รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์กับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน

(เล่มที่ 1: บูรณาการศาสตร์และภาพรวมของโครงการ)

โดย รศ. ดร.รัศมี ชูทรงเดช และคณะ

ธันวาคม 2559

สัญญาเลขที่ RDG55H0006

คณะผู้วิจัย

โครงการการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์กับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน

ผู้วิจัย	สังกัด
1. รองศาสตราจารย์ ดร.รัศมี ชูทรงเดช	ภาควิชาโบราณคดี คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร
2. รองศาสตราจารย์ ดร.นาฏสุดา ภูมิจำนงค์	คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
3. รองศาสตราจารย์ ดร.เสรีวัฒน์ สมินทร์ปัญญา	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทพญ. ดร.กนกนาฏ จินตกานนท์	นักวิจัยอิสระ
5. นัทธมน ภูรีพัฒน์พงศ์ คงคาสุริยฉาย	นักวิจัยอิสระ

สนับสนุนโดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

บทคัดย่อ
สำหรับผู้บริหาร

รหัสโครงการ:	**RDG55H0006**
ชื่อโครงการ:	**โครงการวิจัยเรื่อง การปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์กับสิ่งแวดล้อมในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน**
หัวหน้าโครงการ:	**รองศาสตราจารย์ ดร. รัศมี ชูทรงเดช**
	คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร
อีเมล์:	**rasmi@su.ac.th**
ระยะเวลาโครงการ:	**วันที่ 1 กันยายน 2555-31สิงหาคม 2558**
	(รวมระยะเวลา 3ปี)
	ขอปรับระยะเวลาครั้งที่ 1 เป็น
	1 มกราคม 2556-31 ธันวาคม 2558
	ขอปรับเวลาครั้งที่ 2 เป็น
	1 มกราคม 2556-30 เมษายน 2559

โครงการวิจัยเรื่องการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์ในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอนเป็นโครงการบูรณาการศาสตร์ด้านโบราณคดี มานุษยวิทยากายภาพ วงปีไม้และสิ่งแวดล้อม และธรณีวิทยา วัตถุประสงค์ของโครงการ: 1) เพื่อศึกษาสิ่งแวดล้อมโบราณบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า 2) เพื่อศึกษาลักษณะและความสัมพันธ์ของประชากรในอดีต 3) เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมกับวัฒนธรรมบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้าในอดีต โดยเฉพาะการปรับตัวทางวัฒนธรรม 4) เพื่อสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านสำหรับงานโบราณคดีสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในประเทศไทยด้านโบราณคดี มานุษยวิทยากายภาพและวงปีไม้ ซึ่งยังเป็นบุคลากรที่ขาดแคลนอย่างยิ่งของประเทศไทยในปัจจุบัน

การดำเนินงานแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก คือการขุดค้นที่แหล่งโบราณคดีถ้ำผีแมนโลงลงรัก สำรวจแหล่งโบราณคดีและแหล่งศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมบริเวณใกล้เคียง และวิเคราะห์ข้อมูลด้านต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ

ผลการวิจัย คือ **1) สิ่งแวดล้อมโบราณ** ผลการวิเคราะห์หลักฐานของฟันสัตว์ เปลือกหอยกาบแม่น้ำและตะกอนร่วนจากแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอด แสดงให้เห็นถึงพลวัตของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศช่วงระหว่าง 35,000-10,000 ปีมาแล้ว สมัยไพลสโตซีนตอนปลายมีอากาศร้อนชื้นกึ่งร้อนชื้นสลับกับหนาวเย็น แห้งแล้ง ในสมัยโฮโลซีนตอนต้นอากาศอบอุ่นและชื้นขึ้น ส่วนสมัยโฮโลซีนตอนปลายภูมิอากาศมีความแปรปรวน

อย่างต่อเนื่อง อากาศมีแนวโน้มแห้งแล้งขึ้นเนื่องจากการกระทำของมนุษย์ที่เปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีพและการตั้งถิ่นฐาน

2) ลักษณะและความสัมพันธ์ของประชากร ผลการศึกษาด้านมานุษยวิทยากายภาพและฟันคน ทำให้ทราบว่าลักษณะของคนในสมัยไพลสโตซีนตอนปลายกับโฮโลซีนตอนต้น และโฮโลซีนตอนปลายมีลักษณะที่แตกต่างกัน กล่าวคือคนในสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย จากแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอด และสมัยโฮโลซีนตอนต้นจากแหล่งโบราณคดีเพิงผาบ้านไร่ มีลักษณะของหัวกะโหลก ใบหน้า และฟันคล้ายกับกับคนในกลุ่มออสโตรเมลานีเซียน ส่วนลักษณะของประชากรสมัยโฮโลซีนตอนปลายในสมัยวัฒนธรรมโลงไม้ มีลักษณะคล้ายกับคนมองโกลอยด์ และฟันพบว่ามีลักษณะจัดอยู่ในกลุ่มประชากรเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

3) การปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูง ลักษณะวัฒนธรรมและสังคมสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย-โฮโลซีนตอนต้น มีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน คือ อยู่เป็นกลุ่มขนาดเล็ก สังคมมีความเท่าเทียมกัน เคลื่อนย้ายบ่อยๆ ตามแหล่งทรัพยากร ใช้พื้นที่เพิงผาใกล้แหล่งน้ำ และที่โล่งบนยอดเขาเป็นที่อยู่อาศัยชั่วคราว ทำเครื่องมือเครื่องใช้เป็นของที่ใช้ในชีวิตประจำวันประเภทเครื่องมือหินกะเทาะทำจากหินกรวดแม่น้ำ เทคนิคการกะเทาะทางตรง ล่าสัตว์ขนาดใหญ่-กลาง-เล็กเป็นอาหาร มีความเชื่อเกี่ยวกับความตายโดยการฝังศพไว้ในพื้นที่อยู่อาศัย ร่วมกับของใช้ประเภทเครื่องมือหินกะเทาะและอาหารเซ่น

ส่วนวัฒนธรรมสมัยโฮโลซีนตอนปลายมีความแตกต่างจากวัฒนธรรมสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย-โฮโลซีนตอนต้น ดังนี้ การปรับตัวกับสิ่งแวดล้อมที่มีความแตกต่างกันคือสภาพภูมิอากาศแตกต่างกัน แม้ว่าจะอยู่ในบริเวณเดียวกัน กลุ่มสังคมขนาดใหญ่ขึ้น มีการเพิ่มประชากรมากขึ้น พิจารณาจากการพบจำนวนชิ้นส่วนโครงกระดูกและแหล่งโบราณคดี จัดอยู่ในระดับชนเผ่า ที่มีผู้อาวุโสเป็นผู้นำทางสังคม มีการแบ่งหน้าที่การทำงานและช่างเฉพาะทางภายในสังคม การตั้งถิ่นฐานอาจจะอยู่ในที่ราบเป็นหมู่บ้าน และใช้ถ้ำหรือเพิงผาเป็นสุสานของครอบครัว/ชุมชน การดำรงชีพยังคงมีการล่าสัตว์ป่าอยู่ และภูมิปัญญาการใช้ทรัพยากรธรรมชาติโดยเฉพาะไม้ พบว่าจุดเด่นของวัฒนธรรมนี้มีการใช้ไม้และต้นไม้จากป่าไม้มากขึ้นในชีวิตประจำวันและพิธีกรรม เช่น การเลือกใช้ไม้สักสำหรับทำโลงไม้ ใช้ยางรักสำหรับเคลือบโลงและภาชนะต่างๆ การใช้ใยพืชป่านกัญชง ไม้ไผ่สำหรับการทำเครื่องจักสาน มีการตกแต่งเครื่องประดับบนร่างกาย เช่น ลูกปัดแก้ว เส้นสีดำที่ใช้พันตกแต่งร่างกาย ความเชื่อเรื่องความตายที่เป็นลักษณะเด่นของวัฒนธรรมคือการทำโลงไม้ การวางโลงไม้และการเลือกทำเลที่ตั้งการปลงศพภายในถ้ำบนพื้นที่สูงในเทือกเขาหินปูน ภายในชุมชนวัฒนธรรมโลงไม้เองก็มีความหลากหลายของรูปแบบหัวโลง แสดงถึงความซับซ้อนภายในสังคม นอกจากนี้ยังมีหลักฐานแสดงถึงการติดต่อแลกเปลี่ยนกับชุมชนภายนอกเช่นหอยเบี้ย เครื่องมือเหล็ก ลูกปัดแก้ว อาจกล่าวได้ว่าลักษณะวัฒนธรรมโลงไม้มีความแตกต่างจากวัฒนธรรมสมัยหินกะเทาะอย่างชัดเจน

4) การสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่ โครงการวิจัยได้สร้างนักวิจัยรุ่นใหม่ในระดับอุดมศึกษาทั้งหมด 13 รายการ ***ระดับปริญญาเอก*** ด้านโบราณคดี จำนวน 1 เล่ม จากมหาวิทยาลัย University Rovira I Virgili ประเทศสเปน สิ่งแวดล้อม 1 เล่ม จาก Faculty of Earth Science, China University of Geosciences (Wuhan) ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน และสัตววิทยาโบราณ 1 เล่ม จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ***ปริญญาโท*** ด้านสิ่งแวดล้อม 1 เล่ม จากคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และ***ปริญญาตรี*** ด้านโบราณคดี 4 เล่ม จากคณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร ธรณีวิทยา 4 เล่ม จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และสิ่งแวดล้อม 1 เล่ม จากคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

และ **5) กิจกรรม การเผยแพร่และใช้ประโยชน์สาธารณะ** การเผยแพร่ความรู้และการใช้ประโยชน์งานวิจัยต่อสาธารณะของโครงการฯ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการทำงานวิจัยมีจำนวนทั้งสิ้น 144 รายการ แบ่งเป็นประเภท 1) เวทีชาวบ้าน 3 รายการ 2) กิจกรรมค่ายเยาวชนและชุมชน 4 รายการ 3) การเยี่ยมชมพื้นที่วิจัย 13 รายการ 4) การบรรยายความรู้ 5 รายการ 5) การร่วมประชุมและเสนอบทความทางวิชาการ 23 รายการ 6) การตีพิมพ์บทความทางวิชาการ 16 รายการ 7) การฝึกงานภาคสนาม 11 รายการ 8) นักวิชาการและผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ที่ให้ความร่วมมือทางวิชาการ 18 รายการ 9) การประชุมวิชาการ 2 รายการ 10) สารนิพนธ์/วิทยานิพนธ์ 13 รายการ 11) การสนับสนุนข้อมูลและหลักฐานทางโบราณคดีเพื่อการจัดแสดงนิทรรศการทางวิชาการ จำนวน 4 รายการ 12) สื่อสาธารณะ จำนวน 27 รายการ และ 13) ต้นฉบับหนังสือ 5 รายการ

Executive Summary

Project Code:	RDG55H0006
Project title:	The Interaction between Prehistoric Populations and Environments in Highland Pang Mapha, Mae Hong Son province
Principal investigation:	Associate Professor Rasmi Shoocongdej Department of Archaeology, Faculty of Archaeology, Silpakorn University
Email:	rasmi@su.ac.th
Project duration:	1 September 2012-31 August 2015 (3 years) First extension: 1 January 2013-1 December 2015 Second extension: 1 January 2013-30 April 2016

This research investigates the presence of prehistoric humans in Pang Maphadistrict in Mae Hong Son province, Thailand. This project integrates archaeology, Physical anthropology, Dendrochronology, and geology. The objectives of this project are: 1) to study the palaeoenvironment in the highlands of Pang Mapha, 2) to study the characteristics of prehistoric human populations and its relations, 3) to examine the relationships between changes in environments and cultures in the highlands of Pang Mapha, and 4) to develop a new generation of researchers who specializes in prehistoric archeology, anthropology, and dendrochronology in Thailand. These specialists are currently scarce in Thailand.

The operations of this project are divided into three major operations. First is the excavation of the archaeological site of Tham Phi Man Long Long Rak. Second is the survey of archaeological sites and the environments of the vicinity. Third is the analysis of data an evidentiary objects in the laboratory.

The results from our research project are summarized as follows:

First, the analysis related to historical environment. The analysis of animal teeth, river clam shells, and sediments from archaeological site of Tham Lod rockshelter shows the cycle of climate change between 35,000 to 10,000 years ago. During the late Pleistocene period there was a tropical climate interchangeably with cooling climate, and dry and arid climate. During Holocene period the climate change to more warm and humid. While during late Holocene period the climate was continuously variable. The climate was mostly drier. This change in the environment is probably due to human actions in an effort to survive and create habitat.

Second, the characteristics and relations of the prehistoric population. The study from Physical anthropology and Dental anthropology show that human from late Pleistocene, early Holocene, and late Holocene have different characteristics. That is humans from late Pleistocene from Tham Lod rockshelter and early Holocene from Ban Rai rockshelter have skulls, facial shape, and teeth similar to humans from the Australoid-Malanesoid group. On the other hand, population from late Holocene in the era of Log Coffin

culture had the characteristic of mongoloid group. In addition, teeth analysis shows characteristics that belong in South-east Asian population.

Third, the relationship between humans and the environment in highland. The cultures and societies of the late Pleistocene and early Holocene periods have similar characteristics in that they gather in small groups; they appear to have egalitarian society. They have frequent mobility according to natural resources and seasonality. They use rockshelter close to water source and hill side plains as temporary habitat. They make tools for daily use from river cobbles and use the direct percussion technology. They hunt large to small animals for food. They honor death by burying their dead and their belongings such as stone tool and freshwater clam in everyday dwelling areas. However, the culture of late Holocene differs significantly from the culture of early Holocene and late Pleistocene. During late Holocene period because of more variability in the climate, the populations had to adapt to significant environmental changes. Even though the habitat remains in the same vicinity area as early Holocene, the population settlements are larger with higher population density. This is evidence from human remains discovered. The analysis of the archaeological site also indicates that there was division of labor among different specialties in society. On the other hand, the settlements are still located in plain area in the form of villages. They use caves and rock shelters as burial sites. Late Holocene human daily survival still depends on hunting and usage of natural resources. Specifically, analysis shows that this people have developed better use of wood and flora in general from the forest for their daily lives and ceremonial events. This is evident from the use of teak for coffin, lacquer for covering the coffin and wooden ware, hemp for making clothes, bamboo for baskets, etc. Further evidence emanates from the prominent point in the late Holocene culture on their belief of death. They make coffins, select location for burial ground and place inside the cave. The stylistic variability of coffin head imply more the socio-cultural complexity than the pebble tool culture of the Late Pleistocene-Early Holocene periods. There is also evidence of exchange and communication among outside villages such as the discovery of cowrie shell, iron implements, glass beads, etc. This shows that the log coffin culture is distinctively different from the pebble tool culture.

Fourth, development of next generation researchers. During the course of the project participating researchers have written a total of 13 theses. There are three PhD theses composing of one in archaeology from University Rovira I Virgili, Spain, one on the environment from the Faculty of Earth Science, China University of Geosciences (Wuhan), Hubei, The Republic of China, and one on faunal analysis from Mahasarakham University. A MA level includes one thesis from Faculty of Environment and Natural Resource, Mahidol University. As for BA level, a total of nine theses including four from Faculty of Archaeology, Silpakorn University, four from Faculty of Science, Srinakharinwirot University, and one from Faculty of Environment and Natural Resource, Mahidol University.

Fifth, dissemination of information and benefits to the public. The dissemination of information for the use of research to benefit the public totals 144 items 1) organization of arena and community meetings for discussion of the current issues relating to the project : 3 items, 2) youth and community camps : 4 items, 3) organized archeological site visits : 13 items, 4) public lecture : 5 items, 5) present the research works and

brain-storming with the international archeological communities : 23 items, 6) academic publications : 16 items, 7) student internship in the archeological field trips : 11 items, 8) coordinated and collaborated with Thai and foreign researchers and experts in related fields : 18 items, 9) academic conference organized by this project : 2 items, 10) working papers, thesis, and dissertations : 13 items, 11) supported data and information for the exhibition : 4 items, 12) public media : 27 items and 13) books : 5 items

สัญญาเลขที่ RDG55H0006

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์กับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน

(เล่มที่ 1: บูรณาการศาสตร์และภาพรวมของโครงการ)

โดย

ผู้วิจัย: **รองศาสตราจารย์ ดร.รัศมี ชูทรงเดช**
ภาควิชาโบราณคดี คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร

เสนอต่อ
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
ด้านมนุษย์ศาสตร์
(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

คำนำ

“โครงการการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์และสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน” ได้รับการสนับสนุนการวิจัยจากด้านมนุษยศาสตร์ (2556-2559) เป็นโครงการที่ต่อยอดมาจากโครงการสำรวจและจัดการระบบฐานข้อมูลถ้ำจังหวัดแม่ฮ่องสอนได้รับการสนับสนุนการวิจัยจากฝ่าย 3 (2541-2543) โครงการโบราณคดีบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน (ระยะที่หนึ่ง) ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากฝ่าย 1 (2544-2546) โครงการโบราณคดีบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน ระยะที่สอง ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากฝ่าย 3 (2546-2549) และโครงการการสืบค้นและจัดการมรดกทางวัฒนธรรมอย่างยั่งยืนในอำเภอปาย-ปางมะผ้า-ขุนยวม จังหวัดแม่ฮ่องสอน ระยะที่สาม (2553-2555)ได้รับการสนับสนุนการวิจัยจากฝ่าย 4 อาจกล่าวได้ว่าเป็นโครงการวิจัยเดียวที่มีการทำงานโบราณคดีอย่างต่อเนื่องบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน เป็นระยะเวลาถึง 18 ปี

คณะวิจัยเชื่อว่า**การทำงานระยะยาวเป็นความจำเป็นที่สำคัญในการสร้างรากฐานทางปัญญาของประเทศไทย** หากเรากำลังจะพัฒนาตนเองไปสู่ **“ประเทศไทย 4.0”** ที่จะเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจไปสู่การขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม เราจะคิดนวัตกรรมที่มีอัตลักษณ์เฉพาะไม่ได้ หากเราไม่เข้าใจประวัติศาสตร์ความเป็นมาของตนเอง วัฒนธรรมคือคุณค่าทางจิตใจที่ให้แรงบันดาลใจและผลักดันที่สำคัญต่อการสร้างสรรค์และทำให้เราหลุดจากกับดักของการตกเป็นอาณานิคมทางปัญญาของโลกตะวันตก เพราะเรามีความอิสระในทางความคิด

นับว่าเป็นเวลาเกือบสองทศวรรษของการสืบค้นทางโบราณคดีในพื้นที่สูงของอำเภอปางมะผ้าของคณะนักวิจัยไทยที่พยายามจะต่อและเติม “ภาพจิ๊กซอว์” ที่ขาดวิ่นของงานโบราณคดียุคก่อนประวัติศาสตร์ของภาคเหนือและประเทศไทย โดยเฉพาะสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย-โฮโลซีนตอนปลาย (40,000-1,000 ปีมาแล้ว) พร้อมกับความพยายามในการพัฒนาศักยภาพของนักวิชาการไทยในการทำงานวิจัยระยะยาวที่เกาะติดกับพื้นที่เพื่อสร้างองค์ความรู้ และสร้างผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง ดั่งงานวิจัยในต่างประเทศ เช่น การค้นคว้าเรื่องวิวัฒนาการของมนุษย์ที่แหล่งโบราณคดีแซงกีรังในประเทศอินโดนีเซีย แหล่งโบราณคดีโอดูไวในประเทศแทนซาเนีย เพื่อพัฒนาและสร้างแรงบันดาลใจให้กับนักศึกษาและนักวิจัยรุ่นใหม่เพื่อเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านสำหรับงานโบราณคดีสมัยก่อนประวัติศาสตร์ มานุษยวิทยากายภาพ และวงปีไม้ ซึ่งยังเป็นบุคลากรที่ขาดแคลนอย่างยิ่งของประเทศไทยในปัจจุบัน

แม้ว่าก้าวย่างแต่ละก้าวของแต่ละโครงการฯ ที่ได้ฝ่าฟันและดำเนินไปได้อย่างเชื่องช้า ผลลัพธ์ของงานวิจัยไม่สามารถเห็นเป็นรูปธรรมเพื่อนำไปใช้แก้ไขปัญหาและใช้ประโยชน์ได้ทันทีเมื่อจบโครงการเหมือนกับงานวิจัยทางการแพทย์หรือเทคโนโลยี แต่ในระดับพื้นฐานแล้วผลงานวิจัยนี้คือ “รากแก้ว” ของสังคมและวัฒนธรรม “ไทย” และ “อาเซียน” ที่ทำให้เราเข้าใจที่มาที่ไปของตนเอง ความสัมพันธ์กันระหว่างประชากรและวัฒนธรรมภายในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

ความรู้นี้จะนำไปสู่ความเข้าใจและเกิดการยอมรับความแตกต่างของชาติพันธุ์ ภาษา ศาสนา/ความเชื่อ และวัฒนธรรมซึ่งมีพัฒนาการที่ยาวนานมาตั้งแต่อดีตซึ่งน่าจะนำไปสู่การลดอคติ ความขัดแย้งที่เกิดขึ้นจากความแตกต่าง และเกิดความเคารพซึ่งกันและกัน

สิ่งสำคัญที่คณะผู้วิจัยเห็นว่าเป็นหัวใจของความสำเร็จในการทำงานวิจัยโครงการระยะยาว (long term research) และความภาคภูมิใจของคณะวิจัยคือการทำงานเป็นทีมจากสหสาขาเริ่มต้นจากปัญหาของงานวิจัยคือขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านโบราณคดี จึงจำเป็นต้องระดมสรรพกำลังจากกัลยาณมิตรต่างสาขามาร่วมกันทำงานวิจัย โดยมีโบราณคดีหรือการศึกษาสังคมวัฒนธรรมในอดีตเป็นหัวใจของงานวิจัย โดยมีคณะวิจัยชาวไทยกลุ่มหนึ่งได้บากบั่น เพียรพยายามในการแสวงหาความรู้ “ความจริงของอดีตที่ไม่มีใครรู้ว่าเป็นอย่างไร” สร้างสรรค์งานโบราณคดีร่วมกัน โครงการวิจัยนี้ได้รวบรวมผู้สนใจที่ต้องการแสวงหาความจริงของอดีตด้วยการใช้ทฤษฎีและวิธีวิทยาจากสหศาสตร์ นักวิชาการจากแต่ละสาขาได้ก้าวข้ามอัตตาของตนเองเพื่อการทำงานวิจัยร่วมกัน โดยการยอมรับ เรียนรู้และทำความเข้าใจลักษณะงานของกันและกัน มีเป้าหมายในการทำงานแบบเดียวกัน

การทำงานร่วมกันระหว่างนักวิจัยต่างศาสตร์ เป็นความยาก แต่สนุกและท้าทาย เนื่องจากโจทย์วิจัยเป็นประเด็นปัญหาวิชาการทางโบราณคดี และนักวิจัยแต่ละสาขามีพื้นฐานการทำงานที่แตกต่างกันมาก ทั้งแนวคิดและวิธีวิทยา รวมทั้งอัตตาในศาสตร์ของตน จำเป็นต้องปรับปรนและประยุกต์ใช้วิชาของตนเองในการตอบปัญหา ขณะเดียวกันก็พัฒนาองค์ความรู้ แนวคิดทฤษฎีและวิธีวิทยาของตนเองไปพร้อมกัน นักศึกษาผู้ช่วยนักวิจัยและอาจารย์รุ่นใหม่ได้มีโอกาสร่วมวงสนทนา ถกเถียง พบปะกับนักวิชาการชาวไทยและต่างประเทศ และเห็นการทำงานร่วมกัน กระบวนการเหล่านี้ได้เป็นส่วนหนึ่งของการผลิต “ต้นกล้า” ทางวิชาการมาแล้วหลายรุ่นที่กำลังเติบโตไปในทิศทางความสนใจของตนเอง จากจุดเริ่มต้นที่ไม่รู้อะไรก็ได้เริ่มเห็นผลทั้งในรูปแบบของ “องค์ความรู้ใหม่” และการสร้าง “นักวิจัยรุ่นใหม่ไฟแรง” ที่มาร่วมเดินทางเส้นเดียวกับเพื่อเติมและเชื่อมโยงความรู้ว่า “โบราณคดีไทยอยู่ตำแหน่งใดของโบราณคดีเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และโลก”

