสลักไม้ ทำร่ม และหล่อโลหะ (หล่อพระ) ดังมีรายละเอียดอยู่ในภาคผนวก จากนั้นจึงได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านภูมิปัญญาในแต่ละกลุ่มทำการประเมิน ความสอดคล้องของเนื้อหาภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านตลอดจนการวิเคราะห์ในประเด็นทั้ง 3 โดยมีผู้เชี่ยวชาญโดยภาพรวม 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านภูมิปัญญา 2 ท่าน ทางด้านเนื้อหาในกลุ่มนั้น 2 ท่าน ตัวอย่างเช่น ในกลุ่มอาหารจะมีผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหารพื้นเมืองภาคเหนือ 2 ท่าน ทางด้านโภชนศาสตร์ที่มีความรู้เกี่ยวกับอาหารพื้นเมืองทางภาคเหนือ 2 ท่าน รวมกลุ่มละ 5 ท่าน จากนั้นนำผลการประเมินมาทำการวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้อง (Item-objective congruence) ได้ผลดังตาราง 9

ตาราง 9 ผลการประเมินความสอดคล้องของการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยี
 พื้นบ้านในภาคเหนือตอนบน

กลุ่มของภูมิปัญญาท้องถิ่น และเทคโนโลยีพื้นบ้าน	ความสอดคล้องของการวิเคราะห์ภูมิปัญญาในประเด็น		
	ด้านวัสดุ	ด้านกระบวนการ	ด้านการนำไปใช้
อาหาร	0.8	0.8	0.8
ที่อยู่อาศัย	0.6	0.8	0.8
เครื่องนุ่งห่ม	0.8	0.6	0.8
ยารักษาโรค	0.6	0.6	0.8
คมนาคม	0.6	0.8	0.8
อาชีพ	0.8	0.8	0.8
นันทนาการ	0.8	0.8	0.8
เฉลี่ยรวม	0.71	0.74	0.8

จากผลการประเมินแสดงให้เห็นว่า การแบ่งภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนออกเป็นกลุ่มหลัก 4 กลุ่มตามฐานปัจจัยสี่เป็นที่ยอมรับว่ามีความสอดคล้อง ส่วนกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านอีก 3 กลุ่มที่จัดเป็นกลุ่มที่ช่วยเสริมให้ปัจจัยสี่มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นนั้นก็นับว่าสอดคล้องเช่นกัน ส่วนประเด็นในการวิเคราะห์ทั้ง 3 ประเด็น คือในด้านวัสดุที่ใช้ในแต่ละกลุ่มนั้นก็นับว่าสอดคล้องในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 0.8) ในกลุ่มของ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม อาชีพ และนันทนาการ ส่วนกลุ่มของที่อยู่อาศัย ยารักษาโรค และคมนาคม สอดคล้องในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 0.6) และเมื่อพิจารณาโดยรวมก็นับว่าสอดคล้องในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 0.71) สำหรับในด้านกระบวนการนั้นก็นับว่าสอดคล้องในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 0.8) ในกลุ่มอาหาร ที่อยู่อาศัย คมนาคม อาชีพ นันทนาการ และสอดคล้องในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 0.6) ในกลุ่ม เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค และเมื่อพิจารณาโดยรวมก็นับว่าสอดคล้องในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 0.74) ส่วนประเด็นสุดท้าย คือ การนำไปใช้พบว่า มีความสอดคล้องในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 0.8) ทุกกลุ่ม และโดยภาพรวมด้วย

สำหรับผลการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านทั้ง 7 กลุ่มที่ได้นั้น พบว่ามีหลักการวิทยาศาสตร์อยู่ โดยสามารถจำแนกตามสาขาหลักของวิทยาศาสตร์ 3 สาขา คือ ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา โดยมีรายละเอียด ตามตาราง 10

ตาราง 10 การจัดกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่มีหลักการวิทยาศาสตร์ตามสาขา
ของวิทยาศาสตร์

กลุ่มภูมิปัญญา	ฟิสิกส์	เคมี	ชีววิทยา
1. อาหาร 1.1 ที่มาของอาหาร 1.1.1 สัตว์ 1.1.1.1 การดักจับสัตว์ แร้ว ขะตัม เบ็ด 1.1.1.2 การเลี้ยงสัตว์ แร้ววัว ของไก่ 1.1.2 พืช 1.1.2.1 การเก็บหาพืช ผักพื้นบ้าน เห็ด 1.1.2.2 การปลูกพืช การทำนาข้าว การทำสวนลำไย ผาย, หลก 1.2 การปรุงและลักษณะ อาหาร การนึ่งข้าวเหนียว จิ้นลาบ ขนมจีนน้ำเงี้ยว ข้าวซอย 1.3 การถนอมอาหาร 1.3.1 การถนอมเนื้อ แหนม, แคมหมู 1.3.2 การถนอมผัก ผักกาดดอง ถั่วเน่า	กาน ความตึงเชือก ความยืด หยุนของไม้(แรงตึง แรงอัด ความเค้น) แรงโน้ม ถ่วง พลังงานศักย์ โมเมนตัม การเคลื่อนที่ แบบวงกลม เครื่องผ่อนแรงในการไถ พรวนดิน(คันไถ คราด) การ ปลูก การเก็บเกี่ยว(เกี่ยว) พลังงานศักย์ พลังงานจลน์ ล้อและเพลลา กาน การระเหย รูปร่างลักษณะและวัสดุที่ทำ ภาชนะในการเก็บและถ่ายเท ความร้อน	ยางสารจากไม้ใช้ชุบแห สาย เบ็ด ปุ๋ย สารเคมีที่ใช้บำรุงและ กำจัดศัตรูพืช คุณค่าอาหารและสารที่มีใน อาหารช่วยเสริมหรือแก้กัน ของเครื่องปรุงและเครื่องเทศ ในอาหาร สารเคมีที่ใช้ในการถนอม (เกลือ กระเทียม ข้าว ดินประสิว) สารเคมีที่ใช้ในการถนอม (เกลือ กระเทียม ข้าว)	ลักษณะแหล่งที่อยู่อาศัยนิสัย การหากินและการผสมพันธุ์ ของสัตว์ พันธุ์ของวัว และไก่ที่นิยม เลี้ยง พฤติกรรมของสัตว์ พันธุ์และลักษณะของผักพื้น บ้าน และเห็ดที่กินได้และกิน ไม่ได้ พันธุ์และลักษณะของข้าว และลำไยที่นิยมปลูก วิธีการ ช่วงเวลาในการปลูก เก็บเกี่ยว จุลินทรีย์ในธรรมชาติที่ทำให้ เกิดการหมัก พันธุ์ผักกาดและถั่วที่ใช้ใน การถนอม
2. ที่อยู่อาศัย 2.1 บ้าน บ้านกาแล 2.2 วัด วิหารและเจดีย์วัด พระสิงห์ราชวรวิหาร วัดลำปางหลวง	สมดุลกล เครื่องกล(กาน ลิ่ม พื้นเอียง) การถ่ายเทน้ำหนัก การระบายอากาศ การไหลของ น้ำฝน(ความชันของหลังคา) กาน แรงเค้น ความตึงเชือก ล้อและเพลลา สกรู	องค์ประกอบของปูนที่ใช้ใน การสร้าง	ชนิดต้นไม้ที่ใช้ก่อสร้างและ ปลูกรอบบ้าน

ตาราง 10 (ต่อ)

กลุ่มภูมิปัญญา	ฟิลิกส์	เคมี	ชีววิทยา
3. เครื่องนุ่งห่ม 3.1 เส้นใย ฝ้าย ,ไหม เครื่องหีบฝ้าย 3.2 สีที่ใช้อย้อม (สีจากพืช) น้ำเงิน คราม ,ช่อม เหลือง ขนุน,ขมิ้นชัน แดง ส้ม ฝาง , คำแสด เขียว เพกา ดำ มะเกลือ 3.3 การทอผ้า เครื่องปั่นด้าย กี่ทอผ้า	ความเหนียว,ยืดหยุ่น,ฉนวน ความร้อน ลื้อและเพลา สกรู ลื้อและเพลา คาน	องค์ประกอบของเส้นใย การทนต่อการด-เบส การดูดซับน้ำ สารมีสีจากต้น(แก่น) ใบ ดอก ผล และราก	พันธุ์และการปลูกฝ้าย พันธุ์และการเลี้ยงไหม พันธุ์และการปลูกของพืชที่ใช้ ย้อม
4. ยารักษาโรค 4.1 เวชกรรม การนวดแบบหมอ เมือง การรักษาแบบพื้น บ้าน 4.2 เภสัชกรรม ยาแก้ไอ ยาแก้ลม		องค์ประกอบของยาที่มีผล ออกฤทธิ์ต่อเชื้อโรค และต่อ การระงับอาการ	เส้นเอ็นต่างๆในร่างกายมนุษย์ ระบบหมุนเวียนโลหิต จิตเวช
5. คมนาคม 5.1 ทางบก เกวียน 5.2 ทางน้ำ เรือ	ลื้อและเพลา คาน ลิ่ม แรง กำลัง ความเร็ว ความเร่ง ความเฉื่อย ความหนาแน่น รูปร่างพาหนะต่อการ เคลื่อนที่ การขยายหดตัว ของสรีร	สมบัติของโลหะ สมบัติการกันน้ำของชัน	

ตาราง 10 (ต่อ)

กลุ่มภูมิปัญญา	ฟิสิกส์	เคมี	ชีววิทยา
6. อาชีพ			
6.1 การจักสาน	ความเค้น,ความเครียด, สมดุล	สารเคมีกันแมลง	พันธุ์ไม้ไม่ชนิดต่างๆ
6.2 การทำร่ม	คาน,ล้อและเพลลา, แรงปฏิกิริยา	สารเคมีที่ให้ความเหนียว, กันน้ำ	พันธุ์พืชที่ใช้ทำกระดาด สารกันน้ำ กาว
6.3 การทำเครื่องเงิน	การระเหย	สารเคมีที่ใช้ผสมทำน้ำรัก พิษจากยางรัก	พันธุ์ต้นรักที่ใช้ทำยางรัก
6.4 การแกะสลักไม้	เครื่องกล ลิ่ม สกรู แรง	สารเคมีรักษาเนื้อไม้	พันธุ์ไม้ที่ใช้แกะสลัก
6.5 การทำเครื่องปั้น ดินเผา	การถ่ายเทความร้อน, อุณหภูมิกับความแกร่งของ ดิน	แร่ธาตุที่เป็นองค์ประกอบ ของดิน น้ำเคลือบ สี สมบัติทางเคมีของโลหะเงิน	
6.6 การทำเครื่องเงิน	สมบัติทางกายภาพโลหะเงิน ความเค้น ความเครียด แรงกับการเปลี่ยนรูปร่าง	และสารที่ใช้ในการชุบโลหะ	
6.7 การหล่อโลหะ	อุณหภูมิกับการหลอมโลหะ, การหลอมเหลว การแข็งตัว ของโลหะ	โลหะผสม สมบัติทางเคมี ของโลหะผสม	
7. นันทนาการ			
7.1 เครื่องดนตรี			
เครื่องสาย สะล้อ ซอ ซึง	การกำทอน ระดับเสียง ความถี่เสียง คุณภาพเสียง ความเข้มเสียง	สมบัติทางเคมีของโลหะที่ใช้ ทำสายของเครื่องสาย และ ลื่นของเครื่องเป่า	ชนิดและพันธุ์ของพืชที่ใช้ใน การทำเครื่องดนตรี ได้แก่ ไม้รวก ไม้ซาง ขนุน ลัก ซิงชัน มะพร้าว
เครื่องเป่า ขลุ่ย ปี่ แน เครื่องดี กลองหลวง กลองสะบัดชัย			
7.2 ของเล่น	กฎข้อที่ 2,3 ของนิวตัน,การ เคลื่อนที่แบบหมุน,ความดัน		ชนิดและพันธุ์พืชที่ใช้ทำของ เล่น ได้แก่ ไม้ซาง
อึดัด, บั้งบือ, ผัดบ่าบ่า, อีโพลี	อากาศ โมเมนตัม		ลูกสะบ้า, เม็ดละหุ่ง
7.3 การละเล่น	สมดุลกล,งาน ,พลังงานศักย์ ,พลังงานจลน์ ,โมเมนตัม		
ฟ้อนเจ้า รอม้าขาวเลี่ยม			

หลังจากที่ได้ทำการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือ
ตอนบนว่ามีหลักการทางวิทยาศาสตร์ใดแทรกอยู่บ้างจากตาราง 10 พบว่าหลักการทางฟิสิกส์จะมี
อยู่มากที่สุด รองลงมา ได้แก่หลักการทางเคมี และชีววิทยา ตามลำดับ โดยพบว่าในกลุ่มภูมิปัญญา
ที่มีหลักการทางวิทยาศาสตร์ทั้งสามสาขาอยู่มากที่สุดคือกลุ่มของอาชีพ รองลงมาคือ อาหาร และ
ยารักษาโรคน้อยที่สุดโดยจะมีสาขาเคมีเป็นส่วนใหญ่ และจากการนำผลการวิเคราะห์ใน ตาราง 10

ไปให้ผู้เชี่ยวชาญในทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ท่านทำการตรวจสอบ ว่าสอดคล้องหรือไม่เพียงใด โดยใช้แบบประเมินแล้วนำผลการประเมินมาทำการวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้อง (Item-objective congruence) ได้ผลดังตาราง 11

ตาราง 11 ผลการประเมินความสอดคล้องของหลักการวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบน

กลุ่มของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน	ความสอดคล้องของหลักการวิทยาศาสตร์	
	ตามเนื้อหา	ตามลักษณะภูมิปัญญา
อาหาร	0.8	0.8
ที่อยู่อาศัย	0.8	0.6
เครื่องนุ่งห่ม	0.8	0.8
ยารักษาโรค	0.6	0.8
คมนาคม	0.8	0.6
อาชีพ	0.8	0.8
นันทนาการ	0.8	0.8
เฉลี่ยรวม	0.77	0.74

จากผลการประเมินตามตาราง 11 พบว่า การวิเคราะห์หลักการวิทยาศาสตร์ที่พบในภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านว่ามีความสอดคล้องตามเนื้อหา ถือมีความเป็นไปได้ตามหลักการวิทยาศาสตร์นั้นอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 0.8) ในกลุ่มของอาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม อาชีพ คมนาคม และนันทนาการ ยกเว้นกลุ่มยารักษาโรคเท่านั้นที่อยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 0.6) และโดยภาพรวมก็พบว่าสอดคล้องในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 0.77) ส่วนการวิเคราะห์หลักการวิทยาศาสตร์ที่พบในภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านว่ามีความสอดคล้องตามลักษณะภูมิปัญญาหรือไม่ พบว่าอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 0.8) ในกลุ่มของอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค อาชีพ และนันทนาการ ส่วนกลุ่มที่อยู่อาศัย คมนาคม นั้นอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 0.6) แต่โดยภาพรวมก็พบว่าสอดคล้องในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 0.74) แสดงว่าในภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยี พื้นบ้านทั้ง 7 กลุ่มนั้นมีหลักการวิทยาศาสตร์อยู่จริง และสามารถอธิบายได้ อันจะทำให้ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านมีคุณค่ามากขึ้นเพราะนอกจากจะอธิบายโดยศาสตร์ทางสังคมศาสตร์แล้วยังสามารถอธิบายโดยวิทยาศาสตร์ ซึ่งเท่ากับเป็นการเติมเต็มองค์ความรู้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นและหากผู้ที่สนใจศึกษานำไปปรับปรุงพัฒนาให้เหมาะสมกับสภาพสังคมไทยก็จะได้องค์ความรู้ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อประเทศชาติอีกทางหนึ่งด้วย

สำหรับผลการวิเคราะห์หลักการวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ในภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านทั้ง 7 กลุ่มนั้นเมื่อนำมาพิจารณาประกอบกับเนื้อหาในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (ในส่วนเนื้อหาที่เป็นวิทยาศาสตร์) ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าสามารถสอดแทรกภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในส่วนที่เป็นเนื้อหาวิทยาศาสตร์ได้ดังรายละเอียดตามตาราง 12 ต่อไปนี้ (เนื่องจากงานวิจัยนี้ดำเนินการในช่วงที่ยังมีการใช้หลักสูตร พ.ศ. 2521 ซึ่งปรับปรุงใน พ.ศ. 2533 อยู่ จึงทำการวิเคราะห์โดยใช้เนื้อหาในหลักสูตรนี้เป็นแนวทาง แต่ใน พ.ศ. 2545 จะได้มีการประกาศใช้หลักสูตรใหม่จึงอาจต้องมีการปรับเนื้อหาไปบ้างโดยรายละเอียดมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะแสดงไว้ในภาคผนวก)

ตาราง 12 แสดงภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในแต่ละกลุ่มที่สามารถสอดแทรกหรือเสริมลงในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (ในส่วนที่เป็นเนื้อหาวิทยาศาสตร์) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521(ปรับปรุง พ.ศ. 2533)

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

กลุ่มภูมิปัญญา	หน่วยเรียนที่										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
อาหาร	/		/			/					
ที่อยู่อาศัย	/		/			/	/				
เครื่องนุ่งห่ม	/					/					
ยารักษาโรค	/					/					
คมนาคม	/					/					
อาชีพ	/				/	/					
นันทนาการ	/					/					

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กลุ่มภูมิปัญญา	หน่วยเรียนที่										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
อาหาร	/				/	/					
ที่อยู่อาศัย	/		/		/	/					
เครื่องนุ่งห่ม	/				/	/					
ยารักษาโรค	/		/		/	/					
คมนาคม	/				/	/	/				
อาชีพ	/		/		/	/					
นันทนาการ	/				/	/					

ตาราง 13 (ต่อ)

หน่วยเรียนที่	กลุ่มที่ 1 อาหาร	กลุ่มที่ 2 ที่อยู่อาศัย	กลุ่มที่ 3 เครื่องนุ่งห่ม	กลุ่มที่ 4 ยารักษาโรค	กลุ่มที่ 5 คมนาคม	กลุ่มที่ 6 อาชีพ	กลุ่มที่ 7 นันทนาการ
3. สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา 3.1 สิ่งแวดล้อมทางสังคม 3.2 สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ	ผักพื้นบ้านที่เก็บหาได้จากธรรมชาติ	การปลูกต้นไม้รอบบ้าน					
4.ชาติไทย	ไม่มีภูมิปัญญาและเทคโนโลยีพื้นบ้านสอดคล้องกับหน่วยนี้						
5. การทำมาหากิน การประกอบอาชีพ						เครื่องเงิน, ทำหม เครื่องเงิน, แกะสลัก ปั้นดินเผา, จักสาน หล่อพระ	
6.พลังงานและสารเคมี <u>หน่วยย่อยที่ 1</u> <u>ความชื้นและสสาร</u> 1.1 สถานะของสสาร <u>หน่วยย่อยที่ 2 แสง</u> 2.1 เลนส์ <u>หน่วยย่อยที่ 3 ไฟฟ้า</u> 3.1 ไฟฟ้าสถิต 3.2 กระแสไฟฟ้า 3.3 วงจรไฟฟ้า <u>หน่วยย่อยที่ 4 แรง</u> <u>แรงดัน ความกดดัน</u> 4.1 แรงดันของอากาศ 4.2 ความชื้นของอากาศ 4.3 แรงดันและความกด ดันของน้ำ <u>หน่วยย่อยที่ 5 สารเคมี</u> 5.1 ชนิดของสารเคมี	การหุงข้าว ปรุงอาหาร		การติดตัว ของผ้าไหม และผ้าฝ้าย เวลาสวมใส่ ในหน้า หนาว			การทำเครื่องเงิน, หล่อพระ เครื่องเงิน	หลักการของ ของเล่น เช่น อิโพลี

ตาราง 13 (ต่อ)

[illegible]

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

[illegible]

ตาราง 13 (ต่อ)

หน่วยเรียนที่	กลุ่มที่ 1 อาหาร	กลุ่มที่ 2 ที่อยู่อาศัย	กลุ่มที่ 3 เครื่องนุ่งห่ม	กลุ่มที่ 4 ยารักษาโรค	กลุ่มที่ 5 คมนาคม	กลุ่มที่ 6 อาชีพ	กลุ่มที่ 7 นันทนาการ
3. สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา <u>หน่วยย่อยที่ 1 สิ่งแวดล้อมทางสังคม</u> <u>หน่วยย่อยที่ 2 สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ</u> 21 หินและแร่ธาตุ 22 ระบบนิเวศและสมดุลธรรมชาติ		ดินหินที่ใช้ สร้างบ้าน สภาพแวดล้อมต่อการ เลือกทำเล สร้างบ้าน		แร่ธาตุที่ใช้ เป็นยา		หิน ดินที่ใช้ ทำเครื่อง ปั้นดินเผา เครื่องเซรามิก	
4. ชาติไทย	ไม่มีภูมิปัญญาและเทคโนโลยีพื้นบ้านสอดแทรกในหน่วยนี้						
5. การทำมาหากิน							
5.1 อาชีพเกษตรกรรม	การทำนา ข้าว สวน ลำไย						
5.2 อาชีพค้าขาย	ไม้กวาดเครื่อง	การขายวัสดุ	การขายผ้า ที่ผลิตได้		การขายเรือ	การขาย	การขาย
5.3 อาชีพบริการ	การขาย	ก่อสร้างที่ได้		การรักษา	เกวียนที่	ผลิตภัณฑ์ที่	เครื่องดนตรี
5.4 อาชีพขายแรงงาน	อาหารและ ผลิตภัณฑ์	จากธรรมชาติ เช่น ไม้ ไผ่		พื้นบ้านการ นวดแผน ไทย	ผลิตได้	ได้จาก อาชีพ หัตถกรรม	พื้นเมือง
6. พลังงานและสารเคมี							
<u>หน่วยย่อยที่ 1</u> <u>ความร้อนและแสง</u>	ผลของความร้อน แสงต่อการ ปรุง, ถนอมอาหาร	ผลของแสง, ความร้อนต่อ ความทนทานของ อาคาร	ผลของความร้อน แสงต่อสี ของผ้า และ การสวมใส่	ผลของความร้อน, แสงต่อ การเก็บรักษา สมุนไพร	ผลของความร้อน, แสงต่อ ความทนทานและ ขยายตัวของ เกวียน, เรือ	ผลของความร้อน แสงต่อ ขั้นตอนการผลิตและ ความทนทานของ ผลิตภัณฑ์	ผลของความร้อน แสงต่อ ความทนทานและ เสียงของ เครื่องดนตรี
<u>หน่วยย่อยที่ 3 ไฟฟ้า</u>							
<u>หน่วยย่อยที่ 4 แรง</u>	หลักการ ทำงานของ ลูก แร้ว		หลักการ ทำงานของ ท่อน้ำ, ที่กรอง ดัก, รอก				
<u>หน่วยย่อยที่ 5 สารเคมี</u>							

ตาราง 13 (ต่อ)

หน่วยเรียนที่	กลุ่มที่ 1 อาหาร	กลุ่มที่ 2 ที่อยู่อาศัย	กลุ่มที่ 3 เครื่องนุ่ง ห่ม	กลุ่มที่ 4 ยารักษาโรค	กลุ่มที่ 5 คมนาคม	กลุ่มที่ 6 อาชีพ	กลุ่มที่ 7 นันทนาการ
7. จักรวาลและอวกาศ 7.1 ความเจริญก้าวหน้า ของการศึกษาค้นคว้า ด้านอวกาศ 7.2 การสื่อสารและ คมนาคม					การใช้เกรียน เมื่อ การทำ กระดาษเป็น จดหมายใน การสื่อสาร		
8. ประเทศเพื่อนบ้าน	ไม่มีภูมิปัญญาและเทคโนโลยีพื้นบ้านสอดแทรกในหน่วยนี้						
9. ประชากรศึกษา	ไม่มีภูมิปัญญาและเทคโนโลยีพื้นบ้านสอดแทรกในหน่วยนี้						
10. การเมือง การปกครอง	ไม่มีภูมิปัญญาและเทคโนโลยีพื้นบ้านสอดแทรกในหน่วยนี้						
11. ข่าวด่วนเหตุการณ์ วันสำคัญ	ไม่มีภูมิปัญญาและเทคโนโลยีพื้นบ้านสอดแทรกในหน่วยนี้						

จากตาราง 12 และ 13 จะพบว่ามีภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านอยู่ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 คือสิ่งมีชีวิตและ หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ผลงานและสารเคมี เป็นจำนวนมาก ทั้งชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ ปีที่ 6 ส่วนในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การทำมาหากิน และหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 มีอยู่น้อยกว่าหน่วยการเรียนรู้ที่กล่าวมา ตามลำดับ

ในทำนองเดียวกันในส่วนของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามหลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2521 (ปรับปรุง พ.ศ. 2533) พบว่ามีภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน ที่สามารถสอดแทรกหรือเสริมได้ในรายวิชานี้ ดังตาราง 14

ตาราง 14 แสดงภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในแต่ละกลุ่มที่สามารถสอดแทรกหรือเสริมลงในรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามหลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2521 (ปรับปรุง พ.ศ. 2533)

กลุ่ม ภูมิปัญญา	ว101			ว102			ว203			ว204			ว305			ว306		
	บทที่			บทที่			บทที่			บทที่			บทที่			บทที่		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 อาหาร	/	/	/	/	/	/	/	/			/	/	/		/		/	/
2 ที่อยู่อาศัย	/			/		/		/	/	/	/	/	/	/			/	
3 เครื่องนุ่งห่ม	/		/	/	/				/		/		/		/		/	
4 ยารักษาโรค	/		/	/	/	/		/	/				/					
5 คมนาคม	/			/	/								/	/	/		/	
6 อาชีพ	/		/	/							/		/		/		/	/
7 นันทนาการ	/		/	/	/								/	/	/		/	

สำหรับรายละเอียดของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่สามารถสอดแทรกในรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สามารถแสดงได้ดังตาราง 15 โดยได้แบ่งออกตามรหัสรายวิชา และบทเรียนได้ดังนี้

ตาราง 15 แสดงรายละเอียดของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่สอดคล้องกับ
รายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น แยก ตามรหัสวิชา และบทเรียน

บทที่	กลุ่มที่ 1 อาหาร	กลุ่มที่ 2 ที่อยู่อาศัย	กลุ่มที่ 3 เครื่องนุ่งห่ม	กลุ่มที่ 4 ยา	กลุ่มที่ 5 คมนาคม	กลุ่มที่ 6 อาชีพ	กลุ่มที่ 7 นันทนาการ
ว101 1. เรื่องวิทยาศาสตร์เพื่อการสร้าง สรรค์ 1.1ความหมายของวิทยาศาสตร์ 1.2ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มา อย่างไร 1.2.1 การมีแผนผังสังเกต 1.2.2 การมีแผนผังคิดสร้างสรรค์ 1.2.3 การมีเครื่องมือวัดผล 1.2.4 การมีเครื่องมือความพยายาม และความอดทน 1.2.5การมีเครื่องมือความคิด ริเริ่ม 1.2.6 การมีแผนผังทำงานอย่างมี ระบบ 1.3การใช้เครื่องมือบางชนิด 1.4บทบาทและผลกระทบของ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อ มนุษย์	การได้มาขององค์ความรู้ภูมิปัญญาและเทคโนโลยีพื้นบ้านโดยอาศัยการเปรียบเทียบกับการได้มาของ ความรู้ในการกระทำทดลองคิด และพัฒนาองค์ความรู้เหล่านั้นด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (สังเกต รวบรวมข้อมูลทดลอง สรุปผล นำไปใช้)						
2. น้ำเพื่อชีวิต 2.1 น้ำสำคัญต่อชีวิตอย่างไร 2.2 แหล่งน้ำ 2.2.1 แหล่งน้ำธรรมชาติ ก. น้ำผิวดิน ข. น้ำใต้ดิน 2.2.2 แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น ก. บ่อน้ำ ข. อ่างเก็บน้ำและเขื่อน 2.3 วัฏจักรของน้ำ 2.4 สมบัติบางประการของน้ำ 2.5 การทำน้ำให้สะอาด 2.6 การทำน้ำประปา 2.7 น้ำเสีย 2.7.1 สิ่งปฏิกูลจากบ้านเรือน 2.7.2 สิ่งปฏิกูลจากอุตสาหกรรม 2.7.3 สิ่งปฏิกูลจากการเกษตร 2.8 มาช่วยกันสร้างแหล่งน้ำให้ สะอาด	บ่อน้ำ ฝาย, หลุม						

ตาราง 15 (ต่อ)

บทที่	กลุ่มที่ 1 อาหาร	กลุ่มที่ 2 ที่อยู่อาศัย	กลุ่มที่ 3 เครื่องนุ่งห่ม	กลุ่มที่ 4 ยา	กลุ่มที่ 5 คมนาคม	กลุ่มที่ 6 อาชีพ	กลุ่มที่ 7 นันทนาการ
ว101 3. สารรอบตัว 3.1 สารรอบตัว 3.1.1 การจำแนกสารรอบตัว 3.1.2 การแยกสารเนื้อผสม 3.1.3 การแยกสารเนื้อเดียว 3.1.4 สารละลาย 3.1.5 สารบริสุทธิ์ 3.2 สารที่ใช้ในบ้าน 3.2.1 ความปลอดภัย - เมลของ สารที่ใช้ภายในบ้าน 3.2.1.1 สารที่เป็นกรด 3.2.1.2 สารที่เป็นเบส 3.2.2 สารที่ใช้ในการทำควม สะอาด 3.2.3 พิษอันตรายที่เกิด จากการใช้สารบางชนิด 3.2.4 หลักการใช้สารโดย ทั่วไป	สารปรุง แต่งอาหาร		สารซักล้าง	ยาต้ม ยาเม็ด		โลหะผสมใน การหล่อ พระ, ทำ เครื่องเงิน	โลหะที่ทำ สายในเครื่อง ดนตรี ประมพสาย และลิ้นใน เครื่องดนตรี ประมพเป่า
ว 102 4. โลกสีเขียว 4.1 หน่วยเล็ก ๆ ของพืช 4.2 การสร้างอาหารของ พืช 4.3 การลำเลียงน้ำและแร่ ธาตุ 4.4 การลำเลียงอาหารใน พืช 4.5 การเจริญเติบโตของ พืช 4.6 การสืบพันธุ์ของพืช 4.7 มาสร้างโลกสีเขียวกัน เถอะ	การปลูก ข้าว, ลำไย, ผักพื้น บ้าน	การตัดไม้ มาสร้าง บ้าน	การปลูก ฝ้าย	การปลูก พืช สมุนไพร	การตัดไม้ มาสร้าง ยาน พาหนะ	การตัดไม้ มาทำ เครื่องจัก สาน แกะสลัก เครื่อง เงิน	การนำดิน ไม้มาทำ ของเล่น

ตาราง 15 (ต่อ)

บทที่	กลุ่มที่ 1 อาหาร	กลุ่มที่ 2 ที่อยู่อาศัย	กลุ่มที่ 3 เครื่องนุ่งห่ม	กลุ่มที่ 4 ยา	กลุ่มที่ 5 คมนาคม	กลุ่มที่ 6 อาชีพ	กลุ่มที่ 7 นันทนาการ
ว 102 5. ชีวิตสัตว์ 5.1 การเจริญเติบโตของสัตว์ 5.2 การสืบพันธุ์ของสัตว์ 5.2.1 การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ 5.2.2 การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ 5.2.3 การผสมเทียม	การเลี้ยงวัว ไก่		การเลี้ยงไหม	การนำส่วนต่างๆของสัตว์มาทำยา	การใช้วัวลากเกวียน		นำหนังวัวมาทำกลอง
6. ระบบนิเวศ 6.1 รอบๆตัวเรา 6.2 บทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ 6.3 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม 6.3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต 6.3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต 6.4 การปรับตัวของสิ่งมีชีวิต 6.5 การพัฒนาและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	การปลูกข้าว, ลำไย	ทำเลในการสร้างบ้าน การตัดไม้จากป่ามาสร้างบ้าน		การปลูกและเก็บสมุนไพร			
ว 203 7. อาหาร 7.1 การทดสอบอาหาร 7.2 สารอาหารที่ให้พลังงาน 7.3 สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน 7.3.1 วิตามิน 7.3.2 แร่ธาตุ 7.4 ส่วนประกอบของอาหาร 7.5 การกินอาหารให้ถูกสัดส่วน 7.6 โภชนาการและการขาดสารอาหาร 7.7 พลังงานจากอาหารกับกิจกรรมต่างๆ	สารอาหารที่มีในอาหารภาคเหนือ ลักษณะอาหารของภาคเหนือ พิษที่เกิดจากแทนนิน						

ตาราง 15 (ต่อ)

บทที่	กลุ่มที่ 1 อาหาร	กลุ่มที่ 2 ที่อยู่อาศัย	กลุ่มที่ 3 เครื่องนุ่งห่ม	กลุ่มที่ 4 ยา	กลุ่มที่ 5 คมนาคม	กลุ่มที่ 6 อาชีพ	กลุ่มที่ 7 นันทนาการ
ว 203							
7.8 สิ่งมีชีวิตรในอาหาร							
7.8.1 สิ่งมีชีวิตรที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ							
7.8.2 สิ่งมีชีวิตรที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์							
8. กติกาของมนุษย์							
8.1 การย่อยอาหาร							
8.2 การหมุนเวียนเลือดและก๊าซ							
8.3 การกำจัดของเสีย							
8.3.1 การกำจัดของเสียทางไต							
8.3.2 การกำจัดของเสียทางผิวหนัง							
8.3.3 การกำจัดของเสียทางลำไส้ใหญ่							
8.3.4 การกำจัดของเสียทางปอด							
8.4 การสร้างคุณภาพชีวิต							
8.4.1 อาหารกับสุขภาพ							
8.4.2 สุขภาพกับการออกกำลังกาย							
8.4.3 สุขภาพจิต							
8.4.4 พฤติกรรมสุขภาพ							
8.4.5 สิ่งแวดล้อมกับคุณภาพชีวิต							
9. หญิงและชาย							
9.1 การเจริญเติบโตของหญิงและชาย							
9.2 การสืบพันธุ์							
9.2.1 ระบบสืบพันธุ์เพศชาย							
9.2.2 ระบบสืบพันธุ์เพศหญิง							
9.2.3 การตั้งครรภ์และการคลอด							
9.3 ความผิดปกติของการตั้งครรภ์							
9.3.1 ฝาแฝด							
9.3.2 ความพิการแต่กำเนิด							
9.4 การผสมเทียม							
9.5 การควบคุมจำนวนประชากรมนุษย์							

ตาราง 15 (ต่อ)

บทที่	กลุ่มที่ 1 อาหาร	กลุ่มที่ 2 ที่อยู่อาศัย	กลุ่มที่ 3 เครื่องนุ่งห่ม	กลุ่มที่ 4 ยา	กลุ่มที่ 5 คมนาคม	กลุ่มที่ 6 อาชีพ	กลุ่มที่ 7 นันทนาการ
ว 204 <u>10. โลกและการเปลี่ยนแปลง</u> 10.1 โลกมีขึ้นได้อย่างไร 10.2 ในโลกนี้มีอะไร 10.3 ลักษณะของสสารในโลก 10.4 แม่เหล็กและแม่เหล็กโลก 10.5 มนุษย์ทำให้เปลือกโลก เปลี่ยนแปลงได้อย่างไร 10.6 ธรรมชาติทำให้เปลือกโลก เปลี่ยนแปลงได้อย่างไร 10.6.1 การเคลื่อนที่ของแผ่น เปลือกโลก 10.6.2 การเกิดแผ่นดินไหว 10.6.3 ภูเขาไฟ 10.6.4 ภูเขา 10.6.5 การกร่อน 10.6.7 ผลกระทบจากการ เปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก		ลักษณะ ของบ้าน วัดภาค เหนือ					
<u>11. ทรัพยากรที่ดิน</u> 11.1 กำเนิดและสมบัติทั่วไป ของดิน 11.1.1 กำเนิดดิน 11.1.2 สมบัติทั่วไปของดิน 11.2 การเปลี่ยนแปลงของดิน 11.3 การอนุรักษ์และพัฒนาที่ดิน 11.4 ชนิดและวัฏจักรของหิน 11.4.1 หินอัคนี 11.4.2 หินตะกอน 11.4.3 หินแปร 11.5 ชนิดและสมบัติของแร่ 11.6 แหล่งหินและแร่ที่สำคัญใน ประเทศไทย	ลักษณะ ดินภาค เหนือต่อ ชนิดพืชที่ ปลูก	การเลือก ทำเลที่ตั้ง บ้านและ วัด หินที่ใช้ ก่อสร้าง วัด บ้าน	หินและแร่ ที่นำมาใช้ ทำลีย้อม ผ้า			การทำ เครื่องเงิน เครื่องเงิน หล่อโลหะ เครื่องปั้น ดินเผา	

ตาราง 15 (ต่อ)

บทที่	กลุ่มที่ 1 อาหาร	กลุ่มที่ 2 ที่อยู่อาศัย	กลุ่มที่ 3 เครื่องนุ่งห่ม	กลุ่มที่ 4 ยา	กลุ่มที่ 5 คมนาคม	กลุ่มที่ 6 อาชีพ	กลุ่มที่ 7 นันทนาการ
ว 305							
14. โลกดวงดาวและอวกาศ		การใช้			ตำแหน่งดาว		ระยะเวลาใน
14.1 วัตถุในท้องฟ้ามีอะไรบ้าง		ตำแหน่ง			กับการเดิน		การเห็นกลุ่ม
14.1.1 ดาว		ดาวกับทิศ			ทาง		ดาวกับ
14.1.2 วัตถุในระบบสุริยะ		ทางการตั้ง					เขตกลางวัน
14.2 มอของฟ้าด้วยกล้อง		บ้าน					วัตถุต่าง ๆ
โทรทรรศน์							
14.2.1 เลนส์ทำให้เกิดภาพได้							
อย่างไร							
14.2.2 กล้องโทรทรรศน์ประเภท							
หักเหแสงมีหลักการอย่างไร							
14.2.3 กล้องโทรทรรศน์ประเภท							
สะท้อนแสง		ลูกตั้งใช้					
14.3 สู่อวกาศ		ในการปัก					
14.3.1 แรงโน้มถ่วงของโลก		เสา					
14.3.2 การเดินทางสู่อวกาศ							
ก. การส่งยานอวกาศและดาว							
เทียม							
ข. สภาพชีวิตในอวกาศ							
14.4 ประโยชน์และความก้าวหน้า							
ของการสำรวจอวกาศ							
14.5 ประเทศไทยกับประโยชน์							
ของการสำรวจอวกาศ							
ก. ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา							
ข. ดาวเทียมสื่อสาร							
ค. ดาวเทียมสำรวจทรัพยากร							

ตาราง 15 (ต่อ)

ว305 บทที่	กลุ่มที่ 1 อาหาร	กลุ่มที่ 2 ที่อยู่อาศัย	กลุ่มที่ 3 เครื่องนุ่งห่ม	กลุ่มที่ 4 ยา	กลุ่มที่ 5 คมนาคม	กลุ่มที่ 6 อาชีพ	กลุ่มที่ 7 นันทนาการ
15. พลังงานกับชีวิต							
15.1 การใช้พลังงานในชีวิตประจำวัน							
15.2 การผลิตกระแสไฟฟ้า	การใช้พลังงานผลิตกระแสไฟฟ้า						
15.3 การวัดกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์							
15.4 กระแสไฟฟ้ากับ							
ความต้านทาน							
15.5 การต่อหลอดไฟ			การใช้ความร้อนในการต้มลวก				
15.6 พลังงานความร้อน						การใช้ความร้อนกับการหลอมโลหะและเครื่องปั้นดินเผา	การใช้ความร้อนในการทำสุญญากาศ
15.6.1 พลังงานความร้อนจากเชื้อเพลิงชนิดต่างๆ	การใช้ความร้อนในการทำอาหาร						
15.6.2 พลังงานความร้อนจากปฏิกิริยาเคมี							
15.7 พลังงานความร้อนมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสารอย่างไร							
15.8 แหล่งพลังงานจากอดีตสู่อนาคต							
15.8.1 พลังงานจากปฏิกิริยานิวเคลียร์							
15.8.2 พลังงานความร้อนจากแหล่งอื่น							
15.9 การใช้พลังงานอย่างประหยัดและคุ้มค่า					พลังงานที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของนักเรียน		
15.9.1 การประหยัดพลังงานในการขนส่ง							
15.9.2 การประหยัดพลังงานในอุตสาหกรรม							
15.9.3 การประหยัดพลังงานในการเกษตร							
15.9.4 การประหยัดพลังงานในที่อยู่อาศัย							

ตาราง 15 (ต่อ)

บทที่	กลุ่มที่ 1 อาหาร	กลุ่มที่ 2 ที่อยู่อาศัย	กลุ่มที่ 3 เครื่องนุ่งห่ม	กลุ่มที่ 4 ยา	กลุ่มที่ 5 คมนาคม	กลุ่มที่ 6 อาชีพ	กลุ่มที่ 7 นันทนาการ
ว 306 <u>16. เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน</u> 16.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า 16.1.1 สายไฟ 16.1.2 ฟิวส์ 16.1.3 สะพานไฟ 16.1.4 สวิตช์ 16.1.5 เต้ารับและเต้าเสียบ 16.2 วงจรไฟฟ้า 16.3 เครื่องใช้ไฟฟ้า 16.3.1 เครื่องใช้ไฟฟ้าที่เห็นแสงสว่าง 16.3.2 เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน 16.3.3 เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานกล 16.3.4 เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานเสียง 16.4 กำลังไฟฟ้า	ไม่มีภูมิปัญญาและเทคโนโลยีพื้นบ้านสอดคล้องกับบทนี้						
<u>17. การขนส่งและการสื่อสาร</u> 17.1 วิวัฒนาการของการขนส่ง 17.1.1 การขนส่งทางบก 17.1.2 การขนส่งทางน้ำ 17.1.3 การขนส่งทางอากาศ 17.2 เครื่องกลและเครื่องยนต์ที่ช่วยในการขนส่ง 17.2.1 รอก 17.2.2 คัน 17.2.3 พั่นเขี้ยว 17.2.4 เครื่องยนต์จักรใช้ดีเซล 17.2.5 เครื่องยนต์ดีเซล 17.3 ความปลอดภัยในการใช้ยานพาหนะ 17.4 วิวัฒนาการของการสื่อสาร 17.4.1 การใช้เสียงในการสื่อสาร 17.4.2 โทรเลขและโทรศัพท์ 17.4.3 วิทยุ 17.4.4 โทรทัศน์ 17.4.5 โทรศัพท์	มองดักบัว	การชนไม้สร้างบ้าน	รอกไม้ที่ทอผ้า		ลักษณะการใช้งานเกวียนและเรือ	เครื่องกลึงทำร่ม	กลองใช้ใน การสื่อสาร

ตาราง 15 (ต่อ)

บทที่	กลุ่มที่ 1 อาหาร	กลุ่มที่ 2 ที่อยู่อาศัย	กลุ่มที่ 3 เครื่องนุ่งห่ม	กลุ่มที่ 4 ยา	กลุ่มที่ 5 คมนาคม	กลุ่มที่ 6 อาชีพ	กลุ่มที่ 7 นันทนาการ
ว306 17.5 การขนส่งและการสื่อสาร ช่วยพัฒนาสังคมและประเทศ ชาติอย่างไร <u>18. ผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ</u> 18.1 ผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญของประเทศไทย 18.2 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการพัฒนาผลผลิตทางการเกษตร 18.3 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร 18.3.1 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับพืช 18.3.2 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์ 18.4 การจัดการกับผลผลิตทางการเกษตร 18.4.1 การเก็บรักษาและการแปรรูป 18.4.1.1 การทำแห้ง 18.4.1.2 การดอง 18.4.1.3 การใช้ความร้อน 18.4.1.4 การใช้ความเย็น 18.4.1.5 การใช้รังสี 18.4.1.6 การใช้กรดเคมี 18.4.2 การบรรจุหีบห่อและการตลาด 18.4.2.1 การบรรจุหีบห่อ 18.4.2.2 การตลาด	การปลูกข้าว, ไร่ การเลี้ยงวัว, ไข่ ทำถั่วเน่า แฉ่น ฝักกาดจ๊อ หมูยอ แหนม					พืชที่เกี่ยวข้องกับอาชีพ หัตถกรรม บ่อสา ไม้ ลัก ัก	

จากผลการวิเคราะห์ตามตาราง 14 และ 15 พบว่าการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านสอดแทรกในรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จะเห็นได้ว่าสามารถสอดแทรกได้มากพอสมควรซึ่งอาจมากบ้างน้อยบ้างหรือได้ทุกกลุ่มหรือบางกลุ่มของ

ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านก็ขึ้นอยู่กับว่าเนื้อหาในบทนั้นๆ ว่าสามารถสอดแทรกได้เพียงใด โดยบทที่ 1, 4, 13 และ 17 จะสามารถสอดแทรกได้มากกว่ากลุ่ม ในขณะที่บทที่ 2, 7, และ 10 จะสอดแทรกได้น้อยและบทที่ 16 ไม่สามารถสอดแทรกได้เลย

กล่าวโดยสรุปจะพบว่ามีภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนที่สามารถสอดแทรกลงในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (ในส่วนของเนื้อหาที่เป็นวิทยาศาสตร์) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และประถมศึกษาปีที่ 6 และรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นได้เป็นจำนวนไม่น้อยทั้งนี้หากผู้สนใจนำไปใช้จริง อาจต้องมีการปรับรูปแบบกิจกรรมในการสอน โดยอาจทำเป็นโครงการ หรือกิจกรรมเสริม หรือปรับเป็นกิจกรรมในบทเรียนซึ่งผู้วิจัยขอเสนอแนวทางการจัดกิจกรรมโดยสังเขป ดังตาราง 16

ตาราง 16 แสดงรายละเอียดตัวอย่างการทดลอง หรือโครงการในฐานงานของกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในแต่ละกลุ่มที่สามารถนำไปจัดเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนให้แก่นักเรียน

ฐานงาน	ประเภทงาน	ตัวอย่างงาน	ตัวอย่างการทดลอง	งานภาคขยายของนักเรียน
1.อาหาร	1.1 ที่มของอาหาร			
	1.1.1 สัตว์			
	1.1.1.1 การดักจับ	1. แร้ว 2. ระอัม 3. อัด	1. หลักการทำเครื่องดักจับและเลี้ยงสัตว์ -สมบัติของวัสดุที่ใช้ทำ -แรงที่ใช้ในการทำงาน -กลไกของเครื่องมือ	1. หลักการทำเครื่องดักจับและเลี้ยงสัตว์ -โครงการวิทยาศาสตร์ ศึกษาวัสดุที่ใช้ทำว่ามีสมบัติอย่างไร เครื่องมือจึงทำงานได้ ศึกษากลไกการทำงานของเครื่องมือ
	1.1.1.2 การเลี้ยง	1. แร้ววัว 2. ของไก่		
	1.1.2 พืช			
	1.1.2.1 การเก็บหา	1. ผักพื้นบ้าน		
	1.1.2.2 การปลูก	ผัก 1. ลำไย 2. ข้าว	2. ขั้นตอนการปลูก -ลักษณะและวิธีการเตรียมดิน -การเตรียมกล้าที่ปลูก -การบำรุงรักษา	2. ขั้นตอนการปลูก -โครงการวิทยาศาสตร์ ศึกษาขั้นตอนในการปลูกลำไยและข้าว ศึกษาการปรับปรุงการปลูกลำไยและข้าว
	1.1.2.2.1 การทำนาและการชลประทาน	1. ผ่าย 2. หลก	3. หลักการของเครื่องมือการชลประทาน -สภาพภูมิประเทศที่ต้องใช้เครื่องมือนี้ -วัสดุที่ใช้ในการทำ -หลักการการทำงานของเครื่องมือ	3. หลักการของเครื่องมือการชลประทาน -โครงการวิทยาศาสตร์ ศึกษาหลักการการทำงานของผ่ายและหลก ศึกษาการพัฒนาผ่ายและหลกให้สามารถใช้ได้ดีและเหมาะสมขึ้น
	1.2 การปรุงอาหารและลักษณะอาหาร	1.การนึ่งข้าวเหนียว 2.จิ้นสับ 3.ต้มจืดน้ำเี่ยว 4. ข้าวซอย	4. ขั้นตอนในการปรุงอาหาร -วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการปรุง -เครื่องมือที่ใช้ในการปรุง	4. ขั้นตอนในการปรุงอาหาร -โครงการวิทยาศาสตร์ ศึกษาประโยชน์ของอาหารภาคเหนือ

ตาราง 16 (ต่อ)

ฐานงาน	ประเภทงาน	ตัวอย่างงาน	ตัวอย่างการทดลอง	งานภาคขยายของนักเรียน
	1.3 การถนอมอาหาร 1.3.1 การถนอมเนื้อ 1.3.2 การถนอมผัก	1. เสดม 2. แคมพู 1. ผักกาดดอง 2. ถั่วเน่า	5. กระบวนการถนอมอาหาร -สารที่ใช้เพื่อถนอม -ผลของการใช้สารที่ถนอมอาหาร -สารที่ใช้เพื่อถนอม -ผลของ การใช้สารที่ถนอมอาหาร :	5. กระบวนการถนอมอาหาร -โครงการวิทยาศาสตร์ ศึกษาขั้นตอนในการถนอมอาหาร ศึกษาการใช้เนื้อสัตว์อื่นในการถนอมโครงการวิทยาศาสตร์ ศึกษาขั้นตอนในการถนอมอาหาร ศึกษาการใช้พืชอื่นในการถนอมลักษณะเดียวกัน
2 ที่อยู่อาศัย	2.1 บ้าน 2.2 วัด	บ้านกาแล วิหารและเจดีย์ วัดพระสิงห์ ราชวรวิหาร วัดพระธาตุ ลำปางหลวง จ.ลำปาง	1. ความลาดเอียงของหลังคา -ความเร็วในการไหลของน้ำฝน -ความแรงของน้ำฝนที่ตกกระทบพื้นดิน 2. ฝาบ้าน 2.1 การคายออกของฝาบ้านเป็นมุมประมาณ 8 องศา -ผลของแรงลมที่ปะทะฝาบ้าน 2.2 ฝาไหล -ฝาไหลเลื่อนได้อย่างไร -หลักการทำฝาไหลได้อย่างไร 3. การปลูกเรือนตามตะวัน -แสงแดดมีผลต่ออุณหภูมิในตัวเรือน 4. ปูนที่ใช้ในการสร้างวิหารและเจดีย์ -องค์ประกอบของสารที่ใช้ทำปูน -ความแข็งแรงทนทานของปูน	1. ความลาดเอียงของหลังคา -โครงการวิทยาศาสตร์ ความลาดเอียงของหลังคาที่ต่างกันมีผลต่อความเร็วในการไหลและความแรงของน้ำฝนต่อการตกกระทบพื้นดินอย่างไร 2. ฝาบ้าน 2.1 การคายออกของฝาบ้านเป็นมุมประมาณ 8 องศา -โครงการวิทยาศาสตร์ การคายออกของฝาบ้านที่มีมุมต่างกันจะมีผลต่อการชะของลมอย่างไร -การสอบเข้าของฝาบ้านที่มีมุมต่างกันจะมีผลต่อการชะของลมอย่างไร 2.2 ฝาไหล -โครงการวิทยาศาสตร์ การนำหลักการทำฝาไหลไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่น การสร้างฝาไหลในลักษณะต่างๆกัน 3. การปลูกเรือนตามตะวัน -โครงการวิทยาศาสตร์ การปลูกเรือนในทิศทางที่ต่างกันจะมีผลต่ออุณหภูมิของตัวเรือนอย่างไร 4. ปูนที่ใช้ในการสร้างวิหารและเจดีย์ -โครงการวิทยาศาสตร์ การศึกษาองค์ประกอบของสารที่ใช้ทำปูน ความแข็งแรงทนทานของปูนที่ใช้ในสมัยก่อน

ตาราง 16 (ต่อ)

ฐานงาน	ประเภทงาน	ตัวอย่างงาน	ตัวอย่างการทดลอง	งานภาคขยายของนักเรียน
3. เครื่องนุ่งห่ม	3.1 สัที่ใช้ใน การย้อม	1. สัที่ได้จากส่วนต่างๆ ของพืช -คันความ -เปลือกนาง -รากขมิ้น -ฐานมะลือ 2. สัที่ได้จากส่วนต่างๆ ของสัตว์ -หนัง	1. การได้มาของสี -การสกัดสีจากส่วนต่างๆของ พืช -การรักษาสภาพสีให้เหมือน เดิม -การปรับความแก่ของสี 2. การย้อมสีบนผ้า -ขั้นตอนในการย้อมสี -สารที่ใช้ช่วยในการย้อมสีให้ ติดคงทน 3. การดูแลรักษาผ้า -วิธีซักผ้าที่ได้ย้อมและตัดเป็น เสื้อผ้าแล้ว -สารที่ปนออกมาจากการสกัดสี ซึ่งช่วยป้องกันผ้าจากแมลง 4. ข้อที่ซักเครื่องก่อด้าย -ขนาดมีผลต่อการก่อด -อุณหภูมิที่แตกต่างกันมีผลต่อ การทอ 5. กี่ทอผ้า -ความยาวมีผลต่อการทอหรือ ไม่	1. การได้มาของสี -โครงการวิทยาศาสตร์ ศึกษาวิธีการสกัดสีจากส่วนต่างๆของ พืชตามแบบที่นักและเปรียบเทียบกับ ปัจจุบัน ศึกษาวิธีการรักษาสภาพสีที่สกัดได้ให้ เหมือนเดิม ศึกษาวิธีการปรับความแก่ของสีที่ สกัดได้ 2. การย้อมสีบนผ้า -โครงการวิทยาศาสตร์ ศึกษาขั้นตอนในการย้อมสีบนพื้น ผ้ากับปัจจุบัน ศึกษาสารที่ใช้ช่วยในการย้อมสีให้ติด คงทนที่ใช้ทางพื้นบ้านปัจจุบัน 3. การดูแลรักษาผ้า -โครงการวิทยาศาสตร์ ศึกษาวิธีซักผ้าที่ได้ย้อมและตัดเป็นเสื้อ ผ้าแล้ว -สารที่ปนออกมาจากการสกัดสีซึ่งช่วย ป้องกันผ้าจากแมลง 4. ข้อเครื่องก่อด้าย -โครงการวิทยาศาสตร์ ศึกษาขนาดมีผลต่อการก่อด้าย ศึกษาอุณหภูมิที่แตกต่างกันมีผลต่อการ ก่อด้าย 5. กี่ทอผ้า ศึกษาความยาวของตัวที่มีผลต่อการทอ หรือไม่
	3.2 เครื่องมือใน การทอ	1. เครื่องปั่นด้าย 2. กี่ทอผ้า		
	3.3 เส้นใย	1. ฝ้าย 2. ไหม	6. สมบัติของเส้นใย -ความเหนียว -ความยืดหยุ่น -การดูดซับน้ำ -การติดไฟ	6. สมบัติของเส้นใย -โครงการวิทยาศาสตร์ ศึกษาสมบัติของเส้นใยฝ้ายและ ไหม เปรียบเทียบกัน ศึกษาการใช้เส้นใยจากพืชในท้องถิ่น มา ทดแทน

ตาราง 16 (ต่อ)

ฐานงาน	ประเภทงาน	ตัวอย่างงาน	ตัวอย่างการทดลอง	งานภาควิชาของนักเรียน
4 ยารักษาโรค	4.1 เวชกรรม	1. การวัดตามแผนภูมิเมือง	1. เส้นต่างๆในร่างกาย -เปรียบเทียบเส้น กับระบบกล้ามเนื้อ -จุดต่างๆเปรียบกับจุดศูนย์รวมประสาทตามระบบเส้นประสาท	1. เส้นต่างๆในร่างกาย -โครงการวิทยาศาสตร์ ศึกษาเปรียบเทียบเส้น กับระบบกล้ามเนื้อ ศึกษาจุดต่างๆเปรียบเทียบกับจุดศูนย์รวมประสาทตามระบบเส้นประสาท
	22เภสัชกรรม	2. การรักษาตามแบบพื้นบ้าน	2. แนวทางการรักษา -การตรวจคนไข้ด้วยอุปกรณ์ต่างๆ -การวิเคราะห์โรค	2. แนวทางการรักษา -โครงการวิทยาศาสตร์ ศึกษาหลักการตรวจโรคแบบพื้นบ้านเปรียบเทียบกับปัจจุบัน ศึกษาการตรวจคนไข้ด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ศึกษาการวิเคราะห์โรค
		1. ยาแก้ไข้ 2. ยาแก้ลม	3. องค์ประกอบของยา -สมุนไพรหลักที่เป็นส่วนประกอบของยา -สรรพคุณของสมุนไพรที่เป็นส่วนประกอบหลักของยา -สมุนไพรอื่นที่สามารถใช้ทดแทนตัวสมุนไพรหลักได้	3. องค์ประกอบของยา -โครงการวิทยาศาสตร์ ศึกษาสมุนไพรที่เป็นส่วนประกอบหลักของยาแก้ไข้ แก้ลม ศึกษาสรรพคุณของสมุนไพรอื่นที่สามารถใช้ทดแทนสมุนไพรหลักใน
5. คมนาคม	7.1 ทางบก 7.2 ทางน้ำ	เกวียน เรือ	1. วัสดุและเครื่องมือที่ใช้ในการทำ -วัสดุที่ใช้ได้จากที่ใด -สมบัติและลักษณะของวัสดุที่ใช้ -เครื่องมือที่ใช้ในการทำมีหลักการอย่างไร 2 หลักการวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง -ในขั้นตอนการทำเกวียนและเรือมีหลักการวิทยาศาสตร์แทรกอยู่ที่ใดบ้าง -หลักการวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ในเกวียนและเรือ -ประโยชน์ของเกวียนและเรือในด้านวิทยาศาสตร์	1. วัสดุและเครื่องมือที่ใช้ในการทำ -โครงการวิทยาศาสตร์ การหาวัสดุทดแทนในการทำ การพัฒนาวัสดุและเครื่องมือที่ใช้ในการทำ 2 หลักการวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง -โครงการวิทยาศาสตร์ ศึกษาหลักการวิทยาศาสตร์ในขั้นตอนการทำ พัฒนาหลักการวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ให้ใช้งานได้ดีขึ้น หรือนำไปใช้ในด้านอื่น

ตาราง 16 (ต่อ)

ฐานงาน	ประเภทงาน	ตัวอย่างงาน	ตัวอย่างการทดลอง	งานภาคขยายของนักเรียน
6.อาชีพ	5.1 การจักสาน 5.2 การทอผ้า 5.3 การทำเครื่องปั้นดินเผา 5.4 การแกะสลักไม้ 5.5 การทำเครื่องปั้นดินเผา 5.6 การทำเครื่องเงิน 5.7 การหล่อโลหะ		1. วัสดุและเครื่องมือที่ใช้ในการทำ -วัสดุที่ใช้ได้มาจากที่ใด -สมบัติและลักษณะของวัสดุที่ใช้ -เครื่องมือที่ใช้ในการทำมีหลักการอย่างไร 2. หลักการวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง -ในขั้นตอนการทำมีหลักการวิทยาศาสตร์แทรกอยู่ที่ใดบ้าง	1. วัสดุและเครื่องมือที่ใช้ในการทำ -โครงการวิทยาศาสตร์ การหาวัสดุทดแทนในการทำ การพัฒนาวัสดุและเครื่องมือที่ใช้ในการทำ 2. หลักการวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง -โครงการวิทยาศาสตร์ ศึกษาหลักการวิทยาศาสตร์ในขั้นตอนการทำพัฒนาหลักการวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ให้ใช้งานได้ดีขึ้น
7.นันทนาการ	6.1 เครื่องดนตรี 6.2 ของเล่น 6.3 การละเล่น	1. เครื่องสาย 2. เครื่องเป่า 3. เครื่องตี อิดีค, บัณเฑาะ, หัดปากบัก, อีโพลี, ฟ็อนเจิง, ระฆัง, ขาวเลี่ยม	1. วัสดุและเครื่องมือที่ใช้ในการทำ -วัสดุที่ใช้ได้มาจากที่ใด -สมบัติและลักษณะของวัสดุที่ใช้ -การใช้วัสดุอื่นทดแทน 2. หลักการวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง -หลักการวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ในเครื่องดนตรีหรือของเล่นและการละเล่นนั้น 3. ประโยชน์ของเครื่องดนตรีหรือของเล่นและการละเล่นในด้านวิทยาศาสตร์	1. วัสดุและเครื่องมือที่ใช้ในการทำ -โครงการวิทยาศาสตร์ การหาวัสดุทดแทนในการทำ การพัฒนาวัสดุและเครื่องมือที่ใช้ในการทำ 2. หลักการวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง -โครงการวิทยาศาสตร์ ศึกษาหลักการวิทยาศาสตร์ที่มีในเครื่องดนตรีหรือของเล่น พัฒนาหลักการวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ให้ใช้งานได้ดีขึ้น หรือนำมาใช้ในด้านอื่น เช่น การสอน

จากตัวอย่างงานที่เสนอไว้นี้เป็นเพียงแนวทางให้ผู้สนใจนำไปขยายหรือพัฒนาปรับปรุงให้เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตระดับประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 หรือกิจกรรมเสริมในการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้ทำเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนหรือกิจกรรมเสริมในวิชาวิทยาศาสตร์ในทุกระดับได้ด้วย เพื่อให้มีความเข้าใจในภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านว่าในบางเรื่องนั้นมีหลักการวิทยาศาสตร์แทรกอยู่ถึงส่วนใหญ่จะเป็นวิทยาศาสตร์ในระดับพื้นฐานแต่ก็สามารถแก้ปัญหาในการดำรงชีวิตของคนในสมัยก่อนได้ แต่ได้ถูกละทิ้งไปเนื่องจากความรู้สมัยใหม่ได้เข้ามามีบทบาทมากกว่า จึงไม่ได้ถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่องให้เหมาะกับยุคสมัยและมีบางส่วนได้ขาดหายไป ถ้าผู้สนใจศึกษาตระหนักและมีแนวคิดในการผสมผสานองค์ความรู้วิทยาศาสตร์สมัยใหม่กับหลักการวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่เดิมให้เกิดเป็นความรู้ที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของคนไทยก็น่าจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อทั้งตนเอง สังคม และประเทศชาติ

จากผลการนำหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ในแต่ละกลุ่มของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านมาสอดคล้องแทรกในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ระดับประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 และรายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นนั้น ผู้วิจัยได้นำผลที่ได้ไปเสนอผ่านผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาโดยเป็นผู้เชี่ยวชาญที่ดูโดยภาพรวมของทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา 1 ท่าน และแยกเป็นผู้เชี่ยวชาญในหลักสูตรระดับประถมศึกษา 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านปฏิบัติการสอน 3 ท่าน รวมเป็น 5 ท่าน ในทำนองเดียวกันในระดับมัศึกษาก็จะมีผู้เชี่ยวชาญในหลักสูตรระดับมัธยมศึกษา 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านปฏิบัติการสอน 3 ท่านรวมเป็น 5 ท่าน เช่นกัน เพื่อตรวจสอบว่ามีความสอดคล้องกับเนื้อหาในหลักสูตรและมีความเป็นไปได้เพียงใด ผลปรากฏดังตาราง 17 และ 18

ตาราง 17 ผลการประเมินความสอดคล้องของหลักการวิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนแต่ละกลุ่มที่สอดคล้องแทรกลงในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6

กลุ่มของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน	ความสอดคล้องของหลักการวิทยาศาสตร์ในระดับ	
	ประถมศึกษาปีที่ 5	ประถมศึกษาปีที่ 6
อาหาร	0.8	0.8
ที่อยู่อาศัย	0.8	0.6
เครื่องนุ่งห่ม	0.6	0.8
ยารักษาโรค	0.8	0.8
คมนาคม	0.8	0.6
อาชีพ	0.8	0.8
นันทนาการ	0.6	0.8
เฉลี่ยรวม	0.74	0.74

จากตารางที่ 17 ผลการประเมินพบว่ามีความสอดคล้องในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 0.74) ทั้งระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ส่วนความสอดคล้องในแต่ละกลุ่มพบว่า สำหรับระดับประถมศึกษาปีที่ 5 มีความสอดคล้องในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 0.8) ในกลุ่มของ อาหาร ที่อยู่อาศัย ยารักษาโรค คมนาคม อาชีพ ส่วนกลุ่มเครื่องนุ่งห่ม นันทนาการ อยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 0.6) สำหรับระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสอดคล้องในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 0.8) ในกลุ่มของ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค อาชีพ นันทนาการ ยกเว้นกลุ่มที่อยู่อาศัย และคมนาคม อยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 0.6) จึงแสดงให้เห็นว่าสามารถนำหลักการวิทยาศาสตร์เหล่านั้นไปสอดคล้องแทรกเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ได้ดีโดยอาจทำเป็นทั้งกิจกรรมในบทเรียนและเสริมบทเรียน แล้วแต่ครูผู้สอนจะนำไปพัฒนาปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพท้องถิ่นและบรรยากาศการเรียนการสอนในโรงเรียนของตน

ตาราง 18 ผลการประเมินความสอดคล้องของหลักการวิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาท้องถิ่นและ
เทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนแต่ละกลุ่มที่สอดคล้องแทรกลงในรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับ
มัธยมศึกษาตอนต้น

กลุ่มของภูมิปัญญาท้องถิ่น และเทคโนโลยีพื้นบ้าน	ความสอดคล้องของหลักการวิทยาศาสตร์ในระดับ		
	มัธยมศึกษาปีที่ 1	มัธยมศึกษาปีที่ 2	มัธยมศึกษาปีที่ 3
อาหาร	0.8	0.8	0.8
ที่อยู่อาศัย	0.6	0.8	0.8
เครื่องนุ่งห่ม	0.8	0.8	0.8
ยารักษาโรค	0.8	0.6	0.8
คมนาคม	0.6	0.8	0.6
อาชีพ	0.8	0.8	0.8
นันทนาการ	0.8	0.8	0.8
เฉลี่ยรวม	0.74	0.77	0.77

ในทำนองเดียวกันจากตารางที่ 18 ผลการประเมินพบว่ามีความสอดคล้องในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 0.74 และ 0.77) ทั้งระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2 และ 3 ส่วนความสอดคล้องในแต่ละกลุ่มพบว่าสำหรับระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความสอดคล้องในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 0.8) ในกลุ่มของอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค อาชีพ นันทนาการ ส่วนกลุ่มที่อยู่อาศัย และคมนาคม อยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 0.6) สำหรับระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสอดคล้องในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 0.8) ในกลุ่มของอาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม คมนาคม อาชีพ นันทนาการ ยกเว้นกลุ่มยารักษาโรค อยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 0.6) ส่วนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสอดคล้องในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 0.8) ในกลุ่มของ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค อาชีพ นันทนาการ ยกเว้นกลุ่มคมนาคม อยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 0.6) จึงแสดงให้เห็นว่าสามารถนำหลักการวิทยาศาสตร์เหล่านั้นไปสอดแทรกเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นทั้งสามระดับได้มาก (ค่าเฉลี่ย 0.76) โดยอาจทำเป็นกิจกรรมทั้งในบทเรียนและเสริมบทเรียน แล้วแต่ครูผู้สอนจะนำไปพัฒนาปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพท้องถิ่นและบรรยากาศการเรียนการสอนในโรงเรียนของตน ซึ่งจากการที่ผู้วิจัยได้เป็นผู้สอนในระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผู้วิจัยได้เสนอแนวคิดในการนำหลักการวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ในภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน ไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษา ซึ่งได้มีนักศึกษาสนใจนำแนวคิดนี้ไปทำเป็นหัวข้อวิทยานิพนธ์จำนวน 2 คน ซึ่งได้รับการอนุมัติให้ทำการวิจัยได้ และกำลังดำเนินการวิจัยอยู่ จึงนับเป็นการสนองต่อแนวคิดนี้ให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น และขยายผลการวิจัยให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อวงการศึกษต่อไป

สำหรับในด้านการทำสื่อการศึกษานั้นผู้วิจัยได้จัดทำตัวอย่างสื่อไว้ 3 ประเภท ได้แก่

1. สไลด์ภาพ เรื่อง การทำร่ม และการทำเครื่องปั้นดินเผา
2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องภูมิปัญญาในด้านอาหารของภาคเหนือ
3. แบบจำลองหลุกสำหรับวิดน้ำ และของเล่น บะข่างโหว่

จากนั้นได้นำสื่อการศึกษาทั้งหมดไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อการศึกษา 2 ท่าน ครูผู้สอนที่มีความชำนาญในด้านสื่อการศึกษาวิทยาศาสตร์ 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านภูมิปัญญา 1 ท่าน รวมเป็น 5 ท่าน ทำการประเมินคุณภาพของสื่อว่ามีความสอดคล้องในด้านเนื้อหาและการนำไปใช้ได้ผลดังตาราง 19

ตาราง 19 ผลการประเมินคุณภาพของสื่อการศึกษาที่มีความสอดคล้องในด้านเนื้อหาและการนำไปใช้

ชนิดของสื่อการศึกษา	ความสอดคล้องของสื่อการศึกษาในด้าน	
	เนื้อหา	การนำไปใช้
สไลด์ภาพเรื่องการทำร่ม	0.8	0.8
สไลด์ภาพเรื่องการทำเครื่องปั้นดินเผา	1.0	0.8
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องภูมิปัญญา ด้านอาหารในภาคเหนือ	1.0	1.0
แบบจำลองหลุกสำหรับวิดน้ำ	1.0	1.0
ของเล่น บะข่างโหว่	1.0	1.0
เฉลี่ยรวม	0.96	0.92

จากผลการประเมินที่ได้โดยภาพรวมแสดงให้เห็นว่าสื่อการศึกษาที่จัดทำขึ้นมีคุณภาพดีพอที่จะสามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ได้ โดยทุกสื่อมีความตรงหรือความสอดคล้องของเนื้อหาในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 0.96) และมีความสอดคล้องในด้านการนำไปใช้ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 0.92)

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้จัดทำฐานข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบน แนวทางการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านมาสอดแทรกในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ระดับประถมศึกษาปีที่ 5-6 และรายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตลอดจนตัวอย่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มภูมิปัญญาต่างๆลงในแผ่นจานเก็บข้อมูลซีดีรอม (CD-ROM) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาทั้งในด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านทางภาคเหนือตอนบนและในดักันวิทยาศาสตร์ด้วย

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สังเขปความมุ่งหมาย และวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษารวบรวม วิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในเชิงวิทยาศาสตร์ในภาคเหนือตอนบน เพื่อนำองค์ความรู้ที่ได้มาจัดทำเป็นแนวทางที่จะสอดแทรกลงในหลักสูตรระดับประถมศึกษา พ.ศ. 2521 (ปรับปรุง พ.ศ. 2533) ช่วงประถมศึกษาตอนปลายในรายวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (สปช.) และหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ. 2521 (ปรับปรุง พ.ศ. 2533) ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 101-ว306) โดยมีความมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสำรวจ รวบรวม และจัดกลุ่มของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนให้เป็นหมวดหมู่
2. เพื่อวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในเชิงวิทยาศาสตร์ตามหมวดหมู่ที่ได้จัดไว้
3. เพื่อนำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านไปจัดทำแนวทางในการสอดแทรกผสมผสานให้สอดคล้องหรือเพิ่มเติมกับหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้นโดยอาศัยแนวคิดที่ว่าด้วยความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (Science Technology and Society STS)

เนื่องจากลักษณะการวิจัยครั้งนี้เป็นการผสมผสานกันระหว่างการวิจัยในเชิงคุณภาพและการวิจัยเชิงปริมาณ โดยในส่วนของสำรวจข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในจังหวัดต่างๆทางภาคเหนือตอนบนเป็นการวิจัยในเชิงคุณภาพเนื่องจากต้องลงไปเก็บข้อมูลในภาคสนาม ส่วนการรวบรวมข้อมูลที่ได้นำมาจัดกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในจังหวัดต่างๆทางภาคเหนือตอนบน การวิเคราะห์ว่าในแต่ละกลุ่มภูมิปัญญานั้นมีหลักการวิทยาศาสตร์ใดอยู่บ้าง (ดังรายละเอียดในบทที่ 4 ตาราง 10 และภาคผนวก ค) ตลอดจนการเสนอแนวทางในการนำข้อมูลไปสอดแทรกในกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของระดับประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 นั้น (รายละเอียดในบทที่ 4 ตาราง 12 และ ตาราง 13) รวมทั้งรายวิชาวิทยาศาสตร์ของระดับมัธยมศึกษาตอนต้นนั้น (รายละเอียดในบทที่ 4 ตาราง 14 และ 15) เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ เนื่องจากต้องมีการผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ (รายละเอียดในบทที่ 4 ตาราง 8, 9, 11, 17, 18 และ 19) ซึ่งวิธีการดำเนินการวิจัยสามารถกล่าวโดยสรุปได้ ดังนี้

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นที่ 1 การสำรวจทั่วไปเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน

ได้สำรวจและสัมภาษณ์ข้อมูลจากผู้รู้เพื่อให้ได้ข้อมูลอันเป็นปฐมภูมิตลอดจน ได้ศึกษาจากเอกสารต่างๆ ประกอบโดยจัดเป็นข้อมูลทุติยภูมิแล้วทำการสำรวจแหล่งความรู้จริง ของภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อหาความรู้หรือ ชี้นำงานและผู้รู้ในการจัดทำชิ้นงาน ตลอดจนประโยชน์ใช้ สอยว่ายังมีอยู่หรือไม่มากนักน้อยเพียงใด รวมทั้งศึกษารายละเอียดของภูมิปัญญาท้องถิ่นและ เทคโนโลยีพื้นบ้านเหล่านั้น

ขั้นที่ 2 รวบรวมและจัดกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน

รวบรวมข้อมูลในภาคสนามที่ได้เพื่อทำการจัดกลุ่มโดยอาศัยปัจจัยสี่เป็นฐาน ดังนี้

1. กลุ่มความรู้และเครื่องมือเครื่องใช้ด้านอาหาร
2. กลุ่มความรู้และเครื่องมือเครื่องใช้ด้านที่อยู่อาศัย
3. กลุ่มความรู้และเครื่องมือเครื่องใช้ด้านเครื่องนุ่งห่ม
4. กลุ่มความรู้และเครื่องมือเครื่องใช้ด้านยารักษาโรค

และยังสามารถนำมาจัดเป็นกลุ่มที่เสริมหรือสนับสนุนปัจจัยสี่ได้อีก 3 กลุ่ม คือ

5. กลุ่มความรู้และเครื่องมือเครื่องใช้ในการคมนาคม
6. กลุ่มความรู้และเครื่องมือเครื่องใช้ในการประกอบอาชีพ
7. กลุ่มความรู้และเครื่องมือเครื่องใช้ด้านนันทนาการ

ขั้นที่ 3 เลือกตัวแทนของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในแต่ละกลุ่ม

นำข้อมูลที่รวบรวมได้ในขั้นตอนที่ 2 มาพิจารณาและเลือกความรู้ที่เป็นภูมิปัญญา หรือเครื่องมือเครื่องใช้ที่เป็นเทคโนโลยีพื้นบ้านในแต่ละกลุ่มในขั้นที่ 2 โดยนำบัญชีรายชื่อภูมิปัญญา ท้องถิ่นหรือเครื่องมือเครื่องใช้ที่เป็นเทคโนโลยีพื้นบ้านที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเพื่อเลือกตัว ความรู้หรือชิ้นงานที่เด่นสามารถอธิบายด้วยหลักการวิทยาศาสตร์ได้ กลุ่มละ 2 ตัวอย่างเพื่อนำ มาวิเคราะห์ ยกเว้นกลุ่มอาชีพที่นำมาวิเคราะห์ทุกอาชีพหัตถกรรมพื้นบ้านที่พบในภาคเหนือ ตอนบนเนื่องจากมีความน่าสนใจและมีกระบวนการที่น่าสนใจ

ขั้นที่ 4 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ในเชิงวิทยาศาสตร์

นำข้อมูลความรู้หรือเครื่องมือที่ได้จากขั้นที่ 3 มาทำการวิเคราะห์เพื่อดูว่าสามารถใช้หรือ นำหลักการทางวิทยาศาสตร์ใดบ้างไปอธิบายการได้มาซึ่งความรู้ การใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์หรือ หลักการทำงานของเครื่องมือต่างๆ โดยอาศัยประเด็นในการวิเคราะห์ ได้แก่

- 1.1 การวิเคราะห์ในด้านวัสดุศาสตร์
- 1.2 การวิเคราะห์ในด้านกระบวนการ
- 1.3 การวิเคราะห์ในด้านคุณค่าการนำไปใช้

แล้วนำผลการวิเคราะห์ในแต่ละประเด็นมาทำให้กระจ่างในทางวิทยาศาสตร์ โดยแสดงสาระความรู้ที่ใช้ในทางวิทยาศาสตร์ตามความเหมาะสม จากนั้นจึงจัดหมวดหมู่ของ ความรู้และเครื่องมือตามสาขาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา ธรณีวิทยา ดาราศาสตร์ หรืออื่นๆ เพื่อให้เห็นภาพรวมว่าความรู้และเทคโนโลยีมีมากในด้านใด

ขั้นที่ 5 นำผลการวิเคราะห์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านพิจารณา และรับรอง

หลังจากวิเคราะห์และจัดหมวดหมู่ความรู้และเครื่องมือตามสาขาความรู้ทาง วิทยาศาสตร์แล้ว นำข้อมูลที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์แต่ละสาขาและผู้เชี่ยวชาญทางด้าน ภูมิปัญญาอย่างน้อย 3 ท่าน พิจารณาและรับรองผลการวิเคราะห์ว่าเป็นไปตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ แต่ละสาขาอย่างถูกต้อง และสอดคล้องกับความคิดในทางภูมิปัญญา

ขั้นที่ 6 จัดทำฐานข้อมูลแนวทางในการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน ไปสอดคล้องหรือเสริมกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์

1. สืบหาหลักสูตรระดับประถมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2521 (ปรับปรุง พ.ศ. 2533) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (สพช.) ในส่วนเนื้อหาที่เป็นวิทยาศาสตร์ และหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ. 2521 (ปรับปรุง พ.ศ. 2533) รายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1-3 (ว.101-ว.306) ที่มีเนื้อหาที่สามารถนำภูมิปัญญาท้องถิ่นหรือเทคโนโลยีพื้นบ้าน เข้าไปเพิ่มเติมได้

2. จัดทำรายการของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่สามารถแทรก เพิ่มเติมเข้าไปในเนื้อหาของหลักสูตรที่ทำการสำรวจได้เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างหลักสูตร เพิ่มเติม หรือ หลักสูตรท้องถิ่นโดยอาศัยพื้นฐานความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและ สังคม (STS) เป็นหลัก

3. ทำการเก็บฐานข้อมูลแนวทางในการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยี พื้นบ้านไปสอดคล้องหรือเสริมกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่ทำทั้งหมดลงใน ซีดี รอม

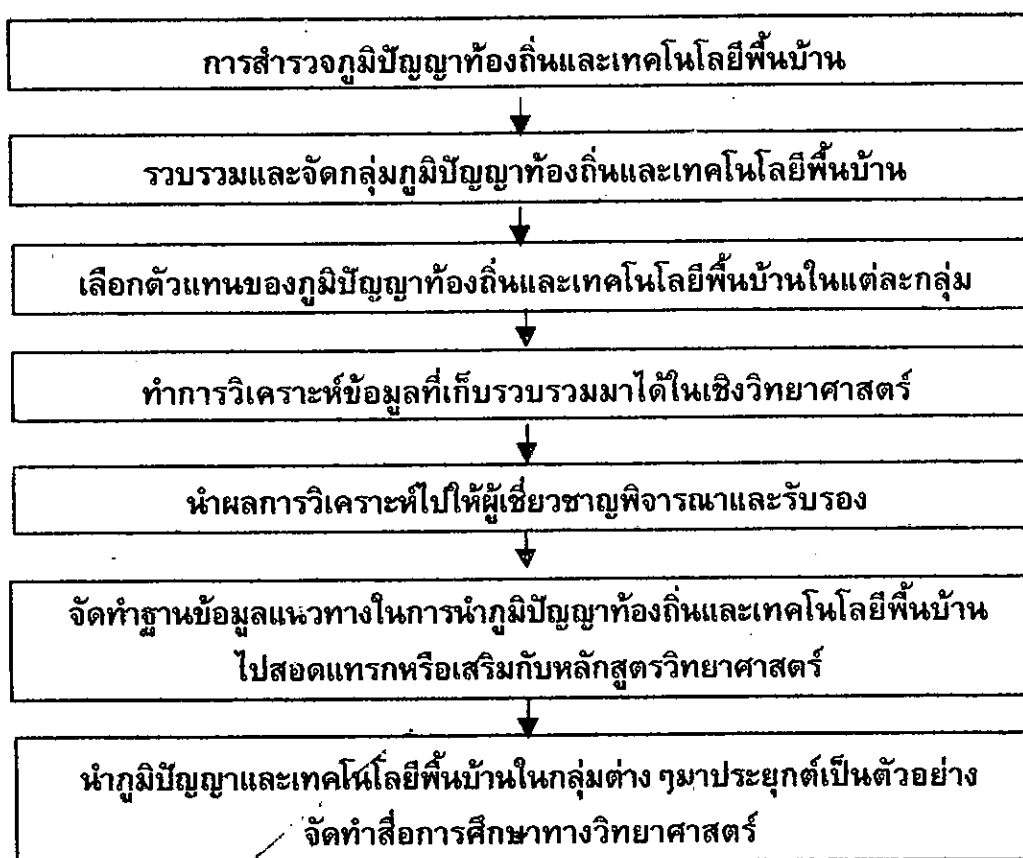
ขั้นที่ 7 นำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในกลุ่มต่างๆมาประยุกต์เป็น ตัวอย่างจัดทำสื่อการศึกษาทางวิทยาศาสตร์

1. จัดทำฐานข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่ทำการวิเคราะห์ จัดหมวดหมู่และผ่านการรับรองเสร็จแล้วลงใน ซีดี รอม

2. จัดทำตัวอย่างสื่อการศึกษาเกี่ยวกับความรู้หรือ เครื่องมือเครื่องใช้ในทาง ภูมิปัญญาท้องถิ่นหรือเทคโนโลยีพื้นบ้านที่ทำการวิเคราะห์ในด้านวิทยาศาสตร์แล้วอย่างน้อย 3 ชิ้น ตามความเหมาะสมของความรู้หรือชิ้นงาน เช่น อาจจัดทำเป็น สไลด์ วิดีทัศน์ หุ่นจำลอง คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ กิจกรรมนอกสถานที่ เป็นต้น

3. นำสื่อการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่จัดทำไปทำการประเมินคุณค่า ความเหมาะสมต่องานโดยผู้เชี่ยวชาญอีกกลุ่มหนึ่งทั้งในด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีทางการศึกษาและภูมิปัญญาอย่างน้อย 5 คนในด้านต่างๆโดยใช้ การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

4. นำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่ไม่ได้เลือกมาวิเคราะห์ไปเขียนไว้ในส่วนเสนอแนะในบทสุดท้ายของงานวิจัยเพื่อเป็นแนวทางให้ผู้สนใจทำการศึกษาหรือวิจัยต่อไป
จากขั้นตอนการวิจัยสามารถนำมาเขียนเป็นแผนภาพได้ ดังภาพประกอบ 28



ภาพประกอบ 28 แสดงขั้นตอนในการทำวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยอยู่ 2 ชิ้น ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. แบบสัมภาษณ์ ซึ่งสร้างขึ้นโดยผู้วิจัย ใช้ในส่วนที่ทำการสำรวจและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน โดยใช้สัมภาษณ์ผู้รู้ หรือผู้ที่ทำเป็นอาชีพอยู่ในปัจจุบันในเรื่องดังกล่าว

2. แบบประเมินค่า ซึ่งสร้างขึ้นโดยผู้วิจัย แบ่งเป็น 3 แบบ คือ

1. ใช้ในการประเมินความสอดคล้องในการจัดกลุ่มและการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านทางภาคเหนือตอนบนว่าถูกต้องเหมาะสม
2. ใช้ในการประเมินความสอดคล้องในการวิเคราะห์หลักการวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ในภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านทางภาคเหนือตอนบนว่าถูกต้องเหมาะสม
3. ใช้ในส่วนการประเมินคุณค่าและความเหมาะสมของงานในด้านการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านมาสอดคล้องในกิจกรรมประชากรณชีวิตในระดับประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 และรายวิชาวิทยาศาสตร์ (วิชาบังคับ) ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

ผลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเด็น คือ

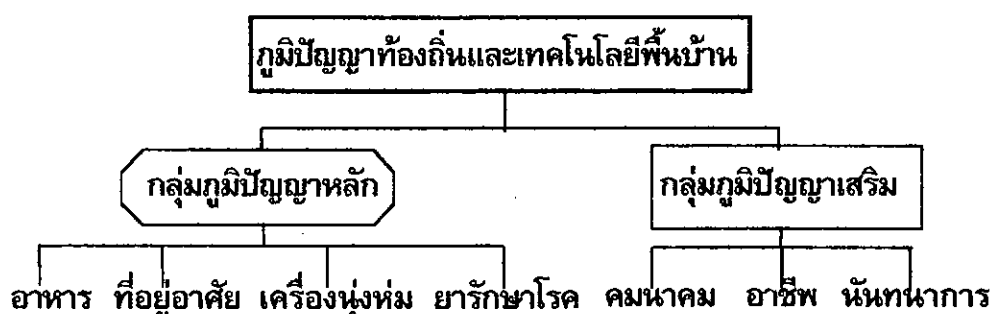
1. การจัดแบ่งกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบน
2. การวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบน ที่มีหลักการวิทยาศาสตร์แทรกอยู่
3. การนำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนไปสอดคล้องแทรกในกลุ่มสร้างเสริมประชากรณชีวิตของระดับประถมศึกษาปีที่ 5 และประถมศึกษาปีที่ 6 และในรายวิชาวิทยาศาสตร์ (วิชาบังคับ) ของระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

โดยในแต่ละส่วนมีรายละเอียด ดังนี้

1. การจัดแบ่งกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบน

เนื่องจากภูมิประเทศทางภาคเหนือมีลักษณะเป็นเทือกเขาส่วนใหญ่มีที่ราบแคบ ๆ อยู่ระหว่างเขาทำให้มีการตั้งเมืองเล็กเมืองน้อยอยู่ในที่ราบตามหุบเขาเหล่านี้อยู่มากมายมาแต่โบราณ บางแห่งอาจมีอายุเป็น 1,000 ปี ขึ้นไป เช่น จังหวัดลำพูน ซึ่งเดิมมีชื่อว่าเมืองหริภุญไชย โดยเชื่อว่า ฤาษีวาสุเทพได้สร้างขึ้นและได้เชิญพระนางจามเทวี ธิดาแห่งเมืองลพบุรีหรือละโว้ในสมัยนั้นมาครองเมือง ในขณะที่ทางสายโยนกหรือเชียงรายก็มีเมืองและราชวงศ์กษัตริย์อยู่อีก ต่อมาภายหลังพระเจ้ามังรายซึ่งเป็นกษัตริย์ในราชวงศ์นี้ก็ได้รวบรวมเมืองต่าง ๆ ในบริเวณที่ราบแม่น้ำปิงซึ่งเรียกว่า “ล้านนา” ให้เป็นปึกแผ่นและสร้างเมือง นพบุรีศรีนครพิงค์ หรือเชียงใหม่ขึ้นมาเป็นศูนย์กลางของอาณาจักร และมีความเจริญรุ่งเรืองหรือเสื่อมโทรมบ้างในบางระยะโดยเฉพาะในระยะที่พม่ามาครอบครองถึง 200 ปี จนในที่สุดก็สามารถกู้คืนจากพม่าได้ กลายเป็นส่วนหนึ่งของราชอาณาจักรไทย และในที่สุดจึงเป็นจังหวัดหนึ่งของประเทศไทย ซึ่งรวมอายุของเมืองนี้ถึงปัจจุบันได้ 700 ปีกว่าแล้ว รวมทั้งจังหวัดอื่น ๆ อีก 7 จังหวัด ก็มีอายุของการสร้างเมือง ไม่แตกต่างกันมากนัก เพียงแต่ว่าเมืองใดจะถูกสร้างก่อนหลัง อีกทั้งภูมิอากาศโดยส่วนรวมค่อนข้างเย็นตลอดปี ฉะนั้น

ในภูมิภาคนี้จึงมีวัฒนธรรมประเพณี ตลอดจนวิถีชีวิตความเป็นอยู่ค่อนข้างเฉพาะตัว โดดเด่นกว่าในภาคอื่นของประเทศ และจากการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนพบว่ามีความหลากหลาย บางส่วนมีความคล้ายคลึงกับในภาคอื่น เช่น การจักสาน การทอผ้า การรักษาโรค แต่บางส่วนก็มีลักษณะเฉพาะแตกต่างจากภาคอื่น เช่น การสร้างบ้าน อาหาร การประกอบอาชีพ เนื่องจากลักษณะภูมิประเทศในภาคเหนือเป็นเทือกเขา อุณหภูมิของอากาศค่อนข้างเย็น การสร้างบ้านจำเป็นต้องคำนึงถึงการถ่ายเทอากาศ แต่ขณะเดียวกันก็ต้องสามารถป้องกันลมหนาวได้ บ้านในแถบนี้ส่วนใหญ่จึงมีลักษณะฝาบ้านผายออก และมีหน้าต่างบานเล็กใช้เปิดตั้งขึ้น เพื่อช่วยปะทะลมหนาวไม่ให้เข้าในตัวบ้านได้โดยตรง หรือทำฝาบ้านเป็นฝาไหล ซึ่งเลื่อนปิดเปิดได้ ในหน้าร้อนก็เลื่อนเปิดให้อากาศถ่ายเทเข้าตัวเรือนได้ และเลื่อนปิดเพื่อป้องกันลมในหน้าหนาวได้ อาหารเองก็จะมีลักษณะการปรุงที่เหมาะสมได้แก่ การทอด ปิ้ง ต้ม เช่น จิ้นทอด (เนื้อหมู ไข่ ทอด ส่วนเนื้อวัวมักใช้หนึ่งเนื่องจากเหนียวกว่า) จิ้นลาบ (มีลักษณะแตกต่างจากลาบทางภาคอีสาน มีลักษณะการปรุงคล้ายคลึงกัน แต่มีเครื่องเทศและเทคนิคการปรุงเฉพาะที่แตกต่างกัน) แกงฮังเล (ได้จากการเคี่ยวหมูสามชั้นกับเครื่องเทศและมีกะทิเป็นส่วนประกอบด้วย) เป็นต้น อีกทั้งมีส่วนประกอบของเครื่องเทศที่ให้ความอบอุ่น และการป้องกันการแปรปรวนของอากาศซึ่งเป็นพืชที่มีในท้องถิ่น มีองค์ประกอบของอาหารที่เป็นไขมันค่อนข้างมากเพื่อให้ความอบอุ่นแก่ร่างกายในหน้าหนาว อีกทั้งอาชีพหลายอย่างก็อาศัยทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ ได้แก่ ป่าไม้ เช่น การทำร่มจากกระดาดสา ซึ่งวัสดุหลักที่ใช้ ได้แก่ ไม้ไผ่ และปอสา การแกะสลักไม้ ซึ่งใช้ไม้สักเป็นหลัก การทำเครื่องเงิน ที่อาศัยไม้ไผ่และยางรักจากต้นรักที่เป็นไม้ยืนต้นที่พบมากในแถบภาคเหนือ การปั้นเครื่องปั้นดินเผาโดยอาศัยแหล่งดินในพื้นที่ เช่น ดินขาวที่ลำปาง เป็นต้น การดำเนินชีวิตของคนในรุ่นก่อนมีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับธรรมชาติ มีการพึ่งพาอาศัยธรรมชาติและคนด้วยตนเองในลักษณะเกื้อกูลกัน ไม่เบียดเบียนกัน ให้ความเคารพในสิทธิของกันและกัน การอาศัยปัจจัยต่างๆ ในการดำรงชีวิต จึงเป็นปัจจัยพื้นฐานเสียส่วนใหญ่ ซึ่งก็คือ ปัจจัยสี่ นั่นเอง แต่ขณะเดียวกันก็ยังมีภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านอื่นที่เกี่ยวข้องด้วย ซึ่งเป็นสิ่งที่ช่วยเสริมให้การใช้อย่างยั่งยืนสมบูรณ์ยิ่งขึ้นได้แก่ การเดินทางในการค้าขาย สินค้า ไปมาหาสู่กันระหว่างหมู่บ้าน คือการคมนาคม การทำอาชีพอื่นในช่วงเวลาว่างจากการทำเกษตรกรรมที่เป็นอาชีพหรืองานหลัก เช่น การแกะสลัก การจักสาน เป็นต้น และการจัดงานรื่นเริงในเทศกาลงานบุญต่างๆ คือนันทนาการ ส่วนในการทำอาวุธสงครามซึ่งใช้การหล่อโลหะเป็นหลักการสำคัญนั้นจัดเป็นส่วนหนึ่งของอาชีพการหล่อโลหะอยู่แล้วจึงมิได้แยกไว้ ด้วย เหตุผลดังกล่าวนี้ ผู้วิจัยจึงได้ใช้ "ปัจจัยสี่" เป็นฐานหลักในการจัดกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค และกลุ่มภูมิปัญญาเสริมหรือสนับสนุนปัจจัยสี่อีก 3 กลุ่ม ได้แก่ คมนาคม อาชีพ และนันทนาการ ดังภาพประกอบ 29 ในการจัดกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านทางภาคเหนือตอนบน ดังนี้



ภาพประกอบ 29 แผนภูมิแสดงการจัดกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบน

ในแต่ละกลุ่มของของภูมิปัญญาหลักและกลุ่มภูมิปัญญาเสริมก็ยังมีประเด็นที่จะกล่าวถึงอีกดังนี้

ในกลุ่มของอาหาร มีรายละเอียดที่ทำการศึกษามาก ได้แก่

1. ที่มาของอาหาร หมายถึงการได้มาของอาหาร เช่นเนื้อสัตว์ พืชผัก เครื่องปรุงหรือเครื่องเทศ เป็นต้น โดยยังสามารถแบ่งออกได้เป็น สัตว์ และพืช คือ

1.1 สัตว์ การได้มาของเนื้อสัตว์อาจได้มาจากหลายวิธี ได้แก่

1.1.1 การดักจับ เป็นการจับสัตว์ที่มีอยู่ในธรรมชาติ เช่นในป่า หนองน้ำโดยใช้เครื่องมือดักจับ เช่น แร้ว เบ็ด ขะต๋ำ เป็นต้น

1.1.2 การเลี้ยง เป็นการนำสัตว์มาเลี้ยงทั้งในการใช้งานและเป็นอาหาร พบว่ามีเครื่องมือที่ใช้ช่วยในการเลี้ยงหลายอย่าง ตัวอย่างในที่นี้ได้แก่ แร้ววู้ และซองไก่

1.2 พืช การได้มาของพืชอาจได้มาจากหลายวิธี ได้แก่

1.2.1 การเก็บหา เป็นการหาพืชผักที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติในท้องนา บริเวณบ้านหรือในป่า ซึ่งได้แก่ผักพื้นบ้านต่างๆในทางภาคเหนือมีผักเฉพาะถิ่นหลายอย่าง เช่น ผักเชียงดา ผักปิ้ง ผักกูด ผักหวานป่า รวมทั้ง เห็ดชนิดต่างๆ เช่น เห็ดไข่ เห็ดโคน เป็นต้น

1.2.2 การปลูก เป็นการปลูกพืชที่เป็นอาหาร โดยแบ่งได้เป็น

1.2.2.1 การทำนา เป็นการปลูกพืชที่เป็นอาหารหลักได้แก่ ข้าวเหนียว โดยกระบวนการปลูก เก็บเกี่ยว และสีข้าว มีบางส่วนที่คล้ายคลึงกับในภาคอื่น แต่เครื่องมือเครื่องใช้พบว่ามีแตกต่างกันบ้าง ตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ ได้แก่ คราด และมอญดำข้าว

1.2.2.2 การทำสวนและการทำไร่ นอกจากมีการปลูกข้าวเหนียวแล้วผลไม้ที่ขึ้นชื่อทางเหนือมากที่สุดคือ ลำไย ซึ่งในการทำสวนลำไยก็มีภูมิปัญญาและเทคนิควิธีในการปลูกจึงได้นำมาวิเคราะห์ด้วย ส่วนการทำไร่ถั่วเหลืองที่นำมาเป็นตัวอย่างวิเคราะห์ในด้านการทำไร่ นั้น ก็เป็นพืชที่นิยมปลูกเป็นอาหารในแถบนี้เช่นกัน โดยทั้งนำมาทำเป็นอาหารและใช้เลี้ยงสัตว์

1.2.2.3 การชลประทาน เนื่องจากพื้นที่ในการทำการเกษตรในภาคเหนือนี้เป็นที่ราบเชิงเขาการนำน้ำเข้าสู่ไร่นา มีเทคนิควิธีที่แตกต่างกับภาคอื่นที่สำคัญ คือระบบเหมืองฝาย จึงได้นำมาวิเคราะห์และเครื่องมือที่ช่วยนำน้ำจากที่ต่ำคือลำธารเข้าไปยังนาที่สูงกว่าได้คือ หลุก หรือระหัดวิดน้ำก็มีลักษณะที่แตกต่างจากทางภาคอื่น จึงได้นำมาวิเคราะห์เช่นกัน

2. การปรุงและลักษณะอาหาร หมายถึงการนำข้าว พืชผัก เนื้อสัตว์มาประกอบอาหาร โดยในทางภาคเหนือมีลักษณะการปรุงหรือประกอบอาหารที่เฉพาะตัว แตกต่างจากทางภาคอื่น โดยได้นำตัวอย่างอาหารมาวิเคราะห์ แยกเป็นดังนี้

2.1 ข้าว การนึ่งข้าวเหนียวของทางภาคเหนือมีเครื่องมือที่แตกต่างกับทางภาคอีสาน จึงได้นำมาวิเคราะห์

2.2 ก๋วยเตี๋ยว มีก๋วยเตี๋ยวในทางภาคเหนืออยู่มากมาย แต่ที่นำมาเป็นตัวอย่างเป็นอาหารที่นิยมบริโภคกัน รวมทั้งเป็นอาหารหลักในการจัดเลี้ยงแขกหรือที่มาเยี่ยมเยียนด้วย ได้แก่ จิ้นลาบ แกงฮังเล น้ำพริกหนุ่ม

2.3 อาหารจานเดียว เป็นอาหารที่นิยมบริโภคกันในท้องถิ่น พบได้ทั่วไปในทุกมือ โดยเฉพาะมือเที่ยงซึ่งต้องการใช้ความรวดเร็วและเรียบง่าย ได้แก่ ขนมจีนน้ำเงี้ยว ข้าวซอย

3. การถนอมอาหาร หมายถึงการนำเนื้อสัตว์หรือพืชมาทำการถนอมเก็บไว้กินได้นานมากขึ้นจากปกติ โดยในที่นี้จะแบ่งตัวอย่างการวิเคราะห์ออกเป็น ดังนี้

3.1 การถนอมเนื้อ เป็นการนำเนื้อสัตว์มาแปรรูป ถนอมเก็บไว้สำหรับเป็นอาหารได้นานๆซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของทางภาคเหนือได้แก่ แหนม แคนหมู

3.2 การถนอมผัก เป็นการนำผักหรือพืชที่ใช้เป็นอาหารมาถนอมให้เก็บไว้ได้นาน ตัวอย่างที่วิเคราะห์ ได้แก่ ถั่วเน่า ผักกาดดอง

ในกลุ่มของที่อยู่อาศัย มีรายละเอียดที่ทำการศึกษ ได้แก่

1. บ้าน บ้านทางภาคเหนือมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากภาคอื่น เนื่องจากลักษณะภูมิประเทศ และอากาศ และยังมีบ้านอยู่หลายลักษณะที่สำคัญแบ่งได้ เป็น 2 แบบ คือเรือนเครื่องผูก ซึ่งทำจากไม้ไผ่เป็นหลัก อาศัยการผูกมัดด้วยดอก หลังคามุงด้วยหญ้าคา หรือใบตองตึง ไม่ค่อยคงทนถาวร และในปัจจุบันพบได้น้อยลงนอกจากออกไปในหมู่บ้านชนบท และอีกลักษณะหนึ่งคือ เรือนไม้จริง ที่เรียกว่า เรือนกาแล ซึ่งเป็นเรือนเดิมของทางภาคนี้ จึงได้นำมาเป็นตัวอย่างวิเคราะห์ ส่วนเรือนปั้นหยา เป็นการผสมผสานระหว่างเรือนในภาคกลางกับภาคเหนือจึงไม่ได้นำมาเป็นตัวอย่าง

2. วัด ในการสร้างวิหาร และเจดีย์ ในทางภาคเหนือมีภูมิปัญญาและเทคนิควิธีที่มีความเฉพาะตัวแตกต่างจากภาคอื่นอยู่หลายประการ ในที่นี้จึงได้นำตัวอย่างของวิหาร และเจดีย์วัดพระสิงห์ราชวรวิหาร และวัดพระธาตุลำปางหลวง จังหวัดลำปาง มาเป็นตัวอย่างในการวิเคราะห์

ในกลุ่มของเครื่องนุ่งห่ม มีรายละเอียดที่ศึกษา ได้แก่

1. เส้นใย วิเคราะห์ถึงเส้นใยที่ใช้ในการทอผ้าในท้องถิ่นภาคเหนือ ได้แก่ ฝ้าย และไหม รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการนำเส้นใยออกมา ได้แก่ เครื่องหีบฝ้าย และเครื่องสาวไหม

2. สีที่ใช้ย้อม สีในการย้อมผ้าแต่เดิมได้มาจากส่วนต่างๆ ของพืชที่มีสีเป็นส่วนใหญ่จึงได้นำตัวอย่างของพืชที่นิยมใช้ย้อมผ้าทางภาคเหนือ และเป็นพืชเฉพาะถิ่น ได้แก่ คราม ช่อม ใหลิน น้ำเงิน ผ่าง คำแสด ใหลินแดง ส้ม เพ็ก ใหลินเขียว และพืชที่พบในท้องถิ่นอื่นด้วย เช่น ขนุน ขมิ้นชัน ใหลินเหลือง มะเกลือ ใหลินดำ มาวิเคราะห์ด้วย

3. การทอผ้า ในการทอผ้ามีเครื่องมือที่คล้ายคลึงกับภาคอื่น แต่สัดส่วนอาจแตกต่างกันไปบ้าง ตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ ได้แก่ กี่ทอผ้า เครื่องปั่นด้าย หรือฝ้าย และกวั๊ก หรือเครื่องกรอด้วย

ในกลุ่มยารักษาโรค มีรายละเอียดที่ศึกษา ได้แก่

1. เวชกรรม เป็นการวิเคราะห์ถึงการรักษาโรคแบบพื้นบ้าน หรือแพทย์แผนไทย ว่ามีภูมิปัญญา หลักการและเทคนิค รวมทั้งการนวดแบบหมอเมืองว่ามีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากของภาคอื่นอย่างไรบ้าง

2. เภสัชกรรม เป็นส่วนที่เกี่ยวกับสมุนไพรที่นำมาปรุงเป็นยา เนื่องจากมีสมุนไพรที่เป็นพืชเฉพาะถิ่นอยู่มากมาย ตำรับยา หรือส่วนผสมของสมุนไพรอาจแตกต่างกัน ตัวอย่างที่วิเคราะห์ คือ ยาแก้ไอ และยาแก้ลม

ส่วนในกลุ่มที่เสริมกลุ่มภูมิปัญญาหลัก ที่มีอีก 3 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มของการคมนาคม เนื่องจากในสมัยก่อนการติดต่อสื่อสารระหว่างชุมชนมีค่อนข้างน้อยและเป็นไปด้วยความยากลำบาก พาหนะที่ใช้ในการเดินทางเพื่อนำสิ่งของไปแลกเปลี่ยนหรือขายในทางบกได้แก่ เกวียน ส่วนในทางน้ำได้แก่ เรือ แต่ก็มีลักษณะแตกต่างกันไปบ้างในแต่ละภาค จึงได้นำตัวอย่างของยานพาหนะสองอย่างนี้ มาวิเคราะห์

2. กลุ่มของอาชีพ ชาวบ้านนอกจากทำการเกษตรเป็นหลัก เพื่อให้ได้มาซึ่งอาหารในการบริโภคหรือนำไปใช้แลกเปลี่ยนเป็นอาหารแล้ว ในช่วงที่ว่างจากการทำการเกษตรก็มีการทำเครื่องมือเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การจักสาน การปั้นหม้อดินเผา การตีมีด เป็นต้น ในบางครอบครัวหรือชุมชนมีความชำนาญในการทำสิ่งเหล่านี้มากขึ้น จนสามารถผลิตออกมาในจำนวนมากได้จึงมีทั้งใช้เอง และแลกเปลี่ยนกับสิ่งอื่น หรือนำไปจำหน่ายจนกลายเป็นอาชีพ ซึ่งมีลักษณะเป็นอาชีพเสริมได้และกลายมาเป็นอาชีพหลักในที่สุด ดังจะพบว่าในตัวเมืองของจังหวัดเชียงใหม่ในปัจจุบัน ยังมีหมู่บ้านที่มีการทำอาชีพเหล่านี้อยู่ และกลายเป็นหมู่บ้านหัตถกรรมที่มีนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยชาวต่างประเทศเข้าชมอยู่ตลอดเวลา นับเป็นการส่งเสริมการท่องเที่ยวได้อีกทางหนึ่ง ตัวอย่างได้แก่ บ้านวัวลาย ตำบลหายยา อำเภอเมือง มีชื่อเสียงในการทำเครื่องเงิน เครื่องเงิน บ้านปอสร้าง ตำบลตันเปา อำเภอสันกำแพง มีชื่อเสียงในการทำร่มกระดาษร่มผ้า และพัด บ้านป่าบง ตำบลป่าบง อำเภอสารภี มีชื่อเสียงในการจักสาน บ้านเหมืองกุง ตำบลหนองควาย อำเภอหางดง มีชื่อเสียงในการทำเครื่องปั้นดินเผา บ้านถวายเป็นตำบลขุนคอง

อำเภอหางดง มีชื่อเสียงในการแกะสลักไม้ เป็นต้น จึงได้นำอาชีพเหล่านี้มาทำการวิเคราะห์ว่าในวัสดุ และกระบวนการทำมีหลักการวิทยาศาสตร์ใดอยู่บ้าง เพราะมีลักษณะค่อนข้างเด่นชัด โดยแบ่งเป็น 7 อาชีพ ดังนี้

1. การจักสาน
2. การทำร่ม
3. การทำเครื่องเงิน
4. การแกะสลักไม้
5. การทำเครื่องปั้นดินเผา
6. การทำเครื่องเงิน
7. การหล่อโลหะ

3. กลุ่มของนันทนาการ เป็นภูมิปัญญาเสริมอีกกลุ่มหนึ่งซึ่งเป็นเครื่องช่วยในการผ่อนคลายความเหน็ดเหนื่อยจากการทำงาน หรือสร้างความสนุกสนานรื่นเริงในระหว่างมีเทศกาล บุญต่าง ๆ รวมทั้งเป็นการส่งเสริมพัฒนาการของเด็กด้วย โดยมีรายละเอียดในการศึกษา คือ

1. เครื่องดนตรี เป็นการวิเคราะห์เครื่องดนตรีพื้นบ้านทางภาคเหนือที่นิยมใช้เล่นกันอยู่จนปัจจุบันโดยในที่นี้ได้แบ่งประเภทของเครื่องดนตรีตามหลักการวิทยาศาสตร์เป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มเครื่องสาย ได้แก่ สะล้อ ซอ ซึง เครื่องเป่า ได้แก่ ขลุ่ย ปี่ และเครื่องตี ได้แก่ กลองปูจา กลองแอม กลองสะบัดชัย เป็นต้น

2. ของเล่น ในทางภาคเหนือมีของเล่นที่ทำจากวัสดุท้องถิ่นเป็นจำนวนมากมีทั้งที่ทำจากพืช เช่น อีตีด และการนำสัตว์บางชนิดมาเล่น เช่น กวาง ซึ่งเป็นตัวพันธุ์หนึ่งของเล่นเหล่านี้บางส่วนคล้ายคลึงกับภาคอื่น เช่น ปืน ม้าก้านกล้วย เป็นต้น แต่บางอย่างก็มีลักษณะเฉพาะถิ่น จึงได้นำตัวอย่างที่มีลักษณะเฉพาะถิ่นมาทำการวิเคราะห์ได้แก่ อีตีด บั้งบัว ผัดบัวบัว อีโพลี และชนกวาง

3. การละเล่น นอกจากของเล่นที่เด็กอาจเล่นคนเดียวหรือเล่นกันเป็นกลุ่มแล้ว ยังมีการละเล่นที่เด็ก ๆ นำมาเล่นร่วมกันในเวลาว่างหรือในงานเทศกาลบุญต่าง ๆ รวมทั้งเป็นการละเล่นของผู้ใหญ่ได้ด้วย ซึ่งนอกจากจะเกิดความสนุกสนานรื่นเริง ช่วยผ่อนคลาย แล้วยังเป็นการส่งเสริมพลานามัยด้วย เช่น การฟ้อนเจิง ซึ่งเป็นการละเล่นที่มีลักษณะเป็นการออกกำลังกายที่มีท่วงท่าสวยงาม เป็นเอกลักษณ์เฉพาะของทางภาคเหนือ คล้ายคลึงกับท่ารำยรำมวยไทยของทางภาคกลาง จึงได้นำมาวิเคราะห์ รวมทั้งรถม้าชาวเลียม ก็เป็นการละเล่นที่สนุกสนาน และต้องอาศัยความพร้อมเพรียง การทำงานร่วมกันจึงจะชนะผู้ร่วมแข่งขันได้

สำหรับข้อมูลเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านใน 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบน (รายละเอียดอยู่ในบทที่ 4 ตาราง 7) สามารถสรุปได้ ดังตาราง 20

ตาราง 20 แสดงผลการสรุปแหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านทั้ง 7 กลุ่มใน 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบน

จังหวัด	อาหาร	ที่อยู่	เครื่องนุ่งห่ม	ยารักษาโรค	คมนาคม	อาชีพ	นันทนาการ
เชียงใหม่	/	/	/	/	/	/	/
เชียงราย	/		/	/	/		/
แพร่	/	/	/	/	/	/	/
น่าน	/		/	/	/	/	/
พะเยา	/	/	/	/	/	/	/
ลำปาง	/	/	/	/	/	/	/
ลำพูน	/	/	/	/	/	/	/
แม่ฮ่องสอน	/	/	/	/	/	/	/

จากการนำผลการสำรวจและจัดกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านภูมิปัญญาทางภาคเหนือจำนวน 5 ท่านช่วยประเมินความสอดคล้องในการจัดกลุ่ม (รายละเอียดผลการประเมินอยู่ในบทที่ 4 ตาราง 8) ได้ผลการประเมินที่แสดงให้เห็นว่า การแบ่งภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนออกเป็นกลุ่มหลัก 4 กลุ่มตามฐานปัจจัยสี่เป็นที่ยอมรับว่ามีความสอดคล้อง ส่วนกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านอีก 3 กลุ่มที่จัดเป็นกลุ่มที่ช่วยเสริมให้ปัจจัยสี่มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นนั้นก็นับว่าสอดคล้องเช่นกัน

จากนั้นได้นำผลการวิเคราะห์ตัวอย่างภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนของแต่ละกลุ่มใน 3 ประเด็น คือ ด้านวัสดุ ด้านกระบวนการ และด้านการนำไปใช้ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านภูมิปัญญาทางภาคเหนือประเมินความสอดคล้องของเนื้อหาในแต่ละกลุ่ม โดยมีจำนวนกลุ่มละ 5 ท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญที่ดูภูมิปัญญาโดยภาพรวม 1 ท่าน (ดูเนื้อหาในทุกกลุ่ม) ผู้เชี่ยวชาญในด้านภูมิปัญญาของแต่ละกลุ่ม 2 ท่านและผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาในกลุ่มนั้น 2 ท่าน เช่นในกลุ่มของอาหาร ผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาความรู้ที่เกี่ยวข้องได้แก่โภชนาการ หรือครูอาจารย์ที่สอนวิชาโภชนาการ เป็นต้น รวม 29 ท่าน (กลุ่มภูมิปัญญามี 7 กลุ่ม) จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องในแต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 4 ท่าน รวมเป็น 28 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญที่ดูโดยภาพรวมของทุกกลุ่มอีก 1 ท่าน รวมทั้งสิ้น 29 ท่าน)

จากผลการประเมินพบว่าการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนโดยภาพรวมมีความสอดคล้องในระดับมาก (ดังรายละเอียดในบทที่ 4 ตาราง 9) ส่วนประเด็นในการวิเคราะห์ทั้ง 3 ประเด็น คือในด้านวัสดุที่ใช้ในแต่ละกลุ่มนั้นก็นับว่าสอดคล้องในระดับมากในกลุ่มของ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม อาชีพ และนันทนาการ ส่วนที่สอดคล้องในระดับปานกลาง

ได้แก่กลุ่มที่อยู่อาศัย ยารักษาโรค และคมนาคม แต่หากพิจารณาโดยรวมในประเด็นนี้ก็จัดว่า สอดคล้องในระดับมาก สำหรับในด้านกระบวนการนั้นพบว่ามีความสอดคล้องในระดับมากในกลุ่มของ อาหาร ที่อยู่อาศัย คมนาคม อาชีพ และนันทนาการ ส่วนที่สอดคล้องในระดับปานกลางได้แก่กลุ่ม เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค เมื่อพิจารณาโดยรวมในประเด็นนี้ก็พบว่าสอดคล้องในระดับมาก ส่วน ประเด็นสุดท้ายคือ การนำไปใช้พบว่า มีความสอดคล้องในระดับมากทุกกลุ่มและโดยภาพรวมด้วย

2. การวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนที่มี หลักการวิทยาศาสตร์แทรกอยู่

จากการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านใน ภาคเหนือตอนบนและนำมาจัดกลุ่มโดยใช้ปัจจัยสี่เป็นหลักในการจัดจำนวน 4 กลุ่มและกลุ่ม ภูมิปัญญาที่เสริมปัจจัยสี่อีก 3 กลุ่ม และนำมาทำการวิเคราะห์ว่ามีหลักการทางวิทยาศาสตร์ใด แทรกอยู่บ้าง จากผลการวิเคราะห์ที่ได้สามารถสรุปได้ว่า มีหลักการทางด้านวิทยาศาสตร์ บริสุทธิ์ 3 สาขา ได้แก่ ฟิสิกส์พบว่ามีอยู่มากที่สุด รองลงมาได้แก่หลักการในสาขาทางเคมี และ หลักการในสาขาชีววิทยามีน้อยที่สุด ตามลำดับ (ดังรายละเอียดในบทที่ 4 ตาราง 10) โดยพบ ว่าบางภูมิปัญญาก็มีหลักการทางวิทยาศาสตร์อยู่มาก เช่น ในกลุ่มของอาชีพ นันทนาการ เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบว่ายังมีหลักการวิทยาศาสตร์ที่อยู่ในกลุ่มของวิทยาศาสตร์ประยุกต์ เช่น วิศวกรรมศาสตร์ โภชนาการ แพทย์ และเกษตรกรรม ดาราศาสตร์ เกษตรกรรม เป็นต้น (ดังรายละเอียดในบทที่ 4 ตาราง 10 และในภาคผนวก ง) นอกจากนี้การได้มาซึ่งความรู้ในตัว ภูมิปัญญาเอง หรือเทคโนโลยีก็ตามก็มีกระบวนการลองผิดลองถูกและส่งสมข้อมูลต่อเนื่องมาซึ่ง เป็นลักษณะการหาความรู้ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วย

สำหรับผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ในภูมิปัญญาท้องถิ่นและ เทคโนโลยีพื้นบ้านของภาคเหนือตอนบนนั้น ผู้วิจัยได้นำผลที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้าน วิทยาศาสตร์ประเมินจำนวน 5 ท่าน โดยดูในภาพรวม 1 ท่าน ตามสาขาของวิทยาศาสตร์ คือ ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพอย่างละ 1 ท่านรวมเป็น 5 ท่าน (ดังรายละเอียดในบทที่ 4 ตาราง 11) ผลการประเมินพบว่า การวิเคราะห์หลักการวิทยาศาสตร์ที่ พบในภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านว่ามีความสอดคล้องตามเนื้อหา คือมีความเป็นไปได้ ตามหลักการวิทยาศาสตร์นั้น อยู่ในระดับมากในกลุ่มของอาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม คมนาคม อาชีพ และนันทนาการ ยกเว้นกลุ่มยารักษาโรคเท่านั้นที่อยู่ในระดับปานกลาง และโดยภาพรวมก็พบ ว่า สอดคล้องในระดับมาก ส่วนการวิเคราะห์หลักการวิทยาศาสตร์ที่พบในภูมิปัญญาท้องถิ่นและ เทคโนโลยีพื้นบ้านว่ามีความสอดคล้องกันตามลักษณะภูมิปัญญา พบว่าอยู่ในระดับมากในกลุ่มของ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค อาชีพ และนันทนาการ ส่วนกลุ่มที่อยู่อาศัย คมนาคม นั้นอยู่ใน ระดับปานกลาง แต่โดยภาพรวมก็พบว่าสอดคล้องในระดับมาก

จากผลการประเมินแสดงให้เห็นว่าในภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านทั้ง 7 กลุ่ม นั้นมีหลักการวิทยาศาสตร์อยู่จริง และสามารถนำมาอธิบายได้ อันจะทำให้ภูมิปัญญาท้องถิ่นและ

เทคโนโลยีพื้นบ้านมีคุณค่ามากขึ้นเพราะนอกจากจะอธิบายโดยศาสตร์ทางสังคมศาสตร์แล้วยังสามารถอธิบายโดยวิทยาศาสตร์ ซึ่งเท่ากับเป็นการเติมเต็มองค์ความรู้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และหากผู้ที่สนใจศึกษานำไปปรับปรุงพัฒนาให้เหมาะสมกับสภาพสังคมไทยก็จะต้องมีความรู้ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อประเทศชาติอีกทางหนึ่งด้วย

3. การนำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนไปสอดแทรกในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของระดับประถมศึกษาปีที่ 5 และประถมศึกษาปีที่ 6 และในรายวิชาวิทยาศาสตร์ (วิชาบังคับ) ของระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

สำหรับผลการวิเคราะห์หลักการวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ในภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านทั้ง 7 กลุ่มนั้น เมื่อนำมาพิจารณาประกอบกับเนื้อหาในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (ในส่วนเนื้อหาที่เป็นวิทยาศาสตร์) ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และประถมศึกษาปีที่ 6 (ดังรายละเอียดในบทที่ 4 ตาราง 12 และตาราง 13) พบว่าสามารถสอดแทรกภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในส่วนที่เป็นเนื้อหาวิทยาศาสตร์ได้ ในทำนองเดียวกันในส่วนของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามหลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2521 (ปรับปรุง พ.ศ. 2533) (ดังรายละเอียดในบทที่ 4 ตาราง 14 และตาราง 15) พบว่าก็มีภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน ที่สามารถสอดแทรกหรือเสริมได้เช่นกัน โดยพบว่าจะสามารถสอดแทรกในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นได้มากกว่าในระดับประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6

จากการนำผลการวิเคราะห์ที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการศึกษาประเมิน โดยแบ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญที่ดูโดยภาพรวมของทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา 1 ท่าน และแยกเป็นผู้เชี่ยวชาญในหลักสูตรระดับประถมศึกษา 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านปฏิบัติการสอน 3 ท่าน รวมเป็น 5 ท่าน ในทำนองเดียวกันในระดับมัศึกษาก็จะมีผู้เชี่ยวชาญที่ดูโดยภาพรวมของทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญในหลักสูตรระดับมัธยมศึกษา 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านปฏิบัติการสอน 3 ท่านรวมเป็น 5 ท่านเช่นกัน เพื่อตรวจสอบว่ามีความสอดคล้องกับเนื้อหาในหลักสูตรและมีความเป็นไปได้

ผลการประเมิน(ดังรายละเอียดในบทที่ 4 ตาราง 17) พบว่ามีความสอดคล้องในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ส่วนความสอดคล้องในแต่ละกลุ่มพบว่าสำหรับระดับประถมศึกษาปีที่ 5 มีความสอดคล้องในระดับมาก ในกลุ่มของ อาหารที่อยู่อาศัย ยารักษาโรค คมนาคม และอาชีพ ส่วนกลุ่มเครื่องนุ่งห่ม นันทนาการ อยู่ในระดับปานกลาง สำหรับระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสอดคล้องในระดับมากในกลุ่มของอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค อาชีพ และนันทนาการ ยกเว้นกลุ่มที่อยู่อาศัย และคมนาคม อยู่ในระดับปานกลาง จึงแสดงให้เห็นว่าสามารถนำหลักการวิทยาศาสตร์เหล่านั้นไปสอดแทรกเป็นกิจกรรมการเรียนรู้การสอนในระดับประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ได้เป็นอย่างดีในระดับหนึ่ง

สำหรับผลการประเมินในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ดังรายละเอียดบทที่ 4 ตาราง 18) พบว่ามีความสอดคล้องในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1, 2 และ 3 ส่วนความสอดคล้องในแต่ละกลุ่มพบว่าสำหรับระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความสอดคล้องในระดับมากในกลุ่มของอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค อาชีพ และนันทนาการ ส่วนกลุ่มที่อยู่อาศัย และคมนาคม อยู่ในระดับปานกลาง สำหรับระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสอดคล้องในระดับมากในกลุ่มของ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม คมนาคม อาชีพ และนันทนาการ ยกเว้นกลุ่มยารักษาโรค อยู่ในระดับปานกลาง ส่วนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสอดคล้องในระดับมากในกลุ่มของอาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค อาชีพ และนันทนาการ ยกเว้นกลุ่มคมนาคม อยู่ในระดับปานกลาง จึงแสดงให้เห็นว่าสามารถนำหลักการวิทยาศาสตร์เหล่านั้นไปสอดคล้องเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นทั้ง 3 ระดับได้ดีเช่นกัน

จากผลการประเมินกล่าวได้ว่าสามารถนำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในกลุ่มต่าง ๆ ที่ทำการวิเคราะห์ว่ามีหลักการวิทยาศาสตร์อยู่ไปสอดคล้องในทั้งกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตในระดับประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 และในรายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นได้เป็นอย่างดี โดยอาจจัดเป็นกรณีตัวอย่างของเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง หรือจัดเป็นกิจกรรมเสริมในการเรียนการสอนในเนื้อหานั้น หรือจัดทำเป็นโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอตัวอย่างงานไว้แล้วในบทที่ 4 ตาราง 16 เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้สนใจนำไปพัฒนาให้เหมาะสมกับเนื้อหาและแหล่งภูมิปัญญาที่มีอยู่ในแหล่งที่โรงเรียนตั้งอยู่เพื่อให้การเรียนการสอนเกิดประโยชน์สูงสุดและมีความหลากหลายในด้าน ตัวอย่าง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

อภิปรายผล

จากผลการศึกษาครั้งนี้สามารถนำมาอภิปรายผล โดยแบ่งตามผลการสรุปได้เป็น 3 ประเด็น ดังนี้

1. การจัดแบ่งกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบน

จากผลการศึกษาที่ได้ แสดงให้เห็นว่าตัวอย่างของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนของแต่ละกลุ่มที่ผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์นั้นสอดคล้องกับเนื้อหาทางภูมิปัญญาในกลุ่มนั้นจริง เพราะภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านเป็นสิ่งที่มีความเก่าแก่และมีมานานและผูกพันกับวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของผู้คนมาแต่เดิมสามารถนำมาใช้แก้ปัญหาและช่วยให้การดำเนินชีวิตเป็นไปอย่างสงบสุข สอดคล้องกับทั้งธรรมชาติและสังคม ทั้งตัวภูมิปัญญาท้องถิ่นหรือภูมิปัญญาชาวบ้านยังเป็นของชุมชนหรือเป็นของกลาง ไม่อาจมีผู้ใดอ้างสิทธิ์เป็นกรรมสิทธิ์ส่วนตัว จึงยังประโยชน์ให้กับคนทั้งหลายโดยไม่มีลิขสิทธิ์ หากจะมีการการเรียกร้องค่าตอบแทนความรู้บ้างก็ในนามของ "คำบูชาครู" อย่างในกรณีของการรักษาโรคโดยใช้สมุนไพรของหมอพื้นบ้านก็อยู่ในกรอบมาตรฐานที่ชุมชนเป็นผู้กำหนดราคาคือ จุดแข็งของภูมิปัญญาท้องถิ่น (ฉลาดชาย รมิตานนท์ 2543 : 21) เพราะจากการที่

ผู้วิจัยได้ลงไปสำรวจข้อมูลทั้งเมืองต้นและโดยละเอียด ตามจังหวัดต่าง ๆ 8 จังหวัดซึ่งเป็นขอบเขตของงานวิจัย ก็พบว่าประชาชนส่วนใหญ่ก็ยังใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการดำเนินชีวิตอยู่ตามปัจจัยสี่ อาจจะมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงบ้างในทางที่ทันสมัยขึ้นเนื่องจากมีสิ่งอำนวยความสะดวกเพิ่มขึ้น เช่น มีโทรทัศน์ วิทยุ ในการรับข่าวสารและให้ความบันเทิง มีจักรยานยนต์ใช้ในการเดินทางที่สะดวกขึ้น มีอาหารสำเร็จรูปหลายอย่างที่ทำให้การทำอาหารอาจเปลี่ยนไป แต่ก็ไม่ใช่เป็นสิ่งสำคัญที่จะมาบีบบบาทต่อการดำเนินชีวิตที่มีมาแต่เดิม โดยเฉพาะชุมชนในส่วนที่อยู่รอบนอกตัวจังหวัดออกไป หากบางครั้งมีการผสมผสานระหว่างของใหม่กับของเก่าด้วย ดังตัวอย่าง เช่น จากการได้ไปสัมภาษณ์ อัยย์ใจคำ ตาปัญญา ที่มีความรู้ความชำนาญในการทำเครื่องดนตรีและของเล่น ก็พบว่าวิธีการทำเครื่องดนตรีก็ยังคงใช้หลักการเดิมอยู่เพียงแต่อาจมีการใช้วัสดุเปลี่ยนไปบ้าง เช่น ใช้สายกีตาร์แทนสายลวดในตัวซึ่งเพราะมีมาตรฐานและหาง่ายกว่า แต่ก็ยังสามารถคงคุณภาพและความไพเราะของเครื่องดนตรีชนิดนี้ได้เช่นเดิม มีการใช้กาบติดไม้ที่ซื้อจากร้านค้ามาใช้ในการติดไม้ในเครื่องดนตรี และของเล่น ซึ่งทำให้ประหยัดเวลา เนื่องจากแห้งเร็วกว่ากาบจากยางไม้ที่ใช้แต่เดิม และติดได้ทนทานกว่า หรือในการทำเครื่องเงินนั้นจำเป็นต้องใช้ที่สุบลมเพื่อเป่าลมลงในเตาหลอมโลหะเงินเพื่อให้ได้ความร้อนสูงขึ้น แต่เดิมก็ใช้เตา ซึ่งเป็นที่สุบลมแบบเดิมแต่อาจไม่สะดวกเพราะต้องใช้คนช่วยในการสุบลม จึงหันมาใช้พัดลมตั้งโต๊ะแทนโดยมีการปรับปรุงเพิ่มเติมแผ่นโลหะทำเป็นปล่องเพื่อบังคับลมให้ลงไปในเตาโดยตรง หรือใช้พัดลมที่ใช้เป่าโดยตรงที่มีลักษณะคล้ายกันหอยช่วยในการเป่าลม ซึ่งทำให้สะดวกมากขึ้น แต่ก็ไม่ได้ทำให้กระบวนการทำเครื่องเงินเปลี่ยนแปลงไปอย่างสิ้นเชิง หรือการทำเครื่องปั้นดินเผาประเภทถ้วยชามที่จังหวัดลำปาง ก็มีการนำมอเตอร์มาช่วยในการหมุนแป้นที่ใช้ในการปั้นถ้วยชามซึ่งทำให้ปั้นได้สะดวกและรวดเร็วขึ้นเหล่านี้เป็นการแสดงให้เห็นถึงข้อค้นพบที่น่าสนใจ 2 ประการ คือ

1. ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านมีลักษณะเป็นพลวัต กล่าวคือมีการพัฒนาปรับปรุงอยู่ตลอดเวลา โดยผู้ใช้ภูมิปัญญาหรือเทคโนโลยีเหล่านั้นมีใจกว้างและสนใจยอมรับสิ่งใหม่ๆ ที่เข้ามาในชุมชน และเมื่อเห็นว่าเป็นประโยชน์ก็ทำการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงใช้สิ่งเหล่านั้นให้เหมาะกับภูมิปัญญาหรือเทคโนโลยีเหล่านั้นโดยมิได้ทำให้หลักการ หรือภาพรวมของภูมิปัญญาหรือเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงไปแต่อย่างใด แต่ทำให้การทำงานสะดวก รวดเร็วขึ้น และได้ผล หรือผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่มีคุณภาพ มาตรฐานดีขึ้น

2. แสดงถึงความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้ใช้ภูมิปัญญาหรือเทคโนโลยี ฉะนั้นการที่จะกล่าวว่าภูมิปัญญาหรือเทคโนโลยีเหล่านั้นล้าสมัย ไม่เหมาะสม จึงน่าจะเป็นคำกล่าวที่ไม่ถูกต้องนัก เพียงแต่ว่าพื้นฐานความรู้ของผู้ใช้อาจมีไม่มากนัก จึงทำให้การพัฒนาปรับปรุงมีขีดจำกัด จึงเป็นสิ่งที่นักวิชาการในศาสตร์ต่างๆ ทั้งหลายน่าจะให้ความสนใจและให้ความร่วมมือกับผู้ใช้ภูมิปัญญาหรือเทคโนโลยีเหล่านั้นในการใช้ความรู้ทางวิชาการไปช่วยพัฒนาปรับปรุงให้ดีขึ้น อันจะก่อให้เกิดองค์ความรู้และเทคโนโลยี หรือผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ซึ่งเหมาะสม

กับสังคมของเรามากกว่าและจัดเป็นการพัฒนาแบบยั่งยืน (Sustainable development) ซึ่งยอมให้ประโยชน์ต่อคนไทยด้วยกันเอง ดังที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชมหาราช ได้ทรงมีพระราชดำริในเรื่องของเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency economy) (พระบรมราโชวาทเนื่องในงานถวายพระราชสดุดีเฉลิมพระชนมพรรษา 4 ธันวาคม พ.ศ. 2542) ซึ่งเป็นการให้คนไทยสามารถดำรงชีวิตได้อย่างสงบสุข กล่าวคือรู้จักใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง ครอบครัว ชุมชน ก่อน เมื่อมีมากพอหรือเหลือจากที่ใช้จึงนำไปจำหน่ายโดยมีกลไกในด้านการตลาดที่เหมาะสมเพื่อไม่ให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบขึ้นได้ ชุมชนก็จะมีความเข้มแข็งและอยู่กันอย่างสงบสุขได้ในที่สุด

ถึงแม้ในปัจจุบันจะมีหน่วยงานของรัฐ หรือเอกชนได้เข้าไปสนับสนุนให้ความร่วมมืออยู่บ้างก็ตาม แต่ก็ยังมีให้มากและหลากหลายกว่านี้ อีกทั้งการให้ความช่วยเหลือสนับสนุนของหน่วยงานควรเป็นในลักษณะความร่วมมือที่เกิดจากความต้องการของทั้งสองฝ่ายควรมีการพึงข้อปัญหาความคิดเห็นและการเสนอแนะร่วมกันมากกว่าจะมาจากทางหน่วยงานของรัฐเพียงทางเดียวก็จะทำให้การพัฒนานั้นประสบความสำเร็จและเป็นไปตามความต้องการของชุมชนอย่างแท้จริง

2. การวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบน ที่มีหลักการวิทยาศาสตร์แทรกอยู่

จากผลการศึกษาในประเด็นนี้พบว่าภูมิปัญญาท้องถิ่น หรือภูมิปัญญาชาวบ้านเป็นองค์ความรู้ที่เกิดจากความรู้ความเข้าใจธรรมชาติ พืชและสัตว์ในระบบนิเวศที่พวกเขาดำรงชีวิตอยู่ เป็นองค์ความรู้ที่เกิดจากการใช้จริงในชีวิตประจำวันอย่างได้ผลมาเป็นเวลานานนับร้อย ๆ ปีขึ้นไป พร้อมกันนั้นก็ได้รับการถ่ายทอดลงมา เป็นความรู้ที่ไม่จำเป็นต้องทดสอบทดลองหากใช้ได้เลยโดยไม่ต้องตั้งคำถาม อันเป็นลักษณะสำคัญของภูมิปัญญาชาวบ้าน หรือภูมิปัญญาท้องถิ่น (ฉลาดชาย รมิตานนท์ 2543 : 21)