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ มีจำนวนทั้งหมด 9 เล่ม คือ เล่มที่ 1 : บูรณาการศาสตร์และภาพรวมของโครงการ เล่มที่ 2 : ภาพรวมโบราณคดี เล่มที่ 3 : การขุดค้นแหล่งโบราณคดีถ้ำผีแมนโลงลงรัก เล่มที่ 4 : ภาคผนวกของการขุดค้นแหล่งโบราณคดีถ้ำผีแมนโลงลงรัก เล่มที่ 5 : มานุษยวิทยากายภาพ (โครงกระดูกคน) เล่มที่ 6 มานุษยวิทยากายภาพ (ฟันคน) เล่มที่ 7 : ด้านวงปีไม้และสิ่งแวดล้อม เล่มที่ 8: ด้านธรณีวิทยา และเล่มที่ 9 : การเผยแพร่ความรู้และการใช้ประโยชน์งานวิจัยต่อสาธารณะ ซึ่งมีข้อสรุปความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิจากการประชุมวิชาการเรื่องการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์และสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน

รายงานฉบับนี้เป็นรายงานเล่มที่ 1 นำเสนอภาพรวมที่เป็นผลสรุปงานวิจัยทั้งหมด ซึ่งได้บูรณาการผลการวิจัยทางด้านโบราณคดี มานุษยวิทยากายภาพ วงปีไม้และสิ่งแวดล้อมโบราณคดี และธรณีวิทยา โดยสร้างองค์ความรู้ใหม่ในเรื่องคน สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อมโบราณ โดยเฉพาะการขยายพรมแดนความรู้ใหม่เกี่ยวกับวัฒนธรรมโลงไม้และอายุสมัยที่มีความละเอียดมากขึ้นจากผลการขุดค้นแหล่งโบราณคดีถ้ำผีแมนโลงลงรัก ซึ่งแต่เดิมมีค่าอายุสมัยที่กว้างมาก

การนำเสนอนี้แบ่งออกเป็น 7 บท คือ **บทที่ 1** บทนำ กล่าวถึงความเป็นมาของโครงการวิจัย และสรุปย่อผลการวิจัยเมื่อเสร็จสิ้นโครงการ **บทที่ 2** กรอบคิดทฤษฎี ที่เป็นพื้นฐานของการออกแบบ วิเคราะห์และสังเคราะห์

งานวิจัย **บทที่ 3** สถานภาพของความรู้ เป็นบททบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย **บทที่ 4** ระเบียบวิธีการวิจัย **บทที่ 5** ผลการวิจัย **บทที่ 6** บูรณาการศาสตร์ และ**บทที่ 7** สรุปผลการวิจัย

คณะวิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลงานวิจัยเป็นงานที่มีคุณค่าและมีคุณูปการแก่ชุมชนท้องถิ่น และชุมชนวิชาการ

รัศมี ชูทรงเดช
หัวหน้าโครงการวิจัย
ตุลาคม 2559
วสันตฤดู วังท่าพระ

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัย ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ยังคงมุ่งมั่นในการพัฒนาและส่งเสริมศักยภาพของนักวิจัยชาวไทยและนักวิจัยรุ่นใหม่ เพื่อเป็นกำลังของประเทศชาติในการพัฒนาความรู้ในสาขาของตน แม้ต้องฟันฝ่าคลื่นลมที่แปรปรวนของกระแสการเมืองในแต่ละยุคสมัย ขอบคุณที่เชื่อมั่นในคณะผู้วิจัยจึงได้สนับสนุนการทำวิจัยเป็นเวลาเกือบสองทศวรรษ (2540-2559) ขอบคุณภาควิชาโบราณคดี คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่อนุญาตให้หัวหน้าโครงการวิจัยได้ทำงานวิจัยอย่างเต็มที่ และนักศึกษาโบราณคดีที่เป็นกำลังใจสำคัญ หากปราศจากแรงสนับสนุนจากทั้งสองหน่วยงานนี้ หัวหน้าโครงการวิจัยคงไม่สามารถดำเนินงานทั้งหมดได้อย่างมีพลังและมีประสิทธิภาพ ขอบคุณคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่สนับสนุนให้ผู้วิจัยได้ทำงานวิจัย ขอบคุณกรมศิลปากร กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ที่อนุญาตให้ทำงานในพื้นที่วิจัย ขอบคุณหัวหน้าทุกคนและเจ้าหน้าที่ของศูนย์ศึกษาธรรมชาติและสัตว์ป่า ถ้ำน้ำลอดที่เอื้อเฟื้อสถานที่ทำงาน เก็บโบราณวัตถุและที่พักให้กับคณะวิจัยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 จนถึงปัจจุบัน

นอกเหนือจากสถาบันแล้วมีบุคคลมากมายที่ผู้วิจัยอยากจะขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

ขอบพระคุณศาสตราจารย์ นายแพทย์วิจารณ์ พานิช อดีตผู้อำนวยการสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยที่กรุณาให้โอกาส ส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดโครงการวิจัยนี้ ศาสตราจารย์ปิยะวัติ บุญ-หลง ศาสตราจารย์สวัสดิ์ ตันตระรัตน์ และศาสตราจารย์ นายแพทย์ สุทธิพันธ์ จิตพิมลมาศ ผู้อำนวยการคนปัจจุบันที่กรุณาให้คำแนะนำ ติดตามและสนับสนุนโครงการวิจัยจนกระทั่งเสร็จสิ้นโครงการ

ขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์สุชาตา ชินะจิตร อดีตผู้อำนวยการฝ่าย 3 ดร. สีลาภรณ์ บัวสาย ผู้อำนวยการฝ่าย 4 และศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา สถาอานันท์ ผู้ช่วยผู้อำนวยการ ด้านมนุษยศาสตร์ ที่กรุณาให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยและให้กำลังใจในการทำงานมาโดยตลอด และขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุกคนที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการติดต่อประสานงานโครงการ

ขอขอบพระคุณอธิการบดีมหาวิทยาลัยศิลปากร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชวลิต ขาวเขียว คณบดีคณะโบราณคดี อาจารย์พุฒ วีระประเสริฐ อดีตอธิการบดีมหาวิทยาลัยศิลปากร ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร. ผาสุข อินทราวุธ และรองศาสตราจารย์สุรพล นาถะพินธุ อดีตคณบดีคณะโบราณคดี รองศาสตราจารย์ ดร. อนุชาติ พวงสำลี และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิทธิพงษ์ ดิลกวณิช อดีตคณบดีคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่สนับสนุนการทำงานวิจัยตลอดระยะเวลา 18 ปี ขอบพระคุณศาสตราจารย์เกียรติคุณปรีชา กาญจนาคม ผู้แนะนำให้ผู้เขียนได้ทำงานในพื้นที่อำเภอปางมะผ้าเป็นครั้งแรก

ขอบคุณคณาจารย์จากภาควิชาโบราณคดี คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่เข้าใจและสนับสนุนการทำงานทำให้การเดินทางไปปฏิบัติงานภาคสนามบ่อยๆ เป็นไปอย่างราบรื่นจนงานวิจัยสำเร็จลง

ขอบคุณที่ปรึกษาโครงการ ศาสตราจารย์ (พิเศษ) นพ.สรรใจ แสงวิเชียร และอาจารย์ปฐมฤกษ์ เกตุทัต ที่ให้คำปรึกษา วิจารณ์ และให้กำลังใจมาตลอดระยะหลายสิบปีที่ผ่านมา ผู้ทรงคุณวุฒิ ศาสตราจารย์ ดร. นิพนธ์ ตั้งธรรม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชวลิต ขาวเขียว ดร. กันตภณ สุระประสิทธิ์ ศาสตราจารย์ ดร. เสมอชัย พูลสุวรรณ ศาสตราจารย์ แพทย์หญิง ดร.พัชรีย์ เลิศฤทธิ์ ดร. อมรา ศรีสุชาติ อาจารย์ชัยพร ศิริพรไพบูลย์ รองศาสตราจารย์ สุรพล

นาถะพินธุ อาจารย์ ดร. ประสิทธิ์ เอื้อตระกูลวิทย์ ผู้ช่วยศาตราจารย์ ทพญ. ดร. เยาวลักษณ์ เงินวิวัฒน์กุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิทธิพงษ์ ดิลกวณิช อาจารย์ ดร. สิน สินสกุล นักวิจัยอิสระ ด้านธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม ศาสตราจารย์สายันต์ ไพรชาญจิตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศาสตราจารย์ ดร. สุวรรณา สถาอานันท์ กัลยาณมิตรทั้งชาวไทย อาจารย์จิราภรณ์ อรัณยะนาค อาจารย์อัธยะ พินจงสกุลดิษฐ พวงพร ศรีสมบูรณ์ และชาวต่างประเทศ Dr. Brian Chisholm จาก University of British Columbia, Dr. Kira Westaway จาก Macquarie University, Dr. Gerrit Van Den Bergh และ Dr. Susan Hayes จาก University of Wollongong, Dr. Judith Cameron จาก Australian National University, Dr. Tom Higham และ Dr. Katerina Douka จากห้องปฏิบัติการ Research Laboratory for Archaeology and the History of Art, University of Oxford, Professor Dr. Eske Willerslev จาก University of Conpenhegen, Denmark, Dr. Lesse Vinner และ Uffe Gram Wilken จาก Centre for GeoGenetics, Natural History Museum of Denmark, University of Copenhagen, Dr. Laura Shackelford จาก University of Illionois at Urbana-Champaign, Dr. Arnaud Filoux จากศูนย์วิจัยและการศึกษาบรรพชีวินวิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, Dr. Paul Tucson จาก Griffith University และ Dr. Darren Canoe จาก School of Biological, Earth and Environmental Science, The University of New South Wales

ขอบคุณคุณสหวัฒน์ แน่นหนา อดีตผู้อำนวยการสำนักศิลปากรที่ 8 และนักโบราณคดีสำนักศิลปากรที่ 8 ทุกคน ที่อำนวยความสะดวกในการทำงานมาโดยตลอด

ขอบคุณชุมชนบ้านถ้ำลอด บ้านไร่ บ้านเมืองแพม และบ้านจ่าโบ่ ที่เมตตาและให้ความร่วมมือ ขอบคุณพ่อหลวงยนตรชัย โสภาวรการ แห่งบ้านถ้ำลอด พ่อหลวงสิงหราช แก่นแก้ว อดีตผู้ใหญ่บ้านซัวหยี้ แซ่หัน แห่งหมู่บ้านไร่ทุกท่านทำให้คณะวิจัยรู้สึกเสมือนเป็นบ้านที่สอง ขอบคุณความอยากรู้ ความช่างสงสัยของนักศึกษาภาควิชาโบราณคดีปัจจุบันทั้งที่มาร่วมงานในภาคสนามและที่สอนในห้องเรียนเกือบสามทศวรรษ และนักศึกษาต่างชาติที่มาร่วมงานภาคสนามทำให้มีกำลังใจในการทำงานวิจัย เพื่อนำองค์ความรู้ และประสบการณ์จากงานวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน และช่วยยืนยันอุดมการณ์ของการเป็นครูโบราณคดี

ขอบคุณหัวหน้าสุวิทย์ แก้วปิยรัตน์ แห่งเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าลุ่มน้ำปาย หัวหน้าวันชัย ขุนเอม หัวหน้าสมชาย บริสุทธิ์ และเจ้าหน้าที่ศูนย์ศึกษาธรรมชาติและสัตว์ป่า ถ้ำน้ำลอดทุกท่านที่ช่วยเอื้อเฟื้อเรื่องบ้านพัก พื้นที่ทำงาน ยานพาหนะ และอนุเคราะห์ความสะดวกต่างๆ ระหว่างที่ทำงานในพื้นที่ตลอดระยะเวลา 4 ปี ขอบคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาลปางมะผ้า โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลถ้ำลอด ผู้เฒ่าผู้แก่กลุ่มผู้สูงอายุบ้านถ้ำลอด กลุ่มคิวแพ-ตะเกียงบ้านถ้ำลอด จอห์น สปีส์ (John Spies) สุภาพร สิงห์นาคภูมิ (นาง) อรพรรณ ฐิติกุลภัทรวงศ์ (เพ็ญ) อรุณ-หนุ่ย เบญจมาศสีเงิน มาลี เค็ดโลก (ป้าลี) ป้อง และผู้ช่วยขุดค้นที่เป็นกำลังสำคัญทำให้งานผ่านไปด้วยดี พี่วีซะ หลู่ และกอวิ

ขอบคุณนักวิจัย และผู้ช่วยนักวิจัยด้านโบราณคดี มานุษยวิทยากายภาพ สิ่งแวดล้อมและวงปีไม้ และธรณีวิทยา ที่ร่วมกันทำงานมาโดยตลอด โดยเฉพาะผู้ช่วยนักวิจัยด้านโบราณคดี ชนม์ชนก สัมฤทธิ์ วอกัญญา ณ หนองคาย และสมถวิล สุขเลี้ยง ที่อดทนทำงานหนัก ไม่กลัวความยากลำบาก ด้วยความรักในวิชาโบราณคดี ซึ่งเป็นกำลังใจที่สำคัญมาก เพราะหากไม่ได้ผู้ช่วยนักวิจัยที่ร่วมหัวจมท้ายด้วยกัน คงจะไม่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ Liew, Sze Haw นักเรียนโบราณคดีมาเลเซียที่มาอาสาช่วยงานอย่างจริงใจ ทำให้งานนี้เป็นการทำงานร่วมอย่างแท้จริงของโบราณคดีอาเซียน หวังว่าเครือข่ายของนักวิชาการรุ่นใหม่นี้จะสืบสานต่อไปและกลายเป็นพลังที่สำคัญในการพัฒนาวงการโบราณคดีอาเซียนต่อไป

ขอบคุณผู้ช่วยนักวิจัยรุ่นแรก ที่ได้แตกหน่อกลายเป็นอาจารย์และอาจารย์พิเศษในสถาบันต่างๆ อาจารย์นุชนภางค์ ชุมดี อาจารย์จักรินรัฐ นิยมค้า อาจารย์อุดมลักษณ์ ฮุ่นตระกูล ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิพัฒน์ กระแจะจันทร์ นัทธมน ภู่รีพัฒน์พงศ์ คงคาสุริยฉาย รมย์ กนิษฐานนท์ วัชรินทร์ มณีวงษ์ และเชิดศักดิ์ ตรีรยาภิวัฒน์ และนักศึกษารุ่นแรกๆ ที่ร่วมงานในภาคสนามได้เติบโตและประสบความสำเร็จในอาชีพอย่างงดงาม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชวลิต ขาวเขียว คณบดีคณะโบราณคดีคนปัจจุบัน และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กรรณิการ์ สุธีรัตนาภิรมย์

ขอบคุณกัลยาณมิตรที่ช่วยงานระหว่างทำงาน อาจารย์ ดร.ผุสดี รอดเจริญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จตุพล คำปวนสาย (คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่) เจนจิรา เบญจพงศ์ ทิพารัตน์ ปิลันธสุกล ศุภร ชูทรงเดช วัชระ ประยูรคำ อาจารย์สาคริน์ทร์ เครืออ่อน นักศึกษาคณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ท้ายนี้ ขอบคุณศิริลักษณ์ กัณฑศรี ที่อยู่เคียงข้างทำงานร่วมกันมาตลอดหลายสิบปี ขอบคุณที่ช่วยดำเนินการ จัดการ ช่วยตรวจทาน ทำให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีพลังโดยที่ไม่ต้องห่วงเรื่องรอบตัวผู้ช่วยนักวิจัยด้านโบราณคดีทุกคนที่ช่วยกันจัดทำต้นฉบับรายงานฉบับสมบูรณ์จำนวน 9 เล่มอย่างไม่รู้จักเหน็ดเหนื่อย ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมจนถึงพฤศจิกายน 2559 เป็นเวลาร่วม 7 เดือนที่ตรากตรำกับการแก้ไข จัดรูปเล่ม และจัดพิมพ์รายงานวิจัยของทุกทีมจนสำเร็จเป็นรายงานฉบับสมบูรณ์

นอกจากนี้ ยังมีบุคคลอีกมากมายที่ให้ความอนุเคราะห์คณะวิจัยในระหว่างที่ทำงานในพื้นที่ ซึ่งไม่อาจจะเอ่ยนามได้ทั้งหมดในที่นี้

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์นี้ หากมีประโยชน์สำหรับแวดวงวิชาการและสาธารณชน ความดีทั้งหมดขออุทิศให้กับศาสตราจารย์เกียรติ ดร. ผาสุข อินทราวุธ อาจารย์และอดีตคณบดีคณะโบราณคดี ผู้สนับสนุนงานวิจัยของหัวหน้าโครงการฯ มาโดยตลอดระยะเวลาเกือบสองทศวรรษ กัลยาณมิตร อดีตนักวิจัยและรุ่นพี่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุภาพร นาคบัลลังก์ ที่ร่วมทำงานวิจัยตั้งแต่โครงการโบราณคดีบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน และผู้ช่วยนักวิจัย เดชพิรุฬห์ ศีระบุตร อาจารย์บรรณารักษ์ นาคบัลลังก์ และณัฐวัฒน์ อุทธังกร ที่ติดตามและเป็นกำลังใจในการงานวิจัยมาโดยตลอด แม้ว่าท่านเหล่านี้ไม่มีโอกาสที่จะได้เห็นผลงานวิจัย แต่ท่านคงภูมิใจที่งานวิจัยและงานวิชาการยังคงมีผู้สืบทอดต่อ

สารบัญ

	หน้า
คณะผู้วิจัย	
บทคัดย่อสำหรับผู้บริหาร	
Executive Summary	
คำนำ	**ก**
กิตติกรรมประกาศ	**ง**
สารบัญ	**ช**
สารบัญตาราง	**ฎ**
สารบัญแผนที่	**ฐ**
สารบัญแผนภูมิ	**ฑ**
สารบัญรูป	**ฒ**
สารบัญภาพลายเส้น	**ณ**
บทที่ 1บทนำ	**1**
1.1 ปัญหาและที่มาของปัญหา	1
1.1.1 ภาพรวมของปัญหาทางโบราณคดี	1
1.1.2 ข้อสมมติฐานการวิจัย	3
1.2โจทย์ของการวิจัย	5
1.3วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	5
1.4ขอบเขตการวิจัย	5
1.5ระเบียบวิธีการวิจัย	6
1.6 การอภิปรายผลการศึกษาและตีความ	16
1.7สรุปผลการวิจัยในรอบสามปี	17
1.7.1 องค์ความรู้ทางวิชาการ	17
1.7.2 การสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่	18
1.7.3 การเผยแพร่สู่สาธารณะ	19
บทที่ 2 กรอบคิดทฤษฎี	**21**
2.1 บทนำ	21
2.2 คำนิยาม	22
2.3 กรอบแนวคิดทฤษฎี	23
2.3.1 แนวคิดระบบนิเวศในทางโบราณคดี	23

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.3.2 แนวคิดการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม	23
2.3.2.1 การเปลี่ยนแปลงระยะสั้น	24
2.3.2.2 การเปลี่ยนแปลงระยะยาว	24
2.3.3 แนวคิดการจัดการพื้นที่อย่างเป็นระบบ	25
2.3.3.1 ระดับจุลภาค	25
2.3.3.2 ระดับกลาง	25
2.3.3.3 ระดับมหัพภาค	25
2.3.3.4 ระดับโลก	25
2.3.4แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับสไตล์ (Style)	25
2.3.4.1 ความหมายของ “สไตล์”	25
2.3.4.2 วิธีวิทยาของการศึกษาสไตล์	28
2.4 วิธีวิทยา (Methodology)	28
2.4.1 วิธีการศึกษาเปรียบเทียบ	29
2.4.1.1 การแปรสภาพของสิ่งมีชีวิต (Taphonomy)	29
2.4.1.2 ชาติพันธุ์วรรณนาทางโบราณคดี (Ethnoarchaeology)	29
2.4.1.3 การทดลองทางโบราณคดี (Expermiental archaeology)	30
2.4.2กระบวนการก่อตัวของแหล่งโบราณคดี	30
2.5 สรุป	33
บทที่ 3 สถานภาพขององค์ความรู้	**35**
3.1 พัฒนาการทางสังคมและวัฒนธรรม	35
3.1.1 สมัยไพลสโตซีนตอนปลาย (40,000-11,500 ปีมาแล้ว)	35
3.1.1.1คน: การแพร่กระจายของมนุษย์สมัยใหม่และประชากรปัจจุบัน	35
3.1.1.2 กำเนิดของมนุษย์สมัยใหม่ (modern human origins)	37
3.1.1.3 ข้อสมมติฐานของกำเนิดโฮโม ซาเปี้ยนซาเปี้ยน	38
3.1.1.4หลักฐานด้านพันธุศาสตร์	38
3.1.1.5หลักฐานด้านมานุษยวิทยากายภาพ	39
3.1.1.6สิ่งแวดล้อม	39
3.1.1.7วัตถุทางวัฒนธรรม	40
3.1.2 สมัยโฮโลซีนตอนต้น(10,000-7,500ปีมาแล้ว)	42
3.1.2.1คน	42

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.1.2.2สิ่งแวดล้อม	42
3.1.2.3 วัตถุทางวัฒนธรรม	43
3.1.3สมัยโฮโลซีนตอนปลาย(อายุประมาณ 2,500-ปัจจุบัน)	44
3.1.3.1วัตถุทางวัฒนธรรม	44
3.1.3.2 สิ่งแวดล้อม	44
3.1.3.3 วัตถุทางวัฒนธรรม	44
3.2 สรุป	50
บทที่ 4 ระเบียบวิธีการวิจัย	**51**
4.1คน	52
4.1.1 ด้านมานุษยวิทยากายภาพ (โครงกระดูกคน)	52
4.1.2ด้านมานุษยวิทยากายภาพ (ฟัน)	55
4.2สิ่งแวดล้อมโบราณ	57
4.3ธรณีวิทยา	59
4.4วัฒนธรรม	60
บทที่ 5 ผลการวิจัย	**63**
5.1 สิ่งแวดล้อมโบราณบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า	63
5.1.1 วงปีไม้และสิ่งแวดล้อม	63
5.1.2 ธรณีวิทยา	66
5.2 คนโบราณ	68
5.2.1 โครงกระดูกคน	68
5.2.2 ฟันคน	71
5.3 วัฒนธรรม	72
5.3.1 สมัยไพลสโตซีนตอนปลาย	72
5.3.2 สมัยโฮโลซีนตอนปลาย	75
5.4 การสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่	84
5.4.1 สารนิพนธ์/วิทยานิพนธ์	85
5.4.1.1 สารนิพนธ์ระดับปริญญาตรี	85
5.4.1.2 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท	86
5.4.1.3 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก	86
5.5 บทสรุป	86

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 6 บูรณาการศาสตร์	**87**
6.1 อายุสมัย	87
6.2 พลวัตของการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม	88
6.2.1 การเปลี่ยนแปลงระยะยาว	88
6.2.2 การเปลี่ยนแปลงระยะสั้น	89
6.3 คนโบราณ	90
6.3.1 สมัยไพลสโตซีนตอนปลาย-โฮโลซีนตอนต้น	90
6.3.1.1 ประชากร	90
6.3.1.2 สุขภาพ	91
6.3.2 สมัยโฮโลซีนตอนปลาย	92
6.3.2.1 ประชากร	92
6.3.2.2 สุขภาพ	93
6.3.2.3 อาหารการกิน	94
6.4พลวัตของการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรม	94
6.4.1 สมัยไพลสโตซีนตอนปลาย-โฮโลซีนตอนต้น	94
6.4.2 สมัยโฮโลซีนตอนปลาย	96
6.4.3 ถ้ำผีแมนโลงลงรัก	97
6.4.4 ความสัมพันธ์ในระดับภูมิภาค	98
6.5 บทสรุป	100
บทที่ 7 สรุปผลการวิจัย	**103**
7.1 สรุปภาพรวมการวิจัย	103
7.1.1 สร้างองค์ความรู้ใหม่	103
7.1.1.1 พลวัตของสิ่งแวดล้อมโบราณ	103
7.1.1.2 ลักษณะและความสัมพันธ์ของประชากร	104
7.1.1.3 การปรับตัวของวัฒนธรรม	104
7.1.2 บูรณาการงานวิจัยข้ามสาขา	105
7.1.3 การสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่	106
7.2 คุณูปการของงานวิจัย	106
7.2.1 ตัวอย่างของการทำงานโบราณคดีระยะยาวเชิงพื้นที่ (long term archaeological research)	106
7.2.2 การศึกษาที่มีความละเอียด (fine-grained research)	107