อย่างไรก็ดีหลักการวิทยาศาสตร์ที่พบในภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนนั้นส่วนใหญ่เป็นองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ที่ไม่ยากหรือซับซ้อนนัก อีกทั้งเทคโนโลยีก็อยู่ในระดับพื้นฐาน หรือระดับกลาง (Low or middle technology) ซึ่งจากการศึกษาของผู้วิจัยเอง ตลอดจนได้ปรึกษาหารือกับผู้ที่เกี่ยวข้องทางด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน ทั้งผู้ใช้ ผู้สนใจ ผู้เชี่ยวชาญในภูมิปัญญาเหล่านั้น ตลอดจนครูอาจารย์ผู้นำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านไปประยุกต์ใช้จัดการเรียนการสอนจนประสบผลสำเร็จ ว่าการที่เป็นเช่นนั้นน่าจะมาจากสาเหตุ 4 ประการ คือ

1. ตัวภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านเหล่านั้นสามารถแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้แล้วในระดับหนึ่ง จึงไม่จำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าให้ลึกซึ้งต่อไป ประกอบกับวิถีดำเนินชีวิตส่วนใหญ่ผูกพันกับความเชื่อในทางศาสนา ในด้านของความพอ ไม่ละโมภ รู้จักเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ แบ่งปันในทุกด้าน ทำให้องค์ความรู้เหล่านั้นไม่ได้ถูกเอ่ยอ้างว่าเป็นของผู้ใดโดยตรง อย่างมากก็เพียงถูก

อ้างถึงในฐานะผู้เชี่ยวชาญหรือชำนาญการ ซึ่งผู้ที่สนใจศึกษาต้องไปฝากตัวเป็นศิษย์ และการเรียนรู้ก็ไม่ได้ถูกทำให้เป็นระบบโรงเรียนอย่างเช่นในปัจจุบัน หากค่าเล่าเรียนก็คือแรงงานของลูกศิษย์เองที่เข้าไปอาศัยอยู่ด้วยและรับใช้ทำงานต่างๆ เพื่อแลกเปลี่ยนกับความรู้ที่จะได้มา จะมีก็เพียงแต่ค่ายครูเล็กน้อยอันเป็นธรรมเนียมเท่านั้น และเชื่อว่าผู้ที่เป็นศิษย์จะได้รับการถ่ายทอดความรู้ทุกคนก็หาไม่ ขึ้นอยู่กับอุปนิสัยใจคอซึ่งผู้เป็นครูก็จะดูได้ขณะที่เข้ามาอาศัยอยู่ด้วยอันเป็นการพิจารณาถึงคุณธรรมของผู้ที่จะได้รับการถ่ายทอดความรู้ในอีกทางหนึ่งด้วย ด้วยเหตุนี้ น่าจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านเหล่านี้ไม่ได้ถูกค้นคว้าพัฒนาปรับปรุงให้เป็นองค์ความรู้ในระดับสูงได้

2. ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในบางเรื่องมีอันตรายต่อผู้ใช้ ปรากฏในสมัยก่อนอาจพบว่าภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านบางเรื่องหากพัฒนาต่อไปอาจทำให้เกิดอันตราย หรือผลเสียหายมากมายได้ดังตัวอย่าง เช่น เรื่องของดินปืน ที่ใช้ในการทำดอกไม้ไฟ บั้งไฟ ซึ่งมีกำเนิดมาจากเมืองจีน นั้นคนทางตะวันออกก็เพียงแต่นำมาทำเป็นของเล่นในงานเทศกาลมากกว่าจะพัฒนาไปเป็นอาวุธในการทำสงครามจะมีบ้างก็คือ ปรากฏในสามก๊ก นั้นกล่าวถึงขงเบ้งได้ใช้ดินระเบิดในการรบกับกองทัพของสุมาอี้และเบ้งเฮก แต่ก็ไม่ได้พัฒนาไปมากกว่านั้น ซึ่งอาจเป็นเพราะคนในสมัยก่อนเห็นอันตรายและโทษของดินปืนว่ามีมากกว่าคุณจึงได้ระงับยับยั้งไม่ให้มีการศึกษาค้นคว้าต่อไป ในภายหลังคนทางตะวันตกได้เดินทางมาพบสิ่งเหล่านี้เข้าจึงนำไปเผยแพร่และได้มีการคิดค้นต่อไปจนกระทั่งสามารถนำมาทำเป็นอาวุธได้ในที่สุดแต่ก็พบว่ามีความอันตรายในการทำสายลักรุนแรง ดังที่เห็นกันอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งขัดกับความเชื่อในทางศาสนาของคนตะวันออก

3. ไม่มีแรงกระตุ้น หรือความต้องการจากชุมชนอื่น เนื่องจากภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในบางเรื่องอาจเหมาะสมกับบางท้องถิ่น เช่น เรื่องของฝายนั้นเหมาะกับสภาพพื้นที่ทางภาคเหนือ แต่ไม่จำเป็นต่อพื้นที่ทางภาคกลาง หรือเครื่องมือเครื่องใช้ที่ได้จากการจักสานในแต่ละท้องถิ่นก็สามารถสร้างขึ้นเองได้เพียงแต่อาจมีรูปแบบ ลักษณะแตกต่างกันไปบ้างเท่านั้น ทำให้ไม่มีแรงกระตุ้นที่จะทำให้เกิดการพัฒนาองค์ความรู้หรือเทคโนโลยีให้มากไปกว่าที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวันจึงน่าจะเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านไม่แพร่หลายมากนัก

4. ไม่มีแหล่งเผยแพร่วิทยาการให้เป็นที่รู้จักยอมรับหรือมีแหล่งทุนที่ช่วยให้มีการพัฒนาจนเป็นอุตสาหกรรม จากที่กล่าวแล้วในข้อ 1 ว่าในสมัยก่อนการถ่ายทอดความรู้นั้นเป็นการถ่ายทอดผ่านลูกหลานในครอบครัว หรืออาศัยการฝากตัวเป็นลูกศิษย์กับครูหรือผู้มีอาชีพหรือความรู้ในเรื่องที่ตนสนใจ และอยู่กันรับใช้ช่วยเหลืองานในบ้านของครูผู้นั้นเพื่อศึกษานิสัยใจคอของลูกศิษย์ก่อนว่าดีพอที่จะถ่ายทอดความรู้หรือไม่ วิทยาการต่างๆ จึงถูกเผยแพร่ไปได้ไม่กว้างขวางนัก บางศาสตร์อาจสาบสูญไปแล้วเนื่องจากผู้ที่มีความรู้หาศิษย์ดีที่จะถ่ายทอดไม่ได้จึงปล่อยให้ตายไปกับตน อีกทั้งแหล่งที่จะเผยแพร่ความรู้ที่เป็นระบบเช่นโรงเรียนก็ไม่มี อย่างมากก็อาศัยวัดเป็นแหล่งเผยแพร่ความรู้ในลักษณะวิทยาทานเสียมากเงินทุนในการดำเนินการที่จะเผยแพร่ความรู้จึงมีไม่มาก อีกทั้งไม่

ได้รับการสนับสนุนในด้านเงินทุนเพื่อพัฒนาจนเป็นอุตสาหกรรม แต่อย่างไรก็ดีในปัจจุบันจะพบว่า มีอาชีพหัตถกรรมหลายอย่างที่พัฒนาไปจนเป็นอุตสาหกรรมขนาดย่อม เช่น การแกะสลักไม้ การทอผ้าไหม การทำร่ม เป็นต้น เนื่องจากการติดต่อสื่อสารและการคมนาคมสะดวกมากขึ้นจึงมีการเผยแพร่ชิ้นงานเหล่านี้ออกไปยังพื้นที่อื่น รวมทั้งต่างประเทศด้วย จึงทำให้ความต้องการงานเหล่านี้เพิ่มมากขึ้นตามลำดับ

จากที่กล่าวแล้วคงพอจะเป็นแนวทางหนึ่งที่อธิบายได้ว่าเหตุใดภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านจึงไม่ได้ถูกพัฒนาไปมากกว่าที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ แต่อย่างไรก็ตามตัวภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านก็เชื่อว่าไม่มีหลักการทางวิทยาศาสตร์อยู่เลย จึงเป็นประเด็นหนึ่งที่ผู้วิจัยมีความสนใจปรารถนาที่จะทำการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อให้เกิดมุมมองใหม่ต่อภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน ว่ายังมีสาระและประโยชน์ หากเราสามารถนำมาศึกษาพิจารณาาก็จะได้ความรู้ที่มากมายและหากถ่ายทอดผ่านกระบวนการศึกษาไปยังเยาวชนได้ก็อาจเป็นทางหนึ่งที่ช่วยกระตุ้นให้เยาวชนนำความรู้เหล่านี้ไปต่อยอด หรือผสมผสานกับความรู้ใหม่ที่ได้รับมาให้เกิดเป็นองค์ความรู้ที่เหมาะสมกับสังคมไทย อันจะทำให้เราสามารถพึ่งตนเองได้ไม่ต้องอาศัยความรู้หรือเทคโนโลยีจากภายนอกตลอดเวลา

3. การนำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนไปสอดแทรกในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของระดับประถมศึกษาปีที่ 5 และประถมศึกษาปีที่ 6 และในรายวิชาวิทยาศาสตร์ (วิชาบังคับ) ของระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

สำหรับเหตุผลในการที่ผู้วิจัยเลือกที่จะสอดแทรกภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนลงในหลักสูตรระดับนี้ ก็เนื่องจากว่าเป็นระดับนักเรียนที่เหมาะสม กล่าวคือ ระดับประถมศึกษาตอนปลาย คือ ประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 นักเรียนมีวัยวุฒิมากพอที่จะศึกษาในเรื่องเหล่านี้ได้ และส่วนใหญ่ยังศึกษาอยู่ในโรงเรียนที่อยู่ในสังคมที่ตนอาศัยอยู่ จึงสามารถเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่มีในท้องถิ่นที่ตนอาศัยอยู่ กับบทเรียนที่เรียนในโรงเรียนได้ง่ายและเป็นรูปธรรมชัดเจนมากกว่า ส่วนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น นักเรียนจะได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่จัดเป็นรายวิชาหนึ่งในหลักสูตร และเป็นวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันเป็นส่วนใหญ่ จึงสามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์ที่ได้รับนำมาบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่นำมาเป็นตัวอย่างได้ หรือกล่าวโดยสรุปได้ว่า ในระดับประถมศึกษา นักเรียนจะได้ศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านเป็นตัวหลักและมีวิทยาศาสตร์เข้าไปเกี่ยวข้องด้วย ในขณะที่ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นนักเรียนจะได้ศึกษาวิทยาศาสตร์เป็นตัวหลัก และมีภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านเป็นตัวอย่างในการศึกษาที่สามารถอธิบายด้วยหลักการวิทยาศาสตร์ที่เรียนมาได้ อันสอดคล้องกับหลักการการจัดประสบการณ์ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการบรรลุความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์

(AAAS) ได้เสนอไว้ (ดังรายละเอียดในบทที่ 2 หัวข้อที่ 5 เรื่อง ประสิทธิภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการบรรลุความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ หน้า 84-88)

อีกทั้งการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาช่วยหรือใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน นั้นจัดเป็นการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาสัมพันธ์กับสังคมซึ่งสอดคล้องกับการหลักการการจัดหลักสูตรวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม (Science technology and Society หรือ STS) ที่ UNESCO ได้เสนอไว้ว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เหมาะสมในปัจจุบัน และสามารถตอบสนองความต้องการของสังคมได้ดีที่สุดทางหนึ่ง

อีกประการหนึ่งการนำหลักการวิทยาศาสตร์มาอธิบายภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านนั้นเท่ากับการแสดงถึงการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันอย่างได้ผลและใช้ในระดับพื้นฐานของการดำรงชีวิตของคนเรา อันจะสะท้อนให้เห็นถึงข้อค้นพบ 2 ประการ คือ

1. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่ใช่ศาสตร์ที่ยากต่อการศึกษา ดังที่คนทั่วไปมี

ความเข้าใจกันมาตลอด หากแต่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องอยู่ในชีวิตประจำวันของเรา สามารถนำเอาสิ่งของที่อยู่รอบตัว หรือที่ใช้อยู่มาอธิบายด้วยวิทยาศาสตร์ได้อย่างง่าย ๆ ในระดับหนึ่ง ซึ่งจะเป็นสิ่งที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการจุดประกายความคิด และเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถนำไปเชื่อมต่อหรือประสานกับความรู้ที่จะได้รับใหม่เกิดเป็นความรู้ที่เหมาะสมกับตัวของตนเองในอันที่จะพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ต่อไป

2. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีในภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน

นั้นอยู่ในระดับพื้นฐาน (grass root) เป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อนนัก แต่สามารถใช้แก้ปัญหาในการดำรงชีวิตของคนอย่างได้ผลมาเป็นเวลาช้านานและถูกพัฒนาให้เข้ากับบริบทของสังคมในแต่ละยุคสมัยมาตลอดได้อย่างแนบเนียนเหมาะสมโดยไม่เกิดความขัดแย้งที่ชัดเจนดังเช่นในปัจจุบัน

จากข้อค้นพบทั้ง 2 ประการแสดงให้เห็นว่าการศึกษาในเรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านไม่ว่าจะเป็นทางด้านวิทยาศาสตร์หรือสังคมศาสตร์ น่าจะนำมาเป็นตัวอย่างที่ดีให้เยาวชนในรุ่นหลังได้ศึกษาเพื่อให้เกิดความเข้าใจ ช่างซึ่ง และตระหนักในเรื่องเหล่านี้ก็จะทำให้เกิดความภาคภูมิใจ และยอมรับว่าเป็นเอกลักษณ์ของชาติไทยเองซึ่งแตกต่างจากชาติอื่น เพราะกระแสของโลกาภิวัตน์ (Globalization) และยุคแห่งข้อมูลข่าวสาร (Information technology) อันจะทำให้ประเทศต่าง ๆ ในโลกสามารถติดต่อสื่อสารและมีการถ่ายทอดความรู้ข่าวสารได้อย่างรวดเร็วทำให้เกิดการถ่ายทอดรูปแบบในการดำรงชีวิตที่คล้ายคลึงกัน วัฒนธรรมและภูมิปัญญาที่เป็นรากเหง้าของแต่ละประเทศจึงเป็นตัวบ่งชี้สำคัญอันหนึ่งที่จะบอกความแตกต่างของชาติหรือประเทศนั้นว่าแตกต่างจากประเทศอื่นอย่างไร ปัจจุบันการค้นคว้าถึงภูมิปัญญาของแต่ละประเทศโดยเฉพาะประเทศที่มีกำเนิดมาช้านานอย่างเช่นประเทศไทย จึงเริ่มเป็นกระแสที่คนในชาตินั้นสนใจทำการศึกษาจนจัดว่าเริ่มเป็นกระแสความสนใจของโลกได้แล้วเช่นกัน อีกทั้งหากได้นำเอาภูมิปัญญาท้องถิ่นและ

เทคโนโลยีพื้นบ้านมาศึกษาและนำมาให้นักเรียนค้นคว้าทดลองทำให้เกิดการพัฒนาจากเดิม
ยอมให้ประโยชน์มากขึ้นและมีผลต่อการพัฒนาชาติด้วย

จากผลการประเมินทั้งสองระดับแสดงว่าสามารถนำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยี
พื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนไปสอดแทรกในหลักสูตรได้ โดยอาจทำเป็นกิจกรรมทั้งในบทเรียนและ
เสริมบทเรียน แล้วแต่ครูผู้สอนจะนำไปพัฒนาปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพท้องถิ่นและบรรยากาศ
การเรียนการสอนในโรงเรียนของตน โดยผู้วิจัยได้เสนอแนวทางในการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นและ
เทคโนโลยีพื้นบ้านไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ไว้แล้ว (ดังรายละเอียดใน
บทที่ 4 ตาราง 16) โดยเน้นการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางของหลักสูตร
ใหม่ที่จะประกาศใช้ในปี พ.ศ. 2545 นี้ ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ (contents) ด้วย
ตนเองโดยครูเป็นผู้จัดบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ นั่นคือการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ อีกทั้งการทำ
โครงงานวิทยาศาสตร์ก็เป็นแนวทางหนึ่งในการทำให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้โดยการใช้
กระบวนการหาความรู้ก็คือ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (science process) นั่นเอง

นอกจากนี้ครูผู้สอนควรได้สอดแทรกกระบวนการที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการที่
ได้มาซึ่งองค์ความรู้ของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านเพื่อให้เกิดเจตคติ (attitude) ที่ดี
ทั้งต่อภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านเองและในวิชาวิทยาศาสตร์ด้วย และครูผู้สอนเอง
อาจแนะนำให้ผู้เรียนได้คิดประดิษฐ์สิ่งใหม่ๆจากฐานความรู้วิทยาศาสตร์ในเรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่น
และเทคโนโลยีพื้นบ้านที่ได้นำไปสอดแทรกไว้ทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาโดย
ผนวกเข้ากับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ตามหลักการที่ว่า วิทยาศาสตร์ไม่ควรจบลงที่
ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ในสาระวิชาเท่านั้น หากแต่ควรขยายผลสู่การประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ๆด้วย
(ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์ 2542 : 8)

กล่าวโดยสรุปสำหรับงานวิจัยชิ้นนี้ผู้วิจัยได้พยายามสำรวจ ศึกษา ค้นคว้าภูมิปัญญา
ท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบน เพื่อทำการจัดกลุ่มและวิเคราะห์ถึงหลักการ
วิทยาศาสตร์ที่แทรกอยู่ จากนั้นจึงได้นำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านเหล่านี้มา
สอดแทรกลงในรายวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งในระดับประถมศึกษาตอนปลาย (ประถมศึกษาปีที่ 5-6)
และในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินในแต่ละขั้นตอนและก็ได้การ
ยอมรับว่าสอดคล้อง อย่างไรก็ตามงานวิจัยชิ้นนี้เป็นงานวิจัยชิ้นแรกที่เกี่ยวข้องในลักษณะนี้ทำให้
ข้อมูลที่ได้มายังไม่ครบถ้วน จัดเป็นเพียงงานวิจัยนำร่อง (pilot project) ที่ผู้ที่สนใจสามารถนำไป
ศึกษาขยายผลต่อได้ ดังที่มีนักศึกษาในระดับปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สนใจนำแนวคิดในการนำหลักการวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ในภูมิปัญญาท้องถิ่นและ
เทคโนโลยีพื้นบ้านไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาที่ผู้วิจัยได้เสนอไว้เข้าไปทำ
เป็นหัวข้อวิทยานิพนธ์ จำนวน 2 คน ซึ่งได้รับการอนุมัติให้ทำการวิจัยได้ และกำลังดำเนินการวิจัย
อยู่ จึงนับเป็นการสานต่อแนวคิดนี้ให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น ดังที่จะขอเสนอแนะแนวทางในการ
ศึกษาไว้ในหัวข้อต่อไป

ข้อเสนอแนะ

สำหรับในส่วนนี้ผู้วิจัยได้แบ่งการเสนอข้อเสนอแนะออกเป็น 2 ส่วน คือในส่วนของการนำผลการวิจัยไปใช้ และในส่วนของการทำวิจัยในครั้งต่อไป ดังมีรายละเอียด ดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยที่ได้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์โดยแยกเป็นประเด็นต่าง ๆ ได้ ดังนี้

1. การจัดกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบน

สามารถนำผลการศึกษาในส่วนนี้ไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ได้ คือ

1.1 สามารถใช้เป็นฐานข้อมูลในการสืบค้นหาแหล่งของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนที่สนใจจะศึกษา เพื่อจะได้ลงไปสำรวจศึกษาข้อมูลเหล่านั้นได้โดยละเอียด

1.2 เป็นแนวทางในการจัดกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภูมิภาคอื่นหรือแหล่งอื่นได้

1.3 เป็นส่วนที่ใช้อ้างอิงถึงกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่สนใจจะศึกษา เช่น เครื่องนุ่งห่มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หรือภาคใต้ ว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไรกับของทางภาคเหนือ

1.4 ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนในกลุ่มต่างๆ ที่ปรากฏอยู่ในภาคผนวก ค อาจใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภูมิภาคอื่นได้

1.5 ประเด็นที่ใช้ในการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนในกลุ่มต่างๆ 3 ประเด็นได้แก่ วัสดุ กระบวนการ และการนำไปใช้ อาจใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ และอาจมีการเสนอประเด็นในการวิเคราะห์อื่นเพิ่มเติมได้

2. การวิเคราะห์หลักการทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ในภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบน

สามารถนำผลการศึกษาในส่วนนี้ไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ได้ คือ

2.1 ใช้เป็นฐานข้อมูลในการวิเคราะห์หลักการทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ในภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านกลุ่มต่างๆ ในภูมิภาคอื่นได้

2.2 ใช้เป็นข้อมูลในการอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ในภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนกลุ่มต่างๆ ได้ เมื่อมีการจัดกิจกรรมพาผู้สนใจไปศึกษาในแหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบน เหล่านั้นจริง ๆ

2.3 เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านอื่น ๆ ที่ไม่ได้วิเคราะห์ไว้ทั้งในภาคเหนือตอนบนเอง และในภูมิภาคอื่นได้

2.4 นำหลักการวิทยาศาสตร์ที่วิเคราะห์ไว้ในกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านเหล่านั้นไปพัฒนา ปรับปรุงให้เกิดองค์ความรู้ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ เพื่อให้ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านเหล่านั้นทันกับยุคสมัยมากขึ้น รวมทั้งสิ่งประดิษฐ์ใหม่เหล่านั้นจะทำให้การใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านเหล่านั้นสะดวกรวดเร็ว และให้ประโยชน์มากยิ่งขึ้นโดยเฉพาะในกลุ่มของอาชีพ

2.5 ใช้เป็นตัวอย่างให้เยาวชนได้ศึกษาเพื่อให้เกิดความชื่นชมและตระหนักว่าภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านเหล่านั้นมีคุณค่าอยู่ในตัวของมันเอง และสามารถอธิบายด้วยศาสตร์ต่างๆ ได้ไม่ว่าจะเป็นด้านสังคมศาสตร์หรือด้านวิทยาศาสตร์

3. แนวทางในการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในกลุ่มต่างๆ ไปสอดแทรกในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (ในส่วนเนื้อหาที่เป็นวิทยาศาสตร์) ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และประถมศึกษาปีที่ 6 และรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามหลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2521 (ปรับปรุง พ.ศ. 2533)

สามารถนำผลการศึกษาในส่วนนี้ไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ได้คือ

3.1 ครูผู้สอนสามารถเลือกภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่ได้เสนอไว้ในแต่ละระดับมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้โดยตรง หรือโดยการนำมาปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนการสอนของแต่ละโรงเรียนได้

3.2 ครูผู้สอนใช้เป็นแนวทางในการสำรวจภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่มีอยู่ในท้องถิ่นที่โรงเรียนอยู่ และนำมาปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนได้

3.3 ครูผู้สอนสามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร เช่น การพานักเรียนไปทัศนศึกษา โดยใช้แหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่เสนอไว้เป็นแนวทางเพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียนได้

3.4 ครูผู้สอน อาจใช้ตัวอย่างงานที่เสนอไว้ในบทที่ 4 ตาราง 16 มาเป็นหัวข้อให้นักเรียนจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้ ซึ่งจะสนองตอบต่อการใช้หลักสูตรใหม่ในปี พ.ศ. 2545 นี้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

เนื่องจากงานวิจัยในครั้งนี้มีลักษณะเป็นงานวิจัยนำร่องเพื่อให้เห็นภาพรวมของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบนว่าเป็นอย่างไร จำแนกได้เป็นกลุ่มต่างๆ ะไรบ้าง มีหลักการวิทยาศาสตร์ใดแทรกอยู่ และนำผลการวิเคราะห์ที่ได้ไปใช้ในการจัดการศึกษาได้อย่างไร ซึ่งจากผลการศึกษาที่ได้ในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไปโดยแยกเป็น 2 ประเด็น คือ

1. การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน

ในประเด็นนี้ ยังมีหัวข้อการวิจัยที่น่าสนใจแบ่งได้ ดังนี้

1.1 แหล่งของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในเขตภาคเหนือตอนบนเท่านั้น จึงยังมีภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในแหล่งอื่น เช่น จังหวัดหรือภูมิภาคอื่นที่น่าสนใจศึกษาได้อีก เช่น ภาคใต้ ภาคตะวันออกเฉยงเหนือ ภาคตะวันออก ภาคกลาง เป็นต้น ซึ่งเท่าที่ผู้วิจัยสำรวจเบื้องต้นก็มีความหลากหลายและมีลักษณะเฉพาะอยู่ในแต่ละภูมิภาคที่กล่าวแล้ว หรือในแต่ละจังหวัดเองก็อาจทำการการศึกษาได้ โดยศึกษาในด้านที่ว่าภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านใดบ้าง ที่มาของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านเหล่านั้นเป็นอย่างไร ปัจจุบันยังถูกใช้อยู่หรือไม่ ในลักษณะและด้านใดบ้าง

1.2 กลุ่มของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน

จากการจัดกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านตามฐานของปัจจัยสี่และกลุ่มภูมิปัญญาเสริมที่ผู้วิจัยได้เสนอไว้ เป็นแนวทางที่สามารถทำการวิจัยเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในแต่ละกลุ่มให้ละเอียดขึ้น โดยในแต่ละกลุ่มยังมีข้อมูลรายละเอียดที่สามารถแยกทำการการศึกษาได้อีก เช่น ในเรื่องของอาหาร ยังมีเรื่องที่น่าสนใจที่จะศึกษาได้ เช่น เครื่องมือดักจับสัตว์ เครื่องมือที่ใช้ในการเกษตร การจัดการด้านชลประทาน เครื่องเทศที่ใช้ในการปรุงอาหาร เครื่องมือเครื่องใช้ในการปรุงอาหาร เป็นต้น หรือในกลุ่มของที่อยู่อาศัย อาจศึกษารายละเอียดในเรื่องของเทคโนโลยีในการสร้างบ้าน การสร้างโบสถ์ วิหาร เจดีย์ วัสดุและที่มาของวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างบ้านและวัด หรือในด้านอาชีพก็สามารถแยกศึกษาในแต่ละอาชีพที่แบ่งไว้โดยละเอียดได้ เป็นต้น

1.3 เปรียบเทียบภูมิปัญญาภาคเหนือกับภาคอื่น

2. การศึกษาการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน

ในประเด็นนี้อาจแบ่งหัวข้อที่น่าสนใจได้ 3 ลักษณะ คือ

2.1 ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านเป็นฐานในการจัดการเรียนการสอน โดยทำการสำรวจแหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านที่กำหนด เช่น ในจังหวัดลำปาง ว่ามีอะไรบ้าง และนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์หรือรายวิชาอื่นในระดับใดบ้าง โดยอาจใช้แหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านนั้นเป็นแหล่งวิทยาการ

2.2 ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านผสมผสานกับเนื้อหาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ หรือหลักสูตร โดยอาจเลือกภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน อันใดอันหนึ่งในท้องถิ่นที่มีอยู่ มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่ต้องการ เช่น ในท้องถิ่นมีการทอผ้า และพบว่ารายวิชาวิทยาศาสตร์ ว101 บทที่ 3 เรื่องสารเคมีในบ้าน สามารถนำการย้อมสีผ้า ซึ่งเป็นสารเคมีประเภทหนึ่ง มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ เป็นต้น

2.3 ใช้หลักสูตร หรือเนื้อหารายวิชาวิทยาศาสตร์เป็นฐาน เช่นอาจใช้รายวิชาวิทยาศาสตร์เล่มใดเล่มหนึ่ง เป็นหลักและดูว่าในท้องถิ่นนั้นมีภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านใดอยู่บ้างที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้

จากข้อเสนอแนะที่ได้เสนอไว้ หากผู้สนใจจะทำการศึกษาในประเด็นต่างๆทั้งเพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ หรือการนำไปทำเป็นหัวข้อในการวิจัยต่อไปก็ตาม ผู้วิจัยขอฝากข้อคิดไว้เพื่อเป็นประโยชน์ในการหาภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านเหล่านั้นไปใช้ในวงการศึกษา ว่าในการที่จะเข้าไปศึกษาหรือเรียนรู้จากผู้ใดหรือสิ่งใดก็ตาม ควรเข้าไปในลักษณะของผู้ผู้รู้ มีความศรัทธาต่อผู้ที่ให้ความรู้หรือสิ่งของที่จะเข้าไปทำการศึกษาว่า มีองค์ความรู้ มีประโยชน์ และทำการศึกษด้วยความนอบน้อมหรือความเคารพในผู้นั้น หรือสิ่งของเหล่านั้น การศึกษาก็จะได้ผลและได้องค์ความรู้ที่ถูกต้องตามความต้องการ ก่อให้เกิดความเข้าใจในสิ่งเหล่านั้นได้อย่างถ่องแท้ และมีความชื่นชมหรือซาบซึ้งถึงคุณค่าขององค์ความรู้หรือสิ่งเหล่านั้นได้อย่างแท้จริง ทั้งภูมิปัญญาท้องถิ่นและวิทยาศาสตร์เองก็ล้วนมีกำเนิดมาจากธรรมชาติเช่นเดียวกัน ส่วนเทคโนโลยีพื้นบ้านเป็นการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ฉะนั้นจึงไม่น่าแปลกที่จะสามารถอธิบายซึ่งกันและกันได้ อีกทั้งธรรมชาติเป็นสิ่งยิ่งใหญ่และเกิดมาก่อนมีมนุษย์เกิดขึ้นเสียอีก มนุษย์จึงเป็นส่วนหนึ่งของธรรมชาติ ไม่ใช่เป็นผู้ที่ควบคุมธรรมชาติ หากมนุษย์มีการศึกษาเพื่อให้เรียนรู้และปรับตัวเข้ากับธรรมชาติให้สอดคล้องกันก็จะสามารถอยู่ได้อย่างสงบสุขในที่สุด ดังเช่นที่บรรพบุรุษของเราก็เข้าใจในความจริงข้อนี้และถ่ายทอดสิ่งเหล่านี้มาในรูปของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านนั่นเอง

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรรณิการ์ ปัญสงเสริม. (2541). การใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการเรียนการสอนนิชางานประดิษฐ์
เรื่องการประดิษฐ์ของใช้ตามทักษะกระบวนการ 9 ชั้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.
วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (อาชีวศึกษา). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
ถ่ายเอกสาร.
- ก่องกัญจน์ และ ธนกาญจน์ ภัทรกาญจน์. (2529). พิสิกส์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ ;
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- กุลวัชร สิงห์ทอง. (2539). การศึกษาแนวทางการปรับปรุงโครงสร้างรายวิชา ว 305 ตามแนว
วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิตและสังคมสำหรับจังหวัดสระบุรี. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม.
(วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2540). รายงานการวิจัยเรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการจัดการเรียนการสอน
ในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ.
- จักรพันธ์ ปัญจสุวรรณ. (2542). เคมีประยุกต์. กรุงเทพฯ ; โอเดียนสโตร์.
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาควิชาเคมี. (2533). เคมีทั่วไป. กรุงเทพฯ ; สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาควิชาฟิสิกส์. (2541). ฟิสิกส์ 1. กรุงเทพฯ ; สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- จินตนา นัฒสาธ. (2541). การวิเคราะห์ภูมิปัญญาชาวบ้านในหนังสือเรียนภาษาไทย ชุดพื้นฐานภาษา
ระดับประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การสอนภาษาไทย). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.

จิราภรณ์ อรัญะนาถ. (2525). "ผ้าบ้านเชียง," ศิลปากร. 26(4) : 1-25, ก.ย.

ฉลาดชาย รมิตานนท์ และคนอื่นๆ. (2543). วัฒนธรรมการกินของคนเมือง : น้ำพริกและผักพื้นบ้าน
ล้านนา. เชียงใหม่ : โรงพิมพ์มิ่งเมือง.

ชลทิพย์ เอี่ยมสำอางค์ และ วิศนีย์ ศิลตระกูล. (2533). เอกสารการสอนชุดวิชาการพัฒนาและการ
ใช้แหล่งวิทยาการในชุมชน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช..

ชัยวัฒน์ คุประตกุล. (2536). ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางวิชาวิทยาศาสตร์.
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ชาญพงษ์ ถูกจิตร (2542). สมุนไพรกับการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นในชนบทของอำเภอเมือง
จังหวัดพะเยา. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การจัดการมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม). เชียงใหม่ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.

ชำนาญ เขาวีรดิพงษ์. (2534) เอกสารการสอนชุดวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทย.
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์. (2539). ทางเลือกในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ :
แนวคิดและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ดวงกมล.

———. (2542). แนวคิดสืบเนื่องจากหนังสือวิกฤติการณ์วิทยาศาสตร์ศึกษา. กรุงเทพฯ : ถ่ายเอกสาร.

———. (2543). การวัดผลการเรียนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : บริษัท เซ็นเตอร์ดีสคัฟเวอร์ จำกัด.

ธวัช ปุณโณทก, และคนอื่นๆ. (2531). "ภูมิปัญญาชาวบ้านอีสานทัศนะของอาจารย์ปรัชญา
พิณทอง," ใน ทิศทางหมู่บ้านไทย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์หมู่บ้าน.

ธีระชัย ปุณณโชติ. (2536). ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางวิชาวิทยาศาสตร์.
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ธีระชัย ปุณณโชติ และคณะ. (2538). "การพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในยุค
โลกาภิวัตน์" ใน รายงานการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยครั้งที่ 21
(วทท.21) ณ แอมบาสาเดอริชิต์ จอมเทียนชลบุรีระหว่างวันที่ 25-27
ตุลาคม 2538. สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย.

ธีระศักดิ์ วงศ์คำแน่น และ นิรันดร์ ยงไสว. (2534). เทคนิควิทยาพื้นบ้านล้านนา. เชียงใหม่ :
สถาบันวิจัยสังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

นิคม พรหมมาเทพย์. (2539). เรื่องป่าเก่าเล่าล้านนา. เชียงใหม่ : โรงพิมพ์ดาว.

นิตา สะเพียรชัย (2526). ปรัชญาและความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นิธิ เอียวศรีวงศ์. (2537). "ทางสองแพร่งของวิทยาศาสตร์," ใน 30 ปีคณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

บรรจง วรรณสุริยะ. (2535). การสร้างรายวิชาเลือกเสรีวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรมัธยมศึกษา
ตอนต้น พ.ศ. 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) โดยใช้ความรู้จากแหล่งวิทยาการชุมชนใน
จังหวัดลำปาง. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.

บุญคิด วัชรศาสตร์. (2538). คนเมือง อู่คำเมือง. เชียงใหม่ ; ธาราทองการพิมพ์.

ประเวศ วะสี. (2533). "การสร้างสรรค์ภูมิปัญญาไทยเพื่อการพัฒนา" ใน เอกสารประกอบการ
สัมมนาทางวิชาการเรื่อง "ภูมิปัญญาชาวบ้าน" ณ ห้องประชุมหอสมุดแห่งชาติเฉลิม
พระเกียรติ ร.9 จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างวันที่ 10-12 กรกฎาคม 2533. สำนักงาน
คณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ.

ประสิทธิ์ คำภุณ. (2521). คู่มือการเลี้ยงวัวเนื้อวันม. กรุงเทพฯ ; สำนักพิมพ์บรรณกิจ.

ปรีชา สุวรรณพนิจ. (2540). ชีววิทยา. กรุงเทพฯ ; สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พรพจน์ ประเสริฐนิติพงษ์. (2533). การใช้แหล่งวิทยาการชุมชนเพื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดลำพูน.. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา).

เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.

พระธรรมปิฎก (ประยุทธ์ ปยุตโต). (2528). พจนานุกรมพุทธศาสตร์ ฉบับประมวลธรรม. กรุงเทพฯ :
มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.

พิเศษ เจียจันทร์พงษ์. (2537) "ภูมิศาสตร์โบราณล้านนา," ลำเนา. กรุงเทพฯ : กองวิชาประวัติศาสตร์
ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า.

ไพเราะ ทิพย์ทัศน์. (2533). วิทยาศาสตร์ประทับใจ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภพ เลหาไพบุลย์. (2537). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชจำกัด.,

มณี พยอมยงค์. (2537) "วิทยาศาสตร์กับชีวิตชาวล้านนา," ใน 30 ปีคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
เชียงใหม่. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

———. (2529). วัฒนธรรมล้านนาไทย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

มณฑก โกเฮง. (2536). สิ่งทอเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

มลฤดี อภิโกมลกร. (2541). ภูมิปัญญาท้องถิ่นกับความหลากหลายทางชีวภาพ : กรณีศึกษาพื้นที่
ตำบลแม่มอก อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การจัดการมนุษย์กับ
สิ่งแวดล้อม). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.

มะลิฉัตร เอื้ออานันท์. (2540). พจนานุกรมศัพท์และเทคนิคทางศิลปะ. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ.

รัตนะ บัวสนธิ์. (2535). การพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนเพื่อถ่ายทอดภูมิปัญญา
ท้องถิ่น : กรณีศึกษาชุมชนแห่งหนึ่งในเขตภาคกลางตอนล่าง. ปริญญาโท ศศ.ด.

วิทยานิพนธ์
(พัฒนศึกษาศาสตร์) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2531). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525. พิมพ์ครั้งที่ 4.

กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

- รุ่ง แก้วแดง. (2541). *ปฏิวัติการศึกษา*. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- วิชา ทรวงแสง. (2538). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาภาษาอังกฤษและวรรณกรรมไทยด้วย
ภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาวิชาเอกภาษาไทยในวิทยาลัยครู*. วิทยานิพนธ์กศ.ด.
(ภาษาไทย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
ถ่ายเอกสาร.
- วิชิต นันทสุวรรณ. (2528). "ภูมิปัญญาชาวบ้านในงานพัฒนา" *วารสารสังคมพัฒนา*. (5) : 6-11.
- วิลาวรรณ ศรีทอง. (2540). "การพัฒนาชนบทไทย : อดีต ปัจจุบัน อนาคต" *พัฒนาชุมชน*. 36(1) : 39-45.
- ศิริ อามสุโพธิ์. (2536). *เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตในท้องถิ่น*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์
โอเดียนสโตร์.
- สถิตย์ ใจสุนทร. (2528). *การศึกษาสภาพและการใช้แหล่งวิทยาการในท้องถิ่นประกอบการสอนใน
ระดับป.กศ.ชั้นสูง และปริญญาตรีของวิทยาลัยครูเชียงใหม่*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.
(วิทยาศาสตร์ศึกษา). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- สมยศ กิจดำ. (2532). "ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพภูมิศาสตร์กับพืชพันธุ์ธรรมชาติในภาคเหนือ
ของประเทศไทย" *ล้านนา*. กองวิชาประวัติศาสตร์ ส่วนการศึกษาโรงเรียนนายร้อยพระ
จุลจอมเกล้า.
- สร้อยดี อ่องสกุล. (2539). *วัฒนธรรมและการเมืองล้านนา*. กรุงเทพฯ : บริษัทตันอ้อ แกรมมี จำกัด.
- สอ เสถบุตร. (2537). *พจนานุกรมอังกฤษเป็นไทย*. กรุงเทพฯ ; สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.
- สัญญา สัญญาวิวัฒน์. (2535). "ภูมิปัญญาไทย," *พัฒนาชุมชน*. 31(5) : 74-88.
- สามารถ จันทสุรย์. (2533). "ภูมิปัญญาชาวบ้านคืออะไร อย่างไร," *วัฒนธรรมก้าวไปกับความ
เปลี่ยนแปลง*. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ
กระทรวงศึกษาธิการ, อมรินทร์พรินติ้งกรุฟ.
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. (2541). *วิกฤตการณ์วิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย*. กรุงเทพฯ :
บริษัท ดีไซน์ จำกัด.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2539). *คนกับการพัฒนาชนบท*.

เอกสารประกอบการสัมมนา วันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2539 ณ อาคารฐานเศรษฐกิจ
กรุงเทพมหานคร. (อัดสำเนา)

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคเหนือ. (2539). *รายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อมภาคเหนือ พ.ศ.2539*.

เชียงใหม่. เอกสารเผยแพร่สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคเหนือ สำนักงานนโยบายและแผน
สิ่งแวดล้อมกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. (อัดสำเนา).

สิทธิ์ บุตรอินทร์. (2523). *โลกทัศน์ชาวไทยล้านนา*. เชียงใหม่ : ศูนย์หนังสือเชียงใหม่.

ลีปนันท เกตุทัต. (2536). *ความรู้ สื่อนาคต*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

----- (2536). "ความสำคัญของวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีต่อสังคมไทยในปัจจุบันและอนาคต,"

วารสารวิชาการอุดมศึกษา. 3(1) : 54-64 ; ก.ย.-ส.ค.

สุจริต บัวพิมพ์. (2530). *การศึกษาวัฒนธรรมพื้นบ้านในสถาบันอุดมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ ค.ม.

(การสอนภาษาไทย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

สุชาติ ศรีโสภณภรณ์. (2539). *การศึกษาแนวทางการปรับปรุงโครงสร้างรายวิชา 203 ตามแนว*

วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิตและสังคม สำหรับจังหวัดนครปฐม. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.

(วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

สุมาลี ดำรงไชย. (2537). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะ*

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้แบบฝึก

ทักษะการทดลองจากวัสดุในท้องถิ่นกับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.

(วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). *ทฤษฎีและการปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้*

เล่ม 1. กรุงเทพฯ : บริษัทเจเนอรัลบุ๊คส์ เซ็นเตอร์ จำกัด.

- สุวิทย์ เทียรทอง. (2530). *สัตว์การเลี้ยงสัตว์*. กรุงเทพฯ ; โอเดียนสโตร์.
- เสถียร จันทะ. (2542). *ภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการจัดการความหลากหลายทางชีวภาพพืชสมุนไพร : กรณีศึกษาในวิถีชีวิตชุมชนไทลื้อ จังหวัดเชียงราย*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การจัดการมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- เสรี พงศ์พิศ. (2529). *คืนสู่รากเหง้า*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เทียนวรรณ.
- เสน่ห์ จามริก. (2531). "บทสรุป," *วารสารการศึกษาแห่งชาติ*. 22(6) : 5 , ส.ค.-ก.ย.
- เสนอ นิลเดช. (2539). *ศิลปสถาปัตยกรรมล้านนา*. กรุงเทพฯ : เมืองโบราณ.
- แสงจันทร์ จิมพลี. (2539). *การศึกษาแนวทางการปรับปรุงโครงสร้างรายวิชา ว101 ตามแนววิทยาศาสตร์ เพื่อชีวิตและสังคม สำหรับจังหวัดอุทัยธานี*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.(วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- เอนก นาคนบุตร. (2529). "สัมภาษณ์เอนก นาคนบุตร." *วารสารอาจารย์สาร*. 13(5) : 63-65 ; พ.ย.-ธ.ค.
- อัจฉรา แก้วมณี. (2540). *การศึกษาประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนครนาราชบุรี*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- American Association for the Advancement of Science.(1990). *Science for All American*.
New york : Oxford University Press, Inc.
- .(1993). *Benchmark for Science Literacy Project 2061*. New york : Oxford University Press, Inc.
- Orlando, Fals Borda. (1988). "Research by the People : Developing the people's Knowledge" *Convergence*. XXI (2,3) .
- Trojcaak, Davis A. (1979). *Science with Children*. New York : McGrew Hill, Inc.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. ศาสตราจารย์ มณี พยอมยงค์ ข้าราชการบำนาญ
2. รองศาสตราจารย์ ดร. มังกร ทองสุขดี ข้าราชการบำนาญ
3. รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยวัฒน์ คุประตกุล ข้าราชการบำนาญ
4. รองศาสตราจารย์ ดร. สุรินทร์ สังข์อ่อง ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
5. รองศาสตราจารย์ ดร. ประเสริฐ ศรีไพโรจน์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
6. รองศาสตราจารย์ ดร. กาญจนา ชูสุวรรณ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
7. อาจารย์ชัชวาล ปุณฺณัน ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
8. อาจารย์ นันทิยา อัจฉิมารังษี ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
9. อาจารย์ วรณัฐ บุนนาค ภาควิชาศิลปะไทย คณะวิจิตรศิลป์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
10. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุจินดา นิยมานันต์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
11. รองศาสตราจารย์ ประหยัด สายวิเชียร ภาควิชาชีวศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
12. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประภัศร ผลเพิ่ม ภาควิชาชีวศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
13. อาจารย์ ดร. ชติยา กัณหาวงศ์ ภาควิชามัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
14. อาจารย์ ไพบุลย์ อุบันโน ภาควิชาประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
15. อาจารย์จารี สุขบุญสังข์ หมวดดนตรีศึกษา โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
16. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จินตนา มัธยมบุรุษ สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ อำเภอเมือง
จังหวัดเชียงใหม่
17. อาจารย์ ดร. ชชาติ เกิดธรรม สถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาสงครณ
18. อาจารย์ จิรพรรณ แสงหล้า โรงเรียนบ้านกาดวิทยาคม ตำบลแม่วาง
อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

19. อาจารย์ บรรจง วรรณสุริยะ โรงเรียนเสด็จวนชยางค์กุลวิทยา อำเภอเมือง
จังหวัดลำปาง
20. อาจารย์ สุภาภรณ์ มั่นเกตุวิทย์ โรงเรียนบ้านทุ่งเสี้ยว(นารัฐ) ตำบลทุ่งเสี้ยว
อำเภอสันป่าตอง
21. อาจารย์รัตนภรณ์ นันทบัณฑิต โรงเรียนบ้านหนองเต่า ตำบลแม่วิน อำเภอแม่วาง
จังหวัดเชียงใหม่
22. อาจารย์ปรีชา บัววิรัตน์เลิศ สำนักการประถมศึกษา อำเภอคอยสเกิด
จังหวัดเชียงใหม่
23. คุณยุพิน ธนบดีสกุล โรงงานธนบดีสกุล 32 ถนนวัดจองคำ ตำบลพระบาท
อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง
24. คุณศรีนวล ไชยวงศ์ 66 หมู่ 4 ตำบลทุ่งรวงทอง กิ่งอำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่
25. คุณใจคำ ตาปัญญา 701 หมู่ 3 ตำบลบ้านกาด อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่
26. คุณอุ๋น ศรีวิชัย 712 หมู่ 3 ตำบลบ้านกาด อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่
27. คุณศรีไล สอนธิ บ้านควายไทย 300/2 ถนนเชียงใหม่ ตำบลริมเหนือ อำเภอแมริม
จังหวัดเชียงใหม่
28. คุณศิระพร ทองจ๋าม 36/2 หมู่ 10 กิ่งแลน้อย ตำบลบ้านแม อำเภอสันป่าตอง
จังหวัดเชียงใหม่
29. คุณแสงดาว บันสิทธิ์ บ้านไร่ไผ่งาม ตำบลสบเตี๊ยะ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่
30. คุณจักร์พลอย 81 ซอย 8 ถนนราชอุทิศ ตำบลวัดเกต อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

ภาคผนวก ข

ข้อมูลทั่วไปของ 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบน

จังหวัดเชียงใหม่



ลักษณะทั่วไป

นพบุรีศรีนครพิงค์ หรือ "เวียงพิงค์" ของพ่อขุนเม็งรายมหาราช ในอดีตกาล เชียงใหม่วันนี้ เป็นเมืองใหญ่เป็นที่ 2 รองจากกรุงเทพฯ เป็นดินแดนแห่งความสงบสุข ชาวเมืองมีอุปนิสัยโอบอ้อมอารี ยินดีต้อนรับ อาคันตุกะ ด้วยอัธยาศัยไมตรีอันดียิ่ง เป็นเมืองที่งดงาม ด้วยธรรมชาติ เป็นที่ตั้งของพระตำหนัก ภูพิงค์ราชนิเวศน์ มีโบราณสถาน อันเก่าแก่ ควรค่าแก่การถวาทะ และเป็นเมืองแห่งศีลธรรม และวัฒนธรรม อันดีงาม

เชียงใหม่ มีพื้นที่ทั้งหมด 20,107.057 ตารางกิโลเมตร ซึ่งนับว่า มีพื้นที่มากที่สุด ในประเทศห่างจากกรุงเทพฯ ประมาณ 696 กิโลเมตร แบ่งการปกครอง ออกเป็น 22 อำเภอ กับ 2 กิ่งอำเภอคือ อำเภอเมือง อำเภอหางดง อำเภอแม่แตง อำเภอสารภี อำเภอสันกำแพง อำเภอฝาง อำเภอดอยสะเก็ด อำเภอเชียงดาว อำเภอสันทราย อำเภอฮอด อำเภออมก๋อย อำเภอพร้าว อำเภอแม่ริม อำเภอสะเมิง อำเภอจอมทอง อำเภอแม่แจ่ม อำเภอสันป่าตอง อำเภอแม่สาย อำเภอดอยเต่า อำเภอเวียงแหง อำเภอไชยปราการ อำเภอแม่วาง กิ่งอำเภอแม่ออน และกิ่งอำเภอดอยหล่อ สำหรับการเดินทางไป จังหวัดเชียงใหม่ไปได้ทั้งทางรถยนต์ โดยออกจากกรุงเทพฯ ใช้ทางหลวงหมายเลข 1 (พหลโยธิน) ถึงเชียงใหม่ระยะทางประมาณ 695 กิโลเมตร หรือทางรถประจำทางใช้เวลาเดินทางประมาณ 10 ชั่วโมง ทางรถไฟ มีรถด่วน และรถเร็ว ออกจากสถานีรถไฟกรุงเทพฯ ทุกวัน หรือทางเครื่องบิน ใช้เวลาเดินทางประมาณ 1 ชั่วโมง

สถานที่ท่องเที่ยว

ในจังหวัดเชียงใหม่มีสถานที่ท่องเที่ยวอยู่มากมายที่น่าสนใจ ดังมีรายละเอียด ดังนี้

1. วัดสวนดอกอยู่ทางด้านประตูสวนดอกเป็นวัดที่มีบริเวณกว้างขวางมาก มีวิหารหลวง ที่ใหญ่ที่สุดในภาคเหนือ พระประธานเป็นพระพุทธรูปหล่อ องค์ใหญ่ชื่อ พระเจ้าเก้าตื้อ มีเจดีย์ประธาน เป็นเจดีย์ทรงกลมและ กุบริรจุธิของเจ้าตระกูล ณ เชียงใหม่

2. วัดเชียงมั่นอยู่ทางด้านประตูเชียงใหม่ เป็นวัดที่เก่าแก่ที่สุดในจังหวัดเชียงใหม่ ภายในมีเจดีย์ช้างล้อม มี หอพระไตรปิฎก สร้างแบบทางเหนือพระพุทธรูปสำคัญ ๒ องค์ คือ พระแก้วขาว และพระศิลาปางทรมานช้างนาพาคีรี นอกจากนั้นยังมีศิลาจารึก เกี่ยวกับการสร้างเมืองเชียงใหม่ประดิษฐานอยู่ด้วย

3. วัดพระสิงห์ มี วิหาร ทางลานนาที่สมบูรณ์แบบ ภายในมีภาพฝาผนัง เรื่องสังข์ทอง และสุวรรณหงษ์ เป็นที่ประดิษฐาน พระพุทธสิหิงค์ ซึ่งถือว่า เป็นพระพุทธรูปที่สำคัญและศักดิ์สิทธิ์ ของจังหวัดเชียงใหม่

4. วัดเจดีย์หลวง มี เจดีย์องค์ใหญ่ และเก่าแก่ อยู่ภายในวัด ยอดเจดีย์ถูกฟ้าผ่า หัก โค่นลงเมื่อ พ.ศ. 2008 ภายในวัดมี หลักรัณทิล ซึ่งเป็นเสาหลักเมืองเชียงใหม่ อยู่ด้วย นอกจากนี้ หน้าประตูเข้าวิหาร ยังมี บ้านไดนาค ซึ่งเป็นฝีมือเก่าแก่ ได้ชื่อว่าสวยที่สุดในภาคเหนือ

5. วัดเจดีย์เจ็ดยอด หรือวัดโพธารามวิหาร สันนิษฐานว่าสร้างในระหว่างพุทธศตวรรษที่ 8-12 ด้วยฝีมือช่างชาวอินเดีย และได้รับการตกแต่งเพิ่มเติมในรัชสมัยของพระเจ้าติโลกราช สร้างด้วย ศิลาลงประดับด้วยลวดลายปูนปั้น งดงามและเคยเป็นที่ทำสังคายนา พระไตรปิฎกมาครั้งหนึ่งด้วย

6. พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเชียงใหม่ ตั้งอยู่บนถนนสุขุมวิทไฮเวย์ สายเชียงใหม่-ลำปาง ใกล้ๆกับวัดเจ็ดยอด เป็นตึกทรงลานนาไทยประยุกต์ รวบรวมศิลปะและวัฒนธรรม ของภาคเหนือ

7. เวียงกุมกาม เป็นเมืองโบราณ ที่พญามังราย โปรดให้สร้างขึ้น เมื่อ พ.ศ. 1829 มี โบราณสถานปรากฏอยู่ประมาณ 20 แห่ง ทั้งที่เป็นซากโบราณสถานและเป็นวัด ที่มีพระสงฆ์อยู่ ที่สำคัญได้แก่ วัดเจดีย์เหลี่ยม วัดช้างค้ำ และซากเจดีย์วัดกุมกาม วัดน้อย ฯลฯ เวียงกุมกาม ตั้งอยู่ ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ของเมืองเชียงใหม่ ประมาณ 3-4 กิโลเมตร ตามถนนเชียงใหม่-ลำพูน ด้านขวามือ ในเขตตำบลท่าวังตาล อำเภอสารภี

8. สถาบันวิจัยชาวเขา ตั้งอยู่ในบริเวณมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ห่างจากตัวเมือง ไป ตามถนนห้วยแก้วประมาณ 5 กิโลเมตร เป็นที่รวบรวมเรื่องราวต่างๆ เกี่ยวกับชาวเขา ที่อยู่ใน ประเทศไทยโดยทำการศึกษาวิจัย เกี่ยวกับด้านมานุษยวิทยา และความเป็นอยู่ ของชาวเขา

9. สวนรุกขชาติห้วยแก้ว อยู่ข้างมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นที่รวบรวมพันธุ์ไม้ นานา ชนิดไว้ศึกษาเป็นสถานที่ร่มรื่น เหมาะสำหรับพักผ่อน และมีสวนสุขภาพ สำหรับออกกำลังกาย

10. สวนสัตว์เชียงใหม่ อยู่ใกล้กับสวนรุกขชาติ มีสัตว์ทั้งที่อยู่ในเมืองไทยและนำมา จากต่างประเทศให้ชมเป็นจำนวนมาก

11. อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย มีพื้นที่ครอบคลุม อยู่ในท้องที่อำเภอแมริม อำเภอหางดงและอำเภอเมือง มีเนื้อที่ประมาณ 262.50 ตารางกิโลเมตร การเดินทางใช้เส้นทางสายดอยสุเทพ เลี้ยววัดพระธาตุดอยสุเทพ ไปเล็กน้อย จะถึงที่ทำการอุทยานฯ แหล่งท่องเที่ยวที่น่าสนใจในเขตอุทยานฯ ได้แก่ น้ำตกห้วยแก้ว ห่างจากเชียงใหม่ 6 กิโลเมตร ตามเส้นทางเชียงใหม่-ดอยสุเทพ เป็นน้ำตกเล็กๆ มีน้ำไหลตลอดปี

12. อนุสาวรีย์ครูบาศรีวิชัย ผู้ริเริ่มชักชวนประชาชน สร้างทางจากเชิงดอย ถึงพระธาตุดอยสุเทพ รวมระยะทาง 10 กิโลเมตร ตั้งอยู่ตรงทางขึ้นดอยสุเทพ

13. วัดพระบรมธาตุดอยสุเทพ อยู่บนดอยสูง จากระดับน้ำทะเลประมาณ 3,051 ฟุตมีบันไดทอดยาวขึ้นไปสู่วัดและมีนาค 2 ตัว อยู่สองข้างบันไดซึ่งสูงเกือบ 300 ชั้นเป็นปูชนียสถานสำคัญคู่เมืองเชียงใหม่ มีงานประเพณีสงกรานต์พระบรมธาตุในวันเพ็ญวิสาขบูชาทุกปี

14. พระตำหนักภูพิงคราชนิเวศน์ ห่างจากดอยสุเทพ 4 กิโลเมตร ในบริเวณตำหนักงดงามด้วยดอกไม้ นานาพันธุ์ทั้งพันธุ์ไทยและต่างประเทศ

15. หมู่บ้านทำเครื่องเงิน อยู่บริเวณถนนวัวลาย มีของที่ทำจากเงิน เช่น หีบบุหรี ซ้อนส้อม ภาชนะผลไม้ เขียนหมาก จำหน่าย ลวดลายประดิษฐ์ล้วนแต่ประณีตบรรจงนอกจากนี้ยังมีโรงงานอยู่บริเวณเส้นทางเชียงใหม่-สันกำแพง และถนนช้างคลาน

16. ศูนย์วัฒนธรรมเชียงใหม่ อยู่กิโลเมตรที่ 2 ถนนเชียงใหม่-ฮอดเป็นที่รวบรวมศิลปวัฒนธรรมของล้านนาไทย ประกอบด้วยบ้านทรงไทยสร้างด้วยไม้สักหลายหลังมีการจัดชั้นโถงดินเนอร์ การแสดงฟ้อนพื้นเมือง และการแสดงของชาวเขาเผ่าต่างๆ .

17. โรงงานทำเครื่องเงิน เครื่องเงินเป็นสินค้าพื้นเมืองที่ขึ้นหน้าขึ้นตาอย่างหนึ่งของเชียงใหม่โดยมากจะทำเป็นรูปภาชนะเบาๆ เช่น ถ้วย ชัน กล่องบุหรี ภาชนะ แจกัน เป็นต้นเชียงใหม่มีโรงงานทำเครื่องเงินที่กิโลเมตรที่ 7 สายเชียงใหม่-หางดง และแถวถนนนันทาราม ถนนเชียงใหม่-สันกำแพง ถนนช้างคลาน

18. หมู่บ้านเครื่องปั้นดินเผาเหมือนกง อยู่ห่างจากตัวจังหวัดตามเส้นทางสายเชียงใหม่-ฮอดประมาณ 10 กิโลเมตร เป็นหมู่บ้านที่ทำเครื่องปั้นดินเผานิตต่างๆ เช่น หม้อแกง น้ำตั้น หม้อน้ำ แจกัน เป็นต้น

19. บ้านถวาย อยู่ถัดจากเหมืองทุ่งไปตามเส้นทางสายเชียงใหม่-ฮอด ประมาณหลักกิโลเมตรที่ 15 ถึงห้องสมุดประชาชนอำเภอหางดง มีทางแยกซ้ายเข้าหมู่บ้านมีโรงงานผลิตไม้แกะสลักเพื่อจำหน่าย มีชื่อเสียงในการทำผลิตภัณฑ์เลียนแบบของเก่า

20. เวียงท่ากาน เป็นเมืองเก่าแก่สมัยทวารวดี เริ่มสร้างราวพุทธศตวรรษที่ 13 สมัยพระเจ้าอภัยราชสืบต่อมาถึงสมัยพญามังราย โบราณสถานสำคัญอยู่ในเขตโรงเรียนและวัดท่ากาน มีพระเจดีย์ ซากวิหาร ซากสถูปเจดีย์และโบราณวัตถุประเภทพระพุทธรูปพระพิมพ์จำนวนมากตั้งอยู่ห่างจากตัวเมืองเชียงใหม่ไปตามเส้นทางเชียงใหม่-ฮอด ประมาณ 30 กิโลเมตร

21. วัดพระธาตุศรีจอมทอง อยู่บนเส้นทางสายเชียงใหม่-ฮอด ผ่านอำเภอหางดงถึงอำเภอจอมทอง ประมาณ 58 กิโลเมตร เป็นวัดเก่าแก่อายุประมาณ 500 ปีเศษ

22. อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ อยู่ในเขตอำเภอจอมทอง สันป่าตองและแม่แจ่มมีเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 530 ตารางกิโลเมตร ระยะทางจากเชียงใหม่ถึงดอยอินทนนท์ประมาณ 106 กิโลเมตร โดยแยกจากทางหลวงหมายเลข 108 เชียงใหม่-ฮอด ตรงหลักกิโลเมตรที่ 57 เข้าสู่ทาง

หลวงหมายเลข 1009 จอมทอง-อินทนนท์ ระยะทาง 48 กิโลเมตร ถึงยอดดอยสภาพเส้นทางลาดยางตลอดสาย แต่ค่อนข้างสูงชันตามเส้นทางขึ้นสู่ดอยอินทนนท์มีแหล่งท่องเที่ยวที่น่าสนใจ ดังนี้

น้ำตกแม่ยะ อยู่ในเขตอำเภोजอมทอง ห่างจากเชียงใหม่ 70 กิโลเมตร ตามทางหลวงหมายเลข 1009 ไปประมาณ 1 กิโลเมตร เลี้ยวซ้ายเข้าไปอีกประมาณ 14 กิโลเมตรเป็นน้ำตกขนาดใหญ่และสวยงามมาก

น้ำตกแม่กลาง อยู่ในอำเภोजอมทอง ห่างจากเชียงใหม่ 66 กิโลเมตร ไปตามทางหลวงหมายเลข 1009 ไปประมาณ 8 กิโลเมตร เป็นน้ำตกขนาดใหญ่ สูงประมาณ 100 เมตร

ถ้ำบริจินดา อยู่ทางขวามือบริเวณกิโลเมตรที่ 8.5 มีทาง แยกเข้าไปยังถ้ำภายในถ้ำมีหินงอกหินย้อยสวยงามมาก

น้ำตกวชิรธาร อยู่กิโลเมตรที่ 21 ตามทางขึ้นดอยอินทนนท์ มีทางเดินไปน้ำตกประมาณ 351 เมตร ทางขวามือ

น้ำตกสิริภูมิ อยู่กิโลเมตรที่ 30 ห่างจากน้ำตกวชิรธารไม่มากนัก มีทางแยกขวามือเข้าไปอีก 2 กิโลเมตร

ที่ทำการอุทยานฯ ตั้งอยู่บริเวณกิโลเมตรที่ 31 ด้านขวามือ มีบริการบ้านพักและเต็นท์พักรแรม

โครงการหลวงดอยอินทนนท์ ตั้งอยู่บริเวณกิโลเมตรที่ 31 แยกขวาเข้าไปอีก 1 กิโลเมตร ผลิตผลหลักคือไม้ดอกเมืองหนาว นักท่องเที่ยวสามารถเข้าชมแปลงดอกไม้และการเพาะขยายพันธุ์

พระมหาธาตุพนมเขินเจดีย์ และพระมหาธาตุพนมพลภูมิสิริ ตั้งอยู่บริเวณกิโลเมตรที่ 41.5 ด้านซ้ายมือสร้างถวายพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว และสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ ในวโรกาสทรงเจริญพระชนมพรรษาครบ 5 รอบ ในปี พ.ศ. 2530 และ พ.ศ. 2535

ยอดดอยอินทนนท์ จุดสิ้นสุดของเส้นทางสายนี้ เป็นยอดดอยที่สูงที่สุดในประเทศไทยมีอากาศหนาวเย็นตลอดปี เป็นแหล่งพบพันธุ์ไม้หายากหลายชนิด เช่น ข้าวตอกฤๅษี กุหลาบพันปี ฯลฯ และเป็นที่ประดิษฐาน สถูปบรรจุอัฐิเจ้าอินทวิชยานนท์ อดีตเจ้าเมืองเชียงใหม่

น้ำตกแม่ปาน ตั้งอยู่เชิงดอยอินทนนท์ ห่างจากที่ว่าการอำเภอแม่แจ่มประมาณ 16 กิโลเมตรเดินทางจากแยกขึ้นดอยอินทนนท์ ไปตามทางหลวงหมายเลข 1192 อินทนนท์-แม่แจ่มประมาณ 6 กิโลเมตร ถึงทางแยกเข้าไปยังน้ำตกอีก 9 กิโลเมตร จากนั้นต้องเดินทางอีกประมาณ 10 นาทีน้ำตกแม่ปานนับว่าเป็นน้ำตกที่ยาวที่สุดของเชียงใหม่

23. น้ำตกทรายเหลือง ตั้งอยู่บนเส้นทางเดียวกับน้ำตกแม่ปานและอยู่ห่างจากถนนสายดอยอินทนนท์-แม่แจ่ม ประมาณ 2 กิโลเมตร

24. หมู่บ้านทอผ้าขึ้นดินจก อยู่ห่างจากอำเภอมะแม่มประมาณ 3 กิโลเมตรตรงบริเวณหมู่ที่ 4-5 ตำบลท่าเผา มีการทอผ้าขึ้นดินจกประมาณ 150 ครอบครัว

25. บ้านไร่ไผ่งาม เป็นหมู่บ้านผลิตผ้าฝ้ายทอมือแบบโบราณที่มีคุณภาพ และมีชื่อเสียงของจังหวัดปัจจุบันได้รวมกลุ่มกันผลิตที่บ้าน ป่าแสงดา บ้านสิทธิ์ อดีตศิลปินแห่งชาติตั้งอยู่บนถนนสายเชียงใหม่-ฮอด ตรงกิโลเมตรที่ 68-69 แยกซ้ายเข้าไป 1 กิโลเมตร

26. อุทยานแห่งชาติออบหลวง อยู่ห่างจากเชียงใหม่ตามถนนสายเชียงใหม่-ฮอด 89 กิโลเมตรแล้วเลี้ยวขวาไปตามทางฮอด-แม่สะเรียงอีก 16 กิโลเมตร ถนนลาดยางตลอด

27. ทะเลสาบดอยเต่า ดอยเต่าเป็นอำเภอของเชียงใหม่-ฮอด-ดอยเต่า ระยะทางประมาณ 133 กิโลเมตร ที่ดอยเต่ามีอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ซึ่งอยู่เหนือเขื่อนภูมิพลสำหรับใช้ในการเกษตรกรรมด้านการประมงน้ำจืดและเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจด้วย

28. สายน้ำผึ้งพิพิธภัณฑสถานกล้วยไม้ไทย เป็นสวนกล้วยไม้ที่ใหญ่ที่สุดในเชียงใหม่อยู่ห่างจากตัวเมืองประมาณ 22 กิโลเมตร ตามเส้นทางสายแมริม-สะเมิง ไปประมาณ 2 กิโลเมตร แยกซ้ายเข้าไปประมาณ 1 กิโลเมตร เป็นสถานที่รวบรวมพันธุ์กล้วยไม้ทุกชนิด

29. ฟาร์มผีเสื้อแม่สา ตั้งอยู่ประมาณกิโลเมตรที่ 5 เป็นสถานที่รวบรวมผีเสื้อพันธุ์ต่างๆที่สวยงามหลายหลากชนิด เพื่อให้นักท่องเที่ยวได้ชมและศึกษา

30. น้ำตกแม่สา แยกทางซ้ายมือตรงกิโลเมตรที่ 7 เข้าเขตนวนอุทยาน น้ำตกแม่สาเป็นน้ำตกที่มีชื่อเสียงของอำเภอแมริม น้ำตกแม่สาแห่งนี้แบ่งเป็นชั้นๆ ขึ้นไปตามเชิงเขาถึง 8 ชั้น ปกคลุมด้วยต้นไม้ใหญ่ทั่วบริเวณทำให้สภาพอากาศร่มรื่นเย็นสบายตลอดปี

31. การแสดงของช้าง แสดงให้เห็นถึงวิธีการต่างๆในการลากซุงตามแบบการฝึกช้างที่ศูนย์ฝึกลูกช้างที่จังหวัดลำปาง การแสดงของช้างจะดูได้ทุกวันทั้งปางช้างแม่สา กิโลเมตรที่ 10 บนเส้นทางสายแมริม-สะเมิง

32. อุทยานล้านนารีสอร์ท เป็นสถานที่พักผ่อนทางธรรมชาติ โดยใช้เส้นทางเชียงใหม่-หางดงประมาณ 10 กิโลเมตร แล้วเลี้ยวขวาตามถนนสู่อำเภอสะเมิงอีก 9

33. กฤษดาบดอย เป็นสถานที่พักผ่อนทางธรรมชาติอีกแห่งหนึ่งบนเส้นทางสายสะเมิงห่างจากอุทยานล้านนาไปประมาณ 5 กิโลเมตร

34. โครงการหลวงห้วยผักไผ่ (สวนกุหลาบหลวง) อยู่บนเส้นทางสายหางดง-สะเมิง บริเวณหลักกิโลเมตรที่ 17 เป็นที่รวบรวมศึกษาและขยายพันธุ์กุหลาบชนิดต่างๆมีแปลงกุหลาบขนาดใหญ่ ปลูกตามไหล่เขา แลดูสวยงามเหมาะที่จะท่องเที่ยวในช่วงฤดูหนาว

35. ถ้าเชียงดาว อยู่ห่างจากอำเภอเชียงดาวเลี้ยวซ้ายเข้าไปถึงถ้าประมาณ 5 กิโลเมตรห่างจากตัวเมืองใหม่ประมาณ 77 กิโลเมตร ภายในถ้ามีพระพุทธรูปแบบพม่าและหินงอก หินย้อยสวยงาม

36. โครงการหลวงห้วยลึก ตั้งอยู่ประมาณกิโลเมตรที่ 95 ถนนสายเชียงใหม่-ฝาง ทำการส่งเสริมให้ชาวเขาและชาวบ้านปลูกผลิตผลเมืองหนาว พวกพืชผลไม้และไม้ดอกเหมาะที่จะท่องเที่ยวในช่วงฤดูหนาว

37. วัดถ้ำดับเต่า อยู่ในเขตอำเภอไชยปราการ ตรงหลักกิโลเมตรที่ 122 บนเส้นทางสายเชียงใหม่-ฝาง แยกซ้ายมือเข้าไปประมาณ 3 กิโลเมตร ภายในบริเวณวัดมีพระไตรปิฎกสร้างอยู่กลางน้ำสิ่งสำคัญในวัดคือ ถ้ำดับเต่า มีขนาดเล็กกว่าถ้ำเชียงดาว แต่มีความสวยงามไม่แพ้กัน

38. ดอยอ่างขาง บนเส้นทางเชียงใหม่-ฝาง ประมาณกิโลเมตรที่ 137 มีทางแยกซ้ายเข้าบ้านยางที่ตลาดท่าคา เข้าไปอีกประมาณ 26 กิโลเมตร จะเป็นสถานีเกษตรหลวงดอยอ่างขาง ซึ่งมีโครงการวิจัยผลไม้ ไม้ดอกเมืองหนาว และผลิตผลที่จะทดแทนการปลูกฝิ่นของชาวเขา

39. บ่อน้ำร้อนฝาง อยู่ห่างจากอำเภอฝางไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือประมาณ 8 กิโลเมตรมีบ่อน้ำร้อนมากมายเกือบ 50 แห่ง

40. ท่าตอน-เชียงราย ท่าตอนเป็นหมู่บ้านหนึ่งในเขตอำเภอแม่เมาะ เลี้ยวขึ้นไปทางเหนือจากอำเภอฝางระยะทางห่างจากตัวเมืองฝางขึ้นไปประมาณ 24 กิโลเมตร เป็นที่ซึ่งแม่น้ำกกไหลผ่านลงไปถึงตัวอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

41. ไปงเดียดที่ป่าแม่ อยู่ในท้องที่อำเภอแม่แตงห่างจากเชียงใหม่ 40 กิโลเมตร แยกจากถนนสายแม่มาลัย-ปาย ตามถนนลูกรังอีก 6.5 กิโลเมตร เป็นน้ำพุร้อนที่พุ่งสูงจากพื้นดิน 4 เมตร

42. อุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดัง มีพื้นที่เป็นป่าเขาอยู่ในอำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ และอำเภอปายจังหวัดแม่ฮ่องสอน มีจุดเด่นที่น่าสนใจได้แก่ จุด ชมวิวดอยกิ่วลม ดอยช้าง ไปงร้อน น้ำตกแม่เย็นอยู่บนถนนสายแม่มาลัย-ปาย กิโลเมตรที่ 65-66 แยกขวาเข้าไปอีก 6 กิโลเมตร

43. อุทยานแห่งชาติศรีลานนา มีพื้นที่เป็นป่าเขาในอำเภอพร้าว แม่แตง และเชียงดาว เดินทางตามถนนสายเชียงใหม่-พร้าว ผ่านป่าแม่แตง ป่าแม่จิด ถึงกิโลเมตรที่ 79 มีทางแยกเข้าสู่ที่ทำการอุทยานฯ สถานที่ท่องเที่ยวในอุทยานฯ ได้แก่ น้ำตกม่อนหินไหล น้ำพุเย็น-น้ำตกเย็น และอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่จิด

44. เขื่อนแม่จิดสมบูรณ์ชล ตั้งอยู่ที่อำเภอแม่แตง เป็นเขื่อนที่กรมชลประทานสร้างเมื่อปี พ.ศ. 2520 แล้วเสร็จเมื่อปี พ.ศ. 2528 การเดินทางจากเชียงใหม่ ใช้เส้นทางเชียงใหม่-ฝาง

ผ่านอำเภอแมริม บ้านแม่มาลัย จนถึงอำเภอแม่แตง ที่หลักกิโลเมตรที่ 41 มีทางแยกขวามือสู่เขื่อนแม่งัดสมบูรณ์ชลอีก 11 กิโลเมตร รวมระยะทางประมาณ 51 กิโลเมตร

45. บ่อสร้าง เป็นหมู่บ้านที่มีชื่อเสียงในการทำร่มตั้งอยู่ห่างจากตัวเมืองเชียงใหม่ไปตามเส้นทางเชียงใหม่-สันกำแพง ประมาณ 9 กิโลเมตร แยกซ้ายมือเข้าไปอีกประมาณ 500 เมตรนักท่องเที่ยวสามารถชมวิธีการทำร่มและเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ต่างๆ

46. สันกำแพง เป็นอำเภอซึ่งมีชื่อเสียงในการทำผ้าไหมและผ้าฝ้ายตั้งอยู่ห่างจากตัวเมืองเชียงใหม่ไปทางทิศตะวันออก 13 กิโลเมตรนักท่องเที่ยวสามารถชมโรงงานทอผ้า และซื้อผ้าฝ้าย ผ้าไหม รวมทั้งผลิตภัณฑ์ต่างๆ

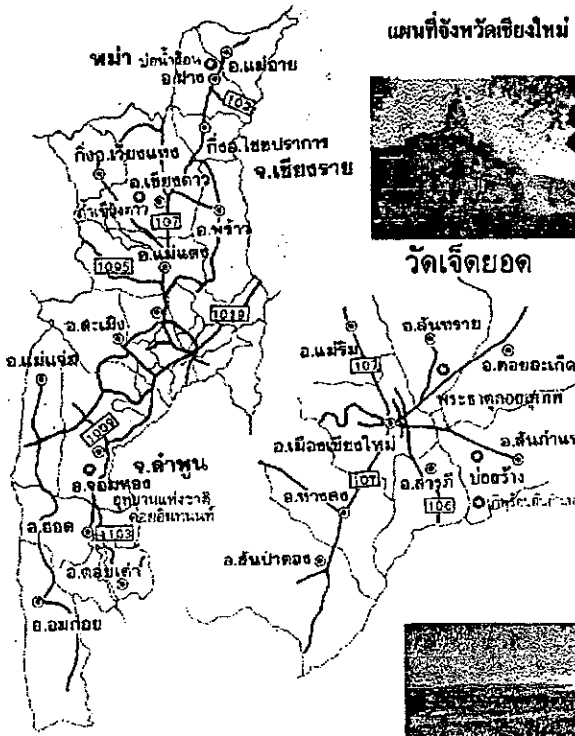
47. น้ำพุร้อนสันกำแพง อยู่ห่างจากตัวเมืองเชียงใหม่ตามถนนเชียงใหม่-สันกำแพงประมาณ 34 กิโลเมตร ได้รับการปรับปรุงให้เป็นสถานที่ท่องเที่ยวและพักผ่อนตั้งแต่นั้นมาในอาณาเขต 75 ไร่ อยู่ในความดูแลของสหกรณ์การเกษตรสันกำแพง และการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยมีสวนดอกไม้ไร่มีน้ำพุร้อน บ่อน้ำแร่

48. รุ่งอรุณน้ำพุร้อน เป็นสวนดอกไม้มีนานาพันธุ์ประดับด้วยก้อนหินขนาดใหญ่รูปร่างเหมือนสัตว์ชนิดต่างๆ มีบ่อน้ำแร่และบ้านพักการเดินทางใช้เส้นทางเดียวกับน้ำพุร้อนสันกำแพง เทศกาลและประเพณี

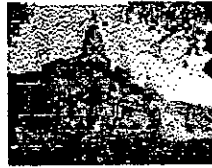
อาทิตย์แรกของเดือนกุมภาพันธ์มีขบวนแห่รถบุปผชาติ และการประกวดสวนหย่อมพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ ฯลฯ

งานประเพณีสงกรานต์ เป็นเทศกาลสำคัญที่จังหวัดเชียงใหม่ จัดขึ้นทุกปีในระหว่างวันที่ 13-15 เมษายน มีขบวนแห่พระพุทธรูปศักดิ์สิทธิ์ และขบวนแห่นางสงกรานต์ ฯลฯ

งานประเพณียี่เป็ง หรืองานลอยกระทง เป็นประเพณีที่น่าสนใจยิ่ง จะมีการปล่อยโคมลอย การจุดดอกไม้ไฟ ประทัดกระทง ขบวนแห่นางนพมาศ ฯลฯ ของฝากจากเชียงใหม่



แผนที่จังหวัดเชียงใหม่



วัดเจ็ดยอด



วัดเชียงใหม่



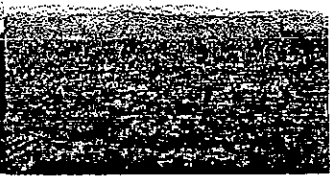
วัดสวนดอก



พระธาตุนาเมงกนิลและนาพลภูมิศิริ



ดอยอ่างขาง



เมืองเชียงใหม่



ดอยเต่า



น้ำพุร้อนสันกำแพง



สวนสน



น้ำตกวชิรธาร



ดอยสามพี่น้อง



แม่อาว



อ่างกาอินทนนท์



ออบหลวง

จังหวัดเชียงราย



ลักษณะทั่วไป

จังหวัดเชียงราย จัดเป็นจังหวัดเหนือสุดของไทย เป็นเมืองที่พ่อขุนเม็งรายได้ปกครองมาก่อนที่จะมาตีลำพูน และสร้างเมืองเชียงใหม่ในภายหลัง เชียงราย มีเนื้อที่ 11,678.369 ตารางกิโลเมตร อยู่ห่างจากกรุงเทพฯ 785 กิโลเมตร แบ่งการปกครอง ออกเป็น 14 อำเภอ 2 กิ่งอำเภอ คือ อำเภอเมือง อำเภอเชียงของ อำเภอเทิง อำเภอพาน อำเภอแม่จัน อำเภอเชียงแสน อำเภอแม่สาย อำเภอแม่สรวย อำเภอเวียงป่าเป้า อำเภอป่าแดด อำเภอเวียงชัย อำเภอพญาเม็งราย อำเภอเวียงแก่น อำเภอแม่ฟ้าหลวง กิ่งอำเภอขุนตาล และกิ่งอำเภอแม่ลาว การเดินทางไป จังหวัดเชียงรายโดยทางรถยนต์ จากกรุงเทพฯ ระยะทางประมาณ 785 กิโลเมตร หรือเดินทาง ทางเครื่องบินก็ได้

สถานที่ท่องเที่ยว

1. อนุสาวรีย์พ่อขุนเม็งรายมหาราช อยู่ตรงปากทางที่จะแยกออกไปสู่แม่จัน เชียงแสนและแม่สายพ่อขุนเม็งรายเป็นกษัตริย์ผู้สร้างเมืองเชียงรายขึ้นเป็นราชธานี
2. วัดพระแก้ว อยู่ใจกลางเมืองเชียงราย ที่ถนนไตรรัตน์ เป็นที่ค้นพบพระแก้วมรกตหรือพระพุทธรูปหามณีรัตนปฏิมากร เมื่อปี พ.ศ. 1879 ปัจจุบันวัดนี้เป็นที่ประดิษฐาน "พระหยก" ซึ่งสร้างขึ้นใหม่ในวาระครบ 90 พรรษาของสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี
3. กู่พระเจ้าเม็งราย อยู่ข้างศาลากลางจังหวัด เคยเป็นที่ประดิษฐานพระพุทธรูปสิงห์องค์ที่ประดิษฐานอยู่ ณ วิหารลายคำ วัดพระสิงห์ จังหวัดเชียงใหม่ ในปัจจุบันวัดนี้เป็นที่ประดิษฐานรอยพระพุทธรูปจำลองบนแผ่นศิลาสันนิษฐานว่าสร้างในสมัยพระเจ้าเม็งรายมหาราช
4. วัดพระธาตุคุดอยจอมทอง อยู่บนยอดดอยจอมทองริมฝั่งแม่น้ำกกในเขตตัวเมืองเชียงราย ตามตำนานเล่าว่าเป็นพระธาตุเก่าแก่ที่มีก่อนที่พ่อขุนเม็งรายจะทรงสร้างเมืองเชียงราย
5. ศูนย์หัตถกรรม ตั้งอยู่บนถนนพหลโยธิน จากตัวเมืองไปตามเส้นทางไปอำเภอแม่จัน ประมาณ 3 กิโลเมตรมีการสาธิตการทอผ้าและทำเซรามิกจำหน่ายสินค้าที่ผลิตในศูนย์และสินค้าจากพม่า
6. ไร่แม่ฟ้าหลวง เป็นมูลนิธิ ตั้งอยู่ที่หมู่บ้านป่าจั่ว ตำบลรอบเวียง อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย จากตัวเมืองเชียงรายประมาณ 3-4 กิโลเมตร มูลนิธิมีจุดมุ่งหมายในการนำเด็กชาวเขาเข้ามารับการศึกษาในตัวเมือง และกลับไปให้ความรู้แก่ชุมชนเดิมต่อไป

7. แม่น้ำกก เป็นแม่น้ำที่ไหลผ่านตัวเมืองเชียงราย มีความยาวรวมทั้งสิ้น 130 กิโลเมตร นักท่องเที่ยวสามารถเช่าเรือจากท่าเรือริมแม่น้ำจากตัวเมืองเพื่อท่องเที่ยวชมทัศนียภาพของแม่น้ำกก ซึ่งสองฟากฝั่งเป็นป่าเขาที่สวยงามตามธรรมชาติ นอกจากนี้ยังสามารถแวะชมหมู่บ้านชาวเขาเผ่าต่างๆ

8. สวนสมเด็จพระศรีนครินทร์ เชียงราย ตั้งอยู่ห่างจากตัวเมืองเชียงรายประมาณ 8 กิโลเมตรบนเส้นทางเชียงราย-แม่จัน เลี้ยวซ้ายเส้นทางไปวิทยาลัยครูเชียงราย มีหนองบัวที่กว้างขวาง มีพลับพลา ศาลาพักผ่อนและอาคารต่างๆ ตกแต่งบริเวณสวยงามด้วยดอกไม้สวนไม้ สวนปาล์ม

9. วนอุทยานน้ำตกขุนกรณ์ เป็นน้ำตกที่สูงและสวยที่สุดในจังหวัดเชียงราย อยู่บนเทือกเขาดอยช้างตำบลแม่กรณ์ อำเภอเมืองเชียงราย ชั้นล่างสุดมีความสูงถึง 70 เมตร อยู่ห่างจากจังหวัดเชียงรายไปทางทิศใต้ตามทางหลวงหมายเลข 1211 ประมาณ 18 กิโลเมตรแล้วเลี้ยวขวาที่สี่แยกตำบลแม่กรณ์ไปตัวน้ำตกอีกประมาณ 12 กิโลเมตรสองข้างทางเข้าสู่ น้ำตกเป็นธรรมชาติของป่าและเขา

10. น้ำตกทรายขาวและบ่อน้ำร้อน น้ำตกทรายขาวอยู่ที่หมู่ที่ 5 ตำบลทรายขาว อำเภอพาน ห่างจากเชียงราย 37 กิโลเมตร มีน้ำตกไหลตลอดปี ห่างจากน้ำตกแห่งนี้ไปทางใต้ราว 450 เมตร มีบ่อน้ำอุ่นและบ่อน้ำร้อน มีผู้นิยมไปอาบน้ำบริเวณบ่อน้ำร้อนอยู่เสมอ มีศาลาพักผ่อนและที่อาบน้ำสร้างไว้

11. พระธาตุจอมแก้ว ตั้งอยู่บนภูเขาจอมแก้ว หมู่ที่ 2 ตำบลเมืองพาน 3 กิโลเมตร เป็นพระธาตุที่มีประชาชนชาวอำเภอพาน และอำเภอใกล้เคียง นับถือกันว่าเป็นพระธาตุอันศักดิ์สิทธิ์ เมื่อถึงเดือน 8 เหนือหรือเดือน 9 ได้ ขึ้น 15 ค่ำ จะมีงานนมัสการองค์พระธาตุทุกปี

12. อุทยานแห่งชาติดอยหลวง มีพื้นที่ครอบคลุมอยู่ในท้องที่อำเภอแม่สรวย อำเภอพาน อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง และอำเภอแม่ใจ อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา มีเนื้อที่ประมาณ 1,170 ตารางกิโลเมตร หรือ 721,250 ไร่สภาพภูมิประเทศเป็นเขาสองทิวเขาด้านเหนือ-ใต้ มีดอยหลวงเป็นยอดเขาที่สูงที่สุดประกอบด้วยป่าเบญจพรรณ ป่าดิบชื้น และป่าเต็งรังปะปนกัน มีสัตว์ป่าและนกหลายชนิดการเดินทางใช้เส้นทางสายเชียงราย-พะเยา ไป 58 กิโลเมตรถึงบ้านปูแกง บริเวณกม.ที่ 773 เลี้ยวขวาอีก 9 กิโลเมตร ถึงที่ทำการอุทยานฯ สถานที่ท่องเที่ยวซึ่งอยู่ใกล้ที่ทำการอุทยานฯ ได้แก่ น้ำตกปูแกง เป็นน้ำตกขนาดใหญ่แห่งหนึ่งในจังหวัดเชียงราย น้ำไหลจากภูเขาสูงสลับซับซ้อนก่อให้เกิดชั้นน้ำตกที่สวยงามถึง 9 ชั้น บริเวณน้ำตกมีการทับถมของหินปูนที่ปนมากับน้ำ ทำให้เกิดหินงอกหินย้อยมากมายบริเวณน้ำตก

13. เวียงกาหลง ห่างจากที่ว่าการอำเภอเวียงป่าเป้าประมาณ 16 กิโลเมตรและจากถนนสายเชียงราย-เชียงใหม่ 3 กิโลเมตร ในบริเวณเวียงกาหลงนี้มีซากเต่าทำเครื่องถ้วยชามอยู่หลายแห่งเรียกว่า "เต่ากาหลง" ขณะนี้บริเวณเวียงกาหลงปรับปรุงเรียบร้อยแล้วสามารถเดินทางไปท่องเที่ยวได้โดยใช้เส้นทางแม่สรวย-เวียงป่าเป้า-ดอยสะเก็ด

14. ดอยแม่สลอง เป็นที่ตั้งของหมู่บ้านสันติคีรี เดิมชื่อบ้านแม่สลองนอก เป็นชุมชนของ

ผู้อพยพจากกองพล 93 ที่ถูกทางการพม่าปราบปรามอย่างรุนแรงจนหนีเข้ามาในประเทศไทยในช่วงเดือนธันวาคมถึงกุมภาพันธ์จะมี ดอกนางพญาเสือโคร่งซึ่งเป็นซากุระพันธุ์เล็กที่สุด สีมพุ่มขาวบานสะพรั่งตลอดแนวทางขึ้นดอยแม่สลอง การเดินทางใช้เส้นทางเชียงราย-แม่จัน 30 กิโลเมตร เลยจากอำเภอมะจันไป 1 กม. เลี้ยวซ้ายไป 12 กิโลเมตรเป็นที่ตั้งศูนย์พัฒนาสงเคราะห์ชาวขึ้นไปอีกประมาณ 11 กิโลเมตร เป็นหมู่บ้านเขาคอยผาเตือ ถึงบ้านอีก้อสามแยกทางขวาไปหมู่บ้านเทอดไทย ทางซ้ายไปอีก 18 กิโลเมตรถึงดอยแม่สลอง รวมระยะทางจากเชียงราย 42 กิโลเมตร เป็นทางลาดยาง

15. หมู่บ้านอีก้อดอยแสนใจ จากศูนย์พัฒนาสงเคราะห์ชาวเขาซึ่งตั้งอยู่ระหว่างเส้นทางขึ้นสู่ดอยแม่สลอง จะมีทางเดินแยกไปอีกเป็นระยะทาง 5 กิโลเมตร ถึงหมู่บ้านอีก้อ ดอยแสนใจเป็นหมู่บ้านใหญ่ ชาวเขาเผ่าอีก้อมีเครื่องแต่งกายที่สวยงามและมีประเพณีที่น่าสนใจคือประเพณีโล้ชิงช้า ซึ่งจัดขึ้นในราวเดือนสิงหาคมของทุกปี

16. พระธาตุดอยตุง อยู่ห่างจากตัวเมืองเชียงรายประมาณ 48 กิโลเมตร แยกซ้ายจากทางหลวงหมายเลข 110 ตรงกิโลเมตรที่ 871-872 เข้าทางหลวงหมายเลข 1149 ประมาณ 17 กิโลเมตร เป็นทางลาดยางตลอดและขึ้นเขาสูงขึ้นเรื่อย ๆ พระธาตุดอยตุงเป็นที่บรรจุพระรากขวัญเบื้องซ้ายของพระพุทธเจ้า นับเป็นครั้งแรกที่พระพุทธศาสนาถวัลถิลังการวงศ์ได้มาประดิษฐานที่ล้านนาไทย

17. พระตำหนักดอยตุง และสวนแม่ฟ้าหลวง ตั้งอยู่บริเวณกิโลเมตรที่ 12 ทางหลวงหมายเลข 1149 เป็นที่ประทับแปรพระราชฐานเพื่อทรงงานของสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี ด้านหน้าพระตำหนักเป็น "สวนแม่ฟ้าหลวง" มีเนื้อที่ประมาณ 10 ไร่ เป็นสวนไม้ดอกไม้ประดับนานาพรรณ ตกแต่งอย่างสวยงาม

18. อำเภอแม่สาย อยู่ห่างจากตัวเมืองเชียงราย 62 กิโลเมตรตามทางหลวงหมายเลข 110 เป็นอำเภอเหนือสุดของประเทศไทย ติดต่อกับประเทศพม่าที่ท่าขี้เหล็ก โดยมีแม่น้ำแม่สายเป็นพรมแดน มีสะพานเชื่อมเมืองทั้งสองเข้าด้วยกันทั้งชาวเขาและชาวพม่าเดินทางไปมาหาสู่ค้าขายกันโดยเสรี นักท่องเที่ยวชาวไทยสามารถเดินทางไปยังท่าขี้เหล็กของพม่าเพื่อซื้อสินค้าพื้นเมืองและสินค้าราคาถูกอื่นๆได้

19. ถ้ำปุม ถ้ำปลา ถ้ำเสาหินพญานาค อยู่ห่างจากอำเภอแม่สายทางทิศใต้ ตามทางหลวงหมายเลข 110 ประมาณ 12 กิโลเมตร แยกเข้าไปอีก 1 กิโลเมตร "ถ้ำปุม" อยู่บนยอดเขาต้องปีนขึ้นไปภายในถ้ำมืดมากต้องมีผู้นำทาง "ถ้ำปลา" มีแอ่งน้ำใส เคยมีปลาชนิดต่างๆ ว่ายออกมาให้เห็นภายในถ้ำมีพระพุทธรูปศิลปะพม่า ส่วน "ถ้ำเสาหินพญานาค" มีทางเดินเชื่อมกับถ้ำปลาระยะทาง 150 เมตร ภายในถ้ำมีหินงอกหินย้อยและเป็นสถานที่ปฏิบัติธรรมด้วย

20. เชียงแสน ตั้งอยู่ริมแม่น้ำโขง ห่างจากเชียงรายตามเส้นทางแม่จันแยกขวาเข้าสู่เชียงแสน 60 กิโลเมตร อำเภอเชียงแสนเป็นเมืองเก่าแก่มาแต่หนึ่งในภาคเหนือ เดิมชื่อ

"เวียงทิดญนครเงินยาง"ปัจจุบันยังมีซากกำแพงเมืองสองชั้นอยู่ทางด้านหน้าก่อนเข้าตัวเมือง

21. พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเชียงแสน ตั้งอยู่ทางขวามือ ในกำแพงเมืองเป็นที่เก็บรวบรวมโบราณวัตถุที่ได้จากบริเวณเชียงแสนและพื้นที่ใกล้เคียง นอกจากนี้ยังมีการจัดแสดงศิลปะพื้นบ้านของชาวไทยใหญ่ ไทยลื้อ และชาวเขาเผ่าต่างๆ

22. วัดพระธาตุเจดีย์หลวง ตั้งอยู่ติดกับพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเชียงแสนด้านทิศตะวันออก สร้างโดยพระเจ้าแสนภู เมื่อประมาณกลางพุทธศตวรรษที่ 19 โบราณสถานประกอบด้วยเจดีย์ประธาน ทรงระฆังแบบล้านนา สูง 88 เมตร ฐานกว้าง 24 เมตร เป็นเจดีย์ใหญ่ที่สุดในเชียงแสน นอกจากนี้มี พระวิหาร ซึ่งเก่าแก่มากพังทลายเกือบหมดแล้ว และเจดีย์ราย แบบต่างๆ 4 องค์

23. วัดป่าสัก อยู่ห่างจากที่ว่าการอำเภอเชียงแสนประมาณ 1 กิโลเมตร เป็นที่ประดิษฐานพระบรมสารีริกธาตุ มีเจดีย์ประธานทรงมณฑปยอดระฆังตกแต่งลวดลายปูนปั้นวิจิตรงดงาม

24. วัดพระธาตุจอมกิตติ อยู่ในท้องที่อำเภอเชียงแสน ตั้งอยู่บนเนินเขานอกกำแพง มีทางแยกซ้ายมือเข้าไปประมาณ 1.7 กิโลเมตร สร้างสมัยเดียวกับพระธาตุจอมทองของเชียงรายเพื่อประดิษฐานพระบรมสารีริกธาตุในเจดีย์ก่อเหลี่ยมไม้สิบสอง

25. ทะเลสาบเชียงแสน เป็นอ่างเก็บน้ำธรรมชาติขนาดใหญ่ ตั้งอยู่ที่ตำบลโยนก ในเขตอำเภอเชียงแสนตามทางสายเชียงแสน-แม่จันไปประมาณ 5 กิโลเมตร แยกซ้ายตรงกิโลเมตรที่ 27 เข้าไปอีก 2 กิโลเมตร ในฤดูหนาวจะมีฝูงนกน้ำอพยพมาอาศัยที่ทะเลสาบแห่งนี้

26. ดอยเชียงเมี่ยงและสรวก หรือสามเหลี่ยมทองคำ ดอยเชียงเมี่ยง ตั้งอยู่บนสรวกห่างจากที่ว่าการอำเภอเชียงแสนไปตามถนนเลียบแม่น้ำโขงระยะทาง 9 กิโลเมตรบนยอดดอยมีเจดีย์เก่าแก่ตั้งอยู่จากดอยเชียงเมี่ยงไปทางทิศเหนืออีกประมาณ 500 เมตร จะถึงสรวก ดินแดนแห่งสามเหลี่ยมทองคำ ซึ่งเป็นบริเวณที่แผ่นดินของ 3 ประเทศได้มาพบกัน คือ ไทย พม่า ลาว โดยมีแม่น้ำรวกกั้นอาณาเขตระหว่างไทยและพม่า และแม่น้ำโขงกั้นอาณาเขตระหว่างไทยและลาว

27. อำเภอเชียงของ ตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำโขงห่างจากเชียงราย 114 กิโลเมตร มีชื่อเสียงในเรื่องการจับปลาบึก การจับปลาบึกอยู่ระหว่างกลางเดือนเมษายน ถึงพฤษภาคมของทุกปี

28. ดอยผาตั้ง อยู่บนเทือกดอยผาหม่น ในเขตกิ่งอำเภอเวียงแก่น ห่างจากเชียงราย 160 กิโลเมตรและห่างจากกิ่งอำเภอเวียงแก่นตามเส้นทางสายเวียงแก่น-ปางหัด-ผาตั้งประมาณ 27 กิโลเมตรเป็นจุดชมวิวสองฝั่งโขง ไทย-ลาว และทะเลหมอก บนดอยมีหมู่บ้านชาวจีนฮ่อ ม้ง และเย้า

29. ภูชี้ฟ้า อยู่ในเขตอำเภอเทิง ห่างจากดอยผาตั้ง 20 กิโลเมตร จากอำเภอเทิงใช้เส้นทางเทิง-ปางคำระยะทาง 24 กิโลเมตร จากนั้นเป็นทางลูกรังไปยังภูชี้ฟ้าระยะทาง ๑๙ กิโลเมตรแล้วเดินเท้าอีก 1 กิโลเมตร มีที่พักของหน่วย ฉก. 327 กองทัพภาคที่ 3 อนุญาตให้ตั้งเต็นท์ได้

จังหวัดแพร่



ลักษณะทั่วไป

แพร่ ในอดีตเคยเป็นที่ตั้งของเมืองสรวงในวรรณคดี เรื่องลิลิตพระลอ แต่จากการตรวจสอบพงศาวดารโยนก และศิลาจารึกพ่อขุนรามคำแหงพบว่าน่าจะสร้างยุคเดียวกับกรุงสุโขทัย เชียงใหม่ ลำพูน มีชื่อเรียก หลายชื่อ เช่น โกศยานคร เมืองพล ช้างชื่อแพร่ น่าจะเพี้ยนมาจากชื่อนี้ ปัจจุบันมีเนื้อที่ทั้งหมด 6,538.598 ตารางกิโลเมตร อยู่ห่างจากกรุงเทพฯ 551 กิโลเมตร แบ่งการปกครองออกเป็น 8 อำเภอ คือ อำเภอเมือง อำเภอร้องกวาง อำเภอลอง อำเภอสูงเม่น อำเภอวังชิ้น อำเภอสอง อำเภอเด่นชัย และอำเภอหนองม่วงไข่ สามารถเดินทางได้ทั้งทางรถยนต์และรถไฟ แต่ต้องลงที่สถานีเด่นชัยและต่อรถเข้าไปในตัวเมืองแพร่ซึ่งอยู่ ห่างจากเด่นชัยประมาณ 20 กิโลเมตร และทางเครื่องบิน

สถานที่ท่องเที่ยว

1. วัดพระธาตุช่อแฮ อยู่ที่ตำบลป่าแดง ห่างจากเมืองแพร่ประมาณ 9 กิโลเมตร องค์พระธาตุบุด้วยทองคำบวบ สูง 33 เมตร ฐานสี่เหลี่ยมกว้างด้านละ 10 เมตร พระธาตุช่อแฮได้จากชื่อผ้าแพรชั้นดี ซึ่งทอจากสิบสองปันนา ชาวบ้านนำมาผูกบูชาพระธาตุทุกปีจะมีงานนมัสการในกลางเดือน (เดือน 6 เหนือ)
2. วัดพระธาตุจอมแจ้ง อยู่ในท้องที่ตำบลป่าแดง เลยพระธาตุช่อแฮไป ๓ กิโลเมตร เดิมชื่อพระธาตุจอมแจ้ง เชื่อกันว่า เป็นที่บรรจุ พระเกศา ของพระพุทธเจ้า ที่มีพิพิภรณ์ รวบรวมสิ่งของโบราณที่หาได้ยาก
3. วัดหลวงและวัดพระนอน อยู่ที่ถนนคำลือ ซอย 1 เป็นวัดเก่าแก่ที่สุด สันนิษฐานว่าสร้างขึ้นพร้อมเมืองแพร่ สิ่งสำคัญภายในวัดได้แก่ พระธาตุหลวงไชยช้างค้ำ พระเจดีย์ศิลปะเชียงแสน พระเจ้าแสนหลวง และ พิพิธภณณ์
4. วัดพระนอน ซึ่งมีพระนอนองค์ใหญ่ และเก่าแก่มาก ประดิษฐาน อยู่ในวิหาร ที่มีหน้าบันเป็นศิลปะลวดลาย การแกะสลัก แบบลานนาไทยทั้งดงาม
5. วัดสระป่อแก้ว ตั้งอยู่บนถนนหน้า คือ ริมคูเมือง เป็นวัดศิลปะ แบบพม่า ที่สวยงามแปลกตามากทั้งศาลาการเปรียญ โบสถ์ และเจดีย์ มีพระพุทธรูปหินอ่อน แบบพม่าทรงเครื่อง สร้างอย่างสวยงาม วิจิตรพิสดารมาก

6. วัดจอมสวรรค์ ตั้งอยู่บนถนนยันตรกิจโกศล ตำบลทุ่งกวาว ห่างจากศาลากลางจังหวัด 1 กิโลเมตรเป็นวัดไทยใหญ่ สร้างแบบศิลปะพม่า ตัวอารามเป็นไม้ฉลุลว และเป็นที่โบสถ์วิหาร และกุฏิไปในตัว ภายในมีศิลปะ การตกแต่งอย่างวิจิตรบรรจง ด้วยฝีมือการฉลุไม้ ประดับกระจกสีสังดงาม

7. วัดพระบาทมิ่งเมืองวรวิหาร เป็นวัดที่สร้างขึ้น ราวต้นสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ ตั้งอยู่ริมถนนเจริญเมืองใกล้ศาลากลางจังหวัดแพร่ เป็นที่ประดิษฐานของ พระพุทธโกศยศิรัชยมหาศากยมุนี พระคู่เมืองของจังหวัด รอยพระบาทจำลอง และ พระเจดีย์มิ่งเมือง ซึ่งเป็นพระเจดีย์เก่าแก่

8. อนุสาวรีย์พระยาไชยบูรณ์ อยู่ห่างจากตลาดเมืองแพร่ ประมาณ 4 กิโลเมตร เป็นอนุสาวรีย์ที่สร้างขึ้น เพื่อระลึกถึง พระยาไชยบูรณ์ ซึ่งเป็นข้าหลวง ดูแลเมืองแพร่ ในสมัยรัชกาลที่ 5 และได้ถูกพวกเงี้ยวฆ่าตาย เนื่องจาก ไม่ยอมลงนาม ยกเมืองแพร่ให้ ในระหว่างที่พวกเงี้ยวก่อการกบฏ ในปี พ.ศ. 2445

9. บ้านประทับใจ ตั้งอยู่เลขที่ 81/1 หมู่ที่ 7 ตำบลป่าเมต ในเขตเทศบาลเมือง สร้างโดยใช้เสาไม้สักขนาดใหญ่มา รวม 130 ต้น แกะสลัก อย่างวิจิตรบรรจง ตัวบ้านเป็นทรงไทยประยุกต์

10. หมู่บ้านทุ่งไธ้ เป็นหมู่บ้านในเขตอำเภอเมือง ที่มีผลิตภัณฑ์พื้นบ้าน ขึ้นชื่อมาก ได้แก่ ผ้าหม้อฮ่อม ซึ่งถือกันว่ามีเนื้อดี ทนทานและสวยงาม นักท่องเที่ยว นิยมซื้อหาไว้ เป็นของที่ระลึก การเดินทางใช้เส้นทางสาย แพร่-น่าน ไปประมาณ 4 กิโลเมตร

11. พิพิธภัณฑ์พื้นบ้าน ห่างจากตัวเมือง ไปตามถนนแพร่-สูงเม่น ประมาณ 3 กิโลเมตร ในบริเวณเดียวกับ สวนอาหารบ้านผ้าย เป็นสถานที่ จำลองชีวิต ความเป็นอยู่ ในรูปแบบอาคาร บ้านเรือน และของใช้ในครัวเรือน ของชาวเมือง เมื่อราว 100 กว่าปีมาแล้ว

12. วนอุทยานแพะเมืองผี อยู่ห่างจากตัวเมืองประมาณ 18 กิโลเมตร ไปตามทางแพร่-ร้องกวางแยกจากกิโลเมตรที่ 12 ไปอีกประมาณ 6 กิโลเมตร บริเวณแพะเมืองผี มีเสาหิน รูปร่างประหลาดเกิดจากการถล่มของดิน บริเวณนี้แต่เดิม เป็นป่าละเมาะ เพราะคำว่าแพะหรือป่าแพะ ก็คือป่าละเมาะใหญ่ ชาวบ้านหลงทางอยู่เสมอ ซึ่งเรียกป่าแถบนี้ว่า "แพะเมืองผี"

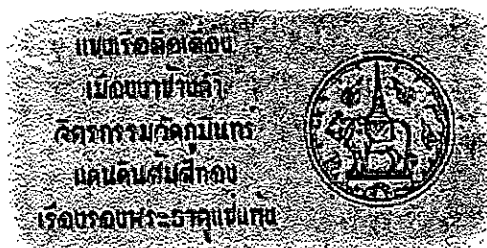
13. น้ำตกตาดหมอก หรือน้ำตกแม่คอย อยู่ตำบลสวนเขื่อน อำเภอเมือง ห่างจากตัวจังหวัดประมาณ 22 กิโลเมตร เป็นน้ำตกขนาดใหญ่มี 3 ชั้น

14. ตลาดหัวดง อยู่ห่างจากตัวเมือง ไปทางทิศใต้ ประมาณ 7 กิโลเมตร ตามทางหลวงหมายเลข 101 เป็นแหล่งรวมผลิตภัณฑ์ ที่ทำจากไม้และหวาย เช่น เฟอร์นิเจอร์และของใช้ต่างๆ

15. ถ้ำผานางคอย อยู่ในอำเภอร้องกวาง ห่างจากตัวเมืองประมาณ 36 กิโลเมตร เป็นถ้ำขนาดใหญ่ลึกประมาณ 150 เมตร มีหินงอกหินย้อย งดงามน่าชมมาก

16. น้ำตกห้วยโรง อยู่ในเขตอำเภอร้องกวาง ห่างตัวเมืองประมาณ 80 กิโลเมตร ตามทางหลวงสายแพร่-น่าน ห้วยโรงเป็นน้ำตก ใหญ่พอสมควร มี 3 ชั้น เช่นเดียวกับน้ำตกตาดหมอก

จังหวัดน่าน



ลักษณะทั่วไป

น่าน เป็นเมืองเก่าแก่รุ่นเดียวกับสุโขทัย มีชื่อเรียกในสมัยล้านนาอีกชื่อหนึ่งว่า นันทบุรี คำว่าน่านสันนิษฐานว่ามาจาก "น่าน" ในภาษาจีนที่แปลว่า "ทิศใต้" มีพื้นที่ 11,472.072 ตารางกิโลเมตร อยู่ห่างจากกรุงเทพฯ 668 กิโลเมตรแบ่งการปกครองออกเป็น 13 อำเภอ และ 1 กิ่งอำเภอ คือ อำเภอเมือง อำเภอเชียงกลาง อำเภอทุ่งช้าง อำเภอท่าวังผา อำเภอนาน้อย อำเภอปัว อำเภอเวียงสา อำเภอแม่จริม อำเภอเฉลิมพระเกียรติ อำเภอบ้านหลวง อำเภอนาหมื่น อำเภอสันติสุข อำเภอบ่อเกลือ และกิ่งอำเภอสองแคว การเดินทางไปยังจังหวัดน่านทางรถยนต์ส่วนตัวใช้เวลาเดินทางราว 8 ชั่วโมง หรือทางรถโดยสารประจำทาง และทางเครื่องบิน

สถานที่ท่องเที่ยว

1. พระธาตุแช่แห้ง มีอายุกว่า 600 ปี อยู่บนดอยภูเพียงแช่แห้ง ตำบลฝ่ายแก้ว อำเภอเมือง เป็นเจดีย์ที่สร้างมาตั้งแต่ สมัยกรุงสุโขทัย มีงานนมัสการ ประจำปี ในวันเพ็ญเดือน 1 มีการสมโภช แห่แหวนขบวนบังไฟ และขบวนครุฑทวน อย่างมโหฬารทุกปี
2. พระธาตุเขาน้อย อยู่บนยอดเขาน้อยบ้านคูใน ห่างจากศาลากลางจังหวัด ในทางทิศตะวันตกประมาณ 2 กิโลเมตร ยอดเขาสูงประมาณ 800 ฟุต มีทางรถยนต์ ขึ้นถึงยอดเขาสันนิษฐานว่ามีอายุใกล้เคียงกับ พระธาตุแช่แห้ง
3. วัดภูมินทร์ ตั้งอยู่ที่หมู่บ้านภูมินทร์ เป็นวัดที่มีลักษณะแปลกกว่าวัดอื่นๆ คือ โบสถ์และวิหารเป็นอาคารหลังเดียวกัน ประตูไม้ ทั้งสี่ทิศ แกะสลักลวดลายงามมาก โดยฝีมือช่างล้านนาไทยนอกจากนี้ ฝาผนังภายในวิหาร ยังมีจิตรกรรมฝาผนัง แสดงถึงชีวิต และวัฒนธรรมของยุคสมัยที่ผ่านมา
4. พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ จังหวัดน่าน ตั้งอยู่ในตัวเมือง ตามเส้นทางหลวง หมายเลข 101 ก่อนเข้าตัวเมือง จะมีทางแยกซ้ายมือ ไปสู่พิพิธภัณฑ์ เดิมเป็นที่ประทับของ เจ้าผู้ครองนครน่านเรียกว่า "หอคำ" ภายใน จัดแสดงศิลปะโบราณวัตถุ ต่างๆ ประวัติศาสตร์ และชีวิตความเป็นอยู่ของชาวพื้นเมืองภาคเหนือ และชาวเขาเผ่าต่าง ๆ สิ่งสำคัญที่สุดคือ "งาช้างดำ" ซึ่งไม่ทราบประวัติความเป็นมา สันนิษฐานว่า เป็นงาช้างช้าง มีสีน้ำตาลเข้ม ไปทางดำ มีรูปลักษณะ เป็นงาปลียาว 94 เซนติเมตร หนัก 48 กิโลกรัม งาช้างดำนี้ ถือเป็นของคู่บ้าน คู่เมืองของจังหวัดน่าน

5. วัดสวนตาล ตั้งอยู่ตำบลในเวียง อำเภอเมือง พระเจดีย์รูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมู มีลวดลายเป็นชั้นๆ ชั้นล่างมีซุ้มประตูทั้ง 4 ทิศ ภายใน มีพระพุทธรูปทองสำริด องค์ใหญ่คือ "พระเจ้าทองทิพย์" ในเทศกาลสงกรานต์ มีการฉลอง ทั้งกลางวันและกลางคืน และจุดบั้งไฟอย่างมโหฬาร

6. วัดช้างแก้ววิหาร เป็นวัดหลวงกลางเมืองน่าน ตั้งอยู่ตรงข้ามพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติน่าน สร้างมาตั้งแต่ พ.ศ. 1949 องค์เจดีย์ เป็นศิลปะสมัยสุโขทัย รอบเจดีย์มีรูปช้างเผือกมาครึ่งตัว ในวัดมีโบราณวัตถุสำคัญคือ "พระพุทธรูปนันทบุรีศรีศากยมุนี" เป็นพระพุทธรูปทองคำ ปางลีลาสร้างขึ้นเมื่อ พ.ศ. 1969

7. วัดพญาวัด ตั้งอยู่ที่บ้านพญาวัด ตำบลตุ้ได้ ตามเส้นทางหลวงหมายเลข 101 กิโลเมตรที่ 249-250 ก่อนถึงตัวเมืองน่าน มีทางแยกซ้ายมือ ทางหลวงหมายเลข 1025 เข้าไปประมาณ 300 เมตร วัดพญาวัด นับเป็นปูชนียสถานที่เก่าแก่ และสำคัญ ของจังหวัดน่าน แห่งหนึ่ง มี เจดีย์จามเทวีหรือ พระธาตุวัดพญาวัด ซึ่งเป็นศิลปะผสมระหว่างล้านนา ล้านช้าง และศิลปะน่าน และพระพุทธรูปพระเจ้าสายฝน ประดิษฐานอยู่ ภายในพระวิหาร ซึ่งเป็นที่เคารพนับถือ ของชาวบ้านและมาขอฝน เมื่อเกิดความแห้งแล้ง ฝนไม่ตกตามฤดูกาล

8. วนอุทยานผาตูบ ห่างจากตัวจังหวัด 12 กิโลเมตร บนเส้นทางสาย 1080 ภายในบริเวณวนอุทยานมีถ้ำอยู่มากมาย เหมาะสำหรับผู้ที่รักธรรมชาติ

9. ถ้ำผามองและถ้ำผาเวียง อยู่ระหว่างเส้นทาง อำเภอเวียงสา-อำเภอนาน้อย สภาพเส้นทางเป็นทางลูกรัง จากตัวอำเภอเวียงสา ประมาณ 10 กิโลเมตร จากถนนมีทางเดิน ถึงถ้ำขึ้นไปบนภูเขาประมาณ 300 เมตร ภายในมีหินงอกหินย้อย สวยงามน่าดู

10. เสาหินหรือฮ่อมจ้อม อยู่ที่อำเภอนาน้อย ห่างจากตัวจังหวัด 60 กิโลเมตร ตามเส้นทางสายน่าน-น่าน้อย แล้วแยกเข้าทางหลวงหมายเลข 1083 อีกประมาณ 10 กิโลเมตร ฮ่อมจ้อมเกิดจากดินตะกอน ที่น้ำพามาทับถมกัน ต่อมาถูกน้ำฝนกัดเซาะ เป็นรูปร่างต่างๆ โดยสภาพชั้นบนเป็นพวกศิลาแลง มีอาณาเขตประมาณ 4-5 ตารางกิโลเมตร

11. บ้านปากนาย ตั้งอยู่ในเขต กิ่งอำเภอนาหมื่น ห่างจากตัวจังหวัด 96 กิโลเมตร ใช้เส้นทางน่าน-เวียงสา-น่าน้อย จากอำเภอนาน้อย จะมีทางแยก ไปถึงอำเภอนาหมื่นราว 20 กิโลเมตร จากนั้นจะเป็นทางลูกรัง คดเคี้ยวไป ตามไหล่เขา อีกประมาณ 22 กิโลเมตร จึงจะถึงบ้านปากนาย ซึ่งเป็นหมู่บ้าน ชาวประมงริมทะเลสาบ เหนือเขื่อนสิริกิติ์ ซึ่งมีทิวทัศน์สวยงาม

12. ดอยผาจิ ตั้งอยู่ตามเส้นทางสายน่าน-พะเยา ถึงอำเภอบ้านหลวง แล้วใช้เส้นทางบ้านปี่เหนือสู่ดอยผาจิ รวมระยะทางประมาณ 70 กิโลเมตร ดอยผาจิ เป็นดอยที่สวยงาม มีธรรมชาติที่ยังสมบูรณ์ ทั้งน้ำตกต้นไม้นานาพันธุ์ เป็นเขตพื้นที่ ที่เคยเป็นที่ตั้งฐานกำลัง ของฝ่ายตรงข้าม

13. หมู่บ้านไทยลื้อหนองบัว ตั้งอยู่ ที่บ้านหนองบัว ตำบลป่าคา อำเภอท่าวังผา การเดินทางจากตัวเมืองน่าน ใช้เส้นทางหมายเลข 1148 ไปยังอำเภอท่าวังผา ระยะทาง 43 กิโลเมตรต่อ

จากนั้น เดินทางไปยังบ้านหนองบัว เป็นระยะทางอีก 12 กิโลเมตร เป็นหมู่บ้านทอผ้าพื้นเมืองลาย น้ำไหล แหล่งใหญ่ที่สุดในจังหวัดน่าน ที่หมู่บ้านนี้ ส่วนใหญ่แต่ละบ้าน จะมีกี่ทอผ้าสำหรับใช้เอง และจำหน่าย มีการรวมกลุ่ม แม่บ้านเกษตรกร ผลิตและจำหน่ายสินค้าต่างๆ

14. จิตรกรรมฝาผนัง วัดหนองบัว วัดหนองบัว ตั้งอยู่ในหมู่บ้านหนองบัว เป็นวัดที่สร้าง ด้วยฝีมือช่างไทยลื้อ ซึ่งได้โยกย้ายถิ่นฐาน มาจากแคว้นสิบสองปันนา แต่ในอดีตกาล ผนังภายในมี รูปเขียนศิลปะ ใกล้เคียงกับจิตรกรรมฝาผนัง วัดภูมินทร์ แต่ตัวโบสถ์และภาพ ทรวดทรงไปมาก

15. อนุสาวรีย์วีรกรรม พตท. ท่งช้าง เป็นอนุสาวรีย์ พลเรือน ตำรวจ ทหารผู้พลีชีพ เพื่อ ปกป้องผืนแผ่นดินไทยในเขตจังหวัดน่านจากภัยคอมมิวนิสต์ใช้เวลาก่อสร้าง 3 ปีตั้งอยู่ในเขต อำเภอท่งช้าง ริมทางหลวง สายน่าน-ท่งช้าง บริเวณใกล้เคียง จัดเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ

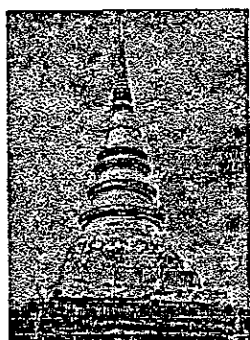
16. หมู่บ้านพัฒนาและสงเคราะห์ชาวเขา ปากกลาง ตั้งอยู่ตำบลศิลาแลง อำเภอปัว ห่าง จากตัวจังหวัดประมาณ 69 กิโลเมตร เป็นหมู่บ้านชาวเขา เผ่ามั่ว เย้า และถิ่น

17. น้ำตกศิลาเพชร อยู่ในตำบลศิลาเพชร อำเภอปัว ก่อนถึงอำเภอปัว มีทางแยกขวามือ เข้าไปประมาณ 10 กิโลเมตร เป็นน้ำตกที่สวยงามมาก แห่งหนึ่ง

18. อุทยานแห่งชาติดอยภูคา เป็นอุทยานแห่งชาติ ซึ่งจัดตั้งใหม่ มีพื้นที่ครอบคลุม อยู่ใน เขตอำเภอปัว อำเภอเชียงกลาง อำเภอท่งช้าง อำเภอแม่จริม อำเภอท่าวังผา และอำเภอสันติสุข การเดินทางใช้เส้นทางสาย น่าน-ปัว ระยะทาง 60 กิโลเมตร และปัว-ท่งช้าง อีกประมาณ 25 กิโลเมตรจะถึงที่ทำการอุทยาน มีสถานที่ที่น่าสนใจ กระจายอยู่ทั่วไป เช่น น้ำตกภูฟ้า น้ำตก แม่จริม ถ้ำผาม้อง ธารน้ำลอด พระลานหิน และป่าปาล์มดึกดำบรรพ์ เป็นต้น นอกจากนี้ ในบริเวณ อุทยานฯ ยังมีสิ่งที่สำคัญ น่าสนใจคือ "ต้นชมพูภูคา" ซึ่งเป็นต้นไม้หายากที่สุดพันธุ์หนึ่ง จะออกดอก ราวกลางเดือนกุมภาพันธ์ ตลอดเดือน

เทศกาลและประเพณี

ประเพณีแข่งเรือเป็นประเพณีที่สืบทอดกันมานาน นิยมจัดให้มีขึ้นในงานประเพณีตานก๋วยสลาก ต่อมาในปี พ.ศ. 2479 ได้จัดให้มีการแข่งเรือในงานทอดกฐินสามัคคีสืบทอดมาจนถึงงานทอดกฐินพระราชทานปัจจุบัน ซึ่งจะมีในราวกลางเดือนตุลาคมหรือต้นเดือนพฤศจิกายนทุกปี ภายหลังทางจังหวัด ได้ผนวก งานสมโภชวชิราลงดอันเป็นสมบัติล้ำค่าคู่บ้านคู่เมืองของจังหวัดน่านเข้าไปด้วย เรือที่เข้าแข่งแต่ละลำใช้ไม้ ชุงใหญ่ๆ เถามาขุดเป็นเรือ ตกแต่งหัวเรือท้ายเรือเป็นรูปหัวนาค และ หางนาคอย่างสวยงาม ประเภทการ แข่งขัน มีทั้งเรือใหญ่ เรือกลาง และ เรือเล็ก รวมทั้งประเภทยาวงาม นอกจากนี้ ยังมีการประกวดกองเชียร์ อีกด้วยนับเป็นประเพณีที่น่าสนใจอย่างยิ่ง



พระธาตุแช่แห้ง



วัดภูมินทร์

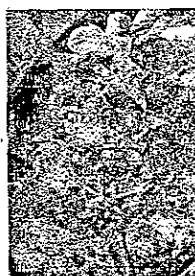
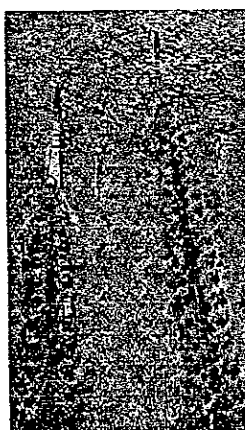


ราช้างดำ



บ่อเกลือ

แข่งเรือ



ดอกชมพูภูคา

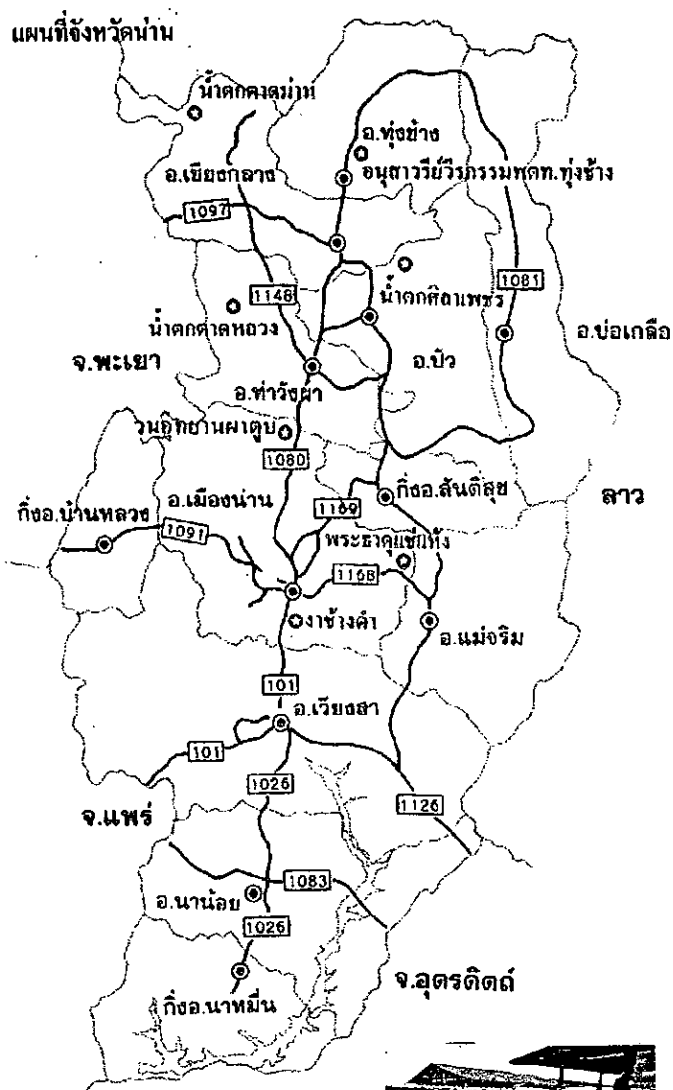
ผ้าไทลื้อ



บ้านปากนาย



แผนที่จังหวัดน่าน



จังหวัดพะเยา



ลักษณะทั่วไป

จังหวัดพะเยาเดิมเป็นอาณาจักรโบราณที่มีความสำคัญแห่งหนึ่งของภาคเหนือ มีประวัติการสร้างเมืองเริ่มจากพ่อขุนเงินหรือลาวเงินกษัตริย์นครเงินยางเชียงแสน จากนั้นมีกษัตริย์ปกครองเมืองสืบต่อเรื่อยมา จนกระทั่งถึง สมัยขุนลือ ได้ถูกพญาลำพู่แห่งเมืองเชียงแสน กับพญากาวแห่งเมืองน่านร่วมมือกันยกทัพเข้าโจมตีเมืองจนพินาศ สูญเสียอิสรภาพอยู่ภายใต้การปกครองของอาณาจักรเชียงราย และเมื่อเชียงรายมีฐานะเป็นจังหวัดหนึ่งของไทยภายหลังการเปลี่ยนแปลงการปกครอง พ.ศ. 2475 ก็เปลี่ยนแปลงฐานะเป็นอำเภอพะเยาจนถึงปี พ.ศ. 2520 จึงได้แยกออกจากจังหวัดเชียงราย จัดตั้งเป็นจังหวัดพะเยาขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2520

พะเยาได้รับการจัดตั้งเป็นจังหวัดโดยแยกออกจากจังหวัดเชียงราย เมื่อวันที่ 28 สิงหาคม 2520 อยู่ห่างจากกรุงเทพฯ 691 กิโลเมตร ตั้งอยู่ภาคเหนือตอนบน ห่างจากกรุงเทพมหานคร ระยะทางตามทางหลวงแผ่นดิน หมายเลข 1 (ถนนพหลโยธิน) ประมาณ 735 กม. มีพื้นที่ทั้งสิ้น 6,335.060 ตารางกิโลเมตรแบ่งการปกครองออกเป็น 7 อำเภอ 1 กิ่งอำเภอ คือ อำเภอเมือง อำเภอจุน อำเภอเชียงคำ อำเภอเชียงม่วน อำเภอดอกคำใต้ อำเภอปง อำเภอแม่ใจ และกิ่งอำเภอภูซาง โดยมีอาณาเขตติดต่อทางทิศเหนือติดต่อกับ จังหวัดเชียงราย ทิศใต้ติดต่อกับ จังหวัดแพร่ น่าน และลำปาง ทิศตะวันตกติดต่อกับ จังหวัดลำปาง และเชียงราย ทิศตะวันออกติดต่อกับ ลาว และ น่าน

สถานที่ท่องเที่ยว

1. อนุสาวรีย์พ่อขุนงำเมือง อดีตกษัตริย์ผู้ปกครองเมืองภูกามยาว (พะเยา) ประดิษฐานอยู่ที่สวนสาธารณะ เทศบาลหน้ากว๊าน พ่อขุนงำเมือง เป็นพระสหาย ร่วมน้ำสาบาน กับพ่อขุนเม็งรายอดีต กษัตริย์เมืองเชียงรายและพระร่วงเจ้า แห่งกรุงสุโขทัย ซึ่งทั้งสามกษัตริย์ ได้ทรงกระทำสัตย์ต่อกัน ณ บริเวณแม่น้ำอิงซึ่งปัจจุบันอยู่บริเวณกว๊านพะเยา

2. วัดศรีโคมคำ อยู่ในเขตตัวเมืองริมกว๊านพะเยาชาวบ้านเรียกว่า "วัดพระเจ้าตนหลวง" มีพระพุทธรูปหน้าตักกว้าง ๗ วา สูง ๘ วา ๒ ศอก มีงานประจำปี ทุกเดือนพฤษภาคม นอกจากนี้ ภายในวัดยังมี "หอไทยนิทัศน์" ซึ่งจัดเป็นพิพิธภัณฑ์แสดงโบราณวัตถุและแสดงเรื่องราวความเป็นมาทั้ง

ด้านวรรณกรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่นและวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของชาวพะเยาโดยใช้รูปแบบของเทคโนโลยีสมัยใหม่ เข้ามาผสมผสาน

3. วัดศรีอุโมงค์คำ ซึ่งเป็นวัดที่มีพระเจดีย์ สมัยเชียงแสน ที่อยู่ในสภาพสมบูรณ์มากและเป็นวัดที่ประดิษฐาน พระพุทธรูปคู่เมืองพะเยาอีกองค์หนึ่งนามว่า "หลวงพ่องามเมืองเรืองฤทธิ์" แต่ชาวบ้านเรียกว่า "พระเจ้าล้านตื้อ" ซึ่งถือกันว่า เป็นพระพุทธรูป ที่มีลักษณะงดงามที่สุดในล้านนาไทย และนับเป็นเอกลักษณ์ ทางศิลปะ ของภูมิภาคยาวโดยเฉพาะ

4. วัดพระธาตุจอมทอง ตั้งอยู่บนดอยจอมทอง ริมกว๊านพะเยา มีทางรถยนต์ ขึ้นไปถึงยอดดอยแยกจากถนนพหลโยธิน ประมาณ 1,500 เมตร มีเจดีย์ "พระธาตุจอมทอง" เป็นปูชนียสถานโบราณคู่เมืองพะเยา

5. กว๊านพะเยา เป็นบึงธรรมชาติ ทุ่งดงาม มีน้ำใสสะอาด เนื้อที่กว้างประมาณ 12,800 ไร่เป็นที่เพาะพันธุ์ปลา ชนิดต่างๆ เช่นปลาหมอเทศ ปลานิล ปลาไน ปลาช้างลาย ปลาทราย ฯลฯ บริเวณชายกว๊าน มีร้านอาหารมากมาย เหมาะจะไปนั่งเล่นพักผ่อนหย่อนใจ ในยามเย็น

6. สถานีประมงน้ำจืดพะเยา ตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมือง ริมถนนพหลโยธิน ตรงกิโลเมตรที่ 734-735 เป็นสถานีเพาะพันธุ์ปลาบก ได้สำเร็จ เป็นแห่งแรกของโลก ปลาบึก เป็นปลาน้ำจืด ที่ใหญ่ที่สุดในโลกและมีเฉพาะในแม่น้ำโขงเท่านั้น ภายในบริเวณสถานี มีอาคารแสดงพันธุ์ปลา และบ่อเพาะเลี้ยงปลาชนิดต่างๆ เปิดให้ชมในเวลาราชการ

7. วัดนาลโย ตั้งอยู่บนดอยบุษราคัม หมู่บ้านสันป่าม่วง ตำบลบ้านด้อม อำเภอเมือง ตามเส้นทางสายพะเยา-เชียงราย ประมาณ 7 กิโลเมตร แยกซ้ายเข้าไปอีกประมาณ 9 กิโลเมตร จัดสร้างโดยพระครูปลัดสัมมพิพัฒน์ญาณจารย์ (พระครูไพบูลย์) มีบริเวณกว้างขวางประกอบด้วยสิ่งก่อสร้างต่างๆ มากมาย เช่น พระพุทธรูปศิลาปูนองค์ใหญ่ พระพุทธรูปปางต่างๆ เก๋งจีน หอพระแก้วมรกตจำลอง ฯลฯ จากยอดเขา สามารถชมทัศนียภาพ ของกว๊านพะเยาและเมืองพะเยา ได้อย่างสวยงาม

8. อุทยานแห่งชาติดอยหลวง ได้รับการจัดตั้งเป็นอุทยานแห่งชาติแห่งใหม่ ครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของจังหวัดพะเยา เชียงรายและลำปาง ที่ตั้งของที่ทำการอุทยานอยู่ที่น้ำตกภูแก้ว จังหวัดเชียงรายสถานที่ท่องเที่ยว ที่น่าสนใจในเขต จังหวัดพะเยา ได้แก่ น้ำตกจำปาทอง ตั้งอยู่บนทางหลวงสายพะเยา-เชียงราย ตรงหลักกิโลเมตรที่ 7 แยกทางลูกรังเข้าไป 3 กิโลเมตร อีกแห่งหนึ่งคือน้ำตกผาเกล็ดนาค ตั้งอยู่ห่างจาก บ้านด้อม อำเภอเมือง เข้าไปประมาณ 4 กิโลเมตรต้องเดินเท้าเข้าไปและน้ำตกข้างทางสายใหม่ ซึ่งตั้งอยู่ห่างจากพะเยาประมาณ 20 กิโลเมตรริมทางสายพะเยา-วังเหนือ

9. อำเภอดอกคำใต้ อยู่ห่างจากตัวเมือง 12 กิโลเมตร ซึ่งนอกจาก มีกิตติศัพท์ว่าผู้หญิงสวยแล้วยังมีสวนรุกชาติ บ้านถ้ำ ซึ่งประดิษฐาน พระธาตุจอมศีลอีกด้วย

10. โบราณสถานเวียงลอ (เมืองพระลอ) อยู่ห่างจากอำเภोजุน ตามทางหลวงหมายเลข 1021 ถึงบ้านห้วยจั่ว ประมาณ 17 กิโลเมตร มีทางแยกไปเป็นเส้นทางดิน ถึงบ้านน้ำจุนอีกประมาณ 12 กิโลเมตร นักโบราณคดี สันนิษฐานว่า คงเป็นเมืองในสมัยพ่อขุนงำเมือง เพราะปรากฏซากกำแพงเมืองเก่า วัดร้างอยู่มากมาย พระธาตุและวัดเก่าแก่คือ วัดศรีปิงเมือง และใกล้เวียงลอนี้ยังเป็นจุดที่ลำน้ำจุน ไหลลงสู่แม่น้ำอิงด้วย จึงเรียกบริเวณนี้ว่า "สบอิง"

11. วัดพระธาตุขิงแกง ห่างจากอำเภोजุน ตามทางหลวงหมายเลข 1091 ถึงบ้านธาตุขิงแกง ประมาณ 10 กิโลเมตร แยกขวา เป็นทางเดินไปอีกประมาณ ๓๐๐ เมตร ถึงตัววัด ตั้งอยู่บนเนินเขาธาตุขิงแกงซึ่งสามารถมองเห็น ทศนียภาพ ของหมู่บ้านขิงแกง ได้อย่างชัดเจน พระธาตุมีรูปทรงแบบล้านนาคล้ายพระธาตุสบแวน ที่อำเภอเชียงคำ แต่ขนาดใหญ่กว่า และมีการตกแต่งมากกว่า