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
7.2.3 การสร้างคนและแรงบันดาลใจในการเป็นนักวิจัย	107
7.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต	107
7.3.1 การวิเคราะห์ด้วยเทคนิควิธีทางวิทยาศาสตร์	107
7.3.2 การศึกษาเปรียบเทียบกับประเทศเพื่อนบ้าน	107
7.3.3 การเชื่อมโยงหลักฐานทางโบราณคดีกับข้อมูลทางประวัติศาสตร์เกี่ยวกับประเด็นของ “คนไท”	108
บรรณานุกรม	**109**

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 อายุกับการสร้างฟันน้ำนมซี่ต่างๆ	12
ตารางที่ 1.2 อายุกับการสร้างฟันแท้ซี่ต่างๆ	12
ตารางที่4.1 อายุกับการสร้างฟันน้ำนมซี่ต่างๆ	56
ตารางที่4.2 อายุกับการสร้างฟันแท้ซี่ต่างๆ	56
ตารางที่ 5.1 จำนวนและขนาดหอยเบี้ยที่พบจากการสำรวจภายในโลงไม้ในคูหา A1	82
ตารางที่ 6.1 จำนวนคนอย่างน้อยที่สุด (MNI) ที่ประเมินได้จากชิ้นส่วนกระดูก	92
ตารางที่ 6.2จำนวนคนอย่างน้อยที่สุด (MNI) ที่ประเมินได้จากฟัน	93

สารบัญแผนที่

	หน้า
แผนที่ที่3.1 เส้นทางการอพยพของโฮโม อีเรคตัส สู่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้	37
แผนที่ที่5.1 แหล่งที่ปรากฏตัวอย่างเลียงผาช่วงสมัยไพลสโตซีนในประเทศไทยฯ	74
แผนที่ที่5.2แหล่งที่ปรากฏตัวอย่างกวางผาช่วงสมัยไพลสโตซีนในประเทศไทยฯ	74

สารบัญแผนภูมิ

	หน้า
แผนภูมิที่ 1.1แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของศาสตร์ต่างๆ	6
แผนภูมิที่ 4.1แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของศาสตร์ต่างๆ	51

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1.2 เปรียบเทียบรูปแบบของวงปีไม้ที่นำมาจากหัวโลงรูปแบบต่างๆ	6
รูปที่ 4.1 เปรียบเทียบรูปแบบของวงปีไม้ที่นำมาจากหัวโลงรูปแบบต่างๆ	15
รูปที่ 5.1 ภาพสแกนหน้าตัดหินงอก NJ-1 และหินงอก NJ-0901ฯ	59
รูปที่ 5.2ภาพถ่ายแผ่นตะกอนบางของคูหา A1ตัวอย่าง LLRA1-6.1ฯ	65
รูปที่5.3ลักษณะของฟันที่เป็น shovel shape ของโครงกระดูกจากแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอด	67
รูปที่ 5.4หอยกาบน้ำจืดชนิด*Margaritiferalaosensis* (Lea, 1863) ที่พบแหล่งเพิงผาบ้านไร่ฯ	69
รูปที่5.5 หม้อก้นกลมปากโค้งออก พบในโลงไม้ C14	75
รูปที่ 5.6 ชามขนาดใหญ่ก้นกลมลึก พบบริเวณข้างโลงไม้ C10-C11	76
รูปที่ 5.7หม้อก้นกลมตกแต่งลายขูดขีด ปั้นแปะเป็นหูบริเวณไหล่ภาชนะเพื่อเจาะรูพบข้างโลงไม้ C6	76
รูปที่ 5.8ถ้วยก้นกลมปากตรง ขนาดเล็ก พบในหลุมขุดค้นที่ 41	76
รูปที่5.9ภาชนะทรงพานที่นำมาใช้เปรียบเทียบรูปทรง พบจากกลุ่มโลงที่ 1 หลุมที่ 52 ในคูหา Bฯ	76
รูปที่ 5.10ภาชนะไม้ประเภทชามพบบนโลงไม้ C13-C14	77
รูปที่ 5.11ถ้วยไม้ พบในหลุมขุดค้นที่ 32	77
รูปที่ 5.12 ลูกปัดแก้ว	77
รูปที่ 5.13รูปแบบหัวโลงที่พบในอำเภอปางมะผ้าจังหวัดแม่ฮ่องสอน	78
รูปที่5.14 ลักษณะการวางโลงไม้ที่พบทั้งสามรูปแบบ	79
รูปที่5.15 ลักษณะของเส้นสีดำที่พบภายในคูหา A1 และ A2	80
รูปที่ 5.16 ชิ้นส่วนผ้าที่พบจากการขุดค้นทางโบราณคดี	80
รูปที่ 5.17 แสดงโครงสร้างจุลสัณฐานของต้นป่านกัญชง	81
รูปที่ 5.18 แสดงการเปรียบเทียบลักษณะอุปกรณ์ทอผ้าของชาวปกาเกอะญอฯ	81
รูปที่ 5.19สิ่วเหล็กจากคูหา B และแหวนสำริดจากคูหา A1	82

สารบัญภาพลายเส้น

หน้า

ภาพวาดลายเส้นที่ 5.1 หอยเบี้ยที่พบภายในแหล่งโบราณคดีถ้ำผีแมนโลงลงรัก 83

บทที่ 1
บทนำ

รัศมี ชูทรงเดช

1.1 ปัญหาและที่มาของปัญหา

ช่วงระหว่าง 10,000-1,000 ปีมาแล้วพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเกิดขึ้นหลายครั้งในโลก (เช่น Butzer, 1985; Chappell, 1982; Dincauze, 2000; Goudie, 1990; Redman *et al.*, 2004; Roberts, 1998; Wilson *et al.*, 2004) กล่าวคือการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในเขตขั้วโลกทำให้ธารน้ำแข็งละลาย ภูมิอากาศมีสภาวะแปรปรวน อากาศหนาวเย็นเปลี่ยนเป็นอบอุ่น ทำให้ในพื้นที่อื่นๆ ของโลกได้รับผลกระทบจากระดับน้ำทะเลขึ้นสูง ความชื้นในอากาศสูง และอากาศอบอุ่นขึ้น ทำให้ส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ขณะที่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ภายในภาคพื้นทวีปมีการเปลี่ยนแปลงของทิศทางของลมมรสุมฤดูร้อนทำให้อากาศแปรปรวน ปริมาณน้ำฝนเพิ่มขึ้น สลับอากาศแห้งแล้ง (Maxwell, 2001) สัตว์บางชนิดสูญพันธ์ (Chaimanee, 1998) ระดับน้ำทะเลที่บริเวณชายฝั่งทะเลขึ้น-ลง (Sinsakul, 1992) การหดตัว/ขยายตัวของป่าดงดิบขึ้นอยู่กับระดับความสูงของพื้นที่ (Verstappen, 1980) การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศนี้ส่งผลกระทบต่อการปรับตัวต่อสิ่งแวดล้อมของคนก่อนประวัติศาสตร์ หลักฐานทางโบราณคดีแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรม ได้แก่ คนริเริ่มการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์ ปรับขยายพื้นที่ ประชากรเพิ่มและเคลื่อนย้าย ตั้งชุมชนขนาดใหญ่และถาวร การคิดค้นเทคโนโลยีใหม่ การติดต่อแลกเปลี่ยน การแบ่งแยกหน้าที่การทำงานและแบ่งชนชั้นทางสังคม เป็นต้น (Bellwood, 2005; Penny *et al.*, 1996; Price and Feinman, 1993; Scarre, 2005)

1.1.1 ภาพรวมของปัญหาทางโบราณคดี

งานโบราณคดีในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และประเทศไทย มีข้อสมมติฐานที่อธิบายการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรม ในช่วงระยะเวลาดังกล่าว คือ ***ช่วงสมัยโฮโลซีนตอนต้น (ประมาณ 10,000-7,500 ปีมาแล้ว)*** มีการเปลี่ยนแปลงที่ต่อเนื่องจากสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย ช่วงเวลานี้ภูมิอากาศในท้องถิ่นเปลี่ยนแปลง ส่งผลต่อการปรับตัวทางวัฒนธรรม พบหลักฐานของโฮโม ซาเปี้ยนซาเปี้ยน ซึ่งสันนิษฐานว่าเป็นประชากรดั้งเดิมที่มีอายุเก่าถึงสมัยไพลสโตซีนตอนปลายและสมัยโฮโลซีนตอนต้น มีลักษณะทางกายภาพคล้ายกับประชากรออสเตรโล-เมลานีเซียน ส่วนเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงจากการทำเครื่องมือหินกะเทาะสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย เครื่องมือสับตัดและสะเก็ดหินเป็นเครื่องมือหินกะเทาะแบบ “โหบินเนียน” ที่มีรูปแบบเครื่องมือหินเด่นเป็นเครื่องมือกะเทาะหน้าเดียวรูปวงรี (Sumatralith) ขวานสั้น (short-axe) เครื่องมือหินลับส่วนปลาย ภาชนะดินเผาลายเชือกทาบ การดำรงชีพที่ปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมด้วยการหาอาหารที่หลากหลายชนิด ได้แก่ จับสัตว์น้ำ ล่าสัตว์ขนาดใหญ่-กลาง-เล็ก หลายชนิดในระบบนิเวศที่แตกต่างกัน ก่อนที่จะเพาะปลูก-เลี้ยงสัตว์ (broad-spectrum economy) เรียนรู้ในการจัดการทรัพยากรอาหารตามธรรมชาติเก็บเกี่ยวพืช และเปลี่ยนแปลง

รูปแบบการตั้งถิ่นฐาน โดยย้ายจากถ้ำหรือเพิงผาหินปูนในที่สูงมาอยู่บริเวณที่ราบเชิงเขาและที่ราบริมน้ำ กอร์มันเรียกลักษณะการปรับตัวตามลักษณะของนิเวศวิทยาที่คล้ายคลึงกันของประชากรที่อาจต่างกลุ่มกันว่า "Hoabinhian Techno-Complex" (สุรินทร์ ภู่ขจร และคณะ, 2537; Gorman, 1971, 1977; Yen, 1977) และ ***ช่วงสมัยโฮโลซีน กลาง-ตอนปลาย(ประมาณ 6,000-1,000 ปีมาแล้ว)*** เกิดการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมเนื่องจากรับความรู้ใหม่หรือคนกลุ่มใหม่ที่เป็นชุมชนเกษตรกรรมเคลื่อนย้ายเข้ามา ซึ่งสันนิษฐานว่าเป็นประชากรมองโกลอยด์ใต้เข้ามาผสมหรือแทนที่ประชากรดั้งเดิมที่เป็นเจ้าของวัฒนธรรม "โหบินเนียน" มาจากจีนตอนใต้ผ่านเข้ามาภายในภาคพื้นทวีปและหมู่เกาะเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยนำความรู้เรื่องกสิกรรมและการเพาะปลูกข้าวเข้ามาในดินแดนประเทศไทยและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ตั้งแต่เมื่อประมาณ 6,000 ปีมาแล้ว และนำเทคโนโลยีโลหกรรมเข้ามาเมื่อประมาณ 3,500 ปีมาแล้ว มีการตั้งถิ่นฐานถาวร มีความแตกต่างทางสถานภาพทางสังคม เกิดช่างเฉพาะทาง มีการเพาะปลูก-เลี้ยงสัตว์ มีความหลากหลายทางชาติพันธุ์และวัฒนธรรม มีการติดต่อแลกเปลี่ยนระหว่างชุมชน (ชาร์ลส ไฮแอม และรัชนี ทศรัตน์, 2542; Bellwood, 2005)

โครงการวิจัยนี้ต่อยอดจากโครงการวิจัยเรื่อง **โบราณคดีบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน ที่ดำเนินงานวิจัยระหว่างปี พ.ศ. 2544-2549** (รัศมี ชูทรงเดช, 2547) ซึ่งมีข้อค้นพบที่สำคัญ 3 ประการเป็นพื้นฐานความรู้ที่ช่วยตรวจสอบข้อสมมติฐานข้างต้น คือ 1) มีข้อมูลพื้นฐานองค์ความรู้ในเรื่องประวัติศาสตร์วัฒนธรรมที่แสดงความต่อเนื่องทางวัฒนธรรมตั้งแต่สมัยไพลสโตซีนตอนปลายถึงโฮโลซีนตอนปลาย อายุประมาณ 32,380-300 ปีมาแล้ว 2) มีหลักฐานของประชากรก่อนประวัติศาสตร์ 2 ชุด ที่สามารถใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ได้ คือประชากรดั้งเดิมสมัยไพลสโตซีนตอนปลายจากแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอด คือ โครงกระดูกของโฮโม ซาเปี้ยนซาเปี้ยน ที่มีลักษณะของออสเตรโล-เมลานีเซียน เป็นหลักฐานของคนในสมัยวัฒนธรรมหินกะเทาะ จำนวน 2 โครง มีอายุ 13,640 และ 12,100 ปีมาแล้ว และสมัยโฮโลซีนตอนต้น จำนวน 1 โครง มีอายุ 9,800 ปีมาแล้ว (นัทธมน ภู่รีพัฒน์พงศ์, 2549) ซึ่งมีอยู่เพียงไม่กี่แหล่งในภูมิภาค ได้แก่ แหล่งโบราณคดีถ้ำหมอเขียว จังหวัดกระบี่ (สุรินทร์ ภู่ขจร และคณะ, 2537; Choosiri, 1994) แหล่งโบราณคดีกัว กูนุง รันตูห์ (GuaGunungRuntuh) รัฐเปรัก ประเทศมาเลเซีย (Majid, 1994) แหล่งโบราณคดีถ้ำนีอาห์ (Niah) เกาะบอร์เนียว ประเทศมาเลเซีย (Baker, 2005; Majid, 1982) และแหล่งโบราณคดีตาบง (Tabon) เกาะปาลาวัน ประเทศฟิลิปปินส์ (Fox, 1970) และชุดหลักฐานของคนในวัฒนธรรมโลงไม้อายุ 2,300-1,000 ปีมาแล้ว จากแหล่งโบราณคดีจำนวน 17 แหล่ง ผลการวิเคราะห์ชิ้นส่วนของกระดูก-ฟันคนในสมัยวัฒนธรรมโลงไม้พบว่ามีโครงกระดูกของบุคคลจำนวนประมาณ 61 คน ไม่สามารถระบุลักษณะประชากรได้อย่างชัดเจนแต่ผลการศึกษาลักษณะของฟันสันนิษฐานว่าน่าจะเป็นมองโกลอยด์ (Mongoloid) เนื่องจากฟันตัดด้านหน้า (central incisor) มีลักษณะของฟันจอบหรือ shovel shape ชัดเจน อีกทั้งส่วนกระดูกสันจมูก (nasal bone) ค่อนข้างแบน ระยะห่างระหว่างเบ้าตา (orbits) ทั้งสองข้างค่อนข้างกว้างและกระดูกส่วนโหนกแก้ม (zygomatic bones) มีลักษณะผายออกทางด้านข้างชัดเจน ซึ่งกระดูกส่วนใบหน้าเหล่านี้ล้วนแสดงลักษณะ (characteristic) ที่ชัดเจนของคนมองโกลอยด์ นอกจากนี้ร่องรอยโรคที่ปรากฏบนคนในวัฒนธรรมโลงไม้แสดงถึงวิถีชีวิตที่ซับซ้อนขึ้น เช่นกิจกรรมการทำโลงไม้ การผลิตภาชนะดินเผา (นัทธมน ภู่รีพัฒน์พงศ์, 2549: 312) และ 3) มีหลักฐานทางโบราณคดีที่เป็นตัวแทนของอย่างน้อยสองสมัย คือ สมัยโฮโลซีนตอนต้น (วัฒนธรรมหินกะเทาะ) และโฮโลซีนตอนปลาย (วัฒนธรรมโลงไม้) ที่สามารถใช้ศึกษาเปรียบเทียบเพื่อตรวจสอบประเด็นการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรม โดยเฉพาะหลักฐานจากวัฒนธรรมโลงไม้ซึ่งเป็นลักษณะวัฒนธรรมเฉพาะที่พบแพร่กระจายบริเวณเทือกเขาหินปูนแนว

ตะวันตกจากจีนตอนใต้ จังหวัดแม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ และกาญจนบุรี รวมทั้งเกาะซาบาห์และบอร์เนียวในประเทศมาเลเซีย (รัศมี ชูทรงเดช, 2546; Chia and Koon, 2003; Ji *et al.*, 2005)

อย่างไรก็ดี แม้ว่าจะมีข้อค้นพบที่สำคัญแต่การดำเนินงานของโครงการวิจัยที่ผ่านมามีข้อจำกัดหลายประการ คือ 1) งานวิจัยเดิมได้รวบรวมข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับคนและวัฒนธรรมเพื่อจัดลำดับประวัติศาสตร์วัฒนธรรม (establishing cultural chronology) ของคนที่เคยอาศัยอยู่ในพื้นที่ศึกษา ทำให้สามารถกำหนดอายุสมัยได้อย่างกว้างๆ แต่เป็นช่วงเวลาที่ยาวนานตั้งแต่ 32,000-300 ปีมาแล้ว ทำให้ไม่สามารถศึกษาวัฒนธรรมในแต่ละช่วงเวลาได้อย่างละเอียด 2) ธรรมชาติของหลักฐานประเภทโครงกระดูกคนไม่เอื้ออำนวยต่อการตอบคำถามเรื่องความสัมพันธ์ของประชากรในอดีตหรือการเคลื่อนย้ายของประชากรกลุ่มใหม่ เช่น โครงกระดูกในสมัยไพลสโตซีนตอนปลายค่อนข้างเปราะบาง ผิวกระดูกเปื่อยยุ่ยและแตกหักไม่สมบูรณ์ทั้งโครง ส่วนกระดูกคนในสมัยโฮโลซีนตอนปลาย สมัยวัฒนธรรมโลงไม้ ส่วนใหญ่เป็นชิ้นส่วนกระดูกที่แตกหักเป็นชิ้นเล็กๆ ไม่เป็นโครงสมบูรณ์พอที่สามารถจะวิเคราะห์ได้อย่างแม่นยำ ฟันหลุดออกมาจากกรามและฟันกรามส่วนใหญ่เป็นฟันผุ ไม่สามารถจะนำมาใช้วิเคราะห์ดีเอ็นเอหรือไอโซโทปได้ 3) คำถามในการวิจัยและเทคนิควิธีในการวิเคราะห์หลักฐานโบราณคดีและสิ่งแวดล้อมเมื่อ 10 ปีที่ผ่านมาแตกต่างจากปัจจุบัน โดยเฉพาะในปัจจุบันมีความก้าวหน้าในเทคนิควิธีที่สามารถวิเคราะห์หลักฐานได้อย่างแม่นยำและเที่ยงตรงมากกว่าเดิม และมีนักวิจัยชาวไทยที่สามารถดำเนินการได้เอง เช่น การวิเคราะห์หาค่าไอโซโทป (ออกซิเจน 16-ออกซิเจน 18) ของโลงไม้ เพื่อตอบคำถามเรื่องแหล่งที่มาของไม้สัก และหินงอกเพื่อตอบคำถามเรื่องความผันแปรของปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิ การวิเคราะห์ค่าไอโซโทปจากกระดูกคน การวิเคราะห์องค์ประกอบของโลหะ เพื่อตอบคำถามเรื่องเทคโนโลยีการผลิตและการติดต่อแลกเปลี่ยน แล้วเปรียบเทียบกับโบราณวัตถุที่มีผลการวิเคราะห์จากแหล่งโบราณคดีในภูมิภาคอื่นและ 4) องค์ความรู้ทางวิชาการไม่ได้พัฒนาต่อหลังจากที่โครงการสิ้นสุดลงเมื่อ พ.ศ. 2549 เนื่องจากทำงานวิจัยที่ทำต่อเป็นงานวิจัยเชิงพื้นที่ให้ความสำคัญกับกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนในการอนุรักษ์และจัดการดูแลรักษาแหล่งโบราณคดี รวมทั้งให้ความสำคัญกับการเผยแพร่ความรู้สู่ท้องถิ่น

1.1.2 ข้อสมมติฐานการวิจัย

ดังนั้นโครงการวิจัยนี้มีความประสงค์เพื่อศึกษาวิจัยในพื้นที่อำเภอปางมะผ้า ในประเด็นเรื่องการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์กับสิ่งแวดล้อม ด้านการปรับตัวทางกายภาพของคนและวัฒนธรรมในช่วงเวลา 10,000-7,500 ปีมาแล้ว และ 2,300-1,000 ปีมาแล้ว ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและวัฒนธรรมเปลี่ยนแปลงชัดเจนที่สามารถจะตรวจสอบข้อสมมติฐานที่กล่าวไว้แล้วในข้างต้นว่า 1) วัฒนธรรมหินกะเทาะสมัยโฮโลซีนตอนต้น (“โหบินเนียน”) เป็นวัฒนธรรมที่ต่อเนื่องจากวัฒนธรรมเดิมคือสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย คนปรับตัวเรื่องการดำรงชีพ เทคโนโลยี ความเชื่อ และการตั้งถิ่นฐานอย่างไร และมีความสัมพันธ์กับชุมชนก่อนประวัติศาสตร์ในระดับท้องถิ่นอื่นๆ ของประเทศไทยและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้หรือไม่ 2) วัฒนธรรมโลงไม้ในช่วงเวลา 2,300-1,000 ปีเป็นวัฒนธรรมเดิมที่พัฒนาต่อเนื่องจากวัฒนธรรมหินกะเทาะ (โหบินเนียน)-หินใหม่-โลหะ (Gorman, 1977) หรือเป็นประชากรกลุ่มใหม่ที่เป็นชุมชนเกษตรกรรมเคลื่อนย้ายมาจากจีนที่นำวัฒนธรรมใหม่และนวัตกรรมใหม่เกี่ยวกับการทำกสิกรรม-โลหกรรม และรูปแบบพิธีกรรมฝังศพแบบใหม่เข้ามาในพื้นที่อำเภอปางมะผ้า และภาคตะวันตก บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย และ 3) งานวิจัยที่ผ่านมา (รัศมี ชูทรงเดช, 2549) พบว่าวัฒนธรรมโลงไม้พบกระจายบริเวณแนวตะวันตกตั้งแต่ยูนนาน แม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ สุโขทัย กาญจนบุรี ลงไปถึงหมู่เกาะเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ได้แก่ เกาะซาบาห์และ

บอร์เนียว ประเทศมาเลเซีย และฟิลิปปินส์ โดยเฉพาะแนวคิดเรื่องการฝังศพคล้ายกับที่ยูนนาน และรูปแบบของโลงคล้ายกับที่พบจากถ้ำองบะและถ้ำอาบยา จังหวัดกาญจนบุรี โครงการวิจัยนี้จึงจะศึกษาเปรียบเทียบข้ามวัฒนธรรมเพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ทางสังคมและวัฒนธรรมจากวัฒนธรรมโลงไม้ว่าเหมือน/คล้ายคลึงหรือแตกต่างกันอย่างไร (Bellwood, 1997, 2005; Sørensen and Hatting, 1967; ชาร์ลส ไฮแอม และรัชนี ทศรัตน์, 2542)

เลือกพื้นที่นี้ศึกษาเพราะพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้ามีลักษณะสภาพแวดล้อมเฉพาะ (environment circumscription) ที่เป็นภูเขาสูงชันที่ต่อกันเป็นเทือกเขายาว และมีพื้นที่ราบที่ค่อนข้างจำกัด ดังนั้นลักษณะภูมิประเทศจึงเป็นเงื่อนไขสำคัญในการปรับตัวของคนทั้งทางกายภาพและวัฒนธรรม และการติดต่อกับชุมชนอื่นๆ จากภายนอกพื้นที่ ทำให้พื้นที่มีวัฒนธรรมเฉพาะที่แตกต่างจากคนที่อยู่บนพื้นที่ราบ เช่น การเลือกใช้ทรัพยากรจากหลายระบบนิเวศ การเลือกทำเลตั้งถิ่นฐานมักจะอยู่บริเวณเชิงเขา สันเขา ถ้ำ/เพิงผาในภูเขาและยอดเขา การเลือกพื้นที่ฝังศพในวัฒนธรรมโลงไม้บนยอดเขาสูงชัน