12. วัดพระนั่งดิน เป็นวัดที่องค์พระประธานของวัด ไม่มีฐานรองรับ เหมือนกับพระประธานองค์อื่นๆเคยมีราษฎรสร้างฐานรองรับเพื่ออันเชิญพระประธานขึ้นประดิษฐานรองรับแต่ปรากฏว่า พยายามยกเท่าไร ก็ยกไม่ขึ้น จึงเรียกสืบต่อกันมาว่า พระนั่งดิน อยู่ในตำบลเวียง ระยะทาง 4 กิโลเมตรจากตัวอำเภอ

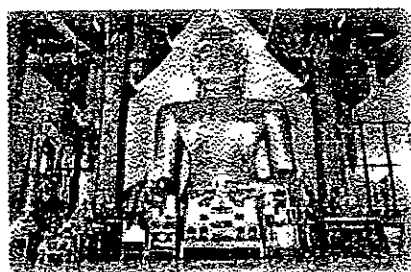
13. วัดพระธาตุสบแวน อยู่ห่างจากที่ว่าการอำเภอเชียงคำ 4 กิโลเมตร มีองค์พระธาตุเจดีย์ที่มีอายุเก่าแก่มาก คาดว่ามีอายุราว 700-800 ปี ภายในบรรจุเส้นพระเกศา และกระดูกส่วนคางของพระพุทธเจ้า องค์พระธาตุ ได้รับการบูรณะ มาแล้วหลายครั้ง แต่ยังคงรักษาสภาพศิลปะแบบล้านนาไทยไว้ได้

14. วัดนันทาราม อยู่ที่บ้านดอนไชย เขตสุขาภิบาลเชียงคำ เป็นวัดที่มีศิลปะแบบพม่า ตัววิหารสร้างด้วยไม้สักทั้งหลัง ตกแต่งลวดลายฉลุไม้ อย่างสวยงาม ตามส่วนประกอบต่างๆ เช่น หน้าต่าง หน้าบันระเบียง เป็นต้น

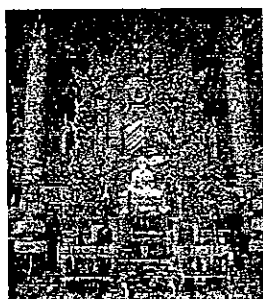
15. น้ำตกน้ำปิ่น อยู่หมู่ที่ 9 ตำบลฝายกวาง อำเภอเชียงคำ เป็นน้ำตกที่สวยงามมาก ความสูงของน้ำตกจากหน้าผาสูงประมาณ 10 เมตร ระยะทางจากจังหวัด 107 กิโลเมตร

16. น้ำตกภูซาง อยู่หมู่ที่ 8 ตำบลภูซาง อำเภอเชียงคำ ห่างจากจังหวัด 96 กิโลเมตร น้ำตกสูงจากหน้าผาประมาณ 8 เมตร

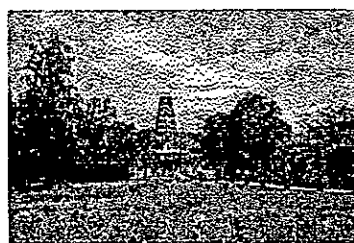
17. ไทยลื้อแห่งเชียงคำและเชียงม่วน เดิมทีเดียวพวกนี้อยู่ในเขตสิบสองปันนาอพยพเข้ามาสู่เขตไทยนานหลายสิบปีมาแล้ว สิ่งที่น่าสนใจ สำหรับนักท่องเที่ยว คือผ้าไทยลื้อ เป็นผ้าไหม และผ้าฝ้ายทอด้วยมืออันงดงาม ซึ่งหาซื้อได้ ในหมู่บ้านไทยลื้อที่เชียงคำ เช่น บ้านหยวน และเชียงม่วน เช่นบ้านท่าฟ้าเหนือ บ้านท่าฟ้าใต้ เป็นต้น



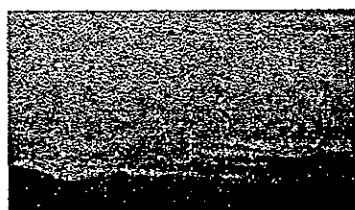
พระเจ้าตนหลวง



วัดศรีอุโมงค์คำ



วัดอนาลโย

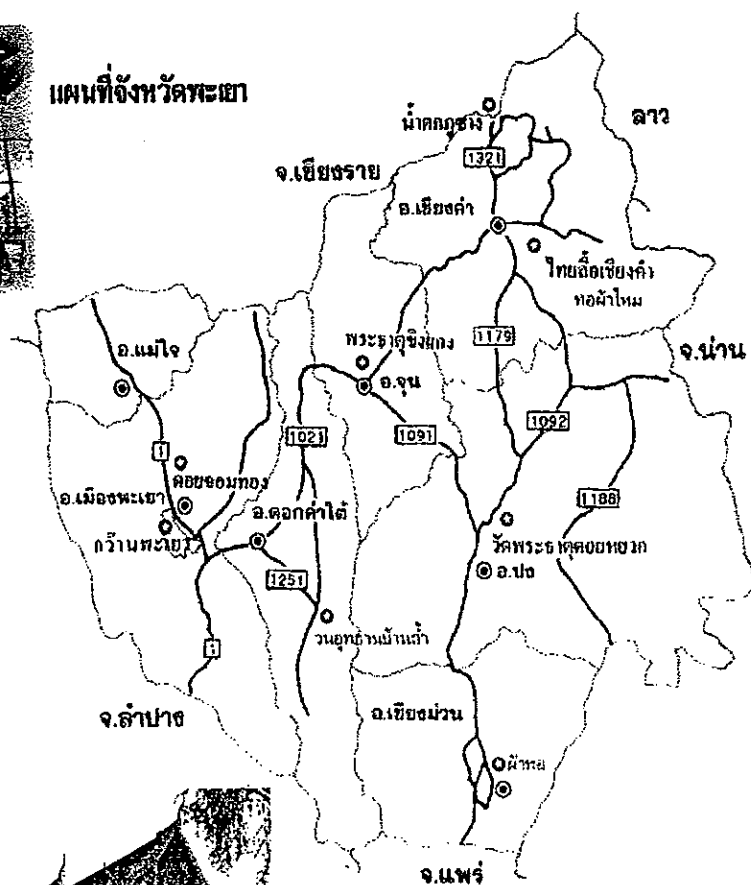


ดอยหลวง



ดอกคำใต้

แผนที่จังหวัดพะเยา



วัดพระเจ้านั่งดิน



ดอยภูนาง



สาวไทลื้อ

จังหวัดลำปาง



ลักษณะทั่วไป

ลำปาง หรือเขลางค์นครหรือออกเสียงเป็นภาษาพูดว่า เวียงละกอน ในอดีตเป็นเมืองสำคัญสร้างมาตั้งแต่ยุคสมัยของพระนางจามเทวี มีรูปลักษณะของกำแพงเมืองเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีคันดิน 3 ชั้นเนื้อที่ประมาณ 600 ไร่ ตั้งอยู่บนฝั่งแม่น้ำวัง เป็นเมืองที่มีรถม้าเป็นสัญลักษณ์ มีวัดวาอารามที่เป็นศิลปะแบบพม่า และลานนาไทย มีโรงเรียนฝึกลูกช้าง ที่มีชื่อเสียงไปทั่วโลก

ลำปางมีเนื้อที่ 12,533.961 ตารางกิโลเมตร แบ่งการปกครองออกเป็น 13 อำเภอ คือ อำเภอเมือง อำเภอเถิน อำเภอแม่พริก อำเภอเกาะคา อำเภองาว อำเภอแจ้ห่ม อำเภอวังเหนือ อำเภอแม่ทะ อำเภอสบปราบ อำเภอเสริมงาม อำเภอห้างฉัตร อำเภอแม่เมาะ และอำเภอเมืองปาน

การเดินทางมาลำปางอาจมาทางรถยนต์ส่วนตัว จากกรุงเทพฯ ใช้ทางหลวงหมายเลข 1 รวมระยะทางทั้งสิ้น 599 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทางประมาณ 7 ชั่วโมง หรือจะใช้เส้นทางสายใหม่จากพิษณุโลกเข้า เตนชัยและลำปางก็ได้ หรืออาจเดินทางทางรถโดยสารประจำทาง ใช้เวลาเดินทางประมาณ 7 ชั่วโมง ทางรถไฟสามารถลงได้ที่สถานีลำปาง หรือจะเดินทางโดยเครื่องบินก็ได้ สถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดลำปาง

มีสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจหลายแห่ง ดังนี้

1. ศาลเจ้าพ่อหลักเมือง ตั้งอยู่บริเวณหน้าศาลากลางจังหวัด มีจำนวน 3 หลัก ทำด้วยไม้สักมีอายุเก่าแก่กว่าร้อยปีมาแล้ว
2. พระพุทธรูปรัตนไตรชัยวัฒน์จตุรทิศ ประดิษฐานอยู่ในพระมณฑปหน้าศาลากลางจังหวัดสร้างด้วยโลหะผสมรมดำปางสมาธิ ชาวบ้านเรียกว่า "หลวงพ่อดำ" สร้างขึ้นพร้อมกัน 4 องค์ เพื่อนำไปประดิษฐานไว้ 4 ทิศ ของประเทศ
3. วัดพระแก้วดอนเต้า ตำบลเวียงเหนือ อำเภอเมืองอยู่ฝั่งตรงข้ามกับตัวเมืองลำปางข้ามสะพานรัชฎาภิเศกไปประมาณ 1 กิโลเมตรเป็นปูชนียสถานที่สำคัญ เนื่องจากเคยเป็นที่ประดิษฐานพระแก้วมรกตถึง 32 ปี
4. วัดประตูป่อง ตำบลเวียงเหนือ อยู่ทางฝั่งตะวันตก ของแม่น้ำวัง จากสะพานรัชฎาภิเศก

เข้าถนนพระแก้ว แยกซ้ายเข้าถนนวังเหนือ เป็นวัดสำคัญวัดหนึ่งของลำปางสร้างอยู่นอกเขตกำแพงเมืองเก่า มีบานประตูหน้าต่างของวิหารเป็นไม้แกะสลักงดงามมาก

5. วัดศรีรองเมือง อยู่ถัดจากวัดประตูป้องไปเล็กน้อยเป็นวัดเก่าศิลปะพม่าที่น่าสนใจมาก คือการตกแต่งประดับประดาไม้ต้นใหญ่ๆ ทุกต้นที่อยู่ในวิหารด้วยกระจกสลัปลวดลายทองตั้งแต่โคนถึงปลายยอดเสา

6. วัดป่าฝาง ตั้งอยู่ที่ถนนสนามบิน ตำบลหัวเวียง สร้างในสมัยรัชกาลที่ 5 โดยชาวพม่ามีพุทธสถานสำคัญคือ พระเจดีย์ บรรจุพระบรมสารีริกธาตุที่อัญเชิญมาจากพม่า ศาลาการเปรียญเป็นเรือนไม้ทั้งหลังขนาดใหญ่ หลังคาซ้อนกันเป็นชั้นๆ แบบพม่าและ พระอุโบสถขนาดเล็กหลังคาเครื่องไม้แบบพม่ามีลวดลายเครือเถาปูนปั้นเหนือประตูสวยงาม

7. สถานปฏิบัติธรรม-มณฑป หลวงพ่อเกษม เขมโก สำนักสกุสนไตรลักษณ์ตั้งอยู่ชานเมืองลำปาง ประมาณ 4 กิโลเมตร ตามเส้นทางสายลำปาง-แจ้ห่มภายในบริเวณมณฑปลักษณะเป็นอาคารทรงไทยประยุกต์ประดิษฐานหุ่นขี้ผึ้งของหลวงพ่อเกษม เขมโก เกจิอาจารย์ซึ่งมีผู้เคารพนับถือเป็นจำนวนมาก

8. วัดเจดีย์ขาว ที่บ้านวังหม้อ ห่างจากตัวเมืองประมาณ 5 กิโลเมตร บนถนนสายลำปาง-แจ้ห่มวัดนี้อยู่ลึกเข้าไปจากถนนใหญ่ จะมองเห็นเจดีย์สีขาวกลุ่มหนึ่งยี่สิบองค์อยู่ในทุ่งน่านับเป็นปูชนียสถานที่สำคัญอีกแห่งหนึ่งสร้างมาแต่โบราณทรงคุณค่าทางประวัติศาสตร์และโบราณคดี

9. วัดศรีชุม อยู่บนเส้นทางลำปาง-งาว ผ่านทางเข้าวิทยาลัยครูลำปาง แยกซ้ายที่กิโลเมตรที่ 601 ถึงวัดศรีชุม เป็นวัดศิลปะพม่า

10. วัดพระมหาธาตุม่อนพญาแช่ อยู่บนเนินเขาเขาลางคบรรพตห่างจากตัวเมืองประมาณ 6 กิโลเมตรบนเส้นทางสายลำปาง-งาว มีเจดีย์ใหญ่แบบพม่า มีบันไดจากเชิงเขาไปจนถึงเจดีย์

11. วัดพระธาตุเสด็จ ห่างจากตัวเมืองตามเส้นทางลำปาง-งาว ประมาณ 19 กิโลเมตรแยกซ้ายกิโลเมตรที่ 17 ไปอีกประมาณ 2 กิโลเมตรมีอายุเก่าแก่รุ่นราวคราวเดียวกับวัดพระธาตุลำปางหลวงได้รับการปฏิสังขรณ์แล้วแต่ยังคงสภาพความเป็นศิลปะโบราณให้เห็นอยู่บ้าง

12. เขื่อนกิ่วลม ห่างจากตัวเมืองไปตามเส้นทางสายลำปาง-งาว ประมาณ 38 กิโลเมตรเศษ แยกซ้ายกิโลเมตรที่ 623 เข้าไปอีก 14 กิโลเมตรถึงเขื่อนกิ่วลมซึ่งขึ้นกับกรมชลประทาน เปิดให้ชมและพักผ่อนในบริเวณเขื่อนได้ทุกวัน

13. ศาลเจ้าพ่อประตูผา อยู่บนเส้นทางสายลำปาง-งาว ห่างจากตัวเมืองลำปาง 56 กิโลเมตร ศาลอยู่ทางขวามือ ริมถนน เป็นศาลใหญ่ ประดิษฐานรูปของเจ้าประตูผา ชาวลำปางเลื่อมใสมาก

14. วนอุทยานถ้ำผาไทย อยู่ระหว่างอำเภอมืองลำปางกับอำเภองาว ห่างจากตัวเมืองประมาณ 65 กิโลเมตร แยกตรงกิโลเมตรที่ 665 ห่างจากถนนใหญ่ 500 เมตร รถยนต์เข้าถึงเชิงถ้ำภายในบริเวณถ้ำมีหินงอกหินย้อยสลับซับซ้อน และมีถ้ำเล็กถ้ำน้อยมากมายมีความสวยงามแตกต่างกันไป

15. วัดพระธาตุลำปางหลวง ตำบลปางหลวง อำเภอเกาะคาห่างจากตัวเมืองประมาณ 20 กิโลเมตรเป็นวัดที่สำคัญที่สุดของเมืองลำปางเป็นที่ประดิษฐาน พระแก้วดอนเต้า

16. วัดพระธาตุจอมปิง ตั้งอยู่อำเภอเกาะคา ห่างจากตัวเมืองไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ประมาณ 26 กิโลเมตร ภายในวัดมีพระบรมธาตุมีขนาดกว้าง 18 เมตร สูง 34 เมตร ซึ่งในตอนกลางวันจะมีเงาพระบรมธาตุสะท้อนผ่านรูเล็ก ๆ มีหน้าต่างมาปรากฏบนพื้นภายในอุโบสถ

17. ศูนย์อนุรักษ์ช้างไทย อยู่ในความดูแลของกองทำไม้ภาคเหนือ องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ตั้งอยู่ที่บ้านทุ่งเกวียน ถนนสายลำปาง-ลำพูน กิโลเมตรที่ 25-26เป็นสถานที่ฝึกลูกช้างเพื่อให้มีความอดทน แข็งแรง ชำนาญในการทำงานเกี่ยวกับป่าไม้

18. พิพิธภัณฑ์ไม้ไผ่ ตั้งอยู่ในบริเวณที่พักริมทางถนนพหลโยธิน ระหว่างลำปาง-ลำพูน ตรงหลักกิโลเมตรที่ 33 เป็นอาคารทรงไทยสองหลังสร้างขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมายให้คนทั่วไปเห็นถึงความสำคัญของไม้ที่มีต่อชีวิตประจำวันและให้ร่วมกันอนุรักษ์รวมทั้งเผยแพร่พันธุ์ไม้ไผ่ต่างๆ ที่มีอยู่ในประเทศไทย

19. อุทยานแห่งชาติดอยขุนตาลดอยขุนตาลเป็นเทือกเขากั้นเขตแดนติดต่อระหว่างจังหวัดลำปางกับจังหวัดลำพูนมีอุโมงค์รถไฟยาวประมาณ 1,362 เมตร เจาะลอดภูเขาเป็นอุโมงค์ที่ยาวที่สุดในประเทศไทย

20. วัดอักษะชัยคีรี ตั้งอยู่บนเนินเขาริมถนนสายลำปาง-แจ้ห่ม กิโลเมตรที่ 50-51 บริเวณวัดมีโบสถ์และเจดีย์ทรงล้านนาอยู่ใกล้เคียงกันเมื่อเข้าไปในโบสถ์และปิดประตูหน้าต่างจะมองเห็นเงาพระเจดีย์เป็นสีทองปรากฏอยู่ที่เดิมทั้งวันไม่เคลื่อนย้าย

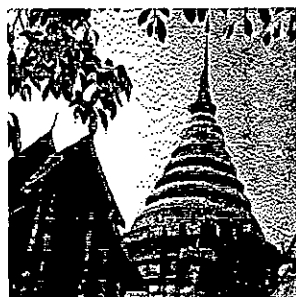
21. อุทยานแห่งชาติแจ้ซ้อน มีพื้นที่อยู่ในอำเภอเมือง อำเภอแจ้ห่มและอำเภอเมืองปาน เดินทางตามถนนสายลำปาง-วังเหนือ ถึง กิโลเมตรที่ 58-59 แยกซ้ายอีก 17 กม.ถึงที่ทำการอุทยานฯ มีสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญคือ บ่อน้ำร้อน น้ำตกแจ้ซ้อน และ น้ำตกแม่มอน

22. อุทยานแห่งชาติดอยหลวง ได้รับการจัดตั้งเป็นอุทยานแห่งชาติแห่งใหม่ครอบคลุมพื้นที่ จังหวัดลำปาง พะเยา และเชียงราย มีสถานที่น่าสนใจในเขตจังหวัดลำปาง ได้แก่ น้ำตกวังแก้ว เป็นน้ำตกที่สวยงามที่สุดของจังหวัดลำปาง อยู่ที่อำเภอวังเหนือห่างจากตัวเมือง 130 กิโลเมตร ไปตามเส้นทางลำปาง-แจ้ห่ม และห่างจากตัวอำเภอ 26 กิโลเมตร ลักษณะน้ำตกเป็นชั้นๆมีถึง 110 ชั้น เมื่อขึ้นไปถึงชั้นบนสุดของน้ำตกจะพบหมู่บ้านชาวเขาเผ่าเย้า

เทศกาลและงานประเพณี

งานแห่สรงหลวงและสงกรานต์ จัดขึ้นในช่วงวันที่ 12-14 เมษายน ทุกปีโดยจะมีขบวน การแห่สรงหลวงในวันที่ 12 จากนั้นจะมีการทำบุญ รดน้ำดำหัว การออกร้านการแสดงพื้นเมืองและ มหรสพต่างๆ ฯลฯ

งานหลวงเวียงสะกอน จัดขึ้นในช่วงวันลอยกระทงทุกปี มีขบวนแห่ครัวทาน ตามประเพณี
ดั้งเดิมโดยจัดเป็นเครื่องไทยทาน แห่ไปถวายวัด



วัดพระแก้วดอนเต้า



ไก่ สัญลักษณ์เมืองลำปาง

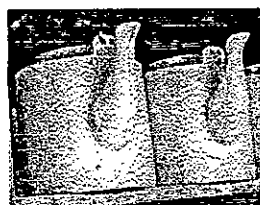
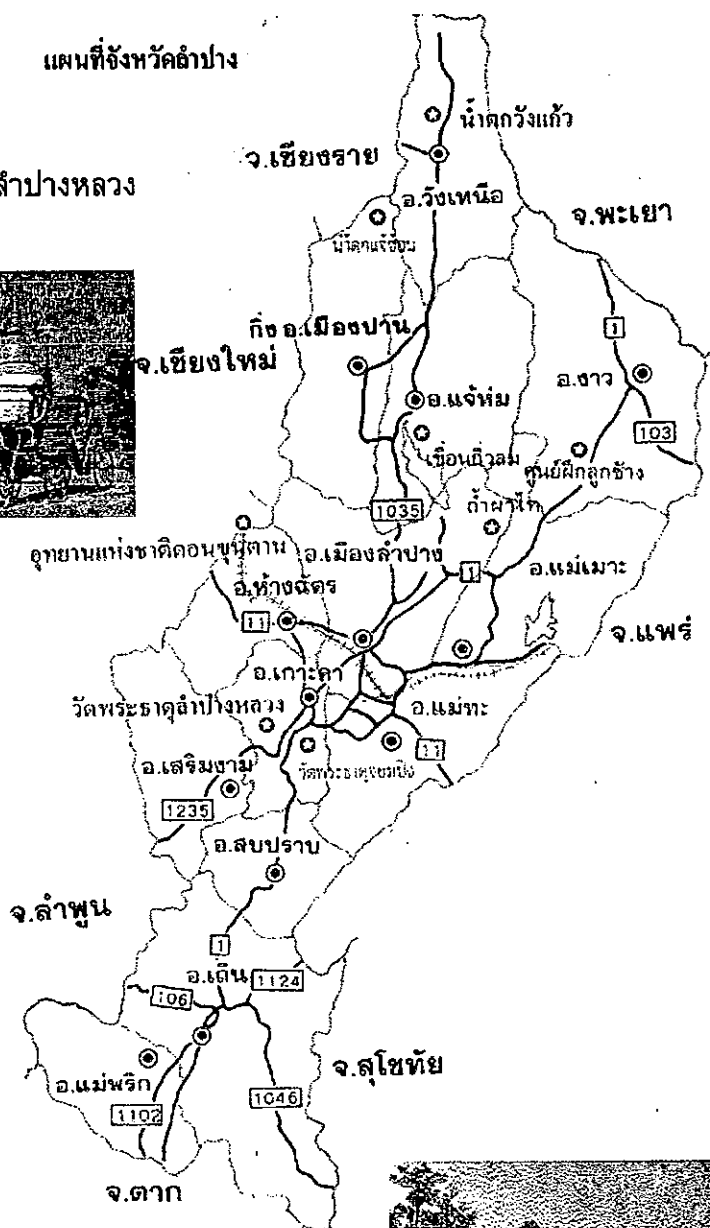


วัดเจดีย์ขาว



น้ำพุร้อนแจ้ซ้อน

แผนที่จังหวัดลำปาง



เครื่องปั้นดินเผา



การฝึกช้าง

จังหวัดลำพูน



ลักษณะทั่วไป

ลำพูน เดิมชื่อเมืองหริภุญชัย ในตำนานกล่าวว่าพระยาวิสาขเทพและพระยาวิสุทธิกันตได้เป็นผู้สร้างขึ้นและได้อัญเชิญพระนางจามเทวีซึ่งเป็นราชธิดาของพระเจ้าลพราชแห่งเมืองละโว้ขึ้นมาครองราชย์ด้วยความสงบร่มเย็นและมีการสืบราชวงศ์กันต่อมาถึง 49 พระองค์จนถึงพระยาญาญา ก็เสียเมืองแก่พระยาเม็งรายผู้สร้างเมืองเชียงใหม่ จนปัจจุบันกลายเป็นจังหวัดหนึ่งทางภาคเหนือที่มีชื่อเสียงในการผลิตลำไยที่ดีที่สุดในประเทศและขึ้นชื่อว่าเป็นเมืองสาวงาม โดยเฉพาะในเขตอำเภอป่าซาง อีกทั้งมีการทอผ้าฝ้ายและไหมที่ขึ้นชื่อที่อำเภอนี้ด้วย

ลำพูน อยู่ห่างจากกรุงเทพฯ 670 กิโลเมตร แบ่งการปกครองออกเป็น 7 อำเภอ กับ 1 กิ่งอำเภอ คืออำเภอเมือง อำเภอป่าซาง อำเภอลี้ อำเภอบ้านโฮ่ง อำเภอแม่ทา อำเภอทุ่งหัวช้าง อำเภอบ้านธิ และกิ่งอำเภอเวียงหนองล่อง มีพื้นที่ 4,505.882 ตารางกิโลเมตร สำหรับการเดินทางไปจังหวัดลำพูนไปได้ทั้งทางรถยนต์ส่วนตัวโดยออกเดินทางจากกรุงเทพฯ ไปตามทางหลวงหมายเลข 1 (พหลโยธิน) รวมระยะทาง 670 กิโลเมตรใช้เวลาเดินทางประมาณ 8 ชั่วโมง ส่วนทางรถโดยสารประจำทางใช้เวลาเดินทางประมาณ 9 ชั่วโมง หรืออาจเดินทางทางรถไฟก็ได้

สถานที่ท่องเที่ยว

ในจังหวัดลำพูนมีสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจหลายแห่ง เช่น

1. อนุสาวรีย์พระนางจามเทวี ตั้งอยู่ตำบลในเมืองบริเวณสวนสาธารณะหนองดอกเทศบาลเมืองลำพูน
2. วัดพระธาตุหริภุญชัย ตั้งอยู่ในตัวเมืองลำพูน สร้างเมื่อ พ.ศ. 1651 ในรัชสมัยพระเจ้าอาทิตยราช ได้รับการบูรณะต่อเติมมาเป็นลำดับองค์พระธาตุหริภุญชัย ประดิษฐานพระเกศธาตุของพระพุทธเจ้าเป็นเจดีย์แบบล้านนาไทยที่สวยงาม เป็นเจดีย์ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับพระบรมธาตุดอยสุเทพในวันเพ็ญเดือนหกจะมีงานนมัสการและสงฆ์นำพระธาตุทุกปี
3. พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติหริภุญชัย ตั้งอยู่เยื้องกับวัดพระธาตุหริภุญชัย มีการจัดแสดงโบราณวัตถุศิลปะสมัยหริภุญชัย ซึ่งมีอายุก่อนพุทธศตวรรษที่ 17 และระหว่าง พ.ศ. 1600-1836 และศิลปะล้านนา มีอายุราวพุทธศตวรรษที่ 19-25

4. วัดจามเทวี ตั้งอยู่ถนนจามเทวี ตำบลในเมือง ภายในมี สุวรรณจังโกฏเจดีย์ หรือ "กู๋กุด" สร้างเมื่อประมาณ พ.ศ. 1298 เป็นฝีมือของขอมลักษณะเป็นเจดีย์สี่เหลี่ยมแบบพุทธคยาในประเทศอินเดีย ภายในบรรจุอัฐิของพระนางจามเทวี

5. ลำไยบ้านหนองช้างค้ำ เดินทางจากลำพูนไปทางเชียงใหม่ 8 กิโลเมตร จะถึงบ้านป่าแก้ว มีป้ายบอกทางเลี้ยวขวาเข้าบ้านหนองช้างค้ำ ตำบลอุโมงค์ เขตอำเภอเมือง ตรงเข้าไปอีก 7 กิโลเมตรก็จะถึงหมู่บ้านหนองช้างค้ำ ทั้งสองฟากทางที่ลดเลี้ยวเข้าไปในหมู่บ้านจะเนืองแน่นด้วยสวนลำไยจึงเป็นแหล่งผลิตลำไยที่ใหญ่ที่สุด ในราวเดือนสิงหาคมของทุกปีจะมีงานเทศกาลลำไยลำพูนที่บริเวณหน้าศาลากลางจังหวัดในงานนี้จะมีการประกวดรถประเภทสวยงามที่ประดับตกแต่งด้วยลำไยผลิตผลลำไย และธิดาลำไยนับเป็นงานใหญ่งานหนึ่งของภาคเหนือ

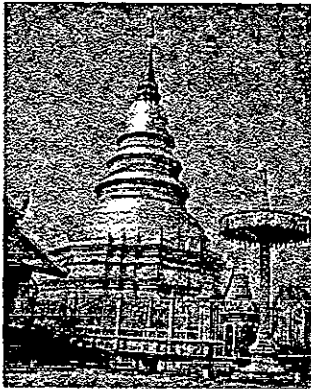
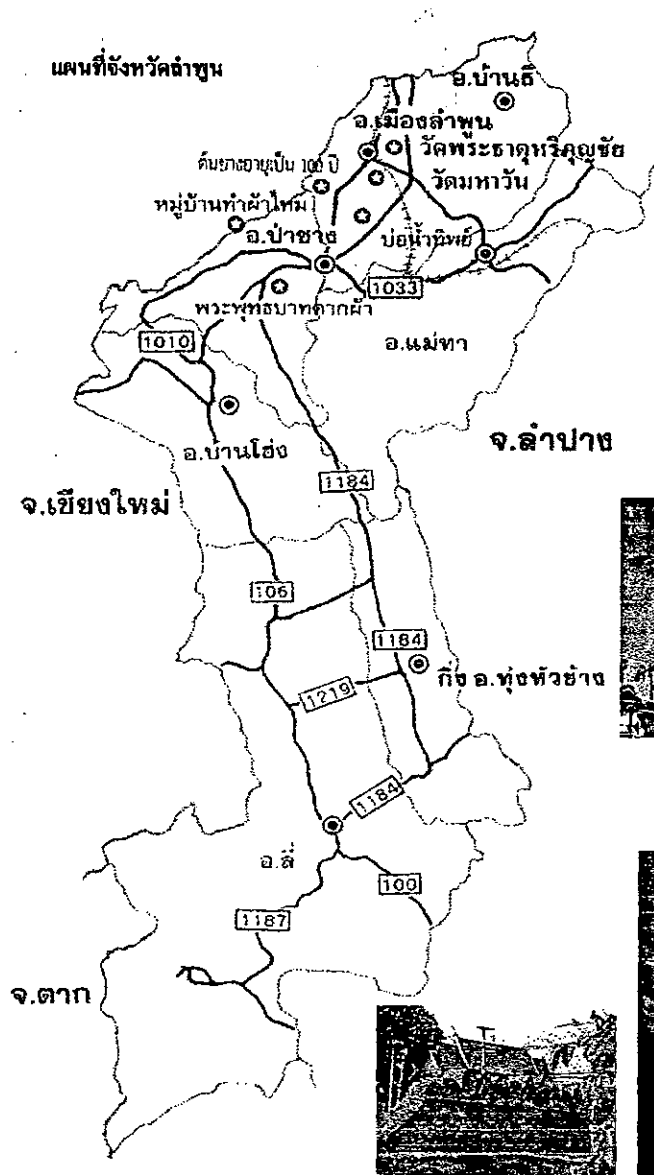
6. ดอยชะม้อ เป็นชื่อดอยลูกหนึ่ง รูปร่างคล้ายฝ่ามือ อยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของจังหวัดในท้องที่ตำบลมะเขือแจ้ อำเภอเมืองห่างจากจังหวัดประมาณ 20 กิโลเมตร ดอยชะม้อสูงประมาณ 5 เส้น ที่ยอดดอยเป็นที่ราบกว้างประมาณ 1 ไร่เศษ มีบ่อน้ำเกิดขึ้นตามธรรมชาติกลางดอยกว้างประมาณ 2 วา มีน้ำตลอดปีซึ่งถือว่าเป็น บ่อน้ำทิพย์ใช้ทำในมือนี้นับกับน้ำพระราชทานน้ำขึ้นสรวงองค์พระธาตุนอกจากนี้ยังใช้น้ำจากบ่อร่วมทำน้ำสรงมูรธาภิเษกในพิธีราชาภิเษกทุกยุคทุกสมัยด้วย

7. ป่าซาง มีฐานะเป็นอำเภอหนึ่งของลำพูน อยู่ห่างจากตัวเมืองประมาณ 10 กิโลเมตร ตลาดป่าซางคือดินแดนของคนงามและสินค้าพื้นเมืองอันลือชื่อของภาคเหนือร้านค้าทุกแห่งในตลาดเป็นร้านขายของพื้นเมืองจำพวกผ้าไหม เครื่องกระสลักไม้ต่างๆ และของอื่นๆ

8. พระพุทธรูปบาทตากผ้า อยู่บนเนินเขาเล็กๆ ในท้องที่ตำบลมะกอก อำเภอป่าซาง ห่างจากตัวเมืองประมาณ 17 กิโลเมตร ตามตำนาน กล่าวว่า พระพุทธเจ้า ประทานรอยพระบาทไว้เพื่อให้พวกสัตว์สักการะแทนพระองค์ ครั้นพระพุทธองค์ เสด็จมาเยือนถิ่นนั้น และได้ทรงตากจีวรไว้ที่หน้าผา ยิ่งปรากฏมีรอยตากผ้า เป็นกระโทงจีวร อยู่จนทุกวันนี้ จึงได้ชื่อว่า "พระพุทธรูปบาทตากผ้า" มีงานนมัสการประจำปีในวันแรม 8 ค่ำ เดือน 6

9. วัดพระบาทห้วยต้ม เป็นวัดที่ใหญ่ที่สุดของอำเภอ ตั้งอยู่หมู่ที่ 8 ตำบลนาทรายห่างจากตัวอำเภอไปทางใต้ประมาณ 10 กิโลเมตร มีอาณาบริเวณกว้างขวางมีสิ่งปลูกสร้างศิลาแลงที่ขุดได้จากบ่อศิลาแลงด้านหลังของวัดและองค์พระธาตุที่ได้รับการตกแต่งอย่างสวยงาม

10. อุทยานแห่งชาติแม่งาน ทางเข้าอยู่แยกจากทางหลวง 106 (สายลำพูน-ลิเก็น) ตรงกิโลเมตรที่ 47 เป็นทางลูกรังระยะทาง 20 กิโลเมตร อาณาบริเวณอุทยานฯ ก็คือทะเลสาบและป่าเหนือเขื่อนภูมิพล ซึ่งมีสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญได้แก่ น้ำตกก้อหลวงทุ่งกิ๊ก-ทุ่งนางู ถ้ำยางวี และ แก่งก้อ

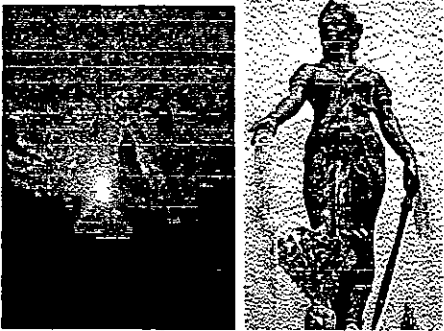


พระธาตุหริภุญชัย



เจดีย์กุกุต

พระรอด

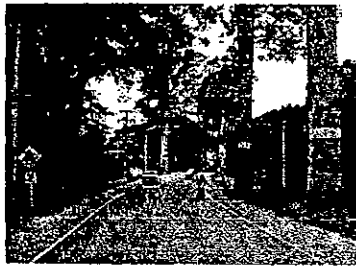


ยามพลบค่ำ

พระนางจามเทวี



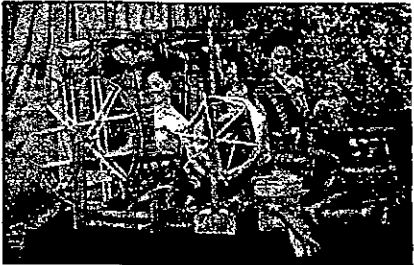
กำแพงเมือง



ถนนสายเชียงใหม่-ลำพูน



ลำไยผลไม้ที่มีชื่อเสียง



การทอผ้าไหม

จังหวัดแม่ฮ่องสอน



ลักษณะทั่วไป

แม่ฮ่องสอน เมืองในหมอก เดิมเป็นชุมชนบ้านป่าไม่มีผู้ปกครอง มีความสำคัญเป็นเพียงทางผ่านของกองทัพพม่าหรือหัวเมืองฝ่ายเหนือเท่านั้น ภายหลังในราว พ.ศ. 2347 สมัยรัชกาลที่ 3 เจ้าเมืองเชียงใหม่ส่งคนไปคล้องช้างเพื่อฝึกงานในแถบนั้น จึงมีการสร้างชุมชนขึ้นเพื่อฝึกช้างและเจริญกลายเป็นเมืองแม่ฮ่องสอน แต่การติดต่อกียังยากลำบาก จนเมื่อเป็นจังหวัดในปัจจุบันสามารถเดินทางได้สะดวกขึ้นด้วยทางรถยนต์จากเชียงใหม่ ใช้ทางหลวงหมายเลข 108 หรือทางหลวง หมายเลข 1095 เป็นเส้นทางสายใหม่ ซึ่งย่นระยะทาง ได้กว่าร้อยกิโลเมตร หากเป็นรถโดยสารประจำทางใช้เวลาเดินทางประมาณ 6-7 ชั่วโมง . แต่ถ้าเดินทางจากกรุงเทพฯ ใช้เวลาเดินทางประมาณ 13 ชั่วโมงหรืออาจเดินทางโดยทางเครื่องบินก็ได้

แม่ฮ่องสอน มีพื้นที่ทั้งหมด 12,681.259 ตารางกิโลเมตร แบ่งการปกครองออกเป็น 7 อำเภอ คืออำเภอเมือง อำเภอขุนยวม อำเภอแม่สะเรียง อำเภอแม่ลาน้อย อำเภอปาย อำเภอสบเมย และอำเภอปางมะผ้า

สถานที่ท่องเที่ยว

สถานที่ท่องเที่ยวของแม่ฮ่องสอน ส่วนใหญ่เป็นวัด ซึ่งเป็นศิลปกรรมพม่า เจดียย์จะเป็นทรงมอญต่างจากวัดในภาคอื่นๆ ของประเทศ ได้แก่

1. วัดพระธาตุดอยกองมู หรือวัดปลายดอน เป็นปูชนียสถาน คู่บ้านคู่เมือง ของจังหวัดแม่ฮ่องสอนอยู่บนยอดดอยกองมู ทางตอนใต้ ของตัวเมือง สร้างขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2403 มีเจดีย์สำคัญ ๒ องค์เป็นเจดีย์ทรงมอญ
2. วัดพระนอน อยู่เชิงดอยกองมูมีพระนอนองค์ใหญ่แบบพม่ายาว 12 เมตรพุทธลักษณะงามมาก
3. วัดก้ำก่อ (วัดดอยขุนนาค) อยู่ตรงข้ามกับวัดพระนอน เป็นวัดที่เก่าแก่ และมีสถาปัตยกรรมที่งดงามวัดหนึ่ง คัมภีร์เก่าแก่ จารึกเป็นภาษาพื้นเมืองโบราณ เกี่ยวกับประวัติ ของชาวไทยใหญ่
4. วัดหัวเวียง ตั้งอยู่กลางเมืองแม่ฮ่องสอน มีสิ่งสำคัญคือ พระเจ้าฟารละแข่ง ซึ่งเป็นพระพุทธรูปแบบพม่า งามมาก ถือว่าเป็นพระพุทธรูป คู่บ้านคู่เมืององค์หนึ่ง

5. วัดจองคำ ตั้งอยู่บริเวณหนองจองคำ เป็นวัดเก่าแก่ สร้างโดยช่างฝีมือชาวไทยใหญ่เป็นศิลปะแบบไทย ที่แปลกและงดงามมาก เป็นที่ประดิษฐาน หลวงพ่อโต สร้างโดยช่างฝีมือชาวพม่า

6. วัดจองกลาง ตั้งอยู่เคียงข้าง กับวัดจองคำ ภายในวิหาร ประดิษฐาน พระพุทธรูปหินขัด จำลองมีสิ่งที่น่าสนใจ เป็นอย่างยิ่งคือ ตุ๊กตา แกะสลักด้วยไม้ เป็นรูปคน และสัตว์เกี่ยวกับพระเวสสันดรชาดก และภาพประวัติ เจ้าชายสิทธัตถะ ตลอดจนภาพแสดง ให้เห็นชีวิตความเป็นอยู่ของคนสมัยนั้น เป็นฝีมือของ ช่างไทยใหญ่ จากมณฑลเสฉวน

7. เรือนประทับแรมโป่งแดง อยู่ห่างจากตัวเมือง ไปทางทิศใต้ประมาณ 4 กิโลเมตร ตั้งอยู่ในศูนย์โครงการ พัฒนาตามพระราชดำริ ท่าโป่งแดง ซึ่งทำการทดลอง เพาะปลูกพืชผลไม้ต่าง ๆ และเลี้ยงหม่อนไหม

8. เขื่อนผลิตไฟฟ้า พลังน้ำผาบ่อง อยู่ห่างจากตัวเมืองแม่ฮ่องสอน ไปทางทิศใต้ประมาณ 12 กิโลเมตร เป็นเขื่อนกั้นลำน้ำ แม่ระมาด และผลิตกระแสไฟฟ้า เพื่อใช้ในตัวเมือง แม่ฮ่องสอน

9. บ่อน้ำร้อน ในเขตอำเภอเมือง แม่ฮ่องสอน มีบ่อน้ำร้อน เจือปนแร่กำมะถัน 2 แห่ง คือ บานผาบ่อง ตั้งอยู่บนเส้นทาง 108 ระหว่างหลักกิโลเมตรที่ 258-259 และ หมู่บ้านห้วยโป่ง ในบริเวณพื้นที่ 8 ไร่ และ 2 ไร่ ตามลำดับ

10. น้ำฮูหายใจ อยู่ในเขตตำบลผาบ่อง มีลักษณะเป็นแอ่งน้ำ ขนาดเล็ก ๆ อยู่ในถ้ำ และจะมีน้ำไหลออกมาจากถ้ำทุก ๆ 45 นาที ก่อนที่น้ำ จะไหลทุกครั้ง จะมีเสียงดัง คล้ายลมหายใจ ชาวบ้านจึงเรียกว่า "น้ำฮูหายใจ" การเดินทาง จะต้องเดินเท้า จากบ้านห้วยน้ำแม่สะกิด ประมาณ 3-4 ชั่วโมง

11. บ้านน้ำเพียงดิน อยู่ในเขตตำบลผาบ่อง เป็นสถานที่ ที่นักท่องเที่ยว นิยมล่องเรือ ตามลำน้ำปาย ผ่านบ้านห้วยเตี๋ย ไปถึงบ้านน้ำเพียงดินโดยเรือหางยาว ใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมงหรือโดยสองแควใช้เวลา 1 วันเต็ม จากบ้านน้ำเพียงดินนี้ ใช้เวลาล่องเรือ อีกไม่นานก็เข้าเขตสหภาพพม่า และถึงบริเวณ "ผาหม่นน้ำ" ซึ่งเป็นอีกจุดหนึ่ง ที่นักท่องเที่ยว นิยมไปกันเสมอ

12. กะเหรี่ยงคอยาว หรือชนเผ่าปาดอง เป็นชาวเขาเผ่าหนึ่ง อาศัยอยู่ลึกเข้าไป ในดินแดนพม่าติดต่อกับเขต บ้านน้ำเพียงดิน ของไทย หญิงสาวชาวปาดอง จะสวมห่วงทองเหลืองที่คอ แขน ขาและเพิ่มจำนวนห่วงมากขึ้น เมื่อมีอายุมากขึ้น

13. หมอกจำแป่ ตามเส้นทางสู่อำเภอปาย เป็นระยะทาง 18 กิโลเมตร และแยกไปตามเส้นทางขึ้นสู่ พระตำหนักปางตอง น้ำตกแห่งนี้ ไหลลงมาจากน้ำตกแม่สะงา ในพม่า มี 6 ชั้น

14. พระตำหนักปางตอง อยู่ในเขตตำบลหมอกจำแป่ ห่างจากอำเภอเมือง 50 กิโลเมตร ตามทางสายห้วยขาน-บ้านนาป่าแปก ซึ่งเป็นทางขึ้นเขา ขึ้นตลอด

15. วนอุทยานถ้ำปลา อยู่ที่บ้านห้วยผา ห่างจากตัวเมืองแม่ฮ่องสอน ตามทางหลวงหมายเลข 1095 สู่อำเภอปาย ระยะทาง 17 กิโลเมตร มีแอ่งน้ำ ที่มีปลาชุกชุม ธรรมชาติสวยงามน่าชม

16. สถานศึกษาธรรมชาติและสัตว์ป่าถ้ำน้ำลอด ตั้งอยู่ที่บ้านถ้ำลอด ตำบลสบป่อง อำเภอเมืองตามทางหลวงหมายเลข 1095 แม่ฮ่องสอน-ปาย ถึงบ้านสบป่อง แล้วเลี้ยวไปตามทางสายสบป่อง-บ้านถ้ำลอด รวมระยะทาง 77 กิโลเมตร "ถ้ำน้ำลอด" มีลักษณะเป็นลำห้วยไหลลอดภูเขาไปทะลุออกอีกด้านหนึ่งทำให้เกิดเป็นถ้ำที่มีหินงอกหินย้อยสวยงาม

17. หมู่บ้านลีซอปางแปก เป็นหมู่บ้านชาวเขาขนาดใหญ่ อยู่ระหว่างทาง สายแม่ฮ่องสอน-ปายก่อนอำเภอปาย ประมาณ 30 กิโลเมตร

18. วัดกลาง ตั้งอยู่ที่ตำบลเวียงใต้ อำเภอปาย มีเจดีย์องค์ใหญ่ กลางลานวัดมีเจดีย์รายรอบ ใต้เจดีย์มีพระพุทธรูปประจำวัน เหนือเจดีย์องค์ใหญ่ ทำเป็นรูปมณฑปยอดมงกุฏ

19. วัดน้ำฮู้ อยู่ที่ตำบลเวียงใต้ อำเภอปาย เป็นที่ประดิษฐาน หลวงพ่ออุ่นเมือง ซึ่งเป็นพระพุทธรูปคู่บ้านคู่เมือง เป็นพระพุทธรูป แบบเชียงแสน พระเศียร สามารถยกเปิดได้ ภายในเศียรกลวงมีน้ำขังอยู่ตลอดเวลา ชาวเมืองนับถือว่า เป็นน้ำศักดิ์สิทธิ์

20. น้ำตกหมอบแง อยู่หมู่ที่ 4 บ้านหมอบแง ตำบลแม่มาเดิง เดินทางโดยรถยนต์ได้สะดวกและมีชาวเขา เผ่ามูซอแดง อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียง บริเวณรอบ ๆ น้ำตก

21. เจดีย์พระธาตุแม่เย็น อยู่ที่บ้านแม่เย็น ตำบลแม่ฮี้ เป็นเจดีย์ ที่สร้างสมัยใด ไม่ปรากฏตั้งอยู่บนเนินสูง และเมื่อขึ้นไปนมัสการ องค์พระธาตุแม่เย็น จะมองเห็นทิวทัศน์ของอำเภอปายโดยทั่วถึง

22. อุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดัง มีพื้นที่เป็นป่าเขา อยู่ในเขตอำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่และอำเภอปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน มีสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญคือ จุดชมวิวดอยกิ่วลม ดอยช้าง ไปง้อร้อน น้ำตกแม่เย็น ฯลฯ การเดินทาง ตามเส้นทาง แม่ฮ่องสอน-ปาย-แม่มาลัย กิโลเมตรที่ 65-66 แยกซ้ายเข้าไปอีก 6 กิโลเมตร

23. วัดต่อแพ อยู่ห่างจากตลาดขุนยวมประมาณ 7 กิโลเมตร มีวิหารแบบพม่าขนาดใหญ่สวยงาม

24. อุทยานแห่งชาติน้ำตกแม่สุรินทร์ มีพื้นที่ครอบคลุม อยู่ในเขตอำเภอเมือง และอำเภอขุนยวมมีที่ท่องเที่ยวสำคัญ คือ "น้ำตกแม่สุริน" ตั้งอยู่ที่บ้านแม่สุริน ห่างจากขุนยวม ประมาณ 30 กิโลเมตรเป็นน้ำตกที่สวยงามมาก มีลักษณะ เป็นน้ำตกชั้นเดียว ไหลจากหน้าผา สู่หุบเขาเบื้องล่าง สูงประมาณ 100 เมตร

25. ทุ่งบัวตอง ดอยแม่อูคอ ตั้งอยู่บ้านแม่สุริน ตำบลแม่อูคอ มีพื้นที่ครอบคลุม เป็นเขากว้างอยู่ในความรับผิดชอบ ของโครงการ พัฒนาป่าไม้ที่สูง กองอนุรักษ์ต้นน้ำ กรมป่าไม้ ในช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม ดอกบัวตอง ที่นี้จะบานพร้อมกัน เหลืองอร่ามปกคลุมทั่วภูเขา

26. น้ำตกแม่อูคอ ตั้งอยู่บริเวณ ดอยแม่อูคอ ก่อนถึงทุ่งบัวตองเล็กน้อย มีทางแยกเข้าสู่ น้ำตก ประมาณ 3 กิโลเมตร เป็นน้ำตกชั้นเดียว สูงประมาณ 30 เมตร ตกจากร่องหินขนาดใหญ่ ตอนกลางของสายน้ำมีร่องหินกว้าง สามารถเดินเข้าไป ชมม่านน้ำตกได้

27. ถ้ำแม่ทุ อยู่เขตบ้านป่าหมาก ตำบลแม่ลาน้อย ห่างจากอำเภอ ไปทางทิศตะวันออก ประมาณ 7 กิโลเมตร โดยมีทางแยก จากทางหลวงหมายเลข 108 ไปตามทางเข้าเหมืองแร่ เอส. พี. ไม่นิ่งถ้ำนี้ลึกประมาณ 15 เมตร ภายในประกอบด้วย หินงอกหินย้อย ที่สวยงามมาก

28. บ่อน้ำร้อนแม่ทุ อยู่ในเขตตำบลแม่ลาน้อย จิตๆ กับเหมืองแร่ เอส. พี. ไม่นิ่งทาง ด้านฝั่งซ้ายห้วยแม่ทุ เป็นบ่อน้ำร้อน ที่มีความร้อนสูงมาก สามารถต้มไข่ให้สุกได้

29. หมู่บ้านละว้า (ลัวะ) แม่ละอุบ ตำบลห้วยห้อม เป็นหมู่บ้าน เขตติดต่อระหว่าง อำเภอแม่แจ่มจังหวัดเชียงใหม่ อำเภอแม่ลาน้อย และอำเภอแม่สะเรียง มีลักษณะวัฒนธรรม การสร้างที่อยู่อาศัยการแต่งกาย และอุปนิสัย แตกต่างไป จากชาวไทยภูเขา เผ่าอื่น ๆ

30. บ้านกะเหรี่ยงห้วยห้อม ตำบลห้วยห้อม อำเภอแม่ลาน้อย ห่างจากบ้านละอุบ ประมาณ 4 กิโลเมตรราษฎรเคร่งศาสนา และสุภาพอ่อนโยน

31. วัดกิตติวงศ์ อยู่ในเขตสุขาภิบาล อำเภอแม่สะเรียง เป็นวัดที่เก็บรักษา พระคัมภีร์โบราณที่ค้นพบจากถ้ำผาแดง ริมฝั่งแม่น้ำสาละวิน และประดิษฐาน พระบรมสารีริกธาตุ

32. วัดอุทยานรมณ์ อยู่ในเมืองแม่สะเรียง ชาวเมืองเรียกว่า "วัดจอมสูง" เป็นวัดศิลปะแบบพม่ามีพระเจดีย์ทรงมอญ องค์ใหญ่ 2 องค์ สีขาว มีวิหารแบบพม่าสวยงามมาก

33. หมู่บ้านกะเหรี่ยงพะมะลอ เป็นหมู่บ้านกะเหรี่ยงขนาดใหญ่ อยู่ในเขตตำบลบ้านกาศ อำเภอเมืองห่างจากตลาดประมาณ 3 กิโลเมตร มีการทอผ้าขาย ในราคาถูก สาวกะเหรี่ยงที่บริสุทธิ์ ยังไม่ได้แต่งงาน จะแต่งชุดสีขาว

34. แม่สามแลบ เป็นหมู่บ้าน ที่ตั้งอยู่ริมแม่น้ำสาละวิน หรือที่ชาวบ้านเรียกว่าแม่น้ำคง อยู่ในเขตตำบลสบเมย ห่างจากอำเภอสบเมย ประมาณ 62 กิโลเมตร ตามเส้นทางหมายเลข 1194 เป็นแหล่งที่ นักท่องเที่ยว นิยมไปล่องเรือ ตามลำน้ำสาละวิน

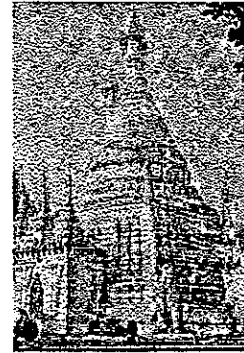
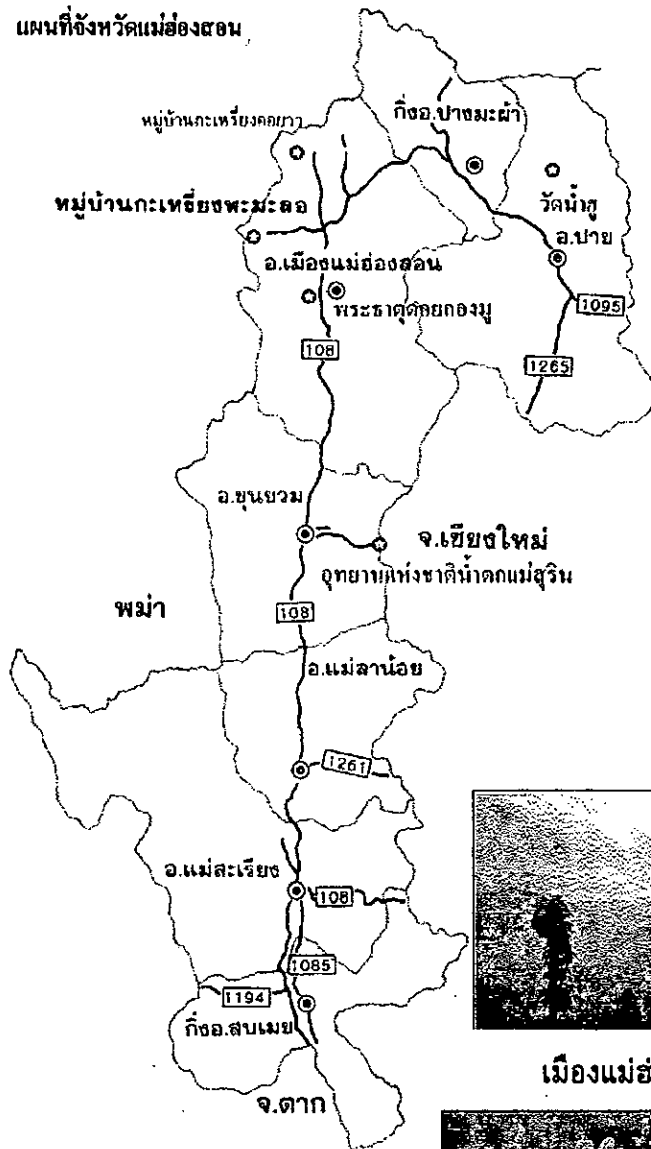
35. การล่องแพแม่น้ำปาย แม่น้ำปาย เป็นแม่น้ำที่ใหญ่ และยาวที่สุด ของจังหวัดแม่ฮ่องสอน

เทศกาล ประเพณี

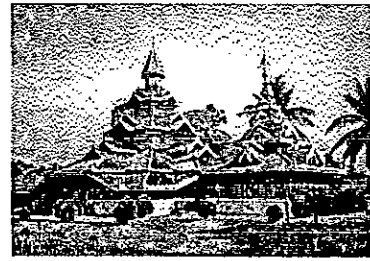
งานประเพณีปอยส่างลอง หรืองานบวชลูกแก้ว เป็นประเพณีบวชนเณร ตามธรรมเนียมของชาวไทยใหญ่ ซึ่งถือว่าได้กุศลแรงกว่าการบวชพระ จัดให้มีขึ้นช่วงเดือนมีนาคม-เมษายนช่วงปิดเทอมฤดูร้อน โดยชาวบ้าน จะตกลงกันกำหนดวัน นัดหมายให้ลูกหลาน ได้บวชเรียนพร้อมๆ กันมีการประดับประดา ผู้ที่จะบวชนเณร ด้วยเครื่องประดับมีค่า อย่างสวยงาม และประกอบพิธีบวชที่วัด ถ้าก่อน ตรงข้ามทางขึ้นพระธาตุดอยกองมู

งานประเพณีจองพารา เป็นประเพณีออกพรรษา หรืองานปอยเหลินสิบเอ็ด จัดขึ้นในเดือนสิบเอ็ดโดยวันขึ้น 13-14 ค่ำ จะมีงานตลาดนัด ทั้งวันทั้งคืน เพื่อให้ชาวบ้าน ไปจับจ่ายเตรียมไปทำบุญที่วัดในวันขึ้น 15 ค่ำ การตักบาตรเทโว การแห่ "จองพารา" หรือปราสาทรับเสด็จ พระพุทธเจ้า

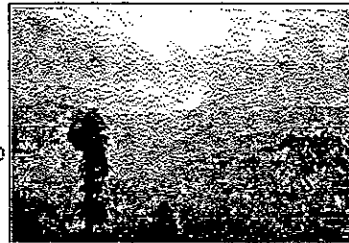
แผนที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน



พระธาตุดอยกองมู



วัดกลางเวียง



เมืองแม่ฮ่องสอน



กะเหรี่ยงคอยาว



ปอยส่างลอง



ดอว์บัวดอง



หุ่นกระบอก

ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบน

ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน ในด้านอาหาร

อาหารเป็นสิ่งจำเป็นพื้นฐานหรือเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ของมนุษย์ที่จำเป็นที่สุดเพราะถ้าร่างกายขาดอาหารเป็นเวลานานประมาณ 7 วัน อาจถึงแก่ความตายได้ สำหรับอาหารที่มนุษย์ได้มานั้นมีทั้งมาจากสัตว์และพืช ซึ่งสัตว์ก็ได้มาจากการดักจับหรือการเลี้ยง และพืชก็ได้มาจากการเก็บหาหรือทำการเพาะปลูก จากนั้นก็นำมาทำการปรุงเป็นอาหารรับประทานซึ่งวิธีการปรุงตลอดจนลักษณะรสชาติอาหารที่ได้ย่อมมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกันตามท้องถิ่น ในทางภาคเหนือเองก็มีลักษณะ รสชาติ รูปแบบของอาหารที่แตกต่างไปจากที่อื่น เนื่องจากลักษณะภูมิประเทศเป็นเทือกเขาจึงมีการเลี้ยงสัตว์ วัตถุดิบที่ใช้ในการทำอาหารจึงประกอบด้วยเนื้อสัตว์บก เช่น หมู วัว ควาย และสัตว์ปีกเช่น ไก่ เป็นหลัก มีสัตว์น้ำที่จับได้จากลำแม่น้ำ และจากท้องนาเช่น ปลา หอย ปู บ้าง ส่วนพืชคือผักพื้นบ้านก็จะได้จากป่าเนื่องจากมีป่าไม่มาก หรืออาจได้จากพืชน้ำเช่น สาหร่าย เป็นต้น ในการปรุงอาหาร มีวิธีการปรุงหลายรูปแบบโดยมีอาหารหลักคือน้ำพริก แต่อาหารส่วนใหญ่มักนำไปผัดหรือทอดกับน้ำมัน มีลักษณะขลุกขลิกหรือมีน้ำน้อยเพื่อให้รับประทานกับข้าวเหนียวด้วยวิธีการจิ้มได้ง่าย ไม่นิยมใส่กะทิเหมือนภาคกลาง แต่มักใช้ถั่วเน่าแคบ (ถั่วเหลืองนำมาหมักให้ขึ้นราเล็กน้อยแล้วนำมาต้มทำเป็นแผ่นตากแห้งเก็บไว้ปรุงอาหารได้นาน) หรือน้ำปู (ได้จากการนำปูมาตำแล้วคั้นเอาแต่น้ำมาเคี่ยว โขลก ข่า ตะไคร้ เกลือใส่ลงไป เคี่ยวจนข้นคล้ายกะปิแต่จะสีดำ ใส่वादปากกวางเก็บไว้ได้นาน) เป็นเครื่องปรุงประกอบในอาหารหลายอย่าง รสชาติอาหารค่อนข้างเค็ม มัน เผ็ดเป็นหลัก เพราะต้องการความอบอุ่นจากอาหารเนื่องจากอากาศค่อนข้างเย็นเกือบตลอดปี

ในการศึกษาวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในด้านอาหารนั้นผู้วิจัยได้แบ่งหัวข้อในการวิเคราะห์ไว้ 2 หัวข้อใหญ่ คือ

1. ที่มาของอาหาร
 2. ลักษณะและการปรุงอาหาร
- ซึ่งในแต่ละหัวข้อมีรายละเอียดที่จะกล่าวถึง ดังนี้

1. ที่มาของอาหาร

สำหรับในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงการได้มาของวัตถุดิบที่นำมาประกอบอาหารซึ่งได้แก่เนื้อสัตว์และพืชผักรวมทั้งเครื่องเทศต่างๆ ได้มาอย่างไรซึ่งพบว่าการได้มาจะมีอยู่ 2 ลักษณะคือการเสาะหาจากแหล่งธรรมชาติซึ่งในทางภาคเหนือได้แก่ป่า และการเลี้ยงหรือเพาะปลูกขึ้นมาจึงทำให้สามารถแบ่งเป็นหัวข้อย่อยได้อีก 2 หัวข้อ คือ

1.1 สัตว์

1.2 พืช

สำหรับในแต่ละหัวข้อยังมีรายละเอียด ดังนี้

1.1 สัตว์ ในการได้มาของเนื้อสัตว์นั้นอาจแบ่งได้ 2 ลักษณะคือ การได้มาจากการดักจับ หรือการล่า ซึ่งมีเครื่องมือในการดักจับที่มีหลักการวิทยาศาสตร์อยู่หลายชิ้น กับการเลี้ยงสัตว์ที่ได้ประโยชน์จากทั้งเนื้อ นม หรือ ไข่ ของสัตว์เหล่านั้น รวมทั้งแรงงานที่ใช้ในการเพาะปลูก หรือ คมนาคมด้วย นอกจากนี้ในบางครั้งเมื่อมีเนื้อสัตว์ในปริมาณมากก็ต้องมีการถนอมไว้เพื่อเก็บไว้นานได้นานวัน ในหัวข้อนี้จึงจะกล่าวถึงสัตว์ใน 3 ประเด็นที่กล่าวมา ดังนี้

1.1.1 การดักจับ ในสมัยก่อนทางภาคเหนือมีป่าไม่มากการปลูกบ้านเรือนจึงอยู่ติดกับชายป่า สัตว์ป่าต่างๆมีอยู่มากมาย การหาเนื้อสัตว์จึงอาศัยการดักจับเพื่อนำมาทำอาหารโดยอาศัยผลจากการสังเกตธรรมชาติหรือพฤติกรรมของสัตว์เหล่านั้น ประกอบกับเครื่องมือที่ประดิษฐ์ขึ้นโดยอาศัยกลไกต่างๆที่ได้จากสมบัติของสิ่งที่นำมาใช้ทำเช่น แรงตึงของไม้ไผ่ น้ำหนักของหิน เป็นต้น นอกจากนี้ยังอาจจับมาเลี้ยงหรือขายเป็นสินค้า หรือกำจัดเนื่องจากมาทำลายพืชผลทางการเกษตรด้วย ดังจะยกตัวอย่างเครื่องมือดักจับสัตว์มาวิเคราะห์ ได้แก่

1.1.1.1 แร้ว เป็นเครื่องมือที่ใช้ดักสัตว์เล็ก เช่น นก ไก่ กระต่าย ชาวบ้านนิยมใช้กันแพร่หลายเพราะทำง่าย และนำติดตัวไปได้สะดวก อาศัยแรงตึงจากไม้ในการดึงเชือกที่ทำเป็นบ่วงให้รัดคอ หรือตัวสัตว์ ที่เข้ามากินเหยื่อที่ล่อไว้แล้วชนสลักให้หลุด แร้วมีอยู่หลายชนิด เช่น แร้วแมงแอะ แร้วดักนก ด้วงแย้ แร้วอากาศหรือเก้ง เป็นต้น ดังจะยกตัวอย่างดังนี้ (ธีรศักดิ์ วงศ์คำแน่น และนิรันดร์ ยงไสว 2534 : 71-72, 88-91, 94-96, 107-117)

1.1.1.1.1 แร้วดักนก เป็นการใช้อีกบ่วงและใช้แรงตึงของไม้ไผ่ดึงบ่วงแร้วให้ทำงาน โดยใช้แมลงเป็นเหยื่อล่อนก ลักษณะของแร้วเป็นดังรูปที่ 1 ประกอบด้วยท่อนไม้ไผ่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 60 เซนติเมตร มีหลักปักเหยื่อและห่วงขัดสลัก ปลายไม้กระบอกแร้วทำเป็นที่เสียบคันไม้ไผ่สำหรับดึงเชือกบ่วงซึ่งผูกติดอยู่ที่ปลายไม้ โยงไปผูกกับห่วงไม้ที่ติดอยู่กับกระบอกแร้ว กระบอกแร้วจะตั้งเสียบอยู่บนหลักไม้ไผ่อีกท่อนหนึ่ง ปักอยู่บนพื้นดิน สำหรับวิธีดักนกนั้น ชาวบ้านจะนำแร้วไปปักไว้กลางทุ่งนา รึงเชือกบ่วงขัดสลักที่ติดอยู่ที่เส้นเชือกไว้กับห่วงขัดสลักและหวายผูกสลักเสียบเหยื่อ จัดปากบ่วงวางให้พอเหมาะบนห่วงไม้สามเหลี่ยมที่ติดอยู่กับกระบอกแร้ว หามแมลงบางชนิด เช่น ตั๊กแตนเสียบล่อนกไว้ที่หลักเสียบเหยื่อ เมื่อนกเห็นเหยื่อก็จะตรงเข้าจิกกิน ทำให้สลักหลุดจากห่วงขัดสลัก คันไม้จะดึงเชือกบ่วงเกี่ยวคอบนกไปข้างหน้าทันทีอย่างรุนแรงและรวดเร็ว นกจะไม่มีโอกาสตั้งหลุดและอาจถึงตาย หากไม่มาจับนกในขณะนั้น

1.1.1.1.2 ด้วงแย้ เป็นแร้วอีกชนิดหนึ่งที่มีลักษณะเฉพาะคือใช้จับแย้เท่านั้น โดยผู้ออกแบบได้ศึกษาธรรมชาติของแย้ซึ่งเป็นสัตว์เลื้อยคลานที่มีลักษณะคล้ายงูแต่ขนาดเล็กกว่าเล็กน้อย ผิวหนังสีขาวสลับลายสีแดงเหลือง ชอบอาศัยอยู่ในรูตามป่าละเมาะ มีการเคลื่อนไหว

ที่ว่องไวปราดเปรียวมาก แต่ชาวบ้านก็มีวิธีในการจับแยมมาเป็นอาหารอยู่หลายวิธี ตัวแยมก็เป็นวิธีหนึ่ง ลักษณะของเครื่องมือนี้ประกอบด้วยกระบอกดั่งที่ทำจากไม้ไผ่ คันติด และเชือกบ่วงพร้อมสลักกลไก ดังรูปที่ 2 สำหรับการดักจับนั้นผู้ดักจะนำตัวนี้ไปปักไว้ข้างหลุมของแยมที่สำรวจพบตามป่าละเมาะโดยขยับให้ปากกระบอกดั่งตรงกับหลุมของแยม จากนั้นรั้งเชือกขัดสลักยึดกับรูสลักที่ก้านของคันติด เกี้ยวขอไม้รั้งคันติดเกาะกับปากกระบอกด้วย แล้วแต่งเชือกภายในกระบอกดั่งทำเป็นบ่วงไม่ต้องใช้เหยื่อล่อ เมื่อแยมไผ่ล่อออกมาจากรูจะมุดผ่านกระบอกดั่งไปดันไม้ขอรั้งคันติดให้หลุดออก คันติดจะรั้งบ่วงเชือกรัดคอแยมติดกับกระบอกดั่งอย่างรวดเร็ว ผู้ดักก็จะออกมาจับและนำไปใช้กับหลุมอื่นต่อไป

1.1.1.1.3 แร้วดักสัตว์ใหญ่ สัตว์ใหญ่ประเภท เก้ง กวาง มีธรรมชาติที่ชอบกระโดดข้ามสิ่งกีดขวาง ชาวบ้านจึงมักทำแร้วดักข้างขอนไม้ที่คาดว่ากวางมักกระโดดข้ามอยู่เสมอ โดยทำเป็นแร้วบ่วงเชือก ใช้แรงจุดบ่วงเชือกด้วยต้นไม้อ่อน แร้วจะจัดวางไว้บนหลุมพรางที่ขุดเตรียมไว้ เชือกบ่วงถูกตั้งอยู่ใต้โดยขัดสลักไว้กับคันไม้และไม้กระดานพรางปากหลุม นำไปไม้ หรือหญ้าคามพรางปากหลุมอีกครั้งหนึ่ง ดังรูปที่ 3 เมื่อกวางกระโดดข้ามขอนไม้ไปเหยียบหลุมพรางไม้กระดานที่ปิดหลุมพรางจะหลุดลง สลักขึงเชือกบ่วงที่ขุดไว้จะหลุด ต้นไม้จะดึงบ่วงเชือกรัดเท้าสัตว์ทันที

1.1.1.2 ขะต้อม เป็นเครื่องดักจับสัตว์อีกแบบหนึ่งที่อาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก หรือน้ำหนักถ่วงลงมาทับให้สัตว์ตาย มักใช้กับสัตว์เล็กที่ก่อความรำคาญเดือดร้อนเข้าไปกัดข้าวของเสียหาย เช่น หนู และอาจนำมาทำเป็นอาหารด้วย นอกจากนี้ยังนำไปใช้กับสัตว์อื่น เช่น กระรอก หนู แยม เม่น เสือปลาได้ด้วย อาจแบ่งได้ หลายแบบ เช่น ขะต้อมไม้ และ ขะต้อมหนู โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1.1.1.2.1 ขะต้อมไม้ มีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ ขอนไม้โดยยกขึ้นผูกไว้กับเชือก ขัดสลักไว้ ทำรั้วหรือใช้ไม้กันเป็นแนวดักทางเดินของสัตว์เปิดช่องเป็นระยะ เพื่อล่อให้สัตว์เดินเข้าไปได้ ขอนไม้ไปทำให้สลักหลุดทับตัวสัตว์ไว้ ดังรูปที่ 4 ส่วนใหญ่ชาวบ้านมักใช้ขะต้อมดักสัตว์เมื่อหมดหนทาง เพราะมักทำไร่ทำสวนปลูกพืชผักผลไม้และจะถูกรบกวนจากสัตว์ป่าชนิดต่างๆ เป็นประจำ

1.1.1.2.2 ขะต้อมหนู จัดเป็นขะต้อมอีกแบบหนึ่งโดยใช้ไม้จริงทำเป็นกล่องไม้กว้างประมาณ 20 เซนติเมตร ยาวประมาณ 30 เซนติเมตร ส่วนหัวท้ายของกล่องโค้งคล้ายรางน้ำ กล่องนี้เป็นที่รองรับท่อนไม้ขนาดใหญ่มีน้ำหนัก ขนาดของพื้นที่เท่ากับพื้นที่ในกล่องสามารถเคลื่อนขึ้นลงได้โดยมีก้านไม้ทำหน้าที่เป็นรางบังคับ ส่วนบนของต้อมน้ำหนักรูปแบบแบนไม้สำหรับจับยก ต้อม มีรูสำหรับขัดสลัก ทำให้หัวไปไหนมาไหนได้ ดังรูปที่ 5 ชาวบ้านมักใช้ดักหนูในสถานที่ขุขุม เช่น บนยุ้งข้าว ในห้องเก็บของ เมื่อวางขะต้อมไว้ในที่ต้องการแล้วก็จะตั้งกลไกโดยยกลูกต้อมขึ้น ใช้สลักขัดรูข้างก้านต้อมแล้วรั้งเชือกไปขัดกับก้านเสียบเหยื่อซึ่งออกแบบให้ยื่นไผ่ล่อออกจากช่องข้าง

ชะตัม เมื่อหนูได้กลิ่นเหยื่อจะเข้าไปกินขยับกันเสียบเหยื่อทำให้สลักหลุด ลูกตุ้มที่มีน้ำหนักจะหล่นลงมาทับหนูอย่างรวดเร็วจนตายทันที

1.1.1.3 เบ็ด เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตกปลาที่รู้จักกันดี จนการตกปลากลายเป็นกีฬาอย่างหนึ่งในปัจจุบัน ส่วนประกอบที่สำคัญ คือขอเบ็ดที่ทำจากโลหะมีลักษณะเป็นเงี่ยงเมื่อเกี่ยวปากปลาจะทำให้ไม่หลุดออกได้ง่าย และสายเบ็ด นอกนั้นเป็นส่วนประกอบอื่นที่ชาวบ้านคิดค้นขึ้นเพื่อให้เหมาะแก่การใช้ จึงมีหลายชนิด เช่น เบ็ดราว เบ็ดก่อง เบ็ดหมิน เบ็ดจ่อม เป็นต้น ดังจะกล่าวถึงเบ็ดบางชนิด ดังนี้

1.1.1.3.1 เบ็ดราว เป็นเบ็ดที่ประกอบด้วยขอเบ็ดและสายเบ็ดความยาวประมาณ 30 เซนติเมตรหลายๆชุด ผูกติดกับเชือกเส้นหนึ่งเป็นแถวยาวเหมือนราวตากผ้า จัดระยะห่างประมาณ 30 เซนติเมตร เส้นเชือกยาวประมาณ 3-4 เมตร มีหลักสองหลักซึ่งเบ็ดราววางแม่น้ำ ดังรูปที่ 6 เมื่อเกี่ยวเหยื่อที่ขอ เบ็ดแล้วจะรูดเชือกราวเบ็ดลงไปที่ระดับผิวดินได้น้ำ เบ็ดแบบนี้เหมาะสำหรับใช้จับปลาตามแม่น้ำที่ไม่ลึกนัก จับได้ครั้งละหลายตัว

1.1.1.3.2 เบ็ดก่อง (ก่องเป็นคำเมืองแปลว่าโค้งงอ) เป็นเบ็ดที่มีคันเบ็ดทำจากไม้ไผ่เหลาให้เรียวไปทางปลายคัน มีขนาดเล็ก มักใช้ปักกับดินเพื่อจับปลาในน้ำนิ่ง มีตะกั่วถ่วงที่สายเบ็ดใกล้กับขอเบ็ดเพื่อให้เหยื่ออยู่ใต้น้ำนิยมใช้จนถึงปัจจุบัน ดังรูปที่ 7 วิธีปักเบ็ด ชาวบ้านจะหาทำเลที่มีน้ำนิ่ง ไม่ลึกเกินไปจนคันเบ็ดจมน้ำ ปักเบ็ดลงตามริมตลิ่ง จัดระยะให้ตุ้มตะกั่วถ่วงเบ็ดวางอยู่บนผิวดินได้น้ำ เสียบเหยื่อแล้วหย่อนเบ็ดลงในน้ำ ใช้นิ้วมือติดที่ผิวน้ำให้มีเสียงดัง บุ่ม เป็นเคล็ดเกี่ยวกับเรื่องโชคลาง และเสริมกำลังใจ จากนั้นจะปล่อยเบ็ดไว้เป็นเวลาพอสมควรจึงมากู้ดูว่าได้ปลาหรือไม่ ชาวบ้านมักจะลงเบ็ดก่องไว้หลายอัน ทั่วบริเวณแหล่งน้ำ

1.1.1.3.3 เบ็ดหมิน เป็นเบ็ดปักสำหรับแหล่งน้ำที่เขี้ยว เช่น แม่น้ำ ลำธาร ประกอบด้วยคันเบ็ดที่มีขนาดยาวและความแข็งแรงกว่าเบ็ดก่องเพราะต้องปักไว้ในลำธาร ลักษณะที่ต่างจากเบ็ดก่อง คือจะมีหลักไม้เล็กๆผูกไว้ที่บริเวณเลยจากเบ็ดประมาณ 15 เซนติเมตรเรียกว่า “หมิน” ดังรูปที่ 8 เมื่อปักคันเบ็ดลงในน้ำในแนวเกือบตั้งฉาก หันหัวเบ็ดไปตามทางน้ำไหล เมื่อเกี่ยวเหยื่อที่ขอเบ็ดแล้วจะดึงสายเบ็ดลงในน้ำจนคันเบ็ดโก่ง รั้งเชือกให้เบ็ดอยู่ในน้ำ ด้วยหลักไม้ หรือหมิน ที่ผูกติดกับเบ็ดนั้น เมื่อปลามากินเหยื่อและติดเบ็ดจะดึงจนทำให้หมินหลุดจากดิน คันเบ็ดจะติดตัวขึ้นอยู่ในสภาพเดิม แสดงว่าปลาติดเบ็ด

นอกจากเบ็ดแล้ว ยังมีเครื่องมือที่ใช้จับปลาในลักษณะอื่นอีกที่จะขอกล่าวถึง คือ

1.1.1.4 ลัน เป็นเครื่องมือตกปลาไหล (ทางภาคเหนือเรียกว่าปลาเหียน) ทำจากกระบอกไม้ไผ่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 6 เซนติเมตร ปากกระบอกลันปิดด้วยยางซึ่งสานด้วยไม้ไผ่รูปร่างเป็นกรวยแหลม เหมือนงาของช้างหรือไซ กันลันจะทำช่องยาวประมาณ 7.5 เซนติเมตร เพื่อระบายอากาศ เมื่อจะใช้ชาวบ้านจะนำลันหลายอัน

ไปตักยังแหล่งที่มีปลาไหลและน้ำไม่ลึกนัก โดยทำการปรับผิวดินบริเวณที่เหมาะสม ทบปูนา 2-3 ตัวให้แหลกใส่ในลันเป็นเหยื่อล่อ เมื่อเสียบงาและไม้ขัดงาแล้วจะใช้ไม้ขัดงานั้นปักลงในดินที่ปรับไว้เพื่อยึดปากลันให้จมน้ำ ปล่อยให้กันลันซึ่งมีรูอากาศลอยขึ้นและโผล่พ้นผิวน้ำ เสร็จแล้ว ปล่อยทิ้งไว้ ดังรูปที่ 9 ซึ่งปกติมักจะวางลันเวลาต่ำคืน รุ่งเช้าจึงไปทำการกู้ซึ่งในลันอันหนึ่งอาจมีปลาไหลเข้าไปกินปูถึง 5-6 ตัว

1.1.1.5 ไซหัวหมู เป็นเครื่องมือที่ใช้จับปลาที่สานจากไม้ไผ่มีลักษณะทรงกระบอกกลมยาวเหมือนหัวหมู สานแบบโปร่งด้วยลายตาแสง ส่วนหัวทำเป็นทั้งงาและฝาปิดเปิด อีกด้านหนึ่งเป็นด้านที่ไม่มีฝาดังรูปที่ 10 ใช้สำหรับตักปลาใหญ่ มักตักปลาตามตักน้ำไหล โดยทำคันดินบังคับน้ำให้ไหลเข้าทางปากไซ ปลาจะไหลตามน้ำเข้าไปในไซไม่สามารถย้อนออกมาทางงาได้ เหมาะสำหรับแหล่งน้ำที่เขี้ยวเนื่องจากลายที่สานสามารถระบายผ่านไซได้ดีกว่าไซแบบอื่น

จากที่กล่าวมาถึงเครื่องดักจับสัตว์ในทางภาคเหนือจะพบว่ามีการใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์อยู่หลายอย่างซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

การวิเคราะห์เชิงวัสดุ

วัสดุที่ใช้ในการทำเครื่องดักจับส่วนใหญ่ ทั้งราว ขะตัม เบ็ด ลัน ไซหัวหมู ทำจากไม้ไผ่ ยกเว้นชะตัมหนูที่ทำจากไม้จริง และขอเบ็ดที่ทำจากโลหะพวกเหล็ก ซึ่งวัสดุส่วนใหญ่เป็นวัสดุท้องถิ่นที่หาได้ง่าย โดยเฉพาะไม้ไผ่ซึ่งเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่มีเนื้อไม้ซึ่งเหนียวและยืดหยุ่น เมื่อนำมาทำให้โค้งงอก็จะเกิดแรงตึงได้ดี แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจลักษณะของพืชที่นำมาใช้ทำเครื่องดักจับ ซึ่งได้จากการศึกษาธรรมชาติของพืชชนิดนั้นๆ และจากการศึกษาจะพบว่าชาวบ้านยังสามารถแบ่งแยกไม้ได้อีกหลายชนิดซึ่งมีชื่อเรียกต่างกันไป เช่น ไม้บง ไม้เอี้ยะ ไม้ซาง โดยนำมาทำประโยชน์ต่างกัน เช่น เครื่องจับปลา ส่วนใหญ่จะทำจากไม้เอี้ยะ เพราะเนื้อบางเหนียวมีความยืดหยุ่นดี ไม้ข้าวหลาม หรือไม้ป้าง มีขนาดใหญ่ ใช้ทำข้าวหลาม จักสาน หรือก่อสร้างบ้านเรือน เป็นต้น รายละเอียดจะขอล่าวไว้ในกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านเรื่องอาชีพการจักสาน ซึ่งการศึกษาลักษณะ ชนิด ของไม้ไผ่ก็จัดเป็นการศึกษาวิทยาศาสตร์ในด้านชีววิทยาของพืชอย่างหนึ่ง

การวิเคราะห์เชิงกระบวนการ

ในการทำงานของเครื่องดักจับแต่ละประเภทมีหลักการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในกระบวนการทำงานของเครื่องมือเหล่านี้ คือ

แรว อาศัยความยืดหยุ่นของไม้ไผ่เมื่อเราออกแรงจ้งหรือดึงให้โค้งจะมีการสะสมพลังงานศักย์ยืดหยุ่น เหมือนสปริง เมื่อสลักที่ยึดไว้หลุดเนื่องจากสัตว์มากินเหยื่อที่สลักพลังงานศักย์จะเปลี่ยนเป็นพลังงานจลน์เกิดแรงตึง ดึงให้ปวงรัดคอหรือตัวสัตว์นั้นได้

ชะตัม อาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก หรือน้ำหนักของท่อนไม้ในการกดทับตัวสัตว์ไว้ กล่าวคือ เมื่อสัตว์ไปกินเหยื่อที่สลัก หรือเดินไปชนสลัก จะทำให้สลักหลุด ท่อนไม้ซึ่งมีน้ำหนักมากจะเคลื่อนตัวลงมาตามแรงโน้มถ่วงของโลกทับบนตัวสัตว์ที่ถูกบังคับให้อยู่ในทางหรือในช่องที่กำหนดไว้ทำให้สัตว์ถึงแก่ความตายได้

เบ็ด อาศัยแรงดึงเชือกที่ประกอบกันเบ็ด และการใช้ทุ่นที่ทำจากโลหะได้แก่ตะกั่ว เพื่อถ่วงให้เหยื่อจมลงได้น้ำในแหล่งน้ำที่ไม่ลึกนัก หรือไม้เพื่อให้อย่น้ำได้ในแหล่งน้ำที่ไหลเพื่อให้เห็นว่าเบ็ดเคลื่อนไปที่ใด โดยสังเกตจากความตึงของเชือกว่าถ้าเชือกตึงปลากำลังกินเหยื่อให้รีบดึงคันเบ็ดขึ้น

ลัน และไซ อาศัยการสังเกตพฤติกรรมของปลาที่จะไหลตามน้ำที่เชี่ยว และไม่สามารถว่ายถอยหลังได้ เมื่อผ่านเข้าไปในลัน หรือไซจึงไม่สามารถว่ายย้อนกลับออกมาได้ อีกทั้งตัวางของลันและไซมีลักษณะเป็นรูปกรวยแหลมยากแก่การที่ปลาจะว่ายย้อนได้

การวิเคราะห์เชิงการนำไปใช้

ในการนำเครื่องดักจับสัตว์ไปใช้นั้น ผู้ใช้ต้องมีการศึกษาเรียนรู้ธรรมชาติของสัตว์เหล่านั้นว่ามีพฤติกรรมเช่นไรเพื่อนำมาออกแบบกับดักให้สอดคล้อง เช่น แย้ชอบโผล่หัวออกจากรูเพื่อดูลาดเลาก่อนออกหากินจึงทำตัวที่มีลักษณะเป็นกระบอกและนำไปวางไว้ปากรู เพื่อให้แยะโผล่ออกมาชนสลักให้หลุดและบ่วงรัดคอไว้ได้ หรือวางขอบกระโดดข้ามขอนไม้จึงทำหลุมพรางไว้หลังขอนไม้เมื่อวางกระโดดข้ามขอนไม้ก็จะตกลงไปในหลุมพรางนั้น เป็นต้น หรือสัตว์แต่ละชนิดชอบอาศัยอยู่ที่ใดเพื่อจะได้นำกับดักไปวางให้ถูกที่ เช่น การวางเบ็ดราวจะใช้กับปลาที่มีขนาดเล็ก ซึ่งอาศัยอยู่ในบริเวณน้ำไม่ลึกนักและค่อนข้างนิ่ง หรือหนูชอบเข้าไปกินข้าวในยุ้งข้าวโดยชอบแอบเข้าไปตามช่องหรือรูที่เป็นที่ค่อนข้างลับจึงต้องนำชะตัมหนูไปวางไว้ในบริเวณนั้น เป็นต้น หรืออาหารที่สัตว์ชอบกินคืออะไร เช่น ปลาไหลชอบกินปูนา จึงนำปูนาใส่ไว้ในลันที่ใส่ดักปลาไหล หรือนกชอบกินแมลงหรือหนอนก็จะนำแมลงหรือหนอนมาเป็นเหยื่อล่อ เป็นต้น นอกจากนี้อาจยังอาศัยการผสมพันธุ์ของสัตว์เป็นสิ่งที่ใช้ล่อ ด้วยเช่นอาจนำสัตว์ตัวเมียมาเป็นตัวล่อ ตัวอย่างคือกวางซึ่งเป็นแมลงชนิดหนึ่งตระกูลด้วง คนทางภาคเหนือนิยมเลี้ยงไว้เป็นของเล่นโดยนำมาชนกัน ที่เรียกว่าชนกวาง ซึ่งรายละเอียดจะขอไปกล่าวถึงในกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านเรื่องนั้นหน้าการที่เป็นของเล่น การจับกวางวิธีหนึ่งก็นำกวางตัวเมียมาผูกกับปลายไม้ปักไว้กลางแจ้ง เช่นขานเรือนเพื่อล่อให้กวางตัวผู้ที่นิยมเลี้ยงมาติดกับ เป็นต้น จะเห็นได้ว่าการใช้เครื่องดักจับสัตว์นั้นอาจจะไม่ได้ผลหากผู้ใช้ไม่เข้าใจธรรมชาติของสัตว์เหล่านั้นด้วย ซึ่งการศึกษาพฤติกรรมของสัตว์เหล่านั้น ก็คือการศึกษาทางด้านชีววิทยาของสัตว์เหล่านั้นด้วยนั่นเอง

1.1.2 การเลี้ยงสัตว์ นอกจากการหาเนื้อสัตว์มาประกอบอาหารโดยวิธีการดักจับแล้ว ในภายหลังคนเราก็เริ่มเรียนรู้ในการนำสัตว์มาเลี้ยงเพื่อใช้ประโยชน์ ทั้งการได้นเนื้อมาเป็นอาหารแล้วอาจได้ผลิตภัณฑ์อย่างอื่นด้วย เช่น ไข่จากไก่ นำนมจากโค อีกทั้งยังได้แรงงานช่วยใน

การทำการเพาะปลูกอีกด้วย เช่นโค กระบือ สามารถนำมาช่วยในการไถนา พรวนดิน หมุนหลุ (ระหัดวิดน้ำ)เข้านา หมุนเครื่องหีบอ้อย เทียมเกวียน เป็นต้น หรืออาจเลี้ยงไว้เป็นเพื่อนหรือทำประโยชน์อย่างอื่น เช่น สุนัข นอกจากเป็นเพื่อนของมนุษย์แล้วยังช่วยเฝ้ายาม และช่วยดูและสัตว์ที่เลี้ยงไว้ได้อีกด้วย สำหรับทางภาคเหนือเนื่องจากพื้นที่ราบค่อนข้างมีจำกัด และมีทุ่งหญ้าอยู่พอสมควร สัตว์ที่นิยมเลี้ยงจึงเป็นสัตว์ขนาดเล็กไม่ใหญ่มากนักได้แก่ โค กระบือ เพื่อใช้ในการเพาะปลูกและนำเนื้อมาเป็นอาหาร ส่วนสุกรมักเลี้ยงเพื่อนำเนื้อมาเป็นอาหารเป็นหลัก รวมทั้งไก่ที่เลี้ยงเพื่อใช้ทั้งเนื้อและไข่มาเป็นอาหาร ในการเลี้ยงจึงมีวิธีการที่แตกต่างกันไป เช่น โค กระบือ มีการสร้างคอกให้อยู่ และพาไปเลี้ยงที่ทุ่งเพื่อให้อินหญ้าเป็นอาหาร สุกรมีทั้งการสร้างเล้าให้อยู่และเลี้ยงด้วยรำข้าวหรือเศษอาหาร หรืออาจปล่อยให้หากินเองตามอิสระ เช่นเดียวกับไก่ที่มักปล่อยให้หากินเอง สำหรับเครื่องมือที่ช่วยในการเลี้ยง หรือการนำสัตว์เดินทางไปยังที่ต่างๆที่ขอกกล่าวถึงมีดังนี้

1.1.2.1 แอ้วรวัว โคหรือวัวจัดเป็นสัตว์บกสี่เท้าที่คนทางภาคเหนือนิยมเลี้ยงเนื่องจากตัวโตไม่มากนัก มีความอดทนต่อการเดินทางจึงนำมาเทียมเกวียนเพื่อใช้เดินทางได้ อีกทั้งยังช่วยในการไถนา และเนื้อของวัวเองก็ยังมีรสชาติที่ดีสามารถนำมาทำอาหารได้หลายอย่าง ดังที่จะกล่าวถึงในเรื่องของการปรุงอาหาร ในสมัยก่อนแต่ละบ้านจึงมักมีการเลี้ยงโค หรือกระบือไว้ช่วยทำนาทุกบ้านบ้านละตัวสองตัว หรือมากกว่านั้นแล้วแต่ฐานะ ซึ่งการเลี้ยงส่วนใหญ่เจ้าของจะพาออกไปที่ทุ่งเพื่อกินหญ้า และเพื่อกันไม่ให้โคเดินกินหญ้าเพลินเกินไปอันทำให้อาจไปทำลายพืชผลเพื่อนบ้านได้จึงมักใช้เครื่องมือที่เรียกว่าแอ้ว (แร้ว) ประกอบด้วยไม้ไผ่ขนาดใหญ่ลำยาวประมาณ 4-5 เมตร ทางด้านโคนประมาณ 1 เมตรจะผูกเข้ากับหลักไม้ไผ่ขนาดใหญ่อีกอันหนึ่งยาวประมาณ 1-2 เมตรที่ปักลงบนดินอย่างมั่นคงโดยตัวไม้ไผ่ลำยาวสามารถหมุนได้รอบหลักไม้นั้นหรืออาจกระดกขึ้นลงได้ตามแรงของโคที่ตั้ง โดยผู้เลี้ยงมักทำไว้ในทุ่งบริเวณที่มีหญ้ามุดมสมบูรณ์ เมื่อจะใช้ก็จะนำโคที่เลี้ยงมาที่แร้วเอาปลายเชือกอีกด้านหนึ่งที่ผูกกับโคไว้มาผูกกับปลายไม้จากนั้นก็ปล่อยทิ้งไว้ไปทำงานอย่างอื่นได้ ส่วนโคก็สามารถหาหญ้าแคว้นนั้นกินได้โดยสามารถเดินไปได้รอบๆ หรืออาจเดินห่างออกไปก็ได้เพราะสามารถดึงไม้ให้กระดกลงตามแรงดึงได้อีกด้วย ดังรูปที่ 11 ทำให้โคไม่หายไปไหนและไม่ถึงกับเป็นการจ้องจำเลยทีเดียวเพราะสามารถเดินไปมาหรือดึงให้เคลื่อนที่ได้ในระดับหนึ่งด้วย

1.1.2.2 ซองไก่ เป็นเครื่องใช้ที่ทำขึ้นโดยนำไม้ไผ่มาสานเป็นรูปคล้ายกรวยกลม หรือนำไม้ไผ่ขนาดใหญ่มาตัดเป็นท่อนทรงกระบอกแล้วสานปิดหัวท้ายด้วยไม้ไผ่ให้มีลักษณะคล้ายกรวยกลม ดังรูปที่ 12 ไว้สำหรับใส่ไก่ชนเพื่อนำไปเล่นตีไก่ หรือใส่ไก่ที่นำไปปล่อย โดยทางปลายเล็กจะใหหัวไก่โผล่ออกมาส่วนทางด้านท้ายซึ่งกว้างจะหาไม้มาขัดไว้กับไม้หลุดออกมา และมีการทำสายสะพายทำให้หัวไปในที่ต่างๆได้สะดวก บางครั้งจะมีการบุผ้าทางด้านหัวเพื่อป้องกันการเสียดสีของคอไก่กับไม้ไผ่ที่สานไว้

สำหรับเครื่องมือเครื่องใช้ที่ช่วยในการเลี้ยงสัตว์อย่างอื่นไม่ค่อยเด่นชัดนักในเรื่องของหลักการวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ จึงไม่ขอกล่าวถึง สำหรับเครื่องมือเครื่องใช้ทั้ง 2 ชนิดนี้สามารถวิเคราะห์ได้ดังนี้

การวิเคราะห์เชิงวัสดุ

ในการวิเคราะห์วัสดุที่ทำเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเลี้ยงสัตว์ เช่น แห้วว ของไถ่นั้นก็มักจะทำขึ้นจากไม้ไผ่เช่นเดียวกับเครื่องดักจับซึ่งได้กล่าวถึงไผ่ไปบ้างแล้วจึงไม่ขอกล่าวซ้ำอีก แต่จะขอลำดับถึงลักษณะพันธุ์ ชนิดของสัตว์ที่นิยมเลี้ยงได้แก่ โค กระบือ สุกร ไก่ ดังนี้

โค หรือวัวจัดเป็นสัตว์ในตระกูล Bovidae เป็นสัตว์กระเพาะรวม มีกีบคู่ เขากลวง มีการเคี้ยวอาหารที่เรียกว่า เคี้ยวเอื้อง (การเคี้ยวเอื้อง คือการขบเคี้ยวอาหารที่กินเข้าไปแล้ว กลับขึ้นมาเคี้ยวอีกครั้งหนึ่ง) สัตว์ในตระกูลนี้มีประโยชน์ต่อมนุษย์มากที่สุด คือให้ทั้ง เนื้อ นม และใช้เป็นสัตว์ทำงานด้วย โค กระบือที่อยู่ในตระกูลนี้ แบ่งออกเป็น 4 หมู่ คือ

1. หมู่ Taurine ได้แก่โคยุโรป (Bos taurus) โคอินเดีย (Bos indicus) โคหมู่นี้เลี้ยงกันมากที่สุดกว่าโคหมู่อื่น

2. หมู่ Bibovine เป็นโคป่าที่ยังหลงเหลืออยู่ในเอเชียเล็กน้อย เช่น กระตัง โคนแดง คูปรี่

3. หมู่ Bisonine ได้แก่ จามรีของทิเบต ความโอบอ้อม (โคทุ่งของสหรัฐอเมริกา)

4. หมู่ Bubaline ได้แก่กระบือทั้งหลาย เช่น กระบือไทย กระบือมูราห์

โคชนิดต่างๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบันนี้ที่ใช้ทำประโยชน์ต่อมนุษย์ในแง่เศรษฐกิจมีอยู่ 3 ชนิด เท่านั้น คือ โคยุโรป ซึ่งอยู่ในเขตหนาวใช้ประโยชน์ในแง่เนื้อและนม โคอินเดีย เลี้ยงกันมากในเอเชียและอัฟริกาบางส่วน ใช้ประโยชน์ส่วนมากในด้านแรงงาน และมีบางพันธุ์ใช้รีดนมแต่ไม่ดีนัก ส่วนกระบือมีมากในแถบเอเชียใช้เป็นแรงงานหลักในการทำนา กระบือบางพันธุ์เช่นพันธุ์มูราห์ซึ่งเลี้ยงมากในอินเดียและปากีสถาน เลี้ยงไว้ใช้เป็นสัตว์ให้นม สำหรับโคพื้นเมืองของไทย จัดอยู่ในเผ่าโคอินเดีย มีเลี้ยงกันอยู่ทั่วไปในทุกภาค มีมากที่สุดใภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รองลงมาคือภาคกลาง เนื่องจากยังไม่มีการศึกษาอย่างจริงจังจึงไม่ทราบว่าโคไทยมีกี่พันธุ์ แต่ละพันธุ์มีลักษณะและคุณสมบัติอย่างไรบ้าง แต่โดยทั่วไป โคไทยจัดว่าเป็นโคขนาดเล็ก โคตัวผู้มีน้ำหนักประมาณ 300-350 กิโลกรัม และตัวเมียมีน้ำหนัก 200-250 กิโลกรัม โคไทยมีรูปร่างกระทัดรัด โหนกไม่ใหญ่ ร่างกายแน่นหนาและค่อนข้างจะเป็นสีเหลืองเมื่อมองด้านข้าง ถ้ามองจากด้านท้ายจะเป็นรูปหกเหลี่ยม สีของหนังเป็นสีน้ำตาลหรือเหลือง ตัวผู้มีสีเหลืองดำ หรือสีดำ โคไทยที่มีเลือดของโคอินเดียอยู่มากจะมีขนาดใหญ่ขึ้น มีโหนกใหญ่กว่าโคไทยปกติ เช่น โคไทยทางภาคเหนือบางแห่ง มีสีขาว รูปร่างสูงโปร่ง มีโหนกขนาดใหญ่กว่าโคธรรมดา โคไทยเป็นโคที่เหมาะสมต่อการใช้งานมาก มีความทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศของประเทศไทยได้ดี มีความอดทนต่อการทำงานนานๆ การเจริญเติบโตช้ากว่าจะถึงตัวเต็มวัยใช้เวลาถึง 5 ปี

กระบือ หรือควาย เป็นสัตว์ตระกูล Bovidae เช่นเดียวกับโค แต่อยู่ในหมู่ Bubaline กระบือที่มีอยู่ในปัจจุบันมีทั้งกระบือเลี้ยงและกระบือป่า ซึ่งอยู่กระจัดกระจายกันอยู่ทั่วทุกทวีป ยกเว้นทวีปอเมริกา เราเลี้ยงกระบือก็เพื่อประโยชน์ในการทำงาน ให้เนื้อ หรือให้นมเท่านั้น กระบือเลี้ยงมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Bubalus bubalis* แบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. กระบือปลักเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (swamp buffaloes of Southeast Asia)
2. กระบือแม่น้ำของอินเดียและปากีสถาน (river buffaloes of India and Pakistan)
3. กระบือของประเทศเมดิเตอร์เรเนียน (buffaloes of Mediteranian)

กระบือปลัก เป็นกระบือที่เลี้ยงกันในประเทศไทย พม่า เขมร มาเลเซีย จีน เวียดนาม อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์ สีทั่วไปของกระบือปลักเป็นสีดำเทา คล้ายหินชะนวน นอกจานี้อาจมีสีเผือก ขนาดของกระบือปลักแตกต่างกันแล้วแต่พันธุ์ โดยมีน้ำหนักตั้งแต่ 400-600 กิโลกรัม กระบือปลักเป็นกระบือสำหรับใช้งานมากกว่าที่จะใช้เนื้อบริโภค ลักษณะเฉพาะของกระบือปลัก คือ มีเขายาวโค้งงอเป็นรูปวงกลม ลำตัวสั้น ท้องกาง หน้าผากเรียบ หน้าสั้น จมูกใหญ่ คอยาว ขาสั้น กีบเท้าใหญ่ ใช้ทำนาได้ดี มีขนขาวเป็นรูปตัววี (V) ที่ใต้คางหน้าอกข้อเท้ามีขนขาว ลูกอ๊อดทะเล็กส่วนที่ติดกับลำตัวไม่มีรอยคอด ตัวเมียมีน้ำนมน้อย ชอบแช่ปลักโคลน กระบือไทยก็จัดเป็นกระบือในกลุ่มนี้ เกษตรกรมักเลี้ยงไว้ใช้ทำนา และลากเกวียนรายละเอียด 1-4 ตัว กระบือไทยเป็นสัตว์ที่เลี้ยงง่าย และเกษตรกรมักไม่พิถีพิถันในการเลี้ยงดูนัก จะสร้างคอกไว้กลางแจ้ง หรือไม่ก็ใช้ได้ทุนบ้านเป็นคอก

สุกร หรือหมู เป็นสัตว์อยู่ในตระกูล Suidae ซึ่งรวมสุกรเลี้ยงและสุกรป่า สุกรเลี้ยงในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า สืบสายพันธุ์มาจากสุกรป่ายุโรป ผสมกับสุกรจีนและสุกรป่าของอิตาลี ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 เผ่า คือ

1. สุกรป่ายุโรป *Sus Scrofa* พบในทวีปยุโรป แอฟริกา และเอเชีย สุกรเผ่านี้มีอยู่เกือบทุกทวีปยกเว้นออสเตรเลียและอเมริกา สุกรป่าเป็นสัตว์แข็งแรงดุร้ายและให้ลูกดกด้านทานโรคต่างๆได้ดี เนื้อมีแต่เนื้อแดง ไม่มีมัน แต่หนังหนาหุ้มด้วยขนแข็ง
2. สุกรเอเชีย *Sus Indica* ได้แก่สุกรไหหลำ สุกรไทย สุกรพื้นเมืองญี่ปุ่น สุกรพวกนี้มีขนาดเล็ก ขาสั้น หลังมักแอ่น มีไขมันหนา ให้ลูกดก
3. สุกรนีอาโพลิตัน *Sus Wadituaneus* เป็นสุกรสีดำเทาของประเทศอิตาลี ซึ่งถูกนำเข้าไปในประเทศอังกฤษราวต้นคริสต์ศตวรรษที่ 12 เพื่อปรับปรุงสุกรอังกฤษ เข้าใจว่าสุกรเผ่านี้คงมีเลือดสุกรป่ายุโรปและสุกรเอเชียอยู่ไม่น้อยเหมือนกัน

สุกรพันธุ์พื้นเมืองของไทยมีสมบัติเด่นคือกินอาหารง่ายและกินไม่เลือก มีลูกดก หาอาหารกินเองเก่ง มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมดีกว่า แต่มีอัตราการเจริญเติบโตช้ามากเมื่อเทียบกับพันธุ์ต่างประเทศ สุกรที่เป็นพันธุ์พื้นเมืองของไทยขณะนี้ได้แก่ พันธุ์ไหหลำ พันธุ์ควาย พันธุ์ราด พันธุ์พวง เป็นต้น

ไก่ เป็นสัตว์ที่มนุษย์นำมาเลี้ยงเป็นอาหารและเกมกีฬาไม่น้อยกว่า 5,000 ปีมาแล้ว ไก่จัดเป็นสัตว์ที่อยู่ในแถบร้อนของเอเชีย มีอยู่มากมายหลายพันธุ์ และได้กระจัดกระจายเข้าไปอยู่ในแถบอาหรับ แอฟริกา และอินเดียตะวันออก ไก่ในปัจจุบันซึ่งเลี้ยงไว้เป็นไก่เนื้อและไก่ไข่นั้นเชื่อกันว่าสืบเชื้อสายมาจากไก่ป่า 4 สปีชีส์ คือ

1. ไก่ป่าสีแดง (Red jungle fowl) *Gallus gallus*
2. ไก่ป่าซีลอน (Ceylon jungle fowl) *Gallus lafayetia*
3. ไก่ป่าสีเทา (Grey jungle fowl) *Gallus sonnerati*
4. ไก่ป่าชะวา (Java jungle fowl) *Gallus varius*

เนื่องจากไก่ป่าหรือต้นตระกูลเดิมของไก่ปัจจุบันมีสีขนหลายอย่าง ประกอบกับความก้าวหน้าในด้านผสมพันธุ์ จึงเป็นผลให้เกิดไก่พันธุ์ใหม่ๆ ซึ่งมีสีขนมากมายหลายชนิดที่แตกต่างไปจากต้นตระกูลเดิมของมัน ลักษณะใหม่ๆ ที่ปรากฏมีหลายอย่าง เช่น การมีสีขาวบริสุทธิ์ทั้งตัว มีจุดบนหัว มีเครา มีลักษณะหงอนที่แตกต่างไป เป็นต้น โดยสรุปเราสามารถแบ่งพันธุ์ไก่ได้ 4 ประเภท คือ

1. ไก่ประเภทไข่ เช่น ไก่พันธุ์เล็กฮอร์น
2. ไก่ประเภทเนื้อ เช่น พันธุ์คอร์นิช
3. ไก่ประเภทกึ่งเนื้อกึ่งไข่ เช่น ไก่พันธุ์โรดไออร์แลนด์แดง
4. ไก่ประเภทสวยงาม เช่น ไก่แจ้ ไก่วง

การวิเคราะห์เชิงกระบวนการ

สำหรับเครื่องมือเครื่องใช้ที่ช่วยในการเลี้ยงสัตว์ คือแฉ่ววั้นนั้น ผู้ที่ทำขึ้นอาศัยการสังเกตพฤติกรรมการกินอาหารของวัว วัวจะเดินกินหญ้าไปรอบๆ บริเวณแล้วจึงค่อยเคลื่อนไปในบริเวณถัดไปซึ่งจัดเป็นการศึกษาในด้านชีววิทยาได้ ผู้ที่เลี้ยงจึงได้ทำแฉ่วขึ้นเพื่อให้วัวสามารถเดินหาหญ้ากินรอบๆ ได้ โดยอาศัยหลักการของคานอันดับที่ 1 และแรงโน้มถ่วงของโลก โดยทางด้านโคนไม้ไผ่จะมีน้ำหนักมากกว่าทางด้านปลายหากวัวเดินไปข้างหน้าและดึงเชือกก็จะทำให้ปลายไม้ไผ่ลงได้ เมื่อเดินกลับมาน้ำหนักทางโคนไม้ไผ่ที่มีมากกว่าก็จะถ่วงให้วัวเดินกลับมาในบริเวณที่กำหนดได้ และแฉ่วบางอันสามารถหมุนได้โดยใช้แกนไม้ที่ผูกกับตัวคานสวมลงบนหลักที่ตอกดินอีกทีหนึ่งทำให้สามารถหมุนรอบแกนได้

สำหรับของไก่นั้นก็อาศัยการสังเกตพฤติกรรมของไก่ เช่นกันโดยไก่ถ้าได้รับการอุ้มหรือห่อไว้จะสามารถอยู่นิ่งได้อย่างสงบ ผู้เลี้ยงจึงได้ออกแบบของไก่ให้มีลักษณะห่อหุ้มตัวไก่ไว้แต่สามารถโผล่หัวและหางได้ทำให้ไก่ไม่รู้สึกรอียด แต่ขณะเดียวกันก็จะเหมือนถูกอุ้มอยู่ตลอดเวลา ปัจจุบันบางที่อาจใช้ตะกร้าหวายที่มีหูหิ้วใส่ไก่แทนก็ได้ การออกแบบของไก่ หรือ หีบไก่ที่กล่าวถึงจึงเป็นการศึกษาทางชีววิทยาเรื่องหนึ่งนั่นเอง

การวิเคราะห์เชิงการนำไปใช้

ในทำนองเดียวกับเครื่องดักจับจะพบว่าเครื่องมือเครื่องใช้ที่กล่าวถึงคือ แฮ้วว กับ ของไถ่นั้น สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงและมีประสิทธิภาพดีนั้นเนื่องจากว่าผู้ที่ประดิษฐ์ขึ้น นั้นอาศัยการสังเกตธรรมชาติหรือพฤติกรรมของวัว และไถ่ว่าเป็นเช่นไร แล้วจึงได้นำมาออกแบบแบบเครื่องมือ ซึ่งถ้าวิเคราะห์ในแง่ของกระบวนการหรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ก็สามารถอธิบายได้ว่า การประดิษฐ์เครื่องมือเครื่องใช้เหล่านี้ก็อาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กล่าว คืออาศัยการสังเกตเป็นขั้นแรก จากนั้นจึงรวบรวมข้อมูล และประดิษฐ์เครื่องมือขึ้น จากนั้นน่าจะ มีการทดลองใช้ แล้วนำมาปรับปรุงจนได้รูปแบบที่เหมาะสมแล้วจึงถ่ายทอดบอกต่อกันมาเป็น รุ่นๆ ในรุ่นหลังจึงสามารถทำได้เลยโดยไม่ต้องทดลองใช้อีก แต่เมื่อมีเทคโนโลยีหรือความรู้ใหม่ เข้ามาก็สามารถนำมาผสมผสานปรับปรุงให้เหมาะสมกับยุคสมัยได้

1.1.3 การถนอมอาหาร ในสมัยก่อนเมื่อมีการล้มสัตว์ใหญ่ เช่น วัว ควาย หมู เพื่อเป็นอาหารมักจะทำเมื่อมีการเลี้ยงทำบุญในงานต่างๆเนื่องจากมีคนจำนวนมาก สามารถกิน เนื้อได้หมด แต่บางครั้งอาจมีเนื้อสัตว์เหลือ อยู่ซึ่งจำเป็นต้องถนอมเก็บไว้เพื่อไม่ให้เน่าเสีย จึงมี วิธีการถนอมเนื้อสัตว์ขึ้นโดยอาจนำไปหมักหรือเคล้ากับเกลือแล้วตากแดดให้แห้งกลายเป็นเนื้อ เค็มไป แต่ทางภาคเหนือยังมีวิธีการถนอมเนื้อสัตว์ที่แตกต่างออกไป คือการนำเนื้อหมูมาหมัก ให้มีรสเปรี้ยว กลายเป็นอาหารอีกชนิดหนึ่งที่เก็บได้นานวัน เรียกว่า แหนม และ การนำหนังหมู ไปเคล้ากับเกลือต้มให้สุก แช่ในน้ำมันหมูทิ้งไว้จากนั้นจึงนำไปทอดเป็นอาหารได้อีกชนิดหนึ่ง เรียกว่า แคบหมู ในทำนองเดียวกันอาจใช้หนังวัวทำลักษณะเดียวกันแต่จะเรียกว่า แคบไซ เป็นต้น ในที่นี้จึงจะขอลำถึงการทำแหนม และแคบหมู ดังนี้

1.1.3.1 แหนม จัดเป็นอาหารชนิดหนึ่งที่ได้จากการนำเนื้อหมูมาผสมกับ เครื่องเทศและเครื่องปรุงบางชนิดห่อใบตองให้แน่นจากนั้นจึงทิ้งไว้ประมาณ 3 วันก็จะได้อาหารหมู ที่มีรสเปรี้ยวสามารถเก็บได้นานวัน จึงเป็นการถนอมอาหารที่เป็นเนื้อแบบหนึ่ง สำหรับรายละเอียดในการทำมีดังนี้

1. การเตรียมวัตถุดิบ ใช้เนื้อหมูสดที่มีไขมันน้อย เช่น เนื้อที่ต้นขา หนัง หมูหันฝอย เครื่องปรุงก็ได้แก่ กระเทียม ข้าวเหนียวหุงสุก เกลือ และดินประสิว

2. การนวดผสม นำเนื้อหมูที่บดละเอียดมาผสมกับเครื่องปรุงคือดินประสิว เกลือ กระเทียม และข้าวสุก นวดจนกระทั่งเนื้อเหนียวหนืดเป็นก้อนไม่ติดมือจึงเติมหนังหมูและ นวดต่อให้เข้ากัน อาจมีการเติมพริกชี้หนูเพื่อให้มีรสเผ็ด

3. การบรรจุและการหมัก หลังจากนวดผสมจนได้ที่แล้วจึงนำมาห่อด้วยใบ ตองหลายชั้นมัดให้แน่นด้วยดอกลูกเพื่อไม่ให้มีอากาศเข้าไปสัมผัสเนื้อหมูขณะหมัก หลังจากนั้น 2-3 วันแหนมจะมีรสเปรี้ยวสามารถนำมารับประทานได้ สามารถเก็บไว้ได้นานพอสมควร ประมาณ 1 สัปดาห์หรือมากกว่าขึ้นอยู่กับอากาศและการเก็บรักษา ปัจจุบันเมื่อแหนมมีรสเปรี้ยวแล้วมักนำไปใส่ใน ตู้เย็นเพื่อไม่ให้มีการหมักต่อทำให้แหนมมีรสเปรี้ยวคงเดิม

1.1.3.2 แคบหมู จัดเป็นการถนอมอาหารให้สามารถเก็บไว้กินได้นานอีกอย่างหนึ่งและสามารถนำไปเป็นเครื่องเคียงหรือส่วนประกอบในการปรุงอาหารอื่นได้ด้วย เช่น โรยหน้าจิ้นลาบ ผักกาดจ้อ หรือรับประทานร่วมกับน้ำพริกหนุ่ม น้ำพริกอ่อง สำหรับขั้นตอนในการทำมีดังนี้

1. วัตถุดิบที่ใช้ คือหนังหมู หรือหมูสามชั้น น้ำมันหมู และเกลือ ดัดย่นาหนังหมูหรือหมูสามชั้นมาหั่นยาวประมาณ 2 นิ้ว กว้างครึ่งนิ้ว

2. นำหนังหมูหรือหมูสามชั้นที่หั่นแล้วมาคลุกกับเกลือเล็กน้อยจากนั้นนำไปต้มน้ำร้อนพอสุก อย่าให้เปื่อย แล้วตักออกมาพักไว้ให้สะเด็ดน้ำ แล้วนำไปแช่ในน้ำมันหมูทิ้งไว้สัก 1 คืน แล้วตักขึ้นให้สะเด็ดน้ำมัน

3. ตั้งกระทะใส่น้ำมันหมูที่ใช้แช่หนังหมูให้ร้อนจากนั้นนำหนังหมูลงเคี่ยวโดยใช้ไฟอ่อนๆ พอเริ่มพองตัว จึงนำใส่ลงในกระทะอีกใบที่ใส่น้ำมันใหม่ตั้งไฟจนพอร้อนทอดหนังหมูกลับไปมา หนังหมูจะค่อยๆ พองจนกรอบ ตักขึ้นมาพักไว้ให้สะเด็ดน้ำมันเก็บในภาชนะ เช่นขวดโหลไม่ให้โดนลมจะเก็บไว้กินได้นานประมาณ 2 สัปดาห์

แต่เดิมแคบหมูจะมีลักษณะเป็นชิ้นค่อนข้างใหญ่และสั้น แต่ปัจจุบันมีการนำเฉพาะหนังหมูมาทำเป็นเส้นยาว อาจผสมเครื่องปรุงรสลงไปด้วย เรียกว่าแคบหมูไรมัน มีความกรอบและกินง่ายกว่าแบบเดิมที่มีส่วนที่แข็งไม่พองอยู่ด้วยจึงเป็นที่นิยมของผู้บริโภค

การวิเคราะห์เชิงวัสดุ

สำหรับวัตถุดิบหลักที่ใช้ทั้งแหนม และแคบหมู นั้นคือใช้เนื้อและหนังหมูซึ่งเป็นสัตว์ที่นิยมเลี้ยงเพื่อนำมาเป็นอาหารกันมากในทางภาคเหนือ เพราะเลี้ยงง่าย และเนื้อมีไขมันมากเมื่อนำมาทำอาหารจะให้ความอบอุ่นจากไขมันเหมาะกับภูมิอากาศที่ค่อนข้างเย็นของทางภาคนี้ แต่สำหรับแหนมนั้นเนื่องจากใช้เนื้อหมูดิบเป็นส่วนประกอบหลักจึงต้องระมัดระวังในเรื่องความสะอาดและพยาธิตัวจิ๊ดที่ปนมากับเนื้อหมู ซึ่งทางภาคเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ทำการปรับปรุงโดยการฆ่าเชื้อและพยาธิโดยใช้รังสีและเทคโนโลยีทางชีวภาพ (Biotechnology) และนำเนื้อสัตว์อื่นเช่นไก่ลงมามาทำแหนมดูบ้าง โดยร่วมกับภาคเอกชน คือ บริษัทวันสันนัท ก็ประสบผลสำเร็จเป็นอย่างดี สามารถผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ออกจำหน่ายได้ ส่วนเครื่องปรุงอื่น คือกระเทียม (*Allium sativum* Linn.) เป็นเครื่องเทศสำคัญที่ใส่ลงในแหนมเพื่อกลบกลิ่นคาว กระเทียม หรือ หอมเทียมเป็นชื่อที่เรียกทางภาคเหนือ เป็นพืชล้มลุกลงหัวจำพวกหญ้า ต้นสูงประมาณ 30-45 เซนติเมตร หัวอยู่ใต้ดินประกอบด้วยหัวเล็กๆ หลายหัวรวมกัน ยาวประมาณ 1-4 เซนติเมตร มีเปลือกนอกสีขาวหุ้มอยู่ 2-3 ชั้น ใบเป็นสีเขียวแก่ แบนแคบ และกลวงยาวประมาณ 30-60 เซนติเมตร กว้างประมาณ 1-2.5 เซนติเมตร ส่วนโคนของใบจะหุ้มซ้อนกัน ด้านล่างมีรอยพับเป็นสันตลอดความยาว ปลายใบแหลม ดอกออกเป็นช่อ มีสีขาวแต่มีสีม่วง หรือสีขาวอมชมพูติดอยู่เป็นกระจุกบนด้านช่อดอกที่ยาวประกอบด้วยดอกหลายดอก กลีบดอกมี 6 กลีบ รูปยาวแหลมยาวประมาณ 6 มิลลิเมตร จะมีกาบหุ้มเป็นจอยยาว ก้านดอกยาวเล็กอับเกสรหันหน้าออกข้างนอก จากการศึกษาพบว่าใน

กระเทียมมีสาร *allicin* ที่มีฤทธิ์ช่วยฆ่าเชื้อรา จุลินทรีย์ได้ และยังช่วยลดไขมันและน้ำตาลในเลือด ด้านมะร็ง และไวรสด้วย นอกจากนี้ยังมีการใส่เกลือแกงหรือโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ที่เป็นสารเคมีชนิดหนึ่งเพื่อแต่งรสชาติและช่วยให้จุลินทรีย์บางกลุ่มเจริญในเนื้อได้น้อยลง ส่วนดินประสิวหรือ โพตัสเซียมไนเตรด (KNO_3) ช่วยให้เนื้อหมูมีสีแดงเนื่องจากสารเหล่านี้จะแตกตัวให้สารไนตริกออกไซด์ (NO_2) ซึ่งเข้าทำปฏิกิริยากับไมโอโกลบินได้สารไนโตรโซไมโอโกลบินซึ่งมีสีแดง และเมื่อนำไปให้ความร้อนจะได้สารไนโตรโซอีโมโครม ซึ่งเป็นสารสีชมพูเรื่อย ๆ ทำให้แฮมมีสีสันน่ารับประทานมากขึ้น ส่วนข้าวเหนียวสุกจะมีแป้งซึ่งจุลินทรีย์จะใช้เป็นอาหารแล้วสร้างกรดขึ้นมาทำให้แฮมมีรสเปรี้ยวขึ้นได้

สำหรับแคหมูนั้นก็ใช้หนังหมู หรือหมูสามชั้นเป็นหลักคลุกเคล้ากับเกลือซึ่งเป็นการใช้ประโยชน์จากหมูได้ทั้งหมด นอกจากจะนำเนื้อและเครื่องในไปทำอาหารได้หลายอย่างแล้วส่วนที่เป็นหนังก็สามารถดัดแปลงทำเป็นอาหารได้อีก แสดงถึงภูมิปัญญาของคนในสมัยก่อนว่ามีความประหยัด ละเอียดยรอบคอบ และมีไหวพริบในการใช้ประโยชน์จากสิ่งรอบตัวได้อย่างคุ้มค่า สำหรับลักษณะของแคหมูที่ได้จากหนังหมูล้วนจะมีความกรอบมากกว่าปัจจุบันนิยมทำเป็นเส้นยาว ๆ คล้ายเส้นก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กและมีการคลุกเครื่องปรุงรสทำเป็นของกินเล่นได้ซึ่งเป็นที่นิยมมากทั้งยังเป็นของฝากที่ผู้ที่มาเยือนนิยมซื้อกลับไปฝากบ้านได้อีกด้วย จึงพบเห็นได้ทั่วไปตามตลาดสดต่าง ๆ ในเมืองเชียงใหม่ ในขณะที่แคหมูที่ทำจากหมูสามชั้นจะมีส่วนที่เป็นเนื้อที่ค่อนข้างแข็งกว่าแต่ก็ให้รสชาติที่ดีไปอีกแบบหนึ่ง ซึ่งคนพื้นเมืองยังนิยมรับประทานอยู่

การวิเคราะห์เชิงกระบวนการ

ในการหมักแฮมให้มรสเปรี้ยวนั้นหลังจากผสมและนวดหมูจนเข้ากับเครื่องปรุงอย่างดีและเหนียวพอแล้วก็จะทำการห่อด้วยใบตองที่ล้างสะอาดและผึ่งให้แห้งแล้วหลาย ๆ ชั้นแล้วใช้ดอกมัดให้แน่นเพื่อไม่ให้สัมผัสกับอากาศ จากนั้นจุลินทรีย์ธรรมชาติที่มีในเนื้อหมูจะทำให้แฮมมีรสเปรี้ยวโดยอาศัยข้าวเหนียวสุกที่ใส่ลงไปด้วยเล็กน้อยเป็นอาหารด้วย หลังจากการหมักในช่วง 1-2 วันแรก จุลินทรีย์เพดิโอคอกคัส ซีรีวีซีอี (*Pediococcus cerevisiae*) และจุลินทรีย์แลคโตบาซิลลัส (*Lactobacillus*) จะเจริญและสร้างกรดขึ้นอย่างรวดเร็ว ต่อมาในช่วงหลังจะพบจุลินทรีย์พวกแลคโตบาซิลลัส แพลนตารัม (*Lactobacillus plantarum*) และแลคโตบาซิลลัส เบรริส (*Lactobacillus brevis*) เจริญต่อมาทำให้ ค่า pH ของแฮมมีค่าประมาณ 4.45-4.55 และมีรสเปรี้ยว

ส่วนการทำแคหมูขั้นตอนที่สำคัญคือ หลังจากนำหนังหมูคลุกเกลือและไปต้มให้สุกนั้นต้องไม่ต้มนานเกินไปจนหนังหมูและเพราะจะมีน้ำเข้าไปในหนังหมูมากเกินไป และต้องผึ่งให้สะเด็ดน้ำจึงนำไปแช่ในน้ำมันหมูทิ้งไว้อย่างน้อยหนึ่งคืนเพื่อให้หนังหมูอิ่มตัวด้วยน้ำมัน เมื่อนำไปเคี่ยวในน้ำมันในกระทะแรกจะช่วยไล่ไอน้ำที่อยู่ในหนังหมูออกทำให้หนังหมูมีแต่น้ำมันเท่านั้นเมื่อนำไปทอดในกระทะที่สองที่อุณหภูมิสูงกว่าความร้อนจะทำให้หนังหมูพองตัวออกและมีความกรอบ ถ้าหากใช้อุณหภูมิที่เหมาะสมจะทำให้หนังหมูพองออกเต็มที่จึงคงความกรอบอยู่ได้นาน

การวิเคราะห์เชิงการนำไปใช้

แหม่มนั้นจัดเป็นการถนอมอาหารเก็บไว้กินได้นานหลายวัน เนื่องจากในสมัยก่อนยังไม่มีตู้เย็นที่สำหรับใช้แช่เก็บเนื้อสัตว์ให้อยู่ได้นานวันเหมือนปัจจุบัน ทางภาคกลางก็มีวิธีการเก็บไว้คล้ายคลึงกัน เช่นการทำปลาต้ม หรืออาจนำเนื้อหมูมารวนให้สุกเพื่อให้เก็บไว้ได้นานขึ้น หรือนำมาทำเค็ม ตากแห้งทำเนื้อสวรรค์ เป็นต้น อย่างไรก็ตามแหม่มนั้นจัดเป็นอาหารที่เป็นเอกลักษณ์ของทางภาคเหนือ สามารถใช้เป็นอาหารโดยตรง คือรับประทานกับข้าวเหนียวโดยมีเครื่องเคียง คือหอมแดง กระเทียม ขิงอ่อน ถั่วลิสงคั่ว ซึ่งพืชที่นำมารับประทานร่วมกันนี้ก็มีคุณสมบัติช่วยในการย่อยได้กล่าวคือ หอมแดงและขิงช่วยแก้ท้องอืดเฟ้อและลดกลิ่นของแหม่ม กระเทียมช่วยฆ่าเชื้อโรคได้ และถั่วเพิ่มความมันช่วยให้แหม่มมีรสชาติดีขึ้น แต่ที่ต้องระวังเกี่ยวกับเรื่องพยาธิตัวจิ๋วที่มีอยู่ในเนื้อหมูที่ไม่ได้รับการดูแลอย่างถูกสุขลักษณะ ปัจจุบันจึงมีการแนะนำให้นำแหม่มไปนึ่ง อบเพื่อฆ่าพยาธิตัวจิ๋วก่อนที่จะรับประทาน และในตำราอาหารทางภาคเหนือยังมีการนำแหม่มไปทำอาหารอย่างอื่นได้อีก เช่นการนำไปผัดกับไข่ หรือปัจจุบันมีการดัดแปลงไปทำอาหารได้หลายชนิด เช่นนำไปทำไข่เจียวแหม่ม ข้าวผัดแหม่ม แหม่มชุบไข่ทอด เป็นต้น จึงเห็นได้ว่าแหม่มเป็นอาหารถนอมอย่างหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากมาย และเป็นสินค้าของฝากที่สำคัญของทางภาคเหนือ

ในทำนองเดียวกันแคบหมูจัดเป็นอาหารที่สามารถเก็บไว้กินได้นานเป็นทั้งอาหารว่างที่รับประทานเล่น หรือใช้ประกอบอาหารอื่น เช่นกินกับน้ำพริกต่างๆ โดยเฉพาะน้ำพริกอ่อนเป็นเครื่องเคียงที่ขาดไม่ได้ อีกทั้งยังเป็นเสบียงที่ใช้ในการเดินทางไกลในสมัยก่อนได้ด้วย เนื่องจากมีน้ำหนักเบา แห้ง ขนติดตัวไปได้สะดวก

สำหรับเรื่องของอาหารที่เกี่ยวกับสัตว์นั้นเท่าที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่ามีภูมิปัญญาท้องถิ่นแลเทคโนโลยีพื้นบ้านที่มีหลักการวิทยาศาสตร์อยู่ไม่น้อยดังที่ได้อธิบายไปแล้ว ในเรื่องของพืชก็เช่นกันพบว่ามีภูมิปัญญาท้องถิ่นแลเทคโนโลยีพื้นบ้านที่มีหลักการวิทยาศาสตร์อยู่เช่นกัน ดังจะกล่าวต่อไป

1.2. พืช เนื่องจากภูมิประเทศทางภาคเหนือเป็นป่าไม้เป็นส่วนใหญ่จึงมีพืชพรรณอยู่หลากหลาย ทำให้ชาวบ้านสมัยก่อนป่าไม้เป็นดั่งกับข้าวหรือแหล่งที่จะเก็บพืชเหล่านั้นมาปรุงเป็นอาหารได้ อีกทั้งพืชผักที่ขึ้นตามไร่นา หรือแม้แต่สาหร่ายในลำน้ำก็สามารถนำมาทำอาหารได้ ในเรื่องของพืชจึงขอกกล่าวถึงรายละเอียดโดยแบ่งเป็น 3 ประเด็นคือ การเก็บหา การเพาะปลูก และการถนอมอาหาร ดังนี้

1.2.1 การเก็บหาผักพื้นบ้าน อาหารทางภาคเหนือจะมีลักษณะค่อนข้างแห้งเป็นส่วนใหญ่ ถ้าเป็นแกงก็มักจะมีลักษณะที่มีน้ำน้อย เพื่อสะดวกในการใช้ข้าวเหนียวจิ้มรับประทาน อาหารหลักอย่างหนึ่งคือน้ำพริก "เพราะน้ำพริกนับเป็นอาหารของคนไทยนานนับศตวรรษ เพราะคนไทยแทบทุกคนจะต้องรับประทานน้ำพริกโดยเฉพาะคนพื้นบ้านในภาคเหนือจะมีน้ำพริกอยู่ใน

รายการอาหารประจำของทุกครัวเรือน ถือได้ว่าน้ำพริกเป็นอาหารหลักที่รองลงมาจากข้าว ซึ่งเป็นอาหารหลักของคนไทย (วิมลพรรณ ลิขิตเอกราช 2543 : 1) ผักที่ใช้กินกับน้ำพริกจึงมีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากันเพราะนอกจากจะช่วยลดความเผ็ดแล้วยังทำให้รสชาติของน้ำพริกอร่อยขึ้น อีกทั้งน้ำพริกของทางล้านนาหรือทางภาคเหนือมีอยู่มากมายผักที่ใช้เคียงกับน้ำพริกจึงมีหลากหลายและเหมาะสมกับแตกต่างกัน เช่นน้ำพริกหนุ่มต้องรับประทานกับผักต้มหรือหนึ่งได้แก่ ผักทอง ผักกาด ถั่วฝักยาว มะเขือเปราะ หน่อไม้ น้ำพริกกุ้งฝอยซึ่งมีส่วนผสมของกุ้งฝอยตัวเล็ก ๆ ด้วยต้องรับประทานกับผักสด เช่น ผักแว่น ยอดมะม่วง ยอดกระถิน แตงกวา เป็นต้น ซึ่งผักเหล่านี้ก็มักเก็บหาได้จากแถวชายทุ่งนา ริมห้วย จนถึงในป่าบริเวณใกล้บ้านโดยไม่ต้องปลูก ปัจจุบันหากได้เข้าไปเดินในตลาดสดในจังหวัดเชียงใหม่ หรือจังหวัดอื่นทางภาคเหนือ ก็จะพบว่ายังมีแม่ค้าเก็บหาผักเหล่านี้มาวางขายอยู่จำนวนมากไม่น้อยเพราะผู้คนส่วนใหญ่ก็ยังซื้อหาไปทำเป็นอาหารรับประทานอยู่เสมอ แต่เนื่องจากผักพื้นบ้านทางภาคเหนือมีอยู่มากมายในที่นี้จึงขอลำดับถึงผักพื้นบ้านที่นิยมบริโภคอยู่จนถึงปัจจุบันเป็นตัวอย่าง ดังนี้

1.2.1.1 มะเขือมีน (กระเจี๊ยบมอญ) เป็นไม้ล้มลุก สูง 1-2 เมตร ลำต้นและใบมีขนหยาบ ใบเดี่ยวเรียงสลับรูปฝ่ามือ กว้าง 8-25 เซนติเมตร ยาว 10-30 เซนติเมตร ดอกเดี่ยวออกที่ซอกใบ กลีบดอกสีเหลือง โคนกลีบด้านในสีม่วงแดง ก้านชูอับเรณูติดกันเป็นหลอด ผลเป็นผลแห้งแตกได้รูปห้าเหลี่ยม ขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ด ลูกกระเจี๊ยบอ่อนมักนำไปต้มและรับประทานเป็นผักจิ้มร่วมกับน้ำพริกและยังนำมาปรุงเป็นแกงได้

1.2.1.2 ผักสลิด (ขจร) เป็นไม้เถาเลื้อยพาดพันไม้ใหญ่หรือเลื้อยพันตามร้าน ใบรูปร่างคล้ายหัวใจ ปลายแหลมยาว 6.11 เซนติเมตร กว้าง 4-7.5 เซนติเมตร มีก้านใบยาว 1-2.2 เซนติเมตร ใบมีสีเขียวอมแดงเล็กน้อย ดอกแข็ง ออกช่อเป็นพวงคล้ายอุบะ ออกดอกตามซอกหรือตามซอกกิ่งเป็นพวง กลิ่นหอมคล้ายกลีบดอกข่ามะนาว หรือกลิ่นของใบเตย กลีบดอกสีเหลืองหรือสีเขียวอมเหลือง ผลมีลักษณะกลมและยาวคล้ายฝักนุ่น ขนาดเล็ก ผลแก่จะแตกออกได้และมีเมล็ดในปลิววนตามลมคล้ายนุ่น มีเมล็ดเกาะติดกับใยสีขาว ขยายพันธุ์โดยการปลูกใช้วิธีปักชำและเอาเมล็ดมาเพาะ ยอดอ่อน ดอก และลูกอ่อนรับประทานสด หรือลวกให้สุกรับประทานร่วมกับน้ำพริก หรือใช้วิธีผัดกับน้ำมันและรับประทานกับน้ำพริกก็ได้ สำหรับดอกขจรสามารถปรุงเป็นอาหารได้หลายแบบ คือ ดอกขจรผัดกับไข่ แกงจืดดอก

1.2.1.3 บะหมูน (ขนุน) เป็นต้นไม้ที่มีประโยชน์ใช้สอยมากมายหลายด้าน แก่นไม้และเนื้อไม้ นิยมนำมาใช้ทำเป็นสีย้อมผ้าจะได้สีเหลืองน้ำตาล ใช้ทำอุปกรณ์เครื่องเรือน และเครื่องดนตรี หลายส่วนของขนุน เช่น แก่น ราก ใบ ยาง เมล็ด ใช้เป็นยาสมุนไพรได้ ผลขนุนอ่อนและใบอ่อนใช้เป็นอาหารและผลสุก เมล็ดรับประทานเป็นผลไม้และของรับประทานเล่นในเมืองไทย ขนุนเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งและมีการปลูกหลายสายพันธุ์ เช่น ขนุนละมุด ขนุนหนัง ขนุนจำปาตะ ขนุนจำปา เป็นต้น ขนุนเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ลำต้นสูง

ประมาณ 8-15 เมตร มียางขาวทั้งต้น ใบดก ใบรูปร่างกลม เนื้อในเหนียวและหนา ใบรูปร่างกลมรียาง 7-15 เซนติเมตร ก้านใบยาว 1-2.5 เซนติเมตร ดอกออกเป็นช่อ ช่อดอกตัวเมียและตัวผู้จะอยู่บนต้นเดียวกัน ช่อดอกตัวผู้จะออกที่ปลายกิ่งง่ามใบ เป็นแท่งยาวประมาณ 2.5 เซนติเมตร ช่อดอกตัวเมียเป็นแท่งกลมยาวออกจากลำต้นถึงก้านขนาดใหญ่ ผลจะเป็นผลรวม ผลกลมและยาวขนาดใหญ่ หนักหลายกิโลกรัม เมล็ดกลมรี เนื้อหุ้มเมล็ดสีเหลือง ถ้าสุกมีกลิ่นหอม ทางเหนือมักนำผลขุ่นอ่อนมาแกงหรือยำในช่วงก่อนวันสงกรานต์ จัดเป็นอาหารมงคลรับประทานแล้วจะทำให้ชีวิตในปีใหม่อุดมสมบูรณ์ การปลูกขุ่นมักปลูกโดยการเพาะเมล็ด

1.2.1.4 ข่าหลวง หรือข่าหยวก (ข่า) เป็นไม้ล้มลุกที่มีอายุยืนนานหลายปี ลำต้นลงหัวอยู่ใต้ดิน ลักษณะภายนอกของลำต้นมีข้อและปล้องเห็นชัดเจนอยู่ใต้ดิน ส่วนที่อยู่เหนือดินจะเป็นก้านและใบ สูงประมาณ 1-2 เมตร ใบรูปร่างเป็นรูปไข่ยาวหรือรูปรี ขอบขนานคล้ายใบพาน ใบสีเขียวเข้มเป็นมัน ออกเป็นแบบสลับมีกาบใบหุ้มลำต้น ใบกว้าง 5-11 เซนติเมตร กว้าง 20-40 เซนติเมตร เนื้อใน 2 ด้านมักไม่เท่ากัน ปลายใบแหลม ดอกออกที่ยอดดอกเป็นดอกช่อ ก้านดอกยาว ดอกย่อยมีขนาดเล็ก สีชมพูหรือสีขาวอมม่วงแดง ผลรูปทรงรีเมื่อแก่เป็นสีดำขนาดประมาณ 1 ซม. มีเมล็ดอยู่ภายใน มักปลูกด้วยเหง้าแก่ ปลูกได้ทุกฤดูกาล ข่าเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนซุย ขึ้นได้ดีในที่ดอน มีความอุดมสมบูรณ์ ชุ่มชื้นและไม่มีน้ำขัง การปลูกควรให้มีระยะห่างเพื่อให้มันแตกกอ ปลูกง่ายไม่มีศัตรูพืชรบกวน ส่วนที่ใช้เป็นอาหาร คือ เหง้าแก่ เหง้าอ่อน ต้นอ่อน ดอกตูม รับประทานสด หรือลวก กินกับน้ำพริก หรือเป็นส่วนประกอบของน้ำพริกข่า หรือนำไปทำอาหารอื่น เช่น ตำเมี่ยงข่าไก่

1.2.1.5 ตูน (ตูน) เป็นไม้วงศ์เดียวกับเผือกและบอน ลักษณะของต้นคล้ายกับเผือก ตูนเป็นไม้ล้มลุกหลายปีมีหัวอยู่ใต้ดิน ก้านใบแทงออกจากหัว ก้านใบยาว สีเขียว ที่ผิวของก้านใบมีแป้งเคลือบอยู่ มองดูมีสีขาวนวล เนื้อของก้านใบกรอบน้ำและมีรูอากาศแทรกอยู่ในเนื้อของก้านใบมาก ใบเป็นรูปหอกป็นรี ปลายใบมน ฐานใบเว้า ริมใบเรียบหรือมีคลื่นเล็กน้อย ผิวใบมันและมีสีเขียว (เขียวอ่อน) ใบกว้าง 16-17 นิ้ว ใบยาว 11-19 นิ้ว เนื่องจากไม้ในวงศ์ ARACEAE มีหลายชนิดทำให้การเก็บมารับประทานต้องสังเกตให้ละเอียดรอบคอบ ชาวเหนือเล่าว่า ใบของตูนจะมีสีม่วงและใบมันกว่าใบบอน ตูนที่พบมี 2 ชนิด คือ ตูนขาว และ ตูนดำ ชาวเหนือจะกินตูนขาวส่วนตูนดำจะมีใบสีเขียวเข้มกว่า มีนวลและก้านใบสีม่วง ชาวเหนือใช้เป็นอาหารและใช้เลี้ยงหมูได้ นิยมแยกหน่อไปปลูก ก้านและใบอ่อนของตูนใช้เป็นผักได้ รสจัดเย็น เหมาะในการรับประทานในช่วงฤดูร้อน ช่วยบรรเทาความร้อนได้

1.2.1.6 แคแดง (แคบ้าน) เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางสูง 3-10 เมตร เป็นไม้โตเร็ว และมีกิ่งก้านสาขามาก เปลือกเป็นสีเทามีรอยขรุขระหนา ใบเป็นใบประกอบ ใบย่อยมีขนาดเล็กเรียงเป็นคู่ ใบย่อยมี 30-50 ใบเรียงขนานกัน ดอกคล้ายดอกถั่ว เป็นช่อและออกที่ซอกใบ แต่ละช่อมี 2-4 ดอก ดอกสีขาวหรือสีแดงดอกยาว 6-10 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงเป็นรูปประวงหรือถ้วย

ผลเป็นฝักแบนยาว ประมาณ 8-15 เซนติเมตร ฝักเมื่อแก่จะแตกออก มักปลูกโดยการเพาะกล้าจากเมล็ด ยอดอ่อน ใบอ่อน ดอกและฝักอ่อนนิยมลวกให้สุกรับประทานร่วมกับน้ำพริก ดอกอ่อนนำไปปรุงอาหารได้หลายอย่าง ก่อนนำไปปรุงอาหารมักจะเอาเกสรตัวผู้ออกเสียก่อน จะทำให้ความขมน้อยลง

1.2.1.7 พูลูสิง หรือผักพูก พูลูสิง (ชะพลู) เป็นพรรณไม้ล้มลุกแบบเลื้อย บางครั้งบันทึกว่าชะพลูมี 2 ชนิด คือไม้เถาและไม้เลื้อย แต่ส่วนอื่นของพืชมีลักษณะเหมือนกัน ยกเว้น ลำต้น ที่อย่างหนึ่งเป็นเถาอีกอย่างหนึ่งเป็นไม้เลื้อย เป็นไม้ที่ช่อดอกขึ้นตามพื้นที่ลุ่มต่ำ ขึ้นและข้างลำธารในป่าดิบแล้ง และมีการนำมาปลูกตามบริเวณบ้าน พบในทุกจังหวัดของเมืองไทย ชะพลูแบบเถามีลำต้นสูงประมาณ 60 เซนติเมตร ลำต้นเป็นสีเขียว ใบเป็นรูปหัวใจคล้ายใบพลูใบเล็กจะมีขนาด 3-4.5 เซนติเมตร กว้าง 2-3 เซนติเมตร ใบใหญ่จะมีขนาดกว้าง 15 เซนติเมตร ยาว 17 เซนติเมตร ก้านใบยาว 1-5 เซนติเมตร ใบมีรสเผ็ด ดอกเป็นช่อรูปทรงกระบอกสีขาวและค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีเขียว ผลเป็นกลุ่ม มักปลูกโดยการปักชำ ยอดอ่อน ใบอ่อน รับประทานเป็นผัก รสเผ็ดเล็กน้อย

1.2.1.8 ฝักหละ (ชะอม) เป็นไม้พุ่มขนาดย่อม ตามลำต้นและกิ่งก้านมีหนามแหลม ใบเป็นใบประกอบขนาดเล็กมีก้านใบแยกเป็นใบอยู่ 2 ทาง ลักษณะคล้ายใบกระถินหรือใบส้มป่อย ใบอ่อนมีกลิ่นฉุนคล้ายกลิ่นสะตอ ใบเรียงแบบสลับใบย่อยออกตรงข้ามกัน ใบย่อยรูปรีมีประมาณ 13-28 คู่ ขอบใบเรียบปลายใบแหลมออกดอกที่ซอกใบ สีขาวหรือสีขาวนวล ดอกขนาดเล็กจะเห็นชัดเจนเกสรตัวผู้ที่เป็นเส้นฝอยๆ มักปลูกโดยวิธีปักชำ การเพาะเมล็ด การตอนกิ่งหรือการโน้มกิ่งที่มีข้อปักดินเพื่อให้ได้ต้นใหม่ ชาวเหนือนิยมรับประทานยอดชะอมหน้าแล้ง ยอดชะอม ใบอ่อน มีรสจืดกลื่นฉุน (กลิ่นหอมสุขุม) ช่วยลดความร้อนของร่างกาย

1.2.1.9 ต้างหลวง หรือต้างผา ต้างป่า ต้าง เป็นไม้พุ่มขนาดกลาง สูงประมาณ 3-5 เมตร ฝักลำต้นเรียบ สีนวลคล้ำ ลำต้นตรงและมีก้านใบแตกออกจากลำต้น ใบเป็นใบเดี่ยว ใบของต้างหลวงจะคล้ายฝ่ามือแตกออกเป็น 7-8 แฉก เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณครึ่งเมตร มีหนามตามก้านและตัวใบ ดอกต้างหลวงจะแตกออกจากง่ามใบ ดอกเป็นดอกช่อ ดอกช่อเป็นรูปกลมรี ติดกันเป็นกระจุกกลม กระจุกละ 30-50 ดอก ช่อหนึ่งอาจมีหลายกระจุก ดอกย่อยเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5-0.8 เซนติเมตร สีน้ำตาลแกมขาว ผลของต้างหลวงจะมีลักษณะกลม มี 3 พู รวมกันเป็นกระจุกกลมเช่นเดียวกับดอก ผลมีสีเขียวและมีขุยสีน้ำตาลปกคลุมอยู่ ขยายพันธุ์ได้ 2 วิธี คือการเพาะเมล็ดและการแยกหน่อ ดอกอ่อนของต้างหลวงใช้เป็นผัก ออกดอกในช่วงปลายฤดูหนาว (เดือนกุมภาพันธ์-เดือนเมษายน) โดยออกดอกปีละหนึ่งครั้ง

1.2.1.10 ฝักไผ่ เป็นไม้ล้มลุกสูง 20-30 เซนติเมตร ลำต้นตั้งตรงมีข้อเห็นชัดเจนเป็นระยะๆ บริเวณข้อมักมีรากออกมา ใบเป็นใบเดี่ยว ออกแบบสลับรูปร่างใบเป็นรูปหอกแกมรูปไข่ขอบใบเรียบ ปลายใบแหลม ก้านใบสั้น ใบกว้าง 2.6-3 เซนติเมตร ยาว 5.5-8 เซนติเมตร มีหูใบลักษณะเป็น

ปลูกหุ้มรอบลำต้นบริเวณเหนือข้อ ดอกสีขาวออกเป็นช่อ ดอกย่อยมีขนาดเล็ก เกสรตัวผู้มี 5 อัน เรียงตัวอยู่รอบๆ เกสรตัวเมีย มักพบขึ้นตามที่ราบชุ่มชื้นมีร่มเงา ตามบ้านหรือบริเวณริมลำธารที่มีความชื้นสูง ตามสวนทั่วไป ขยายพันธุ์โดยการนำต้นอ่อนแยกไปเพาะปลูก หรือใช้ลำต้นปักชำเมื่อดินมีความอุดมสมบูรณ์และความชื้นเพียงพอแล้วจะทำให้ออกลูกยอดตลอดปี และออกดอกเดือนมิถุนายน ถึงสิงหาคม นิยมนำมาเป็นผักรับประทานกับน้ำพริกหนุ่มหรือน้ำพริกปลา และเนื่องจากผักไผ่มีกลิ่นหอมฉุน จึงมักใช้เป็นเครื่องปรุงรส หรือช่วยดับกลิ่นคาวของอาหารจำพวกเนื้อสัตว์ เช่น ใส่กับลาบ แกง หรือยำชนิดต่างๆ เช่น ยำจิ้นไก่ น้ำกบ ยำปลา เป็นต้น

1.2.1.11 ผักหนอก (บัวบก) จัดเป็นพืชล้มลุก อายุหลายปีเลื้อยไปตามพื้นดิน ใบและรากจะแตกออกตามข้อ ใบเป็นใบเดี่ยว รูปรางเป็นรูปไต หรือรูปกลม มีรอยเว้าลึกที่ฐานใบ ขอบใบมีรอยหยัก ผิวใบด้านบนเรียบ ด้านล่างมีขนสั้น ๆ ดอกเป็นดอกช่อคล้ายร่ม ออกจากข้อมี 2-3 ช่อ ช่อละ 3-4 ดอก แต่ละดอกมีกลีบดอก 5 กลีบ สีม่วงอมแดง โดยเรียงสลับกับเกสรตัวผู้ ขยายพันธุ์โดยการเพาะเป็นและการปักชำไหล ใบและเถาใช้เป็นผักสดจิ้มกับน้ำพริก ออกมากในฤดูฝน

1.2.1.12 ผักกูด (กูดน้ำ) เป็นไม้จำพวกเฟิร์นซึ่งเป็นไม้ป่าขึ้นทั่วไปในป่าเขตร้อน เฟิร์นในเมืองไทยมีหลายร้อยชนิด เรามักนำยอดอ่อนของเฟิร์นบางชนิดมาเป็นอาหาร เรียกว่า ผักกูด ผักกูดจึงเป็นชื่อรวมของไม้หลายชนิด เช่น กูดกิ้ง ผักกูดเกลี้ยง ผักกูดขาว ผักกูดขน ผักกูดขาว ผักกูดแก้ว ผักกูดแดง ผักกูดนกยูง กูดลาน กูดดอย กูดน้ำ และกูดเครือ เป็นต้น มักพบขึ้นในบริเวณข้างลำห้วย ลำธาร ต้นน้ำ และชะง่อนหินที่มีความชื้นสูงของป่าดิบชื้น ป่าดิบแล้ง ป่าดิบเขาและป่าผลัดใบผสม ผักกูดที่ทางเหนือนิยมรับประทานมากที่สุด คือ กูดน้ำ เพราะมีรสอร่อยสังเกตได้ว่า กูดน้ำจะขึ้นใกล้น้ำ ลำต้นสูงราว 4 ฟุต ยอดผักกูดจะม้วนาว เลื่อมแสงใส ใบสีเขียว เมื่อเด็ดยอดจะมียางใส เหนียว บริเวณโคนต้นมีขนสีขาวเทา ถ้าขนแก้มสีน้ำตาล ผักกูดเป็นผักที่คนไทยทุกภาคนิยมรับประทานเพราะรสชาติดี โดยส่วนใหญ่เป็นไม้ล้มลุกในช่วงฤดูแล้งต้นจะแห้งเฉาไปและแตกหน่อใหม่ในฤดูฝน ต้นเป็นไม้ที่มีใบออกจากเหง้าโดยตรง หรืออาจเป็นไม้เลื้อย ใบมีรูปร่างแตกต่างกันและมีสีเขียว เป็นไม้ที่อาศัยสปอร์ในการขยายพันธุ์ การปลูกมักใช้ต้นอ่อนที่เจริญออกมาจากต้นแม่ ส่วนที่เป็นอาหารคือ ยอดอ่อน ใบอ่อน ชาวบ้านนิยมรับประทานหน้าแล้ง รสชาติอร่อยกว่าฤดูกาลอื่นอาจมีรสเผ็ดแทรกด้วยนำมาปรุงอาหารได้หลายแบบ เช่น รับประทานเป็นผักสดร่วมกับน้ำพริก รับประทานยอดสดกับลาบ ยำ ก้อย ปนปลา ส้มตำ ลวกหรือต้มบางครั้งอาจราดด้วยน้ำกะทิ รับประทานร่วมกับน้ำพริกหรือแกงรสจัดได้ ผัดกับไข่ หรือแหม่นนำมาทำเป็นแกงจืด (แกงใส่ไก่ หรือหมู) หรือนำมาปรุงเป็นยำผักกูดก็ได้

1.2.1.13 ผักขี้หูด จัดเป็นไม้วงศ์เดียวกับหัวผักกาด เป็นไม้ล้มลุก 1 ปี หรือ 2 ปี สูง 30-90 เซนติเมตร พบในภาคเหนือของเมืองไทย ใบมีรูปร่างคล้ายใบผักกาด ผิวใบเรียบหรือมีขนเล็กน้อย สีเขียว ส่วนปลายของใบยาวได้ถึง 20 ซม. ส่วนข้างของใบมี 1-3 คู่ดอกเป็นช่อดอกมีขนาดเล็กสีขาวอมม่วง กว้าง 8-10 มิลลิเมตร ยาว 10-13 เซนติเมตร ผักขนาดเล็ก

ขนาด 0.5 เซนติเมตร ยาว 7-8 เซนติเมตร ภายในมีเมล็ด 1-6 เมล็ด ขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ดมักปลูกในช่วงฤดูหนาวบริเวณภาคเหนือ ดอกและฝักอ่อนสดรับประทานเป็นผักจิ้มกับน้ำพริกได้ แต่มักจะนำไปต้มให้สุกก่อนจึงนำมาจิ้มกับน้ำพริก เช่น น้ำพริกอ่อน นอกจากนี้ ฝักขี้หูดยังนำไปผัดกับหมู แกงกับปลาแห้ง และนำไปเป็นผักสำหรับแกงแคของภาคเหนืออีกด้วย

สำหรับการวิเคราะห์เกี่ยวกับพืชผักพื้นบ้านที่เก็บหาได้นั้นมีรายละเอียด คือ

การวิเคราะห์เชิงวัสดุ

คนในสมัยก่อนรู้จักสังเกตว่าพืชผักชนิดใด ทานได้หรือไม่ อย่างไร และมีรสชาติอย่างไร เหมาะที่จะนำไปทำอาหารประเภทใด หรือนำไปจิ้มกับน้ำพริกอะไรได้บ้าง และพืชผักเหล่านี้ในทางการรักษาโรคยังสามารถนำมาเป็นสมุนไพรได้อีกด้วย เราจึงมักพบว่าอาหารบางอย่างมีการกำหนดให้กินในช่วงต่างๆ เช่น ดอกแคมักจะให้นำมาทำอาหารกินในช่วงปลายฤดูฝนต่อต้านฤดูหนาวเพราะมีการเปลี่ยนแปลงของอากาศค่อนข้างมาก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าดอกแคมีคุณสมบัติช่วยเพิ่มภูมิคุ้มกันของร่างกายได้ เป็นต้น สำหรับรายละเอียดของผักที่กล่าวถึงมีดังนี้

มะเขือมีน (เหนือ) กระเจี๊ยบมอญ (กลาง) (*Abelmoschus esculentus* (L) Moench) ชื่อพื้นเมือง มะเขือมอญ กระเจี๊ยบ มะเขือทราย มะเขือพม่า มะเขือละโว้ ตำรายาไทยใช้ผลแห้งป่นแช่น้ำ รับประทานเพื่อรักษาโรคกระเพาะอาหาร

สลิด (เหนือ) ขจร (กลาง) (*Telosma minor* Craib) ชาวเหนือใช้ดอกขจรเป็นดอกไม้บูชาพระหรือใช้ทำพวงมาลัยสำหรับสวดมนต์ก็ได้ ประโยชน์ทางยา ใช้รากผสมยาหยอดรักษาดตาและมีสรรพคุณทำให้อาเจียนถอนพิษเบื่อเมา ดับพิษและทำให้รู้รสอาหาร

มะขาม (เหนือ) ขนุน (กลาง) (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.) นับเป็นไม้มงคลชนิดหนึ่งของคนไทย การปลูกต้นขนุนในบริเวณบ้านจะมีคนเกื้อกูลและอุดหนุนจนเจือ ชาวเหนือใช้ใบขนุนร่วมกับใบพุทรา ใบพิกุล(แก้ว) มาซ้อนกันแล้วนำไปไว้ในยุงข้าวตอนเอาข้าวขึ้นยุ้งใหม่ ๆ เชื่อกันว่าจะทำให้ได้หนูนุ่นและส่งผลให้มีข้าวกินตลอดปีและตลอดไป ขนุนเป็นต้นไม้ที่มีประโยชน์ใช้สอยมากมายหลายด้าน แก่นไม้และเนื้อไม้ของต้นขนุนจะมีสีเหลืองเข้มออกน้ำตาล นิยมนำมาใช้ทำเป็นสีย้อมผ้า ผ้าจะออกสีเหลืองน้ำตาล หรือเรียกว่าสีกรัก นอกจากนี้ยังใช้ทำอุปกรณ์เครื่องเรือน และเครื่องดนตรีได้ด้วย หลายส่วนของขนุน เช่น แก่น ราก ใบ ยาง เมล็ด ใช้เป็นยาสมุนไพรได้ ราก (ขนุนละมุด) รสหวานอมขม แก้ท้องร่วง แก้ไข้ สรรพคุณแก้ไอไปธาตุกำเริบและโลหิตพิการ ผาตสมานบำรุงกำลัง บำรุงโลหิต ยางรสจืด ผาตเล็กน้อย รักษาแผลเรื้อรัง มีหนอง ขับพยาธิ ยางขนุนนำมาผสมกับยางไม้ชนิดอื่น เพื่อนำมาทำดักนกได้ ใบสด ใช้ต้มน้ำให้สัตว์กิน ช่วยขับน้ำนม และสามารถนำมาเผากับขี้ข้าวในนาได้ ถ้าเป็นถ่านและใส่รวมกับก้นกะลามะพร้าวขูด ทำยารักษาบาดแผล ใบสดนำมาตำให้ละเอียดอุ่นและนำไปพอกแผล ใบแห้งนำมาบดเป็นผงหรือใช้ผสมยาทาตรงเป็นแผลภายนอกและแผลมีหนองเรื้อรัง ก้านขนุนอ่อน นำก้านขนุนอ่อนที่มีผลขนุนติดอยู่ 3-7 ก้าน ต้มกับน้ำรับประทาน ช่วยขับน้ำนม (ยาพื้นบ้านของชาวเหนือ)

ดอกตัวผู้ (ขนุนหน่ง) หรือเรียกว่า “ลำ” ตากแห้งเป็นเชื้อติดไฟได้ และนำมาสูมแทรกน้ำปูนใสทา
 จันเด็กแก่ข้างซุม ละอองซาง ผลอ่อน สรรพคุณเผ็ดสมานรักษาอาการท้องเสีย เนื้อผลสุก รสหวาน
 บำรุงกำลัง กลิ่นหอม ระบายอ่อน ๆ เมล็ด ช่วยขับน้ำนมในสตรีหลังคลอด บำรุงร่างกาย ผลอ่อน
 ขนุน 100 กรัม ให้พลังงานแก่ร่างกาย 22 กิโลแคลอรี ประกอบด้วยโปรตีน 1.6 กรัม ไขมัน 1.0 กรัม
 คาร์โบไฮเดรต 1.7 กรัม กาก 2.0 กรัม โยอาหาร 6.7 กรัม แคลเซียม 8 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 3
 มิลลิกรัม เหล็ก 0.5 มิลลิกรัม เบต้าแคโรทีน 4 ไมโครกรัม วิตามินเอรวม 1 ไมโครกรัมของเรตินอล
 วิตามินบี1 0.49 มิลลิกรัม วิตามินบี2 0.05 มิลลิกรัม วิตามินซี 15 มิลลิกรัม ผลสุกขนุน 100 กรัม
 ให้พลังงานแก่ร่างกาย 113 กิโลแคลอรี ประกอบด้วยโปรตีน 1.3 กรัม ไขมัน 0.4 กรัม
 คาร์โบไฮเดรต 26.1 กรัม กาก 1.0 กรัม แคลเซียม 20 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 22 มิลลิกรัม เหล็ก 1.0
 มิลลิกรัม วิตามินเอ 233 IU. วิตามินบี1 0.10 มิลลิกรัม วิตามินบี2 0.01 มิลลิกรัม ในอาซิน 0.4
 มิลลิกรัม วิตามินซี 88 มิลลิกรัม

ข้าหลวง ข้าหยวก (เหนือ) (*Alpinia nigra* (Gaerin) B.L. Burtt. (ข้าของภาค
 กลาง หัวสีขาว เช่น ต้มข้าไก่) *Alpinia galanga* (L.) Swartz. (ข้าหลวง-ข้าอีสาน หัวสีเหลือง
 รสเผ็ดกว่า ซอดอกใหญ่กว่า) ชื่อพื้นเมืองข้า ข้าใหญ่ ประโยชน์ทางยา ใช้เหง้าแก่ซึ่งมีรสเผ็ด
 ปรา และรสร้อน สรรพคุณ ช่วยขับลมให้กระจายแก้ฟกบวม แก้พิษขับโลหิตร้ายในมดลูก ขับ
 ลมในลำไส้ รักษาโรคกลากเกลื้อน หน่อข้าหลวง 100 กรัม ให้พลังงานแก่ร่างกาย 17 กิโล
 แคลอรี ประกอบด้วยโปรตีน 1.6 กรัม ไขมัน 0.4 กรัม คาร์โบไฮเดรต 1.9 กรัม กาก 0.9
 มิลลิกรัม หอสหรัส 28 มิลลิกรัม เหล็ก 0.1 มิลลิกรัม วิตามินเอ 31 IU. วิตามินบี2 0.31
 มิลลิกรัม ในอาซิน 0.1 มิลลิกรัม วิตามินซี 28 มิลลิกรัม

ตูน (เหนือ) (*Colocasia gigantea* Hook.f. *Colocasia indica* Hassk.(Syn.)) ชื่อ
 พื้นเมือง ทูน (กลาง) ทูน (อีสาน) เอาะดิบ (ใต้) ออกดิบ (ใต้) ออดิบ (นครศรีธรรมราช ยะลา ใต้)
 กระดาดขาว (กาญจนบุรี) กะเอาะขาว (ชุมพร) บอน (ประจวบคีรีขันธ์) หัวตูน (กลาง) เนื่องจากไม้
 ในวงศ์ ARACEAE มีหลายชนิดทำให้การเก็บมารับประทานต้องสังเกตให้ละเอียดรอบคอบ
 ชาวเหนือเล่าว่า ใบของตูนจะมีสีม่วงและใบมันกว่าใบบอน ทูนที่พบมี 2 ชนิด คือ ทูนขาว และ
 ทูนดำ ชาวเหนือจะกินตูนขาวส่วนตูนดำจะมีใบสีเขียวเข้มกว่า มีนวลและก้านใบสีม่วง ชาวเหนือ
 ใช้เป็นอาหารและใช้เลี้ยงหมูได้ นิยมแยกหน่อไปปลูก ก้านและใบอ่อนของตูนใช้เป็นผักได้ รส
 จืดเย็น เหมาะในการรับประทานในช่วงฤดูร้อน ช่วยบรรเทาความร้อนได้ ทูน 100 กรัม ให้
 พลังงานต่อร่างกาย 9 กิโลแคลอรี ประกอบด้วยเส้นใย 0.8 กรัม แคลเซียม 115 มิลลิกรัม
 ฟอสฟอรัส 30 มิลลิกรัม เหล็ก 1.3 มิลลิกรัม วิตามินเอ 213 IU วิตามินบีหนึ่ง 0.03 มิลลิกรัม
 วิตามินบีสอง 0.01 ในอาซิน 0.4 มิลลิกรัม วิตามินซี 6 มิลลิกรัม ส่วนประโยชน์ทางยานั้น หัว
 ใต้ดิน (สุ่มไฟเป็นถ่าน) สรรพคุณใช้แก้พิษไข้ พิษร้อน พิษเชื่องซึม พิษตาลราง หัวใต้ดิน (สด)
 สรรพคุณแก้โรคเถาตานในท้อง รักษาแผล กัดผ้า กัดหนองได้ หมอพื้นบ้านในภาคเหนือ ใช้หัว
 สดหรือหัวแห้งของตูนฝนกับน้ำผึ้ง แก้เสมหะ ช่วยละลายเสมหะ

แคแดง (เหนือ) แคบ้าน (กลาง) (*Sesbania grandiflora* (L) Pers.) สำหรับประโยชน์ต่อสุขภาพ ยอดอ่อน ใบอ่อน รสหวาน มัน สรรพคุณ ขับพิษร้อนถอนพิษไข้ ดอก แครสหวาน ออกขมเล็กน้อย สรรพคุณแก้ไข้หัวลม ยอดแคมีสารอาหารมากกว่าดอกแค ยอดแค 100 กรัม ให้พลังงานต่อร่างกาย 87 กิโลแคลอรี มีเส้นใย 7.8 กรัม แคลเซียม 395 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 40 มิลลิกรัม เหล็ก 1.4 มิลลิกรัม เบต้าแคโรทีน 8654 ไมโครกรัม วิตามินเอ 1442 ไมโครกรัม วิตามินบีหนึ่ง 0.28 มิลลิกรัม ในอาซิน 2.0 มิลลิกรัม วิตามินซี 19 มิลลิกรัม

พลูลิง (เชียงใหม่) (*Piper sermentosum* Rosh.ex Hunter) ชื่อพื้นเมือง ข่าพลู ผักปูบก (เหนือ) พลูลิงนก (เชียงใหม่) พลูนก ผักปูนก (พายัพ) นมวา (ใต้) ผักแค หรือผักบุลิง (อีสาน) ผักนางเล็ด ผักอีเล็ด (อีสาน นครพนม) ชะพลู (กลาง) ประโยชน์ทางยาช่วยบำรุงธาตุ คุมเสมหะ ให้ปกติ แก้อักเสบลด ส่วนราก แก้อักเสบเสมหะ (ขับเสมหะให้ตกทางอุจจาระ) แก้อุระเสมหะ (เสมหะในทรวงอก) ลูกขับเสมหะในลำคอ ในชะพลู 100 กรัม ให้พลังงานกับร่างกาย 101 กิโลแคลอรี ประกอบด้วย เส้นใย 4.6 กรัม แคลเซียม 601 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 30 มิลลิกรัม เหล็ก 7.6 มิลลิกรัม วิตามินเอ 21250 IU วิตามินบีหนึ่ง 0.13 มิลลิกรัม วิตามินบีสอง 0.11 มิลลิกรัม ในอาซิน 3.4 มิลลิกรัม วิตามินซี 10 มิลลิกรัม ในการบริโภคผักชะพลู ควรระมัดระวังเพราะชะพลูมีปริมาณสารออกซาเลทค่อนข้างสูง ชะพลู 100 กรัม ประกอบด้วยสารออกซาเลท 691 มิลลิกรัม การบริโภคควรปรุงร่วมกับเนื้อสัตว์และไม่ควรบริโภคเป็นประจำ

ผักหละ (เหนือ) ชะอม (*Acacia pennata* (L) Willd subsp. *Insuavis* Nielsen) ชื่อพื้นเมือง ฝ่าแข้งตุ้ พูชูเตาะ (กระเหรี่ยง แม่ฮ่องสอน) โพชยุโตะ (กระเหรี่ยง กำแพงเพชร) อม (ใต้) ผักขา (อุรธานี อีสาน) ผักหละ (ไทยยอง) จัดเป็นผักพื้นบ้านดั้งเดิมของไทยที่คนไทยนิยมบริโภคกันมาช้านาน เป็นไม้ตระกูลถั่ว มีหนามทนแล้งได้ดีพอควร เหมาะสำหรับปลูกเป็นรั้วบ้านและใช้ปลูกเพื่อปรับปรุงสภาพพื้นดินได้ดี ชาวนาในภาคเหนือจะใช้เมล็ดหวานในท้องนา หลังเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว เมื่อต้นชะอมงอกและออกยอดก็เก็บยอดอ่อนไปขายเสีย 1-2 ครั้งก่อน จากนั้นจึงไถกลบเพื่อทำเป็นปุ๋ยสด ปรับปรุงสภาพดินก่อนเริ่มทำนาได้ แต่ชะอมเป็นผักที่มีกลิ่นแรง และมีความสมบัตินี้เฉพาะจึงทำให้งดรับประทานชะอมในหญิงตั้งครรภ์และหญิงที่ให้นมบุตร ภาคเหนือเชื่อว่าชะอมทำให้หญิงมีครรภ์เกิดอาการลมพิษเดือน และหากรับประทานในช่วงให้นมบุตรจะทำให้ลูกเจ็บท้องด้วยอาการลมพิษเดือนหรือผดกระปุนนี้คือ อาการวิงเวียนศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน ใจสั่น หน้ามืดเป็นลม ของหญิงมีครรภ์หรือหญิงหลังคลอด หลังจากที่ได้กลิ่นหรือได้รับประทานอาหารแสดงบางชนิดเข้าไป ชาวเหนือนิยมรับประทานยอดชะอมหน้าแล้ง ยอดชะอม ใบอ่อน มีรสจืดกลิ่นฉุน (กลิ่นหอมสุขุม) ช่วยลดความร้อนของร่างกาย ยอดชะอม 100 กรัม ให้พลังงานกับสุขภาพ 57 กิโลแคลอรี ประกอบด้วยเส้นใย 5.7 กรัม แคลเซียม 58 มิลลิกรัม วิตามินเอ 10066 IU วิตามินบีหนึ่ง 0.05 มิลลิกรัม วิตามินบีสอง 0.24 มิลลิกรัม ใน

อาซิน 1.5 มิลลิกรัม วิตามินซี 58 มิลลิกรัม ส่วนประโยชน์ทางยา รากของชะอม สรรพคุณแก้ท้องเฟ้อ ขับลมในลำไส้ แก้อาการปวดเสียวในท้องได้ดี

ต้างหลวง (*Trevesia sundaica* Miq., *T. palmata* Auct. Non Visiant.) ชื่อพื้นเมือง ต้างผา ต้างป่า ต้าง (เหนือ) ประโยชน์ต่อสุขภาพ ดอกต้างหลวงจะมีรสขมอมฝาดเล็กน้อย ในดอกต้างหลวง 100 กรัม ให้พลังงานต่อร่างกาย 50 กิโลแคลอรี ประกอบด้วยเส้นใย 2.6 กรัม แคลเซียม 222 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 65 มิลลิกรัม เบต้า-แคโรทีน 196 ไมโครกรัม วิตามินบีสอง 0.14 มิลลิกรัม ในอาซิน 2.3 มิลลิกรัม วิตามินซี 2 มิลลิกรัม

ผักไผ่ (*Polygonum odoratum* Lour.) ชื่อพื้นเมือง จันทร์โถม (นครราชสีมา) พริกม้า (อีสาน) หอมจันทร์ (อยุธยา) ประโยชน์ทางยา ไบรสมืดใช้รักษาโรคตับแข็ง แก่ลมขับลมในกระเพาะ ช่วยเจริญอาหาร หรือนำใบมาตำให้ละเอียดทาแก้ตุ่ม ผื่นคัน โรคกลากเกลื้อน รักษาโรคหวัด รวมทั้งรักษาโรคตัวจี๊ดแต่ต้องรับประทานติดต่อกัน 5-8 วัน ในผักไผ่ 100 กรัม ให้พลังงานต่อร่างกาย 54 กิโลแคลอรี ประกอบด้วยโปรตีน 4.7 กรัม ไขมัน 0.5 กรัม คาร์โบไฮเดรต 7.7 กรัม แคลเซียม 79 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 272 มิลลิกรัม เหล็ก 2.9 มิลลิกรัม วิตามินเอ 8112 IU. วิตามินบี1 0.05 มิลลิกรัม วิตามินบี2 0.59 มิลลิกรัม ในอาซิน 1.7 มิลลิกรัม วิตามินซี 77 มิลลิกรัม

ผักหนอก (เหนือ) บัวบก (กลาง) (*Centella asiatica* (Linn.) Urban) ชื่อพื้นเมือง ผักหนอก (อีสาน) ประณะเอหาเต๊ะ (กระเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน) ผักแว่น (ใต้) ชาวไทยทุกภาครับประทานบัวบกเป็นผัก มีจำหน่ายในตลาดสด ใบและเถาบัวบกมักรับประทานเป็นผักสด ใช้แก้มกับอาหารได้หลายอย่าง เช่น น้ำพริก กะปิกั่ว หมี่กรอบ ก๋วยเตี๋ยวผัดไทย แกงเผ็ด ลาบ ก้อย ชุปหน่อไม้ เป็นต้น นอกจากนี้ น้ำคั้นจากใบสด ทำให้เจือจางปรุงรสด้วยน้ำตาลใส่น้ำแข็งใช้ดื่มเป็นเครื่องดื่ม คนจีนถือว่าน้ำใบบัวบกเป็นยาแก้ช้ำในทำให้เลือดกระจายหายฟกช้ำได้ดี ช่วยลดการกระจายน้ำ บำรุงกำลัง สำหรับประโยชน์ต่อสุขภาพ ใบบัวบกมีรสขมนอมขมเล็กน้อย มีกลิ่นหอม ช่วยระบายความร้อน บำรุงกำลัง ใบบัวบก 100 กรัม ให้พลังงานต่อร่างกาย 44 กิโลแคลอรี ประกอบด้วยเส้นใย 2.6 กรัม แคลเซียม 146 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 30 มิลลิกรัม เหล็ก 3.9 มิลลิกรัม วิตามินเอ 10962 IU วิตามินบีหนึ่ง 0.24 มิลลิกรัม วิตามินบีสอง 0.09 มิลลิกรัม ในอาซิน 0.8 มิลลิกรัม วิตามินซี 4 มิลลิกรัม

ผักกูด กูดน้ำ (*Ceratopteris thalictroides* (Lpnn.) Brongn) กูดก้อง (*Lygodium ploystachyum* Wall. Ex Moore.) กูดลาน (*Nephrolepis falcata* C. Chr.) กูดดอย (*Dryopteris cochieata* C. Chr.) กูดเครือ (*Lygodium flexuosum* Sw.) ผักกูดเป็นไม้จำพวกเฟิร์นซึ่งเป็นไม้ป่าขึ้นทั่วไปในป่าเขตร้อน เฟิร์นในเมืองไทยมีหลายร้อยชนิด ประโยชน์ต่อสุขภาพ ในผักกูด 100 กรัม ให้พลังงานต่อร่างกาย 19 กิโลแคลอรี มีส่วนประกอบของเส้นใย 1.4 กรัม แคลเซียม 5 มิลลิกรัม

ฟอสฟอรัส 35 มิลลิกรัม เหล็ก 36.3 มิลลิกรัม วิตามินเอ 17167 IU วิตามินบีหนึ่ง 0.08 มิลลิกรัม ในอาซิน 0.5 มิลลิกรัม วิตามินซี 15 มิลลิกรัม

ผักชีหูด (*Raphanus sativus* Linn var. *caudatus* Alef.) ประโยชน์ทางยาจะใช้ เมล็ดบดกินเพื่อขับลมในกระเพาะ หรือใช้ผลมาปรุงยา “ลมต้องเดิน” เพื่อขับลมให้ออกจากร่างกาย ในผักชีหูด 100 กรัม ให้พลังงานแก่ร่างกาย 15 กิโลแคลอรี ประกอบด้วยโปรตีน 3.6 กรัม ไขมัน 0.1 กรัม คาร์โบไฮเดรต 0.6 กรัม แคลเซียม 44 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 35 มิลลิกรัม เหล็ก 1.8 มิลลิกรัม วิตามินเอ 772 IU วิตามินบี1 0.11 มิลลิกรัม วิตามินบี2 0.05 มิลลิกรัม ในอาซิน 1.1 มิลลิกรัม วิตามินซี 125 มิลลิกรัม

การวิเคราะห์เชิงกระบวนการ

สำหรับการเก็บผักพื้นบ้านนั้นส่วนใหญ่จะอาศัยเก็บเมื่อตอนเดินทางไปทำงานในไร่ นา โดยเมื่อพบผักชนิดใดขึ้นอยู่ก็จะเก็บกลับมา ฉะนั้นการเก็บจึงมี 2 ลักษณะ คือ ในตอนเช้าที่ออกไปทำนาทำไร่ นั้นมักจะมีการเตรียมห่อข้าวไปกินในตอนกลางวันด้วย การเก็บผักชนิดใดจึงขึ้นอยู่กับอาหารที่เตรียมไปนั้น ส่วนอีกลักษณะหนึ่งคือในตอนกลับจากการทำนา ชาวบ้านมักจะจับปลา หรือสัตว์อื่นที่มีอยู่มากในหนองน้ำในช่วงเวลานั้นไปลั่นบริเวณไร่ นา ที่ทำอยู่ ตลอดจนอาจจับสัตว์ที่มีอยู่ในไร่นั้นก็ได้ การเก็บชนิดของผักจึงขึ้นอยู่กับสัตว์ที่จับได้ เพื่อนำมาทำอาหาร หรือ อาจเก็บผักที่มีมากในช่วงนั้นแล้วกลับมาทำอาหารโดยอาจตำน้ำพริกที่เหมาะสมกับการรับประทานร่วมกับผักชนิดนั้นได้ดี ฉะนั้นรายการอาหารของชาวบ้านจึงขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่หาได้ในวันนั้น แต่ก็ยังมีข้อสังเกตว่าสัตว์ที่จับได้ก็ดี หรือพืชผักที่เก็บได้นั้นเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติจึงปราศจากสารปนเปื้อนทำให้ได้รับประทานได้อย่างสนิทใจ ต่างจากสัตว์หรือพืชผักที่มีการเลี้ยงหรือเพาะปลูกที่อาจใช้สารเร่ง หรือสารเคมีที่ทำให้เกิดสารตกค้างได้

สำหรับกรรมวิธีในการนำพืชผักมาทำอาหารนั้นส่วนใหญ่มักจะรับประทานสด หรืออาจนำมาต้ม เพราะมักใช้รับประทานร่วมกับน้ำพริก มีบางชนิด เช่น ผักเสี้ยนเนื่องจากมีรสขม มีกลิ่นเหม็นเขียว และมีสารพิษหากรับประทานสด จึงต้องนำไปดองก่อนเพื่อลดรส กลิ่นและสารพิษดังกล่าวเป็นต้น นอกจากนั้นอาจนำไปเป็นเครื่องปรุงรสในการทำอาหารชนิดต่างๆ เช่น มะขามใช้เป็นเครื่องปรุงในน้ำพริกปลาอย่าง น้ำพริกมะขามสด น้ำพริกถั่วเน่า ตะไคร้ใช้เป็นเครื่องปรุงในน้ำพริกปลา น้ำพริกกุ้งฝอย น้ำพริกน้ำปู เป็นต้น ซึ่งแสดงถึงภูมิปัญญาในการสังเกตศึกษาของคนในสมัยก่อนในการที่จะเลือกพืชมาใช้เป็นอาหารให้เหมาะสมกับเนื้อสัตว์หรือประเภทของอาหาร ขณะเดียวกันก็สามารถให้ประโยชน์ต่อร่างกายในด้านสุขภาพควบคู่กันไปด้วย ซึ่งความรู้เหล่านี้ก็ถูกสั่งสมมาได้จากการทดลอง หรือลองผิดลองถูกซึ่งก็คือการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั่นเอง

การวิเคราะห์เชิงการนำไปใช้

พืชผักพื้นบ้านที่เก็บหามาแล้วจะนำไปใช้เป็นอาหารเป็นส่วนใหญ่อยู่มาก ซึ่งจากการวิเคราะห์ในทางเคมีที่กล่าวไว้ในบทวิเคราะห์เชิงวัสดุจะพบว่าผักทุกอย่างให้ปริมาณแร่ธาตุและ

วิตามินได้ไม่น้อย บางชนิดอาจให้สารอาหาร เช่น โปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรตด้วย ซึ่งไม่แตกต่างกับผักที่ปลูกเป็นพืชเศรษฐกิจ เช่น ผักกาดขาว คะน้า แดงกวา มะเขือเทศ เป็นต้น เพียงแต่ว่ามีราคาถูกกว่าหรือไม่ต้องซื้อหา เพียงแต่เสียแรงงานในการออกหาเก็บเท่านั้น จึงถือได้ว่าสามารถให้คุณค่าทางโภชนาการได้อย่างดี อีกทั้งในบางครั้งผักเหล่านี้ก็สามารถนำมาเป็นส่วนประกอบของยาแผนไทยได้ เช่น ข่า ใช้เป็นส่วนประกอบของยาขับลม บัวบกใช้แก้ช้ำใน คุณไ้ใช้แก้ไข้ เป็นต้น

นอกจากพืชที่เก็บหาได้เพื่อนำมาประกอบอาหารแล้วยังมีพืชหลักอีก 2-3 ชนิดที่ทางภาคเหนือปลูกเพื่อเป็นอาหารได้แก่ ข้าว ถั่วเหลือง ลำไย ซึ่งจะกล่าวในหัวข้อการเพาะปลูกต่อไป

1.2.2 การเพาะปลูก คนไทยในทุกภาคบริโภคข้าวเป็นอาหารหลัก โดยทางภาคกลาง ภาคตะวันออกและภาคใต้นิยมปลูกและบริโภคข้าวเจ้า แต่ทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือนิยมปลูกและบริโภคข้าวเหนียว ในที่นี้จึงจะกล่าวถึงข้าวเหนียวที่ทางภาคเหนือนิยมปลูก ซึ่งการเพาะปลูกข้าวนี้มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “การทำนา” และในการปลูกข้าวจนได้มาเป็นผลิตภัณฑ์ใช้เป็นอาหารได้นั้น ก็มีการใช้เครื่องมือเครื่องใช้ที่มีหลักการวิทยาศาสตร์อยู่หลายชิ้นซึ่งจะขอยกตัวอย่างมาวิเคราะห์ให้ดู ได้แก่ คราด และมอ (ครกกระเดื่อง) นอกจากนี้ยังมีพืชหลักอีกชนิดหนึ่งคือ ถั่วเหลือง ในทางภาคเหนือนิยมปลูกเพื่อเป็นอาหาร และนำมาทำถั่วเน่าแผ่นหรือถั่วเน่าแคบ ซึ่งเป็นเครื่องปรุงหลักอีกอย่างหนึ่งของอาหารทางภาคเหนือ ส่วนผลไม้ที่มีชื่อเสียงของทางภาคเหนือสามารถสร้างรายได้ให้แก่ชาวสวนปีละไม่น้อย ได้แก่ ลำไย อีกทั้งในการเพาะปลูกนั้นระบบการชลประทานหรือการให้น้ำเข้านา หรือสวน ในทางภาคเหนือก็มีลักษณะเฉพาะที่น่าสนใจและมีหลักการวิทยาศาสตร์อยู่ด้วย ได้แก่ ระบบเหมืองฝาย และหลุก โดยมีรายละเอียดดังนี้

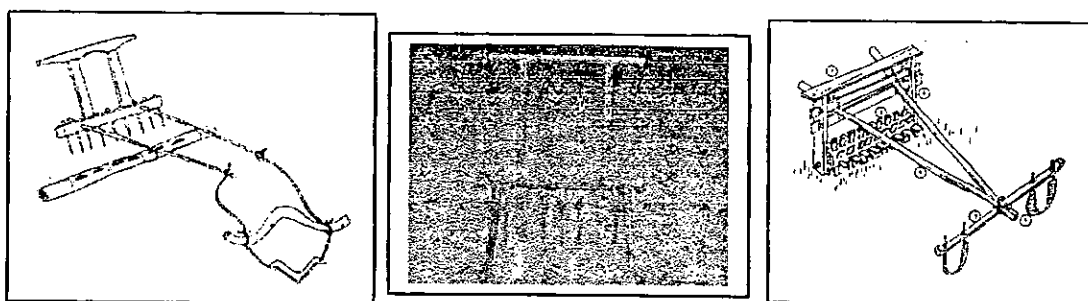
1.2.2.1 การทำนา คือกระบวนการปลูกข้าวของคนไทยนั้นในแต่ละภาคก็มีวิธีการตลอดจนเครื่องมือเครื่องใช้ในการปลูกที่มีทั้งส่วนที่เหมือนกัน และแตกต่างกัน เช่น การใช้ไถในการกลับหน้าดินเพื่อเตรียมการปลูกข้าวเหมือนกัน เพียงแต่ว่ารายละเอียดปลีกย่อยอาจแตกต่างกันเช่น ขนาด ความยาว ลักษณะผานไถ หรือใบมีด แต่ทางภาคเหนือมีคราดหรือ “เผื่อ” และ “ขุบ” ที่ใช้ในการคราดผานดินที่ผ่านการไถแล้วเพื่อกำจัดวัชพืชในนาออกจากดิน ที่ดูแตกต่างจากภาคอื่น ซึ่งจะขอยกเป็นตัวอย่างวิเคราะห์ที่จะกล่าวถึงรายละเอียดต่อไป ส่วนวิธีการปลูกข้าวก็อาจแบ่งวิธีการได้เป็น 2 แบบที่สำคัญ คือ การดำ กับ การหว่าน เมื่อปลูกเสร็จแล้วก็มีการทำหุ่นไล่กาเพื่อช่วยไล่นกกาไม่ให้มาจิกกินข้าวกล้า และมีการสร้าง “ตาเหลว” หรือเจดีย์ที่ทำจากไม้ไผ่สานเป็นตารางรูปหกเหลี่ยมซึ่งเป็นพิธีกรรมหรือความเชื่อ เพื่อแสดงถึงอาณาเขตตลอดจนเป็นการไล่ภูติผีและ ป้องกันภัยพิบัติที่อาจเกิดขึ้นแก่ข้าวได้ จนเมื่อข้าวเริ่มออกรวงในทางภาคกลางก็จะมีพิธีการในการรับขวัญข้าวในการตั้งท้องตามความเชื่อเกี่ยวกับเรื่องแม่โพสพด้วยส่วนในทางภาคเหนืออาจมีบ้างในบางท้องที่ เมื่อรวงข้าวแก่ได้ที่ก็มีเครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการเก็บเกี่ยวได้แก่ เคียว ซึ่งในแต่ละภาคก็มีลักษณะแตกต่างกัน เช่นในภาคกลางจะมีลักษณะความโค้งของตัวใบมีดคล้ายวงเดือน แต่ในขณะที่ภาคเหนือจะโค้งไม่มากนัก หรือถ้าเป็นของชาวเขาจะมีลักษณะเป็นใบมีดอันเล็ก ๆ เลียบตั้งฉากกับแกนไม้ไผ่อันเล็ก ๆ เรียกว่า “วู” คล้ายกับเคียวทางภาคใต้ที่เรียกว่า “เกาะ” สามารถ

เกี่ยวข้าวได้ทีละรวงเนื่องจากพื้นที่ทำนาอยู่บนที่ลาดชันตามเชิงเขามีลักษณะค่อนข้างแคบที่เรียกว่าการทำนาแบบขั้นบันได และยังมีเครื่องใช้อื่นที่ช่วยในการลำเลียงข้าว คือ “หลาวหามข้าว” และ “หางหมา” จากนั้นจึงนำข้าวที่ได้มาทำการแยกออกจากลำต้นซึ่งพบว่าวิธีการของทางภาคเหนือแตกต่างจากภาคกลาง กล่าวคือ จะนำรวงข้าวที่ได้มาฟาดกับ “แอ่ว” หรือครุซึ่งเป็นเครื่องจักสานขนาดใหญ่คล้ายกระจาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2.5 เมตร สูงประมาณ 1 เมตร จากนั้นจึงนำมาผัดแยกข้าวออกและนำไปเก็บในยุ้งฉาง หากต้องการข้าวมาบริโภคก็ต้องนำไปตำโดยใช้ครกกระเดื่อง หรือมอง ซึ่งทางภาคเหนือจะมีครกกระเดื่องที่ใช้พลังน้ำจึงจะขอยกเป็นตัวอย่างอีกชนิดหนึ่ง ก่อนอื่นจะขอกล่าวถึงข้าวเหนียวที่ใช้ปลูก ดังนี้

1.2.2.1.1 ข้าวเหนียว ข้าวเป็นพืชตระกูลหญ้าที่ให้ผลผลิตเป็นเมล็ดขนาดเล็กเปลือกแข็งสีเหลืองหุ้มอยู่ภายในเป็นเม็ดแข็งสีขาวประกอบด้วยแป้งเป็นส่วนใหญ่ มีหลายพันธุ์แต่อาจแบ่งได้ตามลักษณะของข้าวสุกที่ได้หลังการหุงคือ ข้าวเจ้า ซึ่งมีลักษณะเมล็ดนุ่มและร่วนซุย และข้าวเหนียวซึ่งมีลักษณะค่อนข้างแข็งมีความมันวาวและเหนียว เนื่องจากมีปริมาณและชนิดของแป้งที่แตกต่างกัน การหุงข้าวทั้งสองชนิดจึงแตกต่างกันด้วย โดยข้าวเจ้าสามารถหุงโดยการต้มกับน้ำได้โดยตรง ในขณะที่ข้าวเหนียวต้องอาศัยการผ่านไอน้ำเดือดมาทำให้แป้งในเมล็ดข้าวสุก สำหรับพันธุ์ข้าวเหนียวที่นิยมปลูกในทางภาคเหนือและมีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักกันดี ได้แก่ ข้าวเหนียวสันป่าตอง ซึ่งมีแหล่งผลิตอยู่ที่อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ นอกจากนั้นในปัจจุบันก็มีพันธุ์ข้าวเหนียวที่ทางกรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ส่งเสริมให้ปลูกได้แก่ พันธุ์ กข 6 พันธุ์ กข 10 และ เหมยหนอง 62 เอ็ม เป็นต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร 2529 : 19)

1.2.2.1.2 คราด หรือฝือเป็นเครื่องมือที่ใช้คราดผิวดินในนาที่ผ่านการไถเรียบรื้อแล้ว เพื่อกำจัดวัชพืชนานาออกจากดิน เพื่อยุ่ยดินและปรับให้เรียบ มีลักษณะคล้ายไถทำงานด้วยแรงควายเช่นกัน มีส่วนประกอบดังนี้

1. ส่วนที่เป็นตัวคราดประกอบด้วยโครงไม้จริงรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า โครงไม้ตัวบนใช้เป็นมือจับ เรียกว่าราว หรือคัน มีรูปร่างและขนาดเหมาะมือ ส่วนโครงไม้ตัวล่างทำด้วยไม้จริงเรียกว่า แม่คราดหรือแม่ฝือ มีขนาดใหญ่กว่าโครงตัวบน มีซี่คราดทำด้วยไม้จริงยาวประมาณ 15 เซนติเมตร ปักเรียงเป็นแถว ระยะของซี่คราดห่างกันประมาณ 15 เซนติเมตรเช่นกัน มีจำนวนตั้งแต่ 7-12 ซี่ แล้วแต่ขนาดของคราด ราวคราดกับแม่คราดยึดติดกันเป็นโครงด้วยไม้คู้หนึ่ง เรียกว่าด้าม และยังมีไม้คู้หนึ่งเสียบออกจากแม่คราดเพื่อต่อกับเชือกที่ต่อไปยังแอก เรียกว่าก้าม ปลายก้ามทั้งสองออกแบบเป็นเดือยสำหรับเกี่ยวกับเชือกด้วย ดังรูป



ภาพประกอบแสดง คราด และขุบ

2. ส่วนเชือกและแอก ใช้แอกหลวง แอกน้อย เชือกค้ำวที่เป็นชุดเดียวกับคันไถ

3. ไม้กุ่มรอง คือไม้ที่ใช้ในขั้นตอนของการปาดผิวท้องนาให้เรียบ ทำจากไม้ไผ่ลำใหญ่ ยาวประมาณ 1.5 เมตร เจาะช่องด้านข้างด้านหนึ่งตามตำแหน่งของซี่คราด ใช้รองปลายซี่คราดเมื่อลากไปกับคราดจะช่วยปรับผิวดินให้เรียบได้ระดับซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายของงานดินและมีความจำเป็นต้องกระทำ

ยังมีคราดอีกลักษณะหนึ่งมีใช้อยู่ที่จังหวัดลำปางเรียกว่า “ขุบ” มีรูปร่างดังภาพ ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. เฟือง คือส่วนของขุบที่ทำหน้าที่คราดและเกี่ยวเศษหญ้าออกจากนา ทำด้วยไม้จริงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 25 เซนติเมตร ยาวประมาณ 1.2 เมตร ตัวเฟืองเป็นไม้ปักติดกับแกนเฟืองซึ่งตัวแกนเฟืองจะยึดติดกับแท่นเฟืองอีกทีหนึ่ง

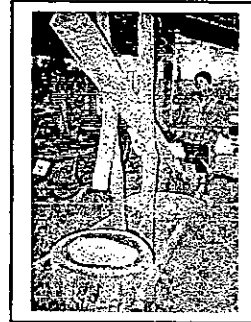
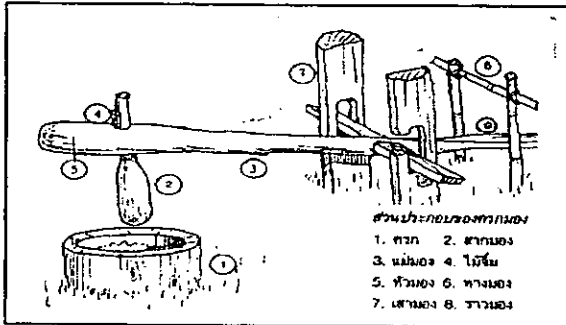
2. แท่นเฟือง ทำด้วยไม้จริงเป็นกรอบสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีขาของแท่นยึดติดกับเฟือง ส่วนบนของแท่นไม้ใช้เป็นที่ยืนไปนั่งบังคับขุบ

3. คันและแอก เป็นส่วนที่ต่อจากแท่นขุบ ทำหน้าที่สำหรับใช้เทียมวัวควายเพื่อจุดลากขุบคราดดินในท้องนา มีขนาดและลักษณะเหมือนเกวียนแต่ทำไม่พิถีพิถันนัก

1.2.2.1.3 ครกมอง คือครกตำข้าว หรือครกกระเดื่องที่ใช้กันทั่วไปนอกจากใช้ตำข้าวแล้วอาจใช้ตำอย่างอื่นเช่น ข้าวโพด ดินปั้นหม้อ เป็นต้น แต่อาจต้องใช้ครกที่ทำขึ้นมาต่างหากเพราะ ชาวบ้านมักไม่ใช้ปะปนกัน ครกมองประกอบด้วยครกไม้ทำจากขอนไม้ขนาดใหญ่ และตัวมองหรือสากที่มีไม้ยาวอีกท่อนหนึ่งสวมในแนวตั้งฉาก ดังรูป

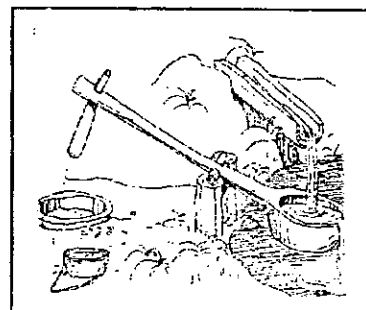
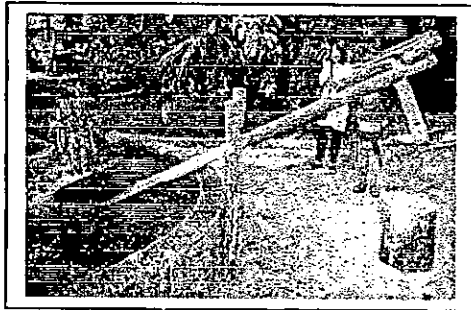
สำหรับตัวด้ามเป็นไม้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 8-10 เซนติเมตร และยาวประมาณ 4-5 เมตร ทำหน้าที่เป็นไม้กระดกตำข้าวเรียกว่า แม่มอง ทำจุดหมุนเพื่อการกระดกไว้บริเวณตรงกลางความยาวระหว่างหัวมองกับหางมอง เมื่อมีน้ำหนักกดที่หางมองจะทำให้หัวมองกระดกขึ้นทำให้สากที่เสียบอยู่ทำหน้าที่ตำข้าวได้ เรายังพบมองที่มีการดัดแปลงอาศัยแรงของน้ำช่วยในการตำข้าว โดย

ตรงส่วนหางมองจะขุดหรือทำเป็นกระบะสำหรับรองรับน้ำที่ไหลมาจากรางน้ำที่ต่อมาจากลำห้วย หรือจากหลุมอีกทีหนึ่งก็ได้



ครกมอง

มองน้ำ



ภาพประกอบแสดงมองชนิดต่างๆ

1.2.2.2 ถั่วเหลือง ทางภาคเหนือนิยมปลูกถั่วเหลืองหลังจากเก็บเกี่ยวข้าวเสร็จ ราวปลายเดือนธันวาคมหรือ มกราคม โดยปลูกในที่นาเพื่อใช้เป็นอาหาร และใช้ในการเลี้ยงสัตว์ ด้วย ระยะเวลาการปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว ของถั่วเหลืองประมาณ 80 วัน สำหรับพันธุ์เบา และ 130 วันสำหรับพันธุ์หนัก มักเริ่มเพาะปลูกประมาณกลางเดือนธันวาคมหรือมกราคม และถั่วเหลืองจะเริ่มออกดอกหลังจากนั้นประมาณ 30-50 วัน เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วส่วนหนึ่งจะนำมาถนอมเป็นอาหารแห้งที่เรียกว่าถั่วเน่าแคบซึ่งจะกล่าวถึงในหัวข้อการถนอมอาหารของพืชต่อไป ส่วนที่เหลือจะนำไปขาย หรือนำไปผสมในอาหารสำหรับเลี้ยงสัตว์

1.2.2.3 ลำไย เป็นผลไม้ที่มีชื่อของทางภาคเหนือมาแต่เดิมโดยแหล่งผลิตที่ใหญ่ที่สุดคือจังหวัดลำพูน และอำเภอสารภีจังหวัดเชียงใหม่ โดยจะเริ่มมีผลผลิตราวเดือนมิถุนายนของทุกปี ลำไยเป็นผลไม้ที่มีรสชาติหวานอร่อยจึงเป็นที่นิยมบริโภคของคนทั่วไปทั้งในภาคเหนือและในภาคอื่นๆ จนสามารถส่งไปขายในประเทศจีนได้ ต่อมาในภายหลังจึงมีการปลูกลำไยซึ่งเป็นผลไม้ อีกชนิดหนึ่งที่ลักษณะคล้ายลำไยแต่มีรสเปรี้ยวอมฝาดมากกว่า ครั้นเมื่อพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงตั้งโครงการหลวงขึ้นเพื่อช่วยให้ชาวเขาปลูกดอกไม้ ผลไม้เมืองหนาวแทนการปลูกฝิ่น จึงทำให้ทางภาคเหนือมีผลไม้ อีกมากมายที่ทำชื่อเสียงให้ เช่น สตรอเบอรี่ แอปเปิ้ล พืช ส้ม เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ในพื้นที่นี้จะขอกล่าวถึงลำไยที่จัดเป็นผลไม้เก่าแก่ของทางภาคเหนือเท่านั้น ลำไยจัดเป็นไม้ผล

ยืนต้นขนาดปานกลาง ทรงพุ่มกว้างประมาณ 10 เมตรมีความสูงประมาณ 12-15 เมตร หากขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดจะมีความสูงและพุ่มถึง 20-25 เมตร ลำไยมีชื่อสามัญว่า Longan หรือ Longun หรือ Lumkeny ชาวจีนมักเรียกว่า “เล้งมัต” แปลเป็นไทยว่า “ตามังกร” ลำไยเป็นไม้ผลที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในระดับอุณหภูมิ 10-25 C และปริมาณน้ำฝนปานกลาง (1000-1200 มม./ปี) ลำไยมักจะถูกกล่าวถึงว่าเป็นไม้ผลที่ติดผลสลับปี (Alternate bearing) พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกลำไยได้แก่ จังหวัดทางภาคเหนือของประเทศไทย โดยเฉพาะในจังหวัดเชียงใหม่และลำพูนจัดเป็นพื้นที่ที่ปลูกลำไยมากที่สุดในประเทศคือ ร้อยละ 71.04 จำนวนทั้งสิ้น 328,329 ไร่ เป็นพืชที่สามารถทำรายได้ให้แก่เกษตรกรมาก โดยสามารถแปรรูปและส่งออกต่างประเทศได้เป็นอย่างดี ตลาดใหญ่ของลำไยสดได้แก่ ฮองกง และสิงคโปร์ ส่วนลำไยแห้งทั้งเปลือกนั้นส่งออกไปยังประเทศจีนและหลายประเทศ จากผลการพัฒนาและการผลิตลำไย ยังผลให้หน่วยงานเกี่ยวข้องคือ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และกระทรวงพาณิชย์ จัดให้ลำไยเป็นไม้ผลยอดเยี่ยม (Product Champion) มีการกำหนดนโยบายในการสนับสนุนการพัฒนาพันธุ์ การแปรรูป การส่งออกและการตลาดไว้อย่างชัดเจน จึงนับว่าการปลูกและผลิตลำไยมีโอกาสในการพัฒนาอย่างดียิ่ง

ส่วนประวัติความเป็นมาของลำไยนั้นลำไยเป็นพืชที่ปลูกมากทางตอนใต้ของประเทศจีนเป็นเวลาหลายร้อยปีมาแล้ว ชาวจีนปลูกลำไยไว้รับประทานเป็นยาบำรุงและมีความเชื่อว่าหากกินลำไยอย่างน้อยปีละหนึ่งผลจะโชคดีและมีชีวิตที่ดี ลำไยเป็นผลไม้ที่นิยมรับประทานสดซึ่งจะต้องระวังในการรับประทาน เนื่องจากลำไยสดจะมีความหวานมากสามารถทำให้เกิดอาการร้อนใน และเป็นแผลในปากได้ในกรณีที่รับประทานมากเกินไป หลังจากการรับประทานแล้วควรบ้วนน้ำล้างปากทันที

การวิเคราะห์เชิงวัสดุ

สำหรับการวิเคราะห์เชิงวัสดุจะขอลำไยถึงลักษณะของพันธุ์ข้าว ถั่วเหลือง และลำไย ดังนี้ ข้าว มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Oryza sativa* L. เป็นพืชล้มลุกตระกูลหญ้าชนิดหนึ่ง เรียกกันว่าธัญพืช เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ส่วนใหญ่มีอายุเพียงปีเดียว เข้าใจว่ามีถิ่นกำเนิดในอินเดีย แล้วขยายออกไปทางตะวันออกถึงประเทศจีน และทางตะวันตกถึงเอเชียไมเนอร์ แอฟริกาและยุโรปตอนใต้ ต้นข้าวประกอบด้วยส่วนสำคัญ 4 ส่วน คือ ราก ลำต้น ต้นข้าวและรวงข้าวหรือคือกลุ่มช่อดอกของข้าวซึ่งมักเกิดจากปล้องสุดท้ายของลำต้น เราสามารถจำแนกชนิดของข้าวได้หลายลักษณะ เช่น แบ่งตามความยาวและรูปร่างเมล็ด จะแบ่งได้ 3 ชนิด คือ

1. ข้าวเมล็ดสั้นหรือป้อม
2. ข้าวเมล็ดยาวปานกลาง
3. ข้าวเมล็ดยาว

ถ้าแบ่งตามสภาพภูมิประเทศและวิธีปลูกจะแบ่งได้ 3 ชนิด คือ

1. ข้าวไร่ (upland rice) คือข้าวที่ปลูกในที่ดอนหรือตามไหล่เขาที่มีความชันพอสมควรให้ข้าวเจริญเติบโตได้ โดยทั่วไปจะปลูกแบบหยอด พบปลูกมากในภาคเหนือ
2. ข้าวนาสวน (lowland rice) คือข้าวที่ปลูกในที่ราบลุ่มทั่วไป มีน้ำขัง แต่ลึกไม่เกินกว่า 1 เมตร อาจปลูกได้ทั้ง แบบหยอด แบบดำ และแบบหว่าน พบทั่วไปในทุกภาค
3. ข้าวขึ้นน้ำหรือข้าวนาเมือง (deep water or floating rice) คือข้าวที่ปลูกในที่นาซึ่งมีน้ำในระยข้าวแตกกอประมาณ 1-3 เมตร โดยทั่วไปจะปลูกแบบหว่าน พบปลูกมากในภาคกลางและภาคเหนือตอนล่าง

ถ้าแบ่งตามประเภทของเนื้อแป้งในเมล็ดข้าวสาร จะมี 2 ชนิด คือ

1. ข้าวเจ้า เมล็ดข้าวประกอบด้วยแป้งชนิดอะไมโลส (amylose) ประมาณร้อยละ 15-30 ได้แก่ข้าวที่เราบริโภคกันทั่วไป เช่นข้าวหอมมะลิ ข้าว กข.1 เป็นต้น
2. ข้าวเหนียว เมล็ดข้าวประกอบด้วยแป้งอะไมโลเพกติน (amylopectin) เป็นส่วนใหญ่ มีอะไมโลสน้อยมากคือประมาณร้อยละ 5-7 เท่านั้น

ปริมาณแป้งอะไมเลสและอะไมโลเพกตินในเมล็ดข้าวจะทำให้คุณภาพของข้าวในการหุงต้มและบริโภคแตกต่างกัน ข้าวเหนียวมีอะไมโลสน้อยกว่าข้าวเจ้า เมื่อทำให้สุกจึงเหนียวกว่าข้าวเจ้า ส่วนข้าวเจ้าที่มีอะไมโลสมากจะแข็งกว่า ข้าวที่มีอะไมโลสร้อยละ 20-25 เมื่อหุงสุกจะอ่อนนุ่ม เช่น ข้าวหอมมะลิ

แต่ถ้าแบ่งตามอายุของข้าวแบ่งได้ 3 ชนิด คือ

1. ข้าวเบา คือข้าวที่มีอายุสั้น ออกดอกให้เก็บเกี่ยวได้ในตอนต้นปีของฤดูการทำนา ระหว่างเดือน กันยายน ถึง ตุลาคม
2. ข้าวกลาง คือข้าวที่มีอายุปานกลาง ออกดอกให้เก็บเกี่ยวได้ในตอนกลางปีของฤดูการทำนา ระหว่างเดือนพฤศจิกายน ถึง ธันวาคม หรือหลังจากนั้น
3. ข้าวหนัก คือข้าวที่มีอายุยาวมาก ออกดอกให้เก็บเกี่ยวได้ในตอนปลายปีของฤดูการทำนา ระหว่างเดือน ธันวาคม ถึง มกราคม หรือหลังจากนั้น

ถ้าแบ่งตามความไวต่อช่วงแสงของแสงต่อวัน แบ่งได้ 2 ชนิด คือ

1. ข้าวที่ไวต่อช่วงแสง (photoperiod sensitive varieties) คือข้าวที่จะมีการออกดอกได้เฉพาะในช่วงที่มีแสงสั้นต่อวันตามความต้องการของพันธุ์นั้นๆ โดยเฉพาะเท่านั้น ซึ่งจะเป็นช่วงที่ระยะเวลากลางวันสั้นกว่ากลางคืน และออกดอกในเวลาที่กำหนดแน่นอนคลาดเคลื่อนเพียงเล็กน้อยเท่านั้น จึงต้องใช้ปลูกในฤดูนาปี หรือฤดูกาลเท่านั้น ข้างพื้นที่เมืองไทยเกือบทุกพันธุ์จัดอยู่ในประเภทนี้ เช่น ข้าวขาวดอกมะลิ 105 จะออกดอกประมาณวันที่ 20 ตุลาคมของทุกปี หรือข้าวเหนียวสันป่าตองจะออกดอกประมาณวันที่ 26 ตุลาคมของทุกปี เป็นต้น

2. ข้าวที่ไม่ไวต่อช่วงแสง (photoperiod insensitive varieties) ข้าวประเภทนี้จะออกดอกตามอายุ ซึ่งความยาวของช่วงแสงในแต่ละวันไม่มีอิทธิพลต่อการออกดอกของข้าว

ประเภทนี้เลย สามารถปลูกได้ตลอดปี ถ้ามีน้ำเพียงพอ และจะให้ผลดีเมื่อปลูกในฤดูนาปรัง คือฤดูร้อน เพราะมีแสงแดดมากกว่าฤดูอื่น ข้าวประเภทนี้จะมีอายุประมาณ 110- 150 วัน ส่วนใหญ่จะเป็นข้าวที่ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างข้าวไทยกับข้าวต่างประเทศ เช่น ข้าว กข1 กข2 กข9 กข 21 กข 23 กข 25 เป็นต้น

ข้าวโดยทั่วไปสามารถแบ่งระยะเวลาในการเจริญเติบโตได้ เป็น 4 ระยะคือ

1. ระยะกล้า คือช่วงระยะที่เพาะเมล็ดข้าวให้งอกแล้วนำมาตกกล้า เพื่อเลี้ยงกล้าให้เจริญเติบโตพอที่จะใช้ปักดำได้ ระยะนี้ใช้เวลาประมาณ 25-30 วัน
2. ระยะแตกกอ คือช่วงระยะเวลานำข้าวกลับมากปักดำแล้วส่งเสริมให้มีการแตกกอเต็มที่ จนถึงข้าวเริ่มตั้งท้องใช้เวลาประมาณ 45-60 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าว
3. ระยะตั้งท้อง เป็นช่วงที่ข้าวจะมีลักษณะภายนอกแสดงอาการต้นกล่ม ภายในส่วนที่ปลายสุดของต้นข้าวเกิดช่อดอก เป็นปมเล็กๆแล้วเจริญเติบโตเป็นช่อดอกใหญ่ทำให้กาบใบของใบธงบวมแล้วแทงทะลุโผล่พ้นออกมาใช้เวลาประมาณ 30 วัน
4. ระยะสร้างเมล็ด เป็นช่วงระยะเวลาดังแต่รวงข้าวโผล่พ้นจากกาบใบของใบธงออกมาจนเกิดการผสมพันธุ์กันขึ้นภายในดอกข้าว แล้วมีการเปลี่ยนแปลงภายในเมล็ดจนกลายเป็นเมล็ดเต็มเมล็ด ใช้เวลาประมาณ 25-30 วัน

สำหรับในทางภาคเหนือ เกษตรกรนิยมปลูกข้าวเหนียวมากกว่าข้าวเจ้าเป็นข้าวนาปี เพราะนิยมบริโภคมากกว่า หลังจากเก็บเกี่ยวแล้วจึงปลูกถั่วเหลืองตาม สำหรับพันธุ์ข้าวเหนียวที่นิยมปลูกคือ ข้าวเหนียวสันป่าตอง รองลงมา คือพันธุ์ กข 6 ซึ่งเป็นข้าวพันธุ์ผสม ข้าวเจ้าก็มีอยู่บ้างที่นิยมปลูก คือ ข้าวหอมมะลิ และ กข 7 นอกจากนี้ยังมีการปลูกข้าวเหนียวพันธุ์พื้นเมืองอยู่บ้างแต่น้อย เช่น ข้าวกล้วย ข้าวกำผาย ข้าวแก้ว ข้าวดอกเหล็ก ข้าวเหลือง เป็นต้น เนื่องจากเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ที่ปลูก นอกจากนี้ยังมี ข้าวเหนียวชีวแม่จัน ที่เป็น ข้าวไร่ที่นิยมปลูกกันอยู่บ้าง

ถั่วเหลือง เป็นพืชล้มลุกอายุ 1 ปี ต้นสูงประมาณ 50-80 เซนติเมตร มีขนสีเหลืองปกคลุมทั่วต้น ใบ เป็นใบประกอบแบบ trifoliate เรียงตัวแบบ alternate ใบย่อยแต่ละใบมีขนาดประมาณ 4-5 เซนติเมตร ยาว 6-13 เซนติเมตร ขอบใบเรียบ ปลายใบแหลมเป็นติ่งฐานใบกลมรูปร่างของใบแบบ ovateoblong ทุกส่วนของใบจะมีขนปกคลุมตลอด ดอกเป็นดอกช่อ แบบ raceme ออกดอกที่ซอกใบและที่ปลายยอด แต่ละช่อมีดอกประมาณ 3-15 ดอก กลีบดอก 5 กลีบมีสีขาวหรือสีม่วง กลีบเลี้ยงสีเขียว กลีบดอกปกคลุมด้วยขนสีเหลืองแข็ง เมื่อบานเต็มที่แล้วมีขนาดประมาณ 0.3-0.8 เซนติเมตร ผลเป็นแบบฝัก (legume) มีความยาวประมาณ 4-7 เซนติเมตร ค่อนข้างกลม เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.8-1.0 เซนติเมตร ด้านนอกของฝักมีขนปกคลุมตลอด เมล็ดฝักอาจจะมีเมล็ดประมาณ 1-3 เมล็ด รูปร่างของเมล็ดคล้ายไต ขนาดประมาณ 0.3-0.5x0.8-1.0 เซนติเมตร มีสีเหลืองน้ำตาล หรือเหลืองออกเขียว ถั่วเหลืองดิบให้พลังงานแก่ร่างกาย 411 กิโลแคลอรี ประกอบด้วยโปรตีน 34.0 กรัม ไขมัน 18.7 กรัม คาร์โบไฮเดรต 26.7 กรัม กาก 4.7 กรัม

แคลเซียม 245 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 500 มิลลิกรัม เหล็ก 10.0 มิลลิกรัม วิตามินบี1 0.73 มิลลิกรัม วิตามินบี2 0.19 มิลลิกรัม ไนอาซิน 1.5 มิลลิกรัม วิตามินซี 14 มิลลิกรัม ทางภาคเหนือนิยมนำถั่วเหลืองมาต้มให้เปื่อยแล้วหมักให้ขึ้นราเล็กน้อย นำมาตำให้ละเอียดแล้วแผ่เป็นแผ่นกลมกว้างประมาณ 3 นิ้ว ตากแดดให้แห้งเก็บไว้ปรุงอาหารเรียกว่า ถั่วเน่าเขียบ ถ้านำมาทอดด้วยใบตองแล้วหนึ่งหรือสอง เรียกว่า ถั่วเน่าทอด ส่วน ถั่วเน่าเมอะ ทำเหมือนอย่างใดอย่างหนึ่งในสองแบบแรกแต่ขณะตำปรุงรสให้จัดขึ้น แล้วนำมาทอดปิ้งไฟกินเป็นอาหาร อาจเติมไข่ลงไปด้วยก็ได้

ลำไย จัดเป็นพืชในตระกูล Sapindaceae สกุล Euphoria และชนิด Longana มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า Euphoria longana Lamk. หรือสามารถเรียกชื่อทางวิทยาศาสตร์อื่นได้ คือ Dimocarpus longan Lour. หรือ E. Longan Sternd หรือ Nephellum longana Combess. คุณประโยชน์ของลำไยในด้านการเป็นยาแผนโบราณกล่าวไว้ว่า เนื้อลำไยเป็นยาที่สำคัญชนิดหนึ่งในตำรายาจีนแผนโบราณนั่นเอง แพทย์จีนท่านหนึ่งสำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยปักกิ่งด้านแพทย์จีนและเภสัชกรรมจากมหาวิทยาลัยต่างประเทศกล่าวว่า คนจีนถือว่าเพื่อรักษาสุขภาพให้สมบูรณ์ ต้องรับประทานลำไยอย่างน้อยปีละหนึ่งผลที่ระบุเพียงผลเดียวเพราะสมัยโบราณลำไยหายากและราคาแพง เนื้อลำไยจัดเป็นยาที่มีรสหวานและมีคุณสมบัติร้อน (ลำไยมีคุณสมบัติเป็นหยาง คือ รับประทานแล้วรู้สึกร้อน) ลำไยจึงไม่เหมาะสำหรับผู้ที่มีร้อนในง่าย ลำไยมีสรรพคุณใหญ่ๆ อยู่สองประการด้วยกัน สรรพคุณประเภทแรกได้แก่ การบำรุงหัวใจ (ในความเห็นของแพทย์จีนนั้นหัวใจมีความสำคัญครอบคลุมไปถึงสมอง อารมณ์ และจิตใจด้วย) และบำรุงม้าม (ระบบการย่อยอาหารและการดูดซึมทั้งหมด) เหมาะสำหรับผู้ที่ร่างกายอ่อนแอและทรุดโทรม อาทิเช่น สตรีหลังการคลอดบุตร สตรีที่มีประจำเดือนมาก คนไข้ที่ฟุ้งเฟ้อจากอาการป่วยหนัก รวมทั้งคนที่มีปัญหาเรื่องอาหารไม่ย่อยและการเบื่ออาหารด้วย สรรพคุณที่สองของลำไยได้แก่ ประโยชน์ทางด้านการบำรุงเลือด (Chemotherapy) เพื่อรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งได้ นอกจากนั้นแล้ว ยาน้ำที่เป็นที่รู้จักกันทั่วไปในแผนยาจีน ได้แก่ ยาน้ำชวนเจ้า ซึ่งประกอบด้วยลำไยและพุทราป่าของจีน เป็นยาน้ำที่รับประทานแล้วช่วยให้นอนหลับง่าย คลายความเครียดและความกังวล หนึ่งในสรรพคุณทางยาของเนื้อลำไยสดและลำไยแห้งนั้นมิได้แตกต่างกันเลย แต่ชาวจีนคุ้นเคยกับลำไยแห้งมากกว่า เพราะลำไยสดนั้นเก็บไว้ไม่ได้นาน และการขนส่งลำไยในเมืองจีนในอดีตนั้นใช้เวลานานและลำบาก จึงเป็นไปได้ว่าในอนาคตชาวจีนจะคุ้นเคยและชอบลำไยสดมากกว่าลำไยแห้ง เพราะการขนส่งที่สะดวกและรวดเร็วและกรรมวิธีการเก็บรักษาลำไยสดที่ดีขึ้น นอกจากลำไยจะมีสรรพคุณทางยาตามความเชื่อของชาวจีนแล้ว จากการศึกษาส่วนประกอบที่มีอยู่ในเนื้อลำไยสดและลำไยแห้ง พบว่าเนื้อลำไยมีสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายของคนเราหลายชนิดด้วยกัน ดังนี้

ส่วนประกอบของเนื้อลำไยสดและแห้ง

ส่วนประกอบ	เนื้อลำไยสด	เนื้อลำไยแห้ง
ความชื้น	81.10	17.80
ไขมัน	0.11	0.40
เส้นใย	0.28	1.60
โปรตีน	0.97	4.60
เถ้า	0.56	2.86
คาร์โบไฮเดรต	16.98	72.70
ค่าพลังงานความร้อน (กิโลกรัม/100 กรัม)	72.79	311.80
แคลเซียม (มิลลิกรัม/ 100 กรัม)	5.70	27.70
เหล็ก (มิลลิกรัม/ 100 กรัม)	0.35	2.39
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม/ 100 กรัม)	35.30	159.50
วิตามินซี (มิลลิกรัม/ 100 กรัม)	69.20	137.80
โซเดียม (มิลลิกรัม/ 100 กรัม)	—	4.50
โพแทสเซียม (มิลลิกรัม/ 100 กรัม)	—	2012.00
ไนอาซีน (มิลลิกรัม/ 100 กรัม)	—	3.03
กรดแพนโทนิค (มิลลิกรัม/ 100 กรัม)	—	0.57
วิตามินบี 2 (มิลลิกรัม/ 100 กรัม)	—	0.375

ที่มา : งานส่งเสริมการผลิตพืชสวน สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่ 2542

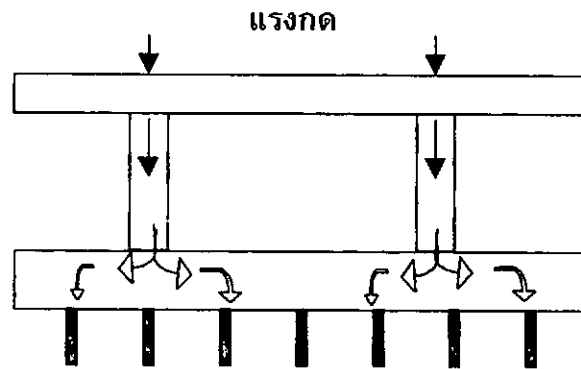
นอกจากสารอาหารดังกล่าวแล้ว เนื้อลำไยสดยังมีน้ำตาลอยู่อีก 3 ชนิด คือ กลูโคส ฟรุคโตส และซูโครส มีการอินทรีย์หลายชนิด เช่น กรดกลูโคมิก กรดมาลิก และกรดอะซิติก ฯลฯ รวมทั้งกรดอะมิโน

สำหรับวัสดุที่ใช้ในการทำคราดและมองนั้นมักใช้ไม้จริงหรือไม้เนื้อแข็งเช่นไม้เต็งรัง ไม้แดงเพื่อความแข็งแรงทนทานในการใช้งาน มีเพียงบางส่วนที่ใช้ไม้ไผ่ เช่นในคราดใช้ในส่วนที่เรียกว่าก้ามซึ่งเป็นส่วนที่ผูกกับเชือกสำหรับติดกับแอกเพื่อใช้เทียมวัว และไม้กุ่มรองที่ใช้สวมกับซี่คราดเพื่อใช้ปรับดินให้เรียบเนื่องจากต้องการความยืดหยุ่นของไม้ในการใช้งานด้วย

การวิเคราะห์เชิงกระบวนการ

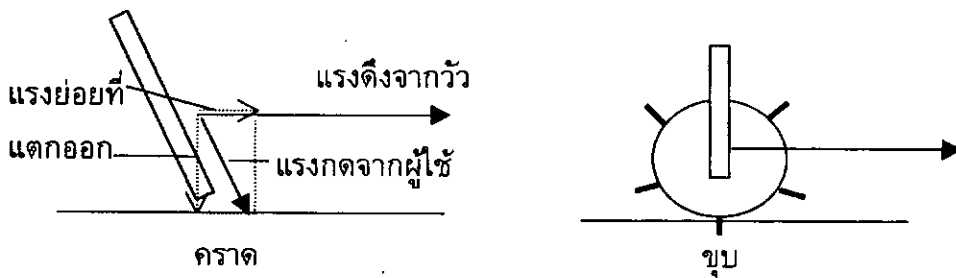
จากตัวอย่างเครื่องมือที่นำมาวิเคราะห์ คือคราดหรือ เฝือ และครกกระเดื่อง หรือมอง นั้นพบว่ามีหลักการทางวิทยาศาสตร์ แทรกอยู่ในกระบวนการใช้ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

1. คราดและขบ นั้นอาศัยหลักการของคานในการสร้างโดยใช้ไม้จริงทำให้เป็นท่อนยาว ขนาดสม่ำเสมอและติดซี่คราดที่ทำจากไม้จริงขนาดเท่าๆกันและติดเป็นระยะห่างที่เท่ากัน เมื่อออกแรงกดที่คันจับที่ต่อกับตัวคานก็สามารถถ่ายเทแรงกระจายออกไปยังซี่คราดได้ทั่วถึงซึ่งทำให้ซี่คราดจมลงในดินได้สม่ำเสมอ กัน ดังภาพ



ภาพประกอบแสดงการถ่ายเทแรงจากคันจับลงมายังซี่คราด

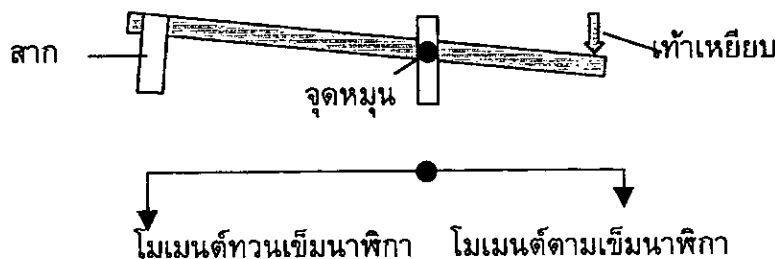
ในขณะเดียวกันเมื่อนำคราดเข้าเทียบมั่วหรือควายเพื่อดึงให้เคลื่อนที่ ผู้ใช้ต้องจับคราดให้เอียงเพื่อให้เกิดการแตกแรง ทำให้เพิ่มแรงดึงของวัวมากขึ้น ดังภาพ



สำหรับขบ นั้นใช้วัวและควายช่วยในการลากเช่นกัน แต่อาศัยการหมุนของล้อและเพลเหมือนล้อรถทั่วไป โดยเมื่อตัวล้อหมุนไปทางไม้ที่เสียบไว้ช่วยปรับดินและขุดวัชพืชที่ไม่ต้องการทิ้งไปในตัว ซึ่งก็แสดงถึงความชาญฉลาดที่สามารถใช้ประโยชน์ได้พร้อมกันถึงสองอย่างจากเครื่องมือชิ้นเดียว

2. ครกมอง จัดเป็นเครื่องใช้อีกชนิดหนึ่งที่อาศัยหลักการของคานเช่นกัน แต่สำหรับครกมองนั้นไม่ได้ช่วยผ่อนแรงแต่อำนวยความสะดวกให้มากกว่า เพราะลักษณะของครกมองอาศัยการทำงานของคานอันดับที่ 1 ก็จริงแต่พบว่าส่วนที่เป็นตัวสากซึ่งหนักกว่าทางด้านที่ใช้เท้าเหยียบ อยู่

ห่างจากจุดหมุนมากกว่า ทำให้ผลรวมของโมเมนต์ไม่เป็นศูนย์ (โมเมนต์ทวนไม่เท่ากับโมเมนต์ตาม) ดังภาพ



โมเมนต์ทวนมีค่ามากกว่าโมเมนต์ตามเข็มนาฬิกาเพราะมีความยาวของคานมากกว่า (X)

อย่างไรก็ดีการออกแรงเหยียบไม้เพื่อให้กระตักนั้นก็ยิ่งดีกว่ายกสากทั้งอันตัวเอง และพบว่าในบางท้องถิ่นก็อาจอาศัยพลังน้ำช่วยในการยกสากแทนการเหยียบโดยดัดแปลงตรงส่วนที่ใช้ทำเหยียบทำเป็นอ่างสำหรับรับน้ำที่ต่อมาจากแหล่งน้ำด้วยรางไม้ไผ่ดังภาพในหน้าที่ 251 ซึ่งเท่ากับการใช้พลังงานจากธรรมชาติได้อย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์อย่างยิ่งทีเดียว

การวิเคราะห์เชิงการนำไปใช้

ในการนำคราดและขุบไปใช้ในนาจุดประสงค์หลักก็คือเพื่อปรับพื้นดินในนาให้เรียบหลังจากที่ได้ไถปรับดินเรียบร้อยแล้ว เวลานำข้าวไปหว่านหรือปักดำจะได้สะดวกขึ้น ขณะเดียวกันก็สามารถช่วยถอนหรือกำจัดวัชพืชที่ขึ้นอยู่ออกไปด้วยได้ จึงจัดเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์อย่างหนึ่งในการทำนาและเกิดจากการใช้ภูมิปัญญาของคนในสมัยก่อนที่รู้จักนำหลักการวิทยาศาสตร์มาจัดทำเครื่องมือได้อย่างแยบยลด้วย

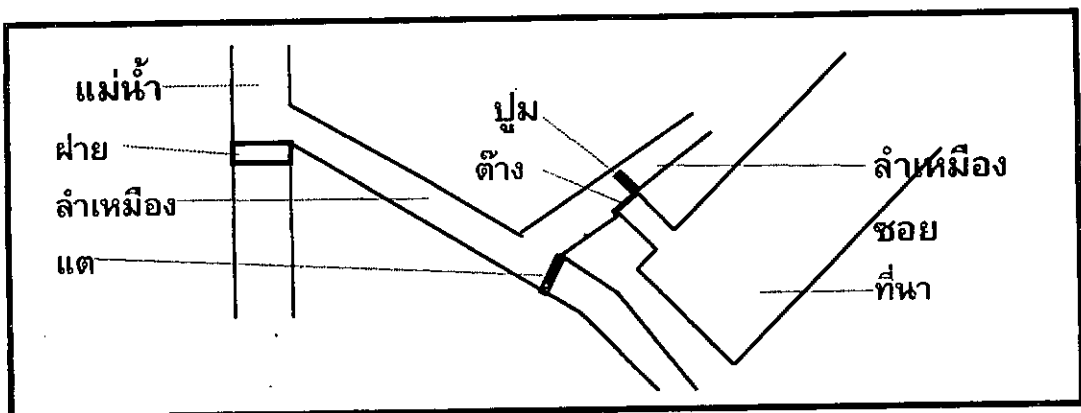
ส่วนครกมอเองก็เกิดจากการแก้ปัญหาในการดำข้าวด้วยครกกับสากซึ่งมีขนาดใหญ่ที่หนักแรงแมาอาศัยหลักการของคานช่วยอำนวยความสะดวกให้มากขึ้นถึงแม้จะผ่อนแรงได้ไม่มากนักแต่ก็สะดวกกว่าการยกสากดำตามแบบเดิม และหากใช้แรงน้ำเข้าช่วยก็ยิ่งเป็นการผ่อนแรงเข้าไปอีกทางหนึ่งด้วย

นอกจากเครื่องมือที่ใช้ช่วยในการทำนาแล้ว พบว่ายังมีเครื่องมือที่ช่วยในการทดน้ำเข้านาอีกซึ่งจัดเป็นภูมิปัญญาที่เด่นของทางภาคเหนือ เพราะเป็นระบบที่ใช้ได้จริงและใช้กันอย่างแพร่หลายในภาคเหนือ และมีลักษณะเป็นองค์รวมคือมีทั้งความเชื่อ ความผูกพันกันในสังคม การแสดงความสามัคคีของหมู่คณะ การยอมรับกฎของสังคม และยังมีหลักการทางวิทยาศาสตร์อยู่ด้วย ได้แก่ ระบบเหมืองฝาย และหลุมวิดน้ำซึ่งจะได้กล่าวต่อไป

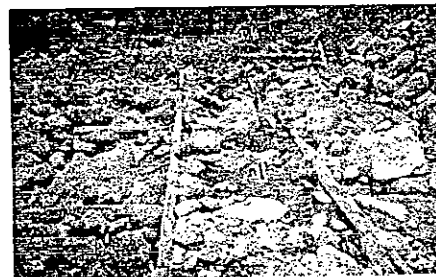
ระบบเหมืองฝาย ตามที่ มณี พยอมยงค์ (2537 : 304-306) และ นิคม พรหมมาเทพย์ (2539 : 1-10) อธิบายไว้โดยสรุปได้ว่า การสร้างฝายหรือการทำนบนำน้ำเข้าหล่อเลี้ยงพืชผลทางการเกษตรนั้นเป็นปัญญาอันชาญฉลาดของคนล้านนาที่ได้คิดค้นนำเอาวิธีการทางธรรมชาติมาเลียน

แบบใช้ให้เป็นประโยชน์แก่ตนโดยใช้ความสังเกตระดับน้ำขึ้นตามฤดูกาลต่าง ๆ เช่น ฤดูฝนน้ำหลากมีระดับสูงท่วมตลิ่งฝั่งน้ำ เมื่อหน้าแล้งระดับน้ำลดลงมากไม่สามารถเอาน้ำเข้าเลี้ยงไรนาได้ จึงแก้ไขโดยใช้ไม้ไผ่จำนวนนับหมื่นนับแสนเล่มตอกเรียงกันเป็นตับ ช้อนเหลื่อมขวางลำน้ำ กลายเป็นทำนบกั้นน้ำให้ไหลเข้าไปตามคลองหรือลำเหมืองเข้าสู่ไรนาของตนเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ฝ่าย คือ ทำนบกั้นน้ำขนาดใหญ่ใช้กันแม่น้ำ เช่น แม่น้ำปิง ลำน้ำ หรือลำธาร เข้าสู่ลำคลองใหญ่ ซึ่งทางเหนือเรียกว่า ลำเหมือง
2. แด หรือ แทะ คือ ทำนบขนาดเล็กที่กั้นลำเหมืองใหญ่ เพื่อให้น้ำเข้าสู่ลำเหมืองย่อยหรือลำเหมืองน้อย ที่ผ่านไรนาของกลุ่มชาวบ้านที่กำหนดไว้
3. ปุ่ม หรือ พุ่ม คือ คันกั้นน้ำสั้นที่กั้นตามลำเหมืองซอยเพื่อกั้นน้ำให้เอ่อเข้าไรนาของตนโดยผ่าน ต้าง
4. ต้าง หรือ ห้าง คือ ช่องที่คั่นนา ใช้เป็นทางระบายน้ำเข้านาไร ของแต่ละคน



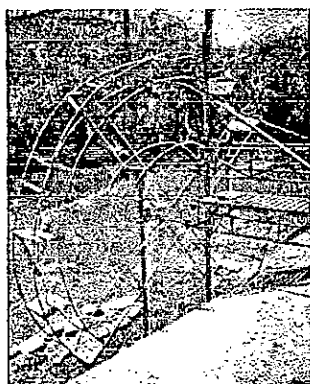
แผนภาพแสดงระบบชลประทานของชาวบ้านลำนนา



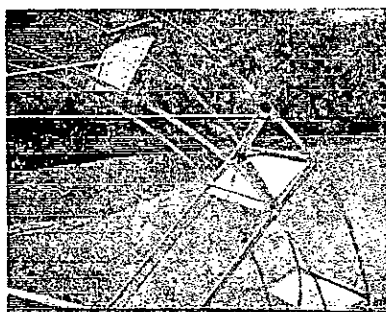
ฝ่ายหิน

นอกจากการสร้างฝายด้วยไม้แล้วยังมีการสร้างฝายให้มีความแข็งแรงยิ่งขึ้นโดยการนำไม้มาทำเป็นช่องและนำหินใส่ในก้วย (ชะลอมไม้ไผ่ที่สานไว้ตาห่างๆ) นำไปใส่ไว้ในช่องไม้ที่ทำไว้ดังภาพ เรียกว่า "ฝายคอกหมู" จะมีความคงทนมากกว่าฝายที่ทำจากไม้ แต่ต้องใช้แรงงานและทุนสูงกว่าในการสร้างฝายด้วยไม้

หลุกวิดน้ำ จัดเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตักน้ำจากลำธารหรือแม่น้ำขึ้นมาเพื่อส่งต่อเข้าไปในไรนา มีลักษณะคล้ายล้ออันใหญ่ที่หมุนรอบแกนโดยเกิดจากแรงน้ำในลำธารไหลไปปะทะกับแผ่นไม้ หรือไม้ไผ่สานที่ติดไว้รอบล้อขณะเดียวกันก็จะมีกระบอกไม้ไผ่คอยตักน้ำจากลำธารขึ้นมาเมื่อหมุนถึงจุดสูงสุดกระบอกจะคว่ำลงปล่อยน้ำลงในรางที่รองรับไว้ไหลเข้าสู่ไรนาได้ ดังภาพ

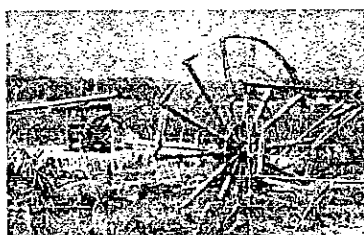
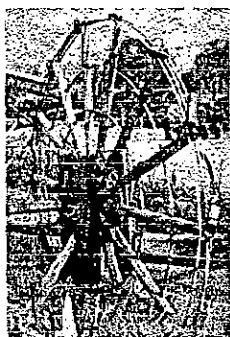


แผ่นไม้
กระบอกน้ำ



หลุกน้ำ

นอกจากการใช้น้ำเป็นแรงหมุนหลุกแล้ว บางท้องถิ่นก็อาศัยหลักการของเฟืองมาทำเป็นหลุกที่ใช้แรงควาย เรียกว่า "หลุกแรงควาย" ดังภาพ สำหรับหลุกลักษณะนี้จะอาศัยแรงควายโดย



หลุกแรงควาย

การให้ควายเดินไปรอบๆ แกนที่เป็นเฟืองและทำให้เฟืองนั้นไปหมุนเฟืองอีกอันหนึ่งที่เป็นแกนต่อกับหลุกทำให้หลุกหมุนได้อีกทีหนึ่ง หลุกลักษณะนี้จะใช้กับบริเวณที่น้ำนิ่งไม่มีการไหล เช่นในบึงหรือลำน้ำแต่แรงน้ำอ่อนเกินกว่าจะหมุนหลุกได้ นับว่าเป็นการใช้ภูมิปัญญาในการประดิษฐ์เครื่องมือเป็นอย่างดี

การวิเคราะห์เชิงวัสดุ

สำหรับฝายนั้นอาจแบ่งวัสดุได้ 2 ลักษณะ คือ

1. วัสดุที่เป็นไม้ ส่วนใหญ่ถ้าเป็นฝายขนาดเล็กกันลำน้ำที่ไม่ใหญ่นักมักใช้ไม้ไผ่เป็นหลักโดยอาจมีโครงที่ทำจากไม้จริงด้วย ซึ่งข้อดีของไม้ไผ่ก็คือเมื่อน้ำไหลผ่านจะทำให้มีการส่ายบางครั้งจึงเรียกส่วนนี้ว่า "สแนว์" ทำให้เกิดช่องว่างที่จะให้ปลาสามารถว่ายลอดไปมาได้ แต่ถ้าหากเป็นฝายคอกหมู ไม้ที่ใช้ทำเป็นโครงเพื่อนำก้วยหินใส่ลงไปจะทำจากไม้จริงเป็นหลักเพื่อให้มีความคงทนแข็งแรง ไม้จริงที่ใช้ก็มักแล้วแต่จะหาได้จากป่าในบริเวณนั้น เพราะในการทำฝายจะอาศัยการร่วมมือกันในกลุ่มของผู้ใช้น้ำในการหาวัสดุต่างๆ ตลอดจนใช้แรงร่วมกันในการสร้างฝาย และเมื่อสร้างเสร็จแล้วก็มีการบริหารโดยจะมีการเลือกแก่ฝายเป็นหัวหน้าดูแลฝายและจัดการแบ่งปันน้ำให้แก่ลูกฝายอย่างยุติธรรม ฉะนั้นการเลือกผู้ที่จะเป็นแก่ฝายจึงต้องเป็นคนที่เป็นที่ยอมรับของหมู่คณะ ทำให้เกิดกระบวนการกลุ่มในการจัดการน้ำ ซึ่งเป็นภูมิปัญญาอันชาญฉลาดของคนในสมัยก่อนอีกประการหนึ่ง

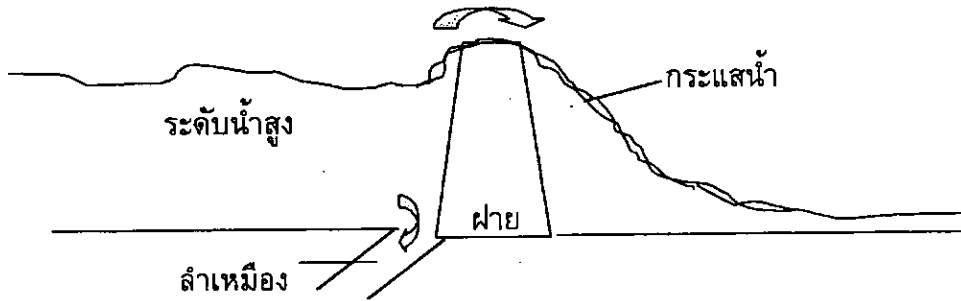
2. วัสดุที่เป็นหิน ในการทำฝายกันลำน้ำขนาดใหญ่ เช่นแม่น้ำปิง การใช้ไม้เพียงอย่างเดียวอาจไม่สามารถทนทานต่อแรงของน้ำในหน้าน้ำหลากได้ จึงต้องอาศัยหินเพิ่มความแข็งแรงแก่ฝาย จึงเกิดการสร้างฝายคอกหมูขึ้นโดยใช้หินเป็นองค์ประกอบ แต่เนื่องจากหินขนาดใหญ่ขนย้ายลำบากจึงได้ นำหินก้อนเล็กๆ ที่มีอยู่ตามลำน้ำมารวมกันโดยใส่ในชะลอมที่สานขึ้นจากไม้ไผ่เป็นการเฉพาะเรียกว่า "ก้วยหิน" นำไปใส่ลงในช่องไม้ที่ทำไว้ทำให้สามารถกันลำน้ำได้ ข้อดีของการใช้ก้วยหิน คือเพราะก้อนหินมีขนาดเล็กจึงมีช่องว่างระหว่างหินมากทำให้ทรายที่ไหลมาตามลำน้ำสามารถไหลผ่านได้ ฝายหินจึงไม่มีทรายมาทับถมที่หน้าฝายมากนักทำให้ดินเขินได้ง่ายขึ้น

สำหรับหลุมนั้น วัสดุที่ใช้ทำเป็นไม้ทั้งหมด อาจจะมีบ้างในส่วนที่เป็นหมุดตอกตรงกลางแกนที่ทำจากเหล็ก ตัวหลุมมักทำจากไม้ไผ่เนื่องจากสามารถตัดให้โค้งงอได้ดีและมัดด้วยหวาย เพราะมีความเหนียวคงทนต่อการแช่อยู่ในน้ำได้ดี ส่วนตัวใบที่ใช้ปะทะกับกระแสน้ำเพื่อให้หลุมหมุนได้นั้นมักใช้ไม้ไผ่สานเป็นแผ่นติด ส่วนกระบอกน้ำก็จะใช้ไม้ไผ่ขนาดเล็กมาตัดขนาดพอเหมาะกับตัวหลุมที่สร้างโดยติดหันปลายกระบอกเข้าหาศูนย์กลางของหลุมเพื่อจะได้ตักน้ำได้ตอนขาขึ้นและเมื่อขึ้นไปถึงจุดสูงก็จะคว่ำหน้าลงใ้รางที่ทำไว้พอดี สำหรับหลุมแรงควายจะมีส่วนที่เป็นแกนเฟืองต่อออกมาก็จะทำจากไม้จริงเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งอาจเป็นไม้เต็งรัง หรือไม้ขนุน เนื่องจากมีความแข็งแรงและเหนียว

การวิเคราะห์เชิงกระบวนการ

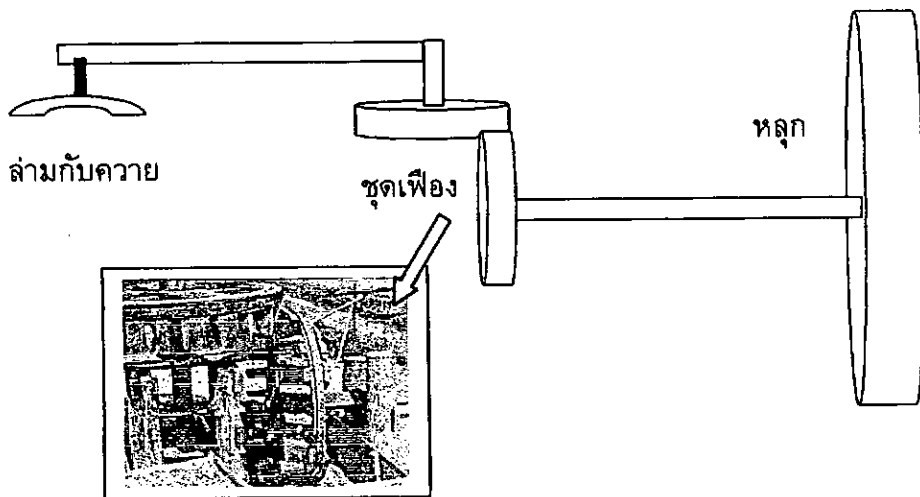
ฝาย ในการสร้างฝายนั้นอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับพลังงานศักย์และพลังงานจลน์ กล่าวคือเมื่อทำการสร้างตัวฝายกันลำน้ำแล้วน้ำที่ไหลจะถูกยกให้สูงขึ้นทำให้มี

พลังงานศักย์สะสมมากขึ้นเพราะวัตถุจะมีพลังงานศักย์มากขึ้นหากถูกทำให้สูงขึ้น ฉะนั้นเมื่อน้ำถูกยกให้มีระดับสูงขึ้นก็จะมีพลังงานศักย์มากขึ้น จึงสามารถไหลไปตามลำเหมืองหรือคลองที่ขุดไว้ด้านข้างของหน้าฝายส่งไปเลี้ยงตามไร่นาต่างๆได้ หากน้ำมีปริมาณมากก็จะล้นข้ามฝายไปได้ดังภาพ ซึ่งเป็นหลักการเดียวกับการสร้างและใช้ประโยชน์จากเขื่อน เพียงแต่ว่าฝายมีขนาดเล็กกว่าและจุดประสงค์หลักคือการทดน้ำไปใช้ประโยชน์ในขณะที่เขื่อนอาจใช้พลังงานในด้านอื่นได้อีก เช่นการผลิตกระแสไฟฟ้า เป็นต้น



หลัก อาศัยการทำงานของล้อและเพลลาโดยเมื่อกระแสน้ำไหลไปปะทะกับแผ่นไม้ที่กั้นไว้จะทำให้หลักหมุนได้ กระบอกน้ำที่ติดไว้ที่หลักก็จะตักน้ำขึ้นมาเมื่อขึ้นมาใกล้จะถึงจุดสูงสุดกระบอกจะคว่ำลงตามจังหวะทำให้น้ำไหลออกลงมาตกที่รางที่ทำไว้และไหลต่อไปยังไร่นาที่ต้องการได้ ซึ่งในการเทของน้ำนี้ก็อาศัยเรื่องแรงโน้มถ่วงของโลกนั่นเอง

สำหรับหลักแรงควายก็อาศัยหลักการเดียวกันเพียงแต่ว่าในการหมุนหลักนั้นจะใช้แกนที่ต่อจากเฟืองคู่หนึ่งโดยตัวเฟืองที่ต่อกับหลักอยู่ในแนวตั้ง ส่วนตัวเฟืองอีกข้างหนึ่งจะอยู่ในแนวนอน แล้วแกนของเฟืองจะต่อกับคันที่ยื่นออกไปด้านข้างเพื่อไปผูกกับควายให้เดินวนไปรอบๆเฟืองนั้น



ดั่งภาพ สำหรับตัวเฟืองในที่นี้จะใช้ไม้แผ่นตัดให้กลมแล้วนำไปเป็นท่อนขนาดเท่ากันเจาะเสียบเข้าไปในไม้กลมนี่ จำนวนประมาณ 18 ท่อนทำเป็นเฟืองเมื่อควายเดินก็จะหมุนเฟืองไปด้วยก็จะทำให้เฟืองที่ต่อกับแกนของหลุกหมุนไปด้วย แสดงถึงความสามารถในการนำความรู้เรื่องเฟืองมาใช้ประโยชน์ได้อย่างดี ดั่งภาพ

การวิเคราะห์เชิงการนำไปใช้

สำหรับทั้งฝ่ายและหลุกจัดเป็นเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการชลประทาน หรือการนำน้ำเข้าสู่ไร่นาของตน โดยฝ่ายจะเป็นตัวนำน้ำมาตามลำคลองก่อน และหากระดับน้ำในคลองต่ำกว่าระดับพื้นนา ก็จะใช้หลุกเป็นตัวช่วยในการนำน้ำเข้านาอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งเป็นภูมิปัญญาที่น่าสนใจและมีค่าเป็นอย่างยิ่งเพราะสามารถนำมาใช้ได้จริงและสามารถใช้ได้อยู่จนถึงปัจจุบัน ถึงแม้ว่าจะมีเครื่องสูบน้ำก็ตามแต่ก็ต้องใช้ไฟฟ้าหรือน้ำมันในการขับเคลื่อนเครื่องให้ทำงานซึ่งต่างกับฝ่าย และหลุกซึ่งอาศัยแรงธรรมชาติในการขับเคลื่อนจึงเหมาะแก่พื้นที่ซึ่งไม่มีไฟฟ้าหรือน้ำมันเข้าไปถึงได้

จากที่กล่าวมานี้เป็นส่วนหนึ่งที่มาของอาหารหรือการได้มาซึ่งวัตถุดิบของการนำมาปรุงอาหารซึ่งพบว่าเมื่อทำการศึกษา ก็จะพบกับรายละเอียดในเรื่องนี้อยู่มาก ในทำนองเดียวกันในเรื่องของลักษณะอาหารและการปรุงอาหารของทางภาคเหนือตอนบนก็พบว่า มีลักษณะเฉพาะตัวเช่นเดียวกัน ทั้งลักษณะของอาหารซึ่งส่วนใหญ่จะมีน้ำมันเป็นองค์ประกอบเพื่อให้เกิดความอบอุ่นเนื่องจากภูมิอากาศเย็น มีลักษณะน้ำน้อยหรือ ขลุกขลิก เพื่อให้จิ้มกับข้าวเหนียวได้ง่าย มีการกินน้ำพริกเป็นหลักเช่นเดียวกับภาคอื่นแต่ลักษณะการปรุงตลอดจนเครื่องที่ใช้ อาจแตกต่างจากภาคอื่น รวมทั้งผักที่ใช้แกลัมกับน้ำพริกด้วยก็อาจแตกต่างกันไปตามชนิดของน้ำพริก มีการใช้น้ำปู คือ น้ำที่ได้จากการคั้นตัวปูนาที่ตำแล้วและอุ่นเคี่ยวให้ข้นในการปรุงอาหาร คล้ายการใช้ปลาร้าในภาคอีสาน หรือน้ำปลาในภาคกลาง มีถั่วเน่าแคบซึ่งได้จากการหมักถั่วเหลืองที่ต้มแล้วนำมาบดและตากแห้งให้เป็นแผ่นมาใช้ในการปรุงอาหารด้วย นอกจากนี้วิธีการปรุงอาหารก็มีหลายอย่าง เช่น แก้ง (แกง) ส้า (ยำ) ตำ (โขลกและคลุก) เจี้ยว (ต้มจืด) คั่ว (ผัด) นึ่ง ลาบ แอ็บ (งบ) อบ ปิ้ง ป่าม จอ เป็นต้น (เสาวภา ศักยพันธ์ และยุพยง วิจิตรศิลป์ 2539 : 13)

สำหรับในที่นี้จะขอล่าวถึงลักษณะและการปรุงอาหารเป็นตัวอย่าง ได้แก่

1. การนึ่งข้าวเหนียว
2. กับข้าวที่นิยมใช้รับประทานกับข้าวเหนียว
3. อาหารจานเดียวที่นิยมรับประทาน

โดยมีรายละเอียดที่จะกล่าวถึง ดังนี้

1. การนึ่งข้าวเหนียว

คนภาคเหนือนิยมรับประทานข้าวเหนียวเป็นหลัก เรียกกันโดยทั่วไปว่า "ข้าวเหนียว"

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการนึ่งข้าว ประกอบด้วย (มณี 2537:292-293)

1. หม้อนึ่ง ทำจากดินเผา ปัจจุบันมักทำจากอลูมิเนียม ใช้บรรจุน้ำเพื่อต้มให้เดือดและนำไอน้ำไปผ่านข้าวให้สุก

2. ไหข้าว ทำจากไม้สัก หรือไม้เนื้อแข็งกลึงให้กลมเป็นรูปทรงกระบอกเจาะด้านในให้กลวงตรงขอบด้านล่างเพื่อไว้วาง "หิมโห" หรือรังผึ้งเจาะรูเป็นรังผึ้ง เพื่อให้ไอน้ำสามารถลอดผ่านมายังข้าวได้

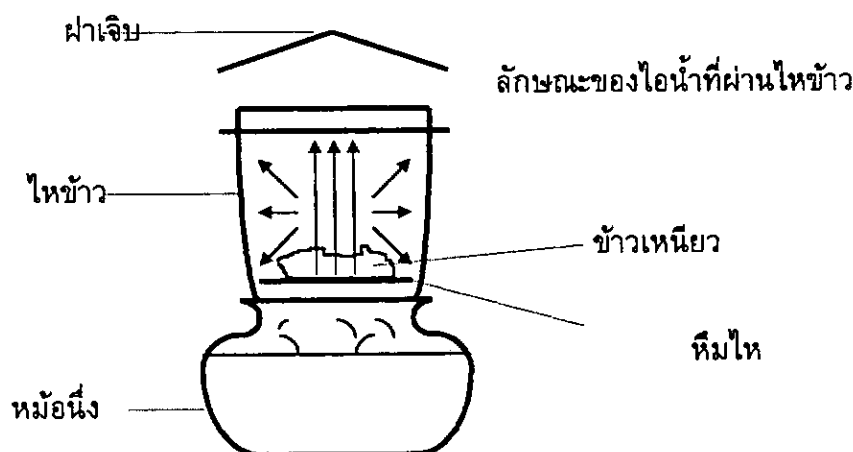
3. ฝาเจ็บ หรือ ฝาชี ทำจากดินเผาใช้ครอบไหข้าวเพื่อกันไม่ให้ไอน้ำระเหยออกไป

4. เตี่ยวหม้อนึ่ง คือฝ้ายาวประมาณ 1.5 เมตร กว้าง 8-15 เซนติเมตร ใช้ชุบน้ำพันรอบหม้อนึ่งกันไม่ให้ไอน้ำระเหยออกมา

การวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์

สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้ในการนึ่งข้าว เป็นวัสดุที่หาได้ในท้องถิ่นทั้งสิ้น คือ หม้อนึ่ง และ ฝาเจ็บ ได้จากการนำดินเหนียวมาปั้นและเผาในเตาเผาที่ทำขึ้นจากการก่อดินขึ้นแล้วนำหม้อและฝาชีปั้นแล้วใส่ในเตาเผาไม้ฟืนเผาให้ความร้อนจนใช้การได้ ข้อดีของการใช้หม้อนึ่งและฝาชีที่ทำจากดินเผา คือตัวหม้อแข็งแรงรับน้ำหนักไหข้าวได้ดีและฝามีน้ำหนักกดไหข้าวทำให้ไม่ลั่นคลอนเมื่อไอน้ำพุ่งผ่านอีกทั้งข้าวเหนียวมักมีกลิ่นของดินผสมทำให้หอมยิ่งขึ้น

ส่วนไหข้าวนั้นทำจากไม้ที่กลึงให้กลมรูปทรงกระบอกเพื่อให้ไอน้ำสามารถกระจายได้ทั่วถึงเพราะวัสดุที่มีลักษณะทรงกระบอกทำให้ไอน้ำซึ่งเป็นของไหลสามารถกระจายได้ทุกทิศทางและแรงดันของไอน้ำที่ตกลงทุกจุดของไหข้าวด้านข้างใกล้เคียงกันทำให้ภาชนะไม่บิดเบี้ยวหรือลั่นคลอน ไอน้ำจึงพุ่งขึ้นจากข้างล่างผ่านข้าวสู่ด้านบนและวนอยู่ในไหข้าวเพื่อถ่ายเทความร้อนแก่ข้าว อีกทั้งไม่เป็นฉนวนความร้อนทำให้การสูญเสียความร้อนแก่ไหข้าวมีน้อย นอกจากนี้กลิ่นของไม้ยังทำให้ข้าวมีความหอมขึ้นด้วย (ดูรูปประกอบ)



ส่วนข้าวเหนียวที่ใช้เป็นข้าวที่ปลูกเองในท้องถิ่น ที่นิยม คือข้าวเหนียวพันธุ์สันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีรสชาติดี นุ่ม หอม ชวนรับประทาน ในตัวข้าวเหนียวเองก็มีสารอาหารที่สำคัญคือ แป้ง ซึ่งเป็นคาร์โบไฮเดรตประเภทหนึ่งที่ร่างกายสามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานได้อย่างดีและยังมีสารอาหารอื่นอีก ตามตารางการวิเคราะห์ข้าวเหนียวที่หนึ่งแล้ว 100 กรัม (กองโภชนาการ กรอนามัย 2535:9) ดังนี้

คาร์โบไฮเดรต		52.2	กรัม
โปรตีน		4.1	"
ไขมัน		0.6	"
แร่ธาตุ	แคลเซียม	18.0	มิลลิกรัม
	ฟอสฟอรัส	12.0	"
วิตามิน	บี1	0.03	มิลลิกรัม
"	บี2	0.10	"
"	บี4 (ไนอาซิน)	1.0	"
เส้นใย		0.1	กรัม
น้ำ		42.9	กรัม
พลังงาน		230	แคลอรี

2. กระบวนการในการนึ่งข้าวเหนียว

ในการนึ่งข้าวเหนียวนั้น จะเริ่มต้นจาก (มณี 2537:292-293)

1. การ "หม่ำข้าว" หรือหมักข้าว โดยการแช่ข้าวสารในน้ำไว้ 1 คืนในซ้าหวด (ตระกร้า) รุ่งเช้าจึงจะนำมานึ่ง

2. การ "นึ่งข้าว"ด้วยภาชนะที่เรียกว่า "ไห" หรือหม้อหนึ่งที่ทำด้วยไม้สักโดยการวางหม้อหนึ่งที่ใส่น้ำไว้ล่างสุด นำข้าวใส่หิมไหวางข้างบนและปิดด้วยฝาเจ็บและนำเตี้ยวหม้อหนึ่งมาพันรอบไหข้าวเพื่อป้องกันไม่ให้ไอน้ำระเหยออกมา ทำการนึ่งข้าวจนสุก

3. เทข้าวที่นึ่งสุกแล้วลงใน ก๊วยข้าว(ถาดไม้ มีลักษณะคล้ายโดกแต่ไม่มีเชิง)ที่พรมด้วยน้ำให้เปียกไว้แล้วกันข้าวติดภาชนะ ใช้ไม้คนให้ทั่วจนไอร้อนระเหยและอุ่นพอที่จะนำใส่ลงในกล่องข้าว(ภาชนะสานด้วยไม้ไผ่ มีฝาปิดมิดชิด มีสายสะพายสอดไว้ขนย้ายได้ หรืออาจสานจากใบลานก็ได้) หรือ เียบข้าว(คล้ายกล่องข้าวแต่มีขนาดใหญ่กว่า) เก็บไว้กินได้ทั้งวัน

การวิเคราะห์เชิงกระบวนการ

ในการนึ่งข้าวเหนียวนั้นเนื่องจากธรรมชาติของข้าวมีความเหนียวไม่สามารถหุงโดยการนำข้าวใส่หม้อเติมน้ำแบบเดียวกับข้าวเจ้าได้ จึงอาศัยการผ่านไอน้ำที่มีความร้อนจากหม้อ

นึ่งไปทำให้ข้าวอ่อนตัวและสุกในที่สุด มีลักษณะคล้ายการกลั่นด้วยไอน้ำในทางเคมีเพียง หม่นทางเคมีอาศัยความร้อนจากไอน้ำช่วยทำให้น้ำมันห้อมระเหยในส่วนต่างๆของพืชที่มีส กัดระเหยออกมาพร้อมกับไอน้ำเนื่องจากไม่สามารถให้ ความร้อนโดยตรงแก่ส่วนต่างๆของพืชได้เพราะอาจทำให้ไหม้หรือสารที่จะสกัดสลายตัวได้ จึง แสดงให้เห็นถึงภูมิปัญญาของคนทางภาคเหนือและอีสานในการใช้ความรู้ทางด้านการส่ง ผ่านความร้อนหรือการถ่ายเทความร้อนให้เป็นประโยชน์

การวิเคราะห์เชิงการนำไปใช้

ประโยชน์ที่ได้จากการนึ่งข้าวคือการนำหม้อนึ่งนี้ไปใช้ในการนึ่งพืชผักที่ใช้ทำเป็น อาหารและในตำรายาพื้นบ้านที่เป็นยาทาหรือยาลูกกลอนจะให้ใช้น้ำในหม้อนึ่งต้มหรือหาซึ่งก็ เป็นสิ่งถูกต้องเพราะเป็นน้ำสุกที่ผ่านการฆ่าเชื้อโรคแล้ว

การนำความรู้ที่ได้จากการวิเคราะห์มาใช้ในการศึกษา

จากความรู้เรื่องการนึ่งข้าวเหนียวอาจนำมาใช้ในการเรียนการสอนในวิชา วิทยาศาสตร์ได้ดังนี้

1. เพิ่มเติมในรายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บทที่ 2 เรื่อง น้ำ เพื่อชีวิตหัวข้อ 2.4 สมบัติบางประการของน้ำ ในหัวข้อลองทำดู คือการหาจุดเดือดของน้ำที่ได้ จากการนึ่งข้าวเหนียวว่ามีจุดเดือดเท่ากับที่ได้ทดลองในการกิจกรรม2.2 จุดเดือดของน้ำและจุด หลอมเหลวของน้ำแข็ง หรือไม่เนื่องจากการใช้อุปกรณ์ที่มีลักษณะต่างกัน

สำหรับข้าวเหนียวนั้นนิยมหุงในตอนเช้าครั้งเดียวแล้วเก็บไว้ในเฝือกข้าว สำหรับไว้กิน ได้ทั้งวันซึ่งจะดีกว่าข้าวสวยที่จะบูดเสียได้ง่ายกว่า แม่บ้านจึงต้องกะข้าวที่จะหุงให้ดีเพราะอาจ ทำให้ไม่พอกินได้ จึงเท่ากับเป็นการสอนการชั่งตวงวัดแก่แม่บ้านไปในตัวด้วย ส่วนอาหารที่ นิยมกินกับข้าวเหนียวนั้นโดยทั่วไปจะได้แก่น้ำพริกเป็นหลักซึ่งมีมากมายหลายชนิดรวมทั้งผัก ที่ใช้รับประทานร่วมด้วย อย่างไรก็ตามก็จะขอกกล่าวถึงอาหารที่ขึ้นหน้าขึ้นตานิยมปรุงรับประทานกัน ในงานสำคัญต่างๆ ตลอดจนใช้ในการต้อนรับแขกหรือที่มาเยี่ยมด้วย ดังต่อไปนี้

จิ้นลาบ

จิ้นลาบ เป็นชื่ออาหารพื้นเมืองทางภาคเหนือที่ขึ้นหน้าขึ้นตานิยมปรุงรับประทานกัน ทั่วไปโดยเฉพาะในงานเลี้ยงต่างๆ และใช้ในการต้อนรับแขกผู้มาเยือนจึงเป็นอาหารอย่างหนึ่งที่ มีอยู่ในรายการอาหารงานขันโตกดินเนอร์เสมอ

ลักษณะของอาหารจะมีทั้งส่วนที่ละเอียดและเป็นชิ้นใหญ่ มีความชิ้นเล็กน้อย รสเค็ม มัน เผ็ด มีกลิ่นหอมเครื่องเทศ ประกอบด้วยเนื้อสัตว์ เช่น หมู วัว ควาย ไก่ มาสับให้ละเอียด

ผสมกับเครื่องปรุง อาจใส่เครื่องในสัตว์เหล่านั้นที่หันเป็นชิ้นด้วย เรียกว่า ลาบดิบ มีสีแดงเข้ม ถ้านำไปคั่วให้สุกจะเรียกว่า ลาบคั่ว มีสีน้ำตาลเข้ม รับประทานกับผักสดต่างๆ และข้าวเหนียว

1. ส่วนประกอบที่สำคัญในการปรุง (วาทิ 2538:63, เสาวภา 2539:110, ศรีสมร 2535:117)

ส่วนประกอบหลัก 1. เนื้อหมู หรือเนื้อวัว

2. เครื่องใน(ตับ หัวใจ) ที่ต้มเปื่อย หรือทอดแล้ว

ส่วนประกอบที่เป็นเครื่องปรุงรสและเครื่องเทศ

1. ข่าเผาพอหอม	2. กระเทียมเผาพอสุก
3. หอมแดงเผาพอสุก	4. ลูกจันทร์หรือดอกจันทร์ป่น
5. ต้นหอม	6. ผักชี
7. พริกชี้หนูแห้ง	8. กะปิเผา
9. เกลือหรือน้ำปลา	10. น้ำมันพืช

บางตำราอาจมีเครื่องปรุงที่เพิ่มเติมแตกต่างกัน เช่น พริกไทย ลูกผักชียี่หระ กระวาน ดีปลี มะแขว่น ส่วนผักที่กินกับลาบ ได้แก่ กะหล่ำปลี มะเขือ ถั่วฝักยาว แตงกวา ผักกาดหอม สะระแหน่

การวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์

ในการวิเคราะห์อาหารชนิดนี้สามารถแสดงได้ดังตารางการวิเคราะห์สารอาหาร (อาหารและโภชนาการ 2505:87, กองโภชนาการ กรมอนามัย 2535:46, สมพร 2535 101-127) ดังนี้

เครื่องปรุง	สารอาหารที่มีมาก	ประโยชน์
เนื้อหมูและเนื้อวัว (เนื้อแดง)	โปรตีน แคลเซียม วิตามินบี1(เนื้อหมู)	ให้พลังงาน ซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย
พริกชี้หนูแห้ง	โปรตีน	ให้พลังงาน ซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ
มันฝรั่ง	ไขมัน	ให้พลังงาน ความอบอุ่นแก่ร่างกาย
เครื่องใน ตับ หัวใจ	โปรตีน เหล็กวิตามินเอ บี1 บี2 ซี โปรตีน เหล็ก บี1 บี2	ให้พลังงาน ซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอบำรุงเลือด สายตา
ข่า	วิตามินเอ แคลเซียม เหล็ก	ขับลมในลำไส้ แก้ปวดมวน
กระเทียม	ฟอสฟอรัส วิตามินซี	ละลายไขมันในเลือด แก้ไอ ขับเสมหะ ฆ่าเชื้อในปากลำคอ ช่วยย่อยโปรตีนในลำไส้ กระตุ้นการดูดซึมของวิตามินบี1
หอมแดง	วิตามินซี เหล็ก มีสารAlliinซึ่งระเหยง่ายถ้าเซลล์แตกจะเปลี่ยนเป็นAllicin ใช้อย่างยิ่งเชื้อแบคทีเรีย	แก้ท้องอืดเพื่อ บำรุงธาตุ ลดไขมันในเลือด ขับลม ขับปัสสาวะ ขับเสมหะ แก้น้ำลายเหนียว ลดความเป็นพิษของสารพิษ ช่วยนำวิตามินบี1เข้าสู่ร่างกาย

เครื่องปรุง	สารอาหารที่มีมาก	ประโยชน์
ลูกจันทร์,ดอกจันทร์	แคลเซียม	ปรุ่่งแต้่งกล่็น
ต้นหอม	ฟอสฟอรัส วิตามินเอ	คล่้ายหอมแต้่ง
ผักชี	แคลเซียม วิตามินเอ บี2 ซี	ช่วยแต้่งกล่็น รส มีคูนค่าอาหารสูง
พริกขี้หนูแห้ง	แคลเซียม ฟอสฟอรัส วิตามินเอ	แต้่งกล่็น รส บำรุงธาตु เจริญอาหาร
กะปิเผา	โปรตีน แคลเซียม เหล็ก	แต้่งกล่็น รส ให้พลังงาน
เกลือ	โปรตีน แคลเซียม เหล็ก	แต้่งกล่็น รส
น้ำมันพืช	ไขมัน	พลังงาน ให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย
ลูกผักชี	-	แต้่งกล่็น รส
ยี่หระ	แคลเซียม เหล็ก	แต้่งกล่็น รส บำรุงเลือด
กระวาน	แคลเซียม เหล็ก	แต้่งกล่็น รส บำรุงเลือด
ตะไคร้	แคลเซียม ฟอสฟอรัส วิตามินเอ	แต้่งกล่็น รส ดับคาว ขับลมในลำไส้ บำรุงธาตु เจริญอาหาร
กะหล่ำปลี	วิตามินเอ ซี	มีกากใยช่วยในการขับถ่าย คูนค่าอาหารสูง
มะเขือ	แคลเซียม	ละลายเสมหะ แก้อิ้อ ท้องอืด
ถั่วฝักยาว	วิตามินเอ ซี	มีกากใย คูนค่าอาหารสูง กระตุ้นการ ทำงานของกระเพาะ ลำไส้
แต้่งกวา	แคลเซียม	กระตุ้นการทำงานของกระเพาะ ลำไส้ ช่วย ระบาย ย่อยอาหารโปรตีน
ผักกาดหอม	วิตามินเอ ซี แคลเซียม	มีกากใยมาก คูนค่าอาหารสูง
สระแห่น	แคลเซียม วิตามินเอ	กล่็นหอมดับคาว ขับลม แก้อิ้อเพือ
ข่า	วิตามินเอ แคลเซียม เหล็ก	ขับลมในลำไส้ แก้อิ้อปวดมวน

จากตารางคูนค่าอาหารของส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ทำเป็นจิ้นลาบจะเห็นได้ว่าเป็น
ภูมิปัญญาของคนในสมัยก่อนที่รู้จักการนำพืชผักเครื่องเทศมาผสมผสานกับเนื้อสัตว์เพือให้เกิด
รสชาติ กล่็นของอาหารที่หอมหวานชวนรับประทานแล้วยังให้ประโยชน์แก่ร่างกาย คือ

-โปรตีน จากเนื้อสัตว์จะให้พลังงาน ช่อมแซมส่วนที่สึกหรอ

-ไขมัน จากเครื่องในสัตว์ มันแข็ง น้ำมันพืช และแคบหมูที่รับประทานร่วมกันให้
ความอบอุ่นแก่ร่างกายเนื่องจากทางภาคเหนือมีอากาศหนาว

-คาร์โบไฮเดรต ได้จากข้าวเหนียวที่ใช้รับประทานร่วมกับลาบ

-เกลือแร่ วิตามิน ที่ได้จากเนื้อสัตว์ เครื่องปรุง และพืชผัก

-ช่วยแก้ไขอาการของร่างกายที่อาจเกิดจากการบริโภคด้วย

เช่น ข่า ตะไคร้ หอมแดง กระเทียม สะระแหน่ แก้อาการท้องอืดเนื่องจาก
โปรตีน

กระเทียม หอมแดง ช่วยฆ่าเชื้อโรคในกรณีที่ทานลาบดิบ

ผักที่ทานกับลาบ ให้กากใยช่วยในการขับถ่าย

ฉะนั้นถ้าทานมาทำให้สุกโดยการคั่วจะทำให้ป้องกันเชื้อโรค หรือพยาธิต่างๆ ซึ่งจะ
ให้คุณประโยชน์แก่ร่างกายยิ่งขึ้น

2. วิธีการทำจิ้นลาบ (วาณี 2538:63, เสาวภา 2539:110, ศรีสมร 2535:117)

สำหรับในการปรุงอาหารชนิดนี้เริ่มจากการนำเนื้อไปสับให้ละเอียดอาจใส่เลือดสด
คลุกเคล้าไปด้วยก็ได้ ส่วนเครื่องในให้นำไปต้มให้เปื่อยหรือนำไปทอดให้สุกหั่นเป็นชิ้น นำไป
คลุกกับเครื่องปรุงและเครื่องเทศให้เข้ากันก็นำมารับประทานได้ หากต้องการทำให้เนื้อสุกก็นำ
ไปคั่ว คือนำกระทะมาตั้งไฟเติมน้ำมันเล็กน้อยรอจนร้อน ใส่กระเทียมเจียวให้หอมแล้วนำส่วน
ผสมทั้งหมดใส่ลงผัดให้ทั่วจนสุกตักใส่จาน รับประทานกับข้าวเหนียว ผักสด และแคบหมู

การวิเคราะห์เชิงกระบวนการ

ในการปรุงนั้นมีการสับเนื้อให้ละเอียดก่อนปรุงช่วยให้สะดวกในการเคี้ยวและลด
โอกาสที่จะทำให้ท้องอืดเฟ้อ นอกจากนี้ยังสามารถแบ่งอาหารได้สะดวกหรือเตรียมไว้ก่อนล่วงหน้า
ได้ในกรณีทำขึ้นเพื่อเลี้ยงคนจำนวนมาก การใส่เครื่องปรุงลงไปคลุกเคล้าจะช่วยทำให้รสชาติอาหาร
ดีขึ้นและช่วยดับความจากเนื้อสัตว์และช่วยแต่งกลิ่น แต่มีข้อเสียคือหากปรุงแล้วทานทั้งที่ยังดิบอาจ
ก่อให้เกิดโรคพยาธิหรือท้องเสียได้ ซึ่งก็หลีกเลี่ยงได้จากการนำไปทำให้สุกเสียก่อน

การวิเคราะห์เชิงการนำไปใช้

เนื่องจากจิ้นลาบเป็นอาหารที่ทำเลี้ยงกันเวลามีแขกหรือมาเยี่ยมเยียน หรือมี
งานเลี้ยง งานทำบุญต่างๆในการเตรียมจำนวนมากต้องใช้ผู้ทำหลายคน ทำให้เกิดความ
สัมพันธ์ในเชิงสังคมระหว่างผู้ทำอาหาร และอาหารนี้สามารถใช้เป็นได้ทั้งอาหารหลัก และ
กับแกล้มและมีรสชาติเฉพาะตัวต่างจากลาบทางอีสานทำให้สามารถรับประทานได้มากและต่อ
เนื่อง และโดยความเชื่อว่าการกินอาหารชนิดนี้ให้พลังงาน และความแข็งแรง ซึ่งก็มีส่วนจริงเพราะ
โปรตีนจากเนื้อสัตว์สามารถให้พลังงานและซ่อมแซมส่วนสึกหรอต่างๆของร่างกายได้ ทำให้ผู้
ชายนิยมบริโภคติดมากกว่าผู้หญิงและในการรับประทานมักทานร่วมกันเป็นวงทำให้เกิดความ
สัมพันธ์เชิงสังคมระหว่างผู้รับประทานด้วย

ตำรับแกงอ่อม

เครื่องปรุง

เนื้อสันในวัว	1	กิโลกรัม
ผักชีฝรั่ง	4-5	ต้น
ต้นหอมซอย	2	ช้อนโต๊ะ
เครื่องในวัว	1	กิโลกรัม
ใบมะกรูด	1	กิ่ง
ผักชีซอย	2	ช้อนโต๊ะ

เครื่องแกง

พริกแห้ง	9	เม็ด
หอมแดง	13	หัว
ตะไคร้	3	หัว
ขมิ้น	2	หัวเล็ก
กะปิหยาบ	3	ช้อนโต๊ะ
กระเทียม	5	หัว (25 กลีบ)
ข่าหั่นเป็นแว่น	5	แว่น

วิธีทำ

1. โขลกเครื่องปรุงน้ำพริกให้ละเอียด
2. หั่นเครื่องในและเนื้อวัวเป็นชิ้น
3. ตั้งกระทะใส่น้ำมัน ผัดเครื่องน้ำพริก เนื้อวัวและเครื่องในให้หอม ใช้ไฟกลาง
4. ตั้งหม้อใส่ทุกอย่างลงไป เติมน้ำให้ท่วม เคี่ยวไฟอ่อน ๆ จนเนื้อวัวและเครื่องในเปื่อย ใช้เวลาเคี่ยวประมาณครึ่งชั่วโมง
5. ใบมะกรูดฉีก ผักชีฝรั่งหั่นเป็นท่อนสั้น ๆ ใส่ลงไป คนให้เข้ากันแล้วกลบเวลารับประทาน โรยหน้าด้วยต้นหอม ผักชี

ตำรับน้ำพริกหนุ่ม

เครื่องปรุง

พริกหนุ่มเผา	9	เม็ด
หอมแดงเผา	5	หัว
กระเทียมเผา	2	หัว
กะปิเผา (กะปิหยาบ)	2	ช้อนโต๊ะ

ปลาร้าเผาสับละเอียด 2 ช้อนโต๊ะ

วิธีทำ

โขลกกระเทียม หอมแดง กะปิ ปลาร้า พริกหนุ่ม เข้าด้วยกัน โขลกพอหยาบๆ ชิมรสตามชอบใจ

เครื่องจิ้มน้ำพริก

ผักกาดขาว ผักกาดเขียว ผักชีหูดหนึ่ง รับประทานกับหมูทอด หมูปิ้ง หรือ แดงหมู

หมายเหตุ

ถ้าชอบเปรี้ยวให้เพิ่มมะเขือเทศเผาไฟให้สุก โขลกรวมไปด้วย บางคนเรียกว่า น้ำพริกโหะ หากตัดแปลงเป็นน้ำพริกน้ำปู โดยเพิ่มน้ำปูใส่ลงไปประมาณ 1-2 ช้อนโต๊ะ ถ้าต้องการให้เป็นน้ำพริกหอม ก็ไม่ต้องใส่ปลาร้า ใช้แต่กะปิหรือไม้สากก็ได้ ถ้าต้องการให้เป็น น้ำพริกเห็ดหล่ม น้ำพริกต่อ (ตำต่อ) น้ำพริกโขมดส้ม (ตำโขมดส้ม) ก็เพิ่มเห็ดหล่มเผาหรือปิ้งไฟให้หอม เพิ่มตัวต่ออ่อนย่างไฟหรือห่อใบตองแล้วย่างไฟให้สุก แล้วนำมาโขลก และ โขมดแดงก็ทำเหมือนตัวต่ออ่อนนั่นเอง

ตำรับไส้อั่ว

เครื่องปรุง

เนื้อหมูติดมัน สับละเอียดพอสมควร	2	ถ้วยตวง
พริกแห้งเม็ดใหญ่สีส้ม	4	เม็ด (5 กรัม)
ไส้หมูทำความสะอาดแล้วยาว	24	นิ้วฟุต
ตะไคร้ซอย	1	ช้อนโต๊ะ
ผิวมะกรูดซอย	1	ช้อนชา
กระเทียมซอย	2	ช้อนชา
ดีปลีป่น	$\frac{1}{2}$	ช้อนชา
ผักชีหั่นหยาบ	$\frac{1}{4}$	ถ้วยตวง
เกลือ	$\frac{1}{2}$	ช้อนชา
รากผักชีซอย	1	ช้อนชา
ข่าซอย	$\frac{1}{2}$	ช้อนชา
หอมซอย	1	ช้อนโต๊ะ
ใบมะกรูดหั่นฝอย	1	ช้อนโต๊ะ
น้ำปลาหรือเกลือ	2	ช้อนโต๊ะ

วิธีทำ

1. โขลกพริกแห้งกับเกลือให้ละเอียด ใส่ตะไคร้ ผักชี และน้ำปลา ผีวมะกรูด และ ข่า โขลกจนละเอียด ใส่กระเทียม หอม ดีปลี โขลกต่อจนละเอียดดี
2. ผสมน้ำพริกกับเนื้อหมู โขมมะกรูด ผักชี และน้ำปลา คลุกให้เข้ากันดี
3. บรรจุในไส้หมูแน่นพอดี ขดเป็นวงกลม ปิ้งไฟอ่อนให้สุก เหลืองสวยนำมาหัน แลบนานา $\frac{1}{2}$ นิ้วฟุต จัดใส่จานแบน

หมายเหตุ

1. วิธีล้างไส้หมู กลับข้างในออกล้างกับเกลือ ขยำนานๆ จนหมดกลิ่นเหม็น แล้วล้างน้ำจนคายเค็ม ริดน้ำออกแขวนไว้ให้น้ำตกและแห้ง กลับตามเดิม
2. วิธีบรรจุไส้ ใช้กรวยใส่น้ำไส้ ใส่เนื้อหมูที่ปรุงแล้วลงในกรวยใช้ไม้แยงหมูเข้าไปไสไส้ ใช้เข็มทิ่มลมออกขณะบรรจุเพื่อกันแตก
3. รสชาติเค็มปานกลาง เผ็ดเล็กน้อย หวานเนื้อ
4. ปริมาณอาหารสำเร็จได้ไส้กรอกยาวประมาณ 22 นิ้วฟุต

ตำรับขนมจีนน้ำเงี้ยว

เครื่องปรุง

มะเขือเทศชนิดเปรี้ยวหั่นสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ	1	กิโลกรัม
ซีโครงหมู สับชิ้นยาว 1 นิ้ว	3	ขีด
เนื้อวัวและเนื้อหมูสับละเอียดอย่างละ	$\frac{1}{2}$	กิโลกรัม
เลือดเป็ด หรือ เลือดหมู หรือเลือดไก่	2	ก๊อน
ต้นหอม ผักชี อย่างละ	$\frac{1}{2}$	ถ้วยตวง
พริกป่น น้ำปลา กระเทียมเจียว		

เครื่องน้ำพริก

พริกแห้ง	$\frac{3}{4}$	ถ้วยตวง
กะปิ	1	ช้อนโต๊ะ
ขมิ้นผง	2	ช้อนชา
ถั่วเหลืองแห้งผ่านกลบ ๆ บาง ๆ ปิ้งไฟหอม	2-3	แผ่น
(หากหาไม่ได้ใช้เต้าเจี้ยวดำ	1	ช้อนโต๊ะ แทน)
หัวหอมแดงปอก	$\frac{1}{2}$	ถ้วยตวง
เกลือ	$\frac{1}{2}$	ช้อนโต๊ะ

ขมิ้นสด

1 ช้อนโต๊ะ

วิธีทำ

1. โขลกเครื่องน้ำพริกให้ละเอียด
2. ผัดน้ำพริกให้หอม ใส่เนื้อวุ้นด และหมูปดลงผัด พร้อมซีอิ๊วหมู เลือดเป็ด หรือเลือดหมูสับละเอียด หรือหั่นเป็นสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ แล้วเติมมะเขือเทศที่หั่นแล้วลงไป เติมน้ำประมาณ 5-6 ถ้วย เคี่ยวไฟอ่อน ๆ พอกระดูกหมูเปื่อยดีแล้วใส่เต้าเจี้ยว น้ำปลาประมาณ 2-3 ช้อนโต๊ะ เมื่อรสดีแล้วโรยผักชี ต้นหอม กระเทียมเจียวลงไป
3. พริกป่น $\frac{1}{4}$ ถ้วย ตักใส่ถ้วยไว้ เวลารับประทานตักน้ำราดบนขนมจีน โรยด้วยกระเทียมเจียว ต้นหอม ผักชี พริกป่น
4. รับประทานกับแคบหมูหรือหนังพองใหม่ ๆ กรอบ ๆ จะอร่อยยิ่งขึ้น

ตำรับข้าวซอย

เครื่องปรุง

เส้นข้าวซอยและเส้นหมี่	10-15	ก้อน
หัวกะทิ	2	ถ้วยตวง
น้ำต้มกระดูก	6	ถ้วยตวง
เนื้อหมูหรือไก่	1	กิโลกรัม
เส้นข้าวซอยทอดกรอบ	1	ถ้วยตวง
พริกแห้งป่นแล้วเจียวรวมกับน้ำมัน	$\frac{1}{4}$	ถ้วยตวง
หอมแดง	$\frac{1}{2}$	ถ้วยตวง
ต้นหอม	3	ช้อนโต๊ะ
ผักกาดดอง	1	ถ้วยตวง
ผักชี	3	ช้อนโต๊ะ
น้ำปลา	2	ช้อนโต๊ะ
น้ำเปล่าสำหรับลวกเส้นข้าวซอย	10	ถ้วยตวง
ขิงแก่	$\frac{1}{4}$	ถ้วยตวง

เครื่องแกง

พริกแห้ง	5	เม็ด
เกลือ	1	ช้อนชา
หอมแดง	4	ช้อนโต๊ะ
กระเทียม	2	ช้อนโต๊ะ

รากผักชี	3	ราก
ผงกะหรี่	1	ช้อนชา
ยี่หระ	1	ช้อนชา
เม็ดผักชี	1	ช้อนชา
ดอกจันทน์	1	ช้อนชา

วิธีทำ

1. โขลกน้ำพริกเครื่องแกงให้ละเอียด
2. โขลกขิงให้ละเอียด
3. แบ่งหัวกะทิ 1 ถ้วยตวง เคี่ยวให้พอแตกมัน เติมน้ำพริกลงผัดให้หอม แล้วเอาเนื้อหมู หรือไก่ลงผัดพอเข้ากันดีเติมน้ำต้มกระดูกลงไป เคี่ยวจนเนื้อเปื่อย และนำขิงที่โขลกไว้ลงผสมในน้ำแกง
4. ลวกเส้นข้าวซอยในน้ำเดือดจัด กะพอสุก แล้วนำมาแช่ในน้ำเย็นทันที (ไม่แช่น้ำเย็นก็ได้ แต่เส้นจะติดกันไม่ร่อย ถ้ารับประทานทันทีก็ไม่ต้องแช่น้ำ
5. ตักน้ำแกงที่ปรุงไว้ ราดบนตัวเส้นข้าวซอย
6. ราดหัวกะทิสดหรือเคี้ยวพอข้นก็ได้ ลงบนเส้นข้าวซอยชาละ 2 ช้อนโต๊ะ
7. โรยหน้าด้วยเส้นข้าวซอยทอดกรอบ ผักชี ต้นหอม ผักกาดดองหั่น ถ้าชอบเผ็ดก็เติมพริกแห้งป่นที่ผัดรวมกับน้ำมัน
8. ปรุงรสด้วย น้ำปลา น้ำมะนาว และใส่หัวหอมหั่นสี่เหลี่ยมหรือหั่นหนาเป็นเครื่องแกงล้มแก้เลี่ยน

จากตัวอย่างอาหารที่ยกมากล่าวถึงนี้จะเห็นได้ว่าถ้าวิเคราะห์ในคุณค่าอาหารก็จะมีคุณค่าคล้ายคลึงกับจิ้นลาบ และมีส่วนประกอบที่หนักไปทางไขมันเพื่อต้องการความอบอุ่น ในขณะที่เดียวกันน้ำพริกหนุ่มที่ยกตัวอย่างมาก็จะเห็นได้ว่ามีคุณค่าอาหารในเชิงแร่ธาตุวิตามินมาก และยังดัดแปลงเป็นน้ำพริกอื่นๆได้อีกมากมายซึ่งนับเป็นความชาญฉลาดหรือภูมิปัญญาของคนในสมัยก่อนนั่นเอง

เอกสารอ้างอิง

กองโภชนาการ กรมอนามัย. (2535). *ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย*.