การปรับตัวทางวัฒนธรรมในช่วงเวลา 10,000-7,500 ปีมาแล้ว จะใช้ข้อมูลเดิมที่เคยสำรวจและขุดค้นมาแล้วในอำเภอปางมะผ้า โดยใช้วิธีการเทคนิคการวิเคราะห์ใหม่ (ดูรายละเอียดในหัวข้อ 5. ระเบียบวิธีการวิจัย) เช่น กระดูกสัตว์ หอย ตัวอย่างดิน ตะกอนของชั้นทับถมทางโบราณคดีจากเพิงผาถ้ำลอด โครงกระดูกคน และเปรียบเทียบกับแหล่งโบราณคดีอื่นๆ ที่มีอายุร่วมสมัยในประเทศไทยและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ข้อมูลในช่วงเวลานี้มีความจำเป็นสำหรับการศึกษาเปรียบเทียบและตรวจสอบเรื่องการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรม

ส่วนการปรับตัวทางวัฒนธรรมในช่วงเวลา 2,300-1,000 ปีมาแล้ว จะใช้ข้อมูลเดิมจากการสำรวจและการขุดค้นแหล่งโบราณคดีเพิงผาบ้านไร่ เปรียบเทียบกับข้อมูลใหม่ที่จะดำเนินการศึกษาจากแหล่งโบราณคดีถ้ำผีแมนโลงลงรัก และเปรียบเทียบกับแหล่งโบราณคดีอื่นๆ ที่มีอายุร่วมสมัยและมีข้อมูลจากผลการวิเคราะห์ที่ได้จากการขุดค้นทางโบราณคดีในประเทศไทยและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และยูนนาน ประเทศจีน เพื่อเปรียบเทียบลักษณะของคน เหตุผลที่เลือกศึกษาเพิ่มเติมจากแหล่งโบราณคดีนี้ เพราะ***เป็นแหล่งโบราณคดีในวัฒนธรรมโลงไม้มีข้อมูลค่อนข้างสมบูรณ์ที่สุดเท่าที่เคยพบมาในประเทศไทยและภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้*** แม้ว่าจะถูกรื้อค้นและเผาไฟทำลายแหล่งโบราณคดีด้วยความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ***แหล่งโบราณคดีนี้มีศักยภาพในวิจัยที่สูงมากเนื่องจากแหล่งโบราณคดีอื่นๆ ในประเทศไทย เช่น ถ้ำองบะ จังหวัดกาญจนบุรี และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ซาบาห์ ประเทศมาเลเซีย*** (Chia and Koon, 2003) ***และจีนตอนใต้*** (Ji *et al.*, 2005) ***ยังไม่เคยพบโครงกระดูกคนร่วมกับโลงไม้จำนวนมากและพบโครงกระดูกภายในโลงที่ปิดฝาอยู่*** ข้อมูลจากแหล่งโบราณคดีนี้น่าจะช่วยตอบคำถามในเรื่องประชากรที่อยู่บนพื้นที่สูงในอดีต สิ่งแวดล้อม การใช้ทรัพยากร อาหารการกิน การจัดองค์กรทางสังคม ความเชื่อ ฯลฯ สมัยเหล็ก การเลือกขุดค้นแหล่งโบราณคดีวัฒนธรรมโลงไม้เพราะมีข้อมูลที่ดีสำหรับการศึกษาเปรียบเทียบหลักฐานทางโบราณคดีจากแหล่งโบราณคดีอายุที่เก่ากว่าและระยะเวลาเดียวกันเพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น งานวิจัยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่ามีร่องรอยที่ปรากฏบนกระดูกคนที่ชัดเจนสันนิษฐานว่าคนในวัฒนธรรมโลงไม้คงทำกิจกรรมบางอย่างที่ต้องใช้แรงในส่วนแขนและมือมากเป็นพิเศษ และเป็นการทำซ้ำๆ บ่อยๆ เป็นประจำและทำอยู่เป็นเวลานานๆ เนื่องจากร่องรอยการเกาะของกล้ามเนื้อบนกระดูกส่วนแขนและมือพบเห็นเด่นชัดเป็นพิเศษ และจากโบราณวัตถุที่พบร่วมกับกระดูกคนในวัฒนธรรมนี้คือ ชิ้นส่วนภาชนะดินเผา โลงไม้ เครื่องมือเหล็ก เป็นต้น แสดงให้เห็นว่าสังคมของคนในวัฒนธรรมโลงไม้น่าจะมีความซับซ้อน มีการแบ่งงานกันทำแล้ว หรือเกิดมีกลุ่มคนที่เชี่ยวชาญในการทำงานเฉพาะอย่างเกิดขึ้นแล้ว จึงน่าจะเป็นหลักฐานของการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตการดำรงชีพ (กนกนาฏ จินตกานนท์, 2549; นัทธมน ภู่รีพัฒน์พงศ์, 2549)

ดังที่กล่าวมาแล้วในข้างต้น งานวิจัยชุดนี้จะตรวจสอบข้อสมมติฐานเกี่ยวกับความต่อเนื่องทางวัฒนธรรมหรือการรับวัฒนธรรมใหม่ในระหว่าง 10,000-1,000 ปีมาแล้ว และตรวจสอบข้อมูลให้การศึกษาละเอียดมากขึ้นด้วยการบูรณาการศาสตร์ต่างๆ ร่วมกัน และวิธีการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคใหม่จากข้อมูลใหม่และเก่า ซึ่งจะช่วยทำให้เกิดความกระจ่างและความเข้าใจในเรื่องประชากร สิ่งแวดล้อมโบราณ การปรับตัวทางสังคมและวัฒนธรรมของคนโบราณที่อาศัยบนพื้นที่สูงภายในภาคพื้นทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในช่วงเวลาดังกล่าว

1.2 โจทย์ของการวิจัย

1. ตรวจสอบหาว่าช่วงเวลาระหว่าง 10,000-1,000 ปีมาแล้ว สิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้ามีการเปลี่ยนแปลง (environmental change) หรือแปรปรวน (fluctuate) หรือไม่ อย่างไร

2. ตรวจสอบว่าในช่วงเวลาระหว่าง 10,000-1,000 ปีมาแล้ว มนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์การปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมอย่างไรมีพัฒนาการทางวัฒนธรรมที่ต่อเนื่องหรือรับเอาวัฒนธรรมใหม่จากชุมชนภายนอก

3. ตรวจสอบมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์ในวัฒนธรรมหินกะเทาะ “โหบินเนียน” (10,000-7,500 ปีมาแล้ว) กับวัฒนธรรมโลงไม้ (2,600-1,000 ปีมาแล้ว) เป็นประชากรกลุ่มเดียวกันหรือไม่

4. ตรวจสอบว่าวัฒนธรรมโลงไม้มีความสัมพันธ์ทางวัฒนธรรมกับชุมชนในจีนตอนใต้และภาคตะวันตก หรือไม่

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1.เพื่อศึกษาสิ่งแวดล้อมโบราณบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า

2.เพื่อศึกษาลักษณะและความสัมพันธ์ของประชากรในอดีต

3. เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมกับวัฒนธรรมบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้าในอดีต โดยเฉพาะการปรับตัวทางวัฒนธรรม

4. เพื่อสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านสำหรับงานโบราณคดีสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในประเทศไทยด้านโบราณคดี มานุษยวิทยากายภาพและวงปีไม้ ซึ่งยังเป็นบุคลากรที่ขาดแคลนอย่างยิ่งของประเทศไทยในปัจจุบัน

1.4 ขอบเขตการวิจัย

สำหรับขอบเขตด้านพื้นที่: เลือกศึกษาสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและแหล่งโบราณคดีภายในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน และศึกษาเปรียบเทียบข้ามวัฒนธรรมกับแหล่งโบราณคดีร่วมสมัยในประเทศไทย เอเชียตะวันออกเฉียงใต้และประเทศจีน เพื่อตรวจสอบความเหมือนหรือความแตกต่างทางวัฒนธรรม

ขอบเขตด้านระยะเวลา: ครอบคลุมเวลาระหว่าง 10,000-1,000 ปีมาแล้ว

แผนภูมิที่ 1.1ความสัมพันธ์ของศาสตร์ต่างๆ

1.5 ระเบียบวิธีการวิจัย

แบ่งการทำงานออกเป็น 3 ด้านหลักๆ แบ่งเป็น 1) งานด้านโบราณคดีจะตอบคำถามเรื่องวัฒนธรรมและการปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะการปรับตัว 2) งานมานุษยวิทยากายภาพจะตอบปัญหาเรื่องลักษณะของคน และ 3) งานด้านวงปีไม้และสิ่งแวดล้อมและธรณีวิทยาจะตอบคำถามเรื่องของสิ่งแวดล้อม โดยแต่ละศาสตร์มีระเบียบวิธีการศึกษาเพื่อตอบโจทย์วิจัย ดังนี้

1. ด้านโบราณคดี

1.1 การรวบรวมข้อมูลทางโบราณคดี

1.1.1 สำรวจแหล่งที่อยู่อาศัยของแหล่งโบราณคดีในวัฒนธรรมโลงไม้ เพื่อทำความเข้าใจกับระบบการตั้งถิ่นฐาน

1.1.2 สังเคราะห์และประมวลข้อมูลของแหล่งโบราณคดีและแหล่งทรัพยากร โดยพิจารณาแหล่งโบราณคดีจากระบบนิเวศที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะบริเวณที่ราบในหุบเขาและสันเขา เพื่อศึกษาการปรับตัวของคนในอดีตบนพื้นที่สูง ได้แก่ ระบบการตั้งถิ่นฐานโดยเฉพาะแหล่งที่อยู่อาศัย การใช้พื้นที่และทรัพยากรธรรมชาติ และการดำรงชีพ

1.1.3ขุดหลุมทดสอบทางโบราณคดี 1 แหล่ง เพื่อรวบรวมข้อมูลสำหรับการศึกษาด้านโบราณคดี มานุษยวิทยากายภาพและสิ่งแวดล้อมโบราณ

1.2 การวิเคราะห์แหล่งโบราณคดี โบราณวัตถุและนิเวศวัตถุต่างๆ จากข้อมูลเดิมและการขุดค้นใหม่ (เช่น กระดูกสัตว์ เมล็ดพืช ละอองเรณู) ในห้องปฏิบัติการ เพื่อนำผลการวิเคราะห์ไปตอบคำถามเกี่ยวกับเรื่องสังคมและวัฒนธรรมในอดีต ได้แก่ การตั้งถิ่นฐาน ชีวิตความเป็นอยู่ โครงสร้างทางสังคม สภาพแวดล้อมโบราณ

1.2.1 การวิเคราะห์โบราณวัตถุ (เช่น ภาชนะดินเผา ภาชนะไม้ เครื่องมือหิน เครื่องมือโลหะ โลงไม้ ลูกปัด ฯลฯ) (Hodges, 1989;Sinopoli, 1991) ช่วยตอบคำถามเกี่ยวกับเรื่องวัฒนธรรมและการติดต่อกับชุมชนอื่นๆ

1.2.1.1 การวิเคราะห์โดยการจัดจำแนก (classification)

1.2.1.2จัดรูปแบบของโบราณวัตถุ (typology)

1.2.2 การวิเคราะห์นิเวศวัตถุช่วยตอบคำถามเกี่ยวกับเรื่องสิ่งแวดล้อมและอาหารการกิน

1.2.2.1 การวิเคราะห์กระดูกสัตว์/หอย (Reitz and Wing, 2008)

1.2.2.2 การวิเคราะห์การสึกของฟันสัตว์ (Fortelius and Solounias, 2000)

1.2.2.3 การวิเคราะห์เมล็ดพืช (Hather, 1994)

1.2.3การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของโบราณวัตถุ เช่น โบราณวัตถุที่ทำจากโลหะ แก้ว หิน (ทำร่วมกับทีมธรณีวิทยา) (Pollard and Heron, 1996) ช่วยตอบคำถามเรื่องการผลิตว่าทำในท้องถิ่นหรือติดต่อแลกเปลี่ยนกับชุมชนอื่นๆ

1.2.4 การวิเคราะห์การปลงศพ (mortuary analysis) โดยวิเคราะห์จากภูมิทัศน์ ลักษณะของที่ฝังศพ ทิศทางของการฝังศพ รูปแบบของการฝังศพ และรูปแบบหัวโลงของที่พบร่วม (Buikstra and Beck, 2006; Goldstein, 2006)

1.2.5 การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (spatial analysis) ของการใช้พื้นที่ภายในแหล่งโบราณคดีจากการกระจายตัวของโบราณวัตถุ (Evans, 2003)

1.2.6 การวิเคราะห์ภูมิทัศน์และระบบสัญลักษณ์ (landscape and symbolic system) โดยวิเคราะห์จากการกระจายตัวของแหล่งโบราณคดีประเภทต่างๆ ภายในพื้นที่วิจัย(Evans, 2003)

1.2.7 การกำหนดอายุด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ (Renfrew and Bahn, 2012)

1.2.7.1 คาร์บอน-14

1.2.7.2 เทอร์โมลูมิเนสเซนต์

1.3 การสังเคราะห์และประมวลผลหลักฐานทางโบราณคดีทั้งหมด

1.4 ตีความหลักฐานทางโบราณคดี

2. ด้านมานุษยวิทยากายภาพ (โครงกระดูกคน)

2.1 การศึกษาวิเคราะห์โครงกระดูกและชิ้นส่วนกระดูก

2.1.1. การสังเกตและเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของกระดูก (physical appearance) ทั้งที่วัดได้ (metric traits) และวัดไม่ได้ (non-metric traits) โดยศึกษาในประเด็นต่างๆ ดังนี้

2.1.1.1 การหาจำนวนคนอย่างน้อยที่สุด (minimum number of individual) โดยการคัดแยกและจำแนกกระดูกแต่ละชิ้น แล้วนับจำนวนบุคคลเพื่อทราบจำนวนประชากรอย่างน้อยที่สุด ซึ่งอ้างอิงจากจำนวนของกระดูกที่เป็นตัวแทนบุคคลหนึ่งๆ

2.1.1.2 ประชากรศาสตร์ (Demography) คือการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของโครงกระดูก ดังนี้

- เพศ (sex) ใช้ลักษณะของกระดูกเชิงกราน (pelvis) และกะโหลกศีรษะ (skull) เป็นตัวบ่งชี้เพศชาย /หญิง (เฉพาะในโครงกระดูกผู้ใหญ่) โดยใช้เกณฑ์เปรียบเทียบอ้างอิงจาก Buikstra&Ubelaker (1994)
- อายุเมื่อตาย (age at death) ในโครงกระดูกเด็ก ใช้เกณฑ์การเจริญเติบโตของร่างกายเป็นหลัก เช่น พัฒนาการการขึ้นของฟัน ความยาวของกระดูกแขนขา การเชื่อมตัวของส่วนปลายของกระดูกแขนขา (epiphysis) ที่เชื่อมตามลำดับช่วงอายุ โดยใช้เกณฑ์เปรียบเทียบอ้างอิงจาก Schaefer *et al.* (2009) ส่วนในโครงกระดูกผู้ใหญ่วิเคราะห์ได้จากการเสื่อมสภาพของกระดูกเป็นสำคัญ เช่นอัตราการเสื่อมสภาพของข้อต่อกระดูกหัวเหน่า (pubic symphysis) โดยใช้เกณฑ์เปรียบเทียบอ้างอิงจาก Brooks &Suchey (1994) สภาพของข้อต่อกระดูก โดยเฉพาะอย่างยิ่งอัตราการเสื่อมของข้อต่อกระดูกสันหลังช่วงเอว (lumbar vertebrae) และหัวเข่า (knee joint) (Buikstra&Ubelaker, 1994) อัตราการสึกของฟันกราม (molar teeth) (Brothwell, 1981)
- ส่วนสูง (stature) ใช้วิธีการวัดความยาวกระดูกยาว คือ กระดูกส่วนขาและแขน แล้วนำไปแทนค่าในสูตรคำนวณความสูงของโครงกระดูก โดยใช้สูตรสมการที่ศึกษาจากความยาวของ long bones ของคนไทยปัจจุบัน (Pureepatpong*et al.*, 2012)

2.1.1.3 วิถีการดำรงชีพของคนในอดีต โดยสังเกตจากร่องรอยการใช้งานของกล้ามเนื้อบนกระดูก (musculoskeletal stress markers) การปรากฏร่องรอยการเกาะของกล้ามเนื้อที่ชัดเจนบนกระดูก สามารถอธิบายถึงแบบแผนการดำรงชีวิตของเจ้าของโครงกระดูกที่เชื่อมโยงกับสิ่งแวดล้อมในอดีตผ่านพฤติกรรมในการดำรงชีพ (Kennedy, 1989)

2.1.1.4 สุขภาพอนามัยและโรคภัยไข้เจ็บ (health and pathology) ของคนในอดีต โรคและความผิดปกติที่อาจพบในโครงกระดูกคนโบราณมีหลายลักษณะ เช่น กระดูกหักหรือแตก (trauma) กระดูกอักเสบเนื่องจากการติดเชื้อแบคทีเรีย เช่น วัณโรค (tuberculosis) ข้อต่อกระดูกเสื่อมสภาพ (osteoarthritis) เนื้องอกของกระดูก

(neoplastic disease or bone tumour) ภาวะกระดูกพรุน (osteoporosis) โรคโลหิตจาง (deficiency anemia) โรคในช่องปาก เช่น ฟันผุ (dental caries) เหงือกอักเสบหรือปริทันต์ (periodontitis) (Roberts & Manchester, 1995; Ortner&Putschar, 1985) ร่องรอยของโรคบางอย่างที่ปรากฏบนกระดูกและฟัน อาจส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตหรือความสูงของร่างกายได้ (Larsen, 1997) มีข้อค้นพบจากนักวิชาการหลายคนกล่าวตรงกันว่าอัตราความถี่ในการพบร่องรอย enamel hypoplasiasและฟันผุในฟันของโครงกระดูกสมัยยุคที่เข้าสู่สังคมเกษตรกรรมมีเพิ่มมากขึ้นกว่าในยุคหาของป่าล่าสัตว์ แสดงถึงความตึงเครียดที่ส่งผลกระทบต่อสภาพร่างกายที่เพิ่มสูงขึ้นเมื่อสังคมเจริญเติบโตและซับซ้อนมากขึ้น มีการอยู่อาศัยอย่างเป็นหลักแหล่งถาวร และมีจำนวนประชากรที่เพิ่มมากขึ้น (Cohen and Armelagos, 1984; Lukacs, 1989) นอกจากนี้ยังมีร่องรอยของโรคที่ปรากฏบนกระดูกที่เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในยุคหินใหม่ ซึ่งเป็นยุคแรกเริ่มของการทำเกษตรกรรม เช่น โรคกระดูกอ่อนเนื่องจากการขาดวิตามินซี เช่น scurvy, rickets, ภาวะการขาดธาตุเหล็ก (iron-deficiency anemia) โดยปกติภาวการณ์ขาดสารอาหารจะกระทบต่อร่างกายของคนเราได้มากและไวที่สุดในช่วงอายุ 6 เดือนจนถึง 2-3 ปี ซึ่งเป็นระยะเวลาที่ร่างกายของเด็กต้องการสารอาหารเพื่อเสริมสร้างการเจริญเติบโตอย่างมาก ดังนั้นในช่วงอายุนี้ร่างกายมนุษย์จะได้รับผลกระทบจากสภาวะที่ตึงเครียดอันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้อย่างรวดเร็วและส่งผลกระทบรุนแรงต่อสุขภาพ (Stuart-Macadam, 1989) ในเรื่องของโรคภัยไข้เจ็บของคนในวัฒนธรรมโลงไม้ พบรอยโรคที่ปรากฏบนกะโหลกศีรษะ ซึ่งอาจบ่งชี้ถึงภาวะของการขาดธาตุเหล็กในร่างกาย และร่องรอยของเยื่อหุ้มผิวกระดูกอักเสบ ซึ่งรอยโรคทั้งสองอย่างนี้อาจมีสาเหตุมาจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อสภาพร่างกายอ้างอิงจากการศึกษาของนักวิชาการต่างๆ ได้กล่าวไว้ว่าการขาดธาตุเหล็กในร่างกายอาจเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตจากการหาของป่าล่าสัตว์ไปเป็นการเพาะปลูกและกินพืชเป็นอาหารหลัก (Kent, 1992; Stuart-Macadam, 1992; Robert & Manchester, 1997)

2.2การวิเคราะห์ทางชีวโมเลกุล (Biomolecular analysis) คือ การวิเคราะห์ทางเคมี (Chemical analysis)

2.2.1ดีเอ็นเอ (DNA) เพื่อทราบข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของกลุ่มคนทางสายเลือด (Brown &Brown, 1992; Brown, 2001) วิธีทำการสกัดใช้ฟันกรามที่อยู่ในสภาพสมบูรณ์ ไม่มีรอยแตกหรือเป็นรูจากการผุกร่อน นำมาบดจนเป็นผงละเอียด แล้วนำไปสกัดโดยใช้กระบวนการทางเคมี เมื่อได้สารสกัดดีเอ็นเอจากผงฟันแล้วจึงนำไปทำ PCR เพื่อเพิ่มจำนวนดีเอ็นเอ จากนั้นจึงนำไปทำ DNA sequencing คือการหาลำดับของดีเอ็นเอ (Lertrit*et al.*, 2008) เพื่อนำไปเทียบเคียงกับฐานข้อมูลของ DNA ในกลุ่มชาติพันธุ์ต่างๆ ที่ได้เก็บข้อมูลไว้แล้ว เพื่อหาความสัมพันธ์ของกลุ่มคนในอดีตว่าจะมีความเกี่ยวข้องในเชิงพันธุศาสตร์กับกลุ่มชาติพันธุ์ใดในปัจจุบันบ้างหรือไม่ โดยขอความอนุเคราะห์การดำเนินงานในห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์

จาก ศาสตราจารย์ พญ.ดร.พัชรีย์ เลิศฤทธิ์ ภาควิชาชีวเคมี คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

2.2.2 การตรวจหาค่าไอโซโทป (isotope) จากกระดูก เพื่อค้นหาคำตอบเกี่ยวกับโภชนาการ (nutrition) เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของคนกับสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการตั้งถิ่นฐานและอพยพโยกย้ายของผู้คนในอดีต (Evershed*et al.*, 1995) การสกัดหาค่าไอโซโทปใช้ฟันกรามซี่ที่ 1 กระดูกต้นขาหรือซี่โครงที่มีสภาพสมบูรณ์เพียงพอที่จะยังคงมีธาตุต่างๆ เช่น คาร์บอน (Carbon) ไนโตรเจน(Nitrogen)ออกซิเจน (Oxygen)และสตรอนเทียม(Strontium)ภายในกระดูกและฟันเอาไว้ได้พอเพียงที่จะสกัดหาค่าไอโซโทปออกมาได้ โดยใช้เทคนิคที่เรียกว่า irm-GC/MS (isotope Ratio Monitoring/Gas Chromatography/mass Spectrometry) (Stott *et al.*, 1999)เพื่อหาคำตอบเกี่ยวกับระบบโภชนาการ (จาก Carbon isotope) และสภาพแวดล้อมในอดีต (จาก Strontium isotope) นอกจากนี้ยังอาจนำกระดูกสัตว์ทั้งที่พบในแหล่งโบราณคดีและกระดูกสัตว์ปัจจุบันในท้องถิ่นไปสกัดหาค่าสตรอนเทียมไอโซโทปด้วย เพื่อจะสามารถนำผลที่ได้มาขยายภาพของสิ่งแวดล้อมในอดีตได้กว้างขวางและชัดเจนขึ้นโดยขอความอนุเคราะห์การดำเนินงานในห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์จากดร. ไบรอัน คิสโฮล์ม (Brian Chisholm) มหาวิทยาลัยบริติชโคลัมเบีย ประเทศแคนาดา