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การทหารผ่านศึก.

_____. (2505). *อาหารและโภชนาการ*. กรุงเทพฯ : โครงการพัฒนาการศึกษา.

มณี พยอมยงค์. (2537). "วิทยาศาสตร์กับชีวิตชาวล้านนา" ใน *30 ปีคณะวิทยาศาสตร์*

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เพ็ญศรี ดุ๊ก และคนอื่นๆ. (2536) *วัฒนธรรมพื้นบ้าน คติความเชื่อ*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วาณี เอี่ยมศรีทอง และประหยัด สายวิเชียร. (2538). *อาหารล้านนา*. เชียงใหม่ : บริษัท

กลางเวียงการพิมพ์ จำกัด.

ศรีสมร คงพันธ์. (2535) *อาหารเหนือ*. กรุงเทพฯ : บริษัท สำนักพิมพ์แสงแดด จำกัด.

เสาวภา ศักยพันธ์ และ ยุพยง วิจิตรศิลป์. (2539) *อาหารพื้นบ้านภาคเหนือ*. เชียงใหม่ :

ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมสถาบันราชภัฏเชียงใหม่.

สมพร ภ.หิรัญรามเดช,รศ. (2535). *ตำราสมุนไพรใกล้ตัว อนุสรณ์ ว่าด้วยสมุนไพร*

เพื่อสุขภาพดีถ้วนหน้า. เชียงใหม่ : ภาควิชาเภสัชเวท คณะเภสัชศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน ในด้านที่อยู่อาศัย

เรือนล้านนาแบบต่าง ๆ

เนื่องจากภูมิประเทศในภาคเหนือมีลักษณะเป็นที่ราบแคบๆอยู่ระหว่างเทือกเขาเป็นส่วนใหญ่ แตกต่างจากทางภาคกลางที่มีลักษณะเป็นที่ราบกว้างการตั้งถิ่นฐานของชุมชน ในภาคเหนือจึงมีลักษณะกระจัดกระจายเป็นกลุ่ม เกิดเมืองต่างๆขึ้นมากมายมาแต่โบราณกาลบางเมืองล่มสลายไปแล้ว บางเมืองยังคงมีอยู่จนถึงปัจจุบันและกลายเป็นจังหวัดต่างๆในทางภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย เช่น จังหวัดเชียงใหม่ หรือนครเชียงใหม่ จังหวัดลำพูน หรือหริภุญชัย แพร่ หรือ เวียงโกศัย ลำปาง หรือเวียงละคร เป็นต้น ซึ่งยังคงขนบธรรมเนียมประเพณีวัฒนธรรมที่มีลักษณะเฉพาะตัว จนกลายเป็นเมืองท่องเที่ยวที่ผู้คนเข้ามาท่องเที่ยวโดยเฉพาะชาวต่างประเทศเพื่อศึกษา ประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม อีกทั้งจังหวัดเหล่านี้มีทิวทัศน์ที่สวยงาม จึงเป็นอีกสิ่งหนึ่งที่เป็นที่ชื่นชอบของนักท่องเที่ยว

ในการตั้งชุมชนในที่ราบต่างๆของทางภาคเหนือนั้นเนื่องจากสภาพพื้นที่และภูมิอากาศจึงมีการสร้างบ้านที่มีลักษณะเฉพาะตัวเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมทำให้เกิดเรือนประเภทต่าง ๆ ขึ้นตามสภาพการใช้งาน ถ้าพิจารณาเบื้องต้นในระดับเดียว ก็พอจะแบ่งเรือนพักอาศัยออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

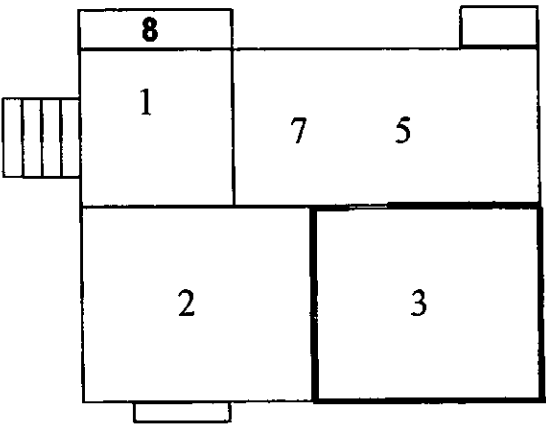
1. เรือนชนบท เริ่มตั้งแต่หำงเผ่าทุ่งซึ่งมีประโยชน์ใช้งานตามฤดูกาล มีลักษณะกึ่งถาวร น่าสนใจเป็นพิเศษในลักษณะการออกแบบเนื้อที่ได้สัดส่วนลงตัว ค่อนข้างกระชับ รูปทรงงาม ใช้วัสดุที่หาได้ง่ายโดยรอบบริเวณ เช่น ไม้ไผ่ ไม้จริง หลังคามุงด้วยใบตองตึงหรือแฝก

เรือนพักอาศัยขนาดมาตรฐานของชาวเหนือ โดยทั่วไปเรือนชนบทขนาด 1 ห้องนอนเป็นเกณฑ์ เป็นเรือนของชาวไร่ชาวนา ยกพื้นเหนือดินขึ้นมาประมาณ 60 เซนติเมตร ช่วงเสาแคบประมาณ 2.00-2.50 เมตร เสาไม้จริงตัดจากป่าละเมาะที่หาได้ง่ายเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 4 นิ้วขึ้นมา โครงหลังคาใช้ไม้รวกไม้ไผ่มุงด้วยใบตองตึง (ปัจจุบันทำสำเร็จรูปขายเป็นอุตสาหกรรมภายในครัวเรือน) ตับแฝก ส่วนผนังนั้นมักจะใช้แผงไม้รวก (ไม้ซาง) สานสำเร็จรูปแบบต่าง ๆ ยกขึ้นตั้งได้ พื้นใช้ฟากไม้ไผ่ทาบ เนื้อที่ใช้งานภายในได้สัดส่วนลงตัว

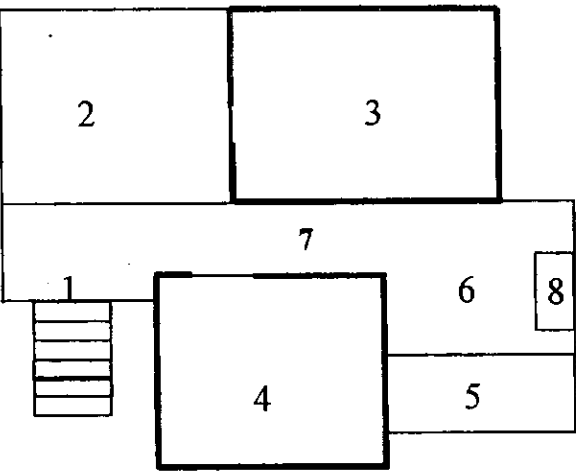
นอกจากชาวนาชาวไร่จะใช้เรือนประเภทนี้กันทั่วไปแล้ว โดยที่ก่อสร้างง่าย ราคาถูก ชาวเมืองที่ยากจนในแหล่งเสื่อมโทรมภายในเมืองหรืออพยพเข้ามาอยู่ใหม่ก็จะใช้เรือนประเภทนี้ด้วย

แผนภาพการใช้เนื้อที่ของเรือนล้านนาไทย

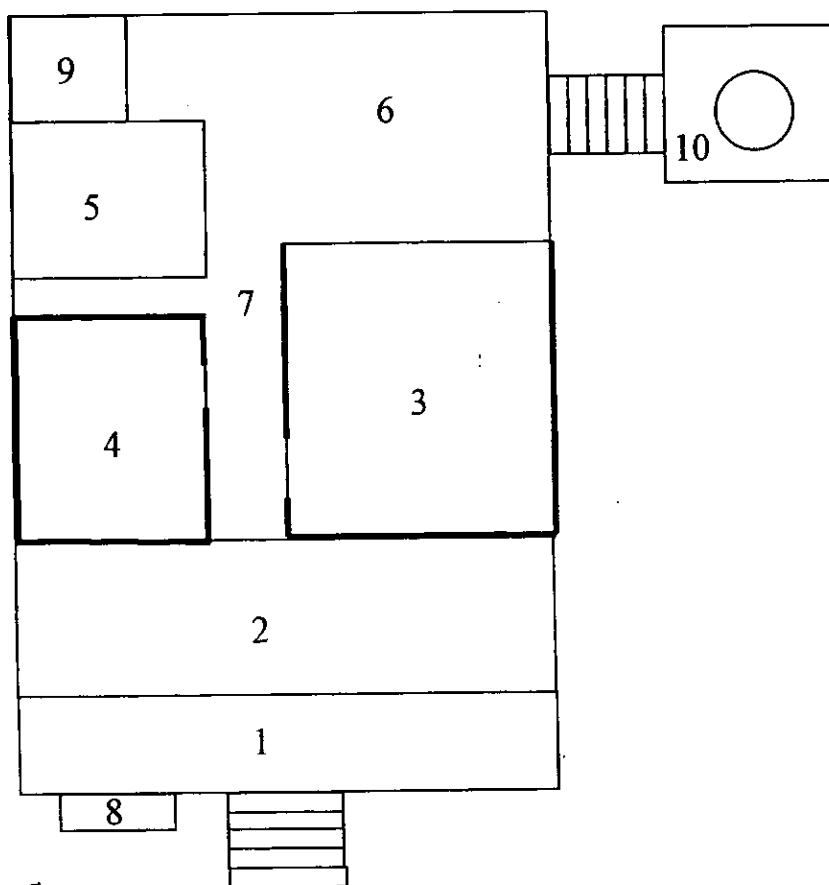
1. เรือนชนบท



2. เรือนไม้



3. เรือนกาแล



รายละเอียด

1. ซานบันไดหรือซานระเบียง	5. ครัว	9. ห้องส้วม (เติมภายหลัง)
2. เต้น	6. ซานหลัง	10. บ่อน้ำ
3. ห้องนอน	7. ระเบียงทางเดิน	
4. ห้องนอนเล็ก	8. รำนน้ำ	

2. เรือนไม้ เป็นเรือนของผู้มีอันจะกิน ใช้ไม้จริงเนื้อดีทั้งอาคาร หลังคามุงกระเบื้อง ยกได้สูง สูง ถึงแม้ว่าแบบแผนการออกแบบเนื้อที่ต่างๆ จะสอดคล้องตามประเพณีเดิม เช่น เรือนชนบทก็ตาม แต่ขนาดของเนื้อที่ขยายตัวหลวมขึ้น มีตั้งแต่ขนาด 2 ห้องนอนขึ้นไป อีกประการหนึ่งโดยที่มีกำลังทางเศรษฐกิจเอื้ออำนวยอยู่พร้อมมูล เจ้าของเรือนจึงมีโอกาสดูแล ปรึกษาหรือร่วมพิจารณาการออกแบบกับช่างไม้ผู้ชำนาญงานอย่างใกล้ชิด ดังนั้นรูปทรง (Form) และเนื้อที่ (Space) ของเรือนประเภทนี้แต่ละหลังจึงมักมีความแตกต่างตามรูปการณ์ที่ ผิดแผกกันออกไป มีความซับซ้อนทางสถาปัตยกรรม

เรือนประเภทนี้มักจะตั้งอยู่ในระดับหมู่บ้าน ชุมชนตลาด จนถึงระดับเมืองใหญ่ทั่วไป แต่ที่น่าเสียดายที่ว่าเรือนแบบนี้กำลังลดน้อยลงเนื่องจากบ้านที่ทันสมัยเริ่มมีบทบาทเข้ามาแทนที่

3. เรือนกาแล เป็นเรือนพักอาศัยของผู้ที่มีอันจะกินและผู้นำชุมชน หรือเป็นเรือนของบุคคลชั้นสูงในสังคม ตั้งแต่ระดับชนบทจนถึงระดับเมือง เรือนประเภทนี้มีลักษณะพิเศษมียอดจั่วประดับกาแลไม้สลักอย่างงดงาม ครัวสุกก่อสร้างคุณภาพดีเยี่ยม การช่างฝีมือสูงประณีต มีแบบแผนค่อนข้างตายตัว ส่วนใหญ่เป็นเรือนแฝด มีขนาดตั้งแต่ 1 ห้องนอนขึ้นไป เรือนกาแลจะมีแผนผังสองแบบใหญ่ๆ คือ แบบเอาบันไดขึ้นตรงติดชานนอกโถงๆ กับแบบเอาบันไดอิงชิดแนบฝาใต้ชายคาคลุม แต่ทั้งสองแบบจะใช้ร้านน้ำตั้งเป็นหน่วยโถงๆ มีโครงสร้างของตนเอง ไม่นิยมตีฝาเพดาน เรือนบางกลุ่มประกอบด้วยเรือนหลายหลังเป็นกลุ่มเรือนใหญ่ เช่น เรือนพญาใจย ริมคลองชนประทาน เชียงใหม่

การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมทำให้การก่อสร้างประเภทนี้ชะงักขาดสายอย่างสิ้นเชิงเพราะค่านิยมทางสังคมเปลี่ยนไปนิยมบ้านในแบบภาคกลางหรือสมัยใหม่มากขึ้น พอมาถึงลูกหลานในปัจจุบันส่วนใหญ่ก็ขาดความนิยมและทุนทรัพย์ที่จะบำรุงรักษาไว้จึงเป็นเหตุจูงใจให้เจ้าของขายแก่ผู้เล่นของเก่าซื้อไปทำเรือนพักผ่อนสนุกตามกัน โอกาสที่จะเห็นอาคารประเภทนี้ ณ สถานที่สร้างจริงนับวันจะลดน้อยลง ๆ

องค์ประกอบบ้านและส่วนประกอบตัวเรือน

บริเวณบ้านของเรือนล้านนามักจะกั้นด้วยรั้วไม้ไผ่โปร่งๆ เป็นการบอกเขตอย่างหลวมๆ ด้านที่ติดถนนนั้นยังเข้าสู่ระดับเมืองมากเท่าไรสภาพของรั้วก็ยิ่งมั่นคงแข็งแรงสูงขึ้นตามลำดับบางแห่งปลูกต้นชาจัดเป็นรั้วแน่นดูสบายตา ภายในบริเวณบ้านจะประกอบด้วยตัวเรือน ยุ้งข้าว บ่อน้ำ ครกกระเดื่อง ที่อาบน้ำ ลานบ้าน เรือนเก่า ๆ บางหลังก็มีศาลปูย่าอยู่ด้วย สิ่งเหล่านี้เป็นองค์ประกอบทางกายภาพของสถาปัตยกรรม แต่ในทางดำรงชีพแล้วคติทางเหนือถือว่า ถ้าเป็นบ้านที่สมบูรณ์แล้วจะต้องประกอบด้วยหน่วยใช้สอยดังต่อไปนี้ คือ บ่อน้ำ ครกกระเดื่อง (ครกมอ) ยุ้งข้าว (หลองช้าง) และครัวไฟ

เรือนล้านนาไทยทั้ง 3 ประเภทแรกไม่ว่าจะมีขนาดใดๆ ก็ตามจะมีส่วนประกอบที่สำคัญต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. บันไดและเสาแหล่หมา ตัวบันไดเรือนในชนบทจะหลบอยู่ใต้ชายคาบ้านมุมซ้ายมือเสมอ ดังนั้นจึงมีเสาLOYรับโครงสร้างหลังคาเบี้องบนตั้งลอยอยู่ เรือนไม้และเรือนกาแลก็อยู่ในกรณีเดียวกัน แต่โดยทั่วไปเรือนไม้มักจะยื่นโครงสร้างออกมาอีกส่วนหนึ่ง ทำเป็นชายคาคลุมบันไดหรือเป็นโครงสร้างลอยตัว ส่วนเรือนแฝดประเภทมีชานเปิดหน้าเรือน ไม่หลบบันไดเข้าชายคา ก็จะวางบันไดชนชานโล่งหน้าเรือนอย่างเปิดเผย เสาLOYโดดๆ ต้นเดียวที่ใช้รับ ชายคาทางเข้าข้างต้นนี้เรียก เสาแหล่หมา กล่าวกันว่าใช้ผูกหมา ไว้หน้าบันไดจริง ๆ

2. เติ้น พอก้าวจากบันไดขึ้นไปมักจะมีชานบันได แล้วจึงถึงเต็น ตัวเต็นเป็นเนื้อที่กึ่งเปิดโล่ง มีขนาดไม่เล็กกว่าห้องนอนเท่าใดนัก ในกรณีของเรือนชนบทเป็นเนื้อที่ใช้งานได้แบบเอนกประสงค์ ถ้ามีแขกผู้น้อยมาหาเจ้าของบ้านจะนั่งบนเต็น แขกนั่งบนชานบันไดหรือ เนื้อที่ที่มีระดับ

ต่ำกว่า ถ้าเขามีศักดิ์สูงกว่า เช่น ผู้ใหญ่ พระสงฆ์ เจ้าของบ้านก็จะนั่งถัดลงมา งานสวดศพก็จะใช้เนื้อที่นี้ประกอบพิธีกรรม ในกรณีที่มีลูกสาว ในเวลาคำคืนพวกหนุ่มก็มาแ้วสาวที่เดินนี้เอง เรือนที่มีห้องนอนเดียวก็จะใช้เดินเป็นที่นอนของลูกชาย ลูกผู้หญิงนอนกับพ่อแม่ ลูกชายประเภทแตกเนื้อหนุ่มออกเที่ยวยามคำคืนกลับมาตักดิน ไม่ต้องปลุกใครเข้านอนได้เลย

ในกรณีที่เป็นเรือนขนาดเล็กหรือเรือนไม้มักจะตั้งร้านน้ำในบริเวณเดินนี้ด้วย บางทีจะสร้างหิ้งบูชาเหนือศีรษะติดผนังห้องนอนไว้อีกส่วนหนึ่ง ในกรณีที่เนื้อที่ระดับพื้นมีขนาดกระชับมากจึงมีปัญหาการเก็บของ เขาจะทำฝาตะแกรงไม้ไผ่สานโปร่งอยู่เหนือเดิน เอาไว้เก็บภาชนะจีปาตะ ขนาดของช่องตะแกรงมักจะแคบกว่าสัดส่วนของบ้าน้ำดันดินเผาเวลาเก็บจะคว่ำหัวลงให้ขี้ตะแกรงค้ำบ้าน้ำดันไว้

3. ร้านน้ำ ร้านน้ำของเรือนล้านนาเป็นเอกลักษณ์ทางวัฒนธรรมด้านการกินอยู่อาศัยของชาวบ้านล้านนาโดยเฉพาะ ในกรณีที่เป็นเรือนใหญ่เป็นชานโล่งร้านน้ำจะลอยตัวอยู่ ณ มุมที่ใกล้กับทางบันไดหรืออยู่ใกล้ครัว ในบางกรณีข้างล้านนาจะออกแบบรูปทรงและตั้งในตำแหน่งอย่างมีความสำคัญเท่า ๆ กับเรือนนอน และโครงสร้างทางบันไดที่เน้นเป็นทรงของตัวเรือน

4. ห้องนอน ในระดับเรือนชนบทห้องนอนจะมีขนาดใหญ่กว่าเนื้อที่ใช้งานอื่นๆ ฝาด้านที่บจะอยู่ชิดเดิน ประตูทางเข้าจะเปิดที่ผนังด้านโถงทางเดินที่มีใช้ติดต่อกันทั้งบ้าน ส่วนเรือนไม้และเรือนกาแลที่มีตั้งแต่สองห้องนอนขึ้นไป บางที่รวมเนื้อที่ห้องนอนทั้งหมดแล้วอาจจะเท่าเดินหรือเล็กกว่าเล็กน้อย ห้องนอนในเรือนกาแลมักจะมีขนาดใหญ่ ฝาล้อมออก จะจัดเนื้อที่ห้องนอนออกเป็นสองส่วน ซีกหนึ่งใช้เป็นที่นอน อีกซีกหนึ่งใช้วางของ ระหว่างเนื้อที่ทั้งสองซีกนี้มีแผ่นไม้กั้นกลาง (ไม้แป้นดอง) ไม้ตัวนี้จะตัดความสั่นไหวของพื้นห้องนอนออกจากกันด้วย เมื่อใช้เดินออกจากห้องนอนในยามเช้า ขณะที่ผู้อยู่ยังหลับไหลอยู่ ทำให้พื้นที่ส่วนอื่นไม่ไหว ไม่เกิดเสียงไม่เบียดตัว

5. เบบียงทางเดินและชานเรือน แบบฉบับในเรือนชนบท เบบียงทางเดินจะอยู่ติดห้องนอนเต็มหน้าผนัง อีกฟากหนึ่งเป็นผนังเรือน เบบียงทางเดินจะเป็นทางส่งแจกไปยังร้านน้ำและครัว หรือกล่าวได้ว่าเบบียงทางเดินเป็นตัวเชื่อมเนื้อที่อื่นๆ เข้าด้วยกัน ในกรณีของเรือนกาแลหรือเรือนไม้แฝด เบบียงทางเดินจะกลายเป็นช่องทางเดินระหว่างห้องนอนสองฟาก ชานเรือนเปิดโล่งของเรือนกาแลส่วนใหญ่มักจะเปิดโล่งตามแนวยาววางกับจั่วเรือน ซึ่งเรือนล้านนาถือเอาจั่วเรือนเป็นด้านสำคัญ

6. ห้องครัว ห้องครัวบางครั้งจะอยู่สุดมุมทางเดินเท้า หรือสุดทางเท้าแล้วแยกออกเป็นห้องเล็กๆ มีฝาและช่องระบายควัน พวกเรือนไม้จะแยกครัวออกไปอย่างเป็นสัดส่วน อยู่ติดชานเรือนด้านหลัง บางทีก็มีร้านหน้าตั้งอยู่ในชานหลังนี้ด้วย ครัวของเรือนกาแลแฝด มักจะอยู่ติดเรือนแฝดหลังย่อมกว่าหรือแยกตัวออกมาเป็นเรือนครัวไปต่างหาก เนื้อที่ที่ใช้

ตั้งเตาไฟจะยกขึ้นมาเป็นแท่นไม้อัดดินแน่น พวกอุปกรณ์หุงต้มต่างๆ จะจัดอยู่บนแท่นไม้นี้ เป็นการป้องกันอัคคีภัยอย่างหนึ่ง ทำงานแบบนี้ก็สะดวก

ส่วนประกอบของเรือนกาแล

เรือนกาแลมีโครงสร้างเป็นไม้ทั้งหมด ชั้นส่วนที่เป็นโครงสร้างสำคัญ คือ เสา รอด ช่อ แป จันทัน ออกไก่ ส่วนพื้น ฝา จั่ว และหลังคา เปรียบเสมือนส่วนประกอบที่มาหุ้มโครง ประกอบกันเข้าทั้งสองส่วนกลายเป็นเรือน สำหรับรายละเอียดแต่ละส่วนมีดังนี้

1. เสา ลักษณะเป็นไม้กลมหรือแปดเหลี่ยม (ส่วนน้อยเป็นสี่เหลี่ยม) มีขนาดหน้ากว้าง 25.30 เซนติเมตร ส่วนพื้นดินเกือบประมาณส่วนกลางๆ เจาะรูไว้ใส่รอด ปลายบนคว้นให้เล็กลงเพื่อสวมช่อและแปหัวเสาเรียกหัวเทียน ซึ่งเป็นเส้นกลมเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 4-5 เซนติเมตร เสาเรือนกาแลใช้ทั้งไม้สักและไม้เนื้อแข็งอื่นๆ เช่น เต็ง (ไม้เป่า) แดง ดังได้กล่าวไว้แล้ว เรือนกาแลแต่ละหลังส่วนใหญ่ใช้เสายาว 6 คู่ เป็นโครงสร้างสำคัญซึ่งเป็นเสาฝังดินยาวตลอดถึงเครื่องบนเพื่อรับโครงหลังคาขนาดและระยะระหว่างเสามงคล (เสาเอก) คือ เสาต้นแรกของเรือน ที่ยกขึ้นตั้งและฝังดิน ส่วนเสานาง (เสาโท) คือเสาต้นที่สองที่ถูกยกขึ้น เสาไม้เหลาให้ปลายเสาเล็กลงเหมือนเสาเรือนฝาปะกน

เสาปอก หรือเสาดอม่อ คือเสาที่ฝังลงในดินเพื่อรับรอด จึงมักสูงไม่เกินพื้นเรือน ปลายบนของเสาจะบากกลางเป็นเหลี่ยมเพื่อรับรอด

เสาดั่ง เป็นเสาที่อยู่กึ่งกลางด้านสกัดของเรือน มีหน้าที่รับออกไก่และช่อ ในเรือนหลังหนึ่งมักมี 3 ต้น อยู่กึ่งกลางด้านสกัดหัวและท้ายเรือนอย่างละต้น และกึ่งกลางด้านสกัดหลัง ฝาและจั่วกรุกันห้องนอนอีก 1 ต้น

เสาม้าต่างใหม่ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับเสาเรือนต้นอื่นหรือเล็กกว่าและสั้นกว่า ปลายล่างบากคาบตั้งบนช่อกวั้น ปลายบนคว้นหัวเทียนเพื่อรับช่อและแปหัวเสา จะเห็นว่าเสาม้าต่างใหม่และช่อคัตเป็นตัวรับเครื่องบนโดยไม่มีเสาช่วงล่างพื้นเรือนบริเวณนั้นจึงโล่ง

2. แวง (รอด) เป็นไม้เหลี่ยมแบนมีขนาดประมาณ 5x15 เซนติเมตร มีหน้าที่รับดงซึ่งรับพื้นเรือนอีกชั้นหนึ่ง

3. ดง เป็นไม้เหลี่ยมแบนขนาดเล็กกว่าแวง มีขนาดประมาณ 3.5x7.5 เซนติเมตร ใช้วางพาดยึดติดบนแวงตามแนวความยาวของเรือนซึ่งตั้งฉากกับรอดจึงมีความยาวเท่าๆตัวเรือนไม่มีการต่อ ไม้ชนิดนี้ใช้วางถี่โดยมีระยะระหว่างตัวไม้แต่ละตัวประมาณ 20 เซนติเมตร เรือนแต่ละหลังจึงใช้ไม้ดงจำนวนมาก

4. พื้นเรือนและไม้แป้นทอง มักใช้ไม้สักเป็นส่วนใหญ่มีขนาด 2x7.5-20 เซนติเมตร ส่วนใหญ่หน้าไม้กว้าง เพราะตวงตามแนวยาวของเรือน ไม้พื้นจึงปูตามแนวขวาง บางครั้งอาจใช้ ฟาก (ไม้ไผ่ทุบให้แบน หรือสานกัน)ปูแทนก็มี ส่วนไม้แป้นทองเป็นไม้ที่วางตาม

ความยาวของห้องนอนแบ่งอาณาเขตห้องนอนเป็น 2 ส่วน โดยซีกตะวันออกใช้เป็นห้องนอน ซีกตะวันตกใช้เป็นที่วางของโดยวางไม้ขึ้นหัวเสาต่อม่อ

5. ชื่อ เป็นไม้เหลื่อมแบนนิยมใช้ไม้สักส่วนใหญ่มีขนาด 7.5x15 ถึง 10x20 เซนติเมตร ความยาวเป็นไปตามขนาดความกว้างของเรือน ส่วนความกว้างของชื่อนั้นเท่ากับความกว้างของเสา โดยชื่อจะวางสวมหัวเสาทอดตามแนวขวางของเรือนเป็นคู่ๆไป ตอนปลายของชื่อมีการบากเพื่อไว้รับแปหัวเสาด้วย

6. แป เป็นไม้เหลื่อมแบนขนาดเท่าชื่อ โดยแปฟาง (แปข้าง) จะวางทับบนชื่อ ส่วนที่ซ้อนกันจะบากเพื่อให้แปหัวเสาและชื่อซ้อนกันได้พอดี และขณะเดียวกันก็จะมีรูตรงกันเพื่อให้หัวเทียนของเสาลอดผ่าน หัวเสาจึงต้องเจาะรูและบากเป็นระยะๆ ตรงตำแหน่งของเสา ทำหน้าที่ยึดหัวเสาระหว่างห้องและรับน้ำหนักจากหลังคา ช่วยเป็นส่วนหยุดของฝ้าตอนบนด้านยาวของเรือน แปหัวเสาใช้ไม้ยาวตลอดความยาวของเรือนจึงเป็นตัวไม้ที่ยาวที่สุดชิ้นหนึ่งเช่นเดียวกับตงและอกไก่

7. ตั้ง เป็นไม้เหลื่อมขนาดประมาณ 5x20 เซนติเมตร ปลายล่างเข้าเดือยยึดติดกับกึ่งกลางชื่อส่วนปลายบนแต่งให้มีขนาดเล็กลงเสียบเข้าอกไก่เพื่อยึดและรับน้ำหนักอกไก่

8. แปจอง (อกไก่) เป็นเครื่องบนใช้ไม้สักแต่งให้เป็นรูปร่างสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัดขนาดประมาณ 10x12 เซนติเมตร ตลอดความยาวของเรือนและยื่นหัวท้ายอีกข้างละประมาณ 60-70 เซนติเมตร เป็นเครื่องไม้ที่ตั้งอยู่บนยอดสุดของโครงหลังคา ยึดติดกับตั้ง จั่ว และจันทัน

9. ตั้งโย (จันทัน) เป็นโครงสร้างไม้ 2 ชั้น ขนาดประมาณ 5x20 เซนติเมตร ประกอบกันเป็นด้านข้างรูปสามเหลี่ยมของโครงหลังคา ปลายบนประกอบเข้ายึดติดกับตั้งและอกไก่ ส่วนปลายล่างถ้าย่น้ำหนักลงแปหัวเสา ทำหน้าที่รับน้ำหนักหลังคาเช่นเดียวกับจั่วและมีเฉพาะห้องที่ไม่มีจั่ว

10. ฉาบ แป หรือ แปลาน เป็นไม้เหลื่อมขนาด 4x7.5 ถึง 5x10 เซนติเมตร พาดตามความยาวของเรือนบนสันจั่วและจันทันโดยการบากม่อไว้ มีความยาวตลอดเรือนและยื่นหัวท้ายเช่นเดียวกับอกไก่

11. กลอน เป็นไม้เหลื่อมแบนขนาดประมาณ 1.5x7.5 เซนติเมตร วางพาดยึดติดกับแป ลาดตามแนวตั้งของโครงหลังคาปลายบนยึดติดกับอกไก่

12. ไม้กั้นฝ้า (ไม้ระแนง) เป็นไม้เหลื่อมขนาด 1.5x2.5 ถึง 21.5x2.5 เซนติเมตร วางยึดติดกับกลอนตามความยาวของหลังคาเพื่อเป็นที่เกาะของดินขอ(กระเบื้องดินเผาผุงหลังคา)

13. น้าย้อย แปดินชาย (เชิงชาย) เป็นไม้เหลื่อมขนาดประมาณ 2.5x10-15 เซนติเมตร ยึดติดกับปลายล่างของกลอนเพื่อรับน้ำหนัก ปลายของเด้าจะมายึดติดด้วย

14. แปลอย เป็นไม้เหลื่อมขนาด 4x7.5 ถึง 5x10 เซนติเมตร เป็นแปตัวล่างสุดของหลังคาอยู่ใกล้ชายคา เป็นไม้ที่มีความยาวตลอดหลังคา มีลักษณะลอยตัวซ้อนรับกลอน

15. ตะพานหนู เป็นไม้เหล็ยมแบนขนาดประมาณ 1.5x7.5 เซนติเมตร ยึดติดด้านบนของเชิงชายช่วยรับกระเบื้องแถวล่างสุดของหลังคาให้ยึดพื้นเชิงชาย

16. ปั้นลม เป็นไม้เหล็ยมแบนขนาดประมาณ 3.5x15-20 เซนติเมตร วางติดอยู่บนหัวแปหัวเสาพาดบนแปลนและเลยไปไขว้กันเหนืออกไก่ ซึ่งปลายบนแกะสลักเรียกว่า “กาแล” มีหน้าที่กันลมที่จะตีกระเบื้องเพราะปิดชายคาด้านสกัด

17. แหนบ หรือหน้าแหบ (จั่ว) เป็นแผงไม้รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ประกอบด้วยไม้เป็นกรอบและกรุด้วยไม้ที่บางกว่า อาจมีการประดับด้วยไม้คิ้ว แผงจั่วจะถูกแบ่งเป็นช่องต่าง ๆ หรืออาจกรุการเข้าไม้แบบลูกฟัก ใช้ปิดส่วนบนของหลังคาด้านสกัดกันลม ฝน และแดด จั่วจะมีความกว้างของฐานเท่ากับยาวของช่อ ส่วนความสูงของจั่วมีความสำคัญที่ทำให้ทรงของหลังคาเปลี่ยนไป

18. หลังคา เป็นส่วนของเรือนที่คลุมด้านบนเพื่อกันแดดกันฝน ประกอบด้วยโครงสร้างหลายชนิด และมีเครื่องมุงซึ่งเรือนกาแลใช้กระเบื้องดินเผา

19. แก๊บบ (ไขรา) เป็นส่วนของหลังคาที่ยื่นจากฝาหรือจั่วออกไป

20. ยาง (เต้า) เป็นไม้เหล็ยมแบนขนาดประมาณ 5x10 เซนติเมตร ยาวประมาณ 70 เซนติเมตร สอดผ่านรูใกล้ปลายเสา ยื่นพ้นเสาออกไปประมาณ 50-60 เซนติเมตร เพื่อรับส่วนล่างของโครงหลังคาซึ่งมีไม้สี่เหล็ยม(แปลน) ยาวตลอดความยาวของหลังคาและซ้อนรับกลอนอยู่

21. ปีกยาง ยางค้ำ (ค้ำยัน ทวย) เป็นไม้เหล็ยมแบนขนาดประมาณ 5x10-15 เซนติเมตร ใช้เป็นไม้รับน้ำหนักจากเต้าสู่เสา

22. แม่จิกเข้ (ไม้ตะเฒ่า) เป็นตัวไม้ที่ขนาดเท่าแปที่ยื่นทะแยงจากเสาเพื่อไปรับโครงหลังคาส่วนล่างที่ตรงมุมบรรจบของชายคา ส่วนไขรากันสาดและไขราปีกนกตัวไม้อยู่ประมาณกึ่งกลางของมุม

23. กลอนก้อย เป็นตัวไม้เหล็ยมขนาดเท่าแปยื่นจากเสาบริเวณเดียวกับไม้ตะเฒ่า ทำหน้าที่รับส่วนล่างของหลังคา

24. ขั้วอ้ย่าน เป็นไม้เหล็ยมแบนขนาดประมาณ 4x7.5 เซนติเมตร หรือใช้ไม้ไผ่ทั้งลำ วางคู่ขนานยึดประกบส่วนข้างของตั่ง โดยลอดผ่านจั่วกรุกันห้องตรงที่มีช่องลม มีประโยชน์ใช้ยึดตั่งทำให้โครงหลังคามั่นคงและสะดวกในการขึ้นไปซ่อมหลังคา

25. คว้น คือชิ้นสำหรับเก็บของทำด้วยซี่ไม้ไผ่หรือไม้จริงขนาด 2-3x4-5 เซนติเมตร วางหรือขัดกันเป็นตะแกรงห่างกันพอประมาณจนเป็นแผงมีความยาวเท่า ๆ กับช่วงเสาที่จะวางคว้น ส่วนความกว้างสั้นกว่าความยาวพอประมาณติดตั้งอยู่ระดับช่อและแปหัวเสา

26. ฝา เรือนกาแลจะมีฝา 4 แผงมักทำด้วยไม้สัก แต่มีบ้างที่ใช้ไม้ไผ่ในบางส่วน ฝานอกด้านยาวจะมีขนาดยาวที่สุดเท่ากับความยาวเรือนคือยาว 3 หรือ 5 ห้อง ฝานในจะยาวแค่

กันห้องนอน ส่วนฝ้าด้านสะกัตมีด้านหน้าเพื่อแบ่งแยกห้องนอนออกมา และมีฝ้าสะกัตด้านหลัง อีกหนึ่งแผง

การวิเคราะห์ในทางวิทยาศาสตร์

ในการวิเคราะห์เรื่องที่อยู่อาศัย ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ใน 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ในเชิงวัสดุ
2. การวิเคราะห์ในเชิงกระบวนการ
3. การวิเคราะห์ในเชิงการนำไปใช้

1. การวิเคราะห์ในเชิงวัสดุ

ในการสร้างบ้านสมัยก่อนนั้นวัสดุหลักที่ใช้คือไม้เนื้อแข็ง ซึ่งชาวบ้านจะตัดมาจากป่าเพราะทางภาคเหนือมีป่าไม้ที่อุดมสมบูรณ์มากโดยเฉพาะต้นสัก ไม้ที่นิยมนำมาสร้างบ้านจึงเป็นไม้สักเนื่องจากสมบัติของเนื้อไม้มีความละเอียดเกลี้ยงเกลา ไม้มีเสี้ยน ลวดลายสวยงาม เนื้อไม้ไม่แข็งมากมีความเหนียวยืดหยุ่นที่พอเหมาะสามารถนำมาทำการแกะสลักลวดลายประดับได้โดยสะดวก เนื้อไม้มีสารที่มีผลต่อต้านการทำลายจากปลวกมอดได้ดี และมีความทนทานสูง สักอาจแบ่งออกได้ 5 ชนิด คือ ไม้สักทอง ไม้สักหยวก ไม้สักขี้ควาย ไม้สักหิน และไม้สักไซ ความจริงไม้สักทั้ง 5 ชนิดนี้ เป็นไม้สักซึ่งมีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Tectona Grandis* Linn. ทั้งสิ้น การที่ชาวบ้านกำหนดชื่อของไม้สักให้แปลกออกไปก็เพราะเนื้อไม้สักนั้น บางครั้งมีสีสันและความแข็งอ่อนแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ความแตกต่างอันเกิดขึ้นกับเนื้อไม้สักนั้น เกิดจากสภาพของท้องที่ ดิน หิน แร่ธาตุและสิ่งแวดล้อม ที่เกี่ยวข้องกับไม้สักต้นนั้นๆ คล้ายๆ กับมนุษย์ซึ่งมี ลักษณะสูงต่ำดำขาวผิวด่างแตกต่างกันไปจนอาจจะแยกตามลักษณะภายนอกได้ว่าเป็นคนภาคนี้ภาคนี้ ไม้สักก็เช่นกัน ย่อมแตกต่างกันไปได้หลายประการ เช่น ไม้สักทองมักจะขึ้นอยู่ในสภาพพื้นดินที่เหมาะสม ไม้มีหินมากเกินไป มีปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิพอเหมาะกับความเจริญเติบโตของไม้สักสีของไม้สักจึงเป็นสีทองงดงาม และมีความแข็งอ่อนปานกลาง เหมาะแก่การตกแต่งแปรรูปเพื่อใช้สอย ส่วน ไม้สักหยวกมีสีของเนื้อไม้ค่อนข้างขาว และเนื้อค่อนข้างอ่อนกว่าไม้สักชนิดอื่นๆ มักจะเป็นไม้สักที่ขึ้นตามริมห้วย มีน้ำอุดมสมบูรณ์และมีอัตราความเติบโตสูง สำหรับ สักขี้ควาย ได้แก่ ไม้สักซึ่งมีสีค่อนข้างดำ มีเนื้อไม้แข็งกว่า ไม้สักทองและมักจะขึ้นอยู่ในที่แห้งแล้ง สภาพของพื้นดินมีหินปะปนมาก ไม้สักหิน เป็นไม้สักที่มีลักษณะเนื้อไม้ใกล้เคียงกับไม้สักขี้ควายมีสีคล้ำแต่มีความแข็งมากกว่าและขึ้นอยู่ในที่แห้งแล้งกว่า พื้นดินมีสภาพเป็นหินทำให้ขาดแคลนอาหารอันมีความจำเป็นสำหรับความเจริญเติบโตของไม้สัก ส่วน ไม้สักไซ นั้นสังเกตได้จากเนื้อไม้เมื่อถูกมีดขวานฟันหรือ ถูกไฟไหม้จะมีลักษณะเป็นมันลื่นคล้ายๆเอาเทียนไขไปทาไว้ ไม้สักไซนี้อาจจะเกิดจากแร่ธาตุในดินเป็นส่วนใหญ่แต่ก็ยังไม่มีผู้ใดศึกษาวิจัยที่มาของไม้ประเภทนี้ให้ต้องแท้จริงไป ยังมีไม้สักอีกประเภทหนึ่งเรียกว่า ไม้สักลายดำ ซึ่งมีชื่อเรียกกันในวงการค้าว่า Black stripe หรือ Black Streak Teak เป็นไม้สักที่มี

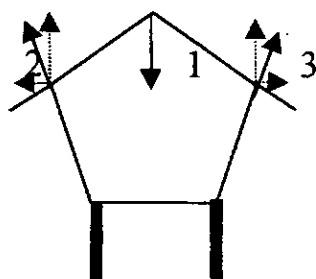
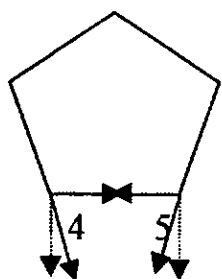
เส้นสีดำแทรกอยู่ในเนื้อไม้ระหว่างวงปีไม้สักชนิดนี้เป็นที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมทำไม้อัดมาก เพราะเป็นไม้ที่ให้ลวดลายงดงามเหมาะสำหรับทำเครื่องเรือน หรือตกแต่งบ้านเนื่องจากไม้สักลายดำ เป็นไม้สักที่หายากและมีอยู่ประมาณ 10% ของปริมาณไม้สักที่ผลิตได้ในเมืองไทย ดังนั้น ไม้สักชนิดนี้จึงมีราคาสูงกว่าไม้สักธรรมดาราว 20-40% ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับคุณภาพอันเป็นส่วนรวมของไม้สักก่อนที่มีลายดำนั้น

นอกจากไม้สักแล้วยังอาจใช้ไม้ชนิดอื่น อีก เช่น เต็ง รัง แดง ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับป่าไม้ในบริเวณนั้นว่ามีไม้ใดอยู่มาก ส่วนไม้ที่นิยมอีกชนิดหนึ่งซึ่งหาง่ายเพราะมีขึ้นอยู่ทั่วไป ให้ความแข็งแรงดีพอสมควรต่อการนำมาสร้างบ้าน และใช้เวลาน้อยในการสร้าง คือไม้ไผ่ ซึ่งได้กล่าวไว้ในเรื่องการจักสานแล้ว

สำหรับ เครื่องมุงหลังคานั้นอาจใช้พืชในกรณีที่สร้างบ้านแบบชนบทที่เรียกว่า "ตูป" โดยอาจใช้หญ้าคา หรือใบกกทำก็ได้ ส่วนบ้านกาแลหรือบ้านที่ทำจากไม้จริงมักจะใช้กระเบื้องที่ทำจากดินเผาที่เรียกว่า "กระเบื้องดินขอ" เนื่องจากมีส่วนที่ทำเป็นขอไว้เกี่ยวกับส่วนที่เป็นไม้ระแนงหรือไม้กั้นฝ้าในเครื่องบนของหลังคา ซึ่งปัจจุบันก็ยังสามารถทำได้และมีปรากฏให้เห็นทั่วไปตามบ้านกาแลที่ยังเหลืออยู่ หรือตามอาคารสมัยใหม่ที่มีการสร้างโดยอาศัยสถาปัตยกรรมของล้านนามาผสมผสาน

2. การวิเคราะห์ในเชิงกระบวนการ

ในด้านกระบวนการสร้างบ้านนั้นเราพบว่าอาศัยหลักการทางฟิสิกส์หลายประการ เช่น การสร้างบ้านให้มีลักษณะคล้ายกับตัวควายนั้นอาศัยจากการสังเกตของคนโบราณว่าควายเป็นสัตว์ที่มีความแข็งแรงมีรูปร่างที่ดูมั่นคงไม่ค่อยล้มง่ายประกอบด้วยเป็นสัตว์ที่เป็นที่นับถือของชาวเผ่าละวะซึ่งเป็นชนชาติดั้งเดิมในดินแดนล้านนาด้วย คตินิยมในการสร้างบ้านของชาวล้านนาจึงอาศัยรูปแบบนี้เป็นหลัก ซึ่งถ้าพิจารณาณรูปร่างของควายตามแนวดัดก็จะพบว่ามีลักษณะคล้ายรูปห้าเหลี่ยมซึ่งมีการสมดุลของแรงหรือน้ำหนักที่ดี ช่วยทำให้เกิดการถ่ายน้ำหนักหรือแรงจากเครื่องบนหรือหลังคาบ้านลงมายังฝายบ้านที่ฝายออกก็เพื่อรับน้ำหนัก และถ่ายลงพื้นและเสาในที่สุด ดังรูป ส่วนหลังคาจะมีแรงกด 1 ลงมา ส่วนฝายบ้านจะออกแรงรับ 2 และ 3 ซึ่งอยู่ในแนวเฉียง เมื่อแตกแรงออกก็จะเป็นแรงย่อย 2 แรง ในแต่ละแรงหลัก จะพบว่ามี 2 แรงย่อยที่มีทิศตั้งขึ้นรับกับแรง 1 ที่มีทิศตั้งลงพอดี ขณะเดียวกันก็จะมีแรงย่อย 2 แรง ในแนวราบแต่มีทิศตรงกันข้ามทำให้หักล้างกันไปได้ จึงเกิดความสมดุล ในทำนองเดียวกันถ้าพิจารณาแรงกดจากฝายบ้านลงมายังพื้นซึ่งอยู่ในแนวเฉียงก็จะพบว่าสามารถแตกแรงออกเป็นแรงย่อย 2 แรง ในแต่ละแรงหลัก เช่นกัน โดยแรงในแนวราบจะมีทิศตรงกันข้ามและหักล้างกัน ส่วนแรงย่อยในแนวตั้งจะถ่ายแรงลงยังเสาที่รับอีกทอดหนึ่ง



นอกจากนี้ในการทำหลังคาให้ลาดเอียงไม่มากเท่ากับบ้านในภาคกลางที่มีหลังคาลาดเอียงชันกว่าก็เนื่องจากต้องการให้ได้รับแสงแดดในตอนกลางวันมากและถ่ายเทความร้อนลงมายังตัวบ้านจึงพบว่าจะมีไม่มีการทำฝ้าหลังคาจรุด้านใน ประกอบกับมีหน้าต่างที่มีขนาดเล็กทำให้ตัวบ้านสามารถเก็บความร้อนไว้ได้ดี ในตอนกลางคืนบ้านจึงยังคงอุ่นอยู่ได้ในหน้าหนาว

สำหรับการวิเคราะห์การจัดหมวดหมู่การใช้พื้นที่ภายในเรือนจะขอใช้การวิเคราะห์ของอาจารย์สามารถ สิริเวชพันธุ์ ที่วิเคราะห์ไว้ในเอกสารประกอบการสัมมนา สำนานคดีศึกษา : ศิลปกรรม ระหว่างวันที่ 1-5 กุมภาพันธ์ 2529 โดยศูนย์วัฒนธรรมจังหวัดเชียงใหม่, ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมวิทยาลัยครูเชียงใหม่ ดังนี้

การจัดห้องและจัดหมวดหมู่การใช้พื้นที่ภายในเรือน

การวิเคราะห์ระบบการจัดห้องและการจัดหมวดหมู่การใช้พื้นที่ของเรือนล้านนาไทยอาศัยหลักการแบ่งพื้นที่ว่างตามหลักการของ หลุยส์ คาฮ์น โดยแบ่งพื้นที่ว่างออกเป็นสองประเภทใหญ่ๆ คือ “พื้นที่ใช้งาน” และ “พื้นที่บริการ” พื้นที่สองประเภทนี้จะต้องประสานคล้องจองกันเป็นอย่างดี งานสถาปัตยกรรมนั้นจึงจะดำรงประโยชน์อยู่ได้

ภายในเรือนไม้และเรือนกาแลจะแบ่งห้องและเนื้อที่ว่างออกเป็นสองประเภทอย่างชัดเจนมาก เช่น เติ่น ห้องนอน ครัว ซึ่งจัดอยู่ในประเภทเนื้อที่ใช้งานจะถูกยกขึ้นมาเสมอในระดับเดียวกัน ส่วนเนื้อที่บริการ เช่น ชานเรือน ระเบียง ทางเดิน จะลดระดับลงมาจากเนื้อที่ใช้งานประเภท 15 เซนติเมตร หรือเท่ากับหน้าไม้ขนาด 6 นิ้วขึ้นไป ลักษณะการลดระดับเช่นนี้แสดงถึงความเข้าใจที่จะแบ่งเนื้อที่ทั้งสองประเภทออกจากกันโดยเด็ดขาดเป็นรูปการณ 3 มิติ

รูปการณ ที่มีระบบเช่นนี้อาจจะเกิดขึ้นจากการแก้ไขปรับปรุงออกแบบงานสถาปัตยกรรมให้สอดคล้องกับวัฒนธรรมการกินอยู่ของชาวล้านนามาแต่เดิมเพราะประเพณีของชาวไทยนิยมนั่งกับพื้น พวกพื้นที่ใช้งานจึงต้องยกระดับให้สูงกว่าเนื้อที่บริการ เช่น เติ่นจะอยู่สูงกว่าชานเรือนเวลานั่งที่ขอบจะวางเท้าได้สะดวกสบายบางครั้งจะนอนเอนหลัง เท้าของคนที่เป็นบ่นชานก็อยู่ต่ำกว่าระดับศีรษะของคนนอนและไม่ทำความรบกวนโดยตรงให้คนนอนภายในด้วย โดยใช้พื้นแยกออกจากกัน

วัฒนธรรมการนั่งกับพื้นที่แสดงออกมาในงานสถาปัตยกรรมอีกแบบหนึ่งก็คือการเจาะช่องมองจากผนังระเบียงเดินลงมาข้างล่าง ความจริงนั้นผนังระเบียงเดินมักจะสร้างไม่สูงประมาณเหนือเอวขึ้นมาเล็กน้อยเพื่อให้เดินโปร่ง แต่โดยที่ตองนั่งกับพื้นเป็นประจำ จึงต้องเจาะ

ช่องมองที่ผนังระเบียงนี้ในระดับคนนั่งมีตัวอย่างใกล้เคียงแซ่ซ่าง สันกำแพง และบริเวณเดินทาง ขึ้นบันไดด้านหลังเรือนกาแลพญาใจ เชียงใหม่

คุณค่าของพื้นที่ว่าง (spatial quality) หรือปริมาตรของห้องปิด (ห้องนอน) และเปิด (เดิน) มักจะสร้าง (articulate) ให้มีปริมาตรเป็นก้อนแน่นอนหนา เน้นหนักไปในทางแนวราบ แม้แต่ชานเปิดเองก็มีแนวโน้มไปในทางนี้ การต่อเนื่องของเนื้อที่ใช้งานเป็นลักษณะของก้อนต่อก้อนติดกัน ส่วนเนื้อที่บริการ (ชาน ระเบียง ทางเดิน) แบบหนึ่งจะต่อเนื่องกันโดยตลอดทำให้การเดินทางคล่องตัวไม่สะดุด

ค่าและความหมายในงานสถาปัตยกรรมพื้นบ้านล้านนา-เรือนล้านนา

ในการศึกษาหาความหมายของสิ่งใดๆ ก็ตาม ย่อมจะดำเนินการได้สองประการ คือ

1. การประเมินค่าในตัวเอง โดยอาศัยแนวความคิดและวิธีการหรือกรอบโครงการศึกษา อันเป็นที่นิยมปฏิบัติกันในระดับหนึ่งหรือในสาขาวิชาการหนึ่งๆ ทั้งนี้ไม่ว่าจะมีแนวคิดที่อาจจะไม่เห็นด้วยอยู่บ้างก็ตาม

2. การประเมินค่าโดยการศึกษาเปรียบเทียบ จากตัวแบบมาตรฐานอันเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่าเป็นงานสร้างสรรค์ในระดับสูง ทั้งนี้อาจจะต้องอาศัยกรอบโครงจากข้อ 1 เป็นวิธีการดำเนินการไปด้วยก็ได้

จากการศึกษาสถาปัตยกรรมแบบประเพณีในประเทศไทยที่ผ่านมาพบว่าการแสวงหาค่าและความหมายในงานดังกล่าวข้างต้น อาจจะทำได้อย่างใกล้เคียงความจริงมากที่สุดนั้น ก็ได้อาศัยหลักที่สำคัญอยู่ 2 ส่วน คือ การออกแบบ และ คติสัญลักษณ์ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

การออกแบบ

ในส่วนของการออกแบบนั้น จะอาศัยเกณฑ์การพิจารณาอยู่สี่หัวข้อ ดังนี้

1. การจัดพื้นที่หรือที่ว่างทางสถาปัตยกรรม
2. รูปทรงและรูปแบบทางสถาปัตยกรรม
3. โครงสร้างและการก่อสร้างในค่าความหมายทางวิศวกรรมและแบบแผน

ทางสถาปัตยกรรม

4. องค์ประกอบงานสถาปัตยกรรม

เมื่อได้ผลการศึกษาจากหัวข้อทั้งสี่แล้วจึงจะหาความหมายในเชิงสัญลักษณ์ต่อไป

1. การจัดพื้นที่

การใช้พื้นที่ในเรือนล้านนามีอยู่สองระดับไม่ว่าจะอยู่ในชนบทหรือในเมืองก็ตามพื้นที่ในระดับแรกจะอยู่บนพื้นที่ระดับที่เรียกว่า ช่อวง หรือ ลานบ้าน และพื้นที่ในระดับยกพื้นที่เรียกว่า ชานเรือน ช่อวงนอกจากจะเป็นขอบเขตของบ้านหนึ่งๆ แล้วก็ยังเป็นส่วนหนึ่งในโครง

สร้างที่ว่างของชุมชน ทั้งในลักษณะที่เป็นโครงสร้างที่ว่างหมู่บ้านหรือกลุ่มลาน เป็นข่ายโครง การสัญจร การพบปะสังสรรค์ของชุมชน และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในแบบของลานบ้านที่ใช้สอยใน ลักษณะสารพัดประโยชน์และเข้าที่สำคัญที่สุดก็คือเป็นที่ตั้งของหน่วยองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ เรียกว่าบ้าน ในขณะที่เดียวกันก็จะเป็นพื้นที่พักผ่อนในเวลากลางวันของผู้สูงอายุ เป็นพื้นที่แรก รับผู้มาเยือนในลักษณะต่าง ๆ กัน

ช่วงที่เป็นที่ตั้งของตัวเรือน ยุ้งข้าว (ศาลาอารักษ์) บ่อน้ำ ห้องอาบน้ำ (ตอมน้ำ) ครกกระเดื่อง สวนครัว สวนน้ำบ่อหรือสวนเชิงบันได เป็นต้น ส่วนประกอบเหล่านี้จะ ตั้งอยู่บนช่วงอย่างหลวมๆ อาจจะมีรั้วในลักษณะต่างๆ ที่ค่อนข้างโปร่งเบาล้อมบ่งบอกอาณา เขตบ้านไว้ภายในช่วงบ้านเองหรือในระหว่างบ้านต่อบ้านจะมีสวนในแต่ละประเภทเข้ามา ประดับล้อม ประสานกันเข้าเป็นสิ่งแวดล้อมของเรือน กลุ่มบ้าน หรือหมู่บ้านขนาดต่างๆ กัน การจัดพื้นที่ในระดับฐาน จะเป็นส่วนประกอบต่างๆ ของตัวเรือน ซึ่งได้แก่ชานเรือน ห้องนอน เติ่น ครัว ราน้ำ บันได หน่วยพื้นที่ต่างๆ เหล่านี้จะจัดประสานเข้าด้วยกันในสองลักษณะตาม ระดับความซับซ้อนของแบบเรือน แต่ทั้งสองลักษณะนั้นจะใช้หลักการแบ่งพื้นที่ที่สำคัญให้ยก สูงขึ้นจากชาน และระเบียงทางเดิน (ชานร่วม) อันเดียวกันอาทิเช่น ห้องนอนและเติ่นหน้าห้อง นอน เป็นต้น

ในเรือนแบบชนบทหรือตูป ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นองค์ประกอบของเครื่องผูกนั้น การจัดหน่วยใช้สอยต่างๆ จะค่อนข้างกระชับอยู่ในชายคาเดียวกัน บางครั้งแม้แต่ยุ้งข้าวขนาด เล็กซึ่งเป็นพ้อมไม้ไผ่ยาดิน ก็ตั้งประชิดติดตัวเรือนเลยทีเดียว ราน้ำก็จะจัดในลักษณะของหึ่ง ยื่นออกมาจากผนังด้านหนึ่งด้านใดที่ใช้งานได้สะดวกก็ได้ บางครั้งครัวอาจจะมีลักษณะของห้อง และหลังคาของตนเอง แต่ก็ประชิดกับห้องนอนมาก

ในแบบเรือนไม้โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรือนกาแล โครงสร้างของพื้นที่จะเน้น สุนทรียภาพของที่ว่างกว่าการใช้ประโยชน์ตามหน้าที่ใช้สอยอย่างเรือนชนบทมากขึ้น การ สร้างสุนทรียภาพในลักษณะนี้จะต้องเน้นทรวดทรงของตัวประกอบ ระยะ ขนาดของตัวประกอบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการวางทิศทาง การทอดระยะและการยกระดับของที่ว่างในความสัมพันธ์ อย่างพอเหมาะพอสมมากขึ้น เพราะฉะนั้น จึงเป็นเรื่องธรรมดาที่จะต้องยกราน้ำให้ลอยเป็น โครงสร้างตัวหนึ่งของชาน และเป็นตัวถ่วงให้โครงสร้างที่ว่างอันประกอบด้วยชาน เติ่น ตลอด จนถึงปริมาตรของห้องนอนให้มีดุลยภาพในโครงสร้างที่ว่างนั้น และด้วยเหตุนี้เองในแบบเรือน ไม้ที่มีการสร้างสรรค์สูง ไม่ว่าจะเป็นจังหวัดเชียงใหม่ แพร่ น่าน ฯลฯ ก็จะมีทรวดทรงของ บันไดเป็นโครงสร้างในลักษณะของเรือนบันไดเกาะข้างมาติดชานในความสัมพันธ์ของโครง สร้างที่ว่างดังกล่าว

ลักษณะการวางผังบริเวณของบ้านตลอดจนถึงความสัมพันธ์ของกลุ่มบ้านหรือ หมู่บ้าน จะเป็นโครงสร้างอย่างหลวมๆ แบบธรรมชาติ แต่ลักษณะการจัดแผนผังของตัวเรือนจะ

เป็นระเบียบทางเรขาคณิต ที่พยายามสร้างคุณภาพของแผนผังตามหน้าที่ใช้สอยและสุนทรียภาพทางสถาปัตยกรรม ซึ่งจะมีระเบียบสูงสุดที่เรือนไม้กับเรือนกาแลแบบที่ศาสตราจารย์ อัน นิมมานเหมินท์ กล่าวว่า เป็นแบบ Dynamic balance ถ้าพิจารณาโครงสร้างพื้นที่ในลักษณะนี้ รูปทรงของส่วนประกอบต่างๆ ของตัวเรือน จึงต้องมีรูปทรงและตำแหน่งที่ไปกับระเบียบนี้อย่างเคร่งครัด ซึ่งจะเห็นได้จากตำแหน่งและรูปทรงของร้านน้ำ และหรือเรือนบันได เป็นต้น

การใช้พื้นที่อย่างชาญฉลาดในอีกลักษณะหนึ่งอยู่ในแบบของพื้นที่ยกระดับ อาทิเช่น เรือนชนบทหรือเรือนไม้ขนาดเล็ก ในระดับเพดานเหนือดินมักจะสร้างตะแกรงฝ้าไม้ที่เรียกว่า “ควั่น” สำหรับเก็บของใช้ อีกแบบหนึ่งเป็นการใช้พื้นที่แบบแขวนในลักษณะของหิ้งเดิมจะเป็นหิ้งบูชาบรรพบุรุษ แต่ต่อมาภายหลังก็ได้เป็นหิ้งพระไปด้วย

2. รูปทรงและรูปแบบทางสถาปัตยกรรม

รูปทรงของส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ประกอบกันเข้าเป็นตัวเรือน เกิดจากการจัดพื้นที่ใช้งานต่างๆ ด้วยผนัง ตั้งแต่ด้านหนึ่งด้านใดจนถึงสี่ด้าน ใช้หลังคาคลุมปกป้องพื้นที่เหล่านี้ออกเป็นส่วนๆ ตามลักษณะของการจัดแผนผังหรือในย่านที่มีอากาศหนาวเย็นคำนึงเป็นประจำ เช่น จังหวัดแม่ฮ่องสอน จะจัดให้พื้นที่ห้องนอน ชานใน หรืออาจจะรวมทั้งครัวไฟไว้ภายใต้ชายคาใหญ่เดียวกัน แล้วแบ่งชานนอกและเรือนน้ำให้ไว้ใต้หลังคาอีกส่วนหนึ่งต่างหาก

อย่างไรก็ตามรูปทรงของหลังคาอันเกิดจากความชันและความหนาของวัสดุ มุงนั้น จะเป็นผลที่มาจากขนาด ตลอดจนถึงแบบโครงสร้างโดยตรง โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากวัสดุ มุงหลังคาด้วย ถ้าใช้ดิบตองตึงอันเป็นวัสดุธรรมชาติมุงผืนหลังคาขนาดใหญ่ ความลาดชันของผืนหลังคาก็จะเป็นอัตราส่วนตามไปด้วย พื้นผิวของผืนดิบตองตึงก็จะผันแปรไปตามอายุการใช้งานตลอดอายุขัย

ลักษณะอย่างเด่นชัดของรูปทรงตัวเรือนอีกส่วนหนึ่งจะเป็นการใช้เสายกพื้นเรือนให้ลอยสูงขึ้นจากระดับพื้นดิน ทำให้ตัวเรือนส่วนบนลอยอยู่ในอากาศในขณะเดียวกันก็เป็นการกำหนดรูปของพื้นที่ส่วนใต้ถุนเรือนไปด้วย รูปทรงในส่วนนี้มีค่าและเนื้อหาเท่ากับที่ว่างในตัวเองมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมมากที่สุด ซึ่งเป็นลักษณะร่วมกันของเรือนในเอเชียอาคเนย์ทั่วไป

3. โครงสร้างและการก่อสร้าง

โครงสร้างของเรือนล้านนาโดยทั่วไปจะเป็นแบบโครงสร้าง (Skeleton) มีคุณภาพที่แข็งแรงและมีความยืดหยุ่นกว่าโครงสร้างแบบอื่นๆ ความยืดหยุ่นดังกล่าวนี้ นอกจากจะอำนวยความสะดวกด้านโครงสร้างแล้ว ยังอำนวยความสะดวกด้านการก่อสร้างในพื้นที่ที่มีความชันตามลาดเนินเขา เพราะสามารถปรับความสูงของเขาไปตามระดับของพื้นที่ได้ โดยรักษาพื้นที่บนชานเรือนให้มีระดับปรกติตามแบบประเพณีไว้ได้

ในขณะเดียวกันโครงสร้างแบบนี้ก็มีความสัมพันธ์กับระบบการจัดพื้นที่ใช้งาน ทั้งในมิติทางราบและมิติทางดิ่งอย่างลึกซึ้ง มิติทางราบในวัฒนธรรมเรือนล้านนาคือ นั้งกับนอน ฉะนั้น การสร้างพื้นที่เพื่อใช้งานในกิจกรรมในมิติทั้งสองจึงต้องแบ่งพื้นที่ออกเป็นสองระดับ โดยเฉพาะการยกระดับห้องนอนและเดินให้สูงกว่าระดับชานเรือน และระเบียบทางเดิน (ชาน เชื่อม) ระหว่างห้อง การที่ทำได้อย่างจะแจ้งเช่นนี้ เพราะระบบโครงสร้างแบบเสาในแกนดิ่ง และคานกับตงในแกนราบอำนวยให้ปรับพื้นที่ในรูปดังกล่าวไปได้ง่ายมาก

โครงสร้างแบบเสาคานนี้เอง ก็อำนวยให้มีการแบ่งพื้นที่ในทางราบโดยไม่ต้อง “ใช้ผนัง” อาทิห้องนอนอื่นที่มีห้องกว้างมาก ก็จะต้องเสาดัดหุ้มในระหว่างเสาข้างผนังแล้วใช้ไม้แป้นคั่น วางราบพาดหัวเสาดัดหุ้มในระดับพื้นไว้ ทำให้แบ่งพื้นที่ออกเป็นสองส่วน ส่วนหนึ่งใช้เก็บของ อีกส่วนหนึ่งใช้นอน ในรูปการณ์นี้เองไม้ปูห้องนอนจึงไม่ต้องใช้ไม้ยาวพาดให้เต็มช่วงเสา ซึ่งจะต้องใช้ไม้ยาวและหนายากแก่การเลื่อยมือให้ได้แผ่นไม้ตามต้องการได้ แผ่นไม้ที่สั้นจะทำให้ตรงและไม่บิดงอง่าย ไม่แน่นอนนี้ก็ช่วยจัดการไหวตัวของพื้นห้องด้านหนึ่งไปสู่ อีกด้านหนึ่งได้ด้วย

นอกจากโครงสร้างไม้ดังกล่าวจะเอื้อในการจัดพื้นที่ทางราบข้างต้นแล้ว ในทางดิ่งก็จะเป็นความสัมพันธ์ระหว่างเสากับฝาและโครงสร้างหลังคา ฝาที่เป็นระบบการช่างสูงสุดของวัฒนธรรมล้านนา จะเป็นฝาลอยตัวประกอบสำเร็จแล้วยกขึ้นตั้งเป็นฝาเรือน โดยมีรายละเอียดที่ยึดติดกับเสา ตั้งแต่ระดับฝาแฝงตอถึงที่ประกอบด้วยตะแกรงตอกไม้ไผ่สาน จนถึงระดับเทคนิคสูงแบบ ฝาลอกลูกฝักแบบเหนือ ระบบเช่นนี้ทำให้การก่อสร้างสะดวก ปรับความเอียงลาดของฝายออกมาจากองศาของเสาได้ ไม่ว่าจะเป็นการตั้งจากปรกดิหรือฝายออกจากแกนดิ่งอย่างฝารือนกาแล

สิ่งสำคัญในระบบการช่างโครงสร้างและการก่อสร้างอีกประการหนึ่งก็คือฝา และจั่วระบบปกคลุมฝัก เป็นระบบที่ดีที่สุดที่ใช้ร่วมกันระหว่างกันในกระบวนการช่างไทย (ที่ราบภาคกลาง) การที่โครงผนังเป็นการเข้าครอบ แล้วใช้ไม้แผ่นเล็กเป็นลูกฝักใส่ในระหว่างช่องว่างของโครงกรอบจะเป็นระบบที่โครงสร้างฝายให้แข็งแรงไม่บิดงอ ง่าย ก่อสร้างง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะสิ้นเปลืองวัสดุเท่าที่จำเป็นจริง ๆ เท่านั้น

หลังคาของเรือนล้านนา จะเป็นโครงจั่วสูงชันอย่างง่าย ๆ แป๊ะรับวัสดุมุงต่าง ๆ ที่เป็นตับ เช่น ตับตอถึง หรือวัสดุชิ้นเล็ก ๆ ทับซ้อนกัน อาทิเช่น กระเบื้องไม้ วัสดุอย่างหลังนี้ฝนรั่วได้ง่าย จะต้องซ่อมบำรุงหรือในระหว่างการมุงก็จะต้องใช้เวลามาก ฉะนั้นในระหว่างตั้งของโครงจั่ว ช่างล้านนาจะทำราวพาด (จั่วมาน) ด้วยไม้เล็ก ๆ หรือไม้รวก

ณ ที่จั่วหลังคาจะใช้แผงไม้จั่วในวิธีการเดียวกันกับการติดตั้งฝารือนออกช่องจั่วไว้ หน้าจั่วอาจจะแต่งเป็นรูปต่าง ๆ ตามความนิยมหรือสัญลักษณ์ที่มีมาแต่เดิม

4. องค์ประกอบสถาปัตยกรรม

องค์ประกอบสถาปัตยกรรมของเรือนล้านนาจะมีอยู่ด้วยกันสามประเภทใหญ่ๆ แต่ละประเภทนอกจากจะทำหน้าที่สร้างให้เกิดรูปงานสถาปัตยกรรมร่วมกันและมีความหมายทางสัญลักษณ์ด้วยกันแล้ว บางประเภทก็ตั้งใจสร้างให้เป็นเครื่องหมายทางสัญลักษณ์ แต่โดยหลักทางการช่างก็ต้องออกแบบให้องค์ประกอบเหล่านั้นให้มีรูปแบบเหมาะสมกับตำแหน่งที่ตั้งและเป็นส่วนหนึ่งของรูปทรงหรือโครงใหญ่ทั้งหมด

ประเภทแรก จะเป็นส่วนประกอบในส่วนโครงสร้าง ที่ทำให้ตัวเรือนดำรงอยู่ได้ในทางกลศาสตร์ ปกป้องภัยธรรมชาติได้อย่างมั่นคง องค์ประกอบนี้จะเป็นโครงสร้างแบบโครงในแบบสามแนวแกนสำคัญในทางดิ่งจะเป็นเสา ในทางราบจะเป็นคานเป็นอาทิ และในทางเฉียงจะเป็นกรอบโครงหลังคาส่วนบน ซึ่งจะมีส่วนประกอบของส่วนที่เป็นแนวราบ อาทิเช่น ช่อ ในทางดิ่งอาทิเช่น ใบบัว ตั้งแต่ที่สำคัญจะเป็น จันทัน จึงทำหน้าที่รับแป้นหลังคาทั้งผืน

ประเภทที่ 2 จะเป็นส่วนประกอบงานสถาปัตยกรรมในทางราบจะส่วนที่เป็นพื้นอาทิเช่นพื้นเรือนนอน เติ้น ชาน ระเบียงทางเดิน เป็นต้น ในทางดิ่งจะเป็น ฝาเรือน ซึ่งจะมีฝาประตู หน้าต่าง เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ อีกแบบหนึ่งจะเป็น ฝาหรือผนังลอย ของเดินเรือนชาน เป็นต้น ในทางเฉียงจะเป็นผืนหลังคา ขนาดต่างๆ อันเป็นรูปทรงที่สำคัญของตัวเรือน

ประเภทที่ 3 จะเป็นส่วนประกอบที่เป็นเครื่องหมายทางสัญลักษณ์ อาทิเช่น กาลแล ที่ยอดจั่วเรือนกาลแล ห้ายนต์ ที่อยู่เหนือประตูห้องนอนที่สำคัญในตัวเรือนโดยที่มีความหมายสำคัญซึ่งมีการออกแบบที่เน้นเสริมคุณค่าหรือสุนทรียภาพทางสถาปัตยกรรมโดยกระบวนการทางงานหัตถกรรมฝีมือดี

3. การวิเคราะห์ในเชิงการนำไปใช้

เรือนล้านนาเป็นเรือนใต้ถุนสูง ใช้บริเวณส่วนโล่งของใต้ถุนเป็นส่วนพักผ่อนและทำงานเล็กน้อยในเวลากลางวัน สมัยก่อนใช้เป็นบริเวณทอดผ้าของพวกผู้หญิง เหตุที่เรือนยกพื้นสูงก็เนื่องจากอิทธิพลสภาพดินฟ้าอากาศประจำท้องถิ่นของภูมิภาคเขตร้อนชื้นโดยทั่วไป ที่ดินฟ้าอากาศเป็นแบบฝนเมืองร้อนเฉพาะฤดูกาล (Tropical Savanne) คือในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะมีฝนตกชุกและอากาศชุ่มชื้นอยู่เสมอ (ราชบัณฑิตยสถาน.2506 : 65-66) อาคารบ้านเรือนที่สร้างในภูมิภาคที่มีสภาพดินฟ้าเช่นนี้ย่อมมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันคือ อาคารหรือบ้านจำเป็นต้องยกพื้นสูงให้พ้นน้ำจากฤดูน้ำหลาก มีลักษณะโปร่งเบา เพื่อระบายอากาศและความชื้นโดยสะดวกโดยเฉพาะส่วนใต้พื้นเรือนหรืออาคาร หลังคาลาดชันเพื่อให้ น้ำฝนไหลลงโดยรวดเร็ว (Philip Maguier 1962 : 18) อันเป็นการแก้ปัญหาขั้นพื้นฐาน เพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายของธรรมชาติ อิทธิพลจากสภาพดินฟ้าอากาศจึงทำให้เรือนล้านนากยกพื้นสูงเหมือนกับเรือนไทยในภูมิภาคอื่น ๆ และเรือนพักอาศัยทั่วไปในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แต่เรือนล้านนานั้นมีลักษณะเด่นแตกต่างออกไปจากเรือนพักอาศัยของภาคอื่นที่เห็นชัดคือ การวางตัวเรือน เรือนไทยทั่วไป

นั้นจะวางตัวเรือนตามยาว หรือแนวแกนไปตามแนวตะวันออก ตะวันตก ซึ่งภาษาช่างเรียกว่า “วางเรือนตามตะวัน” แต่เรือนล้านนานั้นจะวางตัวเรือนให้แนวแกน “ขวางตะวัน” คือวางแนว ยาวของเรือนไปตามทิศเหนือและใต้ ตัวเรือนส่วนใหญ่จะหันหน้าไปทางใต้ เพื่อให้หน้าบ้านได้ รับลม คือหันจั่วไปรับลมประจำทิศใต้ โดยถือว่าด้านจั่วเป็นด้านสำคัญ (ศาสตราจารย์ อัน นิมมานเหมินทร์ มปป. เอกสารอัดโรเนียวหน้า 8) หากวางตัวเรือนโดยหันหน้าจั่วไปทางทิศ ตะวันออกและตะวันตกนั้นถือว่าเป็นอัปมงคล เรียกภาษาพื้นเมืองว่า “วางแปขวางเมือง” เพราะ เมืองในล้านนานั้น จะวางตัวเมืองโดยเอากำแพงเมืองด้านสำคัญหรือด้านกว้างไว้ในทิศเหนือ และใต้ ด้านสะกัดนี้เรียกว่า “ชื่อเมือง” ส่วนด้านยาวของกำแพงเมืองนั้นหันไปทางทิศตะวันออก และตะวันตกเรียกว่า “แปเมือง” เมืองเชียงใหม่เองเมื่อสร้างสมัยพระเจ้าเม็งรายนั้นก็วางกำแพง เมืองในลักษณะนี้ (คณะกรรมการจัดพิมพ์เอกสารทางประวัติศาสตร์สำนักนายกรัฐมนตรี 2514 : 27) เหตุที่เรือนล้านนาวางเรือนแบบนี้จนถึงเป็นกฎเกณฑ์ของสังคมนั้นอาจจะสันนิษฐานได้ว่า วิวัฒนาการมาจากคติดั้งเดิม เนื่องจากเดิมนั้นชาวเหนืออาศัยอยู่ในดินแดนแถบหนาว จึงต้อง วางตัวเรือนขวางตะวันรับแสงแดดเพื่อให้ความอบอุ่นแก่ตัวเรือน เนื่องจากเชียงใหม่สมัยโบราณ มีป่าไม้หนาแน่นทำให้ดินฟ้าอากาศเย็นกว่าปัจจุบันนี้ เรือนบางหลังที่อยู่ห่างจากตัวเมืองออกไป ยังมีเตาไฟอยู่ในห้องนอนใหญ่ด้วย

ยังมีข้อวินิจฉัยอีกบางประการในกรณีที่ชาวล้านนาให้ความสำคัญกับเส้นแกน เหนือใต้ โดยยึดถือเอาเป็น “แนวแกนหลัก” ทั้ง “แนวแกนของบ้าน” และ “แนวแกนของเมือง” ซึ่งพอจะสันนิษฐานและตีความได้ว่า เส้นแกนนี้เป็นเส้นแกน “สัญลักษณ์” (Symbolic Axis) ที่ แสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ (Fertility) มีผลมาจากลักษณะทางภูมิศาสตร์ของสภาพแวดล้อมที่ ชาวล้านนาเดิมอันมีความเชื่อในอำนาจลึกลับเหนือธรรมชาติ นำมาปรับเข้าสู่คติความเชื่อของ คนใน “รูปแบบของสัญลักษณ์” เพื่อผลทางพลังอำนาจช่วยเสริมพลังแก่ชีวิต เพราะบริเวณแอ่ง ในที่ราบลุ่มระหว่างเขาที่สำคัญ ๆ อันเป็นบริเวณที่ตั้งของชุมชนเมืองขนาดใหญ่ต่าง ๆ ของ ล้านนานั้น เป็นที่ราบลุ่มที่อุดมสมบูรณ์ในการประกอบกรการกสิกรรมเพื่อดำเนินชีวิต อีกทั้งลำน้ำ และทิวเขาอันทอดตัวขนานที่ราบลุ่มเหล่านั้น ส่วนใหญ่มีแนวแกนทอดยาวไปทางทิศเหนือและ ใต้ ฉะนั้นแนวแกนตามทิศทางเช่นนี้ย่อมบ่งบอกถึงความหมายอันเจริญงอกงาม และเปรียบ ดังเส้นสายธารที่หล่อเลี้ยงชีวิต นับได้ว่าเป็นแนวแกนที่สื่อความถึงการโอบอุ้ม และความอุดม สมบูรณ์นั่นเอง “ด้วยว่ารูปร่างของสิ่งใดที่อำนวยประโยชน์ต่อการคงอยู่ รูปแบบของสิ่งนั้นย่อม เป็นสัญลักษณ์ที่เป็นมงคลต่อการดำรงชีวิต” เหตุนี้การวางแนวแกนของเมืองหรือแนวแกนของ บ้านให้คล้อยไปตาม “แนวแกนสัญลักษณ์” นั้นก็เท่ากับว่าเป็นการวางเส้นแกนชีวิตให้ประสาน หรือคล้อยตามกับความอุดมสมบูรณ์ ผู้ที่อยู่อาศัยทั้งในบ้านและในเมืองย่อมประสบแต่ความสุข ตามจิตนาการที่คาดหวังไว้

นอกจาก "เส้นแกนหลัก เหนือ-ใต้" แล้ว ยังมีเส้นแกนสำคัญอีกเส้นแกนหนึ่งคือ "เส้นแกนตะวันออก-ตะวันตก" เป็นเส้นแกนใช้สำหรับวางผังวัดในพุทธศาสนาในล้านนา ซึ่งถือคติที่ว่า การตรัสรู้ของพระพุทธเจ้า นั้น พระองค์ประทับนั่งโดยผินพักตร์ไปทางทิศตะวันออกนั่นเอง ฉะนั้นการวางผังวิหาร โบสถ์และเจดีย์ จะวางอยู่ในแนวแกนนี้ โดยที่พระประธานภายในวิหารและโบสถ์ส่วนใหญ่จะหันหน้าสู่ทิศตะวันออกยังผลให้โบสถ์และวิหารต้องหันหน้าสู่ทิศตะวันออกตามไปด้วย ฉะนั้นจึงสรุปได้ว่า เส้นแกนสำหรับวางผังอาคาร วางผังรูปแบบเดิมของเมืองและวางผังอาคารศาสนาในล้านนาไทยนั้น มีสองคติคือ คติความเชื่อพื้นเมืองดั้งเดิม และคติความเชื่อทางพระพุทธศาสนาอันเป็นแนวความคิดที่นำมาจากภายนอก ซึ่งชาวล้านนายอมรับและนำมาใช้ทั้งสองคติ

อีกหนึ่งการที่สังคมล้านนาเรียกด้านสะกิดและด้านยาวของเมืองว่า "ชื่อเมือง" และ "แปเมือง" นั้น เห็นได้ว่าเป็นการนำเอาชื่อของส่วนประกอบบ้านมาเรียกใช้กับรูปร่างของเมือง ซึ่งเป็นสำนึกที่ถ่ายทอดแอบแฝงอยู่กับภาษาที่ใช้พูดต่อ ๆ กันมาในหมู่สมาชิกของสังคม ภาษาเหล่านี้ย่อมเป็นพยานหลักฐานอย่างหนึ่งที่บ่งชี้ให้ทราบถึงกระบวนการก่อตัวและวิวัฒนาการของชุมชนเกษตรกรรมล้านนาในระยะเริ่มแรกว่า "ชุมชนระดับหมู่บ้าน" ย่อมเกิดก่อน "ชุมชนเมือง" ครั้นสังคมล้านนาได้พัฒนากลไกทางอำนาจบริหารสูงขึ้น พร้อมกับที่กลุ่มผู้บริหารสามารถควบคุมระบบการผลิตไว้ในอำนาจได้แล้ว ชุมชนระดับเมืองกับชุมชนระดับหมู่บ้าน (ชนบท) จึงต้องเป็นองค์กรที่เกิดและดำเนินไปพร้อมกันทั้งเมืองและหมู่บ้าน (ชนบท) ต่างต้องพึ่งพาอาศัยกันและกัน ในเมื่อกลุ่มผู้นำชุมชนอันคุมระบบการปกครองไว้นั้นได้ให้ลูกหลานอันเป็นวงศ์วานของตนแบ่งไพร่พลโยกย้ายไปตั้งชุมชนขึ้นใหม่ เมื่อจำนวนประชากรมีปริมาณเพิ่มขึ้น ครั้นสังคมได้พัฒนาการมาถึงขั้นตอนนี้ก็เท่ากับว่า "กระบวนการสร้างบ้านแปงเมือง" ได้วิวัฒนาการสูงขึ้นมาอีกระดับหนึ่งเราจะเห็นกระบวนการ "สร้างบ้านแปงเมือง" แบบนี้ในตำนานและพงศาวดารล้านนาทั่วไป

ภายในบริเวณบ้านของคนล้านนา มักจะมีเนื้อที่ว่างเรียกว่า "ช่วงบ้าน" เป็นลานบ้านเอนกประสงค์ เป็นที่พักผ่อนภายนอกอาคาร และที่เล่นของเด็ก ๆ ช่วงบ้านนี้เจ้าของจะรักษาความสะอาดโดยการกวาดเก็บใบไม้และขยะอย่างเรียบร้อย หากบ้านใดปล่อยให้ช่วงสกปรก มักจะถูกตำหนิจากเพื่อนบ้านว่าเป็นคนขี้เกียจ นอกจากช่วงบ้านจะมีสวนครัวปลูกผักต่าง ๆ ไว้รับประทานตามฤดูกาล สวนครัวนี้จะล้อมด้วยไม้ไผ่สานเป็นตาตะแกรงถี่ ๆ กันสัตว์เลื้อยคลานไม่ให้ไปรบกวน รั้วชนิดนี้ภาษาพื้นเมืองเรียกว่า "ฮั่วฮั่ว"

รั้วบ้านของล้านนานิยมทำด้วยไม้ไผ่สานหากสานเป็นตาสี่เหลี่ยมเรียกว่า "รั้วตาแสง" หากสานขัดกันตามตั้งเรียกว่า "รั้วสลาบ" ตามข้างรั้วใกล้ๆ ประตูจะมีหิ้งหรือร้านน้ำตั้งไว้ให้คนดื่ม ชาวเหนือเรียกว่า "การให้ทานน้ำ" เพราะถือคติที่ว่า "ทานน้ำได้เป็นเศรษฐี ทานบุหรืเป็นสะต๋วย" (สะต๋วย-ผู้มั่งคั่ง)

ภายในบริเวณบ้านจะปลูกไม้ยืนต้น ตูรมครีมี แต่ละบ้านจะขุดบ่อน้ำไว้ใช้ดื่มกิน ใกล้เคียง ๆ กับบริเวณบ่อจะปลูกไม้พุ่มและไม้ดอกไว้เป็นแนวรอบ เพื่อใช้บังสายตาในเวลาอาบน้ำ โดยอาศัยน้ำจากที่อาบนั้นระบายเข้าสู่แปลงต้นไม้เป็นการให้น้ำไปในตัว นอกจากนี้ยังจะมี พืชผักคลุมดิน เช่น ต้นชะพลู สะระแหน่ ปลูกไว้เป็นหย่อม ๆ โดยรอบ บางบ้านจะทำห้อง อาบน้ำไว้ใกล้กับบ่อ เรียกว่า "ตอมน้ำ" เพื่อให้หญิงสาวใช้เป็นที่อาบน้ำอย่างมิดชิด ในสมัย ก่อนเมื่อโรงสียังมีน้อย บ้านแต่ละบ้านจะมีถังสำหรับเก็บข้าวไว้รับประทานกันแทบทุกบ้าน

คติสัญลักษณ์

เรือนล้านนาจะมีความหมายเชิงสัญลักษณ์ที่เนื่องในปรัมปราคติ (myth) และ พุทธศาสนาพื้นเมืองตั้งแต่ระดับสังคมหมู่บ้านจนถึงระดับครัวเรือน ในระดับครัวเรือนนั้นจะ ประกอบด้วยอาณาเขตอยู่สองเขต คือ บริเวณบ้านและตัวเรือน

1. บริเวณบ้าน

อาณาเขตพื้นที่บริเวณบ้านจะอยู่ที่ช่วงหรือลานบ้านหนึ่ง ๆ ซึ่งมีตัวเรือนเป็น ศูนย์กลาง ผู้ที่อาศัยอยู่ในช่วงและหรือเรือนเดียวกันทั้งหมด จะได้รับการปกป้องพิทักษ์จากผีปู่ย่าประจำตระกูลประจําบ้านนั้น หรือกล่าวโดยสรุปก็คือ ช่วง ๆ หนึ่งก็จะมีผีปู่ย่าประจำตระกูลดูแลอยู่ตลอดเวลา ผู้ที่จะ เข้ามาร่วมชายคากอยู่ในช่วงเดียวกันจึงต้องทำพิธีขออนุญาตจากผีก่อน การละเมิดจารีตประเพณีปฏิบัติใด ๆ ที่ผิดกับผี ผู้นั้นหรือบ้านนั้นก็จะมีเหตุเภทภัยอย่างแน่นอน ในทางตรงกันข้าม ถ้าประพฤติดังถูกต้องกับ ผี ผีก็จะอำนวยความสะดวกในการสืบทอดเผ่าพันธุ์ สุขภาพ อนามัย ตลอดจนถึงความเจริญงอกงามในการ ทำเกษตรกรรมอีกด้วย

2. ตัวเรือน

คติความเชื่อในส่วนของตัวเรือนจะมีองค์ประกอบอยู่สองส่วน คือ ส่วนหนึ่ง เป็นพิธีกรรม อาทิเช่นประเพณีการปลูกบ้านสร้างเรือน และอีกส่วนหนึ่งจะเป็นรูปสัญลักษณ์ โดยใช้ระเบียบการจัดพื้นที่ใช้งานทั้งในแนวนานกับห้วงมิติในรูปสัญลักษณ์ (image) รวมเป็น โครงใหญ่แล้วแยกเป็นเครื่องหมายต่าง ๆ ในรูปส่วนประกอบทางสถาปัตยกรรม ในตำแหน่งที่จะ กรอบคลุมความหมายต่อพื้นที่และหรือห้วงมิตินั้น

คติความหมายในเรือนล้านนาโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรือนแบบวัฒนธรรมระดับ สูงอันได้แก่เรือนกาแลนั้น นักวิชาการได้ให้แนวกว้างๆ ไว้สองแนว แนวหนึ่งจะเป็นปรัมปราคติ พื้นเมืองที่ว่าตั้งใจออกแบบเรือนให้เหมือนควายตัวใหญ่

ส่วนประกอบต่างๆซึ่งเป็นเครื่องหมายส่วนหนึ่งของภาพลักษณ์รวมของเรือน ล้านนานั้น จะเริ่มแต่ในส่วนที่เป็นองค์ประกอบอันเป็นโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมแรกสุด จนถึงในส่วนที่เป็นองค์ประกอบที่ได้พัฒนาต่อเนื่องมาอย่างซับซ้อน

2.1 เสา คติความเชื่อที่เก่าแก่ที่สุดของมนุษยชาติในระยะแรกเริ่มขึ้นมาจนถึง ระดับอารยะแล้ว ดินกับเสาจะเป็นแกนของคติสัญลักษณ์ในระดับสูงมาตลอด ในตัวเรือนก็เช่น

กันเสาเรือนจะเป็นสัญลักษณ์เบื้องต้นที่สำคัญที่สุดของตัวเรือน ในเรือนหนึ่งๆจะมีเสาหลักที่สำคัญอยู่ 2 เสา คือเสามงคุดและเสานาง เสาทั้งคู่จะต้องตั้งอยู่ห้องนอนหลัก ในหลุมเสาทั้งสองตลอดจนถึงหลุมอื่นๆจะใส่ของมีค่าและพืชพันธุ์ (ใบและดอก) ที่เป็นความหมายของความเจริญงอกงามถาวรไว้ในหลุมเสาทุกต้น

2.2 กาแล เป็นองค์ประกอบในตำแหน่งยอดจั่วเรือน เป็นตัวไม้ไขว้ทแยงรูปกากบาท ที่แปลงมาจากเขาคายที่นำมาเสียบที่ยอดจั่วเรือนในสมัยบรรพกาลเพื่อความเป็นสิริมงคล แก้อาถรรพ์ตามคติไสยศาสตร์ และโดยที่องค์ประกอบนี้จะเป็นส่วนที่ช่วยเชิดชูให้อาคารมีความสง่างาม มีศักดิ์ศรีตามแนวสุนทรียภาพทางสถาปัตยกรรม จึงได้สลักลงลายแบบไหลสู่ฟ้า พรวิ้งามต่อ ๆ กันมา

2.3 ห้ายนต์ เป็นแผ่นไม้สลักลายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ติดอยู่เหนือประตูทางเข้าห้องนอน ที่สำคัญในเรือนไม้และเรือนกาแล การสลักลายอย่างวิจิตรบรรจงตลอดจนตำแหน่งที่ตั้งดังกล่าวย่อมแสดงถึงความสำคัญขององค์ประกอบชิ้นนี้อย่างแน่นอนถ้าแปลตามตัวอักษร คำว่า “ห้า” ก็คืออวัยวะเพศชายในภาษาพื้นเมือง ยนต์ ก็คือยันต์ในวัฒนธรรมสายอินเดีย ซึ่งหมายถึงเครื่องหมายหรือภาพลายเรขาคณิตของสัญลักษณ์ ฉะนั้นห้ายนต์ ก็คือ ยันต์ของอวัยวะเพศชาย ในตำแหน่งเดียวกันที่เข้าใจว่าเป็นอวัยวะเพศของความตัวผู้ อันหมายถึงการสืบเผ่าพันธุ์ ความเจริญงอกงามอุดมสมบูรณ์ของครอบครัวและวงศ์ตระกูล

2.4 หลังคา หลังคาเป็นส่วนที่คลุมพื้นที่สำคัญของตัวเรือน ประหนึ่งแผ่นฟ้าคลุมพื้นที่เบื้องล่างมีการศึกษาถึงความหมายทางสัญลักษณ์ของหลังคาน้อย

2.5 การผายออกของฝาเรือนกาแลก่อนหน้านี้มีการตีความอยู่บ้างว่าการผายออกของฝาไม้ในเรือนกาแลนั้น เป็นคติอุปมาอุปไมยที่พาสถาปัตยศาสตร์ล้านนาสร้างให้เรือนล้านนาเป็นภาพลักษณ์ของโลงศพ แต่ในขณะเดียวกันสิ่งที่เป็นมงคลทั้งหลาย อาทิเช่น ตูพระธรรมของล้านนา ก็เป็นหีบทรงป้านผายออกเช่นกัน ซึ่งมีใช้ตรรกที่น่าเชื่อถืออย่างจริงจัง

ถ้ายึดภาพลักษณ์แต่ต้นว่า เรือน เป็น คาย และการออกแบบทางสถาปัตยกรรมจริงๆ นั้นก็คือ การกระบวนทางวัฒนธรรมที่สร้างรูปสัญลักษณ์ของยุคสมัย การผายออกของผนังเรือนก็คือการสร้างรูปลักษณ์เป็นลำตัวแบบรูปประติมากรรมของควายนั่นเอง และโดยหลักการช่างทางสถาปัตยกรรม จึงได้พัฒนาเป็นหลักเทคนิควิชาขั้นสูงของการช่างไม้ล้านนาไปอีกโฉดหนึ่งด้วย

2.6 หิ้งบูชา เติมที่เดียวหิ้งบูชาในเรือนล้านนา จะเป็นหิ้งประดิษฐานดวงวิญญาณของบรรพบุรุษคือ ผีปู่ย่า ผีป้าย่าไม่เพียงแต่ปกป้องคุ้มครองสมาชิกของครอบครัวภายในช่วงบ้านเดียวกันเท่านั้น แต่จะเป็นองค์ประกอบสำคัญในการรับสมาชิกใหม่ที่จะเข้ามาอยู่เป็นเครือญาติในสายตระกูลเดียวกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่จะเข้ามาเป็นเขยของครอบครัวเป็นต้น

อย่างไรก็ดี ในช่วงเวลาประมาณห้าหกสิบปีที่ผ่านมาหิ้งผีปู่ย่าก็ได้แปรสภาพมาเป็นหิ้งพระไป ด้วย ซึ่งแต่เดิมพระจะอยู่เฉพาะในวัดเท่านั้น อย่างไรก็ตาม ไม่ว่าจะเป็น หิ้งผีหรือหิ้งพระก็ตาม ก็ล้วนแต่เป็นลักษณะขึงเรือนซ้อนเรือนทั้งในลักษณะของการใช้พื้นที่หรือคติสัญลักษณ์เช่นกัน

กล่าวโดยสรุปในเรื่องเรือนล้านนาไทยนั้นมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวที่อาจพอเขียนเป็นรายการย่อ ๆ ได้ดังต่อไปนี้

1. มี "เต็น" หรือระเบียบอยู่ด้านจั่วตอนหน้าของเรือน และมีนอกชานตั้งอยู่ทางด้านจั่วตอนหน้าและตอนหลังเรือน
2. ที่นอกชานมี "ร้านน้ำ" สำหรับตั้งหม้อน้ำดื่ม
3. ที่ "เต็น" มีหิ้งบูชาพระพุทธรูป
4. มี "ห้ายนต์" ติดอยู่เหนือประตูห้องนอนสำหรับป้องกันภัยอันตรายต่าง ๆ
5. ในห้องนอนรวมมีหิ้ง "ผีปู่ย่า" คือผีบรรพบุรุษ แต่บางแห่งก็ตั้งเป็นศาลเล็กๆ ไว้ในบริเวณบ้าน
6. ตัวเรือนมักจะสร้างเป็นเรือนแฝด เรียกกันว่า "สองหลังร่วมพื้น"
7. ฝาข้างเรือนตอนล่างเอนเข้าข้างใน ตอนบนเอนออกนอกตัวเรือนมิได้ทำฝาดังฉากกับพื้นและเสาเรือน
8. มีบ้านลมไขว้กันอยู่บนเหนือจั่วหลังคา เรียกว่า "กาแล"
9. ครั้วที่ใช้ทำอาหาร แยกออกมาต่างหากจากตัวเรือนหรืออยู่กระเบื้องหลังหากเป็นเรือนเครื่องผูก
10. ได้ถุนเรือนสูง พอสำหรับเก็บเครื่องมือเครื่องใช้ในการเกษตร บางทีจะตั้งหูกทอผ้า มีเขื่อนั้นก็ยกเป็นร้านเดี่ยวๆ ใช้เป็นที่นั่งสำหรับรับแขกหรือนั่งเล่นในฤดูร้อนซึ่งอยู่ได้ถุนสบายกว่าอยู่บนเรือน (ไกรศรี มิยมานเหมินท์ 2520)

วัดและเจดีย์

ในดินแดนล้านนานั้นเป็นอีกดินแดนหนึ่งที่มีความเลื่อมใสต่อพุทธศาสนาเป็นอย่างยิ่งจะเห็นได้จากการสร้างถาวรวัตถุไว้มากมาย โดยเฉพาะวัดนั้นเฉพาะในตัวเมืองเชียงใหม่ก็พบว่ามีอยู่นับร้อยแห่งทั้งที่ยังเป็นวัดที่มีพระสงฆ์จำพรรษาอยู่จนถึงปัจจุบันและที่เป็นวัดร้างก็มีอยู่อีกไม่น้อย หากได้เดินทางเที่ยวชมตัวเมืองเชียงใหม่ก็จะพบทั้งวัดที่สวยงามและมีรูปแบบต่างกันไปตามที่ได้รับอิทธิพลมา เช่น วัดป่าเป้านั้นได้รับรูปแบบจากพม่า ก็จะมีลักษณะของสิ่งก่อสร้างตามรูปแบบพม่า แต่ถ้าเป็นวัดเจดีย์หลวง หรือวัดพระสิงห์ก็จะมีลักษณะรูปแบบของช่างเชียงใหม่ วัดเจดีย์ยอดก็มีลักษณะรูปแบบของสิ่งก่อสร้างที่ได้รับรูปแบบจากลำพูน เป็นต้น และอาจพบเห็นเจดีย์ร้างอยู่ทั่วไปในรูปแบบต่างๆ สำหรับวัดที่มี

ลักษณะของสถาปัตยกรรมที่สวยงามนั้นมียุหลายวัดและมีความแตกต่างตามสกุลช่าง เช่น ในรูปแบบของประติมากรรมวัดพระสิงห์ จะเป็นตัวอย่างหนึ่งที่มีงานแบบช่างเชียงใหม่มากเพราะลักษณะการวางรูปทรงและการใช้ส่วนตกแต่งเป็นแบบช่างเชียงใหม่ คือ วางทรวดทรงแบบตัวอ่อน นิยมทรงหลังคาแอ่นโค้ง หน้าบันวิหารเป็นแบบจัดช่องบรรจุลายตกแต่ง เป็นแบบลายธรรมชาติและก้านคด ซึ่งต่างกับช่างลำปางซึ่งนิยมทรงแข็ง ใช้ระนาบหลังคาแนวหนักแน่น เป็นการจัดรูปแบบทรงเรขาคณิตเป็นกลุ่มก้อน แม้ว่าการลดชั้นหลังคาจะเป็นแบบเดียวกัน แต่การจัดจังหวะช่องไฟจะวางแนวบันลุ่มเป็นเส้นเกือบตรง หรือเส้นตรงแนวหลังคา ตัดขาดระหว่างชั้นบนกับชั้นล่าง ตรงช่องแผงแล เช่น วิหารน้ำแต้ม และวิหารพระพุทธในวัดพระธาตุลำปางหลวง ลายประกอบเบ็ดเตล็ดก็แตกต่างกัน ช่างสกุลลำปางนิยมใช้ลายใหญ่เส้นหนัก และใช้ไม้ขนาดใหญ่แกะเป็นบางแผงแล ลายทรงเรขาคณิต และลูกฟักหน้าบันเกลี้ยงๆ ไม่ค่อยมีลวดลายมากเป็นแบบเรียบๆ เช่น หน้าบันวิหารวัดป่าสัก อำเภอดอยหล่อ การใช้ส่วนประกอบตกแต่งที่แตกต่างกันได้เป็นเพราะความนิยมในหมู่ส่า (ช่าง) ไม่เหมือนกัน (สามารถ สิริเวชพันธ์ 2529) สำหรับในการวิจัยนี้จะกล่าวถึงสิ่งก่อสร้างที่วัดพระธาตุลำปางหลวงซึ่งมีความโดดเด่นของสกุลช่างลำปางที่ชัดเจนดังนี้

วิหารน้ำแต้ม

สถาปัตยกรรมล้านนา อันทรงคุณค่าที่มีอายุล่วงเลยมาถึง 480 กว่าปีแห่งวัดพระธาตุลำปางหลวง อาคารแห่งนี้คือวิหารต้นแบบที่ยังคงเหลืออยู่ เป็นเพชรแห่งล้านนา ซึ่งทรงไว้ตามสถาปัตยกรรมดั้งเดิม ปัจจุบันนี้หาได้ยากยิ่งที่รักษาสภาพแวดล้อมและยังทรงคุณค่าอยู่เหมือนเดิมมากที่สุดด้วยแรงศรัทธาและการเห็นคุณค่าของพุทธศาสนิกชนสมควรที่จะไปดูและชมเพื่อประดับปัญญาและความรู้

วิหารน้ำแต้มเป็นสถาปัตยกรรมแบบลำปางดั้งเดิมซึ่งเป็นแบบอย่างสกุลช่างล้านนาเป็นวิหารโล่งซึ่งสร้างพร้อมกับวิหารหลวง หลังจากการบูรณะองค์พระธาตุลำปางหลวงแล้ว เมื่อ พ.ศ.2039 คำว่า “น้ำแต้ม” ภาษาไทยภาคเหนือแปลว่า ภาพเขียน ดังนั้นวิหารน้ำแต้มคือวิหารซึ่งมีภาพเขียน

จากผังบริเวณรวมของพระธาตุลำปางหลวง จะเห็นว่าแบบฉบับการวางผัง คือ การยึดองค์พระธาตุเป็นแกนกลางของผังบริเวณด้านหน้า คือ วิหารหลวง เป็นแนวแกนด้านทิศตะวันออก ด้านทิศใต้คือวิหารพระพุทธ เป็นสถาปัตยกรรมแบบปิด คือเป็นวิหารปิดทึบทั้งสี่ด้าน มีหน้าต่าง ประคูด ตามแบบแผนสถาปัตยกรรมล้านนา (วิวัฒน์ เตมียพันธ์ 2537) วิหารด้านเหนือแต่เดิม คือ วิหารน้ำแต้ม เป็นวิหารโถงหรือวิหารแบบเปิด ผนังทุกด้านเปิดโล่ง ยกเว้นด้านหลังซึ่งเป็นที่ตั้งองค์พระประธาน การจัดแผนผังวิหารเป็นไปตามแบบฉบับวิหารโถงล้านนา ดังนี้

ประโยชน์ใช้สอยและการประสานกันของรูปแบบ

การใช้พื้นที่ของวิหารแบ่งเป็นส่วนใหญ่ ๆ สองตอน คือ

บริเวณที่ตั้งฐานชุกชี ขององค์พระประธานและอัครสาวก เป็นบริเวณที่อยู่ด้านในสุดของวิหาร ส่วนหลังกินพื้นที่หนึ่งช่วงเสาประมาณ 30 เปอร์เซนต์ของพื้นที่ทั้งหมด เป็นส่วนผนังที่ปิดประโยชน์ใช้สอย สำหรับตั้งฐานชุกชี และแท่นบูชาสักการะกับส่วนตกแต่งด้านหลังทั้งหมด พื้นที่ส่วนนี้จะเป็นส่วนขัดจูงและเชื่อมโยงกับส่วนหน้าซึ่งเป็นที่ทำสังฆกรรมและส่วนฆราวาส

บริเวณส่วนที่ทำสังฆกรรมและส่วนของฆราวาส เป็นส่วนตอนหน้าสุดและช่วงกลางของพื้นที่ทั้งหมด มีอยู่ประมาณ 70 เปอร์เซนต์ เป็นลานโล่งโปร่งตลอดสามารถมองเห็นได้ทั่ว สะดวกในการประกอบพิธีกรรมต่าง ๆ

แผนผังพื้น ลักษณะการวางผังหันด้านหน้าพระประธานไปทางทิศตะวันออก ตัววิหารตั้งอยู่ทิศเหนือองค์พระธาตุ ผังพื้นทุกด้านเปิดโล่ง ยกเว้นส่วนซึ่งเป็นที่ตั้งฐานชุกชี องค์พระประธานบริเวณส่วนนี้ทั้งสามด้านจะตันทึบ เป็นส่วนเดียวที่ต้องการเน้น มุมมองจากด้านหน้าเพื่อจูงสายตาสู่จุดองค์พระประธานซึ่งต้องการเน้นเป็นจุดเด่น จึงต้องให้ผนังด้านหลังเป็นส่วนที่ทึบบังคับให้แสงส่องเฉพาะด้านหน้า มีภาพเขียนสีทองเป็นฉากหลังเพื่อเน้นองค์พระประธาน

รูปเขียนสีทองด้านหลังองค์พระประธาน เป็นพุทธลักษณะทั้งดงาม ประทับยืนจัดอยู่กลางภาพ มีต้นไม้แห่งชีวิตเป็นส่วนประกอบซึ่งแสดงความร่มเย็นและความร่มเย็นของสรรพสัตว์บนโลก ที่มีศรัทธาต่อพระธรรม ตอนบนของภาพเป็นดวงตะวันแสดงกาลเวลาและความรุ่งเรืองของเหล่าวิหคที่ไต่บินไปมาองค์พระประธาน เป็นพระพุทธรูปสัมฤทธิ์หล่อมาจากเมืองลำปาง เมื่อหล่อเสร็จแล้วขลอมาตามแม่น้ำวังขึ้นประดิษฐานที่วิหารนี้เมื่อปี พ.ศ.2044 โดยนางเมืองหาญสิทธิ์ สมัยเจ้าหาญ สิทธิ์ ซึ่งตรงกับสมัยพระเมืองแก้วครองนครเชียงใหม่ พ.ศ.2019-2069

รูปด้านต่าง ๆ ของวิหาร ด้านหน้าเป็นวิหารเปิดโล่ง ด้านข้างทั้งสองด้านเปิดโล่งเช่นเดียวกัน ยกเว้นด้านหลังหนึ่งช่วงเสาปิดทึบเป็นส่วนตัน ซึ่งเป็นฐานชุกชี ผนังอิฐก่อปูนระดับ 1.65 เมตร ตามสัดส่วนคนพอดีเดินก้มเล็กน้อย จึงจะลอดเข้ามาเขตในวิหารได้ความสัมพันธ์ของรูปด้าน ส่วนที่เป็นผนังไม้และผนังก่ออิฐ กับส่วนเปิดโล่งมีความต่อเนื่องในรูปอากาศอย่างสวยงามเหมาะสมยิ่ง เส้นที่เว้นจะเป็นแนวต่อเนื่องของผนังที่ให้ความงามและहारไหลต่อเนื่องของ ไม้มีที่สิ้นสุด ผนังไม้ตอนบนภายในคือรูปเขียนด้วยยางไม้และถ่านดำโดยตลอด รอบวิหารโล่งนี้เป็นเรื่องราวต่าง ๆ ของชีวิตผู้คนในสมัยนั้น ภาพเขียนต่าง ๆ เป็นเรื่องจามเทวีวงศ์ และพุทธประวัติ

ด้านหลังของวิหาร เป็นผนังก่ออิฐปิดทึบเต็มแผ่นสูงถึงระดับช่อ ส่วนบนเป็นโครงหลังคาไม้มีลูกฟักปิดทึบช่วงตั้งแต่ช่อถึงอกไก่โดยตลอด ลักษณะเช่นนี้เป็นโครงสร้างเฉพาะแบบของสถาปัตยกรรมล้านนา ซึ่งมีเฉพาะวิหารโถงแบบนี้

โครงสร้างของอาคาร โดยทั่วไปเป็นโครงสร้างแบบเสารับน้ำหนัก เฉพาะด้านหน้าและบริเวณส่วนหน้าทั้งหมด บริเวณส่วนหลังเป็นแบบกำแพงรับน้ำหนัก ก่อด้วยอิฐเมืองหรืออิฐที่ทำเองในบริเวณนั้น ซึ่งมีลักษณะก้อนใหญ่หนา ฐานรากลาดผายออกและก่อตั้งเป็นแนวหนากว่าอิฐหนึ่งเป็นเท่าตัว ผังลึกลงไปใต้ดินประมาณถึง 100 เซนติเมตร ตามมาตรฐานคอกและคืบ ซึ่งนิยมกันในยุคนั้น

ดินฐานราก ลักษณะของดินเดิมเป็นดินแข็งหรือดินดานซึ่งแข็งแรง น้ำซึมได้ยาก ดังนั้นจึงเหมาะในการรับน้ำหนักอาคารได้สูง แข็งแรงมั่นคง และทำให้อาคารไม่ทรุดตัวลงได้ง่าย

โครงสร้างส่วนบนด้านข้างของวิหาร เป็นผนังลูกฟักไม้สักกรอบ ลูกฟักใช้ไม้หนาวางเป็นเส้นในแนวตั้งและแนวนอน สลับกันตามจังหวะการรับแรงและการจัดช่องจังหวะให้แสงตัวพอดีกับช่วงเสา ขณะเดียวกันจึงเกิดความงามแบบหนึ่ง ซึ่งเกิดจากการใช้วัสดุได้พอดีกับการวางโครงสร้างด้านข้างทั้งสองด้าน ด้านหน้าหน้าบรรณเป็นลูกฟักไม้สักหนา $\frac{1}{2}$ นิ้ว ถึง $\frac{3}{4}$ นิ้ว กรอบลูกฟักไม้สัก $1\frac{1}{4}$ นิ้ว ถึง $1\frac{1}{2}$ นิ้ว ฐาน 3-4 นิ้ว เดินเส้นสลับแนวแบบฝาปก แต่จัดจังหวะให้แสงตัวสัมพันธ์กับไม้อัดเสื่อซึ่งวางรับกลอนและระแนงกระเบื้องต่าง ๆ

โครงหลังคาส่วนบนที่รับแรงหัวเสาบริเวณช่อและอัดเสื่อรวมทั้งตัวยึดคอสอง มีชื่อเรียกเป็นพิเศษว่า “ม้าต่างใหม่” (ศักดิ์ รัตน2512) ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวโครงจั่วของหลังคาส่วนกลาง อาคารประกอบด้วยตัวยึดทั้งแนวตั้งและนอน ตัวตั้งส่วนที่เป็นตุ๊กตาและตัวนอนที่เป็นแนวยึดจะมาพบกันที่ส่วนมุม ทำหน้าที่เป็นตัวรับแปหัวเสาและแปลาน ถ้าจะเรียกภาษาแบบช่วงเดียวกันคงเรียก แปหัวเส่ว่า “อัดเสื่อ” และแปว่า “สะพานรับกลอน” ที่เป็นเช่นนี้เพราะโครงสร้างหลังคาสถาปัตยกรรมแบบดั้งเดิมของล้านนานั้นไม่มีจันทันมาแต่ไหนแต่ไร จะมีการถ่ายทอดน้ำหนักก็แต่จากกระเบื้องถายนํ้าหนักให้ระแนง จากกระแนงถายนํ้าหนักให้แปลานและแปหัวเสา เมื่อวิเคราะห์ดูจะเห็นว่าทั้งแปลาน ออกไก่ และแปหัวเสา รับน้ำหนักเป็นโครงจั่วรูปสามเหลี่ยมที่หนักมาก บรรทุกน้ำหนักแบบหลังม้า คือตอนบนออกไก่อรับจุดเดียว แต่ส่วนโคนรับมากเป็นจุดที่สอง มีเสามาแบกรับน้ำหนักที่ตัวช่อและมีน้ำหนักห้อยที่ข้าง ๆ อีกสองข้าง แบบน้ำหนักบรรทุกหลังม้าคือส่วนซึ่งเป็นช่องคอสอง เพราะชื่อยื่นเลยออกมานอกเสา และปลายช่อทั้งสองข้างรับแปหัวเสาและคอสองลูกฟักที่กรุเป็นช่อง ๆ บางตอนมีรูปเขียน เฉพาะอย่างยิ่งดินล่าง ๆ ทั้งหมดจะเป็นรูปเขียนแสดงชีวิตเรื่องราวต่าง ๆ ของผู้คนและสังคมในสมัยนั้น ๆ คือ ตั้งแต่สมัยเจ้าหาญสิทธิ์ถึง ลงมาจนถึงสมัยพระนางคำโสม ลักษณะพิธีกรรมต่าง ๆ ที่ปรากฏในรูปแสดงความเป็นไปของผู้คนและเป็นการบันทึกเรื่องราวด้วยถ่านและยางไม้ หรือสีธรรมชาติที่ได้ นับเป็นความงามและความบันเทิงใจของศิลปินที่มีส่วนร่วมในการประกอบงานให้มีความสมบูรณ์ในทุก ๆ ด้าน และมีบรรยากาศแบบสถาปัตยกรรมล้ำปางโดยแท้จริง

ส่วนต่าง ๆ ของหลังคา ส่วนลดของหลังคา ด้านหน้าสามชั้นและด้านหลังลดสองชั้น ซึ่งเป็นไปตามแบบอย่างของสถาปัตยกรรมล้านนาที่ต้องการเน้นความสำคัญด้านหน้าให้

เด่นชัดและมีความจงใจกว่า เป็นการแสดงให้เห็นทราบว่า ด้านที่เห็นทิศตะวันออกนั้น คือ ส่วนหน้าของอาคารซึ่งต่างกับสถาปัตยกรรมภาคกลางที่จัดจังหวะลดชั้นหน้าและหลังเท่า ๆ กัน

การจัดระบบโครงสร้าง ทั้งหมดเป็นแบบเสาและคาน โครงสร้างส่วนบนทั้งหมดเป็นไม้ล้วน วางทอดตัวรับกันเป็นชั้น ๆ เพื่อเสริมความมั่นคงให้กับอาคาร

ทรวดทรง หลังคาที่พอดีกับสัดส่วนของคน ระยะเวลาสูงต่ำต่าง ๆ ที่กำหนดจากความคิดของผู้สร้างใช้สัดส่วนคนเป็นตัวกำหนดทรวดทรงของอาคาร ดังนั้น ขนาดวิหารจึงเล็กกระทัดรัดมีความสัมพันธ์กลมกลืนกัน ระหว่างด้านหน้า ด้านข้าง และ SOLID ที่ด้านหลัง

ความเอียงลาดและชั้นลดของหลังคาชั้นต่าง ๆ ที่ลดลงมาทีละชั้น ๆ ทั้งด้านหน้าและด้านหลัง เพื่อการเน้นหรือจังหวะของการจัดรูปทรงเพื่อความสวยงามต่าง ๆ เหล่านี้เป็นสูตรของการจัดรูปทรงช่างสกุลลำปางหรือช่างล้านนา อีกรูปแบบหนึ่ง ความสำคัญของชั้นลดหลังคา คือการบ่งบอกลักษณะด้านต่าง ๆ ที่เป็นส่วนเน้นในการจัดและส่วนคล้อยตามด้านหน้า วิธีการต่าง ๆ เหล่านี้ช่างลำปางมีความคุ้นเคยกับสัดส่วนได้ดีเป็นที่เชื่อได้ว่าวิหารหลวงและวิหารน้ำแต้ม ได้ถูกสร้างขึ้นมาในเวลาเดียวกันหรือไล่เรียงกัน ในช่วงเวลาเหล่านี้ได้มีวิหารเปิดที่สร้างขึ้นในสมัยเดียวกันอีกหลายหลังในบริเวณหมู่บ้านลำปางหลวงและลำปางกลาง ฯลฯ ขนาดวิหารแตกต่างกันตามกำลังศรัทธา เหตุการณ์และสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ เช่น วิหารหลวงวัดท่าช้าง วัดไหล่หิน วัดท่าผา วัดปงยางคก ฯลฯ รูปทรงและการจัดจึงเป็นที่เจตนาทั้งในจังหวัดลำปางและเชียงใหม่ ส่วนผสมของปูนก่อ ฉาบ และปูนลาดพื้น วัสดุก่อสร้างเท่าที่หาได้ในท้องถิ่นกับฝีมือช่างผู้สร้างงานในขณะนั้น และจากบันทึกเก่าที่พอจะค้นคว้าได้ จากพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติวัดพระธาตุลำปางหลวง

วัสดุก่อสร้างมี 4 อย่างใหญ่ ๆ คือ ปูนขาว ดินจี้ น้ำอ้อย และหนังสัตว์ โดยเอาทำหน้าที่ต่างกัน ดินจี้ คือ อิฐก่อพื้นเมืองเผาและทำขึ้นเองจากดินในท้องถิ่น เพราะจากการสำรวจพบว่าดินที่นำมาทำอิฐและเซรามิคของนครลำปางเป็นดินที่มีคุณภาพดีที่สุดในภาคเหนือ คงจะเป็นด้วยเหตุนี้ประการหนึ่งที่ช่วยต่ออายุงานสถาปัตยกรรมล้านนาได้จนกระทั่งทุกวันนี้ การเผาและกรรมวิธีการผลิตอิฐในสมัยนั้นเป็นไปอย่างดีและมีคุณภาพ จะเห็นว่าบางส่วนที่มีแนวกระเทาะ เช่น บริเวณกำแพงของวิหารคด หรือศาลาบาตรด้านหน้าตอนล่างของวัดพระธาตุลำปางหลวง มีแนวแตกเซาะลึกของอิฐที่มีเผาไม่สุกเท่า ๆ กันเกือบทุกก้อน ปูนขาว น้ำอ้อย และหนังสัตว์ที่นำมาทำเป็นปูนฉาบและปูนก่อ โดยแยกสัดส่วนและวิธีการผสม สำหรับใช้งานใช้ปูนขาวหมักกับน้ำอ้อยจนได้ที่ประมาณ 7-10 วัน แล้วผสมหนังสัตว์ลงไปเล็กน้อย ในส่วนผสมพอประมาณ ทิ้งไว้จนสัดส่วนผสมของปูนขาว น้ำอ้อย กาวหนังสัตว์แห้งตัวเข้ากันดีประมาณ 10-15 วัน จึงจะนำมาทำเป็นปูนก่อใช้เป็นตัวประสานแผ่นอิฐเข้าด้วยกัน ปูนฉาบนั่นก็ทำด้วยวิธีการเช่นเดียวกัน แต่มีการกรองปูนขาวป็นผงละเอียดด้วยผ้ากรองแล้วจึงนำไปหมักกับกาวหนังสัตว์ เติมน้ำลงไปเป็นตัวเชื่อมให้มีความเหนียวและซึม

ชั้นเท่าที่ต้องการ เพื่อทำเป็นปูนฉาบธรรมดา น้ำอ้อยนั้นใช้เป็นตัวเติมผสมช่วย สัดส่วนระหว่างน้ำกับกาวยาหน้ำให้มีปริมาณมากขึ้น เพราะเหตุที่หาได้ง่าย สะดวกในการใช้งาน วิธีการของช่างโบราณนั้นเมื่อฉาบปูนเสร็จจะต้องทำผิวหน้าให้เรียบสะอาดด้วยปูนขาว โดยใช้ปูนขาวผสมกาวยาหน้ำสัตว์ทาแทนสี ดังนั้น สีและผนังสีขาวจึงติดกับสีไม่อย่างชัดเจน และเป็นความงามอีกแบบหนึ่งที่เกิดขึ้นด้วยความจำเป็น (ท่านพระครูปัญญาศีลวิมล เจ้าคณะอำเภอกะลาให้ความเห็นประกอบลักษณะโครงสร้าง)

ปูนปั้น ซึ่งเป็นส่วนตกแต่ง เช่น ปูนปั้นลายสิงห์ที่ฐานล่างของส่วนชุกชี ด้านหน้าวิหาร ในภาษาของช่างลำปางและล้านนาเรียกว่า “สตาย” (อาจารย์โสภาส วัลลิภากร แห่งสำนักงานอุไร แอนด์ซันอาคิเตค ที่ปรึกษากิจการมหารัณนาฯ บัณฑิตยสถานฯ ให้ความเห็นประกอบเรื่องเชรามิคของวัดพระธาตุลำปางหลวง) ทำจากปูนขาวบดจนละเอียดเป็นผงผสมกับน้ำมันงาเล็กน้อย กวนให้เข้ากันถ้วนทั่วแล้วหมักทิ้งไว้จนมีความหนืดตัว แล้วนำมาคลุกเคล้าปั้นเป็นก้อนหรือพอยอดได้เป็นรูปผลดลายต่าง ๆ ตามที่ช่างต้องการ จากนั้นจึงใช้เครื่องมือตกแต่งประกอบให้สวยงาม โดยทำในขณะที่ปูนยังไม่แข็งตัว เช่น ปูนปั้นลายแข้งสิงห์

ส่วนตกแต่งที่ทำด้วยเชรามิค วิหารน้ำแต้มนับเป็นวิหารล้านนาในยุคแรก ๆ ที่ใช้เชรามิครูปสัตว์ต่าง ๆ เป็นตัวตกแต่งประกอบงานสถาปัตยกรรม เช่น ตัวนกยูงที่อยู่บนหลังคาด้านหน้าระหว่างแผงแลกับคอสอง และรูปนกเขาที่อยู่บนสันหลังคาหรือสิงห์ตัวเล็ก ๆ ที่อยู่บนหัวเสาด้านหน้าของวิหารทั้งหมดล้วนทำด้วยเชรามิคพื้นเมือง และนับเป็นงานตกแต่งที่มีคุณค่ามาก เป็นที่น่าเสียดายที่บางส่วนได้หลุดร่วงลงมา และไม่ได้มีการซ่อมแซมให้ดีเหมือนเดิม หลักฐานต่าง ๆ จึงไม่ครบเท่าที่ควร ส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น ซ่อฟ้า ปูนปั้นที่อยู่บนสันหลังคาเป็นแบบอย่างเฉพาะของลำปาง เพราะการออกแบบและใช้รูปทรงที่มีความหนักแน่นงดงามเป็นเรื่องราวเดียวกับวิหาร ซึ่งมีเฉพาะวิหารน้ำแต้ม และพระอุโบสถที่อยู่ด้านทิศใต้ของวัดเท่านั้นที่ยังคงเหลือตกทอดให้เห็นเป็นพยานถึงความสามารถของช่างสกุลลำปาง นับเป็นโชคดีที่ยังไม่ถูบบูรณะแปรรูปจากเดิม ส่วนตกแต่งต่าง ๆ เหล่านี้แม้จะเป็นส่วนเล็กน้อย แต่ก็นับว่าเป็นส่วนสำคัญที่แสดงให้เห็นฝีมือและการตกแต่งแบบลำปางโดยแท้จริง

ลายประดับตกแต่งหูก้าง เป็นลายแกะไม้รูปนาคา ตรงกับความเชื่อดั้งเดิมของชาวล้านนาที่ว่ามิ่งหูก้าง นาคา และพญาหงษ์ มาพิทักษ์รักษาวิหาร อันจะทำให้พุทธศาสนาได้ดำรงคงอยู่ล่วงมาจนปัจจุบันเพราะสัตว์ต่าง ๆ เหล่านี้มีในมหาเวสสันดรชาดก เป็นสัตว์ในหิมพานต์ มีตะบะเฉอะแลอำนาจที่จะพิทักษ์รักษาและเป็นบริวารของพระพุทธองค์ ความเชื่อส่วนนี้ได้กลายรูปมาเป็นตัวจริงในลายแกะไม้ที่หูก้างและปูนปั้นบันไดนาค และสิงห์ด้านหน้าวิหารพระธาตุ ดังที่เห็นอยู่ในขณะนี้ เป็นความงามที่เกิดจากแรงบันดาลใจและความเชื่อในพุทธศาสนาผสมกับฝีมือช่างเป็นองค์ประกอบในการสร้างงาน ซึ่งแสดงความสามารถในการประกอบรูปทรงการแกะสลักลวดลายที่ใช้ประกอบการแกะและลายฉลุโปร่ง ซึ่งแสดงการประสานกันในรูปแบบและประโยชน์ใช้สอย

ช่วยให้ผู้ชมมีความงามเด่นชัด ด้านโครงสร้างในรูปจะเห็นว่าตัวรายและไม่รับเต้าเป็นส่วนรับน้ำหนักจากหลังคา ถ่ายลงเสาโดยตรง ตัวหูช้างเป็นส่วนตกแต่งประกอบที่เจาะฝังลึกในเสาเป็นตัวลดช่องว่างส่วนชายคา และเพิ่มให้เต็มในส่วนที่จะหายไปของอาคาร

บทสรุป วิหารน้ำแต้มเป็นวิหารโถงที่มีองค์ประกอบและประโยชน์ใช้สอยทางสถาปัตยกรรมล้านนาที่แสดงถึงลักษณะอันงดงามเด่นชัดหลายประการ คือ

การวางแผนแบบเปิด ซึ่งแสดงความเป็นไปของการใช้สอยที่ว่างสำหรับประกอบพิธีร่วมกันระหว่างพระและฆราวาสแบบเปิดโล่งอันเป็นพิธีกรรมอย่างหนึ่งของชาวล้านนา

โครงสร้างแบบง่าย ๆ เรียบ ๆ ตรงไปตรงมา ทำให้สะดวกในการดูแลรักษามีคุณค่าต่อการใช้สอย มีความแข็งแรงและเป็นปึกแผ่น หนักแน่น มั่นคง

รูปทรงเฉพาะแบบ เป็นการสร้างรูปทรงโดยอาศัยประโยชน์ใช้สอยและความลงตัวในโครงสร้างต่าง ๆ มาประกอบเป็นรูปวิหาร การใช้ชั้นลดหลังคา ก็คือ การแสดงลักษณะด้านหน้าและหลัง โดยอาศัยทิศตะวันออกเป็นตัวกำหนดแนวแกนวิหาร และแนวแกนนี้ก็คล้อยตามผังรวมของวัดซึ่งช่วยในการจัดผังรวมให้งดงาม

ส่วนประดับตกแต่ง ที่นำมาใช้ประกอบรูปทรงทั้งหมด ใช้รูปทรงคล้อยตามกัน และเลือกเน้นเป็นบางแห่งเท่าที่ต้องการ เช่น จากหลังพระประธานที่เป็นผนังวิหารตกแต่งด้วยวิธีลงรักปิดทองเดินเส้น ส่วนปูนปั้นและลายแกะไม้หูช้าง หรือส่วนประกอบอื่น ๆ ทำได้เหมาะกับสภาพของวิหาร

การใช้วัสดุก่อสร้าง ที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นเป็นส่วนประกอบสำคัญที่เพิ่มพูนค่าของสถาปัตยกรรม สิ่งที่แสดงความสามารถในเชิงช่างไม่ได้อยู่ที่ฝีมือแต่เพียงอย่างเดียว ความคิดและปัญญาของผู้สร้างที่เหมาะสม เทคนิคของการเลือกใช้และการก่อสร้างที่ถูกวิธีได้ทำให้งานสถาปัตยกรรมล่วงข้ามเวลามาสู่ยุคปัจจุบันได้อย่างไรนั้นเป็นเรื่องที่น่าศึกษาและมีค่าควรแก่การเรียนรู้ของชนรุ่นหลัง สมควรที่จะเป็นแบบอย่างด้วยประการทั้งปวง

สถาปัตยกรรมของล้านนา นอกจากจะมีรูปแบบที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะของตัวเองแล้วยังปรากฏว่านิยมที่จะทำการประดับตกแต่งบางส่วนของสถาปัตยกรรมด้วยลวดลายที่สำคัญและมีคุณค่าทางศิลปะน่าสนใจควรค่าแก่การศึกษาก็คือ ลวดลายปูนปั้นที่ประดับตกแต่งสถาปัตยกรรมแบบต่าง ๆ ของล้านนา การประดับตกแต่งด้วยลวดลายปูนปั้นที่ปรากฏพบในสถาปัตยกรรมของล้านนานั้น สามารถแยกประเภทของสถาปัตยกรรมที่มีการประดับตกแต่งด้วยลวดลายประเภทดังกล่าวได้ คือ

1. เจดีย์ทรงปราสาท
2. มณฑปปราสาท (กุ)
3. ชุ่มประตู่โขง

1. เจดีย์ทรงปราสาท

ลักษณะของสถาปัตยกรรม

เจดีย์ทรงปราสาทลักษณะโดยทั่วไปประกอบด้วยส่วนฐานชั้นล่างสุด มักจะทำเป็นแบบฐานเขียงสี่เหลี่ยมจัตุรัสซ้อนชั้นลดหลั่นกันขึ้นไป รองรับส่วนฐานที่เป็นแบบย่อเด็กที่มุมในลักษณะของฐานปัทม์ หรือฐานบัวลูกแก้ว หรือฐานหน้ากระดานสี่เหลี่ยม เนื้อส่วนนี้ขึ้นไปเป็นส่วนเรือนธาตุ ซึ่งที่ส่วนเรือนธาตุนี้นิยมทำเป็นซุ้มประกอบอยู่ทั้ง 4 ด้าน ในลักษณะของซุ้มจระนำ คือเป็นแบบของซุ้มที่มีผนังด้านหลังค่อนข้างตันและทึบตัน เนื่องจากส่วนเรือนธาตุขึ้นไปจะเป็นส่วนยอดหรือหลังคา ซึ่งประกอบไปด้วยชั้นบัวถลารองรับส่วนที่เป็น ลวดบัวหรือมาลัยเถาซ้อนกันขึ้นไปเป็นชั้นๆ สูงลดหลั่นกันขึ้นไปเพื่อรองรับองค์สัณฐานทรงกลมหรือองค์ระฆัง จากนั้นขึ้นไปจึงจะเป็นบัลลังก์และปล้องไฉน

เจดีย์ทรงปราสาทที่สำคัญ และมีการประดับตกแต่งด้วยลายปูนปั้นที่น่าสนใจและเด่นชัดในช่วงความเจริญของเชียงใหม่ภายใต้การปกครองของกษัตริย์ในราชวงศ์มังรายส่วนใหญ่จะพบในท้องที่จังหวัดเชียงใหม่และใกล้เคียง เช่น พระมหาเจดีย์บรรจุอัฐิและอังคารธาตุของพระเจ้าติโลกราช ภายในบริเวณวัดเจ็ดยอด (มหาโพธาราม) เจดีย์วัดโลกโมลี เจดีย์วัดปันสาต เจดีย์วัดปู่เปี้ยเวียงกุมกาม เจดีย์วัดเจดีย์หลวง เจดีย์วัดป่าตาล เจดีย์วัดหนองจลิน เชียงใหม่ เจดีย์เชียงยืน ภายในบริเวณวัดพระธาตุหริภุญไชย เจดีย์วัดเกาะกลาง บ้านหนองตุ้ย อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน เจดีย์วัดป่าสัก พระธาตุสองพี่น้องเชียงใหม่

การประดับตกแต่งลวดลาย

การประดับตกแต่งลวดลายของเจดีย์ทรงปราสาทโดยทั่วไปแล้ว ส่วนสำคัญที่มักจะปรากฏพบอยู่ได้แก่

-ส่วนบนของซุ้มจระนำ ส่วนที่จะมีลักษณะเป็นส่วนโค้งมักจะทำเป็นแบบซ้อนกัน 2 ชั้น คือส่วนหน้าและส่วนหลังลวดลายของส่วนหน้านิยมทำเป็นแบบลวดลายพันธุ์พฤกษาต่อเนื่องกันไปโดยตลอด ส่วนหลังนิยมทำเป็นมกรคาบนาค โดยมีหางนาคเกี่ยวพันกันอยู่ที่กึ่งกลางของซุ้ม มีลำตัวทอดลงมาตามแนวความโค้งที่มุมต่อกับหัวเสาซุ้มจะทำเป็นแบบมกรคาบนาค ซึ่งชูเศียรอยู่ที่มุม

-ส่วนเสาซุ้ม ส่วนเสานี้จะทำหน้าที่รองรับต่อกับส่วนโค้งข้างบน ส่วนนี้มักจะประกอบด้วยลวดลายแบบกลีบบัวที่ออกแบบให้มีเส้นรอบนอกเป็นแบบหยักหรือคดโค้ง ภายในบรรจุด้วยลวดลายประเภทพันธุ์พฤกษาที่ประกอบด้วย ใบ ก้าน และดอก ลวดลายลักษณะดังกล่าวนี้ ถ้าอยู่ในตำแหน่งส่วนบนเรียกว่า “บัวคอเสื้อ” ส่วนล่างเรียกว่า “บัวเชิงล่าง” หรือบางทีจะทำเป็นรูปทรงแบบสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัสพบกึ่งกลางหุ้มอยู่ที่กึ่งกลางของเสา ซึ่งส่วนนี้ถูกเรียกว่า “ประจายามอก”

-ส่วนมุมของเรือนธาตุ ส่วนนี้มักจะประกอบด้วย บัวคอเสื้อ และบัวเชิงล่างเช่นกัน แต่ถ้าหากว่าส่วนเรือนธาตุนั้นค่อนข้างสูงก็อาจจะมีการประจายามอกประดับเพิ่มเข้าไปอีก

สำหรับเจดีย์ทรงปราสาทนี้ บางแห่งจะมีการประดับตกแต่งลวดลายเฉพาะส่วนโค้งตอนบนของซุ้มแต่เพียงส่วนเดียว เช่น เจดีย์วัดป่าตาล และอานามิสเจดีย์ ภายในบริเวณวัดเจ็ดยอด ซึ่งมีการประดับตกแต่งเฉพาะส่วนโค้งตอนบนของซุ้มด้านหน้าเพียงด้านเดียวเท่านั้น เจดีย์ทรงปราสาทที่มีลักษณะพิเศษอีกแห่งหนึ่งก็คือ เจดีย์วัดปันสาด ซึ่งส่วนบนเหนือจากเรือนธาตุขึ้นไปเป็นชั้นบัวกลมาและเหนือขึ้นไปจากนี้จะเป็นลักษณะแบบเรือนธาตุตั้งประกอบด้วยซุ้มจรนำทั้ง 4 ด้าน ซ้อนลดหลั่นกันขึ้นไปเป็นส่วนยอด และชั้นเหล่านี้ที่ส่วนใต้ของส่วนโค้งตอนบนของซุ้มยังมีการทำเป็นส่วนโค้งแบบครึ่งวงกลม ทำนองหน้าจั่วหรือหน้าบัน ประกอบอยู่ด้วยและที่ส่วนนี้ก็ได้มีการทำลวดลายปูนปั้นประดับตกแต่งเอาไว้เช่นกัน ดังตัวอย่างที่วัดปันสาด วัดโลกโมลี และวัดหนองจลิน เป็นต้น

นอกจากนี้แล้วบางแห่งก็มีการทำเป็นรูปเทวตายืนประดับอยู่ที่ผนังส่วนเรือนธาตุ 2 ข้างของซุ้มทั้ง 4 ด้านอีกด้วย เช่น เจดีย์วัดโลกโมลี

2. มณฑปปราสาท (กุ)

มณฑปปราสาท (กุ) สร้างขึ้นเพื่อเป็นที่ประดิษฐานพระบรมสารีริกธาตุ หรือพระพุทธรูปที่สำคัญ สถาปัตยกรรมลักษณะนี้จะสร้างขึ้นภายในตัวอาคาร ซึ่งมักจะเป็นวิหาร และมีความสำคัญในฐานะเป็นประธานในอาคารถนั้นเสมอ

ลักษณะของสถาปัตยกรรม

ลักษณะโดยทั่วไปของมณฑปปราสาท (กุ) จะประกอบด้วยส่วนฐานล่างสูง โดยทำเป็นลวดบัวซ้อนชั้นกันสูงขึ้นไป รองรับส่วนเรือนธาตุซึ่งเป็นแบบสี่เหลี่ยมย่อเด็กที่มุมทั้ง 4 มุม แต่ละด้านของส่วนเรือนธาตุจะทำเป็นซุ้มประกอบอยู่ ส่วนใหญ่จะทำเป็นซุ้มจรนำ และจะมีอยู่ด้านหนึ่งทำเป็นซุ้มแบบเจาะทะลุลึกเข้าไปภายในเรือนธาตุ เพื่อประดิษฐานพระบรมสารีริกธาตุหรือพระพุทธรูปสำคัญ แต่บางทีก็จะเป็นซุ้มทะลุทั้ง 4 ด้านก็มี เนื่องจากส่วนเรือนธาตุขึ้นไปจะเป็นส่วนบนหรือหลังคาแบบที่มีลักษณะเป็นส่วนโค้งแบบบัวกลมา ซ้อนชั้นลดหลั่นกันขึ้นไปหลายชั้น ในลักษณะของรูปทรงมณฑปและแต่ละด้านก็จะทำเป็นซุ้มเล็กๆ ประดับอยู่ตรงกันไปในแนวกึ่งกลางของแต่ละชั้น มีขนาดลดหลั่นกันขึ้นไปจนถึงยอด ภายนอกของตัวมณฑปปราสาทนี้จะมีการลงรักปิดทองตลอดทั้งองค์

มณฑปปราสาท (กุ) รุ่งเก่าของสถาปัตยกรรมล้านนานั้น ที่สำคัญและมั่นคงเหลือหลักฐานให้ศึกษาได้ก็คือ มณฑปปราสาทพระบรมธาตุจอมทอง เชียงใหม่ มณฑปปราสาทประดิษฐานพระเจ้าทองทิพย์ ภายในวิหารหลวงวัดพระธาตุลำปางหลวง ลำปาง และบริเวณ วัดเจ็ดยอด (มหาโพธาราม) เชียงใหม่

การประดับตกแต่งลวดลาย

การประดับตกแต่งลวดลายของมณฑปปราสาท (กุ) โดยทั่วไปแล้วส่วนที่เห็นได้ชัดเจน คือ

-ส่วนซุ้ม นิยมทำเป็นลวดลายประดับที่ส่วนโค้งตอนบนของซุ้มซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ ซุ้มส่วนหน้าและซุ้มส่วนหลัง ลวดลายที่นำมาใช้มักจะเป็นลวดลายแบบพันธุ์พฤกษา และที่ส่วนมุมของซุ้มมักจะทำเป็นรูปหงษ์ยืนหันหน้าเข้าหากันด้านละตัว ส่วนหางของหงษ์นิยมทำเป็นช่อกระหนกแบบม้วนอยู่ในกรอบหรือโครงสร้างของรูปตัวหงา และส่วนบนของซุ้มมักจะทำเป็นตัวหงษ์ยืนเรียงเป็นแถวอยู่ตลอดแนวความโค้ง ซุ้มส่วนหลังนิยมทำเป็นแบบมกรคายนาคโดยมีส่วนหางของนาคพันเกี่ยวกันเป็นมุมแหลมอยู่ที่ส่วนยอดกึ่งกลางของซุ้มทอดลำตัวลงมาตามแนวความโค้ง ส่วนมุมของซุ้มทั้ง 2 ข้าง ทำเป็นแบบมกรคายนาค โดยมีเศียรนาคแบบ 5 เศียรประดับอยู่ภายใต้ส่วนโค้งของซุ้มทำเป็นหน้ามันแบบครึ่งวงกลม ประดับตกแต่งด้วยลวดลายแบบพันธุ์พฤกษา

-ส่วนเรือนธาตุ ที่มุมทั้ง 4 ของส่วนเรือนธาตุบางแห่งทำเป็นรูปทวยดาวยืนประกอบอยู่ที่มุม ในลักษณะที่มีการนุ่งผ้ายาวกรอมเท้า ประกอบด้วยลวดลายและการตกแต่งชายผ้า ส่วนบนประดับด้วยสร้อยสังวาลย์และศิราภรณ์ บริเวณมุมมักจะทำเป็นแบบย่อเล็กส่วนที่จะทำเป็นบัวคอเสื้อและบัวเชิงล่างประดับอยู่ภายในกรอบของลวดลายที่บังคับเอาไว้ เป็นลวดลายพันธุ์พฤกษาในลักษณะกิ่งประดิษฐ์กิ่งธรรมชาติ และบางแห่งก็มีการประจำยามอกประดับอยู่ด้วย

3. ซุ้มประตูโขง

ซุ้มประตูโขง เป็นสถาปัตยกรรมลักษณะหนึ่งของล้านนา ทำหน้าที่เป็นซุ้มประตูกำแพงของวัด มีรูปแบบเฉพาะของตัวเอง

ลักษณะของสถาปัตยกรรม

ลักษณะรูปทรงโดยทั่วไปของซุ้มประตูโขง จะมีลักษณะเป็นรูปมณฑป คล้ายกับมณฑปปราสาท (กู) ซุ้มประตูโขงที่สร้างขึ้นในยุคแห่งความรุ่งเรืองของล้านนานั้น มักจะปรากฏอยู่ตามวัดที่มีความสำคัญที่เหลืออยู่พอที่จะศึกษาถึงรูปแบบและลวดลายของเดิม เช่น ซุ้มประตูโขงวัดเจ็ดยอด (มหาโพธาราม) วัดชมพู เชียงใหม่ วัดพระธาตุลำปางหลวง กู่ญาสุตา (วัดกากแก้ว) ลำปาง วัดพระธาตุหริภุญไชย ลำพูน วัดบุปผาราม (สวนดอก) เชียงใหม่ ซุ้มประตูโขงทั้ง 2 แห่งนี้ได้ถูกปฏิสังขรณ์ใหม่จนแทบจะไม่เหลือร่องรอยและลวดลายของเดิมอยู่เลย ส่วนซุ้มประตูโขงวัดคำหนัก (ศิริมงคลาจารย์) เชียงใหม่ และวัดเกาะกลาง ป่าซาง ลำพูน เหลือเพียงผนังส่วนล่าง 2 ข้างของซุ้มเท่านั้น

ซุ้มประตูโขงเหล่านี้ได้ให้อิทธิพลต่อซุ้มประตูโขงในระยะหลังๆ ต่อมาอีกหลายแห่ง เช่น วัดป่าตัน อ.แม่ทะ วัดไหล่หิน อ.เกาะคา วัดเวียง วัดล้อมแรด อ.เถิน จ.ลำปาง เป็นต้น

การประดับตกแต่งลวดลาย

ซุ้มประตูโขงเท่าที่ยังคงเหลือร่องรอยหลักฐานเดิมอยู่ที่โครงสร้างส่วนล่างที่ทำเป็นแบบย่อเด็กที่มุมและเสาประกอบรองรับส่วนซุ้ม ซึ่งส่วนมุมเหล่านี้ส่วนบนจะเป็นบัวคอเสื้อ ส่วนล่างจะเป็นบัวเชิงล่าง และบางแห่งก็มีการทำประจายามอกเพิ่มเข้าไปที่ส่วนกึ่งกลางอีกด้วย เหนือส่วนนี้ขึ้นไป คือส่วนที่เป็นซุ้มโค้งตอนบน ซึ่งมีลักษณะโครงสร้างเป็นรูปแบบทรงมณฑป มีการประดับตกแต่งลวดลายในลักษณะและทำนองเดียวกันกับส่วนบนของมณฑปปราสาท (กู) ทุกประการ เพียงแต่ขนาดสัดส่วนของซุ้มประตูโขงนี้จะมีขนาดใหญ่กว่าเท่านั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ส่วนโค้งของซุ้มจะมีขนาดใหญ่ เพราะต้องเจาะเป็นช่องทางสำหรับเดินผ่านเข้าออกผนังด้านข้างของซุ้มประตูโขง ส่วนที่ต่อเนื่องกับกำแพงนั้นจะประกอบด้วยส่วนล่างเป็นเสารองรับส่วนบนที่ทำเป็นซุ้มโค้งขนาดเล็ก เพื่อให้สัมพันธ์กับความหนาของกำแพง ซุ้มส่วนนี้จะประดับ ตกแต่งด้วยลวดลายประเภทพันธุ์พฤกษาเช่นเดียวกัน

กล่าวโดยสรุปจะเห็นได้ว่าการสร้างที่อยู่อาศัยของชาวล้านนาไม่ว่าจะเป็นบ้านหรือ วัดก็ตามจะมีแนวคิด ลักษณะสถาปัตยกรรมที่มีรูปแบบเฉพาะตัว อันแสดงถึงภูมิปัญญาอันลึกซึ้งของการดำเนินชีวิตให้สอดคล้องกับธรรมชาติและความศรัทธาในพระพุทธศาสนาเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

- ไกรศรี มิมมานเหมินท์. (2520) "เรือนแบบล้านนาไทย" บทความประกอบการบรรยายใน หัวข้อ "วัฒนธรรมบ้านล้านนาไทย" 1-5 ธันวาคม. ศูนย์ส่งเสริมวัฒนธรรมไทย.
- อุตรดิตถ์ : วิทยาลัยครูอุตรดิตถ์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2506). *อักษรานุกรมภูมิศาสตร์ไทย*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พระจันทร์.
- ศักดิ์ รัตนชัย. (2512). "เมืองนคร-เมืองลำปาง" ใน *ของดินนครลำปาง*. เล่ม 2 (10 ธ.ค. หน้า 42)
- สำนักนายกรัฐมนตรี. (2514). *ตำนานพื้นเมืองเชียงใหม่*. กรุงเทพฯ : คณะกรรมการจัดพิมพ์
- เอกสารทางประวัติศาสตร์.
- อัน นิมมานเหมินท์. ม.ป.ป. *เรือนไทยแบบดั้งเดิม* เอกสารอัดโรเนียวหน้า 8
- วิวัฒน์ เตมียพันธ์(2537). "ลักษณะบางประการของสถาปัตยกรรมล้านนาไทย" ใน *อาษา*.
กรุงเทพฯ : สมาคมสถาปนิกสยาม เล่มที่ 4 ปีที่ 2.
- Philip Maguier (1962). *From Three Dwelling to New Town*. London : Longmans, Green and Co. Ltd. P. 18

ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน ในด้านเครื่องนุ่งห่ม

การทอผ้า

ผ้าเป็นสิ่งที่มนุษย์ทำขึ้นเพื่อใช้ในการห่อหุ้มร่างกายเพื่อป้องกันความหนาวเย็นของอากาศ อันตรายต่างๆ ตลอดจนใช้บ่งบอกรสนิยม และฐานะของผู้นุ่งห่มได้ อีกทั้งยังเกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของคนในสังคมด้วย เช่น ประเพณี วัฒนธรรม ความเชื่อ ผ้าจึงถูกนำมาใช้ประโยชน์ในด้านอื่นได้อีก เช่น ใช้ทำผ้าห่อคัมภีร์ ธง ตุง ผ้ากราบ หรือนำมาทำของใช้ เช่น ผ้าคลุมหัวนาค ผ้าปูที่นอน ผ้าคลุมไหล่ ยามใส่ของ เป็นต้น

ประวัติการใช้ผ้าเริ่มจากมนุษย์นำหนังสัตว์ที่ล่าได้มาใช้ปกปิดร่างกายซึ่งนอกจากจะให้ความอบอุ่นแล้วยังแสดงถึงอำนาจด้วย ต่อมาเมื่อมีการเรียนรู้ถึงขนสัตว์ที่ติดหนึ่งว่าสามารถติดกันเป็นแผ่นเนื่องจากเหงื่อ ความร้อน และการกดทับได้ จึงเริ่มมีการทำเชือกเส้นใหญ่ก่อน ต่อมาจึงทำเชือกป่านเส้นเล็ก ทำด้ายดีเกลิยวแน่นและหลวมจากแถววัลย์หรือลินิน ใช้แถววัลย์ดักและปูหญ้าทับทำที่นอน ทำแหทอดปลาจากใยลินิน เมื่อเรียนรู้เทคนิคการประดิษฐ์มากขึ้นก็พยายามหาวัสดุที่เหมาะสมมาทำด้ายเส้นเล็กลง ทำผ้าเนื้อละเอียดจากผผคนและใยไหม และพบว่าเส้นใยจากพืช เช่น ฝ้าย ถึงแม้เส้นใยจะสั้นแต่เมื่อนำมาปั่นติดต่อกันก็ได้เส้นด้ายที่นำมาทอผ้าเป็นผืนได้ (อรรถพร ไสละสุต และชิเรฐ วาตานาเบ 2519:1) จึงมีการพัฒนาการทอผ้าจากเส้นใยของฝ้าย และไหมมาอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน นับเป็นภูมิปัญญาอย่างหนึ่งที่มีการสั่งสมและถ่ายทอดกันมาจากรุ่นหนึ่งสู่อีกรุ่นหนึ่ง ซึ่งจะพบได้ในทุกส่วนของโลก และในแต่ละภาคของประเทศไทย เพียงแต่รูปแบบ การทอ ลวดลาย การใช้สี อาจแตกต่างกันไปบ้างตามความเชื่อ ประเพณีและวัฒนธรรม ในที่นี้จะขอกกล่าวถึงการทอผ้าทางภาคเหนือซึ่งมีลักษณะของผ้า ลวดลาย การใช้สีจากธรรมชาติเฉพาะตัวในส่วนหนึ่งเนื่องจากประเพณีความเชื่อ และจินตนาการของผู้ทอเอง และพืชพรรณไม้ที่มีอยู่ในพื้นที่ และอีกส่วนหนึ่งจะมีลักษณะร่วมกันกับภาคอื่น เช่น เทคนิควิธีการ เครื่องมือที่ใช้ในการทำเส้นใยให้เป็นเส้นด้าย เครื่องมือที่ใช้ทอผ้าให้เป็นผืน เป็นต้น

ผ้าทอทางภาคเหนือแบ่งออกเป็น 2 ประเภทกว้างๆ (ทัศนีย์ ศรีมลคล.2535 :17-23) คือผ้าที่ทอขึ้นเพื่อใช้สอยในชีวิตประจำวัน ซึ่งไม่ได้ให้ความสำคัญกับความประณีตงดงามเท่าใดนัก เช่น ผ้าซิ่น ผ้าขาวม้า และถุงย่าม ส่วนอีกประเภทหนึ่งก็คือผ้าที่ทอไว้ใช้ในโอกาสพิเศษ เช่น ใช้ในงาน ทำบุญ งานนักขัตฤกษ์ งานเทศกาล และพิธีการต่างๆ ซึ่งนอกเหนือจากการทออย่างประณีตงดงามแล้ว ยังต้องสอดคล้องกับความเชื่อและขนบธรรมเนียมประเพณีอีกด้วย

สำหรับผ้าทอทางภาคเหนือหากจำแนกตามกรรมวิธีการผลิตอาจแบ่งได้ ดังนี้

1. ผ้าฝ้ายทอมือ เป็นผ้าที่ผลิตจากฝ้ายพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งมีอยู่ 2 พันธุ์ คือฝ้ายสีขา และฝ้ายสีดุนหรือสีเนื้อ ซึ่งเป็นฝ้ายที่มีคุณลักษณะพิเศษคือมีเส้นใยที่นุ่มและเหนียว โดยเฉพาะฝ้ายสีดุนนั้นมีสัณฐานชาติที่งดงาม ผ้าฝ้ายทอมือนั้นนอกจากใช้สัตามธรรมชาติแล้วยังนิยมย้อมสีเส้นใยด้วยสัณฐานชาติตามวิธีการย้อมแบบโบราณ โดยใช้สีที่ได้จากต้นไม้และสมุนไพรต่าง ๆ ซึ่งจะได้ผ้าที่มีสีประสานกลมกลืนกันอย่างนุ่มนวลไม่ฉูดฉาดเหมือนผ้าที่ย้อมด้วยสัวิทยาศาสตร์

ผ้าฝ้ายทอมือมีทั้งทอเป็นผ้าพื้น คือ ผ้าที่มีสีเดียวอาจเป็นสีเดิมของฝ้ายหรือสีย้อมสีเดียวแล้วทอเป็นผืนยาวติดต่อกันไปสำหรับนำไปใช้สอย เช่น ตัดเย็บเป็นเสื้อผ้าสวมใส่ หรือเป็นเครื่องใช้ต่าง ๆ แต่ปัจจุบันมีการทอเป็นลวดลายในตัวสวยงาม แหล่งผ้าทอมือที่มีชื่อเสียงที่เป็นที่รู้จักกันดีคือผ้าบ้านไร่ไผ่งามของ นางแสงดา บัณฑิตที่ตำบลสบเตี๊ยะ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ผ้าทอบ้านหนองอาบช้าง และผ้าทอจากร้านฝ้ายช่อคำ ของอำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ เช่นกัน

2. ผ้าไหม ผ้าไหมของภาคเหนือนี้เดิมมีการทอกันเฉพาะในเวียงหรือในคุ้มของเจ้านายชั้นสูงเพื่อเป็นเครื่องแต่งกายเท่านั้น โดยมีทั้งชิ้นไหม ดินจก ชิ้นไหมสอดดินเงินดินทอง ผ้าไหมยกดอก เป็นต้น มีแหล่งทอทั้งในเมืองเชียงใหม่และลำพูน ผ้าไหมเป็นผ้าที่ทำจากใยของไหม มีความสวยงามแวววาว สันนิษฐานว่าการทอผ้าไหมในอดีตนั้นมีการสั่งซื้อไหมดิบมาจากอาณาจักรล้านช้าง หลวงพระบาง

ปัจจุบันผ้าไหมมีทั้งผ้าพื้น ผ้าพิมพ์ ผ้ายก ผ้าจก และสามารถผลิตจากโรงงานอุตสาหกรรมได้โดยง่าย และมีคุณภาพดี ราคาไม่สูงนัก หาซื้อได้โดยทั่วไป แหล่งทอผ้าไหมที่มีชื่อเสียงคือชินวัตร ไหมไทย อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ และที่จังหวัดลำพูน คือโรงทอผ้าเจ้าหญิงส่วนบุญ และ โรงทอผ้าเพ็ญศิริไหมไทย เป็นต้น

3. ผ้ายกดอก การทอผ้ายกดอกหมายถึงการยกเส้นยืนเพื่อที่จะสอดเส้นพุ่งเพื่อทำให้เกิดลวดลาย นิยมทอทั้งผ้าฝ้ายยก และผ้าไหมยก เส้นพุ่งนั้นอาจเป็นฝ้ายหรือไหมสีอื่นเพื่อทำ ลวดลายให้เกิดขึ้นหรืออาจใช้ดินเงินดินทองก็ได้ การทอผ้ายกนั้นมีขั้นตอนตั้งแต่การคัดเลือกเส้นใย การย้อมสี การขึ้นหูกขึ้นกี่ การร้อยด้ายเข้าฟืม การเก็บตะกอทำเส้นด้าย และการเก็บตะกอทำลวดลาย จากนั้นจึงทำขั้นตอนของการทอ ซึ่งขึ้นอยู่กับความชำนาญและความคุ้นเคยกับลายที่ทอ

ลวดลายการยกดอกนิยมในกลุ่มชนตระกูลไทยวน ซึ่งใช้ในการทอผ้าห่ม เพราะทำให้เนื้อผ้าที่ทอหนาขึ้น เช่น ที่อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งทอผ้าห่มด้วยการยกดอกสีจะทอลายขนมเปียกปูน หรือลายยกดอกหกตะกอ ที่เรียกว่าผ้าห่มตาแสงหรือผ้าห่มตาไก่ ซึ่งใช้ฝ้ายสีแดง ดำ และขาว ทอทั้งเส้นยืนและเส้นพุ่ง ทำให้เป็นลายตาราง

ปัจจุบันการทอผ้ายกดอกที่เป็นที่รู้จักและนิยมกันมากจะเป็นการทอผ้าไหมยกดอก โดยเฉพาะผ้าไหมยกดอกลำพูน ซึ่งมีชื่อเสียงและเป็นที่รู้จักกันทั่วไป การทอผ้าไหมยกดอกของลำพูนมีวิวัฒนาการลดหลาดเพิ่มมากขึ้นและได้รับอิทธิพลจากราชสำนักมากขึ้น ลดหลาดบางลดหลาดปรับมาจากลายผ้าโบราณ หรือประดิษฐ์ขึ้นใหม่ เพิ่มความวิจิตรบรรจงและงดงามมากขึ้น ที่มีชื่อเสียง เช่น ผ้าไหมยกดอกจากโรงทอคุ้มเจ้าหญิงบุญสวน ซึ่งดำเนินการโดย เจ้าพงษ์แก้ว ณ ลำพูน และเป็นแหล่งอนุรักษ์การทอผ้าไหมยกดอกแบบโบราณของลำพูนที่ยังคงนิยมในตลาดปัจจุบัน เป็นผ้ายกดอกที่เหมาะสมสำหรับสวมใส่ในงานพระราชพิธี นอกจากนี้ยังมีโรงทอของขุนย่ายบัวผัน โนนานนท์ โรงทอป่าจันดี บ้านหลวย โรงทอป่าบุญสีบุญเกียรติ โรงทอผ้าสุริย์ และโรงทอผ้าเพ็ญศิริไหมไทย สำหรับโรงทอผ้าเพ็ญศิริไหมไทยนี้เป็นโรงงานที่ทอเฉพาะผ้ายกดอก ทั้งผ้าดินเงินดินทอง และเป็นแหล่งทอผ้ายกดอกที่สำคัญของลำพูนอีกแห่งหนึ่ง เนื่องจากสามารถปรับสภาพการทอผ้าแบบโบราณให้เข้ากับยุคสมัยใหม่ได้เป็นอย่างดีและมีความสวยงามประณีตมาก

บุคคลผู้มีชื่อเสียงในเรื่องของผ้าไหมยกดอกลำพูนผู้หนึ่งคือนายปรีชา บุญเกียรติ ซึ่งได้รับคำประกาศเกียรติคุณให้เป็นผู้มีผลงานดีเด่นทางวัฒนธรรม สาขาศิลปะการช่างฝีมือในปี 2535 เนื่องจากเป็นผู้มีความรู้ความชำนาญในการทอผ้าและคิดประดิษฐ์ลดหลาดผ้าไหมยกดอกและการคัดลอกลดหลาดผ้าแบบโบราณ ทั้งได้รวบรวมสะสมลายผ้าแบบต่าง ๆ ทั้งอดีตและปัจจุบัน เพื่อหาแนวทางประยุกต์รูปแบบทั้งด้านลดหลาดที่สวยงามแปลกและฝีมือประณีตตรงกับรสนิยมของตลาดทำให้ผ้าไหมยกดอกลำพูนมีเอกลักษณ์ และชื่อเสียงโด่งดังทั่วไป

4. ผ้าหม้อห้อม ผ้าหม้อห้อมก็คือผ้าฝ้ายทอมือสีพื้นชนิดหนึ่งนั่นเอง เพียงแต่ผ่านกรรมวิธีการย้อมเป็นสีครามหรือสีน้ำเงินเข้ม โดยใช้ใบครามต้มในหม้อขนาดใหญ่ ซึ่งใบครามนั้นคนพื้นเมืองเรียกว่าใบห้อม ผ้าที่ย้อมด้วยใบห้อมจึงเรียกว่าผ้าหม้อห้อม และสีอากงที่ติดด้วยผ้าหม้อห้อมก็เรียกเสื้อหม้อห้อมและกางเกงหม้อห้อมไปด้วย ผ้าหม้อห้อมที่มีชื่อเสียงคือผ้าหม้อห้อมของจังหวัดแพร่ ซึ่งถือได้ว่าเป็นเอกลักษณ์ของผ้าทอจังหวัดแพร่โดยเฉพาะผ้าหม้อห้อมของบ้านทุ่งโฮ้ง ตำบลทุ่งโฮ้ง อำเภอเมือง จังหวัดแพร่

5. ผ้าขิด คือผ้าที่ใช้เทคนิคก็ทอผ้าให้เกิดลดหลาดโดยเพิ่มเส้นด้ายพุ่งพิเศษ โดยจะพุ่งด้ายจากริมผ้าด้านหนึ่งสู่ริมผ้าอีกด้านหนึ่ง ทำให้เกิดลดหลาดตลอดหน้ากว้างของผืนผ้า เมื่อทอเสร็จแล้วจะมีลายนูนยกขึ้นจากพื้นผ้า พบมากในผ้าทอของชาวไทลื้อ ซึ่งนิยมทอผ้าฝ้ายด้วยเทคนิค “ขิด” แต่ชาวไทลื้อเรียกเทคนิคการทอ “ขิด” นี้ว่า “มุก” ซึ่งไม่ได้หมายถึงเทคนิคการทอ “มุก” โดยทั่วไปอีกแบบหนึ่ง ผ้าขิดคล้ายๆ กับผ้ายกดอก แต่จะมีลดหลาดมากกว่าผ้ายกดอก การทอผ้าขิดของเมืองเหนือนิยมทอด้วยฝ้าย ผ้าขิดจึงมีเนื้อหนาเหมาะสำหรับการใช้สอยในครัวเรือน เช่น ทำหมอน ผ้าปูโต๊ะ ผ้าลบ (ผ้าปูที่นอน) ผ้าล้อมหัวช้าง ผ้าเช็ด (ผ้าหาดบา) ผ้าห่ม ผ้าห่อคัมภีร์ หรือนำมาประยุกต์ดัดเป็นเสื้อคลุม เสื้อกันหนาวหรือผ้าคลุมไหล่ในปัจจุบัน ลดหลาดขิดที่เป็นที่รู้จักกันดี เช่น ลายงูลอย ลายหน่วยเครือ ลายขอเล็ก ลายขอ

ใหญ่ ขอบเข้ ปลายกาบ ปลายดอกจัน ปลายนาค ปลายนกหรือหงษ์ ปลายข้างลายม้า ปลายคน เป็นต้น

6. ผ้ามุก เป็นผ้าที่ใช้เทคนิคการทอผ้าให้เกิดลวดลายโดยเพิ่มด้ายเส้นยืนพิเศษ ไม่ใช่เส้นพุ่งดังเช่นผ้าชิ้นของไทยวนทอด้วยลายมุกในเส้นยืนแล้วต่อเชิงด้วยตีนจกที่วิจิตรงดงาม ซึ่งในปัจจุบันชาวไทยวนที่ ต.หาดเสี้ยว จ.สุโขทัย และ อ.ลับแล จ.อุตรดิตถ์ ยังคงทอผ้าชิ้นด้วยเทคนิค “มุก” อยู่ และยังมีกลุ่มชนไทยแดงอีกกลุ่มหนึ่งที่ยังมีการทอผ้าประเภทนี้อยู่

7. ผ้าลายน้ำไหล เป็นผ้าที่ทอด้วยเทคนิค “เกาะ” หรือ “ล้วง” คือเทคนิคที่ทำให้เกิดลวดลายโดยใช้ด้ายเส้นพุ่งธรรมดาหลายสีพุ่งย้อนกลับไปมาเป็นช่วง ๆ ทอด้วยเทคนิคขัดสานธรรมดา แต่มีการเกาะเกี่ยวและผูกเป็นห่วงรอบด้วยเส้นยืนเพื่อยึดเส้นพุ่งแต่ละช่วงไว้ ชาวไทลื้ออำเภอเชียงคำ จังหวัดพะเยา และ อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย เรียกเทคนิคนี้ว่า “เกาะ” แต่ชาวเมืองน่านเรียกว่า “ล้วง” การทอแบบนี้ทำให้เกิดลายที่มีลักษณะคล้ายสายน้ำไหล จึงเรียกว่า “ผ้าลายน้ำไหล” ซึ่งเป็นผ้าที่มีชื่อเสียงและถือได้ว่าเป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดน่าน ผ้าลายน้ำไหลนิยมทอสำหรับเป็นผ้าชิ้นและสำหรับประยุกต์ตัดเป็นเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่มและเครื่องใช้ต่าง ๆ นอกจากนั้นยังพบลวดลายน้ำไหลในผ้าทอของชาวเขมรเผ่ากะเหรี่ยง และชาวลัวะด้วย

8. ผ้ามัดหมี่ เป็นผ้าที่ใช้วิธีการมัดด้วยเชือกให้เกิดเป็นลวดลายก่อนนำไปย้อม แล้วนำไปทอด้วยเทคนิคขัดสานธรรมดา แต่ลวดลายบนผ้าจะเกิดจากการมัด จึงเรียกว่า “ผ้ามัดหมี่” ซึ่งภาษาถิ่นเมืองน่านจะเรียกว่ามัดก่านหรือคาก่าน แต่เดิมจะนิยมมัดเฉพาะด้ายเส้นพุ่ง แต่ปัจจุบันได้มี การพัฒนาขึ้นโดยมีการมัดหมี่ด้วยเส้นยืนด้วย ผ้าชิ้นของชาวไทยลื้อเมืองน่านที่ทอด้วยลายมัดหมี่เรียกว่า “ชิ้นก่าน”

9. ผ้าจก เป็นผ้าที่ทอด้วยเทคนิคที่ทำให้ผ้าทอเกิดลวดลายโดยเพิ่มด้ายเส้นพุ่งพิเศษทำโดยใช้ขนเม่น ไม้ หรือนิ้วมือสอดนับด้ายเส้นยืนแล้วยกขึ้นสอดใส่ด้ายพุ่งพิเศษเข้าไปทำให้เกิด ลวดลายเฉพาะจุดหรือเป็นช่วง ๆ และทำให้สลับสีลวดลายได้หลากหลาย

ผ้าจกนิยมทอมากในกลุ่มเชื้อสายไทลาว ไทยวน และไทโยนก และนิยมทอหน้าแคบเพื่อเอาไปต่อเชิงผ้าชิ้น จึงเรียกว่า ชิ้นตีนจก ผ้าจกนี้มีกระบวนการการทอยุ่งยากกว่าขัด เพราะเป็นผ้าที่มุ่งก่อให้เกิดความวิจิตรสวยงามทั้งด้านลักษณะรูปแบบ ลวดลาย และสีสันทัน เพื่อใช้ในโอกาสพิเศษ ผ้าจกมีทั้งชนิดที่ทอด้วยฝ้ายและทอด้วยไหม บางแห่งก็ทอทั้งฝ้ายและไหมผสมกัน เช่น ใช้ด้านเส้นยืนเป็นฝ้ายแล้วใช้เส้นพุ่งเป็นไหม และในแต่ละแถวจะใช้ฝ้ายหรือไหมต่างสีมาจากแทนสีพื้น เพื่อให้เกิดลวดลายสีสันทัน ดอกดวงต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้ในลาย

ผ้าจกต่างจากผ้าขัดตรงที่ผ้าขัดนั้น สีของลวดลายในแถบเดียวกันทางเส้นพุ่งจะเป็นสีเดียวกันหมด และภายในของแต่ละลายก็จะเป็นสีเดียวกันเช่นกัน ส่วนผ้าจกจะสามารถทำให้มีลักษณะแตกต่างกันไปได้มากกว่าทั้งสีสันทันของแต่ละลายในแถวเดียวกันและสามารถสอดสีภายในแต่ละลายได้อย่างเป็นอิสระตามต้องการ จึงทำให้ลายจกมีสีสันทันสวยงามแพรวพราวมาก

กว่าลายขีดและใช้เวลาทอนานกว่ามาก เนื่องจากต้องเสียเวลาในการเปลี่ยนเส้นสีต่างๆ ในแต่ละแถวแต่ละลาย การทอผ้าจึงมีความยุ่งยากและใช้ความอดทนในการทำมาก

อย่างไรก็ตามผ้าจกที่ทอด้วยไหมก็จะประณีตสวยงามกว่าฝ้ายเพราะไหมเป็นวัสดุเส้นใยที่สามารถทอได้ละเอียดและสวยงามมีคุณค่าสมกับการใช้สอยมากกว่า ผ้าจกที่ทอจากชาวไทยวนในจังหวัดราชบุรี นิยมทอด้วยไหมในขณะที่ผ้าจกจากสุโขทัย อุดรดิตถ์ แพร่ และเชียงใหม่นิยมทอด้วยฝ้าย แต่ก็ยังมีทอด้วยไหมอยู่บ้าง

ปัจจุบันผาดินจกยังคงมีการทอกันอยู่หลายแห่ง ได้แก่ ผ้าขึ้นดินจกหาดเสี้ยว อำเภอสรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย ผาดินจก อำเภอคลอง จังหวัดแพร่ ผ้าขึ้นดินจกแม่แจ่ม อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ผ้าขึ้นดินจกลับแล จังหวัดอุดรดิตถ์ ผ้าขึ้นดินจก อำเภอบ้านไร่ และ อำเภอทับทัน จังหวัดอุทัยธานี ผ้าขึ้นดินจก จังหวัดชัยนาท จังหวัดสุพรรณบุรี และผ้าขึ้นดินจกบ้านคูบัว อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี

10. ผ้าขึ้น คือผ้าที่ทอสำหรับเย็บเป็นถุงสำหรับผู้หญิงชาวเหนือถุงเป็นเครื่องนุ่งห่มในชีวิตประจำวันโดยนุ่งทับชายไปขวาหรือขวาไปซ้ายก็ได้ แล้วเหน็บชายพกไว้ตรงเอวปล่อยเชิงขึ้นหรือตื้นขึ้นยาวเสมอกัน หรืออีกวิธีหนึ่งก็คือนุ่งทับทั้งซีกซ้ายและขวาเข้ามาอยู่ตรงกลาง ส่วนตรงเอวพับชายผ้าลงเพื่อเหน็บไว้ไม่ให้หลุด

โครงสร้างของผ้าขึ้นโดยทั่วไปประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนเอว ส่วนกลางตัวและส่วนตีนขึ้น และผ้าขึ้นของกลุ่มชนแต่ละกลุ่มก็จะมี ความแตกต่างกันไปโดยจะมีเอกลักษณ์ของตนเอง

ผ้าขึ้นของล้านนาจะแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มคือ

1. ผ้าขึ้นแบบไทยวน เป็นผ้าขึ้นแบบเย็บข้างเดียว มีลวดลายขวางบนตัวขึ้น ตีนขึ้นอาจเป็นผ้าพื้นธรรมดาสีแดงหรือดำ หรือเป็นดินจกซึ่งมีลวดลายอยู่ตรงส่วนบนครึ่งท่อนของตีนขึ้น

2. ผ้าขึ้นแบบไทลื้อ เป็นผ้าขึ้นแบบเย็บสองตะเข็บ มีลวดลายขวางบนตัวขึ้น ตัวขึ้นไม่มีลวดลายตกแต่ง แต่ใช้ผ้าพื้นสีครามธรรมดา สีดำ หรือสีครามและแดงเฉพาะในกลุ่มไทลื้อเมืองเงิน

3. ผ้าขึ้นแบบลาว เป็นผ้าขึ้นแบบเย็บข้างเดียวลวดลายบนตัวขึ้นเป็นลายทางยาว หรือเป็นลายมุก ตีนขึ้นอาจเป็นผ้าพื้นธรรมดาหรือเป็นดินจก ซึ่งมีลวดลายเต็มตลอดผืนของตีนขึ้น

นอกจากนั้นยังมีผ้าขึ้นที่มีชื่อเรียกเฉพาะ ได้แก่

ขึ้นก่าน เป็นขึ้นของชาวไทลื้อเมืองน่านที่ทอด้วยลวดลายมัดหมี่หรือมัดก่าน หรือ คาดก่าน

ขึ้นกำนคอคควาย เป็นขึ้นของชาวไทยวนจังหวัดแพร่ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ขึ้น
แหล่ เป็นขึ้นคำมีริ้วสีแดงคาดตรงส่วนบนของดินขึ้น

ขึ้นคำเคิบ เป็นผ้าขึ้นเมืองน่านที่ทอด้วยด้ายเงินด้นทองเป็นลายขิดเต็มผืน เย็บ
แบบ 2 ตะเข็บ บางทีเรียกว่าขึ้นใหม่คำเคิบ หรือ ขึ้นเคิบใหม่คำ ดินขึ้นอาจเป็นผ้าพื้นธรรมดา
หรืออาจต่อด้ายดินจากซึ่งนิยมจากด้ายดินเช่นกัน

ขึ้นเชียงแสน เป็นขึ้นเมืองน่าน มีลักษณะเป็นผืนผ้าสีแดงมีริ้วเข้ม เช่นสีคำหรือ
ครามเป็นลายขวาง ทอด้วยเทคนิคขั้ตสานธรรมดา เย็บแบบ 2 ตะเข็บ

ขึ้นดา เป็นผ้าขึ้นไทลื้อแบบดั้งเดิม มีลักษณะเป็นลายขวางทอด้วยเทคนิค
ธรรมดา เย็บแบบ 2 ตะเข็บ ต่อส่วนเอวหรือส่วนหัวขึ้นและส่วนดินขึ้นด้วยผ้าสีคราม

ขึ้นมะนาว เป็นขึ้นของชาวไทยวน จังหวัดแพร่ เป็นขึ้นสีเหลืองมีริ้วลายขวางสี
เข้ม เข้มดำครามหรือม่วง

ขึ้นป่อง เป็นขึ้นของเมืองน่าน เย็บ 2 ตะเข็บทอด้วยเทคนิคขิดเป็นลายขวางสลับ
ริ้วสีพื้นมีช่วงขนาดของลายที่เท่ากันโดยตลอด คำว่าป่องอาจมาจากโครงสร้างลายขวางเป็น
ปล้องๆ ขึ้นป่องเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ขึ้นดาแหล่

ขึ้นมาน เป็นขึ้นของเมืองน่าน เป็นชื่อเรียกตามลักษณะโครงสร้างของผ้าขึ้น คือ
เป็นขึ้นที่ทอด้วยเทคนิค ขิด หรือมัดก้าน เป็นลายขวางสลับริ้วสีพื้นและเย็บ 2 ตะเข็บเช่นเดียวกับ
ขึ้นป่อง

ขึ้นเมืองพง เป็นขึ้นของชาวไทยลื้อ อำเภอเชียงคำ จังหวัดพะเยา เป็นขึ้นลาย
ขวาง ทอด้วยเทคนิคธรรมดา

ขึ้นเมืองลิน เป็นขึ้นชาวไทยลื้อ อำเภอเชียงคำ จังหวัดพะเยาอีกแบบหนึ่ง เป็นขึ้น
ลายขวางมีลายคั่นตกแต่งตรงกลางตัวขึ้นด้วยเทคนิคเกาะ

ขึ้นดินจก เป็นขึ้นที่ต่อเชิงด้วยดินจก ซึ่งผู้หญิงล้านนาแต่ดั้งเดิมจะใช้นุ่งใน
โอกาสพิเศษ

นอกจากผ้าต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วยังมีผ้าที่ทอโดยชนกลุ่มน้อยเผ่าต่าง ๆ ที่มีรูปแบบและ
กรรมวิธีที่แตกต่างกันไปตามคตินิยม และขนบธรรมเนียมประเพณีของตนที่สืบทอดกันมา และ
กลายเป็นผลผลิตผ้าพื้นเมืองของภาคเหนือไปด้วย เช่น

1. ผ้าของชาวกะเหรี่ยง มีการทอแบบดั้งเดิมด้วยกี่เอว เป็นลายน้ำไหลและผ้า
พื้นสีต่าง ๆ ผ้าถุงของชาวกะเหรี่ยงจะเป็นลายน้ำไหล ส่วนเสื้อจะเป็นผ้าฝ้ายปักด้วยฝ้ายและลูก
เดือยเป็นลวดลายสวยงาม

2. ผ้าของชาวม้ง มีทั้งผ้าทอสีพื้นธรรมด้าย้อมสีคราม และปักลวดลายครอสติช
(ปักไขว้) ด้วยลวดลายที่เป็นเอกลักษณ์ของม้ง นอกจากนั้นยังมีการประดับด้วยเงิน เหริญ และ
เศษผ้าสีต่าง ๆ นอกจากนั้นยังมีการผลิตผ้าด้วยกรรมวิธีเช่นเดียวกับผ้าบาติก โดยการเขียน

ลวดลายลงบนผ้าด้วยสีฝางในส่วนที่ไม่ต้องการให้ติดสีแล้วจึงนำไปย้อม การทอผ้าจากใยพืชตระกูลเดียวกันกับกัญชา เรียกว่าผ้าใยกัญชา มีความเหนียวทนเนื้อแน่นมีสีสวยในตัวเอง

3. ผ้าของชาวอีเก้อ มีทั้งผ้าทอ และผ้าประดับด้วยลูกปัด เปลือกหอยและเศษผ้า มีลวดลายสวยงาม

4. ผ้าของชาวเย้า ชาวเย้ามีชื่อเสียงในการปักผ้าที่เรียกว่าผ้าปักเย้า ซึ่งเป็นการปักไขว้ที่ละเอียดให้สีลวดลายที่สวยงามมากมักนำมาทำเป็นกางเกงผู้หญิง

5. ผ้าชาวลีซอ เป็นผ้าที่เย็บโดยใช้เศษผ้าฉีกเป็นริ้วแล้วสอยติดกันเป็นแผ่นสำหรับประดับบริเวณไหล่ หน้าอก และแขนเสื้อ มีความประณีตงดงามมาก

6. ผ้าชาวมูเซอดำ เป็นผ้าที่เย็บตกแต่งโดยใช้เศษผ้าฉีกเป็นริ้วสอยติดกับสามเหลี่ยมหรือแขนเสื้อ

7. ผ้าชาวมูเซอแดง มีผ้าทอสีพื้น ผ้าชิ้น และผ้าปักประดับด้วยเครื่องเงินลวดลายสวยงาม

8. ผ้าชาวปะหรั่ง มีทั้งผ้าที่ทอเป็นผ้าพื้น ผ้าชิ้นที่ทอลายขวางคล้ายๆชิ้นของชาวกะเหรี่ยงแต่เป็นสีแดงสลับดำ

ในการทอผ้านั้น เราอาจจะแบ่งขั้นตอนใหญ่ๆได้ ดังนี้

1. การนำเส้นใยมาทำให้เป็นเส้นด้าย
2. การย้อมสีเส้นด้าย
3. การทอให้เป็นผืน

ในการวิเคราะห์ภูมิปัญญาการทอผ้าในทางวิทยาศาสตร์ที่จะกล่าวต่อไปจึงขอแยกวิเคราะห์ตามขั้นตอนในการทอผ้างกล่าว

1. การนำเส้นใยมาทำให้เป็นเส้นด้าย

ในที่นี้จะกล่าวถึงเส้นใยที่นิยมใช้ในการทอทางภาคเหนือ ได้แก่ ฝ้าย และไหม

ฝ้าย เป็นพืชล้มลุกชนิดหนึ่ง มีต้นไม่ใหญ่มากนัก ใบเป็นใบเดี่ยวมีลักษณะเป็นแฉก ดอกเดี่ยวใหญ่ สีขาว หรือเหลือง คล้ายดอกชบา แต่กลีบซ้อนมากกว่า เมื่อมีผล ผลแก่ของมันจะมีปุย หรือเส้นใยที่สามารถนำมาปั่นเป็นเส้นด้ายได้ สำหรับฝ้ายพันธุ์พื้นเมืองทางภาคเหนือมีอยู่ 2 พันธุ์ แบ่งตามลักษณะสีปุยฝ้าย เป็น สีขาว และสีน้ำตาลอ่อน หรือชาวบ้านเรียกว่า สีตุ่น ซึ่งจะให้เส้นใยที่สั้นกว่าและไม่ฟูเท่าสีขาว แต่ทอผ้าแล้วจะใส่สลายและดูสวยกว่า ชาวบ้านจะเริ่มปลูกฝ้ายในราวเดือนพฤษภาคม และเก็บผลราวเดือนพฤศจิกายน จากนั้นจึงนำไปตากและตัดเอาเฉพาะที่ปุยสลายแล้วจึงนำมาหีบเพื่อแยกเมล็ดออก นำไปตีให้ฟู ปั่นเป็นเส้น และฟั่นเกลียวให้เป็นเส้นด้าย

สำหรับขั้นตอนในการทำเส้นด้ายจากใยฝ้ายมี ดังนี้

1. หีบฝ้าย คือการนำเมล็ดออกจากเส้นใยโดยใช้เครื่องมือ ที่เรียกว่าที่หีบฝ้าย เพื่อให้เหลือแต่เพียงเส้นใยเท่านั้น

2. การทำฝ้ายให้เป็นปุย โดยการนำใยฝ้ายใส่ในกระบุง แล้วติดด้วยที่ติดฝ้ายมีลักษณะคล้ายคันธนูเรียกว่า “จ่าลูน” เพื่อให้ใยฝ้ายฟูขึ้นมา

3. นำใยฝ้ายมาม้วนให้เป็นก้อน โดยนำมาม้วนกับไม้เล็กๆโดยมีฐานไม้สำหรับคลึง เรียกว่า “แป้นลูกหลี่” เพื่อให้ใยเกาะกันดีขึ้นเพื่อเตรียมนำไปปั่นเป็นด้าย

4. นำใยมาปั่นเป็นด้าย นำใยฝ้ายจากลูกหลี่ มาปั่นเป็นเส้นด้ายโดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า “ฝ้ายน” จะได้เส้นด้ายออกมาก็จะนำมากรอรวมกันให้ได้เป็น “เช็ด” คือเป็นกลุ่มใหญ่ๆ จากนั้นจึงนำไปย้อมสี หรือนำไปทอต่อไป

การวิเคราะห์ในทางวิทยาศาสตร์

สำหรับแนวในการวิเคราะห์ที่จะใช้ในเรื่องการทอผ้า ได้แก่

1. การวิเคราะห์ในด้านวัสดุศาสตร์
2. การวิเคราะห์ในด้านกระบวนการ
3. การวิเคราะห์ในด้านการนำไปใช้

1. การวิเคราะห์ในด้านวัสดุศาสตร์

เส้นใยที่นิยมใช้ในการทอผ้าทางเหนือมีอยู่ 2 ชนิด คือ ฝ้าย และไหม จึงจะกล่าวถึงเส้นใย 2 ชนิดนี้ ดังนี้

1. ฝ้าย เป็นเส้นใยที่ได้จากส่วนผลของพืช โครงสร้างทางกายภาพ (ทศนิยม จิยะ จันทน์.2532:47) ของฝ้ายที่ไม่ได้ฟอกสีจะมีสีขาวครีมเป็นใยที่มีเซลล์เดี่ยว คุณภาพขึ้นอยู่กับความยาวของเส้นใย จำนวนการบิดตัวของเส้นใยส่วนใหญ่จะยาวตั้งแต่ 0.5-2 นิ้ว การบิดตัวของเส้นใยมีลักษณะบิดงอตามธรรมชาติ สามารถทำให้ใยฝ้ายเกาะซึ่งกันและกันได้ จึงสามารถปั่นให้เป็นเส้นใยยาวได้ องค์ประกอบทางเคมี (จิราภรณ์ อรรถะนาค.2525:4) ได้แก่ เซลลูโลส 85.5 % ไชมัน และซีมีง 0.5 % ความชื้น 8 % เกลือแร่ 1 % ที่เหลือเป็นโปรตีน เพคโตส และสารที่ทำให้เกิดสี 5 % มีความถ่วงจำเพาะ 1.55 สูงกว่าเส้นใยอื่น มีความแข็งแรงปานกลาง เมื่อเปียกน้ำจะแข็งแรงกว่าขณะแห้ง แต่ถ้าเปียกชื้นจะไม่ทนต่อเชื้อเห็ดรา (มณฑา โกเฮง.2536:101-104) โดยราคาจะขึ้นง่ายบนฝ้ายทำให้เกิดจุดดำเป็นแผ่นบนเส้นใย แบคทีเรียจะทำให้เสื้อผ้าฝ้ายที่หมักแชไว้นานๆในน้ำมีกลิ่นเหม็น เปื่อยขาดได้ง่าย ตัวมอด และตัวไม่กัดกินฝ้าย ยกเว้นตัวสามง่ามจะชอบกัดฝ้ายโดยเฉพาะที่ลงแป้ง ฝ้ายเป็นตัวนำความร้อนที่ดีจึงไม่สะสมความร้อน ดูดความเปียกชื้นได้ดีและระเหยได้เร็ว ไม่สะสมประจุไฟฟ้าสถิตจึงเหมาะที่จะสวมใส่ในขณะที่อากาศเย็นและความชื้นต่ำ

2. ไหม (จิราภรณ์ อรรถะนาถ.2525:17-18) เป็นเส้นใยธรรมชาติที่ได้มาจากรังของ ตัวไหมซึ่งเป็นแมลงประเภทผีเสื้อ ไหมที่รู้จักกันทั่วไปเป็นไหมที่ได้จากผีเสื้อ *Bombyx wori* ซึ่ง กินใบหม่อนเป็นอาหาร จะผลิตเส้นใยละเอียดอ่อนออกมาห่อหุ้มป้องกันตัวเองในขณะที่ตัวอ่อน หลังเจริญเป็นดักแด้ เส้นใยของไหม คอเปร็ดขึ้นซึ่งแข็งตัวหลังจากที่ตัวไหมหลั่งออกมาจากดักแด้ ที่อยู่ตรงศีรษะ เรียกว่า ไฟโบรอิน (fibroin) ขณะเดียวกันก็จะหลั่งโปรตีนอีกชนิดหนึ่ง คือ เซอริซิน (sericin) มีลักษณะเป็นยางเหนียวออกมาพร้อมกันเพื่อช่วยยึดเส้นใยให้ติดกันเป็นรัง ไหม เส้นใยจะพันสลับกันไปมาเหมือนตัว S หรือ เลข 8 เมื่อต้องการสาวไหมออกจากรังต้องนำไปต้มให้เซอริซินละลาย แล้วสาวใยออกจากหลายๆรังพร้อมกัน เพราะเส้นใยละเอียดมาก เมื่อ เย็นลงเซอริซินจะแข็งตัวช่วยยึดเส้นใยอีกครั้งหนึ่ง

คุณสมบัติไหมทางกายภาพ (อัจฉราพร ไชยะสุต.2525 : 82) ลักษณะใยเป็นเส้นทึบ ไม่คงรูป ผิวภายนอกมีรอยแตก เส้นไหมเหมือนกับลูกบิดต่อกันเป็นข้อๆ ทำให้เกิดการสะท้อน แสงได้มาก ใยพอกแล้วมีรูปตามขวางเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมมนเพราะเป็นใยสองเส้นอยู่ติดกัน มี ตั้งแต่สีนวล เหลือง และน้ำตาล ไม่นำความร้อน สามารถปรับตัวเองให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลง อากาศได้ดี ใส่ในฤดูร้อนหนาวจะรู้สึกอุ่น แต่ใส่ในฤดูร้อนจะรู้สึกเย็น ดูดความชื้นจากอากาศได้ ประมาณ 30% ของน้ำหนักโดยไม่ทำให้รู้สึกเปียก เป็นฉนวนไฟฟ้าอย่างดี ทนความร้อนได้ดี กว่าขนสัตว์ แม้กระจายตัวได้ดีมากทำให้ผ้าเนื้อแน่น ใยไหมเรียบลื่นทำให้ไม่ค่อยเปื้อน ทำ ความสะอาดง่ายไม่ทนแสงจะทำให้ใยขาดได้เร็ว ไม่ค่อยทนกรดและเบส มอดจะไม่กินไหมและ ไม่ขึ้นรา

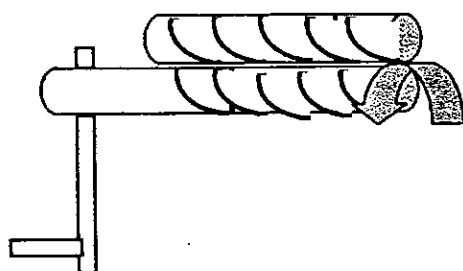
คุณสมบัติทางเคมี ประกอบด้วยโปรตีนประมาณ 95% ที่เหลือ 5% เป็นซีผึ้ง ไซมัน เกลือแร่ และถ่าน ความชื้นประมาณ 10-12% ความถ่วงจำเพาะมีค่า 1.25-1.33

จากคุณสมบัติของเส้นใยทั้งสองชนิดที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่าเหมาะกับสภาพ อากาศของประเทศไทยเนื่องจากฝ้ายเป็นใยที่สามารถซับน้ำหรือเหงื่อ และระบายออกสู่อากาศ ได้ทำให้ไม่รู้สึกร้อนขณะเดียวกันไหมเองก็ปรับสภาพได้ตามภูมิอากาศ ทำให้ผู้ใส่ไม่รู้สึกอึด อึดทั้งมีความมันเงาเหมาะกับการทำผ้าที่ต้องการความประณีตงดงาม เราจึงมักพบผ้าไหมถูก นำมาใช้ในการทำเครื่องแต่งกายของชนชั้นสูง หรือคนทั่วไปก็นิยมนำมาใช้ทำชุดสำหรับแต่งใน โอกาสสำคัญ เป็นต้น

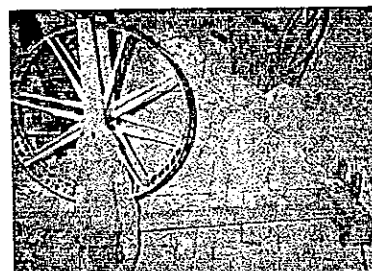
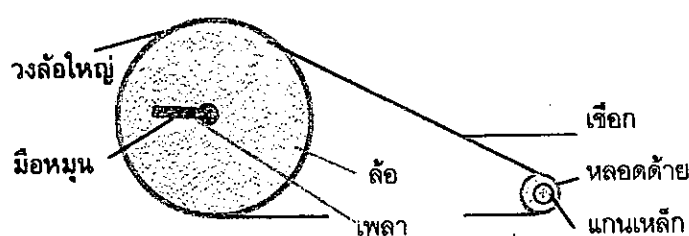
2. การวิเคราะห์ด้านกระบวนการ

สำหรับกระบวนการในการนำเส้นใยฝ้ายมาทำเป็นเส้นด้ายค่อนข้างมีขั้นตอนมากกว่า แต่ขั้นตอนในการเลี้ยงไหมเพื่อให้ได้รังไหมจะมากกว่า ดังจะแยกกล่าว ดังนี้

สำหรับฝ้ายนั้นเมื่อผลฝ้ายแก่ที่ชาวบ้านมักเรียกกันว่า สมอฝ้าย ต้องนำมาหีบเพื่อ แยกปุยฝ้ายออกก็อาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์ โดยตัวเครื่องหีบมีลักษณะเป็นท่อนไม่มี



เกลียว 2 อันวางตามแนวนอน ดังรูป เมื่อนำปุยฝ้ายที่มีเมล็ดมาใส่ในช่องระหว่างท่อนไม้และหมุนปุยฝ้ายจะหลุดออกมาตามลูกศร ส่วนเมล็ดฝ้ายที่แข็งจะตกอยู่ทางด้านที่ป้อนทำให้แยกปุยฝ้ายออกมาได้ตามต้องการ ส่วนตัวเครื่องมือก็อาศัยหลักการของสกรูหรือเฟืองตามแนวนอนนั่นเอง และใช้แรงบีบหรืออัดทำให้เมล็ดฝ้ายที่ใหญ่กว่าช่องไม่สามารถผ่านไปได้แต่ใยฝ้ายเองก็ยังลึบอยู่ จึงต้องนำมาทำให้ฟูโดยใช้เครื่องตีปุยฝ้ายที่มีลักษณะคล้ายธนู เมื่อตีตีสายเอ็นให้ตึงยังปุยฝ้ายก็จะทำให้เกิดการเสียดสีระหว่างเอ็นกับเส้นใยทำให้เกิดความร้อนขึ้นเล็กน้อยจึงทำให้เซลล์ในเส้นใยพองออกทำให้ใยฟูขึ้นหรืออาจทำให้อากาศแทรกเข้าไปในระหว่างเส้นใยจึงทำให้มีช่องว่างมากขึ้นเส้นใยจึงฟูขึ้น จากนั้น จึงนำปุยฝ้ายไปพันรอบแกนไม้ไผ่ขนาดเล็กแล้วคลึงกับแผ่นไม้ที่เรียกว่า “แป้นลูกหลี่” จนได้ปุยฝ้ายที่ม้วนเป็นท่อนยาวกลมๆ คล้ายหลอด จึงดึงไม้ออกจะได้ปุยฝ้ายที่พร้อมจะนำไปทอเป็นเส้นด้าย เรียกว่า “ลูกหลี่” จากนั้นจึงนำไปทอโดยใช้เครื่องมือที่มีเรียกว่า “เผียน” ลักษณะเป็นวงล้อขนาดใหญ่พอสมควรตรงกลางวงล้อมีเหล็กยื่นออกมา



สำหรับหมุน มีเชือกคล้องวงล้อไปยังแกนเหล็กขนาดเล็กที่ใส่หลอดด้ายไว้หากหมุนล้อใหญ่จะทำให้แกนเหล็กหมุนด้วย เมื่อนำลูกหลี่หรือใยฝ้ายมาดึงเส้นใยไปพันกับแกนของหลอดด้าย จากนั้นจึงถือไว้ด้วยมือซ้าย ใช้มือขวาหมุนวงล้อของเผียนจะทำให้แกนเหล็กหมุนดึงเส้นใยเข้าไปพันที่แกนหลอดด้ายโดยผู้ทอต้องคอยคลึงให้ใยฝ้ายหลุดจากลูกหลี่อย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอซึ่งต้องอาศัยความชำนาญหากการหมุนวงล้อกับการปล่อยใยฝ้ายออกมาไม่สัมพันธ์กันจะทำให้เส้นด้ายขาดได้ เมื่อใกล้หมดลูกหลี่อันแรกก็จะนำอันต่อไปมาคล้องต่อกับอันแรกเป็นเส้นใยต่อกันไปเรื่อยจนได้ด้ายในหลอดพอสมควรจึงเปลี่ยนหลอดใหม่ สำหรับเผียนก็อาศัยหลักการของล้อและเฟลาโดยวงล้ออันใหญ่เป็นล้อ ส่วนมือหมุนเป็นเฟลาสำหรับวงเล็กแกนเหล็กเป็นเฟลา ส่วนหลอดด้ายเป็นล้อ ดังรูป

เมื่อหมูนวงล้อใหญ่จะทำให้แกนเหล็กหมุนด้วยความเร็วมากกว่าหลายเท่าเพราะเป็นการทดตามหลักการของเฟือง “ใบฝ้ายจึงถูกมีวนเป็นเส้นและดึงเข้าไปพันในล้อด้ายได้เมื่อด้าย”



เต็มหลอดก็จะนำด้ายไปพันไม้เปียที่มีลักษณะคล้ายตัว I แต่ส่วนบนและล่างตั้งฉากกัน สำหรับการพันก็ใช้วิธีแกว่งไปมาจนได้เส้นด้ายจำนวนหนึ่งที่เรียกว่าเปียฝ้าย จากนั้นจึงนำมาย้อมสีตามต้องการ

3. การวิเคราะห์ด้านการนำไปใช้

เส้นด้ายที่ได้จากฝ้าย หรือไหม จะนำไปใช้ในการทอผ้าเป็นหลัก ในบางครั้งอาจนำไปใช้ประโยชน์อื่น เช่นฝ้ายอาจนำไปยัดเป็นไส้หมอน หรือที่นอน และทำเป็นผ้าคลุมสำหรับห่มในหน้าหนาว ซึ่งก็เหมาะสมเพราะฝ้ายมีความอ่อนนุ่ม และเป็นฉนวนเก็บความร้อนได้ ปัจจุบันนำมาทำเป็นไส้ใช้ในการทำแผล โดยผ่านกระบวนการฟอกขาว และฆ่าเชื้อ และใยพืชที่นำมาทำไส้หมอนหรือที่นอนอีกอย่างหนึ่งคือ นุ่น ก็ให้ความอ่อนนุ่มและเป็นฉนวนความร้อนเช่นกัน รังไหมอาจนำมาทำของเล่นให้เด็ก หรือเครื่องประดับ ส่วนตัวหนอนไหมนำมาเป็นอาหารได้ เป็นต้น

2. การย้อมสีเส้นด้าย

หลังจากได้เส้นด้ายซึ่งพันเกลียวมาจากใยฝ้ายหรือไหมแล้ว สามารถนำมาทอเป็นผืนได้เลย แต่ส่วนใหญ่มักจะนำมาย้อมสีเสียก่อนเพื่อให้เกิดความสวยงาม และทำให้เกิดลวดลายที่แปลกแตกต่างออกไป แต่ก่อนนิยมนำสีที่ได้จากธรรมชาติซึ่งได้จากพืชเป็นหลักมาย้อม บางครั้งอาจนำสีมาจากสัตว์ เช่นสีแดงจากรังของตัวครั่งซึ่งเป็นแมลงชนิดหนึ่ง หรือนำมาจากแร่ธาตุในดิน เช่น ดินแดง เป็นต้น ในที่นี้จะกล่าวถึงสีที่ได้จากพืชที่มีอยู่ในท้องถิ่นภาคเหนือเป็นหลัก ถึงแม้จะมีการใช้สีจากพืชเหล่านี้ในภาคอื่นด้วยก็ตาม เพราะสีๆหนึ่งอาจได้จากพืชหลายชนิด เช่น สีเหลือง อาจได้จากห่วยมัน ที่ให้สีเหลืองอ่อน แก่น ขนุน ให้สีเหลืองเข้ม เหมาะจะย้อมเป็นจิวรพระ หรือ ประดู่ ให้สีเหลืองปานกลาง เป็นต้น ซึ่งถึงแม้จะมีสีเหลืองเหมือนกัน แต่ก็มี ความแตกต่างในเรื่องของระดับความเข้มของสี (shade) อันทำให้เกิดเทคนิคในการย้อมได้แก่ การนำไม้สองชนิดมาผสมกันให้ได้สีเหลืองที่มีความเข้มอีกระดับหนึ่ง หรือการทำให้เกิดสีใหม่ เช่น เอาแก่นขนุนมาต้มรวมกับเปลือกต้นฝาง จะให้สีออกมาเป็นสีส้ม หรือการเติมน้ำขี้เถ้า ซึ่งมีสมบัติเป็นด่างทำให้สีเปลี่ยนไป เป็นต้น เทคนิคนี้มีการทำแตกต่างกันไปสำหรับผู้ที่มีชื่อเสียงในการย้อมเส้นด้ายของฝ้ายให้ได้สีแตกต่างกัน เมื่อนำมาทอผ้าจะได้ผ้าที่มีลวดลายและสีแตกต่างกันจนถือว่าผ้าที่ทอแต่ละผืนเป็นหนึ่งเดียวในโลกในทางภาคเหนือ ได้แก่ นางแสงดา บันสิทธิ์ ศิลปินแห่งชาติ สาขาศิลปะการแสดง (การทอผ้า) พ.ศ. 2529 ซึ่งเป็นผู้ริเริ่มการทอและย้อม

ฝ้ายด้วยสีจากธรรมชาติ ท่านเป็นคนอำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ สำหรับพืชที่จะนำมาย้อมตัวอย่าง ได้แก่

1. คำแสด มีชื่ออื่นอีกคือ คำเงาะ คำไทย หรือ ชาด เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก ดอกออกเป็นช่อสีชมพู เมื่อเป็นผลจะเป็นผลกลุ่มมีขนรอบๆคล้ายเงาะ ผลแก่จะมีสีแดงสด แก่จัดจะมีสีแดงคล้ำ เมื่อแตกออกจะให้เมล็ดสีแดงเข้มจำนวนมาก หากนำเมล็ดคำแสดมาแช่น้ำ กรองเพื่อแยกเมล็ดออกจากสีทิ้งไว้ระยะหนึ่งสีจะตกตะกอนที่ก้นภาชนะ นำมาทำให้น้ำระเหยออกโดยใช้ความร้อนจะได้สีซึ่งมีลักษณะเป็นก้อนสารที่ทำให้เกิดสีแดงหรือแสด จากนั้นจึงนำไปใช้ย้อมผ้าได้ ซึ่งผ้าที่ย้อมสีจะไม่ค่อยตกง่าย

2. ฝาง เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง ตามลำต้นมีหนาม ใบเป็นใบรวมคล้ายใบหางนกยูงแต่ใหญ่กว่า ดอกสีเหลือง พบในป่าทางภาคเหนือ นำแก่นไม้ที่มีสีแดงมาต้มกับน้ำจะได้สีแดงใช้ในการย้อมผ้า แต่จะสู้คำแสดไม่ได้

3. เพกา หรือ มะลิตไม้ ลั่นไม้ ลั่นฟ้า เป็นไม้ผลัดใบลำต้นเรียวยาวสูง 4-20 เมตร เปลือกมีรอยแตก สีเทา ใบรี รูปไข่ปลายใบแหลม ในฤดูหนาวใบจะร่วงมาก ผลมีลักษณะเป็นฝักแบนยาวประมาณ 1 ฟุต ถ้านำมาปิ้งไฟจะใช้เป็นฝักกินกับลาบได้ ส่วนที่นำมาย้อมผ้า คือ เปลือกซึ่งจะให้สีน้ำตาล หรือเขียว โดยอาจต้องผสมกับพืชชนิดอื่นๆอีกในตอนย้อม

4. คราม และฮ่อม เป็นไม้ล้มลุกทรงพุ่มขนาดเล็ก ต้นสูง 4-6 ฟุต ใบคล้ายใบมะขาม แต่มีขนาดใหญ่กว่า และมีลักษณะมนรี ส่วนฮ่อมลักษณะใบจะคล้ายใบชบาแต่เล็กกว่า การสกัดจะได้โดยนำใบมาหมักในน้ำประมาณ 1-3 วัน จะได้ครามตกตะกอนอยู่ที่ก้นภาชนะ อาจเจิมต่างลงไปเพื่อให้ได้ตะกอนดีขึ้น รินน้ำทิ้งแล้วนำไปตากแดดให้แห้งจะได้ครามเป็นก้อนแข็ง นำไปย้อมผ้าจะได้สีน้ำเงินเข้ม ซึ่งจะเข้มมากน้อยขึ้นอยู่กับจำนวนครั้งที่ย้อมด้วย

5. ขนุน ทางเหนือเรียกว่ามะหนูน เป็นไม้ยืนต้นสูง 3-5 เมตร เปลือกมีรอยแตก ขรุขระ มียางสีขาว ใบกลมรี ปลายใบแหลม ฐานใบเรียว ยาว 17-18 เซนติเมตร ผลยาวรีขนาดใหญ่ มีหนามเนื้อในมีลักษณะเป็นยางสีเหลือง รสหวาน กินได้ หรือนำผลอ่อนมาทำอาหารได้ ส่วนที่ใช้ย้อมผ้าได้แก่เปลือกและแก่นให้สีเหลืองเข้ม นิยมนำไปย้อมผ้าทำจีวรพระ สกัดโดยนำแก่นหรือเปลือกมาฝานบางๆต้มกับน้ำจนได้สารละลายสีน้ำตาล นำผ้าที่ต้องการย้อมมาแช่ในน้ำที่ผสมมูลวัว หรือ ดินแดง หรือส่วนต่างๆของพืชหลายชนิดแล้วจึงนำลงย้อมในสีย้อมจากขนุน สีผ้าที่ได้จะออกสีเหลืองอมน้ำตาล

6. ขมิ้นชัน เป็นพืชล้มลุกที่มีเหง้า ชอบขึ้นตามที่ลุ่ม ลักษณะลำต้นเหมือนกับข่า ใบยาว เหมือนกับต้นพุทธรักษา ใช้หัวผสมทำยา และทำอาหารได้ วิธีย้อมใช้ เหง้า หรือ หัว ซึ่งมีสีเหลืองเข้มล้างน้ำให้สะอาด ตำและคั้นน้ำ กรองให้สะอาดจะได้สารละลายสีเหลือง นำไปย้อมผ้าได้ หากต้องการให้สีออกสีเหลืองสดจะใช้น้ำมะนาวผสมลงไปในส่วนที่จะย้อมด้วย

7. สมอไทย เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางสูง 20 เมตร เป็นพุ่มกว้าง 1.5-12 เมตร ใบเป็นใบเดี่ยวออกสลับกันตามข้อ ตัวใบรูปไข่ ปลายใบแหลม ขอบใบเรียบ ผลกลมรี เป็นรูปไข่สีเขียวอมเหลือง ผลแห้งมีสีดำใช้ทำยาได้ ส่วนที่ใช้ย้อมคือผล โดยเอาเปลือกของผลมาต้มเคี่ยวให้แห้งงวดพอสมควร แล้วรินเอาแต่น้ำใส่ในหม้อดินขณะที่น้ำสียังร้อนอยู่เอาฝ้ายลงต้มพร้อมกับน้ำสีจะได้สีเขียวตามต้องการ เวลาที่จะย้อมฝ้ายให้เป็นสีเขียวต้องใช้ฝ้าย ที่ผ่านการย้อมครามมาครั้งหนึ่งก่อน

8. มะเกลือ เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ พบในป่าเบญจพรรณ และป่าดิบ มีใบเล็กรูปไข่ ดอกสีเหลืองคล้ายดอกประดู่ ออกดอกในต้นฤดูฝน ผลกลมป้อมโตประมาณ 2 เซนติเมตร เมื่อยังอ่อนจะมีสีเขียวหรือขาวนวล เมื่อแก่จะมีสีเทาหรือเทาดำ ซึ่งอยู่ในช่วงต้นฤดูหนาว นำผลแก่มาช้ย้อมผ้าโดยนำมาหมักกับน้ำจะได้สารละลายสีดำนำไปย้อมผ้าได้สีดำมีความคงทนดี สีไม่ค่อยตก

สำหรับขั้นตอนในการทำสีย้อม และการย้อมผ้านั้นอาจมีขั้นตอนแตกต่างกันไปบ้าง แต่อาจกล่าวโดยสรุปได้ ดังนี้

1. นำส่วนของพืชที่มีสี เช่น คราม จะใช้ส่วนที่เป็นต้นกับใบ มะเกลือหรือสมอไทย ใช้ผลขมิ้นชัน ใช้หัว ขุนน ผาง ใช้แก่น คำสดใช้เมล็ด เพกา ใช้เปลือก นำไปแช่น้ำ หรือนำไปต้มกับน้ำจะได้สีออกมา อาจมีการเติมสารเคมี เช่นครามจะใส่ปูนกินหมากลงไปเพื่อให้ตกตะกอน สมอ มะเกลือใช้น้ำขี้เถ้า ขมิ้นใช้น้ำมะนาว เป็นต้น เพื่อให้สีสด หรือติดผ้าได้ดียิ่งขึ้น

2. นำผ้ามาแช่ในน้ำสี ระยะเวลาขึ้นอยู่กับชนิดของสี และความเข้มอ่อนของสีที่ต้องการ บางครั้งอาจมีการเติมน้ำมะขาม หรือน้ำขี้เถ้าลงไปเพื่อให้สีเปลี่ยนไปจากเดิม ทำให้เส้นด้านที่ย้อมแล้วมีความแก่อ่อน (shade) ของสีนั้นๆด้วย ซึ่งป้าแสงดาใช้วิธีการนี้ในการย้อมผ้าทำให้ผ้าแต่ละผืนที่ทอดออกมาจึงไม่ซ้ำกันเลย

การวิเคราะห์ในทางวิทยาศาสตร์

1. การวิเคราะห์เชิงวัสดุ

พืชที่ยกตัวอย่างมานั้นในส่วนที่นำมาช้ย้อม พบว่ามีสารที่มีสี (Pigment) ซึ่งได้รับการวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

ชนิดของพืช	ชื่อทางพฤกษศาสตร์	ส่วนที่ใช้ ย้อม	ชื่อสารที่ให้สี	สีที่ได้	ผ้าที่ใช้ ย้อม
คำแสด (Annatto)	Bixa orellana Linn.	เมล็ด	Annatto, Amatto, Orlean	ส้ม แสด	ไหม ฝ้าย
ฝาง (Sappan)	Caesalpinia sappan Linn.	แก่น	Sappan Red	แดง	ฝ้าย
เพกา (Indian trumpet)	Oroxylum Indicum Vent.	เปลือก		เขียว	ฝ้าย
คราม (Indigo)	Indigofera tinctoria Linn.	ใบ กิ่งก้าน	Indigo	น้ำเงิน	ไหม ฝ้าย
ฮ้อม (Indigo)	Strobilanthes flaccidifollus	ใบ กิ่งก้าน	Indigo	น้ำเงิน	ฝ้าย
ขนุน (Jack fruit)	Artocarpus integrifolia Lam.	แก่น		เหลือง	ไหม ฝ้าย
ขมิ้นชัน (Turmeric)	Curcuma domestica Linn.	ต้นใต้ดิน	Curcumin	เหลือง	ไหม ฝ้าย
สมอไทย (Myrobalan)	Terminalia chebula Retz.	ผล เปลือก ต้น		น้ำ ตาล เขียว	ไหม ฝ้าย
มะเกลือ (Ebony)	Diospyres mollis Griff.	ผล	Diospyrol	เทา ดำ	ไหม ฝ้าย

2. การวิเคราะห์เชิงกระบวนการ

ในการนำส่วนของพืชมาสกัดสีส่วนใหญ่จะนำไปแช่กับน้ำ หรือนำไปต้มกับน้ำร้อนเพื่อสกัดสีออกมา ซึ่งน้ำจัดเป็นตัวทำละลายที่ดี และหาง่ายที่สุดในท้องถิ่นแต่ต้องใช้เวลาในการสกัด อาจใช้เวลาเป็นวัน หรือหลายชั่วโมงทำให้การย้อมสีต้องใช้เวลาไม่น้อยเท่ากับสภาวะปัจจุบันที่ต้องการความรวดเร็ว และในการย้อมสีบางครั้งมีการเติมสารเคมีบางตัว เช่น น้ำซี้แก่ และปูนกินกับหมาก ซึ่งมีสมบัติเป็นเบส เพราะน้ำซี้แก่หรือ ด่างคลี คือ โพตัสเซียมไฮดรอกไซด์ (Potassium Hydroxide สูตรเคมีคือ KOH) และปูนกินกับหมาก หรือน้ำปูนใส คือ แคลเซียมไฮดรอกไซด์ (Calcium Hydroxide สูตรเคมีคือ $\text{Ca}(\text{OH})_2$) หรือน้ำมะขาม น้ำมะนาว ซึ่งมีสมบัติเป็นกรดเพราะ น้ำมะขาม คือกรดตาทาริก (Tartaric acid สูตรเคมีคือ COOH) และน้ำ

มะนาว คือกรดซิตริก (Citric acid สูตรเคมีคือ COOH) เพื่อให้ตัวสี (pigment) มีการตกตะกอน เนื่องจากการเกิดปฏิกิริยาเคมี หรือเปลี่ยนสี สีเข้มหรืออ่อนลงไปเนื่องจากสภาพความเป็นกรดเบสของสารละลาย ทำให้ได้สีที่แตกต่างกันมากขึ้น เมื่อนำมาย้อมด้วยที่ใช้ทอดผ้าจะได้สีที่แตกต่างกันทำให้เมื่อทอเป็นผืนผ้าจะได้ลวดลายหรือสีผ้าที่สวยงามแตกต่างกันมากขึ้น บางครั้งอาจใช้เทคนิคการย้อมหลายครั้งเพื่อให้ได้สีแก่อนต่างกัน หรือนำสีที่สกัดได้มาผสมกันให้เกิดสีใหม่ หรือการย้อมสีด้วยสีที่สกัดจากพืชชนิดหนึ่งก่อนแล้วค่อยย้อมสีด้วยสีจากพืชอีกสีหนึ่ง เช่น ย้อมด้วยครามก่อนจะย้อมด้วยสมอไทยจะได้สีเขียว ตามต้องการ เป็นต้น

3. การวิเคราะห์เชิงการนำไปใช้

ในการสกัดสีจากส่วนต่างๆ ที่มีสีของพืช นอกจากนำไปใช้ในการย้อมเส้นด้ายหรือย้อมผ้าเป็นหลักแล้ว อาจนำไปใช้ในด้านอื่นได้อีก เช่น สีเหลืองของขมิ้นชันใช้ในการแต่งสีอาหาร ขนม หรือแต่งผิว เช่น ขาวพม่านำไปผสมกับแป้งทาหน้า เป็นต้น นอกจากนี้ในการสกัดสีอาจไม่ได้แค่เพียงสีเท่านั้นแต่จะได้สารอื่นที่มีฤทธิ์ช่วยไล่แมลง หรือแมลงไม่ชอบ ทำให้แมลงไม่มาเจาะใยผ้า หรือมีสารที่ช่วยรักษาคุณภาพของเส้นใยฝ้ายหรือไหมให้ทนทานต่อการซักล้างทำให้ผ้ามีอายุการใช้งานนานขึ้นกว่าผ้าที่ย้อมด้วยสีเคมีในปัจจุบัน

3. การทอผ้าให้เป็นผืน

หลังจากมีการย้อมสีเส้นด้ายแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำเส้นด้ายมาทอเป็นผืน โดยอาศัยหลักการพื้นฐาน คือ นำเส้นด้ายมาขัดกันคล้ายการจักสาน เครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการทอคือ กี่ทอผ้า ซึ่งมีวิวัฒนาการมามากมายตั้งแต่ใช้ทอดด้วยนิ้ว จน เป็นกี่เอวที่ชาวเขาบางกลุ่ม เช่น ปกาเกอญอ หรือกะเหรี่ยงยังใช้กันอยู่ในปัจจุบัน จนเป็นกี่ไม้ และใช้เครื่องจักรทอตามโรงงาน ทอผ้าทั่วไป ในที่นี้จะกล่าวถึงการทอผ้าด้วยกี่ไม้ ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันทั่วไปตามชนบทของประเทศไทย ซึ่งอาจมีความแตกต่างกันบ้างในเรื่องขนาด อุปกรณ์ การเรียกชื่ออุปกรณ์ ของตัวกี่ รวมทั้งเทคนิคในการทอ การทำลวดลายบนผ้าซึ่งมีลักษณะเฉพาะตัว เช่น ทางภาคเหนือก็มีลวดลายหรือเทคนิคการทอ เช่น จก ขิด ลายน้ำไหล เป็นต้น

ก็มีลักษณะเป็นโครงสี่เหลี่ยมในระบบเสาและคาน ขนาดใหญ่พอที่คนจะเข้าไปนั่งได้ กว้างประมาณ 1.5 เมตร ยาวประมาณ 2 เมตร และสูงประมาณ 1.5 เมตร ทำด้วยไม้จริง (ไม้แดง ไม้เต็ง) แต่ส่วนประกอบอื่น เช่น ม้านั่ง ขอ หรือฟืมอาจทำมาจากไม้เนื้ออ่อนเช่น ไม้ไผ่จาก เป็นต้น ด้านบนพาดคานสำหรับแขวนฟืมและเขา และผูกเครื่องผูกให้ตั้งขณะทอ ส่วนประกอบหลักของกี่ ประกอบด้วย

1. ฟืมและเขา (พื้นหวี และตะกอล) ใช้สำหรับแยกเส้นด้ายแต่ละเส้นให้แยกสลับกันขึ้นลง ฟืมหรือพื้นหวีทำด้วยไม้ที่เหลาจากต้นตำว (จาก) ผูกติดกันเป็นซี่ๆ เรียงกัน ทำหน้าที่

กระทบเส้นฝ้ายให้แน่น ส่วนเขาหรือตะกอกทำหน้าที่แยกเส้นด้ายให้สลับกันขึ้นลงเมื่อพุ่งเส้นขัด กระทบจะเกิดเป็นผืนผ้า

2. ไม้เหยียบ ใช้สำหรับเหยียบให้เขาแยกกัน ทำด้วยไม้ไผ่หรือไม้จริงก็ได้ผูกติดกับเขาด้านล่าง จำนวนไม้เหยียบจะเท่ากับจำนวนเขาที่แยกสลับเส้นยืน ในการทอลายขัดธรรมดาไม้เหยียบ 2 อัน ทอยกดอกจะมีเขา 4 อัน จึงมีไม้เหยียบ 4 อัน

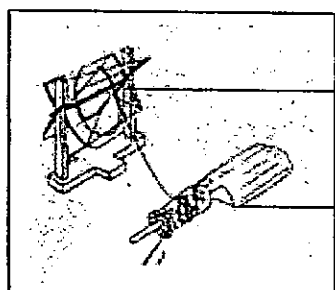
3. กระสวย ใช้บรรจุแกนหลอดเส้นพุ่ง พุ่งผ่านเส้นด้ายที่สลับแยกเมื่อเหยียบไม้เหยียบลง เขาจะแยกเส้นด้ายอัดออก พุ่งกระสวยผ่านกระทบพิมพ์ให้เส้นด้ายแน่นเป็นผืนผ้า

4. ผัง ใช้สำหรับชิงหน้าผ้าให้ตึง เมื่อริมผ้ายันไม้เรียบ

5. ไม้พันผ้า หรือ สะปัน เป็นส่วนที่อยู่ใกล้กับที่นั่งของผู้ทอ โดยพาดผ่านลำตัวด้านหนึ่งของไม้พันผ้าเสียบกับหลักไม้อีกด้านหนึ่งวางบนหลัก เมื่อทอผ้าได้ความยาวสุดช่วงแขน ดึงไม้พันผ้าออกจากหลัก พันผ้าแล้วเสียบกับหลักตามเดิม

ในการเตรียมเส้นด้ายเพื่อใช้ในการทอแยกเป็น 2 ส่วนที่สำคัญ คือ ด้ายยืน และ ด้ายพุ่งซึ่งต้องมีการเตรียมโดยใช้เครื่องมือ ดังนี้

1. การเตรียมด้ายยืน หรือเรียกว่า "การฮ้วนเครือหูก" หรือ "การไว้น" จะใช้เครื่องมือ คือ



หวด
หางเหิน
กวก



1.1 หวดและหางเหิน หวดส่วนที่เป็นฐานทำด้วยไม้จริง ส่วนที่เป็นล้อหมุนทำด้วยไม้ไผ่และเชือกคล้องกันดังรูป นำเปียฝ้ายหรือไหม มาใส่ในวงล้อแล้วหมุนให้ด้ายไปพันกับกวกเพื่อนำไปใช้ฮ้วนเครือหูกต่อไป

1.2 กวก สานด้วยไม้ไผ่รูปทรงกระบอก ปากผายมีรูกลวงใช้สำหรับเสียบเข้ากับแกนของหางเหิน เมื่อหมุนหวด เส้นด้ายจากหวดจะมาพันรอบตัวกวก

1.3 พะขอ หรือ ขอ ใช้สำหรับทำเส้นยืนให้สลับกัน เพื่อใช้ในการทอ

1.4 บันไดลิง เป็นแถววัลย์คดโค้งเก็บมาจากป่า ใช้แขวนเส้นด้าย โดยนำเส้นด้ายจากกวก สอดแขวนไว้ในช่องบันไดลิง ช่องละเส้น เพื่อแยกเส้นด้ายไม่ให้พันกันขณะฮ้วนเครือหูก

2. การเตรียมด้ายพุ่ง จะใช้หวดสำหรับใส่เปียฝ้ายหรือไหม และใช้ฝืนที่ใช้ทำเส้นด้ายในขั้นตอนการทำเส้นด้าย นำหลอดด้ายที่ทำจากไม้ไผ่ ใส่ในแกนเหล็กของฝืน หมุน

ล้อยของเคียน เส้นด้ายจะถูกพันบนแกนไม้้อ ทำเป็นหลอดด้าย ไว้ใส่ในแกนของกระสวย สำหรับนำไปเป็นด้ายพุ่งในการทอต่อไป

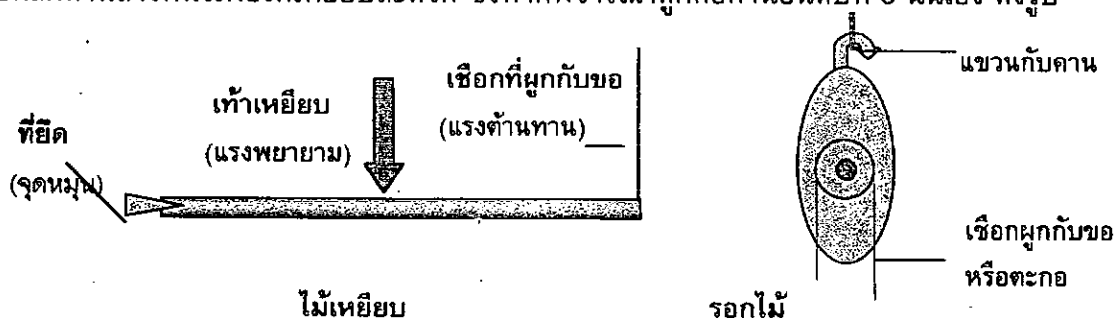
1. การวิเคราะห์เชิงวัสดุ

ส่วนประกอบของอุปกรณ์ที่ใช้ในการทอผ้าส่วนใหญ่เป็นไม้จริงซึ่งมีความคงทน เพราะต้องรับแรงกระแทกและแรงดึงจากตัวเส้นด้าย และผ้าที่ทอแล้วพอสมควรจึงต้องแข็งแรง พบว่าที่ทอผ้าบางหลังถูกสร้างขึ้นมานานแล้วจนเป็นมรดกที่ถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งมายังอีกรุ่นหนึ่ง เพียงแต่มีการซ่อมแซมให้ใช้งานได้ ส่วนใหญ่ก็มักจะอยู่ได้จนบ้านในที่ร่มทำให้อายุการใช้งานนานขึ้นอีกทางหนึ่งด้วย อย่างไรก็ตาม ก็มีการใช้ไม้ไผ่ในส่วนที่เป็นขอหรือตะกอล และไม้เหียบเพื่อต้องการความยืดหยุ่นเนื่องจากต้องมีการถูกดึงให้เคลื่อนที่ขึ้นลง ตลอดเวลาในการทอ นั่นเอง

2. การวิเคราะห์เชิงกระบวนการ

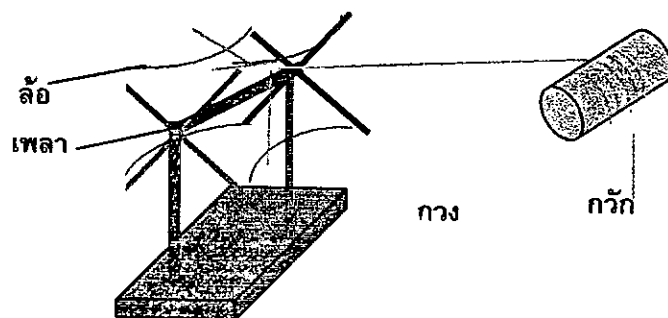
ในการทอผ้านั้นต้องอาศัยเครื่องมือ หลายชิ้น ที่สำคัญ คือ กี่ นอกนั้นก็เป็เครื่องมือที่ช่วยในการนำเส้นด้ายเข้าก็เพื่อทำการทอ ได้แก่ กวาง และเคียน สำหรับเคียนได้วิเคราะห์ไว้ในส่วนการทำเส้นด้ายไปแล้ว ในที่นี้จะขอกกล่าวถึง กี่ทอผ้า และ กวาง ดังนี้

1. กี่ทอผ้า เป็นเครื่องมือที่ใช้หลักการของคานในการทำงานเป็นส่วนใหญ่ เช่น ไม้เหียบ ซึ่งใช้ดึงขอ หรือตะกอลให้เคลื่อนที่ขึ้นลง มักทำด้วยไม้ไผ่ซึ่งมีความยืดหยุ่นดีกว่าไม้จริง เช่น ไม้แดง และมีเชือกผูกที่ปลายด้านหนึ่งดึงขึ้นไปผูกกับขอ ส่วนอีกปลายด้านหนึ่งจะยึดติดกับหลักด้านล่างที่นิ่งเพื่อให้เหียบสะดวก ซึ่งหากพิจารณาดูก็คือคานอันดับที่ 3 นั่นเอง ดังรูป



ลักษณะการทำงานคล้ายคลึงกับเครื่องกลึงหรือเครื่องเคียนที่ใช้ในการกลึงไม้หุ้มในการทำร่ม หรือการกลึงไม้อื่นๆ นอกจากนี้ทางด้านบนของ ขอ จะมีเชือกผูกกับลูกล้อหรือรอกไม้ ซึ่งมีลักษณะเดียวกับรอกที่ใช้ในปัจจุบัน และมีหลักการใช้เช่นเดียวกัน โดยใช้เชือกที่แขวนขอหรือตะกอล ร้อยผ่านลูกล้อภายในรอกทำให้เมื่อเหียบไม้เหียบ จะทำให้ขอเคลื่อนที่ขึ้นลงได้สะดวก ส่วนที่พันผ้าก็อาศัยหลักการของล้อและเพลลา เช่นเดียวกันโดยมีไม้เป็นแกนหรือเพลลา ส่วนม้วนผ้าคือล้อนั่นเอง

2. กวาง มีลักษณะคล้ายฝ้ายนึ่ง จึงใช้หลักการของล้อและเฟลา เช่นกัน ต่างกันเพียงต่อส่วนที่เป็นล้อทำจากไม้ทำเป็นรูปกากบาทสองอันและมีแกนตรงกลาง ที่ปลายไม้ใช้เชือกขึงเพื่อาศัยความยืดหยุ่นของเชือกช่วยให้เส้นด้ายที่คล้องอยู่เคลื่อนที่ได้สะดวก ดังรูป



3. การวิเคราะห์เชิงการนำไปใช้

หลังจากได้ผืนผ้าที่ทอแล้ว เราสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มากมาย นับตั้งแต่ ตัดเป็นเสื้อผ้าใส่กันความร้อน หนาว และเพื่อความสวยงาม ทำเป็นของใช้ เช่น ที่นอน ยาม ผ้าเช็ดหน้า ยังนำไปใช้ประกอบกับพิธีกรรม เช่น นำไปทำตุ่ง (ธง) ผ้ายกราบ เป็นต้น ซึ่งจากสมบัติของใยผ้าที่ทอตลอดจนเทคนิคการทอ ทำให้สามารถสนองประโยชน์ตามความต้องการได้ โดยเฉพาะการป้องกันความร้อน เป็นของอากาศภายนอก ดังที่กล่าวไว้แล้วในสมบัติของเส้นใย และในปัจจุบันได้มีการนำความรู้ใหม่ๆ เข้ามาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมก็ยิ่งทำให้การทอผ้าของชาวชนบทมีคุณภาพยิ่งขึ้นอีก

ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านใน ด้านการรักษาโรค

หลักการแพทย์แผนไทย

การแพทย์แผนไทยส่วนใหญ่แล้วเป็นความรู้ด้านการบำบัดรักษาพยาบาลจากตำราของบรรพบุรุษที่สะสมถ่ายทอดกันมาโดยไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลง เพราะเป็นตำราและคัมภีร์โบราณที่ยึดถือและศึกษาต่อ ๆ กันมาจากความเชื่อที่ว่า จักรวาลเป็นสิ่งที่กว้างใหญ่ไม่สามารถสัมผัสได้ และต้องเชื่อมโยงกับสิ่งอื่นในลักษณะสมดุลรวมทั้งการรักษาสมดุลของร่างกายมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม การแพทย์ไทยทั้ง 3 สาขา คือ สาขาเวชกรรม สาขาเภสัชกรรม และสาขาคงคฤกษ์แผนไทย แต่ละสาขาจะมีหลักการทางวิชาการ โดยสรุปได้ดังนี้

1. หลักการแพทย์แผนไทยสาขาเวชกรรม

เป็นความรู้ที่ประกอบด้วยตำราคัมภีร์แพทย์แผนไทย ทฤษฎีการแพทย์แผนไทย ส่วนใหญ่เป็นความรู้ทางด้านอายุรกรรม ทางด้านสูติกรรมมีน้อย มีดังนี้คือ

1.1 หลักการทางกายวิภาคและสรีรวิทยา ในตำราแพทยศาสตร์สงเคราะห์ กล่าวไว้ว่าร่างกายมนุษย์ประกอบด้วยธาตุทั้ง 4 คือ ปฐวีธาตุหรือธาตุดิน มี 20 ประการ เช่น ขน ผม เส้น ฟัน หนัง เนื้อ เส้นเอ็น เป็นต้น อาโปธาตุหรือธาตุน้ำ มี 12 ประการ เช่น น้ำดี เสลด หนอง เลือด เหงื่อ เป็นต้น วาโยธาตุหรือธาตุลม มี 6 ประการ เช่น ลมสำหรับพัดตั้งแต่ปลายเท้าตลอดศีรษะ ลมสำหรับพัดในลำไส้และกระเพาะอาหาร เป็นต้น และธาตุสุดท้ายคือ เตโชธาตุหรือธาตุไฟ มี 4 ประการเช่น ไฟสำหรับอุ่นกาย ไฟสำหรับร้อนระส่ำระสาย เป็นต้น

1.2 หลักการทางพยาธิวิทยา กล่าวว่าการเกิดโรคหรือความเจ็บป่วยประกอบด้วย สมุฏฐานของโรค ในตำราแพทยศาสตร์สงเคราะห์มี 4 สมุฏฐาน หรือ ธาตุสมุฏฐาน ทั้ง 4 คือ คือการเจ็บป่วยที่เกิดจากธาตุ ได้แก่ ปฐวีสมุฏฐาน อาโปสมุฏฐาน วาโยสมุฏฐาน และ เตโชสมุฏฐาน ถักร่างกายเสียสมดุลของธาตุใดธาตุหนึ่งจะทำให้เกิดโรคได้การรักษาก็ต้องใชยาประจำธาตุนั้น

อุตุสมุฏฐาน คือ การเจ็บป่วยที่เกิดจากฤดูแปรปรวน แบ่งเป็น 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน ฤดูฝน หรือฤดูร้อน การเจ็บป่วยจะมาจากไฟสำหรับอุ่นกาย ฤดูฝน ฤดูร้อน การเจ็บป่วยจะมาจากลมที่พัดอยู่ในท้องแต่

นอกถ้าไส้ และหมันตฤ การเจ็บป่วยจากเสมหะและโลหิต ผู้ป่วยรายใดป่วยในแต่ละฤดูจะมีธาตุประจำฤดูนั้น ๆ ก็ให้ยาบำบัดรักษาประจำธาตุฤดูนั้น

อายุสมุฏฐาน คือ การเกิดการเจ็บป่วยตั้งแต่แรกเกิด ได้แก่ ปฐมวัย คือตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 16 ปี ในระยะแรกเกิดจนถึง 8 ปีจะมีเสมหะเป็นเจ้าเรือน โลหิตแทรก อายุ 8-16 ปี มีโลหิตและสาโรจน์ เสมหะยังเจืออยู่ มีขุมมัย คืออายุเลยตั้งแต่ 16 ปีจนถึง 32 ปี จะมีโลหิตและลมเป็นสาเหตุของการเจ็บป่วย ปัจฉิมวัย คืออายุเลยตั้งแต่ 32 ปีจนถึง 64 ปี จะมีลมเป็นเจ้าเรือนและมีโรคเหวี่ยงแทรก

กาลสมุฏฐาน คือ บุคคลตั้งแต่แรกเกิดมีการเจ็บป่วยแบ่งเป็นช่วง กลางวันตั้งแต่ 8.00-18.00 น. และเวลากลางคืนตั้งแต่ 18.00 น. จนถึง 6.00 น. ของวันรุ่งขึ้น

ประเทศสมุฏฐาน คือ การเกิดโรคตามสถานที่เกิดที่อยู่เป็นที่ตั้ง เป็นการเกิดการเจ็บป่วยที่แบ่งเป็นคนที่เกิดในที่สูง เช่น ชาวเขา เรียกว่า ประเทศร้อน เป็นต้น คนที่เกิดในที่ที่เป็นน้ำ กรวดทราย เช่น พวกที่อยู่ริมแม่น้ำ เรียกว่า ประเทศเย็น เป็นต้น คนที่เกิดในที่ที่เป็นน้ำฝน เปือกตม เช่น ในป่าที่มีฝนตกชุกเรียกว่า ประเทศเย็น เป็นต้น และคนที่เกิดในที่ที่เป็นน้ำเค็ม เปือกตม เช่น ชาวประมง เรียกว่า ประเทศหนาว เป็นต้น นอกจากสถานที่เกิดแล้ว สถานที่ที่อยู่ขณะเกิดการเจ็บป่วยก็ต้องคำนึงถึงด้วย

จากสมุฏฐานของโรคจะต้องทราบมูลเหตุของโรคมี 12 ประการ เช่น ฤดูแปรไป อาหารให้โทษ อดน้ำ อดข้าว กลั้นปัสสาวะ เป็นต้น

1.3 หลักการตรวจวินิจฉัยโรค มีปรากฏอยู่ในคัมภีร์ต่าง ๆ เช่น คัมภีร์ตักศิลา กล่าวถึงเรื่องไข้พิษต่าง ๆ คัมภีร์รัทษัย กล่าวถึงโรคภัยต่าง ๆ (ความเสื่อมโทรม ชุ่มผอม) คัมภีร์ปฐมจินดา กล่าวถึงโลหิต ฤตสุตริ ศรรภ รัทษาศรรภวิปลาส คัมภีร์นันทศาสตร์ กล่าวถึงจรรยาแพทย์ ฤตและรสา กำหนดไข้ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีตำราเวชศึกษาซึ่งมีหลักการตรวจ เพื่อวินิจฉัยโรค ดังนี้ ประวัติบุคคล เช่น ชื่อ ที่อยู่ ที่เกิด ชาติ อายุ อาชีพ ประวัติครอบครัว การเจ็บป่วยในอดีต เพื่อหาสมุฏฐานของการเจ็บป่วย ประวัติการเจ็บป่วย เช่น เริ่มเจ็บป่วยตั้งแต่เมื่อไร มีเหตุอย่างไรจึงป่วย อาการหนักเบาในช่วงเวลาใด เพื่อหาการสมุฏฐานของการเจ็บป่วย เป็นต้น การตรวจร่างกายและอาการ เช่น รูปร่าง กำลัง ซิพจร การหายใจ การตรวจเฉพาะที่ การซักถามความผิดปกติ การสังเกตความผิดปกติ รวมทั้งการสัมผัสที่พบเห็นจะทำให้เราพบความผิดปกติต่าง ๆ

จะเห็นได้ว่าการวินิจฉัยโรคได้จากการซักถาม การสังเกต การสัมผัส ประกอบกับหลักการทางวิชาการจากคัมภีร์ตำราต่าง ๆ นำมาใช้วินิจฉัยว่าคนไข้เกิดการเจ็บป่วยด้วยโรคอะไร มีอะไรเป็นสมุฏฐานและจะให้การบำบัดรักษาวิธีใด

2. หลักการแพทย์ในสาขาเภสัชกรรม

ส่วนใหญ่แล้วเป็นตำราเภสัชกรรมแผนโบราณต่าง ๆ ที่ใช้ในการปรุงยามีหลายเล่ม เช่น ตำราเวชศึกษา ของ พระยาพิศณุประสาทเวช ตำราแพทยศาสตร์สงเคราะห์ ฉบับหลวง ตำราคัมภีร์แพทย์แผนโบราณ ของขุนโสภิตบรรณลักษณ์ ตำราแพทยศาสตร์สงเคราะห์ ตำราประมวลหลักเภสัช ของโรงเรียนแพทย์แผนโบราณ (วัดพระเชตุพนฯ) ตำราหมอแผนโบราณ ตำราไม้เทศเมืองไทย ของหมอเสี่ยม พงษ์บุตรอด ตำราจินดามณี ตำราสรรพคุณยาไทย ตำราหมอประจำบ้าน ของพระยาแพทย์ พงศาพิสุมหาธิปัตติ เป็นต้น

ตำราที่กล่าวมานี้จะระบุหลักการที่เภสัชกรรมโบราณหรือหมอปรุงยาจะต้องมีความรู้ความชำนาญ 4 ประการ คือ ตัวยา สรรพคุณยา เครื่องยาที่มีชื่อต่างกันแต่เรียกเป็นชื่อเดียวกัน และการปรุงยาที่ต้องผสมใช้ตามวิธีต่าง ๆ

การรู้จักตัวยา จะต้องรู้ตั้งแต่รูปร่าง ลักษณะ สี กลิ่น รส และชื่อในเภสัชวัตถุซึ่งมี 3 จำพวก คือ พืช ได้แก่ พรรณไม้ พรรณหญ้า และเครื่องเถา สัตว์ วัตถุส่วนใหญ่แล้ว คือ อวัยวะของสัตว์ เช่น กระดูก เขา เป็นต้น และธาตุวัตถุ ได้แก่แร่ธาตุต่าง ๆ

การรู้จักสรรพคุณของยา มีการแบ่งสรรพคุณยาเป็น 2 ลักษณะคือ ลักษณะที่ 1 แบ่งรสของยาออกเป็น 3 รส คือ ยารสประธานหรือรสเย็น ได้แก่ ยาที่เข้าไปไม่ เกสรดอกไม้ ของที่เผาเป็นถ่านแล้วปรุงเป็นยา เช่น ยามหานิล ยามหากาฬ เป็นต้น ยารสร้อน คือยาที่เข้าเบญจกูล ขิง ข่า มาปรุงเป็นยา เช่น ยาเหลือง ยาแก้ทางลม เป็นต้น และยารสสุขุม คือยาที่เข้าโกฏ เทียน กฤษณา ชะลูด อบเชย แก่นจันทร์เทศ มาปรุงเป็นยาสำหรับแก้ทางโลหิต เช่น ยาหอมทั่วๆ ไป เป็นต้น ลักษณะที่ 2 แบ่งรสยาออกเป็น 9 รส คือ รสฝาดสำหรับสมาน รสหวานสำหรับชุ่มซาบตามเนื้อ รสเมาเบื่อแก้พิษ รสขมแก้ทางโลหิต รสเผ็ดร้อนแก้ลม รสมันแก้เส้นเอ็น รสหอมเย็นทำให้ชื่นใจ รสเค็มทำให้ซาบไปตามผิวหนังและรสเปรี้ยวกัดเสมหะ (บางตำราระบุว่ารสจืดแก้เสมหะ) การใช้สรรพคุณของยาในการบำบัด ถ้าพิจารณาตามรสของยาแล้วนำมาแก้ตามธาตุนั้น คือ ถ้าธาตุใดพิการเจ็บป่วยให้ใช้ยารสนั้นแก้ แบ่งเป็น

1. การเจ็บป่วยที่เกิดจากธาตุดินพิการ ให้แก้ด้วยยารสฝาด รสเค็ม รสหวาน และรสมัน
2. การเจ็บป่วยที่เกิดจากธาตุน้ำพิการ ให้แก้ด้วยยารสขม รสเปรี้ยว และรสเมาเบื่อ
3. การเจ็บป่วยที่เกิดจากธาตุไฟพิการ ให้แก้ด้วยยารสจืด รสเย็น
4. การเจ็บป่วยที่เกิดจากธาตุลมพิการ ให้แก้ด้วยยารสสุขุม รสเผ็ดร้อน

การรู้จักเครื่องยา ที่มีชื่อต่างกันรวมเรียกเป็นชื่อเดียว หรือที่เรียกว่า พิกัดยา ซึ่งมีตั้งแต่ 2 สิ่งขึ้นไปจนถึง 10 สิ่ง เมื่อนำเครื่องยาตั้งแต่สองสิ่งมารวมกันเข้าจะเรียก "ทเวหรือทวิ" สามสิ่งเรียกตริสี่สิ่งเรียกจตุ ห้าสิ่งเรียกเบญจจะ เก้าสิ่งเรียกเนา เป็นต้น

การรู้จักวิธีการปรงยาที่ผสมใช้ตามวิธีต่าง ๆ ซึ่งแต่ละตำราจะระบุวิธีการปรงให้ผู้ปรงทราบว่ามีขั้นตอนอย่างไร บางตำราจะไม่ระบุอย่างชัดเจน ดังนั้น หมอปรงยาจะต้องศึกษาสอบถามจากครูอาจารย์ของตนอีกที

วิธีปรงยามีทั้งหมด 25 วิธี เช่น ยานี้เป็นลูกกลอน ยาดอง ยานัตถุ ยาพอก ยาทา ยาสวน ยาต้มรินแต่น้ำกิน ยาบดให้ละเอียดละลายน้ำกิน เป็นต้น

3. หลักการแพทย์ไทยสาขาการนวดแผนไทย

หมอนวดแบบทั่วไปมีลักษณะการนวดเป็นกันเองกับผู้ป่วยโดยจะเริ่มนวดที่ฝ่าเท้าขึ้นไปยังส่วนหัวและอาจมีหมอนวด 2 คนช่วยกันนวดในขณะเดียวกันต่อผู้ป่วย 1 คน เนื่องจากหวังผลโดยตรงจากการกดนวดเป็นส่วนใหญ่ และจากการนวดคลึงเป็นครั้งคราวหากไม่ระมัดระวังจุดสำคัญตาม ความรู้ทางกายวิภาคศาสตร์ดีพออาจเกิดอันตรายได้

การนวดแผนไทยนี้ มีคุณค่าต่อการพึ่งตนเองเป็นอย่างมาก สามารถบรรเทาโรคและอาการปวดต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพในความรู้สึกของผู้ใช้บริการ เช่นอาการปวดเมื่อยตามกล้ามเนื้อลดการติดขัดของข้อต่อช่วยกระตุ้นกล้ามเนื้อที่อ่อนแรง เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตาม การนวดที่ไม่ถูกต้อง อาจเป็นการซ้ำเติมหรือเพิ่มการบาดเจ็บได้ฉะนั้นผู้ที่จะนำการนวดไปใช้ จึงควรมีความรู้ในการใช้อย่างถูกต้อง เพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพอย่างแท้จริงสิ่งสำคัญของการนวดแผนไทย มีดังนี้

ศีลของหมอนวด

1. ไม่ดื่มสุรา
2. ไม่หลอกลวง หมายถึง ไม่เลี้ยงไข
3. มีความสุภาพ ไม่เจ้าชู้
4. ไม่พูดจาโอ้อวด

การเตรียมตัวของผู้นวด

1. การฝึกกำลังนิ้ว เพื่อให้นิ้วมือมีกำลังแข็งแรง จะได้มีกำลังเพียงพอ
2. การรักษาสุขภาพ ผู้นวดจะต้องรักษาสุขภาพให้ดีอยู่เสมอทั้งกายและใจ
3. การแต่งรสมือ หมายถึง การลงน้ำหนักแต่ละรอบและจังหวะการลงน้ำหนัก ซึ่งการลงน้ำหนักนิ้วมือที่กด มี 3 ระดับ คือ

3.1 น้ำหนักเบา ประมาณ 50 % ของน้ำหนักที่สามารถลงได้สูงสุด

3.2 น้ำหนักปานกลาง ประมาณ 70 % ของน้ำหนักที่สามารถลงได้สูงสุด

3.3 น้ำหนักมาก ประมาณ 90 % ของน้ำหนักที่สามารถลงได้สูงสุด

การลงจังหวะนิ้วมือในการนวดโดยมีจังหวะในการลงน้ำหนักแต่ละครั้ง มี 3 จังหวะ คือ
 หนึ่ง เป็นการลงน้ำหนักเบา เพื่อกระตุ้นให้กล้ามเนื้อปรับตัว ไม่เกร็งรับการนวด
 หนึ่ง ลงน้ำหนักเพิ่มขึ้นบนตำแหน่งที่ต้องการกด

หนึ่ง ลงน้ำหนักมากและกดนิ่งไว้พร้อมกับกำหนดลมหายใจสั้นยาวตามต้องการ
 การลงน้ำหนักเพิ่มขึ้นทีละน้อย ทำให้กล้ามเนื้อสามารถปรับตัวรับน้ำหนักได้ ทำให้ไม่
 เจ็บหรือเจ็บป่วยมากขึ้นการลงน้ำหนักมากตั้งแต่เริ่มกด จะทำให้กล้ามเนื้อเกร็งรับทันที และอาจทำ
 ให้ตำแหน่งที่กดคลาดเคลื่อนไปและผู้ถูกนวดจะเจ็บมากหรือระบมได้เช่นกัน

4. การกำหนดลมหายใจ ต้องฝึกหายใจเข้าออกให้สัมพันธ์กับการลงน้ำหนักโดยทั่วไป
 การลงน้ำหนักควรกดลงไปขณะที่ผู้ถูกนวดหายใจออกซึ่งเป็นขณะที่ร่างกายผ่อนคลาย

การหายใจเข้าออกปกติ 1 ครั้ง เรียกว่า คาบน้อย คือ การสูดลมหายใจประมาณ 10
 วินาทีส่วนใหญ่ใช้กับการนวดพื้นฐานต่างๆ การหายใจเข้าลึก หายใจออกยาว 1 ครั้ง เรียกว่า คาบ
 ใหญ่ คือ การสูดลมหายใจประมาณ 15-20 วินาทีส่วนใหญ่ใช้กับการนวดรักษาโรค และการเปิด
 ประตูลม แต่การเปิดประตูลมมักจะใช้คาบใหญ่ 3 ครั้ง

การนวดนานเพียงใดขึ้นกับ ลักษณะของโรค ระยะเวลาที่เป็น และลักษณะของผู้
 ถูกนวดการกดโดยใช้ระยะเวลาสั้นเกินไป การรักษาจะไม่ได้ผล การกดนานเกินไปทำให้มือผู้นวด
 และตำแหน่งที่ถูกนวดระบมได้

5. การกำหนดองศามาตรส่วนหรือท่านวดและการวางมือ เป็นการวางท่านวดของผู้
 นวดให้เหมาะสมกับผู้ถูกนวดและตำแหน่งที่นวดเพื่อให้ใช้แรงที่กดนั้นลงตามจุดและมีน้ำหนักเพียงพอ
 ที่จะรักษาโรค “

6. มารยาทในขณะทำการนวด

1. ก่อนทำการนวด ผู้นวดควรสำรวจจิตใจให้เป็นสมาธิ
2. ขณะนวดควรนั่งห่างจากผู้ถูกนวดพอสมควรในด้านที่จะทำการนวดไม่ควร
 ครอบตัวผู้ถูกนวด

3. ขณะนวดไม่ควรก้มหน้าจะทำให้หายใจรดผู้ถูกนวด ขณะทำการนวดจึงมักจะหัน
 หน้าตรงไปข้างหน้า โดยไม่ก้มหน้า และไม่เงยหน้ามองฟ้าอันเป็นการแสดงความไม่เคารพ

4. ขณะทำการนวด ห้ามกินอาหารหรือสิ่งใดๆ และระมัดระวังการพูดที่อาจทำให้
 ผู้ถูกนวดตกใจสะท้อนใจหรือหวาดกลัว ควรซักถามและสังเกตอาการอยู่เสมอ ควรหยุดเมื่อผู้ถูก
 นวดขอให้พัก หรือเจ็บปวดจนทนไม่ไหว

7. ข้อควรระวังในการนวด

1. ในกรณีที่นักท่องเที่ยวไม่ควรนัดผู้ที่รับประทานอาหารใหม่ๆ (ไม่เกิน 30 นาที)
2. ไม่ควรให้เกิดการฟกช้ำมากเกินไป หรือมีอาการอักเสบซ้ำซ้อน
3. กรณีผู้สูงอายุ โรคประจำตัวบางอย่าง เช่น เบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง ต้องระมัดระวังในการนัด
4. ไม่ควรนัดผู้ที่มีอาการอักเสบติดเชื้อ คือ มีไข้มากกว่า 38 องศาเซลเซียส ปวด บวม แดง ร้อน
5. ไม่ควรนัดผู้ที่หลังประสบอุบัติเหตุใหม่ๆ ควรได้รับการช่วยเหลือขั้นต้น และตรวจวินิจฉัยภาวะแทรกซ้อนต่างๆ หากเกินความสามารถ ควรประสานความร่วมมือกับแพทย์แผนปัจจุบัน

6. ข้อห้ามหรือข้อควรระวังอื่นๆ ที่กล่าวไว้เฉพาะแต่ละโรคหรืออาการ ข้อปฏิบัติหลังการนัด

1. คำแนะนำสำหรับผู้นัด หากผู้นัดมีอาการปวดนิ้วมือ ให้แช่มือในน้ำอุ่นเพื่อช่วยให้กล้ามเนื้อผ่อนคลายและการไหลเวียนโลหิตดีขึ้น หรือใช้ผ้าชุบน้ำอุ่นประคบมือ และนัดคลีบริเวณเนื้องอกกล้ามเนื้อฝ่ามือและรอบข้อนิ้วมือ

2. คำแนะนำสำหรับผู้ถูกนัด ควรงดอาหารแสลง เช่น อาหารมัน อาหารทอด หน่อไม้ ข้าวเหนียว เครื่องในสัตว์ เหล้า เบียร์ ของหมักดอง ห้าม สลัด บิบ ดัด ส่วนที่มีอาการเจ็บปวด

ในทางภาคเหนือเองก็มีการรักษาพื้นบ้านที่คล้ายคลึงกันโดยเรียกผู้ที่รักษาว่า “หมอเมือง” หรือ “พ่อเลี้ยง” แต่ปัจจุบันนิยมเรียกชื่อแรกมากกว่า นอกจากนี้ยังมีการรักษาด้วยความเชื่อ เช่น “ม้าขี่” จะรักษาโดยการประทับทรงวิญญาณของเทพ มาปิดเป่ารักษาด้วยคาถา หรือ น้ำมันต์ อาจมีการให้ยาสมุนไพรในการรักษาด้วย ซึ่งจะไม่ขอกกล่าวถึง สำหรับการรักษาในภาคนี้แต่เดิมพบว่าส่วนใหญ่จะเป็นพระภิกษุที่บวชเรียนเกิน 5 พรรษา เนื่องจากตำรายา หรือบิณฑบาต นั้นเป็นตัวเมือง (ถูกเขียนเป็นภาษาล้านนา) และมักถูกเก็บไว้ที่วัดตามประเพณีนิยม ผู้ที่จะอ่านได้จึงเป็นพระภิกษุที่ได้อ่านเรียนการอ่านเขียนตัวเมืองมาอย่างดีแล้วซึ่งก็มีการสอนในเรื่องนี้เฉพาะที่วัดเท่านั้น แต่ก็ยังมีหมอเมืองที่เป็นฆราวาส ซึ่งมักเป็นผู้ชาย โดยได้รับการถ่ายทอดความรู้จากเครือญาติ เช่น ปู่ ตา พ่อ ลุง เป็นต้น แต่ก็มักรักษาได้เฉพาะทางไม่กว้างขวางนัก ส่วนผู้หญิงมักจะเป็นผู้ที่รักษาโรคเกี่ยวกับ เด็ก เช่น การกวาดคอ หรือเป็นหมอตำแยทำคลอด ซึ่งก็มีการรักษาโดยใช้สมุนไพรด้วย และปัจจุบันพบว่าหมอเมืองส่วนหนึ่งได้รับการศึกษาการแพทย์แผนไทยจากส่วนกลางด้วยเพื่อใช้ในการสอรับประกอบโรคศิลป์สาขาแพทย์แผนไทยซึ่งนับเป็นการยกระดับมาตรฐานและความเชื่อถือขึ้นอีกระดับหนึ่งด้วย ขณะเดียวกันความรู้ทางการแพทย์ก็เกิดการผสมผสานกันทำให้ตำรายามีการใช้สมุนไพรเปลี่ยนแปลงไปบ้าง แต่การรักษาโดยทั่วไปก็ยังใช้วิธีการซักถามประวัติของคนไข้ จากนั้นก็จัดยาสมุนไพรให้กิน พอกหรือทา

แล้วแต่กรณีเป็นส่วนใหญ่ ในที่นี้จึงขอกล่าวถึงการรักษาโรคโดยใช้ตำรายาสมุนไพรเป็นหลัก และขอกล่าวถึงรายละเอียดของสมุนไพร ดังนี้

ไข้พิษไข้กาฬต่างๆ

คัมภีร์ตักศิลา เป็นคัมภีร์ที่กล่าวถึงลักษณะอาการ การรักษาไข้พิษไข้กาฬต่างๆ ซึ่งจำแนกไว้หลายอย่างโรคไข้พิษไข้กาฬต่างๆ ที่กล่าวในคัมภีร์ตักศิลา มีดังนี้

ไข้กาฬ 10 จำพวก

ไข้กาฬ คือ จำพวกโลหิตพิการเป็นพิษอย่างร้ายแรง มีรอยโรคที่ผุดออกมาภายนอก เป็นจุดแดงดำ ไม่มียอดเท่าเมล็ดถั่วเขียว เมล็ดถั่วดำ หรือเป็นวงโตขนาด 1-3 นิ้ว ผุดเป็นเม็ดเสมอผิวหนังในผิวหนัง ในเนื้อ ส่วนรอยโรคที่ผุดที่อวัยวะภายใน ถ้าผุดขึ้นที่ใด ทำให้ที่นั้นบวมหรืออ่อนเหลวไป อาการไข้จะเกิดขึ้นหรือหลังรอยโรคที่ผุดขึ้นภายนอกก็ได้ คนไข้ตัวร้อนจัดนอนซบเหงาไม่ลืมหูลืมตา มีพิษร้อนภายในเป็นกำลัง มักจะตายใน 3-11 วัน เมื่อตายแล้วจะเห็นตามผิวหนังเป็นแผ่น เป็นแวนเป็นวง สีแดงไหม้เกรียม เล็บมือเท้าดำ ริมฝีปากดำไหม้ขอบตาก็มีสีดำเช่นกัน ไข้เหล่านี้ได้แก่

1. ไข้ประกายดาษ ลักษณะการผุด ผุดขึ้นมาเหมือนเม็ดฝัสดาษทั่วทั้งตัว ทำพิษให้สลบ อาการจับสะท้อนร้อนสะท้อนหนาว จับเท้าเย็นมือเย็น ปวดศีรษะ ตาแดงดังโลหิต เชื่อมซึ่มปวดในเนื้อในกระดูก ลั่นกระด้างคางแข็ง ให้หอบให้สะอึก

2. ไข้ประกายเพลิง ลักษณะการผุด ผุดขึ้นมาเหมือนประกายดาษ แต่เม็ดผิดกัน เม็ดใหญ่กว่าเม็ดทรายขึ้นทั่วทั้งตัว อาการเหมือนประกายดาษ ร้อนเป็นไฟ ศรีษะนั้นร้อนเป็นไฟ เหมือนไฟลุก ทำพิษมาก

3. ไข่ออกหัด ลักษณะการผุด ผุดขึ้นมาเป็นเม็ดทรายทั่วทั้งตัว มียอดแหลมๆ ถ้าหลบเข้าไปในท้องให้ลง อาการจับสะท้อนร้อนสะท้อนหนาว เชื่อมซึ่ม เชื่อมมัว ให้ปวดศีรษะอยู่วันหนึ่งหรือสองวัน จึงมีเม็ดผุดขึ้นมามากพบในเด็กขาดอาหารหรืออ่อนแอ ที่พบบ่อยคือ ปอดอักเสบ ท้องเดิน ทำให้ร่างกายมีภูมิต้านทานลดลงเป็นโรคอื่นต่อไปง่ายขึ้น

4. ไข่ออกเหือด (หัดเยอรมัน) ลักษณะการผุด ผื่นอาจผุดขึ้นในวันเดียวกับที่มีไข้ หรือหลังมีไข้ 1-2 วัน ผื่นมีขนาดเล็ก สีชมพูอ่อนขึ้นกระจายอยู่ทั่วไป เริ่มขึ้นที่หน้าผากตรงชายผม รอบปากและใบหูก่อน แล้วลงที่คอ ลำตัว และแขนขา อาจคันหรือไม่คันก็ได้ผื่นจะจางหายไปโดยเร็วและไม่ทิ้งรอยแฉับใดๆ ไว้ให้เห็นเหมือนผื่นของหัด อาการโดยทั่วไปมักไม่ค่อยรุนแรง บางคนอาจมีผื่นโดยไม่มีไข้หรือมีไข้โดยไม่มีผื่นก็ได้ ถ้ามีไข้ก็เป็นไข้ต่ำๆ ถึงปานกลาง คลำพบเม็ดน้ำเหลืองโตตรงหลังหู หลังคอ และท้ายทอย ถ้าเป็นหญิงตั้งครรภ์ในระยะ 3 เดือนแรก อาจทำให้ทารกพิการได้ มักแนะนำให้ทำแท้ง

5. ไข้สูงวัด (ตัววัด) ลักษณะการผุด เป็นเม็ดทรายขึ้นมาเป็นแถว มีลักษณะเหมือนงู เป็นเม็ดพองๆ เป็นเงาหนองก็มีถ้าหญิงเป็นชายชายเป็นขวา และถ้าข้ามสันหลังไปรักษาไม่ได้ (ตาย) อาการจับสัปดาห์ร้อนสัปดาห์หนาว บางทีปวดศีรษะ บางทีก็ไม่มีไข้ ปวดตามผิวหนัง โดยเฉพาะตามแนวเส้นประสาทที่จะเกิดเป็นงูสวัด อาจปวดมากหรือปวดแสบปวดร้อนคล้ายถูกไฟไหม้ ประมาณ 3-4 วันต่อมาผื่นจะขึ้น เม็ดน้ำเหลืองที่รักแร้และคอมักโตและเจ็บ ถ้าเกิดขึ้นที่ตาอาจทำให้อักเสบเป็นแผล ถึงกับตาบอดได้ นอกจากนี้ ถ้าเป็นที่หน้าอาจพบ อาการปากเบี้ยวชั่วคราวได้

6. ไข้เริ่มน้ำคั่ง ลักษณะการผุด ผุดขึ้นมาเป็นเม็ดน้ำใสๆ ขนาด 2-3 มิลลิเมตร อยู่กันเป็นกลุ่มโตขนาด 2.5-10 เซนติเมตร โดยรอบจะเป็นผื่นแดง เรียกว่า เริ่มน้ำคั่ง ต่อมาน้ำใสๆ จะกลายเป็นสีเหลืองขุ่น เรียกว่า เริ่มน้ำขุ่น แล้วแตกกลายเป็นสะเก็ดหายไปได้เองใน 1-2 สัปดาห์ ตำแหน่งที่พบบ่อย ได้แก่ ริมฝีปาก แก้ม จมูก ตา กัน และอวัยวะสืบพันธุ์ อาการมีอาการแสบๆ คันๆ นำมาก่อนเล็กน้อย จับสัปดาห์ร้อนสัปดาห์หนาว เชื่อมมั่ว ปวดศีรษะอาจติดเชื้อแบคทีเรียซ้ำซ้อน ทำให้กลายเป็นหนองพุพอง ถ้าเป็นที่ตาอาจทำให้อักเสบถึงบอดได้ ถ้าเป็นกับหญิงใกล้คลอด ทารกอาจติดเชื้อเริ่มขณะคลอดและอาจมีอาการรุนแรงถึงตายได้ จึงควรผ่าตัดเอาทารกออกจากหน้าท้องเชื้อไวรัสเริ่มอาจผ่านรกไปสู่ทารก ทำให้ทารกพิการตั้งแต่อยู่ในครรภ์ได้

7. ไข้เริ่มน้ำขาว มีลักษณะคล้ายคลึงกับไข้เริ่มน้ำคั่ง

8. ไข้ลำสาบเพลิง ลักษณะการผุด ผุดขึ้นมาเป็นจุดเล็กๆ ก่อน แล้วจะลามแผ่ขยายออกไปเรื่อยๆ ผิวหนังในบริเวณนั้นจะนูนเป็นขอบแยกออกจากผิวหนังที่ปกติดูอย่างชัดเจน เมื่อกดลงบริเวณนั้นสีจะจางลงและมีรอยนูนเล็กน้อย ถ้าเป็นมากอาจมีตุ่มน้ำพองมักเกิดที่บริเวณหน้า ที่แก้มข้างเดียวหรือสองข้าง หรืออาจเกิดที่แขนขา ถ้าเป็นบ่อยอาจทำให้ท่อน้ำเหลืองมีอาการพองตัวอย่างถาวร ทำให้ผิวหนังบริเวณนั้นขรุขระ อาการมักเกิดขึ้นเฉียบพลัน เริ่มแรกจะมีไข้สูง หนาวสั่น ปวดศีรษะ อ่อนเพลีย เบื่ออาหาร อีกไม่กี่ชั่วโมงต่อมาจะมีอาการปวดบวมแดงร้อนที่ผิวหนัง ในคัมภีร์ว่า ถ้าวางยาไม่ดี น้ำเหลืองแตกตายเชื้ออาจลุกลามเข้ากระแสเลือด ทำให้โลหิตเป็นพิษ ถ้าเป็นในเด็กเล็กหรือผู้สูงอายุ อาจเป็นอันตรายถึงตายได้

9. ไข้ไฟลามทุ่ง มีลักษณะคล้ายคลึงกับไข้ลำสาบเพลิง

10. ไข้กักแพงทะเลลาย เป็นฝีแล้วผิวหนังและเนื้อเยื่อใต้ผิวหนังอักเสบลุกลาม มีเม็ดขึ้นมาหัวเดียว มีพิษมาก ให้ฟกบวมน้ำเหลืองแตกออก พังออก ถ้ารักษาไม่หยุดพังออก ถึงตายได้ อาการสะท้านร้อนสะท้านหนาว เชื่อมมั่ว ร้อนใน กระหายน้ำ

ไข้ประดง 8 จำพวก

ใช้ประดง 8 ประการนี้ มีอาการคล้ายคลึงกันคือ ตัวร้อนดังเปลวไฟ แต่มือเท้าเย็น ปวดศีรษะมาก เมื่อยในกระดูกเจ็บเสียวทั่วตัว สะท้านร้อนสะท้านหนาว เชื่อมมัว เพื่อกกกลุ่มใจ ปากลิ้นแห้ง ปากเปื่อย ปากขม ปากหวาน คอแห้ง ร้อนในกระหายน้ำ หอบ สะอึก

1. ใช้ประดงมด ผุดขึ้นมาเหมือนยุงกัดทั่วตัว ทำให้คันและแสบร้อน
2. ใช้ประดงช้าง ผุดขึ้นมาเหมือนผิวมะกรูด ทำพิษให้คัน และปวดแสบปวดร้อน
3. ใช้ประดงควาย ผุดขึ้นมาเหมือนเงาหนอง ทำพิษให้ปวดแสบปวดร้อน
4. ใช้ประดงวัว ผุดขึ้นมาเหมือนผลมะยมสุก ทำพิษให้ปวดแสบปวดร้อน
5. ใช้ประดงลิง ผุดขึ้นมาเหมือนเมล็ดข้าวสารคั่ว ทำพิษให้ปวดแสบปวดร้อน
6. ใช้ประดงแมว ผุดขึ้นมา มีลักษณะดังตาปลา ทำพิษให้ปวดแสบปวดร้อน
7. ใช้ประดงแรด ผุดขึ้นมา มีลักษณะดังหนังแรด แล้วคล้ำเป็นดำ แดกเป็นเกล็ดดังหนังแรด ทำพิษให้ปวดแสบปวดร้อน

8. ใช้ประดงไฟ ผุดขึ้นมาเหมือนไข่ระบุมืด มีเม็ดแดง ยอดดำ จับสะท้านร้อนสะท้านหนาว เชื่อมซึม กระหายน้ำมาก

ใช้ประดงทั้ง 8 ประการนี้ ให้เร่งวางยาดับพิษและยากระทุ้งพิษกาฬ อย่าให้พิษกลับเข้าไปในกระดูก ถ้ากระทุ้งพิษออกไม่หมดกลับทำพิษสุดในข้อในกระดูก กลายเป็นโรคเรื้อน เป็นลมจับโปง และลมประโคมหิน ให้บวมไปทุกข้อทุกลำ ไหวตัวมิได้ร้อนทั้งกลางวันกลางคืนราวคอกจะแตกสำหรับใช้ประดงแรดนั้น เมื่อแก้พิษตกคล้ายไปปีหนึ่ง เป็นเม็ดยอดไม้หาย กลายไปทำพิษ มีอาการคัน ผิวน้ำหนังหนาดังหนังแรดอาการให้คล้ายลงอีกปีหนึ่ง แล้วให้ตกโลหิต กินดับปอดขาดออกมาตาย

ลักษณะอาการของไข้พิษไข้กาฬ

การจับไข้ คนไข้อาจรู้สึกเป็นปกติดี แล้วมีผื่นผุดจากภายใน หรือเป็นไข้ 1-3 วันก่อนทำพิษต่างๆ แล้วผื่นจึงผุดขึ้นมา หรือผื่นผุดขึ้นมา 1-3 วันก่อนแล้วจึงมีไข้ก็ได้

ลักษณะผื่น ผุดขึ้นมาเป็นแฉก เป็นวง เป็นเม็ด หรือเป็นเม็ดทรายทั่วตัว มีสีแดง สีดำ สีเขียว หรือสีครามถ้าผื่นยังอยู่ลึก ยังไม่ผุด ให้เอาเทียนส่องดู

อาการ แล้วแต่กรณี อาจถ่ายอุจจาระเป็นมูกเป็นเลือด ไม่ถ่ายปัสสาวะ บ้างอาเจียนเป็นเลือด บ้างชักคางแข็ง ตาเหลือกตากลับ ในบางรายอาจมีอาการตีชาน เหลืองไปทั้งตัวไข้ทำพิษหรือพิษกระทำภายใน มักมีอาการตัวร้อนดังเปลว (ไข้สูง) ร้อนในกระหายน้ำ ปากแห้ง คอแห้ง ฟันแห้ง (อาการของการขาดน้ำ) ตาแดงดังโลหิต หอบ สะอึก ลิ้นกระด้างคางแข็ง (จากไข้สูง โดยไม่มีอาการชักก็ได้) เชื่อมมัว เพ้อ ชักและหมดสติ

การรักษาไข้พิษไข้กาฬ

มีข้อห้ามหลายประการดังนี้

1. ห้าม วางยารสร้อน รสเผ็ด รสเปรี้ยว

2. ห้าม นวดและประคบ

3. ห้าม ถูกน้ำมันและเหล้า

4. ห้าม อาบน้ำร้อน

5. ห้าม กินน้ำร้อน กะทิ น้ำมัน ส้ม (ที่เปลือกมีน้ำมันระเหยหอม เมื่อปอกมีลักษณะเป็นควั่นออกมา)

6. ห้าม ปล่อยปลิงมาดูดเลือด (ห้ามเอาโลหิตออก)

ถ้าไม่รู้กระทำผิดดังกล่าวมานี้ อาจเป็นอันตรายถึงตายได้

ยารักษาไข้พิษไข้กาฬ

ให้แพทย์ให้ยากระทุ้งพิษให้สิ้น ถ้ากระทุ้งพิษไม่หมด ก็จะกลับลงไปกินดับกินปอด ให้ถ่ายออกมาเป็นโลหิตเสมหะทำพิษต่างๆ ถ้ารักษาดีก็มีโอกาสรอด ถ้ารักษาไม่ดีก็ตาย ดังนั้นแพทย์เมื่อจะกระทุ้งพิษ ให้ใช้พิษไข้กาฬออกมานั้น จะต้องใช้ยาชื่อยา 5 ราก (ยาเบญจโลกะวิเชียร) และยาอื่นๆ ตามลำดับดังนี้

ยากระทุ้งพิษ มี 1 ขนาน เป็นยากิน (ยา 5 ราก) ประกอบด้วยตัวยาและสัดส่วน ดังนี้

1. รากชิงชี

2. รากย่านาง

3. รากคนทา

4. รากเท้ายายม่อม

5. รากมะเดื่อชุมพร

ยาทั้งนี้ เอาสิ่งละเสมอภาคกัน

วิธีทำและขนาดรับประทาน เดิมน้ำ 3 ส่วน ต้มให้เหลือ 1 ส่วน เอาน้ำดื่ม ครั้งละครึ่ง ถึง 1 ถ้วยกาแฟหรือบดเป็นผงละลายน้ำร้อน หรือปั้นเม็ดขนาดลูกมะแว้งไว้ รับประทานครั้งละ 3-7 เม็ด ก่อนอาหาร เข้า-กลางวัน-เย็น ถ้าใช้สูง เพิ่มก่อนนอนอีก 1 ครั้ง

จากนั้นตามด้วย ยาประสะกระทุ้งภายนอก สรรพคุณ กระทุ้งพิษไข้ ไข้พิษ ไข้กาฬ ไข้หัว ถอนพิษผิดสำแดง แก้ไข้ตัวร้อน แก้อาการลิ้นกระดังค้างแข็งหรือเป็นไปต่างๆเนื่องจากเป็น ไข้ทับระดู หรือกินของแสลง ทำพิษให้อาจถึงตาย ก่อนให้ยาแก้ ไข้ทับระดูต่อไป

ยาประสะกระทุ้งภายนอก มี 4 ขนาน เป็นยาพ่น 2 ขนาน ทั้งกินทั้งพ่น 2 ขนาน

ขนานที่ 1 เป็นยาพ่น ประกอบด้วย

1. ใบย่านาง

2. ใบมะขาม

3. เถาวัลย์เปรียง

ยาทั้งนี้ เอาหนักสิ่งละเสมอภาค บดแทรกดินประสิว ละลายน้ำข้าวข้าวพ่น ถ้ายังมีพิษขึ้นกระทุ้งให้ตัวร้อนเป็นเปลวไฟ ถ้าตัวร้อนจัดให้แต่งยาขนานต่อไป

ขนานที่ 2 เป็นยากินยาพ่น ประกอบด้วย

1. เถาขี้กาแดง เอาทั้งเถา ใบ และราก
2. เถาย่านาง เอาทั้งเถา ใบ และราก

ยาทั้งนี้ เอาหนักสิ่งละเสมอภาค บดแทรกดินประสีพอควร ละลายน้ำชาขาวเข้าทั้งให้กินและพ่นภายนอก เมื่อใช้ยาดังกล่าวแล้ว อาการยังไม่ดีขึ้น ให้ใช้ยาขนานต่อไปนี้

ขนานที่ ๓ เป็นยากินยาพ่น ประกอบด้วย

1. ใบทองหลางใบมน
2. เปลือกทองหลางใบมน
3. ข้าวสาร

ยาทั้งนี้ เอาหนักสิ่งละเสมอภาค บดแทรกดินประสี ทั้งกินทั้งพ่น เมื่อได้ใช้ยา กินกระทั่งภายในและพ่นภายนอกแล้ว ก็ต้องดมยา กินรักษาภายในอีกด้วย ดังต่อไปนี้

ขนานที่ 4 ยาเปรี้ยว มีดังนี้

1. ใบมะยม
2. ใบคนที่ล่อ
3. ใบมะนาว
4. ใบหมากผู้
5. หญ้าแพรก
6. ขมิ้นอ้อย
7. ใบมะกรูด
8. ใบมะเฟือง
9. ใบมะตูม
10. ใบหมากเมีย
11. หญ้าปากควาย

ยาทั้งนี้หนักสิ่งละเสมอภาค บดละลายน้ำชาขาว รับประทานเปรี้ยวจากรายเป็นดี นอกจากยารับประทานเปรี้ยวภายในแล้ว ยังมีพ่นเปรี้ยวภายนอกอีกคือ

ขนานที่ 5 ยาพ่นเปรี้ยวภายนอก มีดังนี้

1. รังหมาล่าที่ค่างแรมปี
2. หญ้าแพรก
3. หญ้าปากควาย
4. ใบมะเฟือง

ยาทั้งนี้หนักสิ่งละเสมอภาค บดปั้นเม็ด เอาน้ำชาขาวเป็นกระสาย พ่นเพียง ๓ ครั้งเท่านั้น เมื่อได้ทำการรักษาเป็นระยะมาแล้ว อาการไข้ดีขึ้นตามลำดับ ก็ควรให้กินยารักษาไข้เฉพาะ เรียกว่า ยาคอบไข้ดักกะตูลา ประกอบด้วยตัวยา ดังนี้

1. จันทน์แดง
2. จันทน์ขาว
3. ใบสวาด
4. หัวคล้า
5. จวนหนู
6. รากสะแก

7. กฤษณา	8. รากจิงจ้อ
9. รากผักข้าว	10. ข้าวโหม้
11. ใบผักหวานบ้าน	12. เกาย่านาง
13. ใบมะนาว	14. กระลำพัก

ยาทั้งนี้หนักสิ่งละเสมอภาค บดแทรกพิมเสนพอควร ใช้น้ำข้าวข้าวเป็นกระสาย
รับประทานเป็นยารักษาภายในรับประทานเป็นประจำจนกว่าจะหาย

นอกจากนี้อาจใช้สมุนไพรชนิดเดียวที่ช่วยในการรักษาไข้ได้ เช่น
บอระเพ็ด

ชื่อพฤกษศาสตร์ *Tinospora crispa* (L.) Miers ex Hook.f. et Thoms.