2.3การตรวจสอบเรื่องความสัมพันธ์ในเชิงกายภาพของกลุ่มคน ศึกษาโดยนำบางส่วนของกะโหลกศีรษะที่สมบูรณ์และวัดได้มาเปรียบเทียบกับข้อมูลเดิมจากโครงการก่อน รวมทั้งนำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลของกะโหลกศีรษะจากแหล่งอื่นๆ ในประเทศไทย เช่น เปรียบเทียบกับวัฒนธรรมและช่วงเวลาเดียวกันที่แหล่งถ้ำโลงไม้บ้านน้ำสูผาเสื่อและถ้ำลูกข้าวหลาม อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน เปรียบเทียบกับช่วงเวลาเดียวกันแต่ต่างวัฒนธรรม เช่น แหล่งโบราณคดีเนินอุโลก โนนวัด จังหวัดนครราชสีมา บ้านเชียง จังหวัดอุดรธานี บ้านวังไฮ จังหวัดลำพูน ประตูผา จังหวัดลำปาง ออบหลวง จังหวัดเชียงใหม่ โคกพนมดี จังหวัดชลบุรี หรืออาจเปรียบเทียบกับแหล่งวัฒนธรรมและช่วงเวลาที่เก่าลงไปกว่านั้น เช่น แหล่งโบราณคดีถ้ำพระ อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี ถ้ำหมอเขียว จังหวัดกระบี่ ถ้ำซาไก จังหวัดตรัง หรือหากเป็นไปได้อาจนำข้อมูลไปศึกษาเปรียบเทียบกับข้อมูลกะโหลกศีรษะจากแหล่งโบราณคดีในประเทศเวียดนาม ฟิลิปปินส์ และจีนตอนใต้

2.4การศึกษาโครงกระดูกในประเด็นเกี่ยวเนื่องกับประเพณีวัฒนธรรมการฝังศพ ศึกษาโดยสังเกตและเก็บข้อมูลจากการขุดค้น โดยวิเคราะห์ร่วมกับงานวิจัยด้านโบราณคดีในประเด็นดังนี้

2.4.1 การเรียงตัวและการวางตัวของโครงกระดูก

2.4.2 จำนวนบุคคลที่พบในพื้นที่หนึ่งๆ ของหลุมขุดค้น

2.4.3 การวิเคราะห์เรื่องประเพณีการฝังศพร่วมกับโบราณวัตถุประเภทต่างๆ

2.5การสังเคราะห์และประมวลผลหลักฐานทางด้านมานุษยวิทยากายภาพทั้งหมด

2.6ตีความหลักฐานทางด้านมานุษยวิทยากายภาพ

3. ด้านมานุษยวิทยากายภาพ (ฟัน)

การศึกษาฟันแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือ

3.1 การศึกษาโดยใช้ CT-Scan

3.1.1 เป็นการเก็บข้อมูลทางกายภาพทั้งภาพในและภายนอกของฟัน เพื่อศึกษาเปรียบเทียบกับฟันจากแหล่งโบราณคดีในยุควัฒนธรรมโลงไม้จากถ้ำอื่นที่ได้ศึกษามาก่อน

3.1.2 นอกจากนี้การทำ CT-Scan ยังเป็นการเก็บข้อมูลของฟันที่จะถูกทำลายลงในขบวนการศึกษา DNA และการหารูปแบบไอโซโทป (isotopic signature) ที่จะทำในขั้นตอนต่อไป แต่ข้อมูลทางกายภาพนี้จะถูกเก็บไว้และสามารถนำมาวิเคราะห์ซ้ำใหม่ได้

3.2การวิเคราะห์ไอโซโทปเป็นการหารูปแบบไอโซโทป ลักษณะการกระจายของไอโซโทปเสถียร (stable isotopes) จากส่วนต่างๆ ของฟันโดยคาดว่าจะสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

3.2.1 ลักษณะของอาหาร เพื่อหาแหล่งที่มาของอาหาร

3.2.2 ระดับการกินอาหาร (trophic level) ว่าอยู่ส่วนใดของห่วงโซ่อาหาร (กินพืชหรือสัตว์)

3.2.3 การเจริญเติบโตและพัฒนาการ รูปแบบของอาหารที่เปลี่ยนไปตามช่วงอายุในแต่ละคน

3.2.4 ความแตกต่างในหมู่ประชากรว่าเป็นคนในกลุ่มเดียวกัน มาจากพื้นที่เดียวกันหรือไม่ (population heterogeneity)

3.2.5 ประชากรกลุ่มนี้เคลื่อนย้ายมาจากที่อื่นหรือไม่ (track migration) โดยเปรียบเทียบกับรูปแบบไอโซโทปจากน้ำ พืช และสิ่งแวดล้อมในบริเวณใกล้เคียง การศึกษารูปแบบของไอโซโทปในฟันมีข้อได้เปรียบกว่าการศึกษาจากส่วนอื่นๆ ของร่างกาย คือ

- ฟันเป็นอวัยวะที่แข็งแรงคงทนที่สุดในร่างกายมนุษย์ จึงมักพบในแหล่งโบราณคดีว่าอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์มากกว่าผม ขน เล็บ หรือกระดูก
- ฟันเป็นระบบปิด ไม่ติดต่อกับสิ่งแวดล้อมภายนอก ถ้าไม่แตกหัก โอกาสที่จะถูกปนเปื้อนจะน้อยกว่าอวัยวะอื่นๆ
- การสร้างของฟันในช่วงต่างๆ มีรูปแบบแน่นอน เมื่อส่วนนั้นได้สร้างไปแล้วจะไม่ซ่อมสร้างกลับไปใหม่ ไม่สร้างแบบหมุนเวียนเหมือนกระดูกที่แลกเปลี่ยนกับระบบเลือดอยู่เสมอ ซึ่งหมายความว่าการศึกษาฟันจะบอกได้ว่าศึกษาที่คนอายุเท่าไร เช่น รูปแบบของไอโซโทปในคนเดียวกัน

ก. การศึกษาฟันกรามแท้บนซี่ที่หนึ่ง

- ถ้าศึกษาบริเวณเคลือบฟันจะเป็นการศึกษาที่บุคคลนั้นมีอายุประมาณ 6 เดือน
- ถ้าศึกษาบริเวณปลายรากฟันจะเป็นการศึกษาที่บุคคลนั้นมีอายุประมาณ 2.5ปี

ข. การศึกษาฟันกรามแท้บนซี่ที่สาม

- ถ้าศึกษาบริเวณเคลือบฟันจะเป็นการศึกษาที่บุคคลนั้นมีอายุประมาณ 12-16ปี
- ถ้าศึกษาบริเวณปลายรากฟันจะเป็นการศึกษาที่บุคคลนั้นมีอายุประมาณ 18-25 ปี

ผลการศึกษาจากฟันสองซี่นี้จะทำให้ทราบว่าลักษณะการกินอาหารของผู้นั้นเปลี่ยนอย่างไรตลอดช่วงเวลาตั้งแต่เป็นทารก เด็ก และผู้ใหญ่ รวมทั้งได้ย้ายที่อยู่ในช่วงอายุเหล่านี้หรือไม่

3.3การสังเคราะห์และประมวลผลหลักฐานทางด้านมานุษยวิทยากายภาพทั้งหมด

3.4ตีความหลักฐานทางด้านมานุษยวิทยากายภาพ

ตารางที่ 1.1 อายุกับการสร้างฟันน้ำนมซี่ต่างๆ

Maxillary (upper) teeth					
Primary teeth	**Central incisor**	**Lateral incisor**	**Canine**	**First molar**	**Second molar**
Initial calcification	14 wk I.U.	16 wk I.U.	17 wk I.U.	15.5 wk I.U.	19 wk I.U.
Crown completed	1.5 mo	2.5 mo	9 mo	6 mo	11 mo
Root completed	1.5 yr	2 yr	3.25 yr	2.5 yr	3 yr
Mandibular (lower) teeth					
Initial calcification	14 wk I.U.	16 wk I.U.	17 wk I.U.	15.5 wk I.U.	18 wk I.U.
Crown completed	2.5 mo	3 mo	9 mo	5.5 mo	10 mo
Root completed	1.5 yr	1.5 yr	3.25 yr	2.5 yr	3 yr

ตารางที่ 1.2 อายุกับการสร้างฟันแท้ซี่ต่างๆ

Maxillary (upper) teeth								
Permanent teeth	**Central incisor**	**Lateralincisor**	**Canine**	**First premolar**	**Second premolar**	**Firstmolar**	**Secondmolar**	**Third molar**
Initial calcification	3–4 mo	10-12 mo	4–5 mo	1.5–1.75 yr	2–2.25 yr	at birth	2.5–3 yr	7–9 yr
Crown completed	4–5 yr	4–5 yr	6–7 yr	5–6 yr	6–7 yr	2.5–3 yr	7–8 yr	12–16 yr
Root completed	10 yr	11 yr	13–15 yr	12–13 yr	12–14 yr	9–10 yr	14–16 yr	18–25 yr
Mandibular (lower) teeth								
Initial calcification	3–4 mo	3–4 mo	4–5 mo	1.5–2 yr	2.25–2.5 yr	at birth	2.5–3 yr	8–10 yr
Crown completed	4–5 yr	4–5 yr	6–7 yr	5–6 yr	6–7 yr	2.5–3 yr	7–8 yr	12–16 yr
Root completed	9 yr	10 yr	12–14 yr	12–13 yr	13–14 yr	9–10 yr	14–15 yr	18–25 yr

4. ด้านสิ่งแวดล้อม

การศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมประกอบด้วยข้อมูล 3 ประเภท คือ 1) ตัวอย่างหินงอก 2) ตัวอย่างโลงไม้ และ 3) ตัวอย่างละอองเรณู ซึ่งจะช่วยตอบโจทย์เรื่องการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมในแต่ละช่วงเวลา สำหรับวิธีการเก็บตัวอย่าง เตรียมตัวอย่าง และการวิเคราะห์ มีรายละเอียดโดยสังเขปดังนี้

4.1 หินงอก

4.1.1 เลือกถ้ำตัวอย่างจำนวน 2 ถ้ำ ซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่ศูนย์ศึกษาธรรมชาติและสัตว์ป่าถ้ำน้ำลอด ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าลุ่มน้ำปาย อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน

4.1.2 เก็บตัวอย่างหินงอกจำนวน 2 ก้อนต่อ 1 ถ้ำ โดยพิจารณาหินงอกที่ยังมีชีวิตอยู่โดยสังเกตจากบริเวณส่วนบนสุดที่ยังชื้นด้วยน้ำ รูปร่างหินควรเป็นรูปแท่ง และเก็บตัวอย่างโดยการใช้ค้อนธรณีเคาะบริเวณฐานของหินงอกโดยรอบเพื่อให้ถึงบริเวณที่เป็นจุดกำเนิดและดันให้หลุดออกจากพื้นที่เกาะยึด จากนั้นระบุชื่อของตัวอย่าง

4.1.3 ผ่าตัวอย่างด้วยเครื่องมือตัดหินในแนวดิ่ง จากปลายยอดของหินงอกมาสู่ฐาน เพื่อให้เห็นโครงสร้างของการเกิดชั้นของหินงอกและทำความสะอาดตัวอย่างด้วยน้ำกลั่น

4.1.4 ขัดผิวหน้าเพื่อให้เห็นวงหรือชั้นอย่างชัดเจน

4.1.5 ใช้เครื่องมือกรอฟันหัวเจาะขนาด 0.9 มิลลิเมตร เจาะตัวอย่างหินตามแนววง โดยปริมาณตัวอย่างประมาณ 100 มิลลิกรัมต่อวง เพื่อไปหาค่าอายุโดยทอร์เรียม-230 (230Th)

4.1.6 หาค่าอายุโดยทอร์เรียม-230 (230Th) โดยใช้เครื่อง Magnetic sector inductively coupled plasma mass spectrometer (ICP-MS, Finnigan Element) (วิธีการอย่างละเอียดระบุไว้ในการศึกษาของ Cai*et al*., 2010)

4.1.7 นำหินงอกที่ขัดแล้วไปสแกนด้วยเครื่องสแกนเนอร์ที่มีความละเอียดสูง (microtek) โดยตั้งค่าความละเอียดที่ RGB/3200 dpi

4.1.8 นำภาพที่ได้จากการสแกนมาระบุตำแหน่งของวงหินและนับจำนวนวงหินโดยการใช้โปรแกรม Adobe Photoshop (วิธีการอย่างละเอียดระบุไว้ในการศึกษาของ Cai*et al*. (2010) และ Muangsong*et al*. (2011))

4.1.9 วัดค่าอัตราการเติบโตและระดับสีเทาโดยใช้โปรแกรม Image-Pro Plus 5.1 (วิธีการอย่างละเอียดระบุไว้ในการศึกษาของ Cai*et al*. (2010) และ Muangsong*et al*. (2011))

4.1.10 นำค่าอายุจากทอร์เรียม-230 มาเปรียบเทียบกับค่าอายุที่ได้จากการนับจำนวนวงเพื่อให้ทราบค่าอายุของหินงอก

4.1.11 ใช้เครื่องมือกรอฟันหัวเจาะขนาด 0.3 มิลลิเมตร เจาะตัวอย่างหินตามแนวเติบโตของหินเป็นมิลลิเมตร ตั้งแต่บริเวณฐานจนถึงปลายบนสุดของหินงอกทุกๆ 1 มิลลิเมตร มีปริมาณประมาณ 150ไมโครกรัมต่อหนึ่งตัวอย่าง เพื่อนำไปวิเคราะห์ค่าออกซิเจน-18

4.1.12 วิเคราะห์ค่าออกซิเจน-18 โดยใช้เครื่อง MAT-253 Mass spectrometer (วิธีการอย่างละเอียดระบุไว้ในการศึกษาของ Cai*et al*. (2010))

4.1.13 ตัวอย่างหินงอกที่เสร็จสิ้นหรือเหลือจากการศึกษาวิจัย จะนำไปเก็บรักษาเพื่อการศึกษาในลำดับต่อไปที่คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

4.1.14 นำค่าออกซิเจน-18 อัตราการเติบโตและระดับสีเทาของหินงอก ไปเปรียบเทียบ (calibration) กับข้อมูลภูมิอากาศในระดับท้องถิ่น (local-scale climate data) จากสถานีตรวจวัดทางอุตุนิยมวิทยา และข้อมูลภูมิอากาศในระดับพื้นที่กว้าง (large-scale climate data) โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติ

4.1.15 สร้างเส้นดัชนีภูมิอากาศในอดีตและวิเคราะห์ถึงรูปแบบและปัจจัยของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศไทย (Bradley, 1999)

4.2 ตัวอย่างไม้จากโลงไม้

4.2.1 ตัวอย่างโลงไม้จากถ้ำผีแมนโลงลงรัก เนื่องจากตัวอย่างไม้ที่นำมาทำโลงจะถูกตัดมาก่อน และไม่ทราบปีที่ตัดต้นไม้ ดังนั้นหลักการในการทำงานด้านวงปีไม้สำหรับไม้ที่ไม่มีชีวิต คือ การวัดและนับขนาดความกว้างวงปี และนำกราฟเส้นของแต่ละตัวอย่างมาซ้อนทับ โดยทั่วไปต้นไม้ที่เจริญเติบโตมาจากสภาพสิ่งแวดล้อมเดียวกันหรือใกล้เคียงกันจะมีรูปแบบการเจริญเติบโต (รูปแบบของกราฟเส้นวงปี) ที่คล้ายคลึงกัน

4.2.2 ตัวอย่างโลงไม้เดิม

- ตัวอย่างโลงไม้เดิมที่จัดเป็นกลุ่มชุดตัวอย่างอายุลอย จะนำมาลองเทียบเคียงรูปแบบการเจริญเติบโตกับตัวอย่างที่ได้จากถ้ำใหม่
- ตัวอย่างไม้เดิม ในชุดข้อมูลที่มีจำนวนอายุค่อนข้างมาก (มากกว่า 150 วงปี) จะคัดเลือกเพื่อวิเคราะห์ค่าไอโซโทปออกซิเจน-18 และ คาร์บอน-16
- นำผลการวิเคราะห์และอภิปรายร่วมทั้งโลงไม้เดิมและโลงไม้ที่ได้จากถ้ำใหม่

4.3 การเก็บตัวอย่างดินเพื่อศึกษาละอองเรณู

4.3.1ใช้ดินตัวอย่างที่ขุดค้นจากแหล่งโบราณคดี เพื่อวิเคราะห์หาละอองเรณูในแต่ละชั้นดิน

4.3.2 หาพื้นที่ที่เหมาะสมในการขุดชั้นดินตะกอนในการศึกษาละอองเรณู

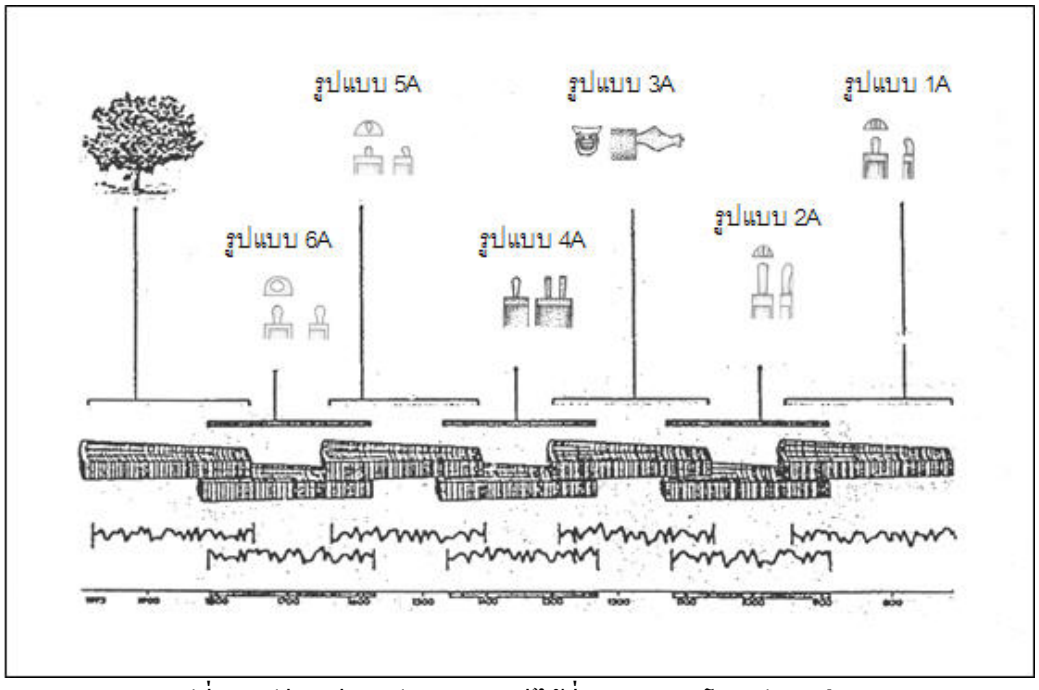
4.3.3 วิเคราะห์ละอองเรณู ชนิด และปริมาณ (วิธีการโดยละเอียดใน Trikanchanawattana, 2005)

4.3.4 จัดทำไดอะแกรม

4.3.5กำหนดอายุหลักฐานที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบด้วยวิธี AMS C14

4.4 การสังเคราะห์และประมวลผลหลักฐานทางด้านวงปีไม้และสิ่งแวดล้อมทั้งหมด

4.5 ตีความหลักฐานทางด้านวงปีไม้และสิ่งแวดล้อมทั้งหมด



รูปที่ 1.1 เปรียบเทียบรูปแบบของวงปีไม้ที่นำมาจากหัวโลงรูปแบบต่างๆ

5. ด้านธรณีวิทยา

การวิเคราะห์ทางด้านธรณีวิทยาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ สิ่งแวดล้อมทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีของโบราณวัตถุ ซึ่งจะช่วยตอบคำถามในเรื่องการเปลี่ยนแปลงของภูมิประเทศจากโครงสร้างของธรณีสัณฐานและตะกอน ส่วนเรื่องการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมจะตรวจสอบจากองค์ประกอบทางเคมีของโบราณวัตถุประเภทต่างๆ

5.1วิธีทางธรณีวิทยา

5.1.1 ศึกษาธรณีสัณฐานวิทยา (Geomorphology) ในแนวกว้างของถ้ำและพื้นที่ใกล้เคียง เพื่อบรรยายลักษณะทั่วไปและธรณีประวัติของถ้ำและบริเวณใกล้เคียง เชื่อมโยงกับสภาพแวดล้อมในอดีต วิธีการโดยหลักคือลงพื้นที่ สำรวจภาคสนาม และศึกษาจากเอกสารและรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1.2 ลักษณะตะกอนถ้ำและตะกอนจากแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอดและเพิงผาบ้านไร่ ทั้งตะกอนที่แข็งตัวแล้ว (cosolidated sediments) ได้แก่ speleothems และตะกอนที่ยังไม่แข็งตัว (unconsolidated sediments) ได้แก่ อนุภาคกรวด (gravel) ทราย (sand) ทรายแป้ง (silt) และ ดิน (clay) ในแหล่งโบราณคดีมีความสัมพันธ์กับลักษณะภูมิอากาศบรรพกาลอย่างไร กระบวนการผุพังอยู่กับที่ (weathering) และกระบวนการกร่อน (erosion) กระบวนการพัดพา (transportation) และกระบวนการทับถม (deposition) รวมถึงแหล่งที่มาของตะกอน (sources) สภาพแวดล้อมของการตกตะกอน และกระบวนการก่อตัวใหม่ (diagenesis: กระบวนการที่เกิดขึ้นหลังจากตะกอนทับถมกันแล้ว) ว่าเป็นแบบไหน นอกจากนั้นตะกอนอินทรีย์ที่อาจพบเกิดร่วม เช่น ซากดึกดำบรรพ์ (fossils)

5.1.3 ศึกษาธรณีสัณฐานวิทยาในระดับเล็กในหลุมขุดค้น (microgeomorphology) (เช่น French, 2003; Kooistra and Kooistra, 2003) เพื่อค้นหาระดับพื้นผิวเดิม (paleosurface) และ

หลักฐานอื่นๆ ซึ่งประยุกต์วิธีการทางปฐพีวิทยา (pedological method) ธรณีสัณฐานวิทยา (geomorphological method) และตะกอนวิทยา (sedimentological method) เพื่อช่วยแปลความ (เช่น Holdaway and Fanning, 2008). วิธีการคือเก็บตัวอย่างตะกอนในหลุมขุดค้นโครงกระดูก โดยให้ตัวอย่างถูกรบกวนน้อยที่สุด แล้วนำมาศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ 2 ตา จากนั้นนำตัวอย่างไปตัดเป็นแผ่นหินบาง (เช่น Angelucci, 2003) เพื่อศึกษาข้อมูลทางแร่วิทยาของตัวอย่าง (Deer *et al*., 1996) โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ทางศิลาวรรณนา (Petrography) โดยกล้องจุลทรรศน์แบบโพลาไรซ์, X-ray diffractometer (XRD) และ Electron microprobe (EPMA) ผลการศึกษาที่ได้ใช้ประกอบการอธิบายถึงชนิดและแหล่งที่มาของตะกอน ประวัติของตะกอน สภาพแวดล้อมการตกตะกอน

5.1.4 แร่วิทยาเชิงโบราณคดี (Archaeomineralogy) โบราณวัตถุ รวมทั้งกระดูกและฟันของมนุษย์สามารถตรวจวิเคราะห์ได้ ภายใต้หลักวิชาแร่วิทยาเชิงโบราณคดี (Archaeomineralogy) (Rapp, 2009) เช่น โบราณวัตถุชนิดต่างๆ เช่น เศษภาชนะแตก แก้ว โลหะ อาวุธ หิน แร่เปลือกหอย เขาสัตว์ กระดูก เม็ดสี การวิเคราะห์สามารถบอกได้ถึงชนิดและธาตุองค์ประกอบทางเคมี หรือส่วนผสม (กรณีโลหะ) หรือเทคนิคที่ใช้ เช่น เครื่องมือพื้นฐานในการวิเคราะห์โบราณวัตถุ, SEM-EDS (Scanning electron microscope equipped with Energy dispersive spectrometer), XRD, EPMA, XRF (X-ray fluorescence) FTIR (Fourier transform Infrared spectrometry) และ Raman microprobe (เช่น Piga*et al.*, 2011) นอกจากนั้นใช้ ICP- AES/MS และ Mass spectrometer วิเคราะห์หา Trace elements, REEs (Rare Earth Elements) หรือไอโซโทป (หากจำเป็น) (Gillieson, 1996; Leng 2006) ซึ่งข้อมูลที่ได้สะท้อนถึงความเป็นอยู่ในอดีต อาจเชื่อมโยงถึงวัฒนธรรม การติดต่อกับสังคมต่างถิ่น รวมทั้งอาจบอกถึงแหล่งที่มาของสิ่งของเหล่านั้น และสภาพแวดล้อมได้

5.2การสังเคราะห์และประมวลผลหลักฐานทางด้านธรณีวิทยาทั้งหมด

5.3ตีความหลักฐานทางด้านธรณีวิทยา

1.6 การอภิปรายผลการศึกษาและตีความ

การสังเคราะห์และบูรณาการผลการวิเคราะห์จากศาสตร์ต่างๆ เพื่อนำมาอภิปรายและตีความผลการวิจัยว่าได้ตอบโจทย์วิจัยและวัตถุประสงค์หรือไม่ ถือว่าเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญที่สุดของโครงการและอาจจะมีข้อสนับสนุนหรือคัดค้านข้อสมมติฐานเดิมหรือสร้างข้อสมมติฐานใหม่ ซึ่งถือว่าเป็นการสร้างความคิดต้นแบบในทางวิชาการโบราณคดีและสาขาที่เกี่ยวข้อง

1.7 สรุปผลการวิจัยในรอบสามปี (1 มกราคม 2556-31 มกราคม 2558 ขยายเวลาถึง 30เมษายน 2559)

โครงการวิจัยดำเนินการตั้งแต่เดือน 1 มกราคม 2556-30เมษายน 2559 เป็นระยะเวลา 3 ปี 4 เดือน สรุปผลวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

1.7.1 องค์ความรู้ทางวิชาการ

1.7.1.1 โครงการวิจัยได้ต่อยอดจากงานวิจัยเดิมและสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่ลึกขึ้นกว่างานวิจัยโครงการโบราณคดีบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน ระยะที่หนึ่งและสอง โดยเฉพาะการวิเคราะห์ฟันสัตว์และเครื่องมือหินกะเทาะที่มีความละเอียดมากขึ้น ทำให้จัดจำแนกฟันและระบุชนิดสัตว์ได้มากขึ้นกว่างานวิจัยเดิม ทำให้ทราบถึงความหลากหลายของวงศ์วัว-ควายที่พบจากแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอด ซึ่งปัจจุบันแทบไม่หลงเหลืออยู่ และเป็นหลักฐานสำคัญที่บ่งบอกถึงการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย-โฮโลซีนตอนต้นที่มีอากาศแปรปรวน ชุ่มชื้นและแห้งแล้ง และส่วนเทคนิคการทำเครื่องมือหินกะเทาะมีการวิเคราะห์รายละเอียดเรื่องกระบวนการผลิต ทำให้ทราบว่ามีการคัดสรรขนาดและเลือกชนิดของหินมาทำเป็นเครื่องมือเครื่องใช้

1.7.1.2 ส่วนข้อมูลใหม่จากการขุดค้นแหล่งโบราณคดีถ้ำผีแมนโลงลงรัก ซึ่งพบหลักฐานทางโบราณคดีที่สมบูรณ์ที่สุดเท่าที่เคยมีการศึกษามาภายในอำเภอปางมะผ้าและประเทศไทย แม้ว่าหลักฐานจะถูกเคลื่อนย้ายและทำลายไปส่วนหนึ่ง แต่ยังมีหลักฐานโบราณคดีที่อยู่ใต้ดินและภายในพื้นถ้ำจำนวนมากพอที่จะสืบสร้างอดีตได้ การค้นพบหลักฐานทางโบราณคดีที่สำคัญและขยายพรมแดนความรู้เกี่ยวกับวัฒนธรรมโลงไม้ คือ ก) ผลการกำหนดอายุคาร์บอน 14 จำนวน 18 ตัวอย่าง ทำให้ทราบอายุสมัยที่ละเอียดของถ้ำผีแมนโลงลงรักมีการใช้งานอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 324 ปี อายุระหว่าง 1,636-1,960ปีมาแล้ว หรือพุทธศตวรรษที่ 6-11 ข) โครงกระดูกคนที่สามารถนับเป็นจำนวนคนที่น้อยที่สุดสำหรับหนึ่งถ้ำได้ถึง 125คน ทั้งผู้ใหญ่ เพศชาย-หญิง และเด็ก ซึ่งเป็นจำนวนคนที่มากที่สุดเท่าที่เคยศึกษามา มีลักษณะทางกายภาพและฟันคล้ายคนเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ค) พิธีกรรมการปลงศพมีการปลงศพที่หลายรูปแบบเช่น การฝังศพครั้งที่ 1 การฝังศพครั้งที่ 2 ที่ฝังหลายโครงร่วมกัน การนำกระดูกมากองรวมกันและการฝังใต้ดิน ซึ่งการปลงศพหลายแบบนี้ไม่เคยพบหลักฐานทางตรงที่เด่นชัดเช่นการค้นพบในครั้งนี้ เนื่องจากแหล่งโบราณคดีที่พบจากการสำรวจมักถูกทำลายเกือบร้อยเปอร์เซ็นต์ ค) วัตถุทางวัฒนธรรมพบว่ามีหลากหลายประเภท เช่นภาชนะดินเผารูปทรงต่างๆ ภาชนะไม้ ชิ้นส่วนผ้าทำจากใยพืชป่านกัญชงรักที่ใช้เคลือบภาชนะไม้ โลงไม้ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทอผ้า การตกแต่งร่างกายด้วยลูกปัดและเส้นใยสีดำทำจากพืชหอยเบี้ยกระดูกสัตว์ประเภทหมูและไก่ และเครื่องมือเหล็กข้อมูลใหม่ที่ค้นพบมีความสำคัญต่อการสืบสร้างเรื่องราวของคน สังคมและวัฒนธรรมโลงไม้ที่เพิ่มเติมจากการศึกษาเดิม กล่าวคือเป็นกลุ่มสังคมขนาดใหญ่ขึ้นจัดอยู่ในระดับชนเผ่า ที่มีผู้อาวุโสเป็นผู้นำทางสังคม มีการเพิ่มประชากรมากขึ้น มีการแบ่งหน้าที่การทำงานและช่างเฉพาะทางภายในสังคม การตั้งถิ่นฐานอาจจะอยู่ในที่ราบเป็นหมู่บ้าน และใช้ถ้ำหรือเพิงผาเป็นสุสานของครอบครัว/ชุมชน การดำรงชีพยังคงมีการล่าสัตว์ป่าอยู่และมีภูมิปัญญาการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ เช่นการเลือกใช้ไม้สักสำหรับทำโลงไม้ ใช้ยางรักสำหรับเคลือบโลงและภาชนะต่างๆ การใช้ใยพืชป่านกัญชง ไม้ไผ่สำหรับการทำเครื่องจักสาน มีการตกแต่งเครื่องประดับบนร่างกาย เช่นลูกปัดแก้ว เส้นสีดำที่ใช้พันตกแต่งร่างกาย มีหลักฐานแสดงถึงการติดต่อแลกเปลี่ยนกับชุมชนภายนอกเช่นหอยเบี้ย เครื่องมือเหล็ก ลูกปัดแก้ว นอกจากนี้ยังมีความเชื่อ

เรื่องความตายที่เป็นลักษณะเด่นของวัฒนธรรมคือการทำโลงไม้ การวางโลงไม้และการเลือกทำเลที่ตั้งในการปลงศพภายในถ้ำบนพื้นที่สูงในเทือกเขาหินปูน ภายในชุมชนวัฒนธรรมโลงไม้มีความหลายหลากของรูปแบบหัวโลงแสดงถึงความซับซ้อนภายในสังคม และการพบโครงกระดูกจำนวนหลายโครงอยู่ในโลงเดียวกัน สันนิษฐานว่าเป็นโลงที่บรรจุกระดูกของครอบครัวเดียวกัน อาจกล่าวได้ว่าลักษณะวัฒนธรรมโลงไม้มีความแตกต่างจากวัฒนธรรมสมัยหินกะเทาะอย่างชัดเจน และมีความแตกต่างจากแหล่งโบราณคดีร่วมสมัยในภูมิภาคอื่นๆ ของประเทศไทย

เมื่อเปรียบเทียบลักษณะวัฒนธรรมของสมัยไพลสโตซีน-โฮโลซีนตอนต้น กับโฮโลซีนตอนปลายแล้วพบว่ามีความแตกต่างกันทั้งในเรื่องการดำรงชีพ เทคโนโลยี และความเชื่อ ส่วนการตั้งถิ่นฐานคล้ายคลึงกันแต่แตกต่างในเรื่องของหน้าที่และการใช้พื้นที่ สมัยวัฒนธรรมโลงไม้ใช้ถ้ำและเพิงผาสำหรับฝังศพเพียงอย่างเดียว ลักษณะของคนแตกต่างกัน ประชากรดั้งเดิมมีลักษณะคล้ายกับกลุ่มคนออสตราลอยด์-เมลานีซอยด์ ขณะที่ประชากรในวัฒนธรรมโลงไม้มีลักษณะคล้ายกับคนเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รูปแบบการปลงศพคล้ายกับที่พบในจีนตอนใต้ เวียดนาม และหมู่เกาะเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ วัฒนธรรมโลงไม้ในจีนสันนิษฐานว่าเป็นของกลุ่มคนไป่เยว่ที่อาจมีความสัมพันธ์กับ “คนไท”

1.7.1.3 ใช้เทคนิควิธีการใหม่ในการศึกษาข้อมูลเดิมและข้อมูลใหม่คือการขึ้นรูปใบหน้าของโครงกระดูกของผู้หญิงที่อายุประมาณ 13,000 ปีมาแล้วจากแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอด ซึ่งเป็นการขึ้นรูปหน้ามนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์เป็นครั้งแรกของประเทศไทย การวิเคราะห์ไอโซโทปจากโครงกระดูกคนเพื่อตรวจสอบเรื่องการย้ายถิ่นและอาหารการกิน การวิเคราะห์ไอโซโทปจากหินปูน โลงไม้และไม้มีชีวิต เพื่อศึกษาเรื่องสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ตะกอนดิน ในการวิเคราะห์กระบวนการทับถมภายในแหล่งโบราณคดี และแร่วิทยาทางโบราณคดีในการตรวจสอบส่วนผสมของลูกปัด ภาชนะดินเผา และเครื่องมือเหล็ก

1.7.2 การสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่

โครงการวิจัยได้สร้างนักวิจัยรุ่นใหม่ในระดับอุดมศึกษาทั้งหมด 13 รายการ ***ระดับปริญญาเอก*** ด้านโบราณคดี จำนวน 1 เล่ม จากมหาวิทยาลัยUniversity Rovira I Virgiliประเทศสเปน สิ่งแวดล้อม 1 เล่มจาก Faculty of Earth Science, China University of Geosciences (Wuhan) ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน และสัตววิทยาโบราณ 1 เล่มจากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ***ปริญญาโท*** ด้านสิ่งแวดล้อม 1 เล่มจากคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และ***ปริญญาตรี*** ด้านโบราณคดี 4 เล่ม จากคณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร ธรณีวิทยา 4 เล่ม จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และสิ่งแวดล้อม 1 เล่มจากคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

นอกจากนี้ ได้สร้างนักศึกษาระดับปริญญาตรีให้เป็นผู้ช่วยนักวิจัยด้านโบราณคดีที่มีกระบวนการอบรมระเบียบวิธีการทางโบราณคดีอย่างเคร่งครัดตั้งแต่การสำรวจ ขุดค้น วิเคราะห์ สังเคราะห์ และตีความ การเขียนรายงาน/บทความทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ การนำเสนองานวิชาการทั้งในประเทศและต่างประเทศ การพูดในที่สาธารณะ นอกจากนี้ผู้ช่วยนักวิจัยได้มีโอกาสได้พบปะกับนักวิชาการหรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางของไทยและต่างประเทศ เป็นกระบวนการฝึกหัดที่ใช้เวลา และเมื่อจบโครงการวิจัย ผู้ช่วยนักวิจัยได้สมัครเรียนต่อในระดับปริญญาโทและเอก และมีความมุ่งมั่นที่จะเป็นนักวิจัยในอนาคต

1.7.3 การเผยแพร่สู่สาธารณะ

การเผยแพร่ความรู้และการใช้ประโยชน์งานวิจัยต่อสาธารณะของโครงการฯ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการทำงานวิจัยมีจำนวนทั้งสิ้น 144 รายการ แบ่งเป็นประเภท 1) เวทีชาวบ้าน 3 รายการ 2) กิจกรรมค่ายเยาวชนและชุมชน 4รายการ 3) การเยี่ยมชมพื้นที่วิจัย 13 รายการ 4) การบรรยายความรู้ 5 รายการ 5) การร่วมประชุมและเสนอบทความทางวิชาการ 23รายการ 6) การตีพิมพ์บทความทางวิชาการ 16 รายการ 7) การฝึกงานภาคสนาม 11 รายการ 8) นักวิชาการและผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ที่ให้ความร่วมมือทางวิชาการ 18 รายการ 9) การประชุมวิชาการ 2รายการ 10) สารนิพนธ์/วิทยานิพนธ์ 13 รายการ 11) การสนับสนุนข้อมูลและหลักฐานทางโบราณคดีเพื่อการจัดแสดงนิทรรศการทางวิชาการ จำนวน 4 รายการ 12) สื่อสาธารณะ จำนวน 27 รายการ และ 13) ต้นฉบับหนังสือ 5 รายการ

บทที่ 2
กรอบคิดทฤษฎี

รัศมี ชูทรงเดช

2.1 บทนำ

สภาวการณ์สิ่งแวดล้อมโลกปัจจุบันแปรเปลี่ยนอย่างรวดเร็วไม่ว่าจะเป็นปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse effect) จนทำให้เกิดผลกระทบในระดับโลกจากปรากฏการณ์โลกร้อน ธารน้ำแข็งจากขั้วโลกละลาย ฤดูกาลแต่ละฤดูผันผวนไม่แน่นอน ซึ่งมีสาเหตุหลักจากเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าขึ้นส่งผลให้เกิดกิจกรรมของมนุษย์ในการเผาผลาญพลังงานต่างๆ ที่เพิ่มความเข้มข้นให้กับคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ เช่น อุตสาหกรรม การตัดไม้ ทำลายป่า อย่างไรก็ดีหากพิจารณาจากหลักฐานทางโบราณคดีแล้วพบว่าเมื่อสายพันธุ์บรรพบุรุษของมนุษย์ (early hominids) เกิดขึ้นมาในโลกนี้เมื่อประมาณเกือบสี่ล้านปีมาแล้ว จนกระทั่งเกิดบ้านเมือง อาณาจักร และจักรวรรดิ มนุษย์ได้คิดและประดิษฐ์เครื่องมือเครื่องใช้ การสร้างบ้านเรือน สิ่งก่อสร้าง ปรับเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมและภูมิประเทศ เพื่อการดำรงชีพและการเมืองการปกครองให้สอดรับต่อการขยายตัวของเมืองและการเพิ่มประชากร กระนั้นการทำลายธรรมชาติยังไม่รุนแรงเท่ากับหลังการปฏิวัติอุตสาหกรรมเป็นต้นมาจนถึงปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ต่างให้ความสนใจกับประเด็นปัญหานี้ เนื่องจากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นส่งผลและเป็นภัยอย่างใหญ่หลวงต่อสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตบนโลก

สำหรับงานโบราณคดีมีงานวิจัยมากมายที่มุ่งอธิบายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมในอดีต เพื่อนำมาเป็นอุทาหรณ์สำหรับปัจจุบัน โดยเฉพาะประเด็นการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม (เช่น Dearing, 2006; Dearing *et al.*, 2006; Morales *et al.*, 2009)

ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมค่อนข้างซับซ้อนมาก เพราะมนุษย์เองเป็นส่วนหนึ่งของธรรมชาติด้วย คำถามที่น่าสนใจสำหรับนักโบราณคดี คือ มนุษย์เริ่มเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมตั้งแต่เมื่อไหร่และเกิดขึ้นเพราะปัจจัยอะไร? นักโบราณคดีจะศึกษาความสัมพันธ์ของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมจากหลักฐานทางโบราณคดี ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของเทคโนโลยี/การทำเครื่องมือเครื่องใช้จากวัสดุต่างๆ หรือการเปลี่ยนแปลงภูมิประเทศสำหรับที่อยู่อาศัย เช่น การทำอุตสาหกรรมการถลุงโลหะ ภาชนะดินเผา ฯลฯ หรือการใช้ประโยชน์จากพื้นที่หรือขยายพื้นที่ทำกิน เช่น การเผาป่าเพื่อปรับเป็นที่สำหรับทำนา การขุดบ่อน้ำสำหรับการชลประทาน การสร้างบ้านเรือน การขยายตัวของเมือง หรือการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของพืชและสัตว์จนเกิดการปฏิวัติเขียวขึ้น หรือการเพิ่มประชากร หรือการเกิดภัยพิบัติในอดีต เช่น น้ำท่วม ภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว

การศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์กับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน เป็นกรณีศึกษาเชิงพื้นที่ระดับจุลภาคที่นำผลการวิจัยไปเปรียบเทียบและทำให้เห็นว่าปรากฏการณ์หรือหลักฐานทางโบราณคดีที่ค้นพบเชื่อมโยงกับภาพพัฒนาการทางสังคมและวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมในระดับภูมิภาคและโลกอย่างไร โดยเฉพาะพลวัตการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมในช่วงสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย-โฮโลซีนตอนปลาย ที่ภูมิอากาศมีความแปรปรวน เปลี่ยนแปลง

จากอากาศที่หนาวเย็น แห้งแล้ง สลับอบอุ่นและชุ่มชื้น อันจะนำมาสู่ความเข้าใจในการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน และวางแผนสำหรับสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

บทความนี้เป็นกรอบคิดทฤษฎีที่ใช้เป็นแนวทางของงานวิจัยที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับแนวคิดและวิธีวิทยา โดยแบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ 1) นิยามเกี่ยวกับโบราณคดีสิ่งแวดล้อม 2) แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม 3) แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับวัฒนธรรมเรื่องสไตล์ เพื่อตรวจสอบและอธิบายแบบแผนของการปลงศพ และรูปแบบของหัวโลงที่พบภายในถ้ำผีแมนโลงลงรัก พร้อมทั้งเปรียบเทียบกับแหล่งโบราณคดีวัฒนธรรมโลงไม้ในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน และ 4) แนวคิดเรื่องกระบวนการก่อตัวของแหล่งโบราณคดี เป็นแนวคิดที่ใช้ในการอธิบายรูปแบบการทับถมทางโบราณคดีว่าเกิดจากกระบวนการที่คนหรือธรรมชาติเป็นผู้กระทำ เพื่อทำให้สามารถแยกแยะชั้นทับถมและชั้นลำดับการใช้พื้นที่ในอดีตและสภาพแวดล้อมของการฝังศพ (burial context) และกระบวนการเสื่อมสลายของศพ (decomposition)

2.2 คำนิยาม

"สิ่งแวดล้อม" (environment) หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวคนทั้งสิ่งมีชีวิต ได้แก่ คน พืช และสัตว์ และสิ่งที่ไม่มีชีวิต ได้แก่ อากาศ แร่ธาตุ น้ำ บ้านเรือน เป็นต้น ทั้งในทางกายภาพและชีวภาพ สิ่งแวดล้อมแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ (natural environment) และสิ่งแวดล้อมทางสังคม (social environment) หมายถึง สภาพแวดล้อมทุกอย่างที่คนสร้างขึ้นที่เรียกว่าวัตถุทางวัฒนธรรม เช่น บ้านเรือน

"โบราณคดีสิ่งแวดล้อม" (environmental archaeology) เป็นสาขาหนึ่งของโบราณคดีที่เกิดขึ้นมาเมื่อประมาณสามสิบปีที่ผ่านมา หมายถึง "การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมในช่วงเวลาต่างๆ" (Branch *et al.*, 2005: 1-2) ความสัมพันธ์นี้พิจารณาจากกิจกรรมของคนที่ส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้นักโบราณคดีพิจารณาระดับ (scale) ความแตกต่างของพื้นที่ (space) และระยะเวลา (time) (Branch *et al.*, 2005; Butzer, 1971, 1982; Dincauze, 2000) โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงระยะยาวที่เกิดในพื้นที่ขนาดแตกต่างกันทั้งโดยคนและธรรมชาติย่อมส่งผลต่อวิวัฒนาการของพืชและสัตว์ ทำให้เกิดการสูญพันธุ์และการปรับตัวโดยการเปลี่ยนแปลงชนิดของพืชและสัตว์ในแต่ละช่วงเวลา ส่วนการเปลี่ยนแปลงระยะสั้นเกิดขึ้นได้ทั้งโดยคนและธรรมชาติ ได้แก่ โรคระบาด ไฟป่า การทำกสิกรรมและเลี้ยงสัตว์ การสร้างเมือง เป็นต้น

นอกจากนี้ "โบราณคดีสิ่งแวดล้อม" ยังหมายถึง "การศึกษาแหล่งโบราณคดีและหลักฐานทางโบราณคดีในฐานะที่เป็นส่วนของระบบนิเวศมนุษย์ (human ecosystem) ที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และพื้นที่" (Butzer, 1982: 7) การใช้ระบบนิเวศในที่นี้เป็นกรอบความคิดหลักของงานวิจัยที่ช่วยในการมองความสัมพันธ์ของมนุษย์ในระบบนิเวศ สำหรับการศึกษาเรื่องสิ่งแวดล้อมโบราณนั้นพิจารณาเปรียบเทียบจากเวลา (diachronic) และสถานที่ (synchronic) ของแหล่งโบราณคดีและข้อมูลจากทั่วโลก (Reitz & Shackley, 2012)

2.3 กรอบแนวคิดทฤษฎี

กรอบแนวคิดทฤษฎีเปรียบเสมือนกับตะเกียงที่นำทางการวิจัยช่วยในการออกแบบงานวิจัย (research design) และเป็นแนวทางการวิเคราะห์หลักฐานทางโบราณคดี เพื่อนำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ของการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรมที่เกิดขึ้นในอดีต (explaining the past) ทั้งในมิติเวลาและสถานที่ และตีความหลักฐานทางโบราณคดี (interpretation) ได้แก่ แนวคิดระบบนิเวศวิทยาทางโบราณคดี (ecosystem in archaeology) การเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม (environmental changes) และการจัดการพื้นที่อย่างเป็นระบบ (spatial organization)

2.3.1 แนวคิดระบบนิเวศในทางโบราณคดี

แนวคิดนี้ถูกใช้ในแวดวงมานุษยวิทยาและโบราณคดีมากกว่าห้าทศวรรษแล้ว (เช่น Butzer, 1982; Ellen, 1982; Geertz, 1963; Jochim, 1982; Moran, 1990; Rappaport, 1982; Steward, 1955; White, 1959; Winterhalder and Smith, 1981) ในฐานะของหน่วยการวิเคราะห์ข้อมูลชาติพันธุ์วิทยาและหลักฐานทางโบราณคดี โดยมีรากฐานจากการเปรียบเทียบระบบวัฒนธรรมกับระบบนิเวศวิทยาว่ามีระบบย่อยที่ความสัมพันธ์กัน มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม ปัจจัยทั้งทางธรรมชาติและวัฒนธรรมที่ส่งผลต่อการปรับตัว การตัดสินใจ การเลือกใช้ทรัพยากร พฤติกรรมของมนุษย์ ประชากร ความสัมพันธ์ระหว่างประชากร (เช่น การแก่งแย่ง การอยู่ร่วมกัน การได้รับประโยชน์จากกันและกัน) ความเชื่อ พิธีกรรม และการผลิตวัตถุทางวัฒนธรรม ที่ต่อมากลายเป็นหลักฐานทางโบราณคดี โดยพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์จนปัจจุบัน นอกจากนี้วิธีการศึกษาทางนิเวศวิทยามีหน่วยการศึกษาที่นักโบราณคดีได้ปรับมาใช้ เช่น การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ในระดับภูมิภาค (regional scale) ท้องถิ่น (local scale) และแหล่งโบราณคดี และเทคนิคในการศึกษาสิ่งแวดล้อมโบราณ เช่น โบราณสัตววิทยา ธรณีวิทยาโบราณคดี โบราณคดีพฤกษศาสตร์ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีวิทยาเหล่านี้ในการดำเนินงานโครงการโบราณคดีบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน และโครงการวิจัยเรื่องการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์และสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน (รัศมี ชูทรงเดช, 2547)

ผู้วิจัยตระหนักว่าความคิดนี้อาจจะปรับเปลี่ยนและไม่ได้รับความสนใจในหมู่นักมานุษยวิทยาในปัจจุบัน (นักมานุษยวิทยาไทยที่ยังคงใช้แนวคิดนิเวศวิทยาในการงานวิจัย คือ ศาสตราจารย์ ดร. ยศ สันตสมบัติ (ยศ สันตสมบัติ และคณะ, 2547)) แต่แกนคิดหลักยังใช้เป็นหน่วยของการวิเคราะห์ข้อมูลทางโบราณคดีในพื้นที่วิจัยได้ (White, 1959) จึงยังคงใช้อยู่ด้วยความระมัดระวัง และปรับใช้ในรูปแบบของการวิเคราะห์ระบบวัฒนธรรมแบบองค์รวม (holistic view of culture) ที่ประกอบด้วยระบบย่อยที่เกี่ยวข้องกันเหมือนลูกโซ่ของอาหารในระบบนิเวศ แบ่งออกเป็นระบบย่อยใหญ่ๆ (Binford, 1962, 1972) ได้แก่ ระบบการดำรงชีพ ระบบการตั้งถิ่นฐาน ระบบความเชื่อ ระบบสังคม และระบบเทคโนโลยี โดยพิจารณาร่วมกับการศึกษาเปรียบเทียบสภาพแวดล้อมโบราณและปัจจุบัน

2.3.2 แนวคิดการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม

การเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม เทคโนโลยี และประชากร แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การเปลี่ยนแปลงระยะสั้นและการเปลี่ยนแปลงระยะยาว (Branch *et al.,* 2005; Butzer, 1982;

Dincauze, 2000; Goudie, 1990; Hawley, 1986; Lowe & Walker, 1997) เป็นแนวทางในการวิเคราะห์หลักฐานทางโบราณคดีที่พบในแต่ละช่วงเวลา

2.3.2.1 การเปลี่ยนแปลงระยะสั้น

เกิดขึ้นในช่วงเวลาสั้นๆ เกิดขึ้นในหลายรูปแบบมี 4 คุณลักษณะที่สำคัญ คือ ระยะเวลา (duration) ความถี่ (frequency) ขนาด (amplitude) และภาวะที่เกิดขึ้นครั้งคราว (periodicity) เช่น การเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลในเขตอากาศอบอุ่นอาจจะเกิดในช่วงระยะเวลาสั้นๆ แต่หลายครั้งในภูมิภาคต่างๆ ของโลก แต่ละครั้งอาจจะมีขนาดหรือปริมาณของอุณหภูมิที่ลดลงไม่เท่ากันในแต่ละคราว หรือเกิดภูเขาไฟระเบิดในช่วงเวลาสั้นแต่มีระเบิดอย่างต่อเนื่องหลายครั้งในช่วงเวลานั้นๆ การระเบิดแต่ละครั้งรุนแรงไม่เท่ากัน และปรากฏการณ์ของการระเบิดนี้จะเกิดขึ้นนานๆ ครั้ง เป็นต้น (Dincauze, 2000: 68-70; Butzer, 1982: 27-30) การเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมระยะสั้นนี้ส่งผลกระทบต่อมนุษย์และสร้างความกดดันที่สูงมาก ทำให้ปรับตัวต่อสิ่งที่เกิดขึ้นไม่เหมือนกัน หากเกิดขึ้นเป็นครั้งคราวที่มนุษย์สามารถเตรียมการได้ เช่น การเพิ่มประชากร อพยพหนีไปที่ปลอดภัย เตรียมกักตุนอาหารให้เพียงพอ การทำกสิกรรม บางครั้งเกิดขึ้นอย่างฉับพลันและรวดเร็วก็ไม่สามารถจะเตรียมการได้ทัน เช่น การเกิดแผ่นดินไหว สึนามิ น้ำท่วม อย่างไรก็ดีปรากฏการณ์ของการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้จะถูกบันทึกในความทรงจำของมนุษย์และถูกถ่ายทอดออกในรูปแบบของวัฒนธรรมที่แตกต่างกันไป เช่น ประวัติศาสตร์บอกเล่า (oral history) ภาพวาด การสร้างประติมากรรมเพื่อเคารพบูชาอันเป็นที่ยึดเหนี่ยวจิตใจ

2.3.2.2 การเปลี่ยนแปลงระยะยาว

การเปลี่ยนแปลงระยะยาวมักจะเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศที่อากาศหนาวเย็นและอบอุ่นขึ้นในภูมิภาคและภูมิประเทศที่มีระดับความสูงต่ำไม่เท่ากัน ซึ่งส่งผลกระทบต่อมนุษย์ สิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตในระดับที่กว้างมาก การเกิดการเปลี่ยนแปลงนี้จะเกิดขึ้นไม่ถี่เท่ากับการเปลี่ยนแปลงระยะสั้น แต่ครอบคลุมระยะเวลาที่ยาวนานอย่างน้อยสิบปีขึ้นไป เช่น วัฏจักรของอากาศหนาวเย็นทำให้เกิดธารน้ำแข็งในยุคน้ำแข็งสลับกับอากาศอบอุ่น ส่งผลกระทบต่อการขึ้นลงของระดับน้ำทะเลหรือการเปลี่ยนแปลงของภูมิประเทศเนื่องจากการชะล้าง การพังทลาย การทับถมใหม่ หรือการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม การสูญพันธุ์ ความหลากหลายของพันธุกรรมทั้งของคน และสิ่งมีชีวิตประเภทอื่นๆ (Dincauze, 2000: 70-71; Butzer, 1982: 23-26) การเปลี่ยนแปลงระยะยาวนี้ส่งผลกระทบที่สำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรมของมนุษย์เป็นอย่างยิ่ง มนุษย์จำเป็นต้องปรับตัวในรูปแบบต่างๆ เช่น วิวัฒนาการทางกายภาพของมนุษย์ในแต่ละช่วงเวลาตั้งแต่ 3.5 ล้าน ถึง 10,000 ปีมาแล้ว การใช้ไฟ การทำเครื่องนุ่งห่ม การผลิตเครื่องมือเครื่องใช้ การสร้างที่อยู่อาศัย

2.3.3 แนวคิดการจัดการพื้นที่อย่างเป็นระบบ

สำหรับการจัดการพื้นที่อย่างเป็นระบบนั้นแบ่งตามหน่วยของการศึกษาเชิงพื้นที่เพื่อช่วยในการเปรียบเทียบ (analogy) รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากศาสตร์ต่างๆ คือ ระดับจุลภาค (microscale) ระดับกลาง (mesoscale) ระดับมหัพภาค (macroscale) และระดับโลก (megascale) (Branch *et al.,* 2005: 16-20)

2.3.3.1 ระดับจุลภาค

สำหรับหน่วยของพื้นที่ที่เล็กสุด คือ แหล่งโบราณคดี โดยเฉพาะการทับถมของชั้นวัฒนธรรม และบริบทของหลักฐานทางโบราณคดีในแต่ละชั้นทับถม กระบวนการทับถม และการก่อตัวของแหล่งโบราณคดี (site formation)

2.3.3.2 ระดับกลาง

หน่วยของพื้นที่ระดับกลางเป็นการศึกษาเปรียบเทียบหลักฐานทางโบราณคดีระหว่างแหล่งโบราณคดีที่อยู่ในพื้นที่เดียวกันว่ามีรูปแบบของแหล่งและหลักฐานทางโบราณคดีคล้ายคลึงกันหรือแตกต่างกันอย่างไร ทั้งในเรื่องสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพและธรณีสัณฐาน

2.3.3.3 ระดับมหัพภาค

หน่วยของพื้นที่ระดับมหัพภาคเป็นการศึกษาเปรียบเทียบหลักฐานทางโบราณคดีระหว่างแหล่งภายในภูมิภาคเดียวกันโดยการกำหนดของนักโบราณคดี ไม่ว่าจะเป็นการกำหนดโดยใช้ลุ่มน้ำ เขตการปกครอง ทวีป เช่น ลุ่มน้ำมูล-ชี ลุ่มน้ำสาละวิน ภาคเหนือ-ใต้ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้

2.3.3.4 ระดับโลก

หน่วยของพื้นที่ระดับโลกเป็นการศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและชีวภาพ และหลักฐานทางโบราณคดีระหว่างทวีปในโลกที่มีต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อทำให้เข้าใจถึงผลกระทบของสิ่งแวดล้อมในภาพรวม เช่น การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในเขตขั้วโลกส่งผลกระทบในภาพรวมทั้งกายภาพและชีวภาพของมนุษย์และพื้นที่ที่แตกต่างกัน

2.3.4 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับสไตล์ (Style)

นักโบราณคดีได้พัฒนาทฤษฎีเกี่ยวกับสไตล์ขึ้นมา เนื่องจากเห็นว่าการศึกษาเชิงพรรณนาหรือการจัดรูปแบบของโบราณวัตถุไม่ได้ช่วยทำให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับพลวัตทางสังคมและวัฒนธรรมในอดีต (Hegmon, 1992)

2.3.4.1 ความหมายของ “สไตล์”

ก่อนหน้านั้นคำว่า “สไตล์” ในความหมายของการใช้งานหมายถึงรูปทรง ส่วนประกอบของวัตถุทางวัฒนธรรม ได้แก่ ลวดลาย การตกแต่ง เทคนิคการทำ ที่แสดงถึงความหลากหลายของรูปแบบของโบราณวัตถุ และความหมายในเชิงคุณลักษณะทางวัฒนธรรมที่เป็นลักษณะเฉพาะซึ่งโยงไปสู่กลุ่มสังคมหรือ

วัฒนธรรมที่ผลิตเครื่องมือเครื่องใช้เหล่านั้น เช่น ภาชนะดินเผาที่มีรูปแบบหรือลวดลายเฉพาะมักจะถูกกำหนดให้เป็นของกลุ่มคน/เชื้อชาติ หรือวัฒนธรรม (Conkey, 1990)

"สไตล์" หมายถึง การกระทำบางอย่าง เช่น การกะเทาะเครื่องมือที่แตกต่างกัน (Hodder, 1990; Sakett, 1982)

"สไตล์" หมายถึง การมีทางเลือกที่จะทำอะไรตามความพอใจ เช่น การเลือกเขียนลวดลายบนภาชนะดินเผา (David *et al.*, 1988)

ปัจจุบันมีข้อถกเถียงทางวิชาการเกี่ยวกับแนวคิดเรื่องสไตล์และนักโบราณคดีสำนักคิดต่างๆ ทั้งโบราณคดีกระบวนการ (processual archaeology) และหลังกระบวนการ (post-processual archaeology) ได้ให้คำนิยาม "สไตล์" ในความหมายที่แตกต่างกันตามกระบวนทัศน์ของตน เพื่ออธิบายหลักฐานทางโบราณคดี ดังนี้

1. สไตล์: การสื่อสารข้อมูล

สำหรับนักโบราณคดีกระบวนการ พยายามจะพัฒนาเครื่องมือทางความคิดและวิธีวิทยาในการอธิบายสังคมและวัฒนธรรมในอดีตที่มากกว่าการจัดจำแนกรูปแบบของโบราณวัตถุตามลำดับชั้นวัฒนธรรม เช่น นักโบราณคดีชาวอเมริกันชื่อ มาร์ติน วอบส์ (Martin Wobst) เป็นนักโบราณคดีรุ่นแรกที่พัฒนาแนวคิดเรื่องสไตล์ พื้นฐานความคิดเขามองสไตล์ในเชิงหน้าที่สะท้อนให้เห็นถึงกิจกรรมของมนุษย์และการสื่อสาร ที่ปรากฏให้เห็นจากความหลากหลายของรูปแบบวัตถุทางวัฒนธรรมสามารถจะเชื่อมโยงกับการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารโดยผ่านโบราณวัตถุจากการมองเห็น ไม่จำเป็นต้องบอกกล่าว เช่น เครื่องแต่งกายของบุคคลสามารถบ่งบอกถึงกลุ่มและสถานภาพทางสังคมได้ กรณีของหลักฐานทางโบราณคดี ความคล้ายคลึงกันของทรงหรือลวดลายของโบราณวัตถุ สื่อให้เห็นว่ามีการติดต่อสัมพันธ์กันระหว่างชุมชน (เป็นตัวอย่างของผู้เขียน)

2. สไตล์: อัตลักษณ์ของกลุ่มและปัจเจก

ต่อมา โพลี่ วิสสเนอร์ (Poly Wiessner) นักโบราณคดีชาวอเมริกันได้ขยายความคิดต่อจากวอบส์ โดยประยุกต์ทฤษฎีทางสังคมในการพัฒนาแนวคิด จากข้อมูลการศึกษาเปรียบเทียบกับลวดลายบนธนูระหว่างผู้ทำธนูและเจ้าของของกลุ่มชาติพันธุ์ !คุง บุชแมน (!Kung) 3 กลุ่มในทวีปแอฟริกา โดยแสดงความเห็นว่าสไตล์เป็นแบบแผนของการสื่อสารที่เป็นนามธรรม สื่อสารข้อมูลโดยปราศจากคำพูด และเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ที่ใกล้ชิดในทางสังคมที่วอบส์มองข้าม พิจารณาจากการทำอะไรบางอย่างที่เป็นวิธีการเฉพาะซึ่งจะสะท้อนให้เห็นความเป็นตัวตนของบุคคลนั้น (Wiessner, 1984, 1990) เขาเสนอว่าสไตล์มีอยู่ 2 แบบ ในลักษณะของผู้กระทำ (active) ซึ่งนำเสนอข้อมูลให้กับผู้รับที่แตกต่างกันจากวัตถุเดียวกัน คือ Emblemic sytle คือ ตัวแทนของกลุ่มคนและขอบเขตพื้นที่ของวัฒนธรรมของกลุ่มนั้นๆ เช่น เครื่องแต่งกายของชนเผ่าม้ง เมื่อเราเห็นก็จะทราบทันทีว่าเป็นม้ง หรือลักษณะบ้านที่มีกาแลจะพบว่ามีเฉพาะในภาคเหนือของประเทศไทย (ตัวอย่างของผู้เขียน) ส่วน Assertive style คือ สิ่งที่แสดงข้อมูลเกี่ยวกับปัจเจกชนและการแสดงออกของคนนั้น เช่น การแต่งกาย หรือ การทัดผมของหญิงลาวโซ่ง จะทำให้รู้ทันทีว่าผู้หญิงคนนั้นแต่งงานแล้วหรือโสด (ตัวอย่างของผู้เขียน) แนวคิดนี้จะนำเอาไปใช้ในการอธิบายลักษณะหรือลวดลายของโบราณวัตถุที่พบจากแหล่งโบราณคดี อันจะทำให้การศึกษามีพลวัตมากขึ้นกว่าวิธีการศึกษาตามแนวคิดจารีตนิยม

3. สไตล์: การถ่ายทอดและเรียนรู้ภายในกลุ่ม

ส่วนนักโบราณคดีชาวอเมริกันชื่อ เจมส์ ซาเครทท์ (Sackett, 1985, 1990) มีความเห็นที่แตกต่างจากวิสสเนอร์ เขาเชื่อว่า Isochrestic style เป็นการเลือกระหว่างความหลากหลายของหน้าที่ที่แตกต่างกันของเครื่องมือเครื่องใช้ ดังนั้นจึงเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจของบุคคลที่ถูกบ่มเพาะจากประเพณีและกลุ่มสังคม ดังนั้นการทำอะไรก็จะเกิดจากการเรียนรู้ถ่ายทอดภายในวัฒนธรรมและจากผู้อาวุโส การทำอะไรก็ตามเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา และเป็นการทำที่ไม่ตั้งใจในการส่งผ่านข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับกลุ่มของตนเอง ซาเครทท์จึงเห็นว่าผู้ทำธนูไม่ได้ตั้งใจที่จะทำธนูให้แตกต่างไปตามกลุ่มชาติพันธุ์ แต่เป็นเพราะทำจากอิทธิพลที่ได้รับการเรียนรู้จากกลุ่มของตนเอง เป็นการมองสไตล์ในลักษณะที่เป็นผู้รับ (passive)

สตีฟ พร็อจ (Plog, 1992) นักโบราณคดีชาวอเมริกัน ได้นำแนวคิดเรื่องสไตล์มาวิเคราะห์หลักฐานของการออกแบบลวดลายที่แตกต่างหลากหลายบนภาชนะที่พบจากภูมิภาคตะวันตกเฉียงใต้ของอเมริกา ที่แสดงให้เห็นถึงความหลากหลายของการออกแบบลวดลายตกแต่งที่พบว่าในช่วงแรกเป็นลักษณะของการเรียนรู้ภายในกลุ่ม ต่อมาลวดลายมีรูปแบบที่แตกต่างมากขึ้นที่แสดงถึง Emblemic sytle หรือตัวแทนการใช้งานเฉพาะของกลุ่มคน/ชุมชนในภูมิภาคชาโค (Chaco) และใช้ในพิธีกรรมเฉพาะ และ Assertive style หรือเป็นลวดลายเชิงประดิมานมีความหมายที่บ่งบอกสถานภาพของบุคคล

4. สไตล์: การเรียนรู้ และการปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มคน

วิลเลียม ลองเอเคอร์ (Longacre, 1970) ศึกษาชนเผ่า Zuni ในภาคตะวันตกเฉียงใต้ของอเมริกา พบลวดลายและรูปแบบของภาชนะดินเผาที่มีความหลากหลายและความคล้ายคลึงกันในบางลวดลาย แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้ การถ่ายทอด ความรู้ และการติดต่อปฏิสัมพันธ์ของคนภายในเผ่า ต่อมาเขาและคณะลูกศิษย์ จากมหาวิทยาลัยอาริโซน่าได้ศึกษากลุ่มชาติพันธุ์คาลิงกา (Kalinga) ของประเทศฟิลิปปินส์ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสไตล์กับการเรียนรู้หรือบริบทของการผลิตมีความหลากหลายและขึ้นอยู่กับบริบท/สภาวการณ์ ดังเช่นการทำงานเป็นกลุ่ม พบว่าแทบไม่มีความคล้ายคลึงของการออกแบบลวดลายเลย (Grave, 1981, 1985)

ความสัมพันธ์ระหว่างสไตล์และความหลากหลายของรูปแบบสไตล์กับการจัดองค์กรการผลิต พบว่ามีความสัมพันธ์ที่ใกล้ชิดกันระหว่างสไตล์กับการผลิต โดยเฉพาะสังคมที่ซับซ้อน มีขนาดหรือลวดลายที่เป็นมาตรฐาน (Feinman, 1985; Rice 1989)

5. สไตล์: ความแตกต่างของสังคม

สไตล์มีรูปแบบและลวดลายหลากหลาย ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความแตกต่างทางสังคมหรือระหว่างสังคม (Wright, 1986) ตลอดจนแสดงให้เห็นถึงเชื้อชาติได้ เช่น งานของ ซูซาน พอลลัค (Susan Pollock) ที่ศึกษาภาชนะดินเผาซูเซียนา (Susiana) จากประเทศอิหร่าน เขาพบว่าความหลากหลายของรูปแบบที่ตกแต่งเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นว่าภาชนะบางประเภททำขึ้นเพื่อใช้เฉพาะชนชั้นสูงเท่านั้น พอลลัคอธิบายพัฒนาการของรัฐในเมโสโปเตเมียผ่านการเปลี่ยนแปลงของสไตล์ลวดลายตกแต่งที่ซับซ้อนบนภาชนะดินเผา

6. สไตล์: ความหมายในเชิงสัญลักษณ์

สำนักคิดโบราณคดีหลังกระบวนการ นักโบราณคดีชาวอังกฤษชื่อ เอียน ฮอดเดอร์ (Ian Hodder) (Hodder, 1982, 1990) ให้คำนิยามว่า "สไตล์" คือ วิธีการทำอะไรบางอย่าง ซึ่งรวมถึงกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างทางความคิด ความรู้สึก ความเป็นตัวตน และความหมายทางสัญลักษณ์ ฮอดเดอร์เชื่อว่าสัญลักษณ์เป็นสิ่งที่อยู่ในสังคมและโครงสร้างความสัมพันธ์ทางสังคม เช่น คาลาบาสซ์ (calabash) ภาชนะและการตกแต่งเป็นตัวแทนที่แตกต่างกันระหว่างนมและเลือด ซึ่งหมายถึงผู้หญิงและผู้ชายวัยหนุ่ม

อย่างไรก็ดีการวิเคราะห์ความหมายของสไตล์เชิงสัญลักษณ์เป็นสิ่งที่มีข้อจำกัดและยาก ดังนั้น นักโบราณคดีหลังกระบวนการเชื่อว่าสไตล์และวัตถุทางวัฒนธรรมจะต้องถูกศึกษาในบริบทเฉพาะในทางวัฒนธรรมและประวัติศาสตร์ เพราะสไตล์เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติทางประวัติศาสตร์ตามสภาพการณ์นั้นๆ ดังนั้นการตีความเกี่ยวกับสไตล์ต้องคำนึงว่าวัตถุทางวัฒนธรรมและการกระทำในสังคมแสดงความหมายจากบทบาท การกระทำ การใช้งานของแต่ละบุคคลในแบบแผนชีวิตประจำวันของพวกเขา (Shank and Tilley, 1987)

2.3.4.2 วิธีวิทยาของการศึกษาสไตล์

มิเชล เฮกมอน (Michelle Hegmon) ได้เสนอแนวทางการศึกษาสไตล์ (Hegmon, 1992) คือ

1. การจัดระบบของการจัดจำแนกโบราณวัตถุและการบันทึกข้อมูลเชิงปริมาณของคุณลักษณะย่อย เช่น การตกแต่ง การออกแบบ รูปทรง และการวิเคราะห์รูปแบบ เพื่อพิจารณาสไตล์ของแต่ละรูปแบบ

2. การวิเคราะห์ที่เน้นการศึกษาเฉพาะประเภทสไตล์ของโบราณวัตถุ (classes of material) ที่ถูกสื่อในหลายรูปแบบ/ลักษณะ เช่น งานของเฮย์ (Hay, 1991) ศึกษาลวดลายออกแบบของ Basketmaker III ทางภาคตะวันตกเฉียงใต้ของอเมริกา ช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 7 ที่สื่อออกมาในภาชนะดินเผา ภาพเขียนสีผนังถ้ำและผ้า เธอตีความบทบาทของการออกแบบที่ปรากฏบนความแตกต่างของวัสดุและบริบทว่ามีความเกี่ยวข้องกับเพศสภาพและกลุ่มชาติพันธุ์

2.4 วิธีวิทยา (Methodology)

สำหรับวิธีวิทยาหลักของงานวิจัยนี้ คือ การศึกษาเปรียบเทียบ (analogy) เป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับการพัฒนาโมเดล/ข้อสมมติฐาน การวิเคราะห์ที่ช่วยกำกับการวิเคราะห์ในเชิงคุณภาพและปริมาณและการสืบสร้างอดีต (reconstructing the past) จากการตีความหลักฐานทางโบราณคดี โดยการอธิบายความเหมือนและความแตกต่างเพื่ออธิบายการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลา (Thomas and Kelly, 2013)

การเปรียบเทียบในที่นี้เป็นการเปรียบเทียบข้ามวัฒนธรรม (cross-cultural comparative studies) ที่พยายามอธิบายการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรมในอดีต และพยายามหากฎสากลที่จะใช้อธิบายพฤติกรรมของมนุษย์ในอดีตจากข้อมูลของอดีตและปัจจุบัน เพื่อค้นหาปัจจัยสำคัญและอธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลง เช่น อะไรเป็นปัจจัยที่ทำให้มนุษย์เริ่มการเพาะปลูกเลี้ยงสัตว์ ข้อสมมติฐานหลายประการถูกต้องขึ้นและได้รับการตรวจสอบ เช่น การเพิ่มของประชากร การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม อาจกล่าวได้ว่าการศึกษาเปรียบเทียบนี้เป็นตรรกะที่มีเหตุผลช่วยเติมชีวิตให้กับหลักฐานทางโบราณคดีที่ตายแล้ว โดยการเปรียบเทียบปรากฏการณ์ที่คล้ายคลึงกันระหว่างอดีตกับปัจจุบัน เพื่อระบุปัจจัย กระบวนการ และแบบแผนของโบราณวัตถุกับข้อมูลปัจจุบันทั้งข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ชาติพันธุ์และวัฒนธรรม

2.4.1 วิธีการศึกษาเปรียบเทียบ

2.4.1.1 การแปรสภาพของสิ่งมีชีวิต (Taphonomy)

การแปรสภาพของสิ่งมีชีวิต เช่น ซากสัตว์ พืช ที่กลายเป็นฟอสซิล โดยพยายามทำความเข้าใจว่าธรรมชาติมีส่วนในกระบวนการนี้อย่างไร ซึ่งเป็นคำที่ตั้งโดยนักบรรพชีวินชาวรัสเซีย ชื่อ ไอ เอ อีริมอว์ (I.A. Efremov) คำว่า "tapho" มาจากภาษากรีก แปลว่า "death" หรือ "tomb" นักโบราณคดีนำแนวคิดนี้มาใช้ในการศึกษากระบวนการที่ทำให้เกิดการแปรสภาพของหลักฐานภายในแหล่งโบราณคดีโดยกิจกรรมของมนุษย์และธรรมชาติที่นำสัตว์และพืชไปทับถมภายในแหล่งโบราณคดี รวมถึงกระบวนการย่อยสลายเนื้อเยื่อของคน/ศพ ซึ่งทำให้เข้าใจลักษณะของการฝังศพและสภาพแวดล้อมรอบๆ หลุมฝังศพ (Willis & Talyes, 2009)

การศึกษากระบวนการทับถมที่เกิดจากธรรมชาตินั้นทำนายง่ายกว่าการศึกษาโดยกิจกรรมของมนุษย์ ซึ่งใช้วิธีการสังเกตการณ์แล้วนำมาใช้อธิบาย เพราะการสังเกตการณ์ทำให้เข้าใจรูปแบบของรูปทรง ความหนาแน่น แบบแผนของการทับถม เช่น หลุมขยะ จะมีของทับถมที่เป็นของเสียหลายแบบ สีดินมีความร่วนและคล้ำกว่าปกติ ดินด้านตัดจะเป็นหลุม ทำให้ง่ายแก่การแยกแยะรูปแบบของการทับถมระหว่างการขุดค้น และหากมีสิ่งแปลกปลอมจากแบบแผนของการทับถมธรรมชาติ ก็อาจจะเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น มีการทดลองทางโบราณคดีด้วยการสังเกตการณ์แปรสภาพของกระดูกควายไบซันปัจจุบัน เพื่อดูการแปรสภาพหรือการย่อยสลายของเนื้อ และเปรียบเทียบกับการพบซากของควายไบซันจากแหล่งโบราณคดีฮัดสัน-เมง (Hudson-Meng) ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของรัฐเนบราสก้า ซึ่งพบกระดูกของควายไบซันจำนวน 50 โครง มีเครื่องมือปลายแหลม 21 อัน อยู่ในซาก ขณะที่ขุดค้นพบลักษณะการทับซ้อนของกระดูกที่มีความซับซ้อนในการแยกแยะ การทดลองด้วยการศึกษาการแปรสภาพช่วยทำให้อธิบายรูปแบบของการทับถมภายในแหล่งโบราณคดีและพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการล่าสัตว์และชำแหละเนื้อสัตว์ได้ (Thomas and Kelly, 2013)

2.4.1.2 ชาติพันธุ์วรรณนาทางโบราณคดี (Ethnoarchaeology)

นักโบราณคดีพบว่าการศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลชาติพันธุ์ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการเก็บข้อมูลและศึกษาโดยนักมานุษยวิทยาวัฒนธรรมเป็นส่วนใหญ่ ทำให้เกิดข้อจำกัดในการใช้ข้อมูลดังกล่าว ไม่สามารถอธิบายปรากฏการณ์ของหลักฐานทางโบราณคดีได้อย่างครอบคลุมประเด็นทางโบราณคดี เพราะนักมานุษยวิทยาวัฒนธรรมไม่ได้สนใจการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมของมนุษย์ที่ส่งผลต่อกระบวนการเกิดหลักฐานทางโบราณคดีประเภทต่างๆ ดังนั้นนักโบราณคดี "กระบวนการ" เช่น บินฟอร์ด (Binford, 1978) ชิฟเฟอร์ (Shciffer, 1976, 1987) ลองเอเคอร์ (Longacre, 1991; Longacre & Skibo, 1994) ฯลฯ จึงใช้เทคนิควิธีการวิจัยทางชาติพันธุ์วรรณนาทางโบราณคดี ซึ่งศึกษาสังคมของมนุษย์ในปัจจุบัน เช่น ชนพื้นเมืองออสเตรเลียน ชนพื้นเมืองลุ่มแม่น้ำอเมซอน เพื่อช่วยเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมของคนหรือสังคมกับวัตถุทางวัฒนธรรม อันจะทำให้นักโบราณคดีเข้าใจถึงความหลากหลายของรูปแบบหลักฐานทางโบราณคดีและช่วยในการตีความทางโบราณคดี

ตัวอย่างงานที่สำคัญได้แก่ การศึกษาชาติพันธุ์วรรณนาของเอสกิโมเผ่านูนามูอิท (Nunamuit) ในรัฐอลาสก้า ของบินฟอร์ด (Binford, 1978) เกณฑ์ในการเลือกศึกษากลุ่มชนคือสิ่งแวดล้อมแบบอาร์กติกที่คล้ายคลึงกับสภาพแวดล้อมช่วงสมัยหินเก่าตอนกลาง การศึกษามีเป้าหมายในการศึกษาพฤติกรรมการล่าสัตว์ การชำแหละ การถนอมอาหาร และการทำอาหารของชาวเอสกิโม เพื่อใช้เป็นตรรกะในการทำนายและตีความหลักฐานทางโบราณคดีเพื่ออธิบายพฤติกรรมการดำรงชีพ การใช้พื้นที่และการเคลื่อนย้ายของโฮโม ซาเปี้ยน

นีแอนเดอร์ธัล ในยุโรป โดยบินฟอร์ดได้ข้อสรุปจากการศึกษาว่าเครื่องมือมูสเตอเรียน (Mousterian) ที่มีรูปแบบหลากหลายนั้นไม่ได้เป็นรูปแบบของเชื้อชาติที่หลากหลายในช่วงไพลสโตซีนตอนกลาง ดังที่โบแดส (Bordes, 1968) นักโบราณคดีชาวฝรั่งเศสเสนอไว้ แต่เกี่ยวกับการใช้พื้นที่ในช่วงระยะเวลาที่ต่างฤดูกาล และเครื่องมือที่มีความหลากหลายนั้นเป็นเพราะถูกใช้ในหน้าที่ที่ต่างกันตามฤดูกาล สำหรับประเทศไทย ศาสตราจารย์ ดร. สุรินทร์ ภู่ขจร ได้ศึกษาเผ่ามลาบรี ที่เป็นกลุ่มสังคมที่หาอาหารตามธรรมชาติในจังหวัดน่าน (สุรินทร์ ภู่ขจร และคณะ, 2526) และเผ่าซาไกในจังหวัดตรัง (สุรินทร์ ภู่ขจร และคณะ, 2534, 2537) เพื่อเปรียบเทียบกับหลักฐานทางโบราณคดีในวัฒนธรรมโหบินเนียน และอุดมลักษณ์ ฮุ่นตระกูล (2550) ศึกษากลุ่มชาติพันธุ์บนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน เพื่อเปรียบเทียบและอธิบายหลักฐานทางโบราณคดีที่พบในพื้นที่เดียวกัน

2.4.1.3 การทดลองทางโบราณคดี (Experimental archaeology)

การทดลองทางโบราณคดีเป็นวิธีการศึกษารูปแบบของหลักฐานทางโบราณคดีที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมของคน โดยนักโบราณคดีมีประเด็นคำถามที่สนใจและออกแบบการทดลอง แล้วนำไปเปรียบเทียบกับโบราณวัตถุหรือแหล่งโบราณคดี วิธีการนี้สามารถเชื่อมโยงกับการแปรสภาพของสิ่งมีชีวิตและชาติพันธุ์วรรณนาทางโบราณคดี ตัวอย่างงานทดลองทางโบราณคดีของเครื่องมือหินกะเทาะ นักโบราณคดีชื่อแคทรี ชิสก์ (Kathy Schick) ได้ทดลองกะเทาะเครื่องมือหินจากวัตถุดิบชนิดต่างๆ และทดลองทิ้งเศษสะเก็ดหินที่เหลือไว้บนผิวดิน แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงภายในพื้นที่ทดลอง เพื่อเข้าใจแบบแผนการกระจายตัวของโบราณวัตถุที่เกิดจากธรรมชาติหากทิ้งไว้บนผิวดินเป็นเวลานานนับล้านปีที่ทวีปแอฟริกา (Schick and Toth, 1994) นักโบราณคดีชื่อลอเรนซ์ คีลีย์ (Lawrence Keeley) ได้ทดลองใช้เครื่องมือหินกะเทาะ โดยการใช้สับ ตัด เฉือนกับวัสดุประเภทต่างๆ เช่น กระดูกสัตว์ เขาสัตว์ ไม้ เพื่อดูร่องรอยการใช้งานและคราบที่ปรากฏบนคมของเครื่องมือหิน ซึ่งจะบอกหน้าที่ของเครื่องมือแต่ละประเภทว่าเป็นเครื่องมือหนักหรือเบา (Keeley, 1979)

2.4.2 กระบวนการก่อตัวของแหล่งโบราณคดี

ธรรมชาติการก่อตัวของหลักฐานโบราณคดีเป็นเรื่องที่สำคัญต่อการศึกษาอดีต โดยเฉพาะความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทับถมที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงแหล่งโบราณคดี ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้ธรณีสัณฐานกับงานโบราณคดี นักโบราณคดีกระบวนการชาวอเมริกันชื่อ ไมเคิล ชิฟเฟอร์ (Michael Schiffer) แห่งมหาวิทยาลัยอาริโซน่า เป็นผู้บุกเบิกและพยายามพัฒนาแนวคิดเรื่องกระบวนการก่อตัวของแหล่งโบราณคดีเพื่ออธิบายการเกิดของแหล่งโบราณคดี โดยทำความเข้าใจความซับซ้อนของกระบวนการและปัจจัยต่างๆ ที่ทำให้หลักฐานทางโบราณคดีมีลักษณะการทับถมหรือทับซ้อนอย่างที่นักโบราณคดีในสมัยหลังสุดเห็นในขณะที่ขุดค้น ดังนั้นหลักฐานทางโบราณคดีที่นักโบราณคดีขุดค้นพบในชั้นบนสุดคือปัจจุบันของอดีต (Schiffer, 1972, 1976, 1987)

หลักฐานทางโบราณคดี คือ ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันเพราะเป็นหลักฐานของอดีตที่หลงเหลืออยู่และเป็นสิ่งที่ไม่มีความเคลื่อนไหว (static) นักโบราณคดีสำรวจหรือขุดค้นหลักฐานในสมัยปัจจุบันที่เป็นซากปรักหักพังหรือร่องรอยการอยู่อาศัยที่ถูกทอดทิ้งเป็นเวลายาวนาน

กระบวนการก่อตัวของแหล่งโบราณคดี คือ กระบวนการที่ทำให้เกิดการแปรสภาพก่อนที่นักโบราณคดีขุดค้นขึ้นมา ซึ่งอาจจะมีความซับซ้อนมาก เช่นการเปลี่ยนแปลงโดยลม น้ำ หรือสัตว์ ถ้านักโบราณคดีตระหนักถึงปัญหาเรื่องกระบวนการก่อตัวของแหล่งโบราณ จะช่วยให้การตีความเรื่องราวของคนในอดีตเที่ยงตรงมากยิ่งขึ้น

กระบวนการก่อตัวของแหล่งโบราณคดี แบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ

1. เกิดจากการกระทำของมนุษย์ (cultural formation process) เป็นกระบวนการทับถมที่เกิดจากพฤติกรรมหรือกิจกรรมต่างๆ ของคน เช่น การใช้พื้นที่ภายในถ้ำหรือเพิงผา ขุดหลุมสร้างบ้าน การขุดหลุมฝังศพ สร้างเขื่อนหรือทำนบกั้นน้ำ หรือขยะ

2. เกิดจากการกระทำของธรรมชาติ (natural formation process) เป็นกระบวนการที่เกิดจากการกระทำของธรรมชาติที่มีผลต่อการทับถมที่ทำโดยคน เช่น น้ำท่วมภายในถ้ำหรือพื้นที่นา หรือการระเบิดของภูเขาไฟวิซุเวียสที่ลาวาไหลมาทับบ้านและสิ่งมีชีวิตที่เมืองปอมเปอี ประเทศอิตาลี

อย่างไรก็ดี แนวคิดเรื่องกระบวนการก่อตัวของแหล่งโบราณคดีนั้นจัดเป็นทฤษฎีของวิธีวิทยาทางโบราณคดีที่ชิฟเฟอร์ประยุกต์มาจากการศึกษาซากบรรพชีวินเรื่องการแปรสภาพของสิ่งมีชีวิต ดังที่อธิบายในหัวข้อการแปรสภาพของสิ่งมีชีวิต

นอกจากนี้ ชิฟเฟอร์ (1972, 1976) ได้อธิบายรูปแบบของสิ่งแวดล้อมภายในแหล่งโบราณคดีที่เรียกว่า “บริบท” เพื่อช่วยในการวิเคราะห์แบบแผนการทับถมทางโบราณคดี

บริบททางโบราณคดี (archaeological context) หมายถึง ตำแหน่งในเวลาและสถานที่ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเกิดของหลักฐานทางโบราณคดีในอดีต เช่น การพบเศษตะปูและเศษเชือกฟางในหลุมขุดค้นภายในชั้นทับถมบนๆ ของแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอด แสดงให้เห็นว่าเศษตะปูและเชือกฟางไม่ได้อยู่ในบริบทเดียวกับหลักฐานอื่นๆ ซึ่งเป็นหลักฐานหลัก ได้แก่ เครื่องมือหินกะเทาะ เศษสะเก็ดหิน กระดูกสัตว์ ดังนั้นวัตถุทั้งสองประเภทจึงไม่น่าจะอยู่ร่วมสมัยกัน อีกทั้งยังแสดงให้เห็นว่าแหล่งโบราณคดีแห่งนี้ถูกรบกวน เป็นต้น

ลักษณะของบริบททางโบราณคดีแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. บริบทปฐมภูมิ (primary context) หมายถึง บริบทเดิมของหลักฐานทางโบราณคดีที่ปราศจากการรบกวน ไม่ว่าจากคนหรือธรรมชาติ เช่น หลุมฝังศพที่มีสภาพเหมือนกับครั้งสุดท้ายที่ถูกฝัง ไม่เคยถูกทำลายโดยคนหรือธรรมชาติภายหลัง เช่น การขุดหลุมตัดหลุมศพเดิม หรือน้ำท่วม

2. บริบททุติยภูมิ (secondary context) หมายถึง บริบทเดิมของหลักฐานทางโบราณคดีที่ถูกรบกวนหรือเปลี่ยนแปลงในสมัยต่อมา ทั้งโดยคนและธรรมชาติ เช่น การบูรณะหรือซ่อมแซมพระราชวังโบราณที่อยุธยา หรือน้ำท่วมขัง

ชิฟเฟอร์ (Schiffer, 1976) คิดว่าเมื่อนักโบราณคดีแยกแยะกระบวนการที่ทำให้เกิดหลักฐานทางโบราณคดี และบริบททางโบราณคดีในข้างต้นได้แล้ว เขายังได้เสนอแนวทางการศึกษาที่สำคัญคือ การแยกบริบททางโบราณคดีออกเป็น 2 ประเภท คือ Systemic Context และ Archaeological Context

1. Systemic Context (S) หมายถึง หลักฐานทางโบราณคดีหรือโบราณวัตถุทางวัฒนธรรมที่เกิดจากพฤติกรรมต่างๆ ของคน เริ่มจากขั้นตอนการหาวัตถุดิบเพื่อใช้ในการทำเครื่องมือเครื่องใช้ การผลิต การใช้ การนำกลับมาใช้ใหม่ และทิ้งไปเมื่อเครื่องมือเครื่องใช้เหล่านั้นหมดสภาพ

2. Archaeological Context (A) หมายถึง หลักฐานทางโบราณคดีซึ่งครั้งหนึ่งเคยเป็นส่วนหนึ่งของขั้นตอนของ Systemic Context และเมื่อคนไม่ต้องการใช้อีกต่อไปแล้วจึงทิ้งไป ตอนที่ทิ้งเป็นกระบวนการที่เกิดจากการกระทำของคนและเป็นบริบทปฐมภูมิ ต่อมาถูกทับถมโดยธรรมชาติหรือโดยมนุษย์กลายเป็นบริบททุติยภูมิ

นอกจากนี้ ไมเคิล ชิฟเฟอร์ ยังได้เสนอโมเดลสำหรับการศึกษาหลักฐานทางโบราณคดีที่เกิดจากพฤติกรรมต่างๆ ของมนุษย์ดังนี้

1. S-A Process เป็นการกระบวนการแปรเปลี่ยนสภาพของโบราณวัตถุจาก Systemic Context ไปสู่ Archaeological Context เช่น การทิ้งเครื่องมือหินเพราะหมดสภาพการใช้งาน ทำให้ไม่สามารถจะลับคมได้อีกต่อไป หรือการฝังศพ (disposal of dead) หรือการทิ้งร้างที่อยู่อาศัย

2. A-S Process เป็นกระบวนการแปรเปลี่ยนของหลักฐานทางโบราณคดีจาก Arcaheological Context เป็น Systemic Context เช่น เครื่องมือเครื่องใช้โลหะที่หมดสภาพแล้วนำกลับมาใช้ใหม่ โดยอาจหลอมใหม่หรือก ซ่อมแซมดัดแปลงบ้านที่เคยร้างใหม่

3. A-A Process เป็นกระบวนการแปรเปลี่ยนของหลักฐานทางโบราณคดีจาก Archaeological Context หนึ่งไปสู่ Archaeological Context หนึ่ง เช่น สังคมและวัฒนธรรมใหม่เกิดขึ้นหรือทับซ้อนวัฒนธรรมเดิมในบริเวณเดียวกัน

4. S-S Process เป็นกระบวนการแปรเปลี่ยนของหลักฐานทางโบราณคดีจาก Systemic Context หนึ่งไปสู่ Systemic Context หนึ่ง เช่น กระบวนการนำของเก่ากลับมาใช้อีกครั้ง ทั้งที่ของนั้นไม่ได้บุบสลายหรือแปรสภาพไปจากดั้งเดิม มีการเก็บรักษาและสืบทอดต่อกันมา เช่น พระพุทธรูปหรือเครื่องลายคราม

แนวทางการศึกษาของไมเคิล ชิฟเฟอร์ ที่กล่าวแล้วในข้างต้นนี้เรียกว่า “โบราณคดีพฤติกรรม” (Behavioral Archaeology) เนื่องจากเน้นการศึกษาพฤติกรรมต่างๆ ของคนที่ทำให้เกิดลักษณะการทับถมของหลักฐานทางโบราณคดีในรูปแบบต่างๆ เขาใช้การทดลองทางโบราณคดี (Experimental Archaeology) ชาติพันธุ์วรรณนาทางโบราณคดี (Ethnoarchaeology) เป็นแนวทางในการพัฒนาโมเดลของเขา เพื่อแยกแยะบริบทของหลักฐานทางโบราณคดีและประเภทของแหล่งโบราณคดี

2.5 สรุป

บทนี้ได้ทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับแนวคิดทฤษฎี ได้แก่ แนวคิดปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม และสไตล์กับการสื่อสาร ซึ่งเป็นแนวทางสำหรับการวิเคราะห์ลักษณะวัฒนธรรมทางโบราณคดีและวิธีวิทยา ได้แก่ การศึกษาเปรียบเทียบ กระบวนการก่อตัวของแหล่งโบราณคดี ซึ่งเป็นกรอบคิดที่ช่วยออกแบบงานวิจัย การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ อธิบายและตีความหลักฐานทางโบราณคดีที่พบจากการขุดค้นแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอด เพิงผาบ้านไร่ ถ้ำผีแมนโลงลงรัก และแหล่งโบราณคดีที่พบจากการสำรวจในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน และเปรียบเทียบกับแหล่งโบราณคดีอื่นๆ ในประเทศไทย รวมทั้งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

บทที่ 3
สถานภาพขององค์ความรู้

รัศมี ชูทรงเดช

บทนี้เสนอสถานภาพขององค์ความรู้ทางโบราณคดีเกี่ยวกับพัฒนาการทางสังคมและวัฒนธรรมสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย โฮโลซีนตอนต้นและโฮโลซีนตอนปลาย เพื่อเป็นรากฐานของงานวิจัยที่ทำให้ทราบว่าในช่วงเวลาเดียวกันมนุษย์ปรับตัวกับสิ่งแวดล้อมและมีลักษณะทางวัฒนธรรมอย่างไร เพื่อนำตัวอย่างของการเปรียบเทียบข้ามวัฒนธรรมจากแหล่งโบราณคดีในประเทศไทย ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และโลก มาเปรียบเทียบกับลักษณะทางวัฒนธรรมบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน ผู้วิจัยสังเคราะห์ให้เห็นภาพรวมโดยสังเขปในประเด็นของการปรับตัวของคนกับสิ่งแวดล้อมในแต่ละช่วงเวลาที่ปรากฏในรูปแบบของวัตถุทางวัฒนธรรมและนิเวศวัตถุ

3.1 พัฒนาการทางสังคมและวัฒนธรรม

3.1.1 สมัยไพลสโตซีนตอนปลาย (40,000-11,500 ปีมาแล้ว)

3.1.1.1 คน:การแพร่กระจายของมนุษย์สมัยใหม่และประชากรปัจจุบัน

การสังเคราะห์ภาพรวมเรื่องมนุษย์ปัจจุบันเป็นองค์ความรู้ที่ช่วยอธิบายภาพรวมของการกระจายตัวของมนุษย์สมัยใหม่ในเอเชียตะวันออกและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจถึงประชากรก่อนประวัติศาสตร์รุ่นแรกของแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอดว่ามีความเชื่อมโยงกับประเด็นกำเนิดมนุษย์สมัยใหม่ในบริบทโลกอย่างไร

ผู้วิจัยเริ่มต้นจากพื้นฐานวิวัฒนาการของมนุษยชาติโดยสังเขป เพื่อเชื่อมโยงให้เห็นถึงข้อมูลจากแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอดว่าอยู่จุดไหนของวิวัฒนาการของมนุษยชาติ จากกำเนิดของโฮมินิดส์(hominids) ซึ่งเป็นสัตว์ในตระกูลบรรพบุรุษของมนุษย์สมัยใหม่ที่สูญพันธุ์และมนุษย์สมัยใหม่ ปัจจุบันนักมานุษยวิทยาโบราณ (paleoanthropologists) เชื่อกันว่าแอฟริกาตะวันออกและแอฟริกาใต้เป็นบริเวณสำคัญต่อความเข้าใจวิวัฒนาการของมนุษย์ในระยะแรกเริ่มเพราะพบหลักฐานของซากบรรพชีวินของลิงมีหาง และสายพันธุ์บรรพบุรุษของมนุษย์ (earlyhominids) หลากหลายชนิดในช่วงระหว่าง 5-2 ล้านปีมาแล้ว นักมานุษยวิทยาโบราณได้จัดแบ่งกลุ่มของสายพันธุ์บรรพบุรุษของมนุษย์ออกเป็น 2 สกุลใหญ่ คือ ออสตราโลพิเธซีนส์ (Australopithecines) และโฮโม (Homo)ความแตกต่างที่ทำให้แยกออสตราโลพิเธซีนส์กับโฮโม คือการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ความจุสมอง และการเริ่มทำเครื่องมือเครื่องใช้ ซึ่งอาจจะกล่าวได้ว่าจุดเริ่มต้นของพัฒนาการทาง “วัฒนธรรม” ในโลก