ชื่อทั่วไป จุ่งจิงตัวแม่, เจ็ดมูลยาน, เจ็ดมูลหนาม, จุ่งจิง(เหนือ), เครือเขาส้อ(หนองคาย)

เถาหัวด้วน(สระบุรี), หางหนู(อุบลราชธานี)

วิธีใช้

1. ใช้เถาสดยาว 2-3 คืบ (ประมาณ 30-40 กรัม) ใส่ น้ำท่วมยา ต้มดื่มหรือต้มเคี้ยวกับน้ำ
3 ส่วนจนเหลือ 1 ส่วนดื่มก่อนอาหารวันละ 2-3 ครั้งหรือเมื่อมีไข้
2. ใช้เถาบอระเพ็ดตากแห้ง บดเป็นผงปั้นกับน้ำผึ้งหรือน้ำเชื่อมเป็นลูกกลอน กินครั้งละ
3-5 เม็ด วันละ 3 เวลา ก่อนอาหาร หรือถ้าบดเป็นผงบรรจุแคปซูลกินครั้งละ 2 แคปซูล วันละ 2-3 เวลา
เช่นกัน

บัวบก

ชื่อพฤกษศาสตร์ *Centella asiatica* (Linn) Urban

ชื่อทั่วไป ผักหนอก, ผักแว่น, จำปาเครือ, กะบังนอก, ผักแว่นเขา, ผักหมอกข้าง

วิธีใช้

ใช้ทั้งต้น 1 กำมือต้มกับน้ำ 7 วันเนื่องจากบัวบกเป็นยาเย็น การกินติดต่อกันเป็นระยะ
เวลานานๆ อาจทำให้เกิดอาการข้างเคียงได้ เช่น ท้องอืด หนาวสะท้านเป็นต้น

ฟ้าทะลายโจร

ชื่อพฤกษศาสตร์ *Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees

ชื่อทั่วไป หญ้าก้านู (สงขลา), น้ำลายพังพอน, คีปัวอี, ขางชิมน้อย

วิธีใช้

1. ใช้ฟ้าทะลายโจรทั้งต้น 1 กำมือ ต้มกับน้ำ 3-4 แก้ว ให้เดือดนาน 10-15 นาที ดื่มครั้ง
ละ 1 แก้ว วันละ 3-4 ครั้งก่อนอาหาร

2. ใช้ใบแห้งบดเป็นผงผสมน้ำผึ้งหรือน้ำเชื่อม ปั้นเป็นลูกกลอนกินครั้งละ 5-10 เม็ด ทุก 4 ชั่วโมง ถ้าบดเป็นผงบรรจุแคปซูล ให้กินครั้งละ 2-4 แคปซูล วันละ 3-4 ครั้ง ก่อนอาหาร

3. ใช้ใบสดหรือแห้งประมาณ 5-7 ใบ ชงดื่มครั้งละ 1 แก้ว วันละ 3-4 ครั้ง ก่อนอาหาร
ข้อเตือนแนะ ควรเริ่มกินทันทีที่รู้สึกคลื่นไส้ ครั้นตัวจะเป็นไข้ ถ้าเป็นมา 2-3 วัน แล้ว ยามักจะไม่
ได้ผล

ข้อควรระวัง ไม่ควรกินยาติดต่อกันเกิน 7 วัน เนื่องจากฟ้าทะลายโจรเป็นยาเย็น การกินต่อกันเป็นระยะ เวลานาน ๆ อาจทำให้เกิดอาการข้างเคียงได้ เช่น ท้องอืด หนาวสั่น เป็นต้น

ลูกใต้ใบ

ชื่อพฤกษศาสตร์ *Phyllanthus amarus* Schum. & Thonn.

ชื่อทั่วไป มะขามป้อมดิน(เหนือ), หญ้าใต้ใบ(นครสวรรค์, อ่างทอง, ชุมพร), หญ้าใต้ขาว(สุราษฎร์ธานี)

วิธีใช้

ใช้ทั้งต้นและราก 1 กำมือ ต้มกับน้ำ 3 แก้ว ต้มยาให้เดือดนานครึ่งชั่วโมง (จะได้ยาเหลือ 2 แก้ว) กินครั้งละ 1/2 - 1 แก้ว ทุกๆ 4 ชั่วโมง

ข้อเตือนแนะ ใช้มะระจีนแทนได้

สะเดา

ชื่อพฤกษศาสตร์ *Azadirachta indica* A. Juss. var. *siamensis* Valetton.

ชื่อทั่วไป กะเดา(มลายู), จะดั่ง(ส่วย), สะเลียม(เหนือ), กาเดา(นครพนม), เดา(ใต้)

วิธีใช้

1. ใช้ยอดอ่อนหรือดอกกินเป็นอาหาร ทำกินบ่อยๆ

2. ใช้ทั้งต้นและใบ 2-3 กำมือ ใส่ผ้าพอท่วมยา ต้มให้เดือดนาน 5-10 นาที ดื่มต่างน้ำ

หญ้าดอกขาว

ชื่อพฤกษศาสตร์ *Vernonia cinerea* (L.) Less.

ชื่อทั่วไป หญ้าละออง, หมอน้อย, หญ้าดอกขาว, หญ้าเหล้าอก, หญ้าเนื้อมะขาม, หญ้าสามวัน
(เชียงใหม่)

วิธีใช้

ใช้ทั้งต้นสดหรือแห้งก็ได้ ประมาณ 1 กำมือ ใส่ผ้า 3 แก้ว ต้มให้เดือดนาน 5-10 นาที
กินครั้งละ 1 แก้ว วันละ 3 เวลา

หญ้าแห้วหมูเล็ก

ชื่อพฤกษศาสตร์ *Cyperus rotundus* Linn.

ชื่อทั่วไป หญ้ากกดอกขาว(กรุงเทพ), หญ้าขนหมู(พายัพ), หญ้ากิดหมู, สลบกิดหมู(ลำพูน)
วิธีใช้

ใช้ทั้งต้นแห้ง 1 กำมือ ใส่น้ำท่วมยา ต้มให้เดือด 5-10 นาที ต้มตางน้ำ
มะระขี้นก

ชื่อพฤกษศาสตร์ *Momordica charantia* Linn.

ชื่อทั่วไป ผักเหຍ(สงขลา), ผักไห(นครศรีธรรมราช), มะร่อยรู(ภาคกลาง), มะห้อย, มะไห(ภาคเหนือ) สุกะซู, สุกะเต(กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน), มะระเล็ก, มะระขี้นก(ทั่วไป)

วิธีใช้

1. ใช้ปรุงเป็นอาหาร เช่น ลวก ต้ม จิ้มน้ำพริก กินบ่อย ๆ
2. เอามะระทั้งผล ราก ใบดอกและเถา เอามาอย่างละ 1 กำมือใส่น้ำให้ท่วมยาต้มให้เดือดนาน 20 นาที กินวันละ 1/2 - 1 แก้ว วันละ 3-4 ครั้งก่อนอาหาร ข้อเสนอนี้แนะนำให้มะระจีนแทนได้

การวิเคราะห์ในทางวิทยาศาสตร์

การวิเคราะห์เชิงวัสดุ

เนื่องจากองค์ประกอบของยาจะเป็นพืชส่วนใหญ่โดยมี ส่วนประกอบของสัตว์เช่น เขากะตุก หรือ แร่ธาตุต่าง ๆ เช่น เกลือ เป็นต้น ซึ่งเป็นสิ่งที่หาได้ง่าย เพียงแต่จะต้องรู้จักคัดเลือกนำไปใช้ให้ถูกต้อง ซึ่งสิ่งเหล่านี้ก็เกิดจากระบวนการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั่นเอง

การวิเคราะห์เชิงกระบวนการ

เนื่องจากการปรุงยานั้นมีตำรายาที่ตกทอดกันมานานหลายชั่วอายุคน มีขั้นตอนในการปรุงที่ชัดเจน แสดงว่าได้ผ่านกระบวนการทดลอง ตรวจสอบมาอย่างดีแล้วนั่นเอง ในส่วนนี้จึงนับว่ามีกระบวนการที่เป็นวิทยาศาสตร์แล้ว อย่างไรก็ตามบางครั้งยาอาจให้ผลข้างเคียงเนื่องจากเราไม่ได้สกัดสารเหล่านั้นจากสมุนไพรโดยตรง และอาจเกิดฤทธิ์ข้างเคียงบ้างแต่ในตำรายาก็จะให้ใส่สมุนไพรที่ช่วยคุมฤทธิ์ข้างเคียงเหล่านั้นไว้ด้วยแล้ว

การวิเคราะห์เชิงการนำไปใช้

การแพทย์แผนปัจจุบันนี้จะอธิบายด้วยเหตุด้วยผลและมีการค้นคว้าทดลองแบบวิทยาศาสตร์โดยอธิบายถึงสาเหตุของการเกิดโรคว่า เกิดจากเชื้อโรคชนิดต่าง ๆ เช่น เชื้อแบคทีเรีย ไวรัส รา โปรโตซัว เป็นต้น หรืออาจเกิดจากความบกพร่องในการทำงานของร่างกาย ส่วนการแพทย์ไทยนั้นจัดอยู่ในการแพทย์แผนตะวันออกซึ่งมีที่มาและกระบวนการพัฒนา ระบบและแบบแผนที่แตกต่างกันออกไป

ลักษณะพิเศษของการแพทย์แบบตะวันตก คือ

1. มองความเจ็บป่วยเป็นความผิดปกติของบุคคลแบบองค์รวม ถ้าส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายผิดปกติย่อมส่งผลกระทบต่อส่วนอื่นของร่างกายด้วย และภาวะความเจ็บป่วยมิใช่เพียงแต่ความผิดปกติของร่างกายเท่านั้นแต่จะรวมไปถึงสภาวะของจิตใจ ความรู้สึกของผู้ป่วยที่มีต่อความเจ็บไข้ของเขาและต่อสิ่งแวดล้อมรอบตัวเขา

2. พิจารณาสาเหตุของความเจ็บป่วยว่าเป็นการเสียสมดุล ซึ่งความเสียสมดุลจะหมายถึงความเสียสมดุลของผู้ป่วยแบบองค์รวมและความเสียสมดุลระหว่างผู้ป่วยกับภาวะธรรมชาติ (เช่น การละเมิดกฎเกณฑ์ธรรมชาติ) เป็นต้น ส่วนการบำบัดรักษาก็คือ ขบวนการปรับภาวะดังกล่าวให้คืนสู่สมดุลอันมิใช่เพียงยาอย่างเดียว เรื่องนี้เป็นคำอธิบายที่แตกต่างไปจากแพทย์แบบตะวันตกที่มุ่งสาเหตุของความเจ็บป่วยไปที่เชื้อโรคและการบำบัดรักษาไปที่การใช้ยาเพียงอย่างเดียว

3. เป็นระบบความรู้แบบประสบการณ์ เป็นการสะสมองค์ความรู้และวิธีการรักษาแบบสืบทอดกันมารุ่นต่อรุ่น ไม่ได้อาศัยระบบการค้นคว้าโดยการทดลองแบบวิทยาศาสตร์เช่นแผนปัจจุบัน แต่ก็มีกระบวนการในการหาความรู้และประสบการณ์ในลักษณะเดียวกัน

นอกจากนั้นการแพทย์แบบตะวันตกยังมีลักษณะประยุกต์ให้เหมาะสมกับแต่ละประเทศ และมีวิธีการบำบัดโรคตามความเชื่อและประเพณีของท้องถิ่นโดยใช้สมุนไพรเป็นหลัก รวมทั้งใช้พิธีกรรมทางไสยศาสตร์ประกอบ

ดังนั้นวิธีการบำบัดโรคแบบแพทย์แผนโบราณจึงเป็นระบบความรู้แบบประสบการณ์ที่สืบทอดต่อ ๆ กันมา อาจไม่สามารถอธิบายกลไกที่ทำให้ผู้ป่วยหายจากโรคได้ และบางโรคก็ใช้สมุนไพรไม่ได้ผลเท่าที่ควร ซึ่งแตกต่างจากการแพทย์แผนปัจจุบันซึ่งอธิบายกลไกต่าง ๆ ในการรักษาโรคได้อย่างชัดเจน และสามารถค้นคว้าหาวิธีการบำบัดโรคใหม่ ๆ ได้โดยการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และอุปกรณ์ที่ทันสมัย จึงทำให้ประสิทธิภาพในการรักษาแผนปัจจุบันสูงกว่า แต่มีข้อเสียที่ต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการผลิตยา และจัดหาอุปกรณ์ทางการแพทย์ของมีราคามแพงมาก ซึ่งทำให้ไม่เหมาะสมกับประเทศด้อยพัฒนาในแถบตะวันออก

ปัจจุบันในวงการแพทย์แผนปัจจุบันก็เริ่มหันมาสนใจใช้สมุนไพรในการรักษาโรคมมากขึ้น และความจริงในชนบทการรักษาแบบพื้นบ้านก็ยังเป็นที่นิยมอยู่ จึงทำให้ในโรงพยาบาลที่มีการรักษาแผนปัจจุบันบางแห่งเริ่มเปิดโอกาสให้คนไข้มีทางเลือกในการรักษาว่าจะใช้ยาแบบใดจะใช้ยาแผนปัจจุบัน หรือสมุนไพรในการรักษา ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการรักษาพื้นบ้านเป็นภูมิปัญญาที่ชาญฉลาดของคนในสมัยก่อนอย่างแท้จริง

ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน ด้านการคมนาคม

เกวียน

เกวียนเป็นพาหนะที่ทำจากวัสดุธรรมชาติ คือไม้ โดยใช้แรงจากวัวหรือควายชักลาก เกวียนเป็นสิ่งทุนแรงทั้งในการเดินทางและขนส่งผลผลิตทางการเกษตรและในบางแห่งยังให้ความสำคัญโดยใช้งานทางศาสนา เช่น ลักษณะของเกวียนพม่าจะมีลักษณะที่มีการแกะสลักอย่างงดงาม มีขนาดเล็ก ทำขึ้นเพื่อใช้นำอาหารไปทำบุญที่วัด ในภาคเหนือบางพื้นที่มีจะนำกลองวางบนเกวียน ที่ถอดกระบะออกเพื่อใช้แข่งขันการตีกลองหลวง เช่น ในงานแข่งกลองหลวงเพื่อฉลองพระธาตุ สิบ ะธาตูปหรือเจดีย์ งานฉลองยศของครูบาอาจารย์ งานปอยหลวง ในทางภาคเหนือจะเรียกเกวียนว่า ล้อ ส่วนพวกที่มีเชือสายเขมรจะเรียกเกวียนว่า ระแทะ กระแทะ หรือ รันแทะ

เกวียนพบได้ในสังคมเกษตรกรรม เป็นพาหนะที่สำคัญของชาวชนบท สามารถใช้ได้ทั้งในที่ลุ่มและที่ดอน จะใช้มากในช่วงฤดูการทำนาและเก็บเกี่ยว เกวียนถูกใช้เป็นพาหนะที่บรรทุกสัมภาระต่าง ๆ ตั้งแต่ต้นฤดูทำนา ไปยังห้างนา และบรรทุกผลผลิตนำไปเก็บที่ยุ้งข้าว ตลอดจนขนส่งสัมภาระจากห้างนากลับสู่เรือน เมื่อฤดูกาลเก็บเกี่ยวสิ้นสุดลง หากมีความจำเป็นต้องเดินทางไกล เกวียนจะถูกใส่ประทุน เป็นที่กันแดดบังลม กันฝน เมื่อถึงตอนเย็นหยุดพักการเดินทาง ได้ท้องเกวียนจะถูกใช้เป็นที่ทำอาหาร บางครั้งอาจมีการถอดตัวเรือน และประทุนออกเพื่อใช้บรรทุกผลผลิตหรือขนไม้ยาว ๆ จำนวนมาก

เกวียนมี 2 ประเภท คือเกวียนวัวและเกวียนควาย เกวียนควายจะมีลักษณะสูงและใหญ่หนากว่าเกวียนวัว ทั้งนี้เพราะในบริเวณที่ใช้เกวียนควายเป็นที่ลุ่มมีโคลนเลนมาก จึงต้องใช้เกวียนที่มีลักษณะสูงใหญ่แข็งแรง ส่วนเกวียนวัวจะพบมากในภาคเหนือ ภาคใต้ เพราะวัวดูแลรักษาง่ายกว่าควาย ประกอบกับพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ดอน เกวียนวัวจะมีลักษณะที่เล็ก สั้นและเตี้ยกว่าแต่หน้าจะกว้างกว่าและไม่หนา ไม่สูงใหญ่ เราจะสังเกตขนาดของเกวียนได้จากวงล้อ ปัจจุบัน เกวียนทางภาคใต้ได้สูญหายไปเกือบหมดแล้ว เกวียนวัวทางภาคใต้จะมีลักษณะเหมือนเกวียนควายในทางภาคกลาง แต่จะมีขนาดเล็กและเตี้ยกว่า การเทียมเกวียนจะมีทั้งการเทียมเกวียนเดี่ยว และการเทียมเกวียนคู่ แต่ส่วนใหญ่จะเป็นการเทียมเกวียนคู่

เกวียนส่วนมากจะทำด้วยไม้ประดู่ ไม้แดง และในบางส่วนจะมีไม้ไผ่เป็นส่วนประกอบ ไม้ประดู่และไม้แดงเป็นไม้ที่มีความแข็งแรงและมีการยืดหยุ่นตัวดี มีน้ำหนักเบา ไม่แตกหักง่าย เมื่อเทียบกับไม้ประเภทอื่น แต่อาจพบเกวียนที่ทำจากไม้สักทั้งเล่ม หรือเฉพาะวงล้อ ส่วนเพลาดเดิมมักทำมาจากไม้ประดู่ ต่อมาเปลี่ยนเป็นเหล็กแทน ส่วนประกอบของเกวียนในแต่ละท้องที่จะแตกต่างกันบ้างในด้านสัดส่วน และส่วนประกอบปลีกย่อย

ในบางท้องถิ่นที่เกวียนนอกจากจะใช้เป็นพาหนะในการเดินทาง และใช้ในการขนผลผลิตทางการเกษตรแล้ว ยังใช้ในงานเกี่ยวกับศาสนา เช่นที่ อำเภอทุ่งเสลี่ยม จังหวัดสุโขทัย จะใช้เกวียนบรรทุกกลองแห่ร้องเป็นสัญญาณว่าวันพรุ่งนี้เป็นวันพระ ทางภาคเหนือเกวียนที่ใช้ภายในวัด วงล้อ ทุบเกวียน กระดานหัวเกวียน แม่กำพอง แอ็กเกวียน ไม้ชั้นหนังหัวเกวียน ดุม จะทาสีแดงเพื่อเป็นสิริมงคลเป็นส่วนมาก บางทีก็ทาสีเหลืองเพื่อเพิ่มความสวยงาม กระบะหรือตัวเรือนเกวียนจะถูกถอดออกเพื่อใช้พื้นที่ส่วนใหญ่ว่างกลองหลวง ในเขตอำเภอจอมทอง เกวียนที่ใช้บรรทุกกลองไปแข่งขันตามสถานที่ต่างๆ จะเปลี่ยนจากล้อเป็นพวงด้วยรถพ่วงเหล็กและเชื่อมต่อบนรถยนต์อีกครั้ง เพื่อเป็นการประคองส่วนทุบเกวียนไม่ให้หัก สาเหตุที่เปลี่ยนจากล้อเป็นรถเพราะสถานที่แข่งขันตีกลองไถลขึ้น แต่เดิมมีเฉพาะเชียงใหม่ ลำพูน ต่อมาเริ่มเป็นที่นิยมทั้งภาคเหนือ การเดินทางด้วยรถจะไปได้ไถลและเร็วกว่า

วัสดุที่ใช้ทำเกวียนในแถบนี้คือ ไม้สัก และเหล็กโดยนำมาประกอบกัน ส่วนที่ต้องการความแข็งแรงจะใช้เหล็กเป็นส่วนประกอบ เช่นดุมของวงล้อ เฟลาเกวียน ขนาดของวงล้อที่พบมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.10 เมตร ประกอบด้วยไม้สักและเหล็ก โดยส่วนที่ใช้ไม้สัก ได้แก่ กงหรือฝักมะขาม ก่า 16 ซี่ และดุม ส่วนที่ใช้เหล็กได้แก่ เฟลา ส่วนที่หุ้มกง ส่วนที่หุ้มลูกฟัก

ความกว้างของเกวียนวัดจากวงล้อด้านซ้ายไปด้านขวาโดยเฉลี่ยแล้วจะกว้าง 1.50 เมตร ความยาวของเกวียนโดยเฉลี่ยจะยาว 3.6 ถึง 4.0 เมตร วัดจากหัวไปท้ายเกวียน โดยใช้ความยาวของทุบเกวียน (เป็นแกนกลางที่เชื่อมต่อระหว่างวงล้อกับตัวเรือนและล้อเทียมเกวียนด้วยกัน) เป็นเกณฑ์ในการวัด ส่วนความสูงของเกวียนวัดจากส่วนที่สูงที่สุด อาจแบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ กรณีที่มีตัวเรือนสมบูรณ์ จะวัดจากด้านล่างสุดของวงล้อไปหาส่วนสูงสุดของท้าวแขนหลัง สูงประมาณ 2.0 ถึง 2.5 เมตร ส่วนในกรณีที่ถอดตัวเรือนออกจะวัดจากเส้นผ่านศูนย์กลางล้อเท่ากับความสูงของเกวียน ซึ่งประมาณ 1.0 ถึง 1.5 เมตร

ตัวเรือนของเกวียนสามารถถอดออกได้ โดยแยกเป็น 5 ส่วน ประกอบด้วย พื้นฟาก 1 ชั้น ด้านหน้า 1 ชั้น ด้านหลัง 1 ชั้นและด้านข้าง 2 ชั้น ทั้งหมดประกอบเข้าด้วยกันโดยการเจาะไม้ และเข้าไปให้พอดีช่องที่เจาะ ตัวเรือนจะวางอยู่บนกระทงเพชรหมอน ทางด้านท้ายจะมีโคงค์มัดมาค้ำใต้ตัวเรือนเกวียน และเพื่อเป็นการช่วยประคองตัวเรือนไม่ให้แยกจากตัวเกวียน เหมือนกระดานหัวเกวียนที่นอกจากจะเป็นที่นั่งคนขับเกวียนแล้วยังมีหน้าที่ในการประคองตัวเรือนเช่นกัน

พื้นที่ตกแต่งให้เกวียนมีความสวยงาม ได้แก่ หมอนวางกลอง วงล้อ ด้านหน้า ด้านหลัง และโคงค์ ซึ่งที่นิยมกันมากก็คือ ด้านหลัง เทคนิคในการทำให้เกิดความงามก็คือการแกะสลัก เขียนลายลงสี ลายที่นิยมแกะคือรูปช้าง โดยช่างทำเกวียนจะส่งส่วนที่จะแกะไปให้ช่างแกะสลัก แกะเสียก่อนให้เรียบร้อยจึงค่อยนำมาประกอบภายหลัง

การวิเคราะห์เชิงวัสดุ

วัสดุที่ใช้ในการทำเกวียน จะใช้ไม้เนื้อแข็งที่หาได้ในท้องถิ่นเป็นหลัก ซึ่งในทางภาคเหนือ ได้แก่ ไม้สัก ไม้ประดู่ ไม้แดง ซึ่งมีน้ำหนักเบา มีความยืดหยุ่นเหมาะสมและแข็งแรงทนทานต่อการยืดหดตัวเนื่องจากความชื้นและอุณหภูมิ นอกจากนี้ยังมีการใช้ไม้ไผ่ประกอบในบางส่วนด้วย เช่นในส่วนที่ทำเป็นระแนงรองพื้นก่อนนำตัวเรือนวางอีกทีหนึ่ง

วัสดุที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือเหล็กซึ่งใช้นามาเสริมความแข็งแรง ในส่วนของดุมล้อ วงล้อ โดยส่วนมากจะทำเป็นวงหุ้มด้านนอกของล้อที่ทำจากไม้เป็นส่วนๆที่เรียกว่าฝักขามเพื่อประกบให้ฝักขามแน่น ขณะเดียวกันก็ป้องกันการสึกกร่อนของไม้ได้อีกทางหนึ่งด้วย นอกจากนี้บางท้องที่อาจใช้ทำเพลาล้อเพื่อเพิ่มความแข็งแรงด้วย

นอกจากนี้ยังมีวัวที่ใช้ในการเทียมเกวียนเพื่อให้เกวียนสามารถขับเคลื่อนไปได้ โดยมากมักจะใช้วัวเป็นคู่ เพื่อไม่ให้วัวเหนื่อยต่อการชักลากมากนัก และทำให้เกิดการสมดุลในการเคลื่อนที่ไปในทางที่ขรุขระไม่เรียบด้วย

การวิเคราะห์เชิงกระบวนการ

หลักการในการทำเกวียนอาศัยความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์อยู่หลายด้าน ดังนี้

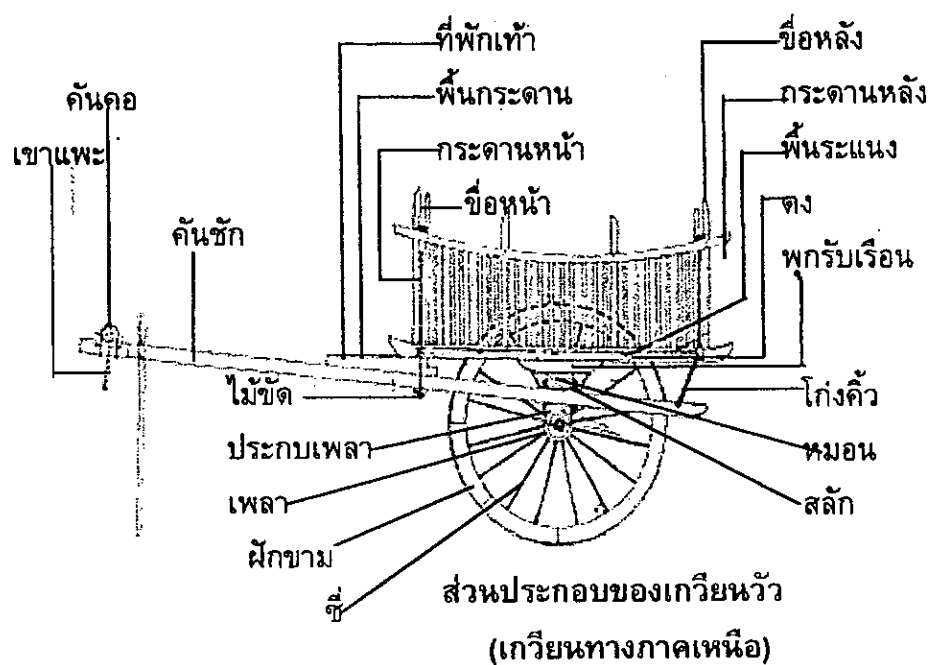
1. ตัวเกวียนอาศัยหลักการของคาน โดยทำรูปร่างของเกวียนในส่วนด้านล่างให้เป็นแกนตรงเช่นเดียวกับคานเพื่อรับน้ำหนักของสิ่งของที่บรรทุก

2. การเคลื่อนที่ของเกวียนอาศัยหลักการของล้อและเพล โดยตัวเกวียนจะวางอยู่บนแกนที่มีลักษณะของคานและต่อมายังดุมล้อซึ่งทำหน้าที่เป็นเพล ส่วนตัวล้อจะทำหน้าที่หมุนเพื่อให้ตัวเกวียนเคลื่อนที่ไปโดยต้องมีการคำนวณขนาดของล้อ เผลา และขนาดของตัวเกวียนให้มีความสัมพันธ์กัน

3. ในการทำล้อเกวียนนั้นขอบของล้อจะต้องใส่วงเหล็กเพื่อช่วยให้รัดไม้ที่นำมาทำล้อให้อยู่แน่นและในขณะเดียวกันก็ป้องกันการสึกกร่อนของไม้ที่ทำล้อด้วย ก็อาศัยหลักการวิทยาศาสตร์คือการขยายตัวของโลหะเมื่อได้รับความร้อน โดยช่างจะนำวงล้อเหล็กไปเผาไฟให้ร้อนเพื่อให้ขยายตัวแล้วนำมาใส่ลงในล้อไม้ที่ทำไว้ เมื่อเย็นลงเหล็กจะหดตัวรัดไม้ให้แน่นได้

การวิเคราะห์เชิงการนำไปใช้

เกวียนจัดเป็นพาหนะที่มีประโยชน์มากต่อชาวบ้านในสมัยก่อนเพราะใช้ได้ทั้งในการเดินทางไกล ใช้ในการขนส่งผู้คน หรือสินค้าไปขาย หรือไปแลกเปลี่ยน และยังสามารถใช้เป็นที่พักแรมไปในตัวได้ด้วย นอกจากนี้ในการทำนาก็ยังใช้ในการขนกล้าเพื่อนำไปปลูกหรือขนข้าวจากนามาเก็บยังยุ้งฉางได้ แสดงถึงภูมิปัญญาความสามารถของคนในสมัยก่อนที่ประดิษฐ์สิ่งของใช้จากวัสดุรอบตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพนั่นเอง



เอกสารอ้างอิง

ชมพูนุท ศรลัมพ์. (2536). *เกรวียน . การศึกษาเฉพาะเรื่อง ภาควิชาศิลปะไทย คณะวิจิตรศิลป์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*

นรินทร์ ศรีคำลือ (2536). *เกวียน*. การศึกษาเฉพาะเรื่อง ภาควิชาศิลปะไทย คณะวิจิตรศิลป์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เรือ

เรือที่ใช้กันมาตั้งแต่โบราณกาลจวบจนกระทั่งปัจจุบันแบ่งออกตามประเภทของการสร้างได้ 2 ประเภท คือ

1. เรือขุด

2. เรือต่อ

1. เรือขุด หมายถึงเรือที่สร้างขึ้นโดยใช้วิธีขุด ถาก ท่อนซุงทั้งต้นให้เกิดเป็นเรือขึ้นมา วิธีการนี้นิยมทำกันมาตั้งแต่สมัยโบราณอาจจะเป็นเพราะ สภาพภูมิประเทศเป็นป่า มีต้นไม้ใหญ่มากมายจึงทำให้ไม่มีความจำเป็นต้องหวงแหนไม้เท่าใดนัก

ส่วนใหญ่แล้วเรือขุดมักจะเป็นเรือที่ต้องการให้มีขนาดใหญ่และยาวสามารถบรรทุกผู้โดยสารได้เป็นจำนวนมาก จึงเป็นเรือที่สามารถบ่งบอกถึงฐานะของผู้เป็นเจ้าของได้ว่ามีฐานะร่ำรวย หรือมี ยศฐานบรรดาศักดิ์เพียงใด

การขุดท่อนซุงให้เป็นเรือนั้น ไม่ใช่สิ่งที่จะทำกันได้ง่ายๆ โดยเฉพาะสมัยโบราณยังไม่มีเครื่องมือเครื่องใช้และเครื่องทุ่นแรงที่ทันสมัยเช่นปัจจุบัน การสร้างเรือขุดแต่ละลำจะต้องใช้กำลังคนเป็นจำนวนมาก และใช้วิธีการทางธรรมชาติเข้าช่วย แต่ถึงอย่างไรก็ตาม เรือขุดก็ยังเป็นที่นิยมของประชาชนชาวไทยในอดีตเรื่อยมาโดยสร้างสรรค์ตัดแปลงรูปร่างของเรือให้แตกต่างกันไป ตั้งแต่ลำเล็ก ๆ ไปจนถึงขนาดใหญ่ สามารถบรรทุกผู้คนเป็นจำนวนร้อย

ศิลปะการสร้างเรือขุด

การสร้างเรือขุด มีกรรมวิธีและขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เลือกท่อนซุงที่มีขนาดกว้างยาว พอเหมาะกับความต้องการและหน้าที่ของเรือที่จะนำไปใช้งานตามความเหมาะสมของผู้เป็นเจ้าของ ตามฐานะและยศศักดิ์

2. ใช้ขวานถากซุงให้เป็นรูปทรงเรืออย่างหยาบ ๆ เช่น มีหัวและท้ายเล็กแหลมกว่าส่วนกลาง กระกระทำเช่นนี้เรียกว่า “มาด”

3. ขุดลำรางไปตามความยาวของเส้นมาดและรูปทรงของเรือให้มีความลึกพอประมาณที่จะใส่เกลบหรือเชื้อเพลิงอย่างอื่นลงไปได้ บาทหลวงฝรั่งเสสในสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราชบันทึกเอาไว้ว่า “เรือลำยาวมาก และแคบมาก มักจะทำจากซุงท่อนเดียว ใช้สิ่วเจาะตามความยาว แล้วถากด้วยเครื่องมือเหล็กนำขึ้นแขวนย่างไฟ” หลังจากเทเกลบใส่ลำรางที่ขุดไว้จนเต็มแล้วก็สูมให้ไฟอยู่ข้างในตลอดเวลา ไฟจะกินเนื้อไม้เป็นร่องลึกลงไป

เมื่อหมดเกลบที่ใส่ไว้ ช่างจะดับไฟเสียคราวหนึ่ง คู้นเก้าเกลบออกแล้วฟันไม้ในร่องที่เป็นถ่านทิ้ง หากยังได้ความกว้างและลึกไม่เพียงพอก็จะสูมเกลบอีกครั้ง ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนพอแก่ความต้องการ

4. ใช้ขวานขุดแต่งท้องเรือที่ขุดสุ่มด้วยเกลบจนเป็นที่พอใจแล้วให้เรียบร้อย เพื่อให้ได้ปากเรือที่กว้างขึ้นขณะสูมเกลบท้องเรือพอดีแล้ว จะนำน้ำมันมาดเกลบที่กำลังร้อนนั้น ซึ่ง

จะทำให้เนื้อไม้ที่ถูกความร้อนจากเปลวไฟเย็นลงอย่างรวดเร็ว จะทำให้ปากเรือขยายออกไปอีก การเบิกปากเรือให้กว้างออกนี้บางทีก็ใช้คบไฟมาลนลายนํ้าลําเรือที่ขุดแล้ว พร้อมกับใช้กังตืด จับปากเรือดึงให้เบิกกว้างออกไป

ชนิดของเรือขุด

เรือขุดมีหลายชนิดตั้งแต่ขนาดเล็กไปจนถึงเรือพระราชพิธีไม่ว่าจะเป็นเรือชนิดใดก็ตาม ล้วนแต่มีกรรมวิธีการสร้างเช่นเดียวกันทั้งสิ้น

เรือขุดเรียกชื่อต่าง ๆ กันไปดังนี้

1. เรือมอด ขุดด้วยไม้เนื้อแข็งหัวและท้ายรี ดิดหลักหลวมสำหรับสวมแจว สามารถทำประทุนและปูพื้น เพื่อให้อยู่อาศัยแทนบ้านเรือนได้ เรือมอด นิยมแจวมากกว่าพาย เพราะค่อนข้างมีน้ำหนักมาก

2. เรือชะล่า หรือเรือมอ หรือเรือเปิด เป็นเรือขุดอีกชนิดหนึ่งที่นิยมใช้สำหรับบรรทุกสิ่งของไปค้าขาย หรือทำที่อยู่อาศัย ลำขนาดเล็กสุดมีความยาวไม่ต่ำกว่า 4 เมตร เรือชนิดนี้มักเบิกปากเรือให้กว้างออก แล้วเสริมกราบต่อขึ้นไปอีกทางท้ายเรือมีหลักสำหรับติดกับแจว อาจจะทำกระทงที่นั่งทางหัว และท้ายเรือด้วยก็ได้

3. เรือสำปันนี่ เป็นเรือขุดที่มีลักษณะคล้ายเรือชะล่า แต่แบนตื้นและมีปากเรือกว้างกว่า ส่วนหัวและท้ายแบนโต มีน้ำหนักมากต้องใช้วิธีแจวหรือต่อเท่านั้น ใช้สำหรับบรรทุกสิ่งของ หรือเป็นเรือค้าขาย

4. เรืออีโปง เป็นเรือขุดที่มีลักษณะพิเศษกว่าเรือที่ขุดอื่น ๆ เพราะทำด้วยโคนต้นตาล นำมาผ่าซีกแล้วใช้ไฟสุ่มไส้ จนเหลือแต่เปลือกนอก จากนั้นแล้วจึงเลื่อยไม้กระดานมาปิดท้าย ยัดด้วยขนไม้ให้น้ำรั่วซึม เรือชนิดนี้ เป็นเรือที่ชาวบ้านทำขึ้นเพื่อใช้งานง่าย ๆ พายในที่น้ำตื้นหรือติดตอไปมาระหว่างบ้านใกล้เรือนเคียง

5. เรือผีหลอก เป็นเรือขุดอีกประการหนึ่ง รูปร่างคล้ายเรือสำปันนี่แต่มีแผ่นกระดานทาสีขาวติดอยู่ที่ข้างเรือด้านหนึ่ง เวลาเรือแล่นไปข้างที่ติดแผ่นกระดานจะเอียงลาดแปร่งน้ำเล็กน้อย ใช้สำหรับหาปลาในเวลากลางคืน เพราะกระดานที่ทาสีขาวท่ามกลางความมืดของกลางคืน จะทำให้ปลาดตกใจ โดดขึ้นมาตกลงกลางท้องเรือ

6. เรือแม่ปะ หรือเรือหางแมลงป่อง เป็นเรือขุดขนาดใหญ่ ใช้สำหรับเดินทางไปในที่ไกล ๆ หรือใช้บรรทุกสินค้า ขึ้นล่องระหว่างจังหวัด มีลักษณะพิเศษ โดยต่อโชนเรือให้งอนสูงขึ้นไปข้างบนทั้งด้านหัวและท้ายส่วนใหญ่ติดประทุนก่อนไปทางท้ายเรือเพื่อใช้เป็นที่พักอาศัย

7. เรือเสือ เป็นเรือขุด แต่โบราณใช้เรือเสือสำหรับการรบหรือเรือขับไล่ในการทำสงคราม เรือเสือสามารถบรรจุฝีพายได้หลายคน เพราะฉะนั้นจึงทำให้เคลื่อนที่ได้อย่างรวดเร็ว เรือเสือสามารถติดตั้งปืนใหญ่นาขนาดย่อม ทำหน้าที่เป็นเรือปืนได้ด้วย

ชนิดของเรือต่อ

1. เรือสัสมัน เป็นเรือที่มีขึ้นในยุครัตนโกสินทร์ ประมาณรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัย เรือต่อลำแรกมีชื่อว่า “เรือสัสมันจีน” เป็นเรือที่ทรงโปรดให้ต่อขึ้นเพื่อให้เจ้านายฝ่ายในได้พายเล่นกันในสวนขวา เรือต่อลำนี้ทำด้วยไม้จำฉางที่สั่งมาจากเมืองจีน ลักษณะเรือคล้ายเรือสำเภา คือมีหัวเรือและท้ายเรืองอนขึ้นข้างบน ประกอบด้วยแผ่นกระดานนำมาต่อกันแล้วยาด้วยชัน เพื่อไม่ให้น้ำรั่วเข้าไปในลำเรือ

ต่อมาพระยาสุรวงศ์มนตรี เห็นว่ารูปร่างของเรือสัสมันจีนไม่งดงามและไม่น่าดู จึงนำไม้จำฉางมาดัดแปลงโดยขยายขนาดให้ใหญ่ขึ้นและมีรูปร่างคล้ายเรือมาด มีขนาดยาวประมาณ 7 – 8 ศอก เรือชนิดนี้แต่เดิมมีไว้ใช้ในราชการ และเรียกชื่อว่า “เรือสัสมัน” ตลอดมา

2. เรือเก๋งพั้ง เป็นเรือต่อที่มีลักษณะแบบเรือแจวของญวน หัวเรือเล็ก ส่วนท้ายกว้าง กลางลำเรือตั้งเก๋งประทุน เรือชนิดนี้ พระวรวงศ์เธอเจ้าฟ้ากรมขุนอิศราณฤกษ์ ซึ่งเสด็จไปทัพเขมรและญวน เมื่อ พ.ศ. 2385 จำแบบอย่างมาสร้างขึ้นใช้ในประเทศไทย

เรือต่อและเรือชุดที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ ได้รับความนิยมในการใช้งานจากประชาชนชาวไทยทั่วไป ซึ่งมักตั้งบ้านเรือนอยู่ริมแม่น้ำ ลำคลองที่มีอยู่มากมาย โดยระยะหลัง เรือชุดซึ่งมีกรรมวิธีในการทำตลอดจนไม้ที่ต้องใช้อย่างสิ้นเปลือง เพราะมีส่วนที่ต้องตาก และเผาทิ้งไปเสียกว่าครึ่ง จึงไม่นิยมทำกันมากนัก เรือต่อซึ่งต่อมาสามารถใช้ไม้อื่นแทนไม้จำฉาง ที่ต้องส่งมาจากเมืองจีนได้แล้วก็เข้ามาเป็นที่นิยมของประชาชนทั่วไปอย่างเต็มที่ นอกเหนือจากเรือสำปั้นแล้ว นายช่างต่อเรือในสมัยต่อมายังได้พยายามดัดแปลงรูปร่าง รูปทรงของเรือต่อให้แตกต่างออกไป เช่น เรือที่ต้องการความรวดเร็วในการเคลื่อนที่ และไม่จำเป็นต้องบรรทุกทุกคนหลายคน ก็ลดปากเรือให้แคบลง เสริมความยาวและความแหลมของหัวเรือ ท้ายเรือมากขึ้น ทำให้ท้องเรือกินน้ำน้อย สามารถพุ่งไปข้างหน้าได้อย่างรวดเร็วเหมือนเข็ม เรือชนิดนี้มีชื่อเรียกว่าเรือบดและเรือเข็ม ซึ่งมักจะพบได้ตามวัดในชนบท ดัดแม่น้ำลำคลองทั่วไปเพราะเรือชนิดนี้ นิยมใช้สำหรับเป็นพาหนะในการบิณฑบาตร ของพระภิกษุ ซึ่งนอกจากจะต้องมีความชำนาญในการพายเรืออย่างเยียมยอดแล้ว ยังต้องมีสมาธิแน่วแน่ มั่นคง ไม่วอกแวกด้วย

การวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์

การวิเคราะห์เชิงวัสดุ

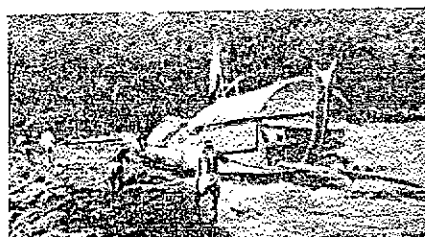
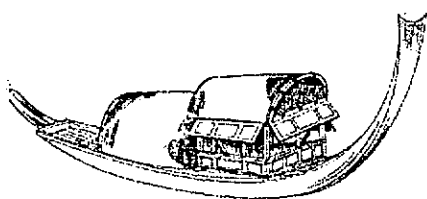
วัสดุที่ใช้เป็นไม้จริงเป็นส่วนใหญ่โดยเฉพาะเรือชุดต้องใช้ซุงทั้งท่อนแล้วนำมาชุดเอาตามกรรมวิธีที่ได้กล่าวไปแล้ว นอกจากนั้นยังมีการใช้ยางไม้ ได้แก่ ชัน ช่วยยารอยต่อในกรณีที่เป็นเรือต่อป้องกันไม่ให้น้ำซึมเข้าได้ นอกจากนั้นอาจมีการใช้โลหะบ้างในการทำหัวเรือหรือเป็นตะปูเชื่อมต่อไม้

การวิเคราะห์เชิงกระบวนการ

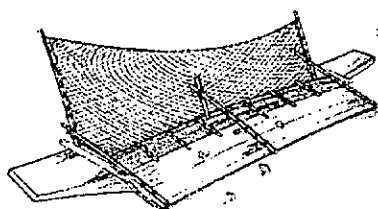
การที่เรือลอยน้ำได้อาศัยหลักของความหนาแน่นของสาร คือเรือจะต้องมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำจึงจะลอยได้ ซึ่งวัสดุที่ใช้ทำเรือคือไม้ก็มีความหนาแน่นน้อยกว่าอยู่แล้วและมีการทำให้เกิดช่องว่างในตัวเรือทำให้ความหนาแน่นรวมของเรือน้อยลงไปอีก รวมทั้งการออกแบบเรือให้หัวท้ายเรียวก็ช่วยลดแรงเสียดทานในการเคลื่อนที่ได้ด้วย สำหรับทางภาคเหนือในสมัยก่อนเวลาเดินทางติดต่อระหว่างจังหวัดหรือเดินทางไกลนิยมใช้เรือหางแมงป่องเนื่องจากหัวท้ายจะทำหัวเรือให้สูงเมื่อเดินทางในแม่น้ำที่ค่อนข้างเขี้ยวและมีระดับแตกต่างกันเวลาคดจากระดับน้ำที่สูงกว่ากระแทกลงจะทำให้น้ำไม่เข้าเรือได้ง่ายนั่นเอง

การวิเคราะห์เชิงการนำไปใช้

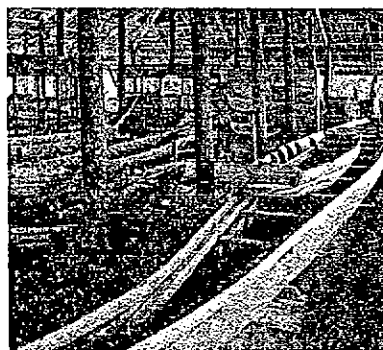
โดยทั่วไปเรือจัดเป็นพาหนะทางน้ำที่ใช้ในการสัญจร ขนส่งสินค้า แต่ในบางครั้งก็นำมาใช้ประโยชน์ในด้านอื่นด้วย เช่นใช้ในการทำสงคราม ใช้ในการรณรงค์ หรือแข่งขันต่างๆ โดยเฉพาะที่จังหวัดน่าน จัดเป็นประเพณีที่จะต้องมีการแข่งเรือในทุกปี ลักษณะของเรือที่ใช้จึงแตกต่างกันไป เช่นเรือที่แข่งหรือทำสงครามต้องมีความไวและรวดเร็วในการเคลื่อนที่ ตัวเรือจึงค่อนข้างเล็กเพรียวยาวใช้ฝีพายมากเป็นต้น



เรือหางแมงป่อง



เรือผีหลอก



เรือขุด

ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน

ในด้านอาชีพ

อาชีพหัตถกรรมที่ขึ้นชื่อของภาคเหนือมีอยู่หลายอย่าง บางอย่างอาจคล้ายกับของคนในภาคอื่น เช่นการจักสาน การทำเครื่องเงิน ในที่นี้จึงขอกล่าวถึงอาชีพที่มีลักษณะเด่นของทางภาคเหนือบางอาชีพได้แก่ การทำร่ม และการทำเครื่องเงิน ดังมีรายละเอียด ดังนี้

การทำร่มกระดาษ

ร่ม เป็นของใช้อย่างหนึ่งสำหรับกันแดดและฝน มีใช้กันแพร่หลายทั่วไป อีกทั้งมีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับการใช้งาน เช่น ร่มผ้าแพร ใช้กันแดดและเป็นเครื่องประดับ ร่มกระดาษใช้กันแดดกันฝนทั่วไป ฉัตร คือร่มหลายชั้นใช้แสดงฐานะชั้นในสังคมของเจ้าของ เช่น ฉัตรสีขาวเก้าชั้น หรือที่เรียกว่า “นพปฎลมหาเศวตฉัตร” หมายถึง พระมหากษัตริย์ เป็นต้น แต่เดิม ร่มจะไม่สามารถหุบได้ ในภายหลังจึงมีการคิดประดิษฐ์กลไกให้หุบร่มได้โดยเชื่อกันว่าชาติแรกที่ทำได้ คือ จีน เมื่อราว 3,000 ปีที่แล้วโดยทำจากโครงไม้ไผ่ แล้วใช้พวกใบไม้ หรือกระดาษปิดโครงร่ม

1. การทำร่มในประเทศไทย

สำหรับการทำร่มในประเทศไทยเริ่มทำกันแพร่หลายทางภาคเหนือ ที่บ้านบ่อสร้าง อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ โดยเป็นการทำร่มกระดาษ สำหรับที่มาของการทำร่มมีเรื่องเล่ากันมาเป็น 2 กระแสว่า ในสมัยโบราณ มีพระพุทธรูปหนึ่งมาปักกลดที่บ้านบ่อสร้าง บังเอิญมีลมพายุพัดแรงทำให้กลดเสียหายใช้การไม่ได้ ชายชราคนหนึ่ง ชื่อ นายเผือก เป็นชาวบ่อสร้างได้ซ่อมกลดให้ แล้วดัดแปลงมาทำเป็นร่มใช้ในภายหลัง ส่วนอีกเรื่องหนึ่งเล่ากันว่า แต่ก่อนมีพระพุทธรูปองค์ไปถึงพม่า แล้วได้ตัวอย่างวิธีการทำร่มมาเผยแพร่ให้แก่ชาวบ่อสร้างมาจนถึงทุกวันนี้

ร่มของบ่อสร้างแต่เดิมนั้น ทำจากโครงไม้ไผ่ ใช้กระดาษสาเป็นพื้นร่ม แล้วให้สีเพียง 2 สี คือ สีดำและสีแดง ซึ่งใช้พวกเปลือกไม้ ดินแดง และเขม่าไฟผสมยางไม้มาย้อมทา ร่มที่ทำขึ้นชาวบ้านจะเอาไปถวายวัดในเทศกาลงานบุญ ถ้าทำมาก ๆ เข้าก็หาบไปขายในเมือง จนมีการส่งเสริมผลิตกัน อย่างจริงจัง เพิ่มการวาดลวดลายสีสันลงบนพื้นร่ม ร่มบ่อสร้างจึงกลายเป็นที่นิยมแพร่หลาย ถ้าพูดถึงบ่อสร้างสันกำแพง ก็ต้องนึกถึงร่มโครงไม้ไผ่ที่วาดลวดลายสีสันลงบนพื้นกระดาษสา เป็นที่รู้จักกัน

ที่บ้านบ่อสร้างเอง ไม่ได้ทำอุปกรณ์ในการทำร่มทั้งหมด เพราะจะมีหมู่บ้านใกล้เคียง ทำวัสดุต่าง ๆ เช่น กระดาษสาทำที่หมู่บ้านต้นเปา พวกด้ามร่มทำที่แม่ฮ้อยเงิน ซี่ร่มหรือโครงร่มทำที่บ้านต้นแทน แล้วสุดท้ายวัสดุอุปกรณ์ในการทำทุกชิ้นจะส่งมารวมกันที่บ้านบ่อสร้าง แล้ว

ประกอบเป็นร่มจนสำเร็จขั้นสุดท้ายที่นี่ ซึ่งจะทำกันใต้ถุนบ้านที่เปิดโล่ง หลังว่างงานในนาหรืองานอื่น ๆ แล้ว

1.1 ลักษณะของร่มกระดาศที่มีคุณภาพดี

ต้องประกอบด้วยลักษณะ ดังนี้

1. มีรูปทรงสวยงาม
2. โครงร่มและส่วนประกอบของร่มจะต้องมีความเรียบร้อยแข็งแรง
3. กระดาศใช้ปิดร่มมีความหนาพอสมควร ทนทานต่อการใช้งาน
4. สีและน้ำมันที่ใช้ทาไม่ตกและหลุดลอกได้ง่าย
5. เวลาใช้สามารถกางขึ้นและลดลงได้สะดวก

1.2 ขนาดร่ม

ร่มกระดาศที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้ แบ่งได้เป็น 4 ขนาด คือ

1. ร่มขนาด 20 นิ้ว
2. ร่มขนาด 17 นิ้ว
3. ร่มขนาด 14 นิ้ว
4. ร่มขนาด 10 นิ้ว

1.3 วัสดุดิบและส่วนประกอบของร่ม

ร่มกระดาศใช้วัสดุดิบและส่วนประกอบ ดังนี้ คือ

1. หัวร่ม ตั้ร่ม ใช้ทำด้วยไม้เนื้ออ่อน เช่น ไม้โมกมัน ไม้ส้มเห็ด ไม้ซ้อ ไม้ตะแบก และไม้เนื้ออ่อนชนิดอื่น ๆ
2. ซี่ร่ม ทำด้วยไม้ไผ่ ชนิดของไม้ไผ่ที่จะนำมาทำเป็นซี่ร่มต้องมีลักษณะ ดังนี้ คือ ปล้องของไม้ไผ่ต้องยาวตั้งแต่ 1 ฟุตขึ้นไป เนื้อไม้หนาไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว และเป็นไม้ที่มีอายุ ตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไป
3. กระดาศปิดร่ม ใช้กระดาศที่มีเนื้อนิ่มไม่แข็งกระด้างและมีความหนาพอสมควร แต่ที่นิยมใช้กันมากได้แก่กระดาศสา และกระดาศห่อของสีน้ำตาล
4. น้ำมันทาร่ม ใช้ทาด้วยน้ำมันมะเมื่อ หรือน้ำมันทัง
5. สีทาร่ม ใช้ทาด้วยสีน้ำมัน
6. น้ำยางปิดร่ม ใช้ปิดด้วยน้ำยางตะโก หรือน้ำยางมะค่า
7. ด้าย ที่ใช้ในการร้อยประกอบส่วนต่าง ๆ ของร่ม ใช้ด้ายดิบหรือด้ายมันนำมากรอเป็นเส้น และตีควบเป็นเกลียวตามขนาดที่ต้องการ

8. คันรุ่ม ใช้ไม้เนื้ออ่อนกลึงหรือทำด้วยไม้ไผ่ ถ้าเป็นไม้ไผ่ต้องใช้ปลายไม้ขนาดเล็กหรือตันไม้ขนาดเล็กก็ได้วัดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นไม่เกิด 7/8 นิ้ว และต้องมีรูข้างในด้วยเพื่อสะดวกในการติดสปริงคันรุ่ม

9. หวายสำหรับพันด้ามรุ่ม ร่มที่ทำด้ามด้วยไม้ไผ่ตรงส่วนด้ามถึงจะพันด้วยหวายผ่าซีกขนาดเล็ก(หวายเลียด) หรือใช้เส้นพลาสติกพันแทนก็ได้ แต่ปัจจุบันนิยมกลึงด้วยไม้ให้เป็นด้ามจับสวยงาม

10. ปลอกสวมหัวรุ่ม ใช้ใบลาน ใบตาล หรือ กระดาษหนาที่มีความหนาใกล้เคียงกันก็ได้

11. น้ำมันสำหรับผสมสี ใช้น้ำมันก๊าด

12. ห่วงรุ่ม ทำจากเส้นดอกไม้ไผ่ ขดเป็นวงกลมและพันด้วยกระดาษสาให้รอบขุบน้ำยางตะโกและตากแดดให้แห้ง

13. โลหะครอบหัวรุ่ม ทำด้วยแผ่นสังกะสีปั๊ม หรือพลาสติกปั๊มก็ได้

1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการทำร่ม

1. มีด ใช้มีดขนาดตามถนัดมือ สำหรับเหลาเปลือกไม้และคมของไม้ไผ่

2. เครื่องกลึง มีทั้งแบบโบราณ และแบบใช้มอเตอร์ในปัจจุบัน

3. สว่าน ใช้เจาะรูซี่รุ่ม

การวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์

การวิเคราะห์เชิงวัสดุ

1. ไม้ที่ใช้ทำโครงร่ม แบ่งได้ ดังนี้ คือ

1.1 ส่วนที่ทำหัวรุ่ม และดุมรุ่ม ได้แก่ ไม้โมกมัน ไม้ส้มเห็ด ไม้ซ้อ ไม้ตะแบกซึ่งเป็นไม้เนื้ออ่อน เพราะเมื่อไม้แห้งแล้วไม่หดตัวมากและสะดวกแก่การกลึงและผ่าร่องซี่ มีความทนทานพอสมควร

1.2 ส่วนทำซี่รุ่ม ได้แก่ ไม้ไผ่ที่อายุ 2 ปีขึ้นไป มีความหนาไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว และช่วงห่างปล้องมากกว่า 1 ฟุต เพราะเมื่อแห้งแล้วไม่หดตัวมากและมีความแข็งแรงมากด้ามอดไม่ชอบกิน

1.3. คันรุ่ม ใช้ไม้เนื้ออ่อนกลึงหรือทำด้วยไม้ไผ่ ถ้าเป็นไม้ไผ่ต้องใช้ปลายไม้ขนาดเล็กหรือตันไม้ขนาดเล็กก็ได้วัดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นไม่เกิด 7/8 นิ้ว และต้องมีรูข้างในด้วยเพื่อสะดวกในการติดสปริงคันรุ่ม

1.4 หวายสำหรับพันด้ามรุ่ม ร่มที่ทำด้ามด้วยไม้ไผ่ตรงส่วนด้ามถึงจะพันด้วยหวายผ่าซีกขนาดเล็ก(หวายเลียด)ซึ่งเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวประเภทปาล์มที่เลื้อยไปตามดินมีความ

เหนียวและยืดหยุ่นได้ดี หรือใช้เส้นพลาสติกพันแทนก็ได้ แต่ปัจจุบันนิยมกลึงด้วยไม้ให้เป็นด้ามจับสวยงาม

1.5 ปลอกสวมหัวร่ม ใช้ใบลาน ใบตาล หรือ กระดาษหนาที่มีความหนาใกล้เคียงกันก็ได้เนื่องจากใบลาน หรือใบตาลมีขนาดใหญ่มีความเหนียวสามารถตัดให้เป็นแผ่นและโค้งงอได้เนื่องจากเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวเส้นใยมีลักษณะขนานกันเหมือนใบมะพร้าว

1.6 หัวร่ม ทำจากเส้นตอกไม้ไผ่ ขดเป็นวงกลมและพันด้วยกระดาษสาให้รอบชุบน้ำยางตะโกและตากแดดให้แห้ง เพราะไม้ไผ่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวเช่นกันส่วนที่นำมาขดมักเป็นส่วนของลำต้นซึ่งเป็นมัดท่อลำเลียงน้ำและอาหารซึ่งต่อเนื่องเป็นเส้นยาวทำให้เหนียวและมีความยืดหยุ่นได้ดี

2. กระดาษปิดร่ม นิยมใช้กันมากได้แก่กระดาษสา ซึ่งเป็นพืชที่ขึ้นในท้องถิ่นโดยนำต้นปอสาที่เป็นพืชล้มลุกมาทุบให้ยุ่ยแล้วมาแช่ในน้ำขี้เถ้าประมาณ 3-4 วัน เยื่อปอสาจะหลุดเป็นชั้นเล็กๆ ที่จริงน้ำขี้เถ้าเป็นเบสชนิดหนึ่งแต่เป็นเบสแก่มีชื่อทางเคมีว่า โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) ชาวบ้านเรียกว่า ด่างคลี แต่เนื่องจากความเข้มข้นของเบสที่ได้จากการแช่ขี้เถ้าในน้ำไม่มากนักจึงต้องแช่ปอसानาน ปัจจุบันจึงนิยมใช้โซดาไฟ หรือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ซึ่งเป็นเบสแก่เช่นกันแต่ใช้ความเข้มข้นมากกว่าทำให้ใช้เวลาในการแช่น้อยลง แต่คุณภาพกระดาษจะยุ่ยกว่าสั้แช่ในน้ำขี้เถ้าไม่ได้ และกระดาษที่ใช้ปิดร่มอีกอย่างหนึ่งคือกระดาษห่อของสีน้ำตาลซึ่งมักผลิตมาจากโรงงานกระดาษแต่ก็มีหลักการในการผลิตคล้ายคลึงกัน

3. สารที่ใช้ปิดร่มและทาร่ม

3.1 น้ำยางตะโก ทำจากผลตะโกแก่จัดจะมียางมาก ถ้าใช้ผลอ่อนหรือสุกจะไม่มียางนำมาตำให้แตกเป็นชิ้นเล็กๆแล้วใส่ในภาชนะเติมน้ำลงไป 1 ส่วน คั้นน้ำเอากากออกแล้วนำไปกรองเอากากเล็กๆออกเทใส่โหลทิ้งไว้ 1 คืน รุ่งขึ้นช้อนเอากากที่ลอยอยู่ทิ้งแล้วปิดฝาให้แน่นไม่ให้อากาศเข้าไปจะเก็บไว้ใช้ได้นานประมาณปีเศษ น้ำยางจะมีความเหนียวเหมาะในการปิดร่มและทาร่มเพื่อให้กระดาษมีความเหนียวยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังใช้ในการย้อมแหว อวน หรือย้อมเส้นด้ายเพื่อให้มีความเหนียวยิ่งขึ้น

3.2 น้ำยางมะค่า ทำจากเมล็ดมะค่าที่แก่โดยผ่าเป็น 2 ซีก แช่น้ำทิ้งไว้ 2 วันเพื่อให้เมล็ดดูดน้ำเปลือกที่หุ้มจะพองแล้วนำไปใส่ภาชนะต้มให้สุก นำเอามาล้างน้ำเอาเปลือกนอกออกให้หมด เอาเฉพาะเนื้อในไปตำหรือบดละเอียด ผสมกับน้ำใช้มือขยำให้เนื้อมะค่าละลายปนออกมากับน้ำให้มีความเข้มข้นพอสมควร แล้วนำเอาไปต้มจนเดือด เคี่ยวต่อไปอีกประมาณครึ่งชั่วโมงจะได้น้ำยางมีความเหนียว เมื่อทิ้งไว้ให้เย็นสามารถนำมาใช้ปิดร่มได้ แต่ใช้ได้ในวันเดียวเพราะถ้าข้ามวันจะเสื่อม ความเหนียวหมดไปหากต้องการเก็บไว้ใช้นานๆ เมื่อนำเมล็ดมะค่ามาตำหรือบดละเอียด

แล้วตากแดดให้แห้งสนิท เก็บไว้อย่าให้โดนความชื้น เมื่อต้องการใช้ก็เอาไปแช่น้ำ 2 ชั่วโมง แล้วขยำให้เนื้อมะค่าละลายปนออกมาแล้วนำไปต้ม ก็จะได้น้ำยางใช้ปิดร่มได้เช่นเดียวกัน

3.3 น้ำมันมะเมื่อ และน้ำมันทัง เป็นน้ำมันใช้ทาร์มกันฝน ต้องนำมาเคี่ยวให้ร้อนจนถึงอุณหภูมิประมาณ 240-250 องศาเซลเซียส แล้วเติม ขี้ผึ้งลงไปจะละลายด้วยจะได้น้ำมันที่ดี เมื่อทาร์มแล้วจะแห้งไว

3.4 แป้งมัน ใช้ในการทาร์ม และปิดร่มโดยที่ใช้ปิดร่มจะเคี่ยวกับน้ำให้สุกเป็นแป้งเปียกแล้วผสมกับยางตะโก ส่วนที่ใช้ทาร์มต้องเคี่ยวเป็นแป้งเปียกแต่ไม่สุกเพื่อให้เมิดแป้งช่วยอุดรูกระดากทำให้กระดากเรียบ

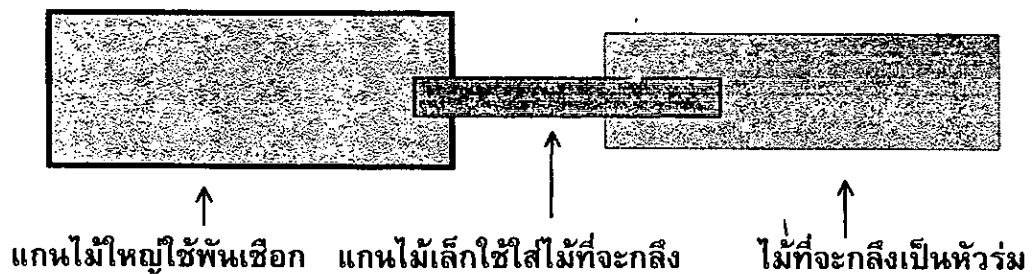
4. สีทาร์ม ในปัจจุบันใช้ทาด้วยสีน้ำมัน ส่วนน้ำมันสำหรับผสมสี ใช้น้ำมันก๊าด แต่ก่อนใช้สีจากฝุ่นหินที่มีสีแดง

5. ด้าย ที่ใช้ในการร้อยประกอบส่วนต่าง ๆ ของร่ม ใช้ด้ายดิบหรือด้ายมันนำมากรอเป็นเส้น และตีความเป็นเกลียวตามขนาดที่ต้องการ

6. โลหะครอบหัวร่ม ทำด้วยแผ่นสังกะสีปั๊ม หรือพลาสติกปั๊มก็ได้
เครื่องมือที่ใช้ในการทำร่มและอุปกรณ์ที่เป็นเครื่องกลในร่ม

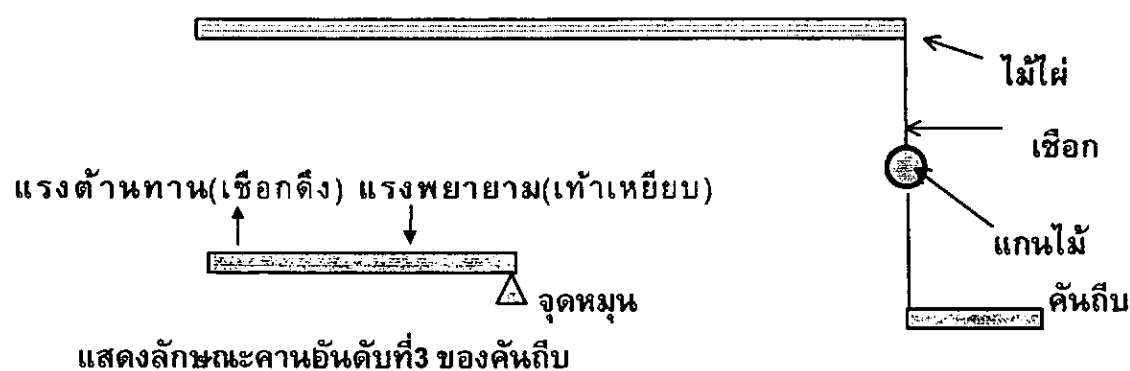
1. เครื่องกลึงไม้ มีทั้งแบบโบราณ และแบบใช้มอเตอร์ในปัจจุบัน จะขอกกล่าวถึงแบบโบราณซึ่งแสดงถึงภูมิปัญญา ดังนี้

ในสมัยโบราณเครื่องกลึงใช้เท้าถีบลักษณะคล้ายการถีบจักร โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือแกนไม้สำหรับใส่ไม้ที่เจาะรูแล้วเพื่อกลึงเป็นหัวร่ม โดยมีขนาดใหญ่และเล็กลักษณะคล้ายล้อและเพลาดังรูป



สำหรับแกนไม้ใหญ่จะใช้เชือกพันโดยปลายด้านหนึ่งจะต่อกับไม้ที่ทำเป็นคันถีบติดอยู่ด้านล่างของเครื่องกลึง ส่วนอีกปลายจะโยงขึ้นไปผูกกับปลายไม้ไผ่ลำขนาดพอเหมาะที่สอดไว้กับคานไถหลังคา เมื่อเหยียบคันถีบลงเชือกจะหมุนแกนไม้ใหญ่ขณะเดียวกันแกนไม้เล็กก็จะหมุนตาม

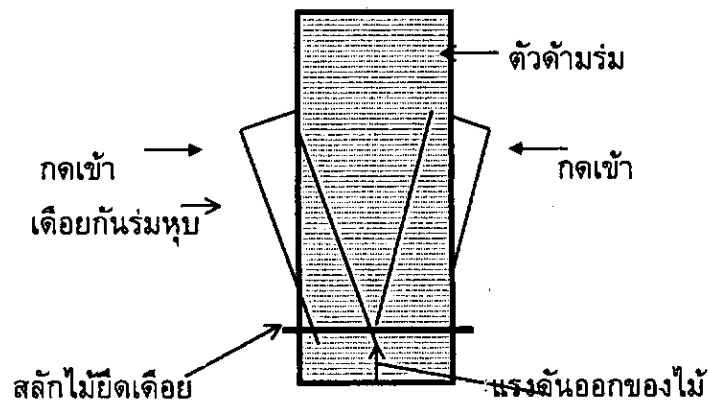
ด้วยความเร็วพอเหมาะช่างกลึงจะนำมีดคมๆมาถาก เจาะไม้ที่ต้องการกลึง เมื่อปล่อยความยืดหยุ่นของลำไม้ไผ่ข้างบนจะดึงเชือกกลับทำให้แกนไม้หมุนไปอีกทางหนึ่งหากเหยียบคันถีบสม่ำเสมอจะทำให้แกนไม้หมุนด้วยความเร็วค่าหนึ่งที่จะทำการกลึงไม้ได้สะดวก นอกจากนี้ยังมีเหล็กไววัดขนาดของตุ้มร่มและหัวร่มว่ามีขนาดตามต้องการหรือไม่ สำหรับคันถีบใช้หลักการของคานอันดับที่ 3 ช่วยอำนวยความสะดวกแต่ไม่ผ่อนแรง



2. ส่วนใช้เจาะรูซี่ร่ม หรือเรียกว่าส่วนมือ เป็นเครื่องมือช่างไม้ตั้งแต่สมัยก่อนทำจากไม้ลั่น หลักการในการสร้างคือตัวส่วนทำเป็นเกลียว แล้วมีวงแหวนสวมโดยมีเดือยที่สัมพันธ์กับเกลียว ตัวส่วนจะสวมบนฐานไม้เพื่อให้หมุนได้โดยรอบ เมื่อดึงวงแหวนขึ้นลงจะทำให้ส่วนหมุน ที่ปลายส่วนจะใส่เหล็กแหลมไว้ทำให้เหล็กแหลมหมุนเจาะเข้าไปในเนื้อไม้ได้ หลักการนี้เป็นหลักการเดียวกับสกรู ที่น่าสังเกตคือเกลียวกับแหวนทำได้สัมพันธ์กันมากไม่มีการติดขัดเลยเวลาดึงขึ้นหรือลง อีกทั้งมีน้ำหนักเบากว่าส่วนเหล็กที่ใช้ในปัจจุบัน

3. มีด มีลักษณะเฉพาะคือด้ามยาวปลายเรียว ส่วนใบมีดทำจากเหล็กความกว้างใบมีดเท่ากับความกว้างของด้ามยาวประมาณ $1/3$ ของความยาวด้ามมีด ลักษณะตัวมีดงอนเล็กน้อยคล้ายงาช้าง ใบมีดมีความคมมาก ใช้ในการเหลาไม้ไผ่ทำซี่ร่ม หรือเจาะก้านร่ม อาศัยหลักการของคานอันดับที่ 3 แต่ถ้าจับทางปลายด้ามมากจะช่วยให้มีแรงกดลงบนไม้ได้มาก

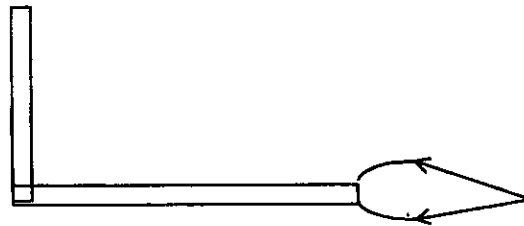
4. เดือยกันร่มหุบขณะกาง ทำจากไม้ไผ่โดยเจาะรูที่ด้ามร่มให้ยาวประมาณ 1 นิ้ว ทั้งสองด้าน แล้วนำไม้ไผ่ที่เหลาขนาดพอเหมาะหนาเสมอกันยาวประมาณ 1 นิ้วกว่าสอดเข้าไปทั้งสองด้านแล้วตอกยึดด้วยสลักไม้ให้แน่น ไม้จะกางออกคล้ายดอกจាំปา ถ้าบีบด้านที่กางออกจะทำให้เกิดแรงดันด้านล่างของไม้คล้ายสปริง พอปล่อยไม้จะติดตัวออกดังเดิม ดังรูป



ส่วนปัจจุบันมีการทำเดือยด้วยลวดเหล็ก โดยนำเหล็กมางอเป็นรูปตัว V สอดเข้าไปในช่องที่เจาะแทนไม้

. ขยายยี่ตรมร่มให้กว้าง เป็นลักษณะเหล็กแหลมตามจีบในแนวตรงจาก เช่สเข้าใบ

ในรูของตุ้มร่มแล้วหมุนชุดเอาเนื้อไม้ออกบางส่วนเพื่อให้สวมก้านร่มได้พอดี อาศัยหลักการของล้อและเพลา เช่นกัน



ที่ยขยายรู้ตุ้มร่ม

1.4 วิธีการทำร่มกระดาษ

1. การทำหัวร่มและตุ้มร่ม

นำไม้ที่ทำหัวร่มและตุ้มร่มขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2-2.5 นิ้ว ตัดเป็นท่อนๆยาวเท่ากับขนาดของหัวร่มและตุ้มร่มที่ต้องการ แล้วเจาะรูตรงกลางขนาดโตพอที่จะใส่คันร่มชนิดนั้นๆได้ แล้วนำไปกลึงเป็นหัวร่มหรือตุ้มร่มตามแบบที่กำหนดไว้

2. การทำซี่ร่ม

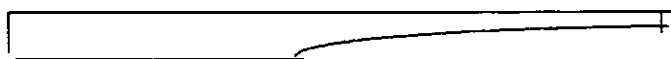
นำไม้ไผ่ที่จะใช้ทำซี่ร่มขนาดพอเหมาะมาตัดเป็นท่อนถ้ามีปล้องยาวให้ตัดระหว่างข้อ ถ้าเป็นปล้องสั้นให้ตัดข้อไม้อยู่ตรงกลางความยาวของไม้ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของร่ม เช่นตัดยาว 14 นิ้ว 20 นิ้ว เป็นต้น สำหรับการทำซี่ร่มยาวเมื่อได้ไม้ไผ่มาแล้วขูดผิวออกให้หมด แล้วทำเครื่องหมายสำหรับเจาะรู โดยใช้มีดทำเครื่องหมายที่บริเวณด้านบนของลำไม้ไผ่ เป็นแนวเดียวกันตลอด

หลังจากนั้นจึงผ่ากระบอกลูกไม้เฝือกออกเป็น 4 ส่วนเท่าๆกัน ใช้มีดปาดเนื้อออกให้ทางปลายซี่เรียกว่า ด้านบน เหลาเนื้อไม้ให้เรียบเท่ากันแล้วจักเป็นร่องซี่ๆตรงหัวไม้ความหนา 0.2 เซนติเมตรใช้มีด จับฉีกไม้เฝือกเป็นซี่ๆแล้วเหลาให้เสมอกันทุกชิ้น ใช้มีดปลายแหลมเจาะลงไปบริเวณกึ่งกลางซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของส่วนที่ถูกปาดออก ผ่าตามยาวให้เป็นร่องยาว 5 เซนติเมตร เพื่อใช้สำหรับให้ ปลายซี่สั้นสอดเข้าไป เวลาร้อยประกอบติดกัน

ส่วนการทำซี่ร่มสั้น เหมือนกับทำซี่ร่มยาวเพียงแต่ใช้ไม้ขนาดเล็กกว่าราวครึ่งหนึ่ง ไม่ต้องปาดเนื้อไม้เฝือกเพียงแต่เหลาให้เรียบบางพอที่จะสอดเข้าร่องซี่ร่มได้ข้างหนึ่งและสอดเข้าไปใน ซี่ร่มยาวได้อีกข้างหนึ่ง

3. การเจาะรูที่ซี่ร่มสั้นและยาว

ใช้สว่านเจาะตรงบริเวณมีท่าเครื่องหมายไว้แล้วทั้งซี่ร่มสั้นและยาว แนวรูที่เจาะต้อง เสมอกันทุกซี่



รูปซี่ร่มยาว



รูปซี่ร่มสั้น

4. การมัดหัวร่ม และมัดตุ้มร่ม

นำซี่ร่มยาวและสั้นที่เจาะรูแล้วร้อยติดกันเรียงเป็นดับ โดยร้อยเอาทางหลังซี่ขึ้นข้าง บนทุกซี่ แล้วเอาหัวร่มที่ผ่าร่องซี่แล้วมาปาดออกเสีย 1 ช่อง เพื่อสำหรับจะได้ไว้ผูกปมเชือก เอาซี่ ร่มที่ร้อยแล้วใส่ลงในหัวร่มช่องละ 1 ซี่ แล้วดึงเชือกให้ตึงแล้วใส่ต่อไปจนครบทุกช่อง ดึงปลาย เชือกทั้ง 2 ข้างให้ตึง เอาปลายเชือกผูกกันให้แน่นแล้วตัดเชือกที่ผูกออกให้เหลือปลายเชือกไว้ ประมาณข้างละ 1 นิ้ว การมัดหัวร่มและตุ้มร่มทำด้วยวิธีเดียวกัน

5. การร้อยดือ

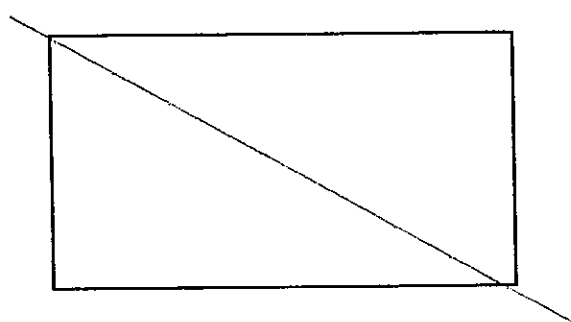
หรือการร้อยประกอบซี่ร่มยาวที่มัดกับหัวร่มและซี่ร่มสั้นที่มัดกับตุ้มเข้าด้วยกัน โดยใช้ เข็มขนาดใหญ่ร้อยด้าย ร้อยระหว่างปลายซี่สั้นเข้ากับตรงกลางของปลายซี่ยาวที่เจาะรูไว้เรียงกันไป ทุกซี่ จนครบแล้วเหลือปลายทั้งสองประมาณข้างละ 5 นิ้วเพื่อสำหรับจะได้ผูกในเวลาผ่านโค้งร่ม

6. การผ่านโค้งร่ม

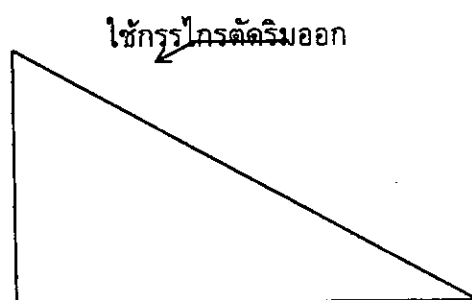
หรือการพันเชือกปลายซี่ร่มยาว นำโครงร่มที่ผ่านการร้อยดือแล้วมาใส่คันร่มชั่วคราว ใส่สลักไม้ที่หัวร่มให้แน่นทางโครงร่มให้ทางออก และซี่ร่มโค้งลงอย่างพอดีแล้วผูกปลายเชือกที่เหลือ จากการร้อยซี่ร่มให้แน่น จัดระยะระหว่างซี่ร่มให้เท่ากัน จากนั้นใช้ด้ายพันที่ปลายซี่ยาวพันวนไปจน ครบทุกซี่ แล้วพันขึ้นรอบใหม่จนครบ 3 รอบ

7. การตัดกระดาษปิดร่ม

กระดาษปิดร่มส่วนมากเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า จึงต้องตัดก่อนนำไปปิดโดยกระดาษ 1 แผ่น จะตัดออกเป็น 2 ชิ้น วิธีตัดใช้ไม้ตรงวางทาบลงบนแผ่นกระดาษที่วางซ้อนเท่าๆกันประมาณ 20 แผ่น ตามด้านทแยงมุม แล้วใช้น้ำทำให้กระดาษตามรอยไม้ที่ทาบไว้จนชุ่มแล้วค่อยๆจับกระดาษดึงออกจากกัน กระดาษจะแยกออกจากกันตามรอยที่ถูกน้ำแล้วใช้กรรไกรตัดริมข้างหนึ่งให้มน



รูปแผ่นกระดาษก่อนตัด



รูปแผ่นกระดาษที่ตัดแล้ว

8. การปิดกระดาษร่ม

นำโครงร่มที่ผ่านการโค้งร่มแล้วมาปักลงบนหลักไม้ไผ่ เพื่อใช้สำหรับหมุนได้สะดวก นำน้ำยางตะโกหรือน้ำยางมะค่าทาตรงหลังซี่ร่มให้ทั่ว แล้วเอากระดาษสาที่ตัดไว้แล้วมาปิดทับบนโครงร่มให้ปลายกระดาษเลยขึ้นไปถึงปลอกกลานตรงหัวร่มแล้วปิดต่อไปจนเต็มคันร่ม รอยต่อของกระดาษแต่ละแผ่นให้ทับกันประมาณ 1 นิ้ว ถ้ากระดาษบางให้ปิดทับ 2 ชั้นทาน้ำยางให้ชุ่มแต่ไม่เปียกเกินไป พอปิดกระดาษทั่วกันแล้วต้องหยักตรงหัวร่มให้เป็นร่องๆเพื่อให้กระดาษส่วนนั้นติดแน่นกับซี่ร่ม พอหยักตรงหัวร่มเสร็จแล้วก็ปิดกระดาษโค้งข้างในทับเส้นด้ายที่ผ่านโค้งไว้อีกทีหนึ่ง โดยใช้กระดาษชนิดเดียวกันกับที่ปิดร่ม ตัดกระดาษเป็นรูปโค้งวงในปิดทับเส้นด้ายไปที่ละแผ่นจนบรรจบกัน แล้วทาน้ำยางให้กระดาษที่ปิดโค้งกับกระดาษปิดร่มติดแนบสนิทกัน เสร็จแล้วเอาไปผึ่งแดดให้แห้งสนิท

9. การหุบร่ม

นำร่มที่ปิดกระดาษแห้งแล้ว มาดึงสลักไม้ที่สอดไว้ที่หัวร่มออก ค่อยๆลดร่มลงมาเล็กน้อยเอามือรีดตรงหลังซี่ร่มทุกซี่แล้วจัดกลีบร่มให้พับไปทางเดียวกันทุกซี่ เมื่อหุบร่มเรียบร้อยแล้ว ใช้ห่วงร่มรัดไว้ให้แน่น

10. การร้อยด้ายประดับ

เอาด้ายร้อยเข็มแล้วร้อยซี่สันตรงที่เจาะรูไว้ ร้อยจากซี่แรกแล้วอ้อมไปร้อยในซี่ที่อยู่ด้านตรงกันข้ามในรูของซี่สันจากขวาไปซ้าย และอ้อมมาร้อยในซี่ต่อไปในด้านตรงข้ามกันอีก ทำเช่นนี้จนครบหมดทุกซี่แล้วเอาปลายผูกกันให้แน่น แล้วตัดปลายด้ายที่ต่อให้เรียบร้อย

11. การทาน้ำยางตะโก

นำร่มที่ปิดกระดาษแห้งดีแล้วไปทาน้ำยางตะโกอีกชั้นหนึ่ง โดยกางร่มออกแล้วใช้ผ้าชุบน้ำยางทาจนทั่ว ผึ่งให้แห้ง แล้วนำไปหุบอีกครั้งหนึ่ง

12. การทาน้ำมันร่ม

เพื่อประโยชน์ในการกันฝน ใช้ผ้าชุบน้ำมันทาจนทั่วร่มทั้งด้านนอกและด้านใน โดยอย่าทำให้โซกเกินไปพื้นร่มจะไม่สลาย ทาให้น้ำมันซึมทั่วกระดาษก็พอแล้ว ทาเสร็จนำไปตากแดดให้แห้งใช้เวลาประมาณ 3-4 ชั่วโมง เมื่อแห้งแล้วนำมาทาหุบอีกครั้งแล้วไปตากแดดให้แห้งสนิทอีก 3 ชั่วโมงจึงนำไปหุบเพื่อเตรียมทำคันร่มต่อไป

13. การเข้าคันร่ม

นำร่มที่ทาน้ำมันแล้วมาถอดคันร่มชั่วคราวออกแล้วนำคันร่มจริงใส่แทน โดยให้ตุ้มร่มอยู่บนสปริงคันร่ม กดร่มทางหัวร่มให้มีความตึงพอเหมาะเอาดินสอทำเครื่องหมายไว้ที่คันร่ม แล้วใช้ตะปูตอกตรงหัวร่มให้ทะลุไปถึงคันร่มทำให้คันร่มไม่เคลื่อนที่ หรือใช้สว่านขนาด 1/8 นิ้ว เจาะรูตรงหัวร่ม แล้วเหลาสลักไม้ใส่ให้แน่นก็ได้ จากนั้นตัดคันร่มส่วนที่เลยออกให้เรียบร้อย หรือจะกลึงให้สวยงามก็ได้

14. การปิดหัวร่ม

ใช้ใบลาน มาตัดเป็นปลอกไว้ที่หัวร่ม แล้วใช้กระดาษสาตัดเป็นริ้วยาวพันรอบหัวร่ม 3-4 รอบ ใช้น้ำยางตะโกทาจนน้ำยางซึมทั่วกระดาษ แล้วพันกระดาษให้รอบอีกครั้งหนึ่ง นำไปตากแดดให้แห้ง

15. การทาสีลงบนซี่ร่ม

นำน้ำมันมะพร้าวมาทาตรงหัวร่มที่ปิดหัวแห้งแล้วเพื่อให้กระดาษส่วนนั้นมีความเหนียว แล้วใช้ผ้าชุบน้ำมันทาตรงบริเวณหัวร่มและหลังซี่ร่มจนทั่วโดยต้องทาในขณะที่หุบร่มอยู่จะได้ไม่เปื้อนกระดาษตรงส่วนอื่น แล้วนำมากางร่มออกผึ่งให้แห้ง

16. การครอบผ้าตรงหัวร่ม

นำร่มที่ทาหลังซี่แล้วมาครอบผ้าตรงหัวร่ม โดยจะใช้พลาสติกหรือผ้าก็ได้ ขนาดผ้าจะเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมไปบนผ้าอีกทีติดด้วยตะปูขนาดเล็ก 3 ตัว

17. การเขียนลายบนร่ม

เป็นการแต่งเติมความสวยงามลงบนผืนร่ม โดยการเขียนลวดลายต่าง ๆ ลงไปด้วยสีน้ำมันสีสด ๆ เขียนด้วยความชำนาญเป็นรูป ดอกไม้ ทิวทัศน์ต่าง ๆ

18. การพันหวายที่ด้ามร่ม

นำร่มที่ครอบหัวแล้วมาพันหวายตรงด้ามเพื่อใช้เป็นที่ถือเวลากางโดยวัดจากปลายด้ามสุดเข้ามา 1 นิ้ว แล้วเจาะรูเล็ก ๆ เอาปลายหวายอัดลงไปในรูแล้วพันรอบคันร่มจนได้ระยะตามต้องการเอาปลายหวายซ่อนไว้ข้างใน ใช้ตะปูเล็ก ๆ ตอกตรงปลายหวาย 1 ตัว เพื่อให้แน่น

การวิเคราะห์เชิงกระบวนการ

ขั้นตอนในการทำร่มมีหลักการวิทยาศาสตร์อยู่หลายประการ โดยเฉพาะการใช้เครื่องมือแรง เช่น เครื่องกลึงไม้หรือสว่านเจาะรูที่สามารถนำไปใช้ในการก่อสร้างได้ด้วย นอกจากนั้นในกระบวนการทำร่มยังมีใช้หลักการวิทยาศาสตร์อื่น เช่น การระเหย ความเหนียวของสารเคมี แรงปฏิกิริยาในการกางร่มที่กล่าวไปแล้ว เป็นต้น

การวิเคราะห์ในการนำไปใช้

ร่มส่วนใหญ่ใช้เพื่อกันแดดกันฝน อีกทั้งยังแสดงฐานะของผู้ใช้ได้ด้วยโดยดูจากวัสดุที่ใช้ในการทำร่มนั่นเอง ฉะนั้นร่มจึงมีความนัยแฝงอยู่ นอกจากนี้ร่มที่เขียนหรือทำอย่างประณีตยังสามารถใช้เป็นส่วนประกอบในการจัดตกแต่งได้อีกด้วย

กล่าวโดยสรุป จะเห็นได้ว่าการทำร่มกระดานนั้นเป็นภูมิปัญญา และเทคโนโลยีพื้นบ้านของคนทางภาคเหนืออย่างหนึ่งโดยอาศัยการศึกษาจากของที่มีมาก่อนแล้วนำมาดัดแปลงอาศัยวัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ในท้องถิ่นทำเป็นร่มขึ้นมาใช้ประโยชน์ได้จริง อีกทั้งยังเป็นการเสริมรายได้และไม่ทำให้เกิดมลภาวะแวดล้อมเป็นพิษได้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

- ฉลอง เอี่ยมอาทร. (2518). *การทำร่มกระดาน เอกสารแนะนำการประกอบอาชีพอุตสาหกรรมชุดที่ 1 อันดับ 7*. กรุงเทพฯ : กองอุตสาหกรรมในครอบครัว กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, วลัยลักษณ์ ทรงศิริ. (2536). *ร่มกระดานสา*. กรุงเทพฯ : บริษัท ดันอ้อ จำกัด.,

การทำเครื่องเงิน

เครื่องเงิน เป็นหัตถกรรมพื้นบ้านที่ทำเป็นอาชีพในจังหวัดเชียงใหม่ โดยทำจากเครื่องจักสานหรือไม้จริงที่เคลือบทาด้วยยางรักซึ่งเป็นยางไม้ชนิดหนึ่งเพื่อให้เกิดความคงทน กันน้ำและความชื้น มักทำเป็นภาชนะที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ชันน้ำ ถาด พาน เขียนหมาก เป็นต้น

คำว่า “เงิน” เป็นชื่อคนพื้นเมืองกลุ่มหนึ่งหรือคนไท ที่อยู่ในลุ่มน้ำเงิน แคว้นเชียงตุงในประเทศพม่าหรือเมียนมาในปัจจุบัน ได้ถูกกวาดต้อนมาอยู่ในเมืองเชียงใหม่ สมัยพญากาวิละผู้ทำการฟื้นฟูเมืองหลังจากรบชนะพม่าในราวยุคต้นของกรุงรัตนโกสินทร์ ได้นำความรู้ในการทำเครื่องเงินซึ่งน่าจะได้รับการถ่ายทอดจากชาวจีน เพราะชาวไทยเงินมีอาณาเขตติดต่อกับจีน มาทำเครื่องเงินเป็นอาชีพในบริเวณบ้านวัวลาย เขตอำเภอเมือง โดยมีเทคนิควิธีและรูปแบบเฉพาะ แตกต่างจากเครื่องเงินของชาวพื้นเมืองเชียงใหม่ที่มีอยู่เดิม จึงถูกเรียกชื่อเฉพาะว่า “เครื่องเงินวัวลาย” ตามแหล่งที่อาศัย ส่วนเครื่องเงินที่ทำจากแหล่งอื่น เช่น อำเภอสันป่าตอง อำเภอดอยสะเก็ด ซึ่งมีลักษณะเทคนิคการทำที่ง่ายกว่า รวมทั้งลวดลายที่แตกต่างออกไปจะเรียกว่า “เครื่องเงินแบบพื้นเมือง” ซึ่งมักจะทำเพื่อใช้ประโยชน์ใช้สอยของตนเองเป็นส่วนใหญ่มากกว่าจะทำเป็นอาชีพ จึงกล่าวได้ว่าเครื่องเงินนั้นได้มีการทำขึ้นใช้ในเชียงใหม่และจังหวัดใกล้เคียงมานานแล้วเท่าที่พบหลักฐานก็ราว พ.ศ.2100 สมัยพระเจ้าหงสาวดีบุเรงนองตีกรุงศรีอยุธยาได้ และได้กวาดต้อนช่างทำเครื่องเงินจากเชียงใหม่ไป ทำให้มีการพัฒนาการทำเครื่องเงินของพม่าให้ดีขึ้น และเรียกเครื่องเงินที่ได้เทคนิคจากเชียงใหม่นี้ไปว่า “โยนเก้” ซึ่งแปลว่าคนยวน หรือชาวเชียงใหม่

นอกจากนี้ยังมีหลักฐานแสดงว่าเครื่องเงินไทยได้แพร่หลายไปถึงญี่ปุ่น โดยชาวญี่ปุ่นเรียกเครื่องเงินว่า “คิมมาเด” (Kimmade) ซึ่งชาวญี่ปุ่นที่รู้จักภาษาไทยดีกล่าวว่า “คิมมา” ไม่ใช่ภาษาญี่ปุ่นแต่เพี้ยนมาจากคำว่า “กินหมาก” หรือ “เขียนหมาก” ของไทยมากกว่า

สรุปได้ว่าเครื่องเงินเป็นสิ่งที่ชาวล้านนาได้ผลิตขึ้นมาใช้สอยในชีวิตประจำวันมาเป็นเวลานานแล้วโดยมีรูปแบบลวดลายหลากหลาย แบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือเครื่องเงินพื้นเมืองซึ่งมีลวดลายได้จากการเขียนด้วยรัก หรือรักผสมชาดสีแดง หรือแตะด้วยทองคำเปลว กับอีกกลุ่มหนึ่ง คือเครื่องเงินวัวลายที่ใช้การชุตรักที่ลงพื้นไว้ให้เป็นลวดลายและถม (หรือเติม) รักผสมชาดลงไปในร่องให้เต็มแล้วขัดให้เรียบร้อย เรียกเทคนิคนี้ว่าการทำ “ฮายดอก” ซึ่งจะได้เครื่องเงินที่ประณีตงดงาม ดูมีคุณค่ามากกว่าจึงเป็นที่นิยมในปัจจุบัน เราอาจแบ่งประเภทของเครื่องเงินที่ยังทำกันอยู่ซึ่งเป็นรูปแบบที่นิยมแพร่หลายและมีลักษณะเด่นเฉพาะของเครื่องเงินล้านนาไว้ดังนี้

1. ปุง มีโครงเป็นเครื่องสานคล้ายกล่องข้าวเหนียว มีก้นสี่เหลี่ยม ส่วนใหญ่เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 12 นิ้ว สูงประมาณ 18 นิ้ว คอทอดทรงกระบอกมีฝาปิดคล้าย ๆ ขวดโหลแก้ว

ฐานของปุงทำด้วยไม้จริงเป็นกรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัสสูงประมาณ 2-3 นิ้ว คารัตติดกับปุงด้วยเส้นหวายถักยึดกับคอกของภาชนะ ตัวของปุงมีลักษณะอ้วนป่องทาด้วยยางรักหนาพอสมควรจึงมีลักษณะแข็งแรงรองรับการกระทบกระทั่งได้ดี การตกแต่งส่วนใหญ่เป็นการเขียนลวดลายด้วยชาด เป็นลายพันธุ์พฤกษาแบบพื้นเมือง ไม่นิยมมีรูปสัตว์ ลวดลายตกแต่งจะเน้นด้านข้างสี่ด้านของภาชนะ เปิดเป็นลายช่องกระจก ไม่ปรากฏว่ามีการปิดทองคำเปลวหรืองานประดับกระจก ปกติจะมีรูสำหรับเชือกจากฐานไม้โยงผ่านหูลอกหวายที่คอกของภาชนะสำหรับหิ้วหรือห้ายดั้งเดิมมีหน้าที่ใช้สอยสำหรับเก็บเมล็ดพันธุ์พืชและของใช้ส่วนตัว มิได้ใช้รับแขกหรือเป็นหน้าเป็นตาของเจ้าของบ้าน ไม่ปรากฏว่ามีปุงที่ตกแต่งด้วยเทคนิคการสาดยอก ส่วนใหญ่เจ้าของบ้านทำขึ้นใช้เอง หรือให้वानเพื่อนบ้านคนคุ้นเคยทำให้ มิได้ทำสำหรับการซื้อขาย ดังนั้นขีดความสามารถ ทักษะอารมณ์และความเฉพาะตัวทางศิลปะจึงดูเหมือนจะมีความชัดเจนมาก ลวดลายประดับปุงอาจจะกล่าวได้ว่าเป็นตัวอย่างงานศิลปะพื้นบ้านแท้ๆ ของล้านนาปราศจากการอบและแบบแผนของสกุลช่างที่เป็นกฎเกณฑ์บังคับ

2. ขันหมาก ลักษณะของขันหมากพื้นเมืองของชาวล้านนาโดยเฉลี่ยมีขนาดค่อนข้างใหญ่ และหรรุหว่าภาชนะที่เกี่ยวข้องกับการกินหมากในภูมิภาคอื่น ขันหมากล้านนามีโครงเป็นไม้ไผ่สานและขัดเป็นทรงกระบอกกลมหรือหักเหลี่ยมโค้งกว้างประมาณ 15 นิ้ว สูง 12 ถึง 20 นิ้ว เป็นกล่องขนาดใหญ่สำหรับใส่ใบพลูชั้นล่างและมีถาดเป็นฝาปิดข้างบนเพื่อรองรับตลับหมากขนาดเล็กใหญ่ใส่เครื่องเคียงอื่นๆ รวมทั้งมีดผ่าหมากและเต้าปูน ขันหมากส่วนใหญ่ตกแต่งด้วยการเขียนลวดลายสีชาดและรักพิมพ์ บางครั้งมีการเติมด้วยทองคำเปลวเพิ่มความสวยงามหรรุหมากขึ้น การจัดเบียดที่ตีนขันหมากแสดงออกถึงความร่ำรวยและมีกินมีใช้ของเจ้าของ ดังนั้นหน้าที่ใช้สอยสำคัญของขันหมาก นอกจากเป็นของใช้ประจำบ้านแล้วยังเป็นหน้าเป็นตาและความภูมิใจของเจ้าของเรือน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการต้อนรับแขกที่มาเยี่ยมเยือน ในอดีตเจ้าของเรือนจะนำเอาขันหมากใบสวยงามออกมาต้อนรับแขกที่มาถึงบนเรือน เป็นการแสดงถึงไมตรีและการให้เกียรติ อีกทั้งเป็นการแสดงออกถึงรสนิยมที่ดี และความมั่งมีของเจ้าของเรือนแต่เดิมชุดตลับเล็ก ๆ บนถาดฝาขันหมากเป็นไม้กลึงสวยงาม บางครั้งก็เป็นตลับขัดด้วยดอกไม้ไผ่ทาร์กเช่นเดียวกับตัวขันหมาก ในสมัยหลัง ๆ นิยมใช้ตลับเงินตีดุนเป็นลวดลายแทนไม้กลึงให้ดูหรรุหภูมิฐานมากขึ้น

3. ขันดอกและขันโตก พานใส่ดอกไม้และเครื่องเซ่นไหว้ของชาวล้านนาเรียกว่าขันดอก มีลักษณะคล้ายจานที่มีฐานยกสูงขึ้นไป เข้าใจว่าคงได้รูปแบบหรืออิทธิพลมาจากจานเชิงของจีน ซึ่งเป็นเครื่องปั้นดินเผา แต่ว่าขันดอกจะมีส่วนฐานและฐานเป็นรูปของบัวคว่ำบัวหงายอย่างชัดเจน หรืออีกชื่อหนึ่งที่เรียกว่าฐานบัวหมี่ ส่วนใหญ่ขันดอกแบบโบราณจะทำจากไม้สักกลึงสองหรือสามตอนมาสวมต่อกันเป็นรูปพานทาด้วยยางรักและตกแต่งด้วยการเขียนลวดลายสีดำสีแดงเป็นกลีบบัวสอดใส่ ขนาดทั่ว ๆ ไปของขันดอก สูงประมาณ 12 นิ้ว และเส้นผ่าศูนย์กลาง

กลางประมาณ 20 นิ้ว ใช้สำหรับใส่ข้าวตอกดอกไม้รูปเทียนไปวัดหรือในพิธีกรรม บางทีก็ใช้ใส่เครื่องเช่นไห้และของที่มอบให้เป็นทางการในพิธีสำคัญ

ขันโตกเป็นภาชนะที่มีโครงสร้างและวัสดุเช่นเดียวกับขันดอก แต่ว่ามีขนาดการตกแต่ง และประโยชน์ใช้สอยที่แตกต่างออกไป ปกติขันโตกจะเป็นไม้กลึงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15-20 นิ้ว มีขาเป็นไม้กลึง เรียกว่าลูกตั้ง (ลูกกรง) 6 หรือ 8 ขา เชื่อมระหว่างตัวโตกและฐาน ขันโตกที่ชาวบ้านใช้โดยทั่วไปเป็นโตกไม้ธรรมดา หรือทายางรักสีดำ สำหรับเป็นภาชนะรองถ้วยใส่อาหาร ขันโตกสำหรับชนชั้นสูงและพระสงฆ์ส่วนมากนิยมทาสีแดง มีขนาดใหญ่กว่าขันโตกของชาวบ้าน บางครั้งมีฝาชีปิดครอบ ทำด้วยเครื่องสานหรือไม้จริง เรียกว่า อุบข้าว (ตะลุ่ม) ขันโตกทาสีแดงบางครั้งใช้ในพิธีกรรม เช่น การจัดขันตั้ง (ขันไหว้ครู) ขันขวัญ (บายศรี) และขันใส่เครื่องไทยทานถวายพระ เป็นต้น

4. ขันโอ ภาชนะเครื่องรักที่มีลักษณะรูปทรงที่พัฒนามาจากกระบุงไม้ไผ่สานสำหรับใส่ของหลายประเภทในพิธีกรรมและการไปทำบุญเรียกว่า ขันโอ รูปทรงของขันโอเหมือนกระบุงขนาดเล็กป้อม ๆ เตี้ย ๆ ทาด้วยยางรักเรียบ ด้านนอกสีดำ ด้านในสีแดง มีหูเล็กๆ สี่หู สำหรับร้อยเชือกหาบ ปากขันโอมีถาดวางปิดไว้ ก้นขันโอมีการเสริมปูนรองกัน ขันโอจะนิยมผลิตเป็นคู่เสมอ เรียกว่าเป็นหาบ ไม้คานหาบส่วนใหญ่จะเป็นไม้คานเรียวเล็กต่อปลายทั้งสองโค้งขึ้นหรือแกะสลักเป็นลวดลายสวยงาม

ขันโอที่เป็นใบเดี่ยวไม่มีคู่จะมีขนาดเล็กกว่า เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 10 ถึง 12 นิ้ว ประดับด้วยลวดลายการเขียนสีหรือปิดทอง ไม่มีหูร้อยเชือกเพราะใช้หิ้วเหมือนขันเงินหรือสลุงเงิน น่าจะเป็นอิทธิพลมาจาก "ก๊อกโอ" หรือ "ซำซ้อง" ของชาวไทยจีนจากเชียงตุง

5. หีบผ้าไหม ในอดีตเมื่อผู้ชายชาวล้านนาจะเข้าสู่พิธีแต่งงานและย้ายไปอยู่กับฝ่ายภรรยาสิ่งที่ต้องนำติดตัวไปด้วย คือ ดาบประจำตัวและหีบผ้าไหมสำหรับใส่เสื้อผ้าในการย้ายบ้านเพื่อเป็นการแสดงความมีหน้าตาและมีรสนิยมของวงศ์ตระกูล พ่อแม่ และญาติของฝ่ายชายจะสรรหาหีบผ้าไหมสำหรับแต่งงานที่หรูหราและวิจิตรเลอค่าตามยุคตามสมัย ในอดีตหีบผ้าเครื่องเขินทรงแปดเหลี่ยมยาวสำหรับใส่ผ้าพับขนาดกว้างประมาณ 10 นิ้ว ยาว 18 นิ้ว สูงประมาณ 15 นิ้ว เป็นที่นิยมกันมาก เทคนิคการสานไม้ไผ่คาดด้วยดอกทายางรักสีดำสีแดง ในลักษณะต่างๆ เป็นแบบมาตรฐานของหีบผ้าไหม ผู้มีฐานะดีจะจ้างช่างให้ตกแต่งเขียนลวดลายพันธุ์พฤกษาด้วยชาด และแต้มทองคำเปลวอย่างสวยงาม ฝาด้านบนของหีบผ้าจะอูมนูนเน้นความรู้สึกเกี่ยวกับความมั่งคั่งมีอุดมสมบูรณ์ เชิงของหีบผ้าจะบานผายออกคล้ายกับขันหมากพื้นเมือง ไม่ปรากฏว่ามีการตกแต่งหีบผ้าไหมด้วยการทายดอก หรือติดกระจุกแก้ว อังวะ หีบผ้าไหมจะเป็นจุดสนใจในพิธีแต่งงาน แต่จะถูกเก็บไว้ในห้องนอนอย่างมิดชิด เป็นสมบัติของลูกหลานต่อไปหลังจากเสร็จพิธี

ในช่วง 80 ปีมานี้ ความนิยมใช้หีบผ้าเครื่องเงินได้ลดน้อยลง ส่วนใหญ่หันมาใช้หีบไม้สักมีขาแบบก้านจีน ต่อมานิยมก้านเหล็กของฝรั่งแทน ปัจจุบันนี้ใช้กระเป๋าสื่อผ้าเดินทางหรือเป้ หรือตู้เสื้อผ้าสมัยใหม่ไปเลย หีบผ้าใหม่จึงเป็นรูปแบบของเครื่องเงินในอดีตเท่านั้น

นอกจากนี้ ประเภทของเครื่องเงินตามที่กล่าวมาแล้วที่ถือว่าเป็นแบบมาตรฐานทั่วไปในล้านนา ยังมีเครื่องเงินรูปแบบอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างมากมายหลายประเภทโดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องเขอนัวล่าย เช่น หมวกนักรบโบราณ ชันน้ำพานรอง คนโท ถาด กระโถน ตะกร้า หมากร กระเป๋ามาก ถ้วยผ้าปิ่นโต พานโตก ซึ่งนิยมในกลุ่มสังคมระดับหนึ่งของคนไทยเมื่อประมาณ 40 ถึง 80 ปีที่แล้ว อย่างล้าหน้า เทือกน้ำ กล้องสบู่ กล้องยาสีฟัน แปรงสีฟัน ที่ใส่ของจดหมาย โต๊ะทำงาน และตู้โชว์ของตามแบบแผนวัฒนธรรมตะวันตกก็มีอยู่บ้าง ประทับคัมภีร์โบราณ ฝาบาตร เชิงบาตร กล้องพระธรรม ก็มีปรากฏตามวัดวาอารามบางแห่งสนองตอบกิจกรรมของสงฆ์และศาสนา

การผลิตเครื่องเงิน

เนื่องจากในปัจจุบันการผลิตเครื่องเงินนั้นตัวโครงภาชนะก่อนลงรักได้พัฒนาไปหลากหลาย คือ นอกจากใช้เครื่องจักรสานที่ทำจากไม้ไผ่หรือไม้จริงแล้วยังใช้โลหะ พลาสติกอีก ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการผลิตดั้งเดิม ซึ่งใช้โครงภาชนะจากโครงไม้ไผ่ และไม้จริง หรือไม้เนื้อแข็งเท่านั้น

วัสดุที่ใช้ในการผลิต

1. ไม้ไผ่ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นไม้ไผ่จักตอก 1 เส้น นำมาขุดหรือสาน อาจใช้ไม้เนื้อแข็ง แกะ กลึงให้เป็นรูปภาชนะ ไม้ที่ใช้อาจเป็นไม้ฉำฉา ซึ่งเป็นไม้เนื้ออ่อน หรือไม้ตะแบก ไม้โมกมัน ซึ่งแข็งกว่า ในส่วนนี้จะนำมาทำเป็นส่วนโครงของเครื่องเงิน

2. ยางรัก เป็นยางที่ได้จากต้นไม้นชนิดหนึ่ง เป็นไม้ยืนต้น ผลัดใบขนาดกลาง ลำต้นตรง มีใบแผ่กิ่งก้านกว้างขวาง ใบเป็นพุ่มคล้ายมะม่วง รูปใบมนรี ปลายแหลม ดอกเป็นพุ่มช่อคล้ายดอกสัก สีขาวอมเหลืองเล็ก ๆ (ไม่ใช่ต้นรักที่นำดอกมาร้อยมาลัยเพราะลักษณะต้นเป็นทรงพุ่มเตี้ย จัดเป็นไม้ดอกไม้ประดับ ทางภาคเหนือเรียก "ปอเถื่อน" ไม่สามารถริดเอาน้ำยางได้) ส่วนใหญ่พบในป่าเบญจพรรณทางภาคเหนือ เช่น จังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง พะเยา เชียงราย แม่ฮ่องสอน โดยขึ้นปะปนกับไม้เต็งรัง พลองและเหียง รักสามารถจำแนกออกได้เป็น รักใหญ่ และ รักหลวง รักหนู หรือรักน้ำ และรักขี้หนู ซึ่งสองอย่างหลังจะมีลำต้นเล็ก เตี้ยกว่า แต่ส่วนใหญ่ น้ำยางที่ใช้ทำเครื่องเงินจะมาจากรักใหญ่ เพราะคุณภาพดีกว่า อีกทั้งยางจากรักหนู หรือรักขี้หนู มีความเป็นพิษสูง ถ้าถูกผิวหนังจะทำให้บวมคันอย่างรุนแรง จึงไม่นิยมใช้

ในการเจาะกรีดยางรักจากต้นนั้น นิยมทำในช่วงฤดูฝนจนถึงสิ้นปี (ราวเดือนพฤษภาคม-มกราคม) ซึ่งยางที่คุณภาพดีมากจะเป็นยางที่ได้จากการกรีดในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงมกราคม จัดเป็นยางรักชั้นหนึ่งเรียกว่า "ฮักนาย" หรือ "ฮักเหมย" ส่วนที่กรีดได้

ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคมจะได้อย่างรักที่ใสดุจ และมีการปนเปื้อนของฝุ่นและน้ำฝนจัดเป็นยางรักชั้นสองเรียกว่า "ฮักแซว"

สำหรับการเจาะกรีดยางรักนั้นต้องเป็นผู้ที่ทำอาชีพนี้โดยตรง ซึ่งต้องมีประสบการณ์สูงที่ได้รับการถ่ายทอดมาแต่โบราณ ในการเลือกต้นรักที่เหมาะสมในการเจาะซึ่งส่วนใหญ่ต้องเป็นต้นที่มีขนาดวัดโดยรอบต้นตั้งแต่ 120 เซนติเมตรขึ้นไป โดยวัดที่ความสูงจากโคนต้นขึ้นไปประมาณ 130 เซนติเมตร และต้องดูความสมบูรณ์อื่นๆ ประกอบด้วย เพราะหากเลือกต้นรักที่อ่อนหรือเล็กไป จะเจาะยางรักได้แค่ 2-3 ปีเท่านั้น หลังจากนั้น ต้นจะแคระแกรนไม่ได้ให้น้ำยางออกมาอีก ทำให้หมดอาชีพไปได้จึงเป็นการควบคุมตามธรรมชาติเองโดยทางอ้อม

วิธีการเจาะกรีดยางรักนั้นจะใช้อุปกรณ์ มีดเจาะร่อง หรือมีดปาดลิ้น เปิดแผลต้นยางเป็นรูปตัววี (V) แซะผิวเปลือกจนถึงกระดูก แล้วใช้ไม้ไผ่ดอกติดกับต้นรักตรงปลายแผลรูปตัววีให้น้ำยางไหลลงในกระบอก ทิ้งไว้ 10 วันจึงมาเก็บ โดยใช้เหล็กปาดยางรักปาดออกแล้วจึงเปิดแผลใหม่ตรงปลายรูปตัววีด้านบนให้กว้างขึ้น เพื่อรองน้ำยางอีกครั้งทิ้งไว้ 10 วัน จึงมาเก็บใหม่ ทำเช่นนี้เป็นเวลา 40 วันจึงหมด

วิธีการกรองน้ำรัก

นำน้ำรักที่ได้มาผสมกับน้ำมันสนให้เข้ากันดี แล้วใช้ผ้าขาวบางสองชั้นใส่ลงในที่กรอง โดยใส่ด้านล่างชั้นหนึ่งและด้านบนชั้นหนึ่ง ใส่กระดาษสาตรงกลางประมาณ 4-5 ชั้น หาก้วยสะอาดรองด้านล่างเทรักลงไป ค่อยๆ หมุนเครื่องกรองพยายามอย่าให้ผ้าหรือกระดาษขาด เมื่อหมดแล้วใช้กระดาษสีน้ำตาลชุบน้ำปิดเอาไว้ เวลาหาจึงเปิดกระดาษแล้วใช้แปรงสะอาดจุ่มรัก

นอกจากนั้นในการทำเครื่องเขินต้องลงหรือทารักหลายครั้งจึงต้องนำรักมาผสมกับวัสดุอื่นเพื่อให้มีความข้นเหนียวมากขึ้น เรียกว่า รักสมุก แบ่งได้ดังนี้

1. สมุกยาร่อง ใช้ส่วนผสมของยางรัก แป้งเปียก และขี้เถ้ากลบ อัตราส่วน 1 : 1 : 1 โดยน้ำหนัก
2. สมุกรองพื้น หรือสมุกหยาม ใช้ส่วนผสมของอิฐป่น ดินเหนียวป่น น้ำ และยางรัก ในอัตราส่วน 1 : 1 : 1 : 1 โดยน้ำหนัก
3. สมุกละเอียด ใช้ส่วนผสมของดินเหนียวป่น และยางรัก ในอัตราส่วน 2 : 1 หรือใช้น้ำรักกับผงอิฐขาวอัตราส่วน 1 : 1 โดยน้ำหนัก

และยังมีการทำกรองพื้นโดยต้องทารักเชือก่อน โดยนำรักดิบมาผสมกับผงขี้เหล็ก อัตราส่วน 1 : 2 โดยน้ำหนัก แล้วเติมน้ำส้มสายชู และน้ำยางตะโกพอประมาณตองไว้ประมาณ 1-2 คืน จากนั้นนำรักเชื่อมมาผสมกับรักดิบ อัตราส่วนประมาณ 20 : 1 โดยน้ำหนัก เติมน้ำมันเชียมและโปดัสเชียมเล็กน้อย และน้ำพอประมาณ นำไปตั้งไฟให้โปดัสเชียมละลายแล้วนำมากวนกลางแดดประมาณ 2-3 ชั่วโมง ตอนใช้ต้องนำมาผสมน้ำมันสนกวนให้เหลวแล้วกรองด้วยผ้าหรือกระดาษสาหลาย ๆ ชั้น

ส่วนการทำรักดำทาเงา จะใช้รักดิบหรือรักเชื้ออัตราส่วนประมาณ 20 : 1 โดยน้ำหนัก เติมน้ำมันเนเชียมและโปตัสเซียมเล็กน้อย นำไปตั้งไฟให้โปตัสเซียมละลายแล้วเติมน้ำและน้ำมันถั่วพอสสมควร นำไปตั้งไฟให้อุ่น นำไปกวนกลางแดดประมาณ 3-4 ชั่วโมง ก่อนทาต้องผสมน้ำมันสนกวนให้เหลวเข้ากันดี กรองด้วยผ้าขาวบางและกระดาษกรองหลายๆ ชั้นจึงนำไปทาได้

เครื่องมือเครื่องใช้ในการทำเครื่องเงิน

เครื่องมือเครื่องใช้ในการทำเครื่องเงินนั้น ปัจจุบันมีบางอย่างที่เป็นของใหม่ เช่น แปรง และกระดาษทราย เพราะมีขายซื้อได้สะดวกกว่า แต่ก็ยังมีบางอย่างที่เป็นของใช้มาแต่เดิม คือ

1. มีดปลายตัดสำหรับทำพาย
2. มีดปลายแหลม
3. มีดขูดสมุกยาร่อง
4. มีดเซาะร่อง
5. แปรงทำรัก
6. หินขัด
7. ใบข่อยสำหรับใช้ขัด

ขั้นตอนในการผลิตเครื่องเงิน

ในการทำเครื่องเงินนั้น ปัจจุบันมีรูปแบบหลากหลายมากมาย รวมทั้งลวดลายด้วย เช่น ลายขุด ลายรดน้ำ ซึ่งเป็นของมีมาแต่เดิม ส่วนการประดับด้วยเปลือกไข่มุก สีสันน้ำมัน เป็นลวดลายดอกไม้ หรืออื่น ๆ นั้นถูกพัฒนามาในภายหลัง ซึ่งส่วนหนึ่งก็ได้มีเทคนิคมาจากชาวญี่ปุ่นที่มาตั้งโรงงานผลิตเครื่องเงินที่เชียงใหม่ สำหรับในที่นี้จะขอกล่าวถึงขั้นตอนการทำงานจนถึงขั้นที่พร้อมจะลงลวดลายเท่านั้น และจะกล่าวถึงขั้นตอนการทำงานลายขุดเท่านั้น ดังนี้

1. การทำโครงเครื่องเงิน ต้องเตรียมโครงไม้สำหรับทำเครื่องเงินซึ่งอาจใช้วิธีสานไม้ไผ่ให้เป็นรูปทรงตามที่ต้องการ หรือนำไม้ไผ่ที่จักดอกแล้วมาขัดเป็นวงหรือรูปร่างต่าง ๆ ซึ่งจะได้อุปทรงที่หยาบกว่า หรือนำไม้เนื้ออ่อนหรือแข็งปานกลาง เช่น ไม้จำปา ไม้สัก มากลึงให้ได้รูปร่างที่ต้องการแล้วขัดให้เรียบ

2. การลงรักโดยนำโครงภาชนะที่เตรียมไว้มาทาด้วยสมุกยาร่องบาง ๆ เพื่อให้รักช่วยประสานเส้นดอกที่สานหรือขัดให้แน่นเข้าโดยทาทั้งข้างนอกและข้างในและใช้รักชั้น ๆ ทาที่ขอบเพื่อไม่ให้ดอกเคลื่อนที่ทั้งไว้ให้แห้ง

3. ใช้มีดหรือสิ่ว ขูดบริเวณที่ขรุขระและบริเวณปากภาชนะให้เรียบแล้วจึงนำสมุกรักหยาบทาด้วยแปรงทั้งไว้ให้แห้ง แล้วจึงกลึงด้วยหินขัดให้เรียบ

4. นำมาลงสมุกรักละเอียดโดยทาให้ทั่วทั้งไว้ให้แห้งแล้วมาขัดตกแต่งด้วยหินอ่อนหรือใบข่อยให้เรียบร้อยเป็นมันลื่นจึงใช้ได้

5. เมื่อแห้งดีแล้วจึงลงร่อนน้ำใส (ไม่มีสิ่งอื่นเจือปน) โดยใช้แปรงจุ่มทาให้ทั่วเพื่อให้ผิวเรียบและดำเป็นเงางาม แล้วจึงนำภาชนะเข้าอบในหลุมที่ขุดลงในดินลึกประมาณ 1 เมตรเศษ กว้าง 2 เมตร ให้ความชื้นจากไอระเหยของน้ำในดินเข้าอบร่อนให้แห้งเร็วขึ้น

ต่อจากนั้นจึงนำมาตากแห้งลงดล่าย โดยในที่นี้จะกล่าวถึงการทำให้ลายชัดโดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1. นำเหล็กแหลมที่เรียกว่าเหล็กจอน ขีดไปบนภาชนะเป็นลวดลายตามความต้องการ โดยผู้ขุดลายต้องมีความชำนาญทั้งในการวางลวดลายและการขีดให้ลึกพอเหมาะ ไม่ลึกหรือตื้นเกินไป ต้องกะให้พอดีกับสีที่จะใส่ลงไปนลายชัด

2. หลังจากขุดเรียบรอยแล้วจะใช้น้ำมันมะมือทางลงไปตามรอยขุดไว้แล้วขีดให้เรียบรอย รอยผงสี เช่น ชาติซึ่งมีสีแดงลงไป น้ำมันจะช่วยให้สีเข้าไปติดแน่น ขีดส่วนที่ไม่ต้องการออกหรืออาจนำรอกผสมกับผงสีกลงไปในร่องที่ขุดก็ได้ หลังจากนั้นทิ้งให้แห้งจึงลงเงาด้วยน้ำมันอีกครั้ง จะได้เครื่องเงินที่มีลวดลายงดงามตามต้องการ

การวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์

การวิเคราะห์เชิงวัสดุศาสตร์

ในการทำเครื่องเงินนั้น วัสดุหลักที่ใช้คือโครงเครื่องเงิน ได้แก่

1. ไม้ไผ่และหวาย ซึ่งมีคุณสมบัติยืดหยุ่นและเหนียวโดยเฉพาะไม้ไผ่เอี้ยะ จะมีช่วงปล้องยาวเนื้อไม้หนาพอเหมาะทำให้นำมาจักตอกเป็นเส้นได้ง่ายและมีความยาวเหมาะในการจัดหรือสานให้เป็นโครงของเครื่องเงินได้ดีและมีน้ำหนักเบาอีกด้วย ส่วนรายละเอียดของไม้ไผ่และหวายได้กล่าวไว้ในเรื่องของเครื่องจัดสานแล้ว

2. รัก เป็นวัสดุสำคัญในการทำเครื่องเงินเพราะนอกจากใช้เป็นตัวประสานให้โครงไม้ไผ่ที่สานหรือขดยึดติดกันแน่นแล้วยังช่วยรักษาสภาพและทำให้เกิดความคงทนต่อเครื่องเงินด้วย รักเป็นยางไม้ที่ได้จากต้นรักซึ่งเป็นไม้ยืนต้นผลัดใบขนาดกลาง ลำต้นตรง มีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Melanorrhoea Usitata* ทางภาคเหนือเรียก "ฮัก" หรือ "ฮักหลวง" นอกจากนี้ยังมีรักอย่างอื่นอีก คือ รักหนู (*Buchanania Latifolia*) รักขี้หนู (*Seme Cappus Cpcminchinensis*) และรักป่า (*S Curtisii*) แต่ไม่นิยมเพราะให้น้ำยางที่มีคุณภาพต่ำกว่าและยังมีพิษรุนแรงกว่าทำให้เกิดผื่นคัน พบขึ้นอยู่ในป่าเบญจพรรณแล้งและป่าแดงทั่วไปในภาคเหนือ ที่สูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 300-1000 เมตร มักขึ้นปนอยู่กับไม้เต็ง ไม้รัง พลวง และเหียง ลักษณะของลำต้นเมื่อโตเต็มที่ให้น้ำยางได้จะสูง ประมาณ 15-20 เมตร และความโตของลำต้นวัดโดยรอบ 1-2 เมตร เปลือกกลายสีเทาเข้มแจกลายสะเก็ดเป็นแวนเล็กๆ เนื้อในเปลือกสีแดงอมน้ำตาลหนาราว 1.8 เซนติเมตร เมื่อเปิดเปลือกจะพบชั้นเนื้อไม้เป็นสีแดงเข้มแทรกด้วยริ้วสีเทาแก่ เนื้อค่อนข้างละเอียด เสี้ยนตรงเป็นมัน เหนียว แข็งแรง มีความทนทานมาก ลักษณะ

ใบค่อนข้างใหญ่เป็นพุ่มคล้ายมะม่วง รูปใบมน รี ปลายแหลมยาว ประมาณ 20-26 เซนติเมตร ท้องและหลังใบสีเขียวเข้มอ่อนแตกต่างกัน เห็นทางและก้านใบคล้ายกังปลาชัดเจน เมื่อแก่จัดมีสีแดงผลัดใบราว เดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ และผลิใบในช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน ส่วนลักษณะดอกเป็นพุ่มช่อคล้ายดอกสัก ประกอบด้วยดอกสีขาวอมเหลืองเล็กๆในช่วงที่ยังอ่อนอยู่ เมื่อแก่จะมีสีส้มแดง หรือแดงอมม่วง บานออกเป็นแฉก 5-6 แฉก ลักษณะบาง และยาวประมาณ 7-10 เซนติเมตร เกสรเป็นฝอยเล็กๆ ส่วนผลมีลักษณะกลม หุ้มด้วยเยื่ออ่อนเป็นเปลือกบางๆ เมื่ออ่อนมีสีเขียว แก่จัดจะมีสีน้ำตาลเข้ม ผลจะติดอยู่กับกลีบดอกจนร่วงหล่นไปด้วยกัน กลีบดอกจะหุ้มคล้ายกังหันทำให้ปลิวไปได้ไกลๆคล้ายลูกยาง เมื่อผลร่วงถึงพื้นหากเหมาะสมก็จะงอกใหม่ และเจริญเติบโตให้น้ำยางได้เมื่ออายุ 10 ปีขึ้นไป

สำหรับน้ำยางที่ได้จากต้นรักจะมีลักษณะเป็นของเหลวข้นสีเทาเมื่อถูกอากาศจะกลายเป็นสีน้ำตาลเข้มและดำสนิทในที่สุด ต้องเก็บไว้ในภาชนะที่ปิดสนิท เช่น โถง หรือไห โดยไม่ให้ถูกแสงแดด หรือ ความร้อน คุณสมบัติของน้ำยางจะไม่เปลี่ยนแปลง ตัวน้ำยางเองจะประกอบด้วย กาวหรือ ยาง (Gum) เรซิน (Resin) และน้ำ ซึ่งจะมีอัตราส่วนแตกต่างกันไปตามลักษณะพันธุ์ แหล่งกำเนิด และสภาพภูมิอากาศ ซึ่งในรักหลวงจะมีเนื้อเยื่อมากกว่าพันธุ์อื่น จึงมีความแข็งแรง ทนต่อแรงกระแทก ความร้อน และความชื้นได้ดี มีการแห้งตัวและผิวเรียบสม่ำเสมอเมื่อเก็บไว้นานๆคุณภาพไม่เปลี่ยนแปลง ส่วนแหล่งที่มีต้นรักมากในภาคเหนือในประเทศไทย ได้แก่

1. จังหวัดแม่ฮ่องสอน มีอยู่ใน อำเภอขุนยวม อำเภอปาย อำเภอแม่สะเรียง
2. จังหวัดเชียงใหม่ มีอยู่ใน อำเภอแมริม อำเภอเมือง อำเภอเชียงดาว

อำเภอฝาง

3. จังหวัดเชียงราย ที่อำเภอเชียงแสน

คุณสมบัติและประโยชน์ในการใช้สอยของยางรัก คล้ายสีเคลือบผิวประเภทสีน้ำมันที่ผลิตโดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แต่จากหลักฐานจำนวนหลายร้อยหลายพันชิ้นของสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้ยางรักเคลือบผิวซึ่งมีอายุนับเป็นพันๆปีและยังอยู่ในสภาพดี แสดงให้เห็นถึงคุณสมบัติพิเศษของยางรักที่เหนือกว่าสีเคลือบทางวิทยาศาสตร์และยางไม้ชนิดอื่น กล่าวคือ หากนำยางรักไปทาเคลือบผิววัสดุใดมากกว่า 1 ชั้น ไม่จำเป็นจะต้องประกอบเชื่อมต่อหรือผูกให้แน่นขึ้นทีเดียวกัน เมื่อยางรักแห้งสนิทตามธรรมชาติจะแข็งตัวและยึดติดกันอย่างแนบสนิทเป็นเนื้อเดียวกัน สามารถใส่น้ำได้โดยไม่รั่วซึม คงทนต่อสภาพแวดล้อม ทนกรดต่าง ไม่ดูดซึมน้ำ และเป็นฉนวนไฟฟ้า เนื่องจากมีกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีถึง 3 ขั้นตอนก่อนที่อุณหภูมิห้องคือ ยางรักที่กรีดยังมีสีขาวเหลืองขุ่นคล้ายน้ำมัน เมื่อถูกแสงแดดและอากาศ (Oxidation) นานหลายชั่วโมงจะกลายเป็นของเหลวสีน้ำตาล และถ้าทิ้งไว้อีกสีจะเข้มขึ้นเรื่อยๆ จนในที่สุดจะเป็นของแข็งสีดำ หากนำยางรักในช่วงที่เป็นของเหลวสีน้ำตาลมาผสมทาวาสลินแล้วจะกลายเป็นของเหลวขุ่นข้นสีน้ำตาลเข้มและเมื่อแห้งจะกลายเป็นของแข็งสีดำเป็นมันเงา ผิว

เรียบเงางาม แต่หากเก็บยางรักไว้ในภาชนะที่ปิดมิดชิดไม่ให้โดนแสงและอากาศจะสามารถรักษาสภาพการเป็นของเหลวไว้ได้เป็นเวลานานซึ่งนับเป็นคุณสมบัติพิเศษอีกอย่างหนึ่ง ตัวอย่างรักเองมีองค์ประกอบและคุณสมบัติแตกต่างกันไปตามลักษณะพันธุ์ แหล่งกำเนิดและสิ่งแวดล้อมทางภูมิศาสตร์ แต่จะประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 4 อย่าง ดังนี้

1. น้ำ ได้จากการดูดซึมน้ำของลำต้น
2. กาวหรือยาง (Gum) เป็นส่วนของยางไม้ เมื่อแห้งเป็นก้อนจะมีสีเทา ละลายน้ำได้ดี ช่วยควบคุมรักษาส่วนที่เรียกว่า Emulsion หรือ Resin ไว้ในลักษณะที่เป็นเมือกสีขาว
3. เรซิน (Resin) เปียยางไม้ที่ไม่ละลาย สีน้ำตาลถ้าเก็บไว้นานสีจะเข้มขึ้น เมื่อผสมกับออกไซด์ของตะกั่ว จะทำให้ละลายปนกับองค์ประกอบอื่นของรักได้ทำให้รักแห้งตัวภายใน 4-5 ชั่วโมง ถ้าอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 100 C จะแห้งภายใน 3-4 ชั่วโมง เรซินนี้มีสมบัติเป็นกรด มีชื่อว่า กรดอูรูซิก (Urushic Acid) ตามชื่อชาวญี่ปุ่นที่ค้นพบ แต่ปัจจุบันยังไม่ทราบสูตรโครงสร้างที่แท้จริง

4. อัลบูมินัส (Albuminous Substance) เป็นส่วนหนึ่งที่ได้จากอัลบูมิน (Albumin) ซึ่งเป็นโปรตีนชนิดหนึ่งที่ละลายได้ในน้ำ หรือน้ำเกลืออ่อนๆ เป็นตัวการที่ช่วยทำให้ยางรักเกิดการแห้งตัว แต่ก็ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่มีอยู่ในบรรยากาศด้วย

สำหรับข้อเด่นของยางรักไทยเมื่อเทียบกับยางรักของประเทศอื่น คือ

1. มีผิวที่แข็งแรงทนทาน
2. มีการแห้งตัวที่สม่ำเสมอ ไม่หดตัวจนเกิดรอยย่นเป็นริ้วคลื่นเหมือนรักชนิดอื่น ทำให้ผิวเรียบเงางามเป็นผลดีต่อการนำไปใช้ในงานประดิษฐ์ตกแต่งลวดลายต่างๆ
3. มีคุณภาพไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงเหมือนรักชนิดอื่น เก็บไว้ได้นาน 4 ถึง 5 ปี แม้จะอยู่ในที่อุณหภูมิสูงอย่างอุณหภูมิของเมืองไทยก็ตาม
4. มีความทนทานต่อความร้อน ความชื้นแม้จะใช้ความร้อนสูงถึง 40 C และความชื้นสัมพัทธ์ 100 %ก็ตาม

5. มีความต้านทานต่อกรดต่างได้หลายชนิด

ส่วนข้อด้อยของรักไทยก็คือ

1. แห้งช้า เพราะมีเนื้อรักมากและมีแลคเคสน้อย
2. สกปรก เพราะใช้วิธีการเก็บไม่ดีพอ
3. มีสารอื่นเจือปนมากเนื่องจากผู้ค้าเดิมลงไปเพื่อเพิ่มปริมาณทำให้ได้กำไรมากขึ้น
4. ใช้สารเร่งปฏิกิริยา (Catalyst) เพื่อทำให้แห้งเร็วขึ้นมากเกินไปจนทำให้รักเสื่อมสภาพเร็ว

5. มีสีคล้ำกว่ารักชนิดอื่นเพราะปฏิกิริยา Oxidation จากอากาศ ทำให้ผสมทำรักสีได้ยาก

การวิเคราะห์เชิงกระบวนการ

ในการทำเครื่องเขินนั้นแต่เดิมมักใช้ไม้ไผ่และไม้เนื้อแข็งมาทำเป็นโครงของเครื่องเขิน โดยเฉพาะไม้ไผ่ซึ่งมีลักษณะเบาและยืดหยุ่นได้ดี หดและขยายตัวโดยไม่เสียรูป ทำรูปแบบได้ง่ายจะสานเป็นรูปอะไรก็ได้ ถึงจะเป็นของใหญ่ก็มีน้ำหนักไม่มาก อีกทั้งหาง่าย ราคาถูก แต่ก็มีข้อเสียตรงที่มอดกินได้ง่าย จึงต้องเลือกไม้ที่มีอายุ 2-3 ปีซึ่งจะมีความทนทานต่อมอดมีความยืดหยุ่นดีและไม่แข็งเกินไปเหมาะในการจักสาน และเมื่อจักสานเป็นโครงเสร็จแล้วก็นำไปต้มกับน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียส เพื่อให้ผิวไม้สะอาดหรือเติมน้ำส้มถึงลงไปในน้ำต้ม และจุ่มโครงไม้ไว้ราวครึ่งชั่วโมง จากนั้นจึงนำมาผึ่งให้แห้ง จะช่วยรักษาเนื้อไม้ให้คงทนต่อมอดมากขึ้น เพราะน้ำส้มเป็นธาตุโลหะที่มีกลิ่นเฉพาะตัวซึ่งแมลงไม่ชอบจึงช่วยป้องกันไม้ไม่ให้แมลงเจาะไชได้ นอกจากนี้ก็ใช้หลักการวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การระเหย การเกิดปฏิกิริยาเคมี เป็นต้น

การวิเคราะห์เชิงการนำไปใช้

เนื่องจากภาชนะเครื่องเขินมีน้ำหนักเบาเพราะทำจากโครงไม้ และทนน้ำ อีกทั้งไม่รั่วซึม จึงเป็นที่นิยมใช้ในสมัยก่อนที่พลาสติกจะเข้ามามีบทบาทดังในปัจจุบัน เครื่องเขินจึงถูกปรับเปลี่ยนเป็นเครื่องประดับ หรือของชำร่วยมากกว่าที่จะนำมาใช้จริงดังแต่ก่อน อย่างไรก็ตาม ทัศนคติความสวยงามของเครื่องเขินก็ยังคงเป็นที่ต้องตาต้องใจต่อผู้ที่ได้พบเห็นอยู่เสมอจนถึงขั้นทำเป็นอุตสาหกรรมส่งออกได้อีกอย่างหนึ่งทีเดียว



ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน ในด้านนันทนาการ

ของเล่นและการละเล่นพื้นบ้านของภาคเหนือ

ของเล่นและการละเล่นพื้นบ้านของไทย หมายถึง อุปกรณ์และการกระทำ หรือการ
แสดงทั้งของเด็กและผู้ใหญ่เพื่อให้เกิดความสนุกสนานรื่นเริงหรือผ่อนคลายอารมณ์ให้
เพลิดเพลิน มักนิยมเล่นกันในเทศกาลสำคัญต่างๆ และการละเล่นบางอย่างก็กลายเป็นประเพณี
หรือวัฒนธรรมไป เช่น การเล่นสะบ้า การรำแม่ศรี เป็นต้น แต่โดยปกติเด็กมักจะเป็นผู้นำมาเล่น
มากกว่าซึ่งการละเล่นของเด็กจัดเป็นการแสดงออกของการคิดทางด้านการเลียนแบบ
(Imitative) และด้านจินตนาการ (Imaginative)

ผะอับ โปะะกะฤษณะ (2523) ได้ให้ความหมาย การละเล่นของเด็กไทยว่า

“เป็นการละเล่นต่างๆของเด็กที่นิยมเล่นกันในชีวิตประจำวัน โดยสืบทอดมาจากคนรุ่น
ก่อน ซึ่งบางประเภทมีบทร้อง และบทรำประกอบ ส่วนกฎเกณฑ์ต่างๆมักกำหนดขึ้นเองตามข้อ
ตกลงของกลุ่มผู้เล่นในแต่ละท้องถิ่น บางครั้งก็เล่นเพื่อความสนุกสนานรื่นเริง แต่บางครั้งก็เล่น
เพื่อการแข่งขัน”

พระพงศ์ บุญศิริ (2536:1-8) ได้กล่าวถึงการละเล่นของเด็กสรุปได้ว่า

การละเล่นของเด็กมีผลต่อการพัฒนาการในด้านต่างๆ ส่งเสริมให้มีการออกกำลังกาย
การฝึกใช้อวัยวะต่างๆของร่างกาย พัฒนาทักษะทางกลไก พัฒนาสมรรถภาพทางกาย พัฒนา
ทางจิตใจ สังคม และอารมณ์ การละเล่นของเด็กๆได้มีการศึกษากันมาอย่างยาวนานและต่อเนื่อง
ค่อนข้างจะเน้นไปในทางจิตวิทยา อาจจะบอกถึงเชิงทำนายในอนาคต ดังตัวอย่าง การละเล่นชาย
ข้าวขยแวงของเด็กๆ บางครั้งอาจเป็นการเล่นเพื่อความสนุกสนาน และในบางกิจกรรมก็อาจ
จะแสดงออกถึงทักษะพิเศษ เป็นการแสดงออกซึ่งความรู้ความสามารถเฉพาะตัว โดยแบ่งออก
เป็น 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ

1. การละเล่นที่แสดงออกถึงความผึ่งเฟื่อง

การละเล่นแบบนี้เป็นลักษณะของกิจกรรมทดแทนแห่งสัญชาตญาณของคน เช่น
การละเล่นตุ๊กตาของเด็กเล็กๆ เป็นการแสดงออกในการเลียนแบบลักษณะจากผู้ใหญ่ พ่อแม่ ซึ่ง
เด็กได้รับความรักความเอาใจใส่จากพ่อแม่ จึงนำเอาความรักที่ได้นั้นมาถ่ายทอดสู่ของเล่นหรือ
ตุ๊กตา เด็กหญิงจะเล่นตุ๊กตาผ้าหรือตุ๊กตาที่มีลักษณะน่ารัก ผสมผสานกับอุปกรณ์ประกอบ เช่น
เศษผ้า หมอน ของใช้ในครัวเรือน แล้วกำหนดบทบาทสมมติเล่นกันในบ้าน ชานบ้าน หรือใต้ถุน
บ้าน ซึ่งเป็นลักษณะการเลียนแบบสภาพชีวิตของผู้ใหญ่ มีเตาไฟ หม้อหุงข้าว กระทะดินเผาชุด
เล็กๆ ประกอบการเล่น และดำเนินกิจกรรมไปอย่างสนุกสนาน สร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์

ส่วนเด็กชายมักจะชอบเล่นตุ๊กตารูปสัตว์ชนิดต่างๆ นอกจากนี้ยังมีการนำเอาธรรมชาติมาเกี่ยวข้องกับสภาพความเป็นอยู่มาประกอบการเล่น โดยดัดแปลงให้เหมาะกับเวลา และความคิดที่ได้จากประสบการณ์ที่มีอยู่เดิม เป็นกิจกรรมสนองตอบความต้องการเคลื่อนไหวตามธรรมชาติ ส่วนใหญ่จะเป็นกิจกรรมการวิ่งไล่ การเลียนแบบอาชีพของผู้ใหญ่ โดยมีวัสดุธรรมชาติมาประกอบการเล่นด้วย คือ

1.1 การเล่นกับวัสดุอุปกรณ์สิ่งมีชีวิตที่เป็นพืช

เป็นการเล่นโดยอาศัยคุณสมบัติของพืชชนิดใดชนิดหนึ่ง มาสมมติหรือประดิษฐ์เป็นของเล่นโดยไม่มีการแปรรูป และพืชจะเป็นสิ่งมีชีวิตที่อยู่ใกล้ชิด และเด็กๆ ได้พบเห็นมากที่สุด มาดัดแปลงประยุกต์ประกอบการเล่น ในลักษณะของบทบาทสมมติ การเล่นเป็นนิยาย ได้มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว ความตื่นเต้น สนุกสนาน เพลิดเพลิน และเป็นการได้เรียนรู้และประดิษฐ์ของเล่นจากพืช จึงเป็นการสร้างประสบการณ์ชีวิตให้กับเด็ก โดยนำมาเป็นสิ่งที่ทดแทนของเล่น เช่น ไซโบไม้แทนเงินตรา ในการเล่นขายข้าวขายแกง การนำตอซังข้าวมาทำเป็นปี นาก้านกล้วยมาทำเป็นปืนหรือม้า ไซยางจากต้นละหุ่งมาละลายน้ำทำเป็นสบู่ใช้เป่าเป็นลูกโป่ง เป็นต้น

1.2 การเล่นกับสิ่งที่มีชีวิตที่เป็นสัตว์

เป็นกิจกรรมชีวิตที่สัมผัสกับความเป็นอยู่ของเด็กโดยธรรมชาติ เช่น ในโอกาสที่พ่อแม่ออกไปทำนา เด็กๆ ก็จะนำควายไปเลี้ยงกลางทุ่ง ทำให้เรียนรู้ว่าควายชนิดใดควายชอบ มีอยู่ในแหล่งใด หากว่างก็จะหาผักหาปลาด้วยการตกเบ็ด วิดบ่อ ยกยอเลียนแบบผู้ใหญ่ หรือมีการจับสัตว์มาเล่น หรือเลี้ยงเช่น แมงกวาง แมงกวก แมงมัน เป็นต้น

2. การเล่นที่มีกฎกติกาและแข่งขัน

จัดเป็นลักษณะของเกมหรือกีฬา หรือเรียกว่า การละเล่น ส่วนใหญ่จะเกี่ยวกับภัยเสี่ยงโชค เช่น เกมลูกหิน การละเล่น แต่เป็นเกมที่มีโอกาสให้แก้ตัวหรือตั้งต้นเล่นใหม่ได้ มีขั้นตอน กฎกติกาการแข่งขันโดยตกลงร่วมกันในขณะที่เล่นหรือตั้งขึ้นระหว่างเล่น การละเล่นบางอย่างอาจเป็นลักษณะของการถ่ายทอดทางวัฒนธรรม ที่สืบทอดกันมา โดยมีการยอมรับกันเป็นรุ่นๆ ต่อเนื่องกันมาในแต่ละท้องถิ่น บางการละเล่นจะเป็นการแสดงให้เห็นถึงสภาพชีวิตของคนในอดีต เช่น เกมการวิ่งไล่จับ เป็นต้น

การละเล่นที่เป็นกีฬาพื้นเมืองของไทยนั้นมีมากมาย อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ กีฬาในร่ม และ กีฬากลางแจ้ง บางประเภทไม่ต้องใช้อุปกรณ์ในการเล่น เช่น ตีจับ แมงู รีรีข้าวสาร เป็นต้น บางประเภทใช้อุปกรณ์แต่เป็นวัสดุที่หาง่ายในแต่ละท้องถิ่น ไม่สิ้นเปลืองมากนัก เช่น กาบมะพร้าว ก้อนกรวด เชือก เปลือกหอย ผ้าขาวม้า เป็นต้น

สำหรับความเป็นมาของการละเล่นไทยนั้นมีมาตั้งแต่สมัยดึกดำบรรพ์ก่อนประวัติศาสตร์ เริ่มตั้งแต่เมื่อมนุษย์รู้จักเอาดินมาปั้นภาชนะ สิ่งของเครื่องใช้ในครั้งแรกแล้วจึงเจริญมาเป็นลำดับ เด็กๆ เห็นผู้ใหญ่ทำก็เลียนแบบนำดินมาปั้นเล่นบ้าง จากนั้นจึงมีการพัฒนาออกมาเป็นรูปแบบต่างๆ มากมาย เช่น ในสมัยสุโขทัยได้มีการกล่าวถึงการเล่นว่าว ในสมัยอยุธยาได้มี

การกล่าวถึงการละเล่นไว้ในบทละคร ได้แก่ ลิขชิงหลัก ปลาหลงวาน เป็นต้น สำหรับในสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ ก็มีปรากฏการละเล่นหลายอย่าง เช่น ตะกร้อ ขี่ม้าส่งเมือง ไม้หึ่ง ในวรรณคดีที่แต่งในสมัยนั้น ซึ่งการละเล่นเหล่านี้เกิดจากการที่เด็กสมัยก่อนมีอิสระในการเล่นอย่างสนุกสนาน เด็กจึงคิดการละเล่นต่างๆ และตั้งกฎเกณฑ์ด้วยตนเอง แต่ปัจจุบัน ผู้ปกครอง และครูมีบทบาทในการกำหนดการเล่นของเด็กมากขึ้น อีกทั้งของเล่นสำเร็จรูปก็มีออกมามากมายทำให้การละเล่นเหล่านี้เริ่มเสื่อมลงไป

หากวิเคราะห์การละเล่นเหล่านี้พบว่า ช่วยฝึกให้ผู้เล่นในด้านต่างๆ นอกเหนือจาก ความบันเทิงแล้วยังเป็นการออกกำลังกายด้วย เช่น ชักกะเย่อ ตีจับ ฝึกความสามัคคี ความอดทน ฝึกความว่องไว การจำคำคล้องจองต่างๆ เป็นการปลูกฝังการรู้จักคำประพันธ์ร้อยกรอง เช่น จำใจ แม่ยมุม แม่ญ ฝึกการสังเกต ระมัดระวังว่องไว รู้ทางหนีทีไล่ รู้จักเอาตัวรอดได้ เช่น ซ่อนหา โปลิศจับขโมย มอญซ่อนผ้า ส่งเสริมให้รู้จักวางแผนอย่างรอบคอบ มีปฏิภาณไหวพริบ เช่น เสียดกถ์ ช่วยให้อ่านรู้จักรูปร่างตากระยะ เช่น ลิขชิงหลัก ไม้หึ่ง กระโดดเชือก ฝึกการคิดเลขให้คล่องแคล่ว การใช้มือให้ว่องไว ระมัดระวังในการหยิบสิ่งของ เช่น หมากเก็บ อีตัก ฝึกความมีระเบียบวินัย เช่น แข่งเรือคน แม่ญ ฝึกให้เกิดความรักชาติ เช่น การเล่นขี่ม้าชิงเมือง ฝึกให้รู้จักรักของ เช่น กาฟักไข่ ซิงไข่เต่า เกี่ยวกับการศึกษาเรื่องพฤกษศาสตร์ เช่น การเล่นขายดอกไม้ ฝึกให้กล้าแสดง รู้จักใช้วาจาดี เช่น ช่วงชัยรำ สำหรับกีฬาที่เล่นไม่พร้อมกันช่วยฝึกการเข้าลำดับก่อนหลัง ในการเลือกว่าใครจะเล่นก่อนก็ใช้วิธีง่ายๆ เช่น จับไม้สั้นไม้ยาว หยินฉุบ

ตามที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่าการละเล่นของไทย ผู้เล่นจะได้รับประโยชน์ทั้งการออกกำลังกาย การใช้อวัยวะและประสาทให้สัมพันธ์กัน รู้จักนำสิ่งแวดล้อมหรือวัสดุที่หาได้ง่ายมาช่วยให้เกิดความเพลิดเพลิน ใช้เวลาให้เป็นประโยชน์ ทำให้เกิดความกระฉับกระเฉงว่องไว มีมนุษยสัมพันธ์อันดีในหมู่เพื่อน เพื่อนบ้านเนื่องจากการเล่นส่วนใหญ่ไม่จำกัดจำนวน สถานที่เล่นมักเป็นลานบ้านทำให้เด็กอยู่ในสายตาตลอดเวลาโอกาสจะออกไปนอกบ้านหรือเกรมีน้อย

สำหรับในเรื่องของเล่นและการละเล่น ผู้วิจัยได้เสนอตัวอย่างของเล่น และการละเล่นที่นำมาวิเคราะห์ในเชิงวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

ของเล่น ได้แก่

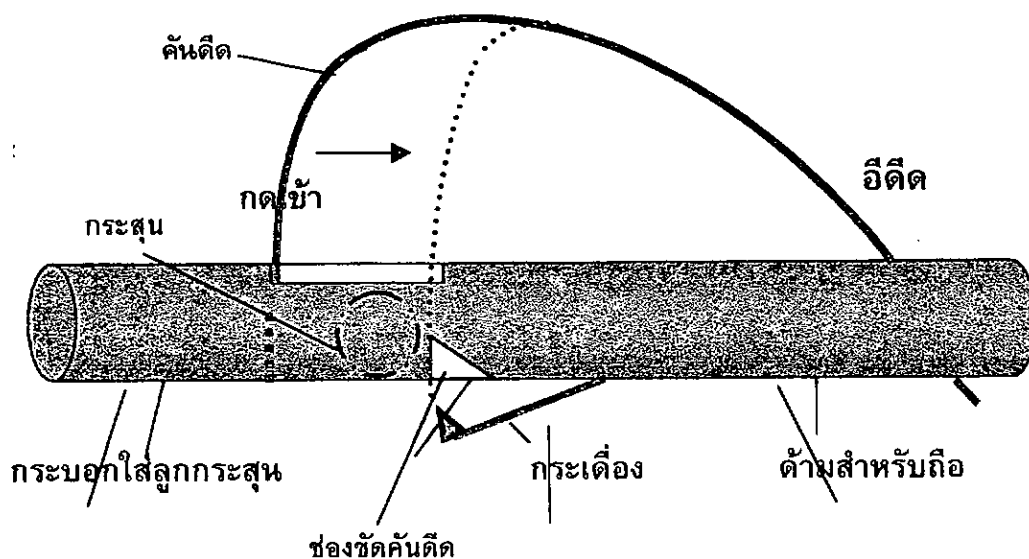
1. อีตีด
2. อีโพลี
3. บันบื้อ
4. ผัดบ่าบ้า
5. ชนกวาง

การละเล่น ได้แก่

1. ฟ้อนเจิง
2. รถม้าชาวเสียม

อีตีด

อีตีดเป็นของเล่นชนิดหนึ่งของทางภาคเหนือพบเห็นได้บ้างในที่นี่ผู้วิจัยได้ตัวอย่างของเล่นจากชาวเขาที่ภูหินร่องกล้า ทำมาขายในบริเวณลานจอดรถ ซึ่งจากการค้นเอกสารก็มีกล่าวถึงไว้ในหนังสือสารานุกรมของเล่นพื้นบ้านไทยในอดีต โดยรองศาสตราจารย์ สนม ครุฑเมือง (2535: 152-153) ดังนี้



อีตีด เป็นของเล่นของเด็กๆชนิดหนึ่งมาตั้งแต่สมัยโบราณ ผู้ปกครองของเด็กนิยมทำให้เด็กเล่น เพราะถ้าทำอีตีดให้มีขนาดใหญ่และสร้างให้มีความแข็งแรงแล้วจะกลายเป็นอาวุธหรือเครื่องใช้สำหรับการล่าสัตว์ ฉะนั้นหากทำให้เล่นจะเป็นการสร้างควมคุ้นเคยและมีความชำนาญในการใช้อีตีด กล่าวกันว่าอีตีดนั้นเป็นต้นแบบของคันกระสุนและหน้าไม้อีกด้วย ปัจจุบันนี้เราไม่ค่อยพบเห็นอีตีด ส่วนใหญ่จะทราบจากการเล่าขานจากผู้สูงอายุเท่านั้น อีตีดมีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิด คือ “อีตีดราง” และ “อีตีดกระบอก”

สำหรับในที่นี้จะวิเคราะห์เฉพาะอีตีดกระบอกที่ผู้วิจัยได้มาซึ่งมีหลักการเหมือนกัน เพียงแต่ว่าอีตีดรางจะใช้รางแทนกระบอกส่วนกระสุนก็ใช้ลูกดอกแทนลูกดินเท่านั้น

วิธีทำ อีตีดจะทำด้วยไม้ไผ่จะเป็นไม้ไผ่ป่า (ไม้ไผ่ที่มีหนาม) หรือไม้ไผ่ขาง (ไม้ไผ่ที่ไม่มีหนามเขาเท่านั้น)

ส่วนประกอบของอีตีดกระบอก

1. ด้ามสำหรับถือ
2. คันตีด
3. กระเบื้องเกาะคันตีด ไก่ เดือย หรือสลัก
4. กระบอกที่ใส่ลูกกระสุนหรือลูกหิน
5. ลูกกระสุนหรือลูกหิน

การวิเคราะห์เชิงวัสดุ

วัสดุหลักได้แก่ไม้ไผ่ ซึ่งชั้นนี้ทำจากไม้ซางที่เป็นไม้ไผ่ที่มีช่วงของปล้องห่าง เนื้อไม้ไมหนานัก น้ำหนักเบา ผิวเรียบ เหมาะที่จะนำมาทำของเล่น อีกทั้งเป็นพืชที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น และตัวไม้เองเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวตระกูลหญ้าที่มีเนื้อไม้ยืดหยุ่นเหนียวเนื่องจากท่อลำเลียงน้ำและอาหารต่อเป็นเส้นยาวตลอด ทำให้จักตอกเป็นเส้นหรือแผ่นได้ดี

ส่วนตัวกระบอกลาย 37 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร ประกอบด้วยส่วนที่เป็นตัวม้วนทางด้านท้าย และกระบอกลูกกระสุนทางด้านหน้า ตัวคันติด ยาว 49 เซนติเมตรโดยจักหรือผ่าจากเนื้อไม้ที่มีเปลือกติดตามยาว ทำให้มีความเหนียวและยืดหยุ่นได้ดีมากเมื่อกดเข้ามาขัดในช่องขัดคันติด (ตามรูป) จะทำให้มีพลังงานศักย์ยืดหยุ่นสะสมคล้ายกับสปริง คันกระเดื่องยาว 9 เซนติเมตร เป็นไม้มีส่วนที่ติดข้อโดยเหลาข้อให้เป็นรูปสามเหลี่ยม (ตามรูป) กระสุนใช้ก้อนหินเล็กๆ หรือใช้ดินเหนียวมาปั้นเป็นก้อนกลมเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่ารูกระบอกล็กน้อย ตากให้แห้งก็สามารถเอามาใช้ยังได้

การเล่นอิตีดกระบอก

1. ดึงคันติดมาขัดกระเดื่องไว้ แล้วใส่ลูกหินหรือลูกดินในกระบอกลูกดิน
2. เล็งอิตีดให้ตรงเป้าหมายแล้วเหนียวกระเดื่องให้หลุดจากคันติด
3. คันติดจะติดไปถูกลูกหินหรือลูกกระสุนจะพุ่งเข้าสู่เป้าหมาย

การเล่นอิตีดมักจะนำมาแข่งขันการยิงอิตีดกันในงานวัด ซึ่งจะจัดให้มีงานในเทศกาลวันสำคัญต่างๆ อาทิ วันสงกรานต์ วันเข้าพรรษา รางวัลที่ได้รับจากการแข่งขันก็จะเป็นความสนุกสนานและมีชื่อเสียง ส่วนใหญ่ผู้ที่เล่นอิตีดจะเป็นพวกวัยรุ่นหรือเด็กๆ เพศชาย เพราะพวกเขาเหล่านั้นจะเป็นผู้ใช้อิตีดสำหรับการดำรงชีพในชีวิตประจำวัน

การวิเคราะห์เชิงกระบวนการ

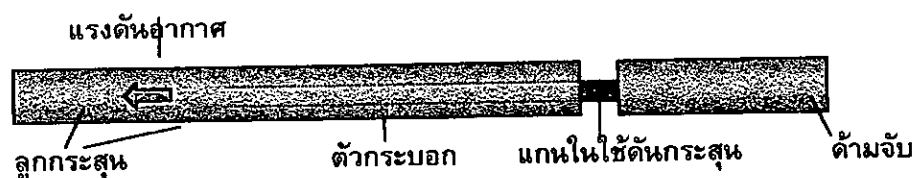
เมื่อกดคันติดให้เข้าไปขัดในช่องขัดคันติดจะเกิดการสะสมพลังงานศักย์ยืดหยุ่นไว้จำนวนหนึ่งโดยเปลี่ยนจากพลังงานกลของผู้เล่นที่กดเข้าไป (ได้งานเนื่องจากแรงกดของผู้เล่น) ครั้นกดคันกระเดื่องดันคันติดให้หลุดจากช่องที่ขัดไว้ คันติดก็จะดีดออกไปโดยเปลี่ยนเป็นพลังงานจลน์เมื่อชนลูกกระสุนจะถ่ายทอดพลังงานแก่ลูกกระสุนตามหลักการของโมเมนตัมทำให้เคลื่อนที่ไปด้วยความเร็วออกจากกระบอกไปกระทบเป้าหมายได้ เช่นเดียวกับปืนนั่นเอง

การวิเคราะห์เชิงการนำไปใช้

จากหลักการของอิตีด เราสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ ดังที่ รองศาสตราจารย์ สนม คุรุทเมือง กล่าวว่า เป็นต้นแบบของหน้าไม้ หรือคันกระสุน ซึ่งเป็นอาวุธใช้ในการล่าสัตว์ได้ และพบว่ามีเครื่องมือล่าสัตว์ทางเหนือหลายชนิดที่ใช้หลักการติดของคันติด เช่น แร้ว ด้วง ดังที่กล่าวถึงในเครื่องมือที่ใช้ในการหาอาหารในหมวด อาหาร ส่วนของที่มาของอาหารไปแล้วนั่นเอง

อีโพลีหรือกล้องถบ

เป็นการเล่นคล้ายกับการยิงปืน แต่ใช้อุปกรณ์ในท้องถิ่น คือ กระบอกไม้ไผ่ที่มีรูปล้อง ขนาดไม้ตะเกียบ ใช้อัดด้วยกระต่ายชุบน้ำหรือลูกปัดกระเจา โดยมีไม้ขนาดเท่ารูปล้องอีกอัน หนึ่งดันไปตามรูปล้องจะมีเสียงดังคล้ายปืนกับเด็กเล่น



ส่วนประกอบ 1. ไม้ไผ่

2. ใบหญ้าขัด ลูกหนามคัตเค้า ลูกมะกรูดเล็ก ๆ หรือกระต่ายชุบน้ำ

วิธีทำ นำไม้ไผ่ข้าง หรือไม้ไผ่เหี่ยวที่มีช่วงปล้องยาวมักจะใช้แขนงไม้ไผ่ตรง ซึ่งมีท่อนเล็ก ร่องยาวรูเล็กเนื้อไม้หนาพอสมควร มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง $\frac{1}{2}$ ซม. มาตัดให้ได้ตามความยาว ของช่วงปล้อง (ตัดข้อหัวท้ายออก) จากนั้นนำไม้ไผ่อีกท่อนหนึ่งที่มีความยาวมากกว่าท่อนแรก ประมาณ 3 เซนติเมตรอาจจะเล็กกว่าก็ได้นำมาเหลาใช้ทำเป็นแกนโดยเหลาให้พอดีกับรูไม้ไผ่ ไม่คับพอดีจนเข้าออกได้สะดวก จากนั้นนำไม้ไผ่อีกท่อนหนึ่งมาทำเป็นด้ามโดยความยาวแล้วแต่ ผู้ทำพอให้จับถนัดมือ แล้วนำแกนไม้ไผ่ลงในด้ามถือให้แน่น จะได้ อีโพลี ดังรูป ส่วนลูกกระสุน ที่ใช้อาจเป็น ลูกหนามคัตเค้า หรือลูกมะกรูดเล็ก ๆ หรือใช้ใบหญ้ามัดเป็นก้อนกลม หรือ กระต่ายชุบน้ำก็ได้ โดยลูกกระสุนจะต้องใส่ในกระบอกแล้วมีความแน่นหรือคับพอสมควรเมื่อทำ การอัดแกนไม้เข้าไปจะได้มีแรงดันให้ลูกกระสุนกระเด็นออกมา

การวิเคราะห์เชิงวัสดุ

วัสดุหลักได้แก่ไม้ไผ่เช่นเดียวกับอดีตกระบอก ซึ่งชิ้นนี้ทำจากไม้เหี่ยวที่เป็นไม้ไผ่ที่มี ช่วงของปล้องห่าง เนื้อไม้ค่อนข้างหนา น้ำหนักเบา ผิวเรียบ เหมาะที่จะนำมาทำของเล่น และ ใช้ในการจักสานเครื่องใช้ต่าง ๆ ด้วย ทั้งเป็นพืชที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น ตัวไม้เองเป็นพืชใบเลี้ยง เดี่ยวตระกูลหญ้าที่มีเนื้อไม้ยืดหยุ่นเหนียวเนื่องจากท่อลำเลียงน้ำและอาหารต่อเป็นเส้นยาว ตลอด ทำให้จักตอกเป็นเส้นหรือแผ่นได้ดี

ส่วนกระสุนที่ใช้เดิม ใช้ลูกหนามคัตเค้า หรือลูกมะกรูดซึ่งมีขนาดไม่ใหญ่นัก เมื่ออัด เข้าไปในกระบอกจะมีความยืดหยุ่น ไม่แน่นเกินไปเนื่องจากหนามของลูกคัตเค้า หรือผิวขรุขระ ของมะกรูด ทำให้เกิดช่องว่างเมื่ออัดไม้แกนเข้าไปก็จะทำให้หลุดออกมาได้ไม่ยากนัก แต่ ปัจจุบันหาลูกไม้เหล่านี้ได้ยากขึ้นก็อาจเอาใบหญ้ามัดกันเป็นก้อนกลม หรือใช้กระต่ายป็น เป็นก้อนกลมชุบน้ำก็ได้แทนได้ เนื่องจากมีความยืดหยุ่นคล้ายคลึงกัน

การเล่นอีโพลี

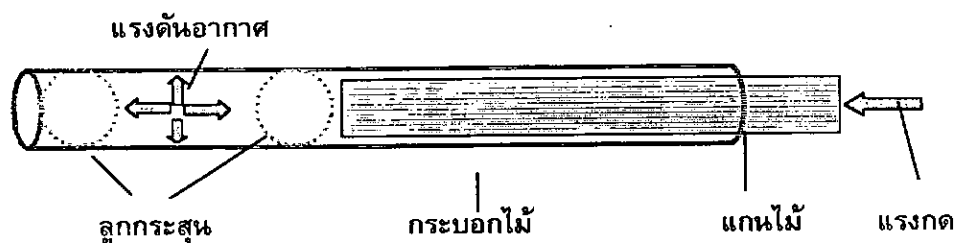
สถานที่เล่นมักเป็นบริเวณลานกว้าง เช่น ใต้ถุน ใต้ร่มไม้ ส่วนการเล่นก็เอาใบหญ้ามัด

(ขัดหมอน) หรือกระต่ายซุบน้ำมาขึ้นเป็นก้อนอัดลงไปใ้ในกระบอกให้แน่นพอดีเอาแกนยางลงไปจนสุดจากนั้นเอาใบหญ้าขัดหรือกระต่ายซุบน้ำที่ขึ้นเป็นก้อนอีกหนึ่งก้อนอัดลงไปแล้วเอาแกนไม้ยางเข้าไปอีก คราวนี้เมื่อแกนเข้าไปได้สักครึ่งกระบอกอากาศที่อัดอยู่ในกระบอกก็จะดันเอาใบหญ้าขัดหรือกระต่ายที่ค้างอยู่ที่ปลายกระบอก กระเด็นหลุดออกไป พร้อมกับมีเสียงระเบิดดังขึ้น หลังจากนั้นถ้าอัดใบหญ้าขัดหรือกระต่ายไปอีกก้อนหนึ่งก็จะยิงกระสุนออกไปได้เรื่อย ๆ เพราะเมื่อก้อนหนึ่งหลุดออกไป อีกก้อนหนึ่งก็จะอยู่ที่ปลายกระบอกแทน

นอกจากใบหญ้าขัดแล้ว ยังอาจใช้ลูกหนามคัตเต้าหรือลูกมะกรูดเล็ก ๆ เป็นกระสุนได้ผลดีการเล่นชนิดนี้ ปัจจุบันไม่ค่อยมีใครเล่นกันแล้ว แต่มีการเล่นปืนแก๊ปและปืนจุกคอร์กแทน และผู้ใหญ่ก็ไม่ชอบให้เด็กเล่น เพราะเกรงจะยิงถูกตา อาจทำให้ตาบอดหรือฟกช้ำเป็นอันตรายได้

การวิเคราะห์เชิงกระบวนการ

การเล่นชนิดนี้อาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเรื่อง แรงดันของอากาศ กล่าวคือเมื่อนำลูกกระสุนลูกแรกอัดไว้ที่ปลายด้านหนึ่งของกระบอกแล้วนำลูกกระสุนอีกลูกหนึ่งใส่ด้านเข้าไป อากาศที่อยู่ระหว่างลูกกระสุนทั้งสองจะถูกทำให้มีปริมาตรลดลงเนื่องจากการดันแกนไม้ ความดันอากาศก็จะเพิ่มขึ้น ตามกฎของบอยล์ ที่ว่า "ถ้าให้มวลและอุณหภูมิของอากาศคงที่ ปริมาตรของอากาศจะแปรผกผันกับความดันของอากาศ" กล่าวคือ ถ้ามีปริมาตรลดลงความดันจะเพิ่มขึ้น หรือถ้าปริมาตรเพิ่มขึ้นความดันจะลดลง ขณะเดียวกันแรงดันของอากาศก็จะดันออกในทุกทิศทาง ดังรูป ทำให้เกิดแรงผลักดันลูกกระสุนอันที่อยู่ด้านปลายหลุดกระเด็นออกมาพร้อมกับเกิดเสียงดังโพ๊ะ เมื่อจะเล่นต่อก็นำลูกกระสุนใหม่ใส่เข้าไป และอัดเช่นเดียวกันก็จะยิงได้ไปเรื่อย ๆ

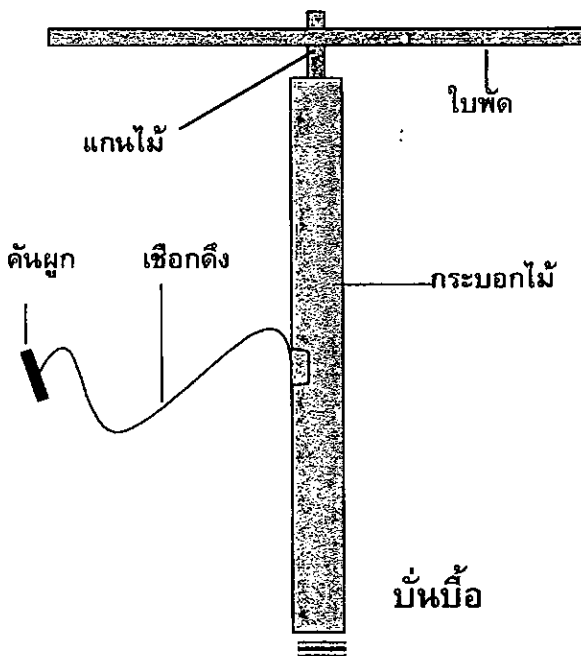


การวิเคราะห์เชิงการนำไปใช้

มีการนำเอาหลักการนี้ไปประดิษฐ์เป็น ปืนคอร์ก สำหรับเด็กเล่น ที่เราเห็นอยู่ตามท้องตลาดในปัจจุบัน และได้ดัดแปลงไปทำเป็นที่ฉีดน้ำ ซึ่งเป็นของเล่นที่พบได้ในช่วงสงกรานต์ของทางภาคเหนือ ซึ่งนับว่าเป็นการฝึกให้เด็กมีความคิดสร้างสรรค์ และได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลิน ได้ออกกำลังกาย ได้ฝึกใช้มือ และความแม่นยำในการกระเด้งอีกด้วย

บันบื้อ

บันบื้อ เป็นของเล่นอีกชนิดหนึ่ง มีลักษณะคล้ายกังหัน แต่มีเชือกดึงให้หมุนไปมาอยู่ในกระบอกล ซึ่งที่ผู้วิจัยได้มาจากแหล่งเดียวกันกับอดีต มีลักษณะดังรูป แต่ รองศาสตราจารย์ สนม ครุฑเมือง ได้กล่าวถึงของเล่นชนิดนี้ไว้ใน หนังสือสารานุกรมของเล่นพื้นบ้านไทยในอดีต (2535 : 72) ไว้ว่า บันบื้อ เป็นของเล่นพื้นบ้านไทย สมัยก่อน มีชื่อเรียกต่างกัน เช่น กะร็อก



บันบื้อ ซึ่งสันนิษฐานว่าการเรียกชื่อของเล่นชนิดนี้มาจากเสียงที่ได้ยินส่วนบันบื้อนั้นเป็นการเรียกของคนที่ใช้ภาษาคำเมือง น่าจะมาจากบันบื้อ คือ เมื่อปั่นด้ายดึงแล้วดึงด้ายเข้าออกจะหมุนบื้อ บันบื้อเป็นของเล่นที่เล่นได้ทั้งเด็กชายและเด็กหญิง แต่นิยมเล่นในหมู่เด็กชายมากกว่า เล่นได้ตั้งแต่คนเดียวถึงหลายคน ถ้ามีการแข่งขันไม่จำกัดอายุและเพศของเด็กผู้เล่น

สำหรับวัสดุที่ใช้ในการทำนั้น อาจทำจากเม็ดมะม่วงตามที่ทำอาจารย์ สนม กล่าวไว้หรือจากไม้ไผ่ดั่งที่ผู้วิจัยได้มาก็ได้ ในที่นี้จึงจะกล่าวถึงวัสดุตามของเล่นที่ได้มาดังนี้

ส่วนประกอบของบันบื้อ

1. กระบอกลไม้
2. แกนไม้
3. ไผ่พัด
4. ด้าย และคันผูกหรือคันดึง

ส่วนประกอบหลักก็ใช้ไม้ไผ่เช่นกัน โดยตัวกระบอกลไม้ทำจากไม้ซุงขนาดเล็กยาว 17 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.2 เซนติเมตรโดยทางด้านท้ายจะต้องมีข้อติดอยู่เพื่อให้เป็นด้านปิดเวลาใส่แกนไม้แล้วจะได้ไม้หลุดลงมาประมาณกลางกระบอกลเจาะรูกว้างพอสมควรเพื่อให้สามารถร้อยเชือกออกมาได้ แกนไม้ทำจากไม้ไผ่เหลาให้กลมขนาดสม่ำเสมอ ยาว 20 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.4 เซนติเมตร ส่วนไผ่พัดทำจากไม้ไผ่เช่นกันเหลาเป็นแผ่นแบนยาวรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 1 เซนติเมตร ยาว 17 เซนติเมตรหนา 0.4 เซนติเมตร เจาะรูตรงกลางเพื่อให้เสียบแกนไม้ลงไปได้คับพอดี นำด้ายเส้นเล็กๆยาว 25 เซนติเมตร ไปผูกกลาง

แกนไม้ แล้วนำไปสอดลงในกระบอกไม้สอดผ่านรูที่เจาะไว้ นำปลายด้ายอีกด้านหนึ่งไปผูกกับไม้ ฝั่เล็กๆ ใช้เป็นที่ดึงด้าย หรือคันผูก ตามรูป

การวิเคราะห์เชิงวัสดุ

วัสดุที่ใช้ก็เหมือนกับอดีต คือทำจากไม้ฝั่เป็นส่วนใหญ่ เพราะนอกจากหาง่ายแล้ว ลักษณะเนื้อไม้ค่อนข้างอ่อน จึงผ่าและเหลาให้เป็นรูปทรงต่างๆ ตามต้องการได้ง่ายและดี อีกทั้งไม้ฝั่เองก็มีหลายชนิด (สมชัย ฤทธิ์โชติ :2539) เช่น ไม้ซางซึ่งมีผิวเรียบ เนื้อไม้บาง ช่วงข้อห่าง เหมาะเอามาทำกระบอก ขณะที่ไม้ฝั่ป่า มีเนื้อไม้หนากว่า และช่วงข้อสั้น

กว่า ถ้าเทียบในขนาดที่ใกล้เคียงกัน เหมาะที่จะนำมาเหลาทำแกนไม้ และใบพัด ส่วนด้ายก็ทำจากฝ้ายที่นำมาปั่นพัน

เกลียวไว้ทอผ้านั่นเอง

วิธีเล่น

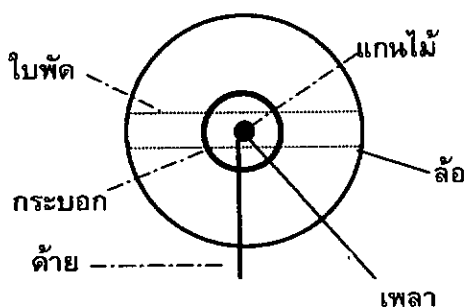
ผู้เล่นจะต้องพันด้ายไว้รอบไม้แกนหมุนให้แน่นจนสุดปลายด้าย เวลาจะเล่นจะผ่อนหรือดึงด้ายที่พันรอบแกนไม้หมุน แกนไม้จะทำให้ตัวใบพัดหมุนตามเมื่อเส้นด้ายที่พันหมุนจนหมดแล้ว ผู้เล่นจะต้องผ่อนด้ายให้หมุนคืนกลับ แล้วจึงจะดึงเส้นด้ายไปเรื่อยๆ บันทึบก็จะมีหมุนไปตามแรงดึงจนกว่าจะหยุดเล่น

การวิเคราะห์เชิงกระบวนการ

ลักษณะของบันทึบถ้ามองจากด้านบนก็มีลักษณะของล้อและเพลานั่นเอง

เมื่อเราดึงด้ายที่มีความยืดหยุ่นจะทำให้แกนไม้

ซึ่งทำหน้าที่เป็น เพลา หมุน ใบพัดที่ติดอยู่กับแกนไม้ซึ่งทำหน้าที่เป็น ล้อ ก็จะหมุน



ตามในอัตราที่เร็วกว่าตามหลักการของล้อและเพลา เมื่อสุดด้ายเนื่องจากด้ายมีความยืดหยุ่น เพราะเป็นเส้นใยของพืช และมีแรงเฉื่อยอยู่ จึงเกิดแรงดึงกลับทำให้แกนไม้หมุนกลับในทางตรงกันข้าม ซึ่งตอนนี้ผู้เล่นต้องผ่อนมือไม่ดึงด้าย ด้ายจึงถูกดึงกลับพันเข้าไปในแกนไม้ใหม่เมื่อสุดด้ายตรงที่ผู้เล่นจับและผู้เล่นดึงอีกครั้งก็จะทำให้

แกนไม้หมุนกลับทางเดิมสลับกันไปเรื่อยๆ ทำให้ใบพัดหมุนได้ตลอดเวลาและมีเสียงบรือๆ เพราะใบพัดไปตัดอากาศทำให้โมเมนตัมของอากาศในอากาศสั่นสะเทือนเกิดการอัดขยายเป็นคลื่นเสียงส่งมายังหูเรา

การวิเคราะห์เชิงการนำไปใช้

จากหลักการของบันบื้อ เราสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ คือจากหลักการนี้ได้พัฒนาไปเป็นเครื่องมือที่ช่างใช้ในการกลึงไม้ โดยอาศัยคันตีด และการหมุนของเชือกตามหลักการล้อและเฟลانی ได้แก่ เครื่องเคียนที่ได้อธิบายหลักการไว้ในหมวด อาชีพ เรื่องการทำม้นนั่นเอง

ผัดบ่าบ้า

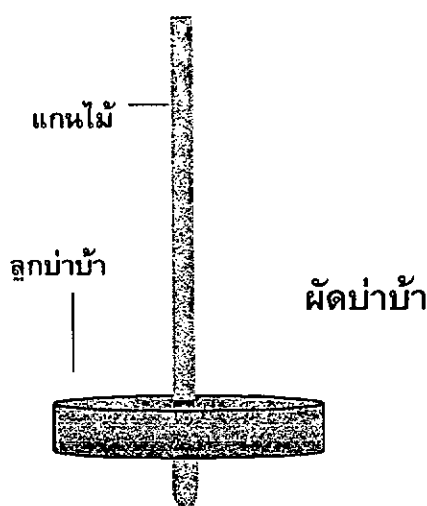
ผัดบ่าบ้า เป็นของเล่นเด็กทางภาคเหนืออีกชิ้นหนึ่ง มีลักษณะคล้ายลูกข่างทำจากลูกบ่าบ้าและไม้ไผ่ ดังที่ รองศาสตราจารย์ พีระพงศ์ บุญศิริ กล่าวไว้ในหนังสือ การละเล่นพื้นบ้านล้านนา (2536:82-83) ว่า เป็นการละเล่นของเด็กๆทั้งชายหญิง โดยแกะเอาลูกบ่าบ้าจากฝัก มาไสแกนไม้ไผ่ แล้วเอามือปั่น หมุนเหมือนกับลูกข่าง (บ่าข่าง) ส่งเสริมความสนุกสนานเพลิดเพลิน ทักษะการประดิษฐ์ของเล่น การคาดคะเนความสมดุลย์ของอุปกรณ์เล่น

ส่วนประกอบ

1. แกนไม้ไผ่

2. ลูกบ่าบ้า

ในการทำก็เพียงแต่เหลาไม้ไผ่ยาว 17 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.6 เซนติเมตร นำลูกบ่าบ้า ที่มีลักษณะแข็งพอสมควร สีนํ้าตาล (สีคล้ายเม็ดกระถินแก่) รูปร่างคล้ายฟักทอง ด้านล่างมน ส่วนด้านบนโค้งขึ้นและมีรอยนูนตรงกลาง ดังรูป



ขนาดพอเหมาะ สำหรับที่ผู้วิจัยพบมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 เซนติเมตร หนา 2.5 เซนติเมตร เจาะรูตรงกลางขนาดพอดีที่จะสอดแกนไม้ให้แน่นได้ สอดแกนไม้ให้ทะลุโดยให้โผล่ปลายด้านล่างประมาณ 0.7 เซนติเมตรแล้วเหลาปลายให้กลมมนเพื่อให้หมุนได้ดี ตามรูป

การวิเคราะห์เชิงวัสดุ

วัสดุที่ใช้ก็เป็นของที่หาได้ง่ายเช่นกัน คือแกนไม้ทำจากไม้ไผ่ปามาเหลาให้กลมยาว สม่่าเสมอ ส่วนตัวลูกข่างใช้ลูกบ่าบ้า ซึ่งเป็นพืชยืนต้นชนิดหนึ่งมีใบป้า ออกผลเป็นฝักยาวคล้ายฝักสะตอ หรือหางนกยูง แต่มีขนาดใหญ่กว่ามีสีเขียว เมื่อแก่จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม และแข็ง

คล้าย ลูกสะบ้า ที่ชาวมอญใช้เล่นในประเพณีวันสงกรานต์ เมื่อแกะฝักจะได้ลูกบ๊าบ้าซึ่งที่จริงคือ เมล็ดนั้นเองมาใช้ได้ ลูกบ๊าบ้านี้จะแข็งและมีน้ำหนักพอสมควรทำให้ลูกข่างมีน้ำหนักในการหมุน วิธีเล่น

เล่นได้ตั้งแต่คนเดียวหรือ 2 คนขึ้นไป โดยการนำผัดบ๊าบ้ามานับให้หมุนแล้วปล่อยลงใน วงกลมที่เขียนไว้บนพื้นดินเป็นบริเวณในการหมุน ถ้าของใครหมุนได้นาน นิ่ง หรือส่ายกว่าก็ชนะ การวิเคราะห์เชิงกระบวนการ

ลักษณะของการเล่นผัดบ๊าบ้า เหมือนกับลูกข่าง โดยอาศัยรูปร่างลักษณะและน้ำหนัก ของผัดบ๊าบ้าที่กลมสมดุล ทำให้หมุนได้ดี ส่วนหลักการทางวิทยาศาสตร์เป็นการเคลื่อนที่แบบ หมุนของวัตถุรอบแกนที่ไม่ตรงไว้ เกิดโมเมนต์ของแรงที่เรียกว่า ทอร์ก (Torque) ขึ้นทำให้วัตถุ แข็งเกร็งคงสภาพการหมุนอยู่ซึ่งจะนานมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอัตราเร็วเชิงมุมและโมเมนต์ ความเฉื่อยของวัตถุ

การวิเคราะห์เชิงการนำไปใช้

ลักษณะการหมุนของลูกข่างถูกนำไปใช้ในการหมุนจานที่ใช้วางดินในการปั้นเครื่องปั้นดินเผาซึ่งในสมัยก่อนใช้เท้าถีบแต่ปัจจุบันใช้มอเตอร์ช่วยในการหมุนซึ่งจะอธิบายหลักการไว้ในหมวดอาชีพ เรื่องเครื่องปั้นดินเผาต่อไป

การชนกว้าง

การชนกว้างเป็นการเล่นที่ใช้สัตว์จำพวกแมลงประเภทด้วงมาต่อสู้กัน นิยมเล่นกันใน ทางภาคเหนือ เล่นได้ทั้งเด็กและผู้ใหญ่ กว้างเป็นแมลงปีกแข็ง มีเล็บขาเกาะยึดได้เหนียวแน่น มันคง มีหลายชนิดบางอย่างไม่นิยมเลี้ยง เด็ก ๆ จะเลี้ยงไว้ดูเล่น และให้ชนกันเล่น ๆ ไม่จริงจังนัก ไม่เหมือนการชนกว้างของผู้ใหญ่ ซึ่งเอาจริงเอาจังเป็นการพนันขันต่อ เป็นการสอนให้ เด็กเรียนรู้ธรรมชาติวิทยา การดูแลเลี้ยงสัตว์ การอนุรักษ์และความเมตตากรุณา

กว้างมีหลายชนิด เช่น

- (1) กว้างขาง ตัวโต สีน้ำตาลหรือแดงดำน ๆ มีเขabanอยู่ 5 ด้านล่าง 3 ขยับหนีบเข้าหากันได้ กิน

หน่อไม้ขางเป็นอาหาร จึงเรียกกว้างขาง อีตอาด ข้าว ไม่นิยมเลี้ยง นอกจากเอามาดูเล่น

- (2) กว้างวงว ตัวประมาณ 2 นิ้ว ถ้าตัวกลม ปีกสีแดง หัวสีดำ มีวงงอยู่ทางหน้า ไม่มีเขา กินหน่อไม้

ทุกชนิดเป็นอาหาร ส่วนใหญ่จะนำมาดูเล่น

- (3) กว้างกิ ตัวเล็ก เขabanสั้นกว่าเขาล่าง มากจนเกือบกุด

- (4) กล่างกือ ตัวโต เขabanยาวพอประมาณ

- (5) กว้างกิโดน ตัวโต เขabanยาวมาก แต่เขาล่างยาวกว่า

- (6) กว้างแถม ตัวโตเขาค่อนข้างสั้น แต่เท่ากันทั้งบนและล่าง
- (7) กว้างซัง ตัวโต เขาทิ้งบนล่างยาวมาก ปลายแหลมคม
- (8) กว้างรักน้ำปู เป็นกว้างที่มีสีดำสนิททั้งตัว
- (9) กว้างรักน้ำใส มีสีดำออกแดงน้ำตาลเล็กน้อย
- (10) กว้างอีหลั้มหรือกว้างแม่มุต กว้างตัวเมียไม่มีเขา

กว้างที่นิยมเลี้ยงไว้ชนต้องมีปลายแยกแหลมออกเป็น 2 แฉกเหมือนเขาล่างขยับได้ใช้ต่อสู้กันร้องเสียงดังซี้ มักเลี้ยงตั้งแต่ช่วงตอนกลางฤดูฝนถึงต้นฤดูหนาว อาหารที่กว้างกิน ได้ แก่ หน่อไม้ ลูกบวบ กล้วยสุก อ้อย ส่วนมากนิยมเลี้ยงด้วยอ้อย โดยให้เกาะบนท่อนอ้อยที่ ปอกเปลือกออกบ้าง เหลือส่วนที่ใช้จับถือประมาณ 1/2 ฟุต

การจับกว้าง จะใช้วิธีสอยคือไปเขย่าหน่อไม้รวกสูง ๆ ถ้ามีกว้างก็จะตกลงมา มีเสียง ร้อง ซี้ ๆ หรือใช้วิธีตั้งกว้าง คือ เอากว้างที่ใช้ต่อสู้ผูกติดท่อนอ้อย หรือเอามะพร้าวห้อยให้ใส่ อาหารของกว้างลงไว้ ผูกกว้างไว้ในกะลา แล้วแขวนไว้ในที่โล่ง ๆ สูง ๆ ในตอนเย็นแล้วตีขึ้นมา ดูในตอนเช้า เมื่อได้กว้างมาแล้ว ตัวไหนท่าทางดีก็จะเลี้ยงไว้บนท่อนอ้อย โดยทดลองใช้ไม้ เคาะเบา ๆ ที่เขากว้าง ถ้ากว้างส่ายหรือสะบัดหน้า แสดงว่ากว้างสู้ดี ถ้าเอาไปชนก็จะมีการ พนันขันต่อกันอย่างสนุกสนาน

การวิเคราะห์เชิงวิสด

กว้างจัดเป็นแมลงปีกแข็งประเภทตัวงอ อาศัยอยู่ในกอไม้ เช่น ไม้รวก ไม้ซางโดยกิน หน่อไม้เป็นอาหาร แต่เวลาเลี้ยงมักใช้อ้อยเป็นอาหารเพราะสามารถวางกว้างไว้บนท่อนอ้อย และถือไปมาได้สะดวก ซึ่งกว้างจะพบมากทางภาคเหนือ ในช่วงประมาณเดือนสิงหาคม และจะ เลี้ยงไปจนถึงประมาณพฤศจิกายนก็จะปล่อยไป กว้างจึงมีวัฏจักรชีวิตรอบละ 1 ปีโดยเป็นแมลง ปีกแข็งในตอนกลางฤดูฝนจนถึงต้นฤดูหนาว จากนั้นจะตาย ตัวอ่อนจะเจริญเติบโตเป็นตัวตัวงอ อยู่ในดินหรือโพรงไม้ผุ ๆ แล้วจึงกลายเป็นกว้างหรือตัวเต็มวัยเมื่ออายุเกือบครบปี กว้างมีหลาย พันธุ์ ดังที่กล่าวมาในตอนต้น ส่วนอาหารก็เป็นสิ่งที่หาได้ในท้องถิ่น จึงนับว่าเป็นการเล่นที่อาศัย วิสดในท้องถิ่นได้อีกแบบหนึ่ง

การชนกว้าง

ในการชนกว้างนั้นถ้าเป็นเด็กก็เพียงแต่เอากว้างที่ต้องการสู้มาเปรียบกันและนำมา วางบนท่อนอ้อยหาไม้เล็ก ๆ มาปั่นหรือเขี่ยให้กว้างวิ่งเข้าหากันซึ่งจะต่อสู้กันเองโดยสัญชาติ ญาณ เด็กมักไม่ปล่อยให้สู้กันจริงจังนัก ชนกันครั้งสองครั้งก็เลิกกันไป เน้นความสนุกสนานมาก กว่า และมักจะนำมาทอดในเชิงของการเลี้ยงที่ดีว่ากว้างของใครใหญ่ สวยงามเพียงใด สำหรับผู้ ใหญ่จะจริงจังมากถึงกับมีบ่อนชนกว้าง ซึ่งส่วนใหญ่จะชนกว้างในเวลากลางคืนเพราะกว้างสู้กัน นาน โดยจะชนกว้างกันบนหน่อไม้เนื้ออ่อนที่เจาะรูฝังกว้างตัวเมียเอาไว้ ทำนองเป็นศึกชิงนาง หน่อไม้เรียกว่า "กอน" หรือคอนนั่นเอง

คำที่ใช้ในการชนกว้างมีหลายคำ เช่น

“คาม” คือการเอาเขาประสานกัน ต่างฝ่ายต่างหนีบกัน

“ไหล” คือการพยายามเบี่ยงตัวให้เขาของตนหนีบคู่ต่อสู้ แต่เพียงฝ่ายเดียว ในขณะที่เขาประสานกันอยู่

“แคะ” คือการเอาปลายเขางัด

“ถอด” คือการถอดให้พ้นจากการถูกหนีบ

ถ้ากว้างไม่สู้ก็จะแก้โดยวิธีแกว่งให้บินอยู่สักครู่ หรืออมน้ำพ่นเป็นฝอยให้ถูกตัวกว้าง หรือจับหางยักท้วงเอาไม้กรีดท้องเบา ๆ เอาไปสู้ใหม่ ถ้าแพ้จริง ๆ ก็จะไม่ยอมสู้อีก เด็กมักเลี้ยงกว้างจนถึงฤดูหนาวก็จะปล่อยให้เป็นอิสระ

การวิเคราะห์เชิงกระบวนการ

การเลี้ยงกว้าง เป็นการส่งเสริมและฝึกทักษะการสังเกต ค้นหา และศึกษาถึงแหล่งที่อยู่ของกว้าง เท่ากับเป็นการเรียนรู้ธรรมชาติรอบข้างไปในตัวด้วย จัดเป็นการเรียนวิชาชีววิทยาในเรื่องวัฏจักรชีวิตของแมลง การดำรงชีวิตของแมลง และธรรมชาติของพืชที่แมลงชนิดนี้ใช้เป็นอาหารอีกด้วย

การวิเคราะห์เชิงการนำไปใช้

การชนกว้างเป็นการสอนให้เด็กได้เห็นตัวอย่างของการต่อสู้ที่มีกฎเกณฑ์ที่ดี ให้รู้จักแพ้ชนะ ไม่ได้เอาเป็นเอาตาย สามารถนำมาใช้ในชีวิตในสังคมเมื่อโตขึ้นได้ ฝึกให้รู้จักสังเกต มีเมตตาต่อสัตว์ และการเลี้ยงก็เลี้ยงเพียงระยะหนึ่งเมื่อถึงเวลาในการผสมพันธุ์ของแมลงก็ปล่อยให้มันเป็นอิสระไม่ได้กักขังไว้ตลอด เท่ากับเป็นการสอนในเรื่องของจริยธรรมและคุณธรรมให้แก่เด็กด้วยด้วย

ฟ้อนเจิง

ฟ้อนเจิง จัดเป็นการละเล่นอย่างหนึ่งก็ได้ หรือจัดเป็นการออกกำลังกาย หรืออบอุ่นร่างกาย ก่อนการต่อสู้ฟันดาบ จึงน่าจะคล้ายกับการไหว้ครูก่อนชกมวยไทย หรือต่อสู้ด้วยดาบของทางภาคกลาง ฟ้อนเจิงเป็นทำร้ายรำตามลีลาต่างๆ เด็กๆสามารถฝึกท่าทางต่างๆได้อย่างสนุกสนาน และนำไปใช้เป็นท่าบริหารกายได้ดี และยังมีการสอนต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน โรงเรียนประถมศึกษาบางแห่งในจังหวัดเชียงใหม่ได้นำไปใช้เป็นท่ากายบริหารให้นักเรียนปฏิบัติในตอนเช้าเวลาเช้าแถวก่อนเข้าเรียนด้วย

การเล่นฟ้อนเจิงไม่จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ใดช่วย แต่บางครั้งอาจใช้ดาบหรือหอกไม้ที่ทำจากไม้ไผ่ จึงไม่ขอกล่าวถึงการวิเคราะห์ในเชิงวัสดุ จะขอกล่าวถึงวิธีการเล่น ดังนี้

เป็นการเล่นระหว่างคน 2 คนโดยมีการร้ายรำตามท่าทางที่กำหนดเป็นแบบแผนเข้าหากันด้วยมือเปล่า ท่าที่เตะต้อยหลบหลีกมีท่าทางชกมวย ในบางครั้งอาจใช้ดาบหรือหอกไม้ที่

ทาปลายด้วยปูนขาวร้ายรำเข้าหาคล้ายการรบกักรจริงและคอยใช้ปลายไม้แทงให้ถูกตัวซึ่งจะมี
ปูนขาวติดที่เสื้อเป็นรอยดำหนิ หากจบการร้ายรำแล้วใครมีรอยปูนขาวมากก็เป็นฝ่ายแพ้
การวิเคราะห์เชิงกระบวนการ

การพ้อนเจิงด้วยท่าทางต่างๆที่สว้ยงามและมีลีลาอ่อนช้อยโดยมีความแข็งแรงของ
การออกกำลังกายอยู่ด้วยจัดเป็นการอบอุ่นร่างกาย (warm up) แบบหนึ่งซึ่งไม่ได้มีเฉพาะในภาค
เหนือเท่านั้น แต่มีในทุกภาค ซึ่งจะทำให้กล้ามเนื้อเกิดการยืดหด หรือผ่อนคลายได้ดีขึ้น ก่อนที่จะ
ลงมือทำการฝึกฝนจริงในเรื่องอื่นเช่น การต่อสู้ด้วยดาบ หรือหอก ซึ่งต้องใช้กำลังหรือพลังงาน
มาก อันเป็นหลักการเช่นเดียวกันกับการเล่นกีฬาในปัจจุบันนั่นเอง
การวิเคราะห์เชิงการนำไปใช้

การพ้อนเจิงนอกจากจะทำให้ผู้เล่นมีความสุขสนุกสนานเพลิดเพลินแล้ว ยังทำให้กล้ามเนื้อ
ต่างๆของร่างกายมีการยืดหดตัว ทำให้ผู้เล่นมีความคล่องตัว และแข็งแรงด้วย อีกทั้งลีลา
การร้ายรำที่ดูอ่อนช้อยช่วยทำให้ผู้เล่นมีความรู้สึกที่ดีงาม หากมีงานบุญ หรือพิธีการต่างๆ ก็
สามารถนำการพ้อนเจิงไปใช้ประกอบกระบวนแห่ หรือนำไปเป็นการละเล่นอย่างหนึ่งเพื่อทำให้
งานสนุกสนานยิ่งขึ้นได้ เพราะสามารถพ้อนประกอบดนตรีพื้นเมือง ซึ่งมีท่วงทำนองที่สนุก
สนานอยู่แล้วได้ด้วย

รถม้าชาวเสียม

เป็นการละเล่นในลักษณะของการแข่งขันเหมือนกีฬาไทย คือ การแข่งรถศึก ส่วนใหญ่
จะเล่นในกลุ่ม

เด็กชาย มีการแข่งขันกันเพื่อความสนุกสนาน อาจจะจัดแข่งกันขึ้นในเทศกาลต่าง ๆ ได้ เป็น
กิจกรรมสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายที่ดี ความสามัคคีของกลุ่ม ความยอมรับซึ่งกันและกัน

เนื่องจากการละเล่นรถม้าชาวเสียมไม่ได้ใช้วัสดุอุปกรณ์ใดนอกจากตัวเด็กด้วยกันเอง
จึงไม่ขอกล่าวถึงการวิเคราะห์ในเชิงวัสดุ โดยจะกล่าวถึงวิธีการเล่น ดังนี้

ในการเล่นแบ่งเด็กเป็นชุดๆละ 3 คน มีอย่างน้อย 2 ชุดขึ้นไป โดยผู้เล่นแต่ละชุดแบ่ง
เป็นรถม้า 2 คน เป็นผู้ขับ 1 คน คนขับเรียกว่าเจ้าของ มักใช้เด็กตัวเล็กหน่อยเพื่อให้เบา แต่
ละชุดจะไปยังเขตที่กำหนดให้ ให้ผู้เป็นม้าสองคนยืนเคียงกัน ใช้มือประสานข้างหลัง พอได้
อาตติสัญญานผู้ขับต้องกระโดดเอาเท้าเหยียบมือผู้เป็นม้าคนละข้าง ใช้มือกอดคอม้าตัวละข้าง
กอดไม่ให้ม้าหลุดออกจากกัน และบังคับให้ม้าทั้งสองก็วิ่งไปยังจุดหมายที่ได้กำหนดให้ พวกใด
ถึงก่อนก็ชนะ ถึงทีหลังหรือตกก่อนเป็นแพ้

การวิเคราะห์เชิงกระบวนการ

ในการเล่นเกมม้าชาวเลียมนี้เป็นการฝึกความพร้อมเพรียง สามัคคี เนื่องจากเด็กทั้ง 2 คนที่เป็นม้าต้องวิ่งพร้อมกันหากใครวิ่งเร็วกว่าจะทำให้เจ้าของตก ขณะเดียวกันผู้เล่นเป็นเจ้าของก็ต้องคอยกอดคอม้าทั้ง 2 ตัวไว้ให้ดีหากกอดแรงไปม้าไถลกันมากก็มีโอกาสสะดุดขาตัวเอง หกล้มได้ และเป็นการออกกำลังกายที่ดี

เพราะต้องใช้การวิ่งแข่งกัน

การวิเคราะห์เชิงการนำไปใช้

ในการเล่นเกมม้าชาวเลียมนอกจากจะให้ความสนุกสนาน เป็นการออกกำลังกายให้แก่เด็กแล้ว ยังเป็นการฝึกความสามัคคี การช่วยเหลือเกื้อกูลกัน และยังแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในยุคก่อนที่มีรถม้าเข้ามาทางภาคเหนือ เข้าใจว่าชาวเลียมหมายถึงชาวสยามหรือ คนทางภาคกลางนั่นเองซึ่งมีความเจริญในช่วงนั้นมากกว่า เมื่อมีการนำรถม้ามาใช้ในภูมิภาคนี้เด็กจึงเลียนแบบและนำมาทำการเล่นเกม ซึ่งปัจจุบันรถม้าในทางภาคเหนือก็ยังเหลืออยู่ที่จังหวัดลำปาง โดยนับเป็นสิ่งคู่เมืองและมีชื่อเสียงของจังหวัดด้วยอย่างหนึ่ง

จากตัวอย่างของเล่นและการเล่นที่ยกมาจะเห็นได้ว่าของเล่นหรือการเล่นในสมัยก่อนนอกจากจะให้ความสนุกสนานเพลิดเพลินแล้วยัง เป็นการฝึกหัดให้รู้จักเครื่องมือที่จะใช้ในการดำรงชีพเมื่อโตขึ้น สอนวัฒนธรรม หรือประเพณีต่างๆ รวมทั้งการทำงานร่วมกัน การใช้ชีวิตในครอบครัวที่ถูกต้องด้วยอีกทางหนึ่ง



ฟ้อนเจิง



ม้าชาวเลียม

เอกสารอ้างอิง

- ชัย เรืองศิลป์. (2534). *การละเล่นของเด็กไทย*. กรุงเทพฯ : บริษัท ดันอ้อ จำกัด .
- ผะอบ ไปษะกฤษณะ,ฐะปะนีย์ นาครทรรพ และ ศิวะพร สุกนธพงเฒ่า. (2523). *การละเล่นของเด็กภาคกลาง*. กรุงเทพฯ : โครงการเผยแพร่เอกลักษณ์ไทย.
- พีระพงศ์ บุญศิริ,รศ. (2536). *การละเล่นพื้นบ้านล้านนา*. เชียงใหม่ : สถาบันราชภัฏเชียงใหม่.
- ประพีร์ เทพธรรณท์. (2522). *การแสดงและการละเล่นพื้นเมืองของไทยในภาคกลาง*.
กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- วิราภรณ์ ปนาทกุล. (2531). *การละเล่นของเด็กไทยกับการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วิบูลย์ ลีสุวรรณ. (2532). *เครื่องจักสานในประเทศไทย*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- วินัย วิริยะปานนท์. (2527). *เครื่องจักสาน*. กรุงเทพฯ : แพร์พิทยา.
- สนไชย ฤทธิโชติ. (2539). *เครื่องมือไผ่-หวาย*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- สนม ครุฑเมือง,รศ. (2535). *สารานุกรมของเล่นพื้นบ้านไทยในอดีต*. กรุงเทพฯ : ดันอ้อ.
- สุรสิงห์สำรวม จิมพะเนาว์ (2520). *การละเล่นของเด็กล้านนาไทยในอดีต*. เชียงใหม่ :
สำนักพิมพ์ศูนย์หนังสือเชียงใหม่.

เครื่องดนตรีพื้นบ้านล้านนา

ในทางภาคเหนือของประเทศไทยมีวัฒนธรรม ประเพณีเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวรวมทั้ง เรื่องของการร้องรำทำเพลงก็เช่นกัน ซึ่งจุดประสงค์มิได้มีแต่เพียงความสนุกสนานเท่านั้น แต่ยังมี ความเชื่อ การแสดงความเคารพเลื่อมใสต่อศาสนารวมอยู่ด้วย แม้แต่เครื่องดนตรีก็มีอยู่หลายชิ้นที่ แตกต่างจากของภาคอื่น และทำขึ้นเพื่อใช้ในพิธีทางศาสนา เช่น กลองสะบัดชัย กลองปูจา เป็นต้น

หากจะกล่าวถึงเครื่องดนตรีพื้นบ้านของทางภาคเหนือหรือล้านนา อาจจำแนกได้ตาม ลักษณะของการบรรเลงเป็น 4 ประเภท ดังนี้ (ยงยุทธ ชีรศิลป์ และ ทวีศักดิ์ ปิ่นทอง 2535 : 1-12, ชีรยุทธ ยวงศรี 2530 :9-40)

1. เครื่องดีด ได้แก่ เปียะ ซึ่ง
2. เครื่องสี ได้แก่ สะล้อ
3. เครื่องเป่า ได้แก่ ขลุ่ย ปี่ แน
4. เครื่องตี ได้แก่ กลองชนิดต่างๆ

1. เครื่องดีด ทางภาคเหนือเครื่องดนตรีประเภทนี้เป็นพวกเครื่องสาย ซึ่งเสียงดนตรีเกิด จากการสั่นสะเทือนของสาย ที่ผู้บรรเลงหรือผู้เล่นดีดสายด้วยนิ้วมือหรือวัตถุอื่นใดแล้วเกิดเป็นเสียง เป็นทำนองเพลงที่ไพเราะ มีเล่นกันอยู่ 2 ชนิด คือ

1.1 เปียะหรือพิณเปียะ เป็นเครื่องดนตรีที่เล่นกันมานาน รูปร่างคล้ายพิณน้ำเต้า ต่างกันตรงที่พิณน้ำเต้ามีสายเดี่ยวและกะโหลกทำด้วยน้ำเต้าขนาดใหญ่ ส่วนเปียะอาจมีสาย 2, 4 หรือ 7 สายก็ได้ และกะโหลกทำด้วยกะลามะพร้าว คันทวนยาวประมาณ 1 เมตร ลูกบิดสายเสียบ ทะแยง ปลายคันทวนสวมด้วยเหล็ก หรือโลหะ ตอนปลายโค้งงอขึ้นเป็นรูปช้างหรือหัตถิลิงค์ วาง สายจากหัวเปียะไปสู่ปลายคันทวน และมีเชือกคล้องสายติดกับคันทวน การเล่นจะใช้กะโหลก ประคบติดกับหน้าอกเบื้องซ้าย ผู้เล่นจึงมักไม่สวมเสื้อ เจียงปลายคันทวนลงทางด้านล่างขวามือ ใช้ เล็บนิ้วก้อยขวาดีดสายและนิ้วชี้ซ้ายกดเลื่อนสายทำให้เกิดเสียง ขณะเล่นขยับกะโหลกปิดเปิดเพื่อ ให้เกิดเสียงกังวานและมีความไพเราะ นิยมเล่นเดี่ยว ผู้เล่นอาจร้องคลอไปด้วยก็ได้ เดิมนิยมเล่น ขณะไปเกี่ยวสาวตามหมู่บ้านในเวลากลางคืน ต่อมาจึงนำมาเล่นร่วมวงด้วย เนื่องจากเล่นยาก ปัจจุบันจึงมีผู้เล่นได้น้อย

1.2 ซึ่ง เป็นเครื่องดนตรีประเภทดีด คล้ายพิณหรือซุงของภาคอีสาน หรือกระจับปี่ แต่เล็กกว่า หรือกิริต้าของประเทศตะวันตก น่าจะรับรูปแบบมาจากประเทศอินเดีย ซึ่งเรียกเครื่อง ดนตรีประเภทนี้ว่า "ริณนา" ตัวซึ่งใช้ไม้เนื้ออ่อนหรือไม้สักทั้งแผ่นที่มีความหนาประมาณ 2-2 1/2 นิ้ว มาเจาะหรือคว้านให้กลวงบางที่ก็เป็นรูสี่เหลี่ยมผืนผ้า บางที่ก็เป็นรูป กลมรี แล้วแต่ความต้องการ ของผู้ประดิษฐ์ จากนั้นก็เอาไม้แผ่นบางมาปะติดคล้ายสะล้อแต่เจาะรูให้มีขนาดกว้างพอ สมควร เพื่อให้เสียงผ่านออกมา ส่วนปลายจะมีคันยาวยื่นออกมา นิยมทำด้วยไม้เนื้อแข็งเพื่อให้ทนทาน และเสียงที่ดังออกมาไพเราะ คล้ายสะพานเพื่อติดคนรับนิ้วเวลาบรรเลงมาตรฐานทั่วไปนิยมติดนม

9 อัน (เว้นระยะตามขอบเขตของเสียงที่เกิดขึ้น) มีความถี่ห่างไม่เท่ากัน แต่บางชิ้น (ซึ่ง) คิดนมถึง 11 อันก็มี ปลายสุดมีลูกบิด ล่างสุดมีก๊อบรองรับสายที่ขึงจากส่วนล่างสุดขึ้นไปหาลูกบิด ปัจจุบันพัฒนาไปถึงขั้นเอาเครื่องขึ้นสายกีตาร์ไปฝังไว้ใช้ขึ้นสายแทน เพราะสะดวกและรวดเร็วกว่า มี 3 ขนาดเช่นเดียวกับสะล้อ แบ่งออกได้ดังนี้

1. ซึ่งเล็ก
2. ซึ่งกลาง
3. ซึ่งใหญ่

การขึ้นเสียงของซึ่งนี้ใกล้เคียงกับการขึ้นสายสะล้อ คือ มีทั้งสี่หรือห้าลูก ซึ่งนั้นมี 4 สาย น่าจะเป็น 4 เสียง แต่ความจริงแล้วซึ่งบรรเลงได้สองสายเหมือนกันเพราะข้างซึ่ง (คนดีด) จะขึ้นเสียงไว้เป็น 2 คู่ บางคนจะขึ้นสายซึ่งไว้เพียง 2 สายเท่านั้น โดยอ้างว่าดีด 2 สาย เสียงเพราะกว่า

2. เครื่องสี่ ในทางภาคเหนือ เครื่องดนตรีประเภทมีสายที่ทำให้เกิดเสียงดนตรีโดยการเสียดสีของคันชักกับสาย มีเพียงชนิดเดียว คือ สะล้อ อาจเรียกว่า ตะล้อ ซอล้อ ในบางท้องถิ่น รูปร่างลักษณะคล้ายกับซอฮู้ กะโหลกทำด้วยกะลามะพร้าว ตัดปาดส่วนหน้าออก ใช้ไม้สักแผ่นบางๆ ปิดด้านหน้าทำเป็นหน้าสะล้อ มีหย่องรองสายตรงกลาง เจาะกะโหลกทะลุตรงกลางทั้งด้านบนและด้านล่างเพื่อสอดคันทวนซึ่งยาวประมาณ 64 เซนติเมตรให้ผ่านรูบนแล้วทะลุล่าง ปล่อยให้ปลายคันทวนยื่นออกมาเป็นเท้า คล้ายกับคันทวนของซอสามสาย แต่ของสะล้อจะสั้นกว่าคันทวนสะล้อจะกลมคล้ายซอฮู้หรือซอสามสาย ลูกบิดเสียบทะแยงต่างกับซอฮู้หรือ ซอสามสายที่เสียบตรงด้านข้าง สะล้ออาจแบ่งได้เป็น 3 ขนาดคือ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ และแบ่งได้ 2 ชนิดตามจำนวนสาย เป็น สะล้อ 2 สาย และสะล้อ 3 สายซึ่งเล่นยาก จึงมักพบผู้เล่นแบบ 2 สายมากกว่าอาจเล่นเดี่ยวหรือนำมาเล่นรวมเป็นวง กับเครื่องดนตรีชนิดอื่น เช่น ซึ่ง เรียกว่าวง สะล้อ ซอ ซึ่ง เป็นต้น

3. เครื่องเป่า เครื่องดนตรีพื้นเมืองทางเหนือที่เป็นเครื่องเป่ามีอยู่หลายชนิดอาจแบ่งได้ 3 ประเภทตามลักษณะของลิ้นในเครื่องเป่า คือ

3.1 ประเภทไม่มีลิ้น ได้แก่ ขลุ่ย ซึ่งทำด้วยไม้เสี้ยน หรือไม้รวก(ไม้ไผ่ชนิดหนึ่ง) ปล้องยาวๆ ไว้ช่องทางปลายแต่เจาะทะลุข้อ ย่างไฟให้แห้งคดแต่งผิวให้ไหม้เกรียมเป็นลายสวยงาม ด้านหน้าเจาะรูกลมๆเรียงแถวกัน 7 รู สำหรับนิ้วปิดเปิดเพื่อเปลี่ยนเสียง ตรงที่เป่าไม่มีลิ้นเหมือนเปี๊ยะ มี ดาก ซึ่งเป็นไม้อุดเต็มปล้องแต่ปาดด้านล่างไว้ด้านหนึ่งเพื่อให้มีช่อง ผู้เป่าต้องใช้ริมฝีปากของตน อมที่มุมล่างตรงช่องนั้นแต่เปิดริมฝีปากให้ลมเป่าผ่านเข้าไปในเลา ด้วยความชำนาญจะทำให้เกิดเสียง ส่วนด้านล่างใต้ดากลงมาเจาะรูเป็นรูสี่เหลี่ยมผืนผ้า แต่ปาดตอนล่างเป็นทางเฉียงไม่เจาะทะลุตรงด้านข้างและด้านหน้า เรียกว่า รูปากนกแก้ว ถ้าอุดรูนี้ จะเป่าไม่ดัง ได้รูปากนกแก้วลงมาเจาะรูอีก 1 รู เรียกว่า รูนิ้วค้ำ เพราะเวลาเป่าต้องเอานิ้วหัวแม่มือค้ำปิดเปิดที่รูนั้น เหนือรูนิ้วค้ำเบื้องหลังและเหนือรูบนของ 7 รูด้านหน้า แต่อยู่ทาง

ด้านขวา เจาะรูอีกรูหนึ่งเรียกว่า รูเยื่อ เพราะโดยปกติ แต่ก่อนใช้เยื่อในปล้องไม้ไผ่ปิดรูนั้น ทางปลายเลาของขลุ่ยมีรูอีก 4 รู เจาะตรงกันข้ามแต่เหลื่อมกันเล็กน้อย ไว้สำหรับร้อยเชือก เรียกว่ารูร้อยเชือก ทำให้ขลุ่ยมีรูทั้งสิ้น 14 รูด้วยกัน ขลุ่ยของทางเหนือมักมีขนาดเล็กกว่า ภาคกลาง ใช้เล่นประสมวงสะล้อซอซึง

3.2 ประเภทมีลิ้นภายในไม่มีลำโพง ได้แก่ ปี่ นักดนตรีพื้นเมืองภาคเหนือนิยมใช้ปี่ประกอบการฟ้อน (รำ) การชอ (ขับร้อง) และผลสมวงบรรเลงปี่จุม หรือปี่ซุม คือ ปี่ที่มีลิ้นเป็นโลหะ ชาวเมืองเชียงใหม่เรียกว่า “ตองแซ” หรือสำริดนั่นเอง เวลาบรรเลงจะต้องเป่าพร้อม ๆ กันตั้งแต่ 3 เล้าขึ้นไป เรียกว่า จุม 3 ต่อมาเพิ่มเข้าไปอีกเป็น จุม 4 และ จุม 5

ปี่จุม 3 ประกอบด้วย ปี่แม่ ปี่กลาง และ ปี่ก้อย

ปี่จุม 4 ประกอบด้วย ปี่แม่ ปี่กลาง ปี่กลางเล็ก หรือปี่ตัด และปี่ก้อย

ปี่จุม 5 ประกอบด้วย ปี่แม่ ปี่กลาง ปี่ก้อย ปี่กลางเล็ก และปี่ก้อยเล็ก

ปี่ที่เป็นหลักของวงก็ คือ “ปี่ก้อย” ทั้งปี่จุม 4 และปี่จุม 5 ไม่นิยมในปัจจุบัน เพราะลิ้นเปลี่ยนกำลังคนและค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ยกเว้นเจ้าภาพหรือผู้จ้างต้องการเท่านั้น สำหรับขนาดของปี่แต่ละชิ้นเป็นดังนี้

ปี่แม่ หรือ ปี่เก้า เป็นปี่เล่มขนาดใหญ่ ยาวประมาณ 70 เซนติเมตร

ปี่กลาง เป็นปี่เล่มขนาดกลาง ยาวประมาณ 60 เซนติเมตร

ปี่ก้อย เป็นปี่เล่มขนาดกลาง ยาวประมาณ 45 เซนติเมตร

ปี่ตัด เป็นปี่เล่มขนาดเล็ก ยาวประมาณ 30 เซนติเมตร

ปี่เล็ก เป็นปี่เล่มขนาดเล็ก ยาวประมาณ 28 เซนติเมตร

ส่วนใหญ่ปี่จะทำจากไม้รวกแดงทั้งลำมาตัดเป็นท่อน ให้ได้ขนาดตามขนาดของปี่แต่ละเล่ม จากท่อนโคนลำไม้รวก นำมาทำเป็นปี่แม่ ไปจนถึงปี่เล็กตามลำดับ ทะลวงข้อออกจนเหลือข้อสุดท้ายของปี่แต่ละเล่มไว้ปิดตันทำหัวเล่ม ปาดด้านข้างของหัวเล่มเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เจาะทะลุสอดลิ้นปี่ทำด้วยทองเหลืองเป็นลิ้นภายใน ลำตัวปี่เจาะรูเป็นนิ้วปิดเปิดทำให้เกิดเสียงต่าง ๆ ตามต้องการ ปี่แต่ละเล่มมี 7 รู ไม่มีลำโพง

3.3 ประเภทลิ้นภายนอกมีลำโพง ได้แก่ แน คือ ปี่ที่มีรูปร่างคล้ายปี่มอญของภาคกลาง ปากลำโพงทำด้วยทองเหลือง มี 2 แบบ คือ

แนน้อย (เล็ก) เสียงแหลมคล้ายปี่ชวา มีขนาดเล็กยาวประมาณ 45 เซนติเมตร

แนหลวง (ใหญ่) เสียงทุ้มใหญ่คล้ายปี่นอก มีขนาดใหญ่ยาวประมาณ 90 เซนติเมตร

นิยมใช้แนทั้ง 2 ชนิดเล่นประสมวงกลองแฉวงหรือวงตั้งนาง ประกอบการฟ้อนเมืองหรือแห่ครัวทาน และวงปี่พาทย์พื้นเมือง หรือวงกลองเต่งทั้ง หรือวงปาดฆ้อง

4. เครื่องตี เครื่องดนตรีทางภาคเหนือส่วนใหญ่จะเป็นเครื่องตีประเภทเครื่องหนัง หรือกลองเนื่องจากมีไม้มาก ส่วนเครื่องตีประเภทเครื่องไม้ หรือโลหะจะมีน้อยได้แก่ ระนาด หรือปาดไม้

ปาดก๊อง หรือฆ้อง และสว่า หรือฉาบ ซึ่งได้มาจากภาคกลางเป็นหลักนำมาผสมกับเครื่องดนตรีพื้นเมืองบางชนิด ในที่นี้จะกล่าวถึงเครื่องตีประเภทหนึ่ง ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

4.1 เครื่องตีประเภทชิงหนังหน้าเดียว ได้แก่

4.1.1 กลองหลวง คือ กลองที่ใช้ตีประกอบการฟ้อนแห่ครัวตาน เพื่อให้ช่างฟ้อนฟ้อนหน้าขบวน กลองนี้มีขนาดใหญ่และยาวมากทีเดียว เวลาเดินไปตามท้องถนนจะต้องนำขึ้นไปตั้งบนเกวียน คนตีจะต้องขึ้นไปนั่งบนกลอง ใช้ตีด้วยมือซึ่งกำไว้ด้วยผ้าพันรอบให้มีปลายแหลมคล้ายกันหอย แล้วใช้ส่วนที่เป็นกันหอยนั้นประเคนตีลงมาที่หน้ากลองด้วยกำลังแรงเกิดเสียงก้องกังวานด้วยความไพเราะหน้าฟัง กลองหลวงนี้มีความยาวประมาณ 3 เมตรเศษ หน้ากลองวัดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ประมาณ 60 เซนติเมตร อาจเรียกว่า “กลองห้ามมาร”

4.1.2 กลองแอว คือ กลองที่ย่อส่วนมาจากกลองหลวง ใช้ในกิจกรรมชนิดเดียวกัน แต่ย่อขนาดกลองลงมาประมาณ 1 ใน 3 มักทำมาจากไม้จริงเนื้อแข็ง เช่น ไม้ประดู่ ขนุน ช้างเป็นโพรง มีลักษณะคล้ายกลองยาวของภาคกลาง แต่ยาวและใหญ่กว่ามาก ตอนที่เป็นลำตัวกลองตลอดจนถึงหน้ากลองที่ขึ้นหนัง กว้างใหญ่ ตอนกลางเป็นเอวกลองคอด ตอนท้ายเรียวและบานปลายคล้ายดอกสำเภา กลึงคว้นตอนหางกลองเป็นปล้องๆ ให้งาม โดยปกติกลองแอวจะมีความยาวของกลองประมาณ 170-200 เซนติเมตร หน้ากลองกว้างประมาณ 30 เซนติเมตร เวลาเล่นจะใช้ตีประจำที่มีขาหยั่งรองตั้งดีหรือจะเคลื่อนที่ด้วยการใช้คน 2 คนหามก็ได้ การตีใช้ไม้ตี มักจะมีการตีประกวัดแข่งขันกัน หรือนำไปผสมวงกับแน หรือวงตั้งนั่งประกอบการฟ้อนหรือแห่ครัวตานก็ได้

4.1.3 กลองปู่เจ้า เป็นกลองของคนที่มียศสายไทยใหญ่ หรือไต ในท้องถิ่นภาคเหนือที่นำมาเล่นในงานเทศกาลต่างๆ เพื่อความสนุกสนานและนิยมเล่นกันทั่วไป กลองปู่เจ้ามีลักษณะคล้ายกลองแอวแต่เล็กกว่ามากสามารถใช้สะพายดีได้ ความยาวโดยปกติประมาณ 150 เซนติเมตร หน้ากลองกว้างประมาณ 25 เซนติเมตร บางทีเรียกว่ากลองกันยาว ผู้ตีกลองจะสะพายดีเล่นลวดลายเป็นทำนองต่างๆ เล่นประสมในวง วงกลองปู่เจ้า ประกอบการฟ้อนดาบ ขบวนแห่ครัวตาน หรือขบวนแห่ต่างๆ

4.2 เครื่องตีประเภทชิงหนังสองหน้า ได้แก่

4.2.1 กลองปู่จา หรือกลองบูชา เป็นกลองประจำวัด ใช้ตีในวันศีล (วันพระ) มีลักษณะเป็นกลองชุดตั้งอยู่กับที่ ประกอบด้วยกลอง 2 ขนาด คือ ขนาดใหญ่ 1 ใบ เรียกกลองหลวงหรือกลองตั้ง ขนาดเล็ก 2-3 ใบ เรียกกลองน้อยหรือกลองตบ วิธีการตั้งกลองก็แตกต่างกันไปตามความถนัดของผู้ตี รูปร่างกลองเป็นกลองประเภทชิงสองหน้า ตัวกลองทำด้วยไม้จริงเนื้อแข็ง เช่น ไม้ขนุน ขุดเป็นโพรงข้างใน หัวท้ายกลองปิดด้วยแผ่นหนังเป็นหน้ากลอง ตีด้วยหมุดไม้ปล้อยหัวหมุดให้ยื่นออกมาพันตัวกลอง กลองหลวงมีขนาดหน้ากลองกว้างประมาณ 67 เซนติเมตร ยาวประมาณ 140 เซนติเมตร ส่วนกลองเล็กมีขนาดหน้ากลองกว้างประมาณ 25 เซนติเมตร ยาวประมาณ 30 เซนติเมตร ขนาดของกลองปู่จาในแต่ละท้องถิ่นอาจไม่แน่นอนทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของลำต้นไม้ที่นำมาทำเป็นตัวกลองนั้นเป็นสำคัญ สำหรับการตีจะใช้ผู้ตี 2 คน คนหนึ่งใช้ ไม้ค้อน

ซึ่งเป็นไม้เนื้อแข็งทำให้ไม้เป็นปุ่มใช้ตีกลองเป็นทำนองต่าง ๆ ส่วนอีกคนใช้ ไม้แสะ ซึ่งเป็นไม้ไผ่ผ่าซีกจักเป็นซี่เล็ก ๆ ตีที่กลองปฐา เป็นจังหวะเดียวขึ้นจังหวะหลักโดยตลอด ส่วนใหญ่นิยมจะตีในวันขึ้น-แรม 7 8 และ 14 15 ค่ำ หรือตีรับพระเมื่อเทศน์จบ หรือตีเป็นสัญญาณประจำวัด และยังนำมาใช้ตีประกวดแข่งขันกัน

4.2.2 กลองสับดีไชย เป็นกลองสองหน้าอีกชนิดหนึ่งสามารถนำเคลื่อนที่ไปได้ มี 2 แบบ คือ เป็นกลองเดี่ยว และเป็นชุด ถ้าเป็นกลองเดี่ยวจะใช้กลองใหญ่ใบเดียวมีหน้ากลองกว้างประมาณ 70 เซนติเมตร ถ้าเป็นกลองชุดจะประกอบด้วยกลองใหญ่ 1 ใบ และกลองเล็ก 2 ใบ กลองใหญ่มีหน้ากลองเล็กกว่าแบบเดี่ยวคือกว้างประมาณ 50 เซนติเมตร หนาประมาณ 30 เซนติเมตร ส่วนกลองเล็กทั้ง 2 ลูก มีขนาดไม่เท่ากัน ลูกหนึ่งมีขนาดหน้ากลองกว้าง 32 เซนติเมตร หนาประมาณ 18 เซนติเมตร ส่วนอีกลูกหนึ่งหน้ากลองกว้างประมาณ 22 เซนติเมตร หนาประมาณ 15 เซนติเมตร เวลาเล่นใช้แขวนผูกไว้กับคานหามตริงทั้งด้านบนและล่าง ปัจจุบัน นิยมเล่นเป็นชุดมากกว่าเดี่ยวเพราะมีลีลาการเล่นที่สนุกสนานกว่า

4.2.3 กลองมอชิง เป็นกลองสองหน้าที่มีรูปร่างคล้ายตะโพนไทย แต่มีขนาดใหญ่กว่า ตัวกลองมักทำด้วยไม้ขนุน ยาวประมาณ 65 เซนติเมตร หน้ากลองด้านหนึ่งกว้างประมาณ 32 เซนติเมตร และอีกด้านหนึ่งกว้างประมาณ 26 เซนติเมตร ขนาดกลองในแต่ละท้องถิ่นอาจไม่เท่ากัน เวลาเล่นผู้เล่นใช้สายสะพายคล้องคอ และใช้ฝ่ามือตีทั้งสองข้าง กลองชนิดนี้เป็นของคนเชื้อสายไทยใหญ่หรือไต นำมาประสมวงเล่นกับฆ้องชุด คำว่ามอชิงหมายถึงฆ้องชุดนั่นเอง

4.2.4 กลองตะโล้ดโป้ด หรือกลองตะหลดปด เป็นกลองสองหน้ารูปร่างคล้ายเปิงมาง แต่ยาวกว่ามักทำด้วยไม้ขนุน ยาวประมาณ 80 เซนติเมตร หน้ากลองสองข้างกว้างไม่เท่ากัน ข้างหนึ่งกว้างประมาณ 17 เซนติเมตร และอีกข้างหนึ่งกว้างประมาณ 20 เซนติเมตร เวลาเล่นใช้แขวนติดกับกลองแอว ใช้ไม้ตีเป็นจังหวะสลับกันกับจังหวะกลองแอว ใช้เล่นประสมวงกลองแอว ประกอบการฟ้อนเมืองและแห่ครัวทาน

4.2.5 กลองเต่งตึง เป็นกลองพื้นเมืองภาคเหนือเรียกชื่อตามเสียงของกลอง ขณะที่บรรเลง นำมาใช้เล่นในวงปี่พาทย์เมือง ซึ่งที่จริงก็คือ ตะโพนมอญนั่นเอง

4.2.6 กลองม่าน เป็นกลองสองหน้าพื้นเมืองเหนือคล้ายตะโพนไทยแต่เล็กกว่า ใช้บรรเลงประกอบจังหวะในวงดนตรีพื้นเมืองเหนือ หรือวงสะล้อซอซึง และประกอบการฟ้อนม่าน

4.2.7 กลองแซะ คือ กลองสองหน้าที่มีรูปร่างคล้ายระฆังนาแต่ขึงหนังทั้งสองหน้ามีขนาดต่าง ๆ ตั้งแต่เส้นผ่าศูนย์กลาง 30 เซนติเมตรถึง 60 เซนติเมตร

สำหรับการวิเคราะห์เครื่องดนตรีในทางหลักวิทยาศาสตร์นั้นพบว่าลักษณะของเครื่องดนตรีของทางภาคเหนือสามารถแบ่งได้ในลักษณะเดียวกับเครื่องดนตรีสากล คือมีกลุ่มของเครื่องสาย กลุ่มของเครื่องเป่า และกลุ่มของเครื่องตี จึงจะทำการวิเคราะห์หลักการโดยรวมของแต่ละกลุ่มตามแนวการวิเคราะห์ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ในเชิงวัสดุ
2. การวิเคราะห์ในเชิงกระบวนการ
3. การวิเคราะห์ในเชิงการนำไปใช้

1. การวิเคราะห์ในเชิงวัสดุ

1.1 กลุ่มของเครื่องสาย วัสดุที่ใช้ทำสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือไม้ ใช้ทำตัวโครงเครื่องดนตรี และโลหะใช้ทำสาย ไม้ที่นิยมนำมาทำตัวกล่องเสียงของพิณเบียร์และสะล้อคือ กะลามะพร้าว เพราะมีลักษณะกลมโค้งสวยงาม แข็งแรง ตกแต่งให้งดงามได้ดี หาง่ายในท้องถิ่น สามารถสะท้อนเสียงออกมาได้กังวานไพเราะดี ส่วนคันเบียร์และสะลอมักใช้ไม้เนื้อแข็ง เช่น ไม้แดง ชิงชัน มะเกลือ หรือประดู่ เพราะแข็งแรงทนทานให้เสียงที่ไพเราะ นอกจากนี้ยังมีสายไม้งดงามทำให้ขัดตกแต่งได้ดี สำหรับสะลอมักมีการนำไม้สักบางๆ ปิดด้านหน้าของกะลามะพร้าวที่ตัดให้เรียบเสมอกันเพื่อติดก๊อบสำหรับพาดสายที่ทำด้วยลวดเนื่องจากไม้สักมีความแข็งแรงแต่ก็ยืดหยุ่นและอ่อนตัวได้ดี ช่วยให้การสะท้อนเสียงจากกะลามะพร้าวทำได้ดี ส่วนซึ่งก็จะใช้ไม้สักมาทำเช่นเดียวกัน โดยตัวกล่องเสียงและคอของซึ่งจะทำจากไม้ชิ้นเดียวกันมักใช้ไม้หนาประมาณ 2-2.5 นิ้ว มาขุดหรือเจาะให้กลวงอาจทำเป็นรูปกลมรี หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าก็ได้แต่นิยมทำเป็นกลมรีมากกว่า แล้วนำไม้สักบางๆ ออกแผ่นหนึ่งมาปิดด้านหน้าโดยเจาะรูให้เสียงออกได้ ที่คอซึ่งจะมี ลูกซึ่ง หรือนมจำนวน 9 อัน ทำจากไม้สักหรืออาจทำจากโลหะก็ได้ติดด้วยยางชัน เพื่อให้สามารถปรับเลื่อนได้

สำหรับสายที่ใช้ในเครื่องดนตรีทั้ง 3 ชนิด เป็นสายโลหะทั้งหมด ปัจจุบันนิยมใช้สายกีตาร์สาย 1-3 ซึ่งเป็นสายโลหะเดี่ยวซึ่งทำจากเหล็กผสมนิเกิลเพื่อให้มีความเหนียวและไม่เป็นสนิมง่าย หรืออาจใช้สายห้ามล้อจักรยานหรือสายไวโอลินก็ได้

1.2 กลุ่มของเครื่องเป่า สำหรับวัสดุที่ใช้ทำเครื่องดนตรีประเภทเป่า ได้แก่ ไม้ไผ่ ที่นิยมใช้คือไม้เหี้ยหรือไม้เหียะ สำหรับทำขลุ่ย และไม้รวกแดง สำหรับทำปี่ ส่วนแฉะ จะใช้ไม้จริงเช่น ไม้ชิงชัน หรือประดู่ นอกจากนี้สำหรับปี่ซึ่งมีลิ้นมักทำด้วยโลหะทองเหลืองซึ่งเป็นโลหะผสมระหว่างทองแดงกับสังกะสี ที่มีสีเหลืองสวยงามคล้ายทองและไม่เป็นสนิม ทำให้การสนของลิ้นไม่เสียไป ส่วนแฉะใช้ทองเหลืองทำเป็นส่วนของลำโพง และหลีหรือลิ้นของแฉะ เนื่องจากมีสีเหลืองสวยงามและไม่เป็นสนิม อีกทั้งมีความแข็งแรงทำให้มีอายุการใช้งานนาน

1.3 กลุ่มของเครื่องตี สำหรับวัสดุที่ใช้ทำเครื่องตี หรือ กลอง จะประกอบด้วยตัวกลองซึ่งส่วนใหญ่จะทำจากไม้จริงถ้าเป็นกลองสองหน้า เช่น กลองสะบัดชัย กลองมอชิง มักทำจากไม้ขนุนซึ่งจากลักษณะเนื้อไม้แน่นจะมีความยืดหยุ่นเมื่อตีจะเกิดการสั่นสะเทือนได้ดี ส่วนกลองหน้าเดียว เช่น กลองแอว จะทำจากไม้ประดู่โดยเฉพาะประดู่เหลืองจัดเป็นไม้ที่ดีและเหมาะในการทำกลองประเภทนี้ เพราะเนื่องจากตัวกลองมีหนังปิดหน้าเดียวและตัวกลองยาวต้องอาศัยความแข็งแรงของเนื้อไม้ขณะเดียวกันตรงส่วนที่เป็นตัวกลองก็ต้องมีความยืดหยุ่นพอเหมาะเมื่อตีจะเกิดการสั่นสะเทือนได้ดี หลังจากได้ไม้มาก็จะทำการเจาะ ขุดจนทะลุทั้งสองด้าน แล้วแต่ประเภท

กลอง ส่วนหนังสัตว์ที่นิยมใช้มาซึ่งเป็นหนังกลอง คือ หนังวัว ที่ขูดเศษเนื้อ มัน และเอ็นออกให้หมด จากด้านใน ส่วนด้านนอกต้องขูดขนออกด้วย แต่อาจเหลือขนที่บริเวณขอบกลองไว้เพื่อให้มีความทนทานต่อการรับแรงดึงเวลาซึ่งหนังมากขึ้น การที่เลือกใช้หนังวัวเพราะผืนใหญ่และมีความหนาพอเหมาะรวมทั้งเมื่อทำหนังกลองแล้วจะมีความยืดหยุ่นดีเมื่อตีจะเกิดการสั่นสะเทือนให้เสียงที่นุ่มนวล หรืออาจใช้หนังของเลียงผาหรือ เยื่อง ซึ่งจะให้เสียงที่นุ่มนวลมากกว่า แต่เนื่องจากหายากจึงไม่ค่อยพบในปัจจุบันนอกจากนี้ยังใช้หนังทำเป็นสายยาวๆ สำหรับขึ้นหนังกลองที่เรียก "หนังชัก" มักทำจากหนังควาย เนื่องจากมีความเหนียวทนทานกว่าหนังวัว และต้องอาศัยแรงดึงมากเพื่อให้สามารถทนต่อการตีขณะเล่น เพราะหนังกลองจะมีการสั่นสะเทือนมาก ปัจจุบันอาจใช้เชือกในลอนแทนเนื่องจากหาได้ง่ายกว่า และมีความทนทานใกล้เคียงกันจึงไม่ทำให้เสียงกลองเพี้ยนไป กลองบางชนิดอาจมีการติด จักกลองซึ่งทำจากข้าวเหนียวสุกปั้นเป็นก้อนแล้วบีบให้ละเอียดติดตรงกลางหนังกลองเพื่อช่วยเพิ่มความกังวานของเสียงกลอง มักใช้กับกลองปู้เจ้ หรือทำจากแป้งข้าวเหนียวผสมกับขี้เถ้าบดละเอียดก็ได้ มักใช้กับกลองแฉว เมื่อใช้เสร็จแล้วต้องขูดทิ้งมิฉะนั้นอาจแข็งติดแกะไม่ออกทำให้หนังกลองเสียหายได้

2. การวิเคราะห์ในเชิงกระบวนการ

2.1 กลุ่มของเครื่องสาย

ในกลุ่มของเครื่องสายนั้นตัวกำเนิดเสียงคือการสั่นของสายโลหะที่ถูกดีด สำหรับ เปียะหรือซิ่ง และถูกสั่นด้วยคันชักที่ทำมาจากหางม้า ของสะล้อ โดยมีกลองเสียงทำหน้าที่ขยายเสียงโดยอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์ คือ การกำทอนของเสียง (sound resonance) ซึ่งเกิดจากความถี่ของคลื่นเสียงจากสายโลหะรวมตัวกับคลื่นความถี่ธรรมชาติในลักษณะเสริมกันทำให้เกิดเสียงดังเพิ่มขึ้น ฉะนั้นตัวกลองเสียงจึงจำเป็นต้องเจาะรูเพื่อให้เสียงสามารถสะท้อนออกมาได้ ส่วนการทำเสียงสูงต่ำ หรือโน้ตดนตรีอาศัยการกดให้ความยาวของสายโลหะให้สั้นยาวต่างกัน นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับขนาดและความตึงของสายด้วย โดยเป็นไปตามหลักการวิทยาศาสตร์ที่ว่าเสียงที่มีความถี่สูง หรือเสียงแหลม เกิดจากความยาวของสายสั้น ขนาดสายเล็ก หรือมี



ความตึงมากเสียงที่มีความถี่ต่ำ หรือเสียงทุ้ม เกิดจากความยาวของสายยาว ขนาดสายใหญ่ หรือมีความตึงน้อยนอกจากนี้ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำสายก็มีผลต่อเสียงด้วย เครื่องดนตรีที่เป็นสายของทางภาคเหนือส่วนใหญ่ใช้สายโลหะจึงมีเสียงค่อนข้างแข็ง กังวาน แหลม มากกว่าสายเอ็น ดังเช่นสะล้อซึ่งมีลักษณะคล้ายซออยู่ แต่เนื่องจากใช้สายโลหะทำให้เสียงฟังดูแหลมและแข็งกว่าเสียงของซออยู่ เป็นต้น นอกจากนี้การใช้ดีดด้วยนิ้วของเปียะกับ ดีดด้วยเขาสัตว์ของซิ่ง ก็จะทำให้

ให้ความดังของเสียงต่างกัน เสียงที่ออกมาจากการตีด้วยเขาสัตว์จะดังและทุ้มแข็ง หรือสดใสกว่า ตีด้วยนิ้วซึ่งจะให้เสียงที่นุ่มนวลกว่า

2.2 กลุ่มของเครื่องเป่า

สำหรับในกลุ่มของเครื่องเป่า ได้แก่ ขลุ่ย ปี่ และแน้นั้น อาศัยการผ่านลมเข้าไปในตัวเครื่องดนตรี และอาศัยการปิดเปิดรูบนเครื่องดนตรีทำให้ความยาวของลำอากาศแตก



ต่างกันทำให้เกิดเสียงสูงต่ำได้ดังภาพ

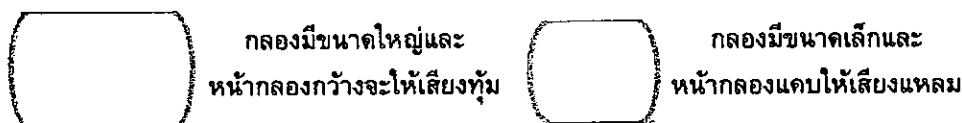
นอกจากนี้ขนาดของลำอากาศก็มีผลต่อระดับเสียงด้วย โดยถ้าขนาดของลำอากาศมีขนาดเล็กจะให้เสียงสูงหรือแหลม แต่ถ้าขนาดใหญ่จะให้เสียงต่ำหรือทุ้ม ตัวอย่างได้แก่ปี่จุม ซึ่ง



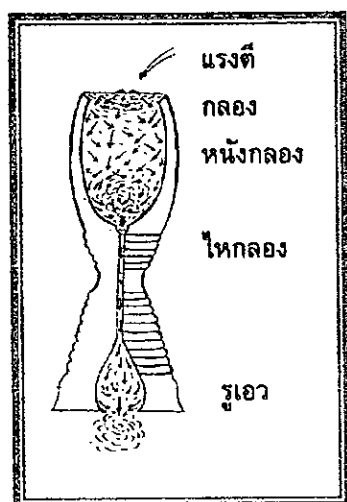
มีหลายขนาด ปี่เล็กมีขนาดเล็กที่สุดก็จะให้เสียงแหลมกว่า ปี่ตัด ปี่ก้อย หรือปี่กลาง แต่ปี่แม่ซึ่งมีขนาดใหญ่ที่สุดก็จะให้เสียงทุ้มที่สุด เป็นต้น

2.3 กลุ่มของเครื่องตี

เครื่องดนตรีในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่จะเป็นเครื่องดนตรีที่ให้จังหวะมากกว่าระดับของเสียง จึง มักมีเสียงเพียงระดับเดียว แต่สามารถบรรเลงให้สนุกสนาน และอาจทำให้เกิดระดับเสียงได้หากใช้เทคนิคการตีในตำแหน่งต่างๆของหน้ากลอง เช่น ถ้าตีตรงกลางจะให้เสียงดังกึกวานชัดเจน แต่หากตีที่มุมกลองอาจจะได้เสียงที่สูงกว่า แต่ค่อยและชัดไม่กึกวาน เป็นต้น อย่างไรก็ตามในทางภาคเหนือได้สร้างกลองเป็นชุด เช่น กลองปูจา มี 2 ลูก กลองสับดัชัยแบบชุดจะมี 3 ลูก ซึ่งมีขนาดต่างกัน ทำให้เกิดเสียงแหลม ทุ้ม ขึ้น เนื่องจากกลองใบใหญ่มีเส้นผ่าศูนย์กลางของกลองกว้าง และขนาดของกลองใหญ่ จะให้เสียงต่ำหรือทุ้ม ส่วนกลองใบเล็กมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางกลองแคบ และขนาดของกลองเล็กจะให้เสียงสูงกว่า ดังภาพ



สำหรับกลองหน้าเดียว เช่น กลองหลวง กลองแอม ก็อาศัยหลักการเดียวกัน เพียงแต่ว่าคลื่นเสียงจะถูกส่งออกทางด้านกันกลองทำให้เกิดลูกเล่นที่เรียกว่า "ลูกปลาย" ดังภาพ ซึ่งส่วนที่สำคัญที่ทำให้เกิด เสียงลูกปลายอย่างไรขึ้นอยู่กับ รูเอวว่ายาว สั้น หรือกว้างแคบอย่างไรด้วย



แสดงทางเดินของเสียงของกลองหลวง

3. การวิเคราะห์ในเชิงการนำไปใช้

ส่วนใหญ่เครื่องดนตรีมักนำไปบรรเลงเพื่อการบันเทิงเป็นหลัก แต่ในทางภาคเหนือยังนำเครื่องดนตรีไปใช้ในความเชื่อทางด้านพุทธศาสนา และวัฒนธรรมประเพณี ด้วย เช่นกลองหลวง ซึ่งมีชื่ออีกชื่อหนึ่งว่า "กลองห้ามมาร" เนื่องจากขนาดอันใหญ่โตของตัวกลองเอง และเมื่อตีจะมีเสียงดังกังวานไกล ทำให้ผู้ที่ได้ยินรู้สึกหวั่นเกรงในเสียงที่ดัง และมีอำนาจทำให้ไม่กล้าที่จะทำการใดที่ไม่ดีได้ ซึ่งอาจอธิบายโดยหลักวิทยาศาสตร์ได้ว่าเนื่องจากเสียงที่ดังมีความเข้มมาก และความถี่ต่ำทำให้ผู้รับเสียงมีความรู้สึกกลัวหวั่นได้ ในขณะที่เสียงบี๊ หรือขลุ่ย ซึ่งมีหลายเสียงและความดังไม่มากนัก อีกทั้งมีเสียงที่แหลมฟังดูรื่นหูกว่าจะทำให้ผู้ฟังรู้สึกสดชื่น กระฉับกระเฉงได้เช่นกัน เสียงดนตรีจากเครื่องดนตรีแต่ละชนิด ลีลาการเล่น จังหวะในการบรรเลงสามารถทำให้ผู้ฟังมีความรู้สึกที่แตกต่างกันได้ ในบางครั้งจึงสามารถใช้เสียงดนตรีช่วยโน้มน้าว หรือบังคับให้คนทำตามในสิ่งที่ต้องการได้

บรรณานุกรม

- ประสิทธิ์ เลี้ยวศิริพงษ์. (2539). *สรรพช่าง : ภูมิปัญญาท้องถิ่นเชียงใหม่*. ศูนย์วัฒนธรรมจังหวัดเชียงใหม่ และศูนย์ศิลปวัฒนธรรมสถาบันราชภัฏเชียงใหม่ ร่วมกับองค์การบริหารส่วนจังหวัดเชียงใหม่ เชียงใหม่ : โรงพิมพ์ดาว.
- พูนพิศ อมาตยกุล และธีรยุทธ ยวงศรี. (2530). *เอื้องเงิน* ที่ระลึกในงานบรรจุอัฐิเจ้าสุนทร ณ เชียงใหม่ ณ กุเจ้านายฝ่ายเหนือ วัดสวนดอก จังหวัดเชียงใหม่ 30 สิงหาคม 2530. กรุงเทพฯ : บริษัทรักษ์ศิลป์ จำกัด.
- มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (2538). *หนังสือที่ระลึกงานดนตรีไทยอุดมศึกษา ครั้งที่ 26*. กรุงเทพฯ : บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).
- ยงยุทธ ธีรศิลป์ และ ทวีศักดิ์ ปิ่นทอง. (2535). *ดนตรีพื้นบ้านล้านนา*. ที่ระลึกในงานพระราชทานเพลิงศพนายไกรศรี นิมมานเหมินท์ 20-21 พฤศจิกายน 2535 ณ วัดพระสิงห์วรมหาวิหาร และสุสานหายยา เชียงใหม่, เชียงใหม่ : บริษัท กลางเวียงการพิมพ์ จำกัด.

ภาคผนวก ง

มาตรฐานการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กับของกรมวิชาการที่แสดงในที่นี้ เป็นฉบับร่าง หน่วยงานผู้ผลิตเอกสารดังกล่าวยังไม่ประสงค์ให้นำไปใช้อ้างอิง

มาตรฐานการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)

มาตรฐานการเรียนรู้ เป็นผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (Expected learning outcomes) ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีทั้งความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันพึงประสงค์ตามมาตรฐานเดียวกันกับนานาชาติ และสอดคล้องกับสังคม วัฒนธรรมไทย

มาตรฐานการเรียนรู้เป็นกรอบสำหรับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของแต่ละสถานศึกษา และเพื่อเป็นกรอบในการเทียบความรู้ในกรณีที่มีการโยกย้ายสถานศึกษา รวมถึงการเทียบความรู้ในการจัดการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย

มาตรฐานการเรียนรู้ 12 ชั้นปี ประกอบด้วยมาตรฐาน 3 ด้าน คือ (1) ด้านความรู้ ความคิด (2) ด้านทักษะ กระบวนการ (3) ด้านเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม และแยกเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น คือ ป.1-3 ป.4-6 ม.1-3 ปละ ม.4-6 โดยมาตรฐานการเรียนรู้ด้านความรู้ ความคิดสำหรับช่วงชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย จะแบ่งเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ แยกแยะ และแยกเลือก

มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 12 ชั้นปี แยกแยะ

ด้านความรู้ ความคิด

มาตรฐานการเรียนรู้ที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับการดำรงชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้ที่ 2 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ที่ 3 กระบวนการทางกายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ที่ 4 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ที่ 5 เทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้ที่ 6 เทคโนโลยีสารสนเทศ

ด้านทักษะ กระบวนการ

มาตรฐานการเรียนรู้ที่ 7 การหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้ที่ 8 การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้ที่ 9 การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้ที่ 10 กระบวนการทางเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้ที่ 11 การใช้และการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐานการเรียนรู้ที่ 12 การใช้เทคโนโลยี

ด้านเจตคติ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม

มาตรฐานการเรียนรู้ที่ 13 เจตคติทางวิทยาศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้ที่ 14 เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สาระการเรียนรู้ คือเนื้อหาและแนวความคิดหลักของเนื้อหาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วยสาระการเรียนรู้ช่วงชั้นที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ด้านความรู้ ความคิด โดยแบ่งเป็นสาระการเรียนรู้ แกนร่วม ทุกช่วงชั้น และสาระการเรียนรู้ แกนเลือก สำหรับช่วงชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลาย

สาระการเรียนรู้กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 12 ชั้นปี แกนร่วม

สิ่งมีชีวิตกับการดำรงชีวิต

- การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต
- การดำรงชีวิตของมนุษย์
- ความหลากหลายทางชีวภาพ
- สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สารและสมบัติของสาร

- สมบัติของสารและการจำแนก
- การเปลี่ยนแปลงของสาร

กระบวนการทางกายภาพ

- แรงแและการเคลื่อนที่
- พลังงาน (แสง เสียง ความร้อน ไฟฟ้า แม่เหล็ก นิวเคลียร์)

วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

- ดิน น้ำ และอากาศ
- ผิวโลกและบรรยากาศ
- โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก
- ดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์

- เอกภพและระบบสุริยะ
- เทคโนโลยีด้านอวกาศ

เทคโนโลยี

- ธรรมชาติของเทคโนโลยี
- กระบวนการทางเทคโนโลยี
- การใช้เทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิต

เทคโนโลยีสารสนเทศ

- หลักการทำงานของเทคโนโลยีสารสนเทศ
- การติดต่อสื่อสารและหาความรู้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(กรมวิชาการ)

มาตรฐานการเรียนรู้แกนร่วม

มาตรฐานด้านความรู้

มาตรฐานที่ 1	มีความรู้ ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิต
มาตรฐานที่ 2	มีความรู้ ความคิดเกี่ยวกับสารและสมบัติของสาร
มาตรฐานที่ 3	มีความรู้ ความคิดเกี่ยวกับกระบวนการทางกายภาพ
มาตรฐานที่ 4	มีความรู้ ความคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ
มาตรฐานที่ 5	มีความรู้ ความคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ
มาตรฐานที่ 6	มีความรู้ ความคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐานด้านทักษะ / กระบวนการ

มาตรฐานที่ 7	มีความสามารถในการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มาตรฐานที่ 8	มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
มาตรฐานที่ 9	มีความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์
มาตรฐานที่ 10	มีความสามารถเกี่ยวกับกระบวนการทางเทคโนโลยี
มาตรฐานที่ 11	มีความสามารถในการใช้และพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ
มาตรฐานที่ 12	มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

มาตรฐานด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม

มาตรฐานที่ 13	มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์

มาตรฐานที่ 14 มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐานการเรียนรู้แกนเลือก

มาตรฐานด้านความรู้

- มาตรฐานที่ 1 มีความรู้ ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิต
- มาตรฐานที่ 2 มีความรู้ ความคิดเกี่ยวกับสารและสมบัติของสาร
- มาตรฐานที่ 3 มีความรู้ ความคิดเกี่ยวกับกระบวนการทางกายภาพ
- มาตรฐานที่ 4 มีความรู้ ความคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ
- มาตรฐานที่ 5 มีความรู้ ความคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ
- มาตรฐานที่ 6 มีความรู้ ความคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐานด้านทักษะ / กระบวนการ

- มาตรฐานที่ 7 มีความสามารถในการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- มาตรฐานที่ 8 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
- มาตรฐานที่ 9 มีความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์
- มาตรฐานที่ 10 มีความสามารถเกี่ยวกับกระบวนการทางเทคโนโลยี
- มาตรฐานที่ 11 มีความสามารถในการใช้และพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ
- มาตรฐานที่ 12 มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

มาตรฐานด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม

- มาตรฐานที่ 13 มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์
- มาตรฐานที่ 14 มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นายวีระพงษ์ แสง-ชูโต
เกิดวันที่	13 กุมภาพันธ์ 2500
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	234/32 หมู่บ้านล้านนาชาติ ตำบลสันผักหวาน อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ 50230 โทร (053)432195 ๐1-2878864
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	อาจารย์ระดับ 6
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	ภาควิชามัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200 โทร (053)944221
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2516	มัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย
พ.ศ.2518	มัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย
พ.ศ.2520	ป.กศ.สูง (ฟิลิสิกส์) จากวิทยาลัยครูสวนสุนันทา
พ.ศ.2523	กศ.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ปทุมวัน)
พ.ศ.2532	ศศ.ม. (การสอนวิทยาศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
พ.ศ.2543	กศ.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร)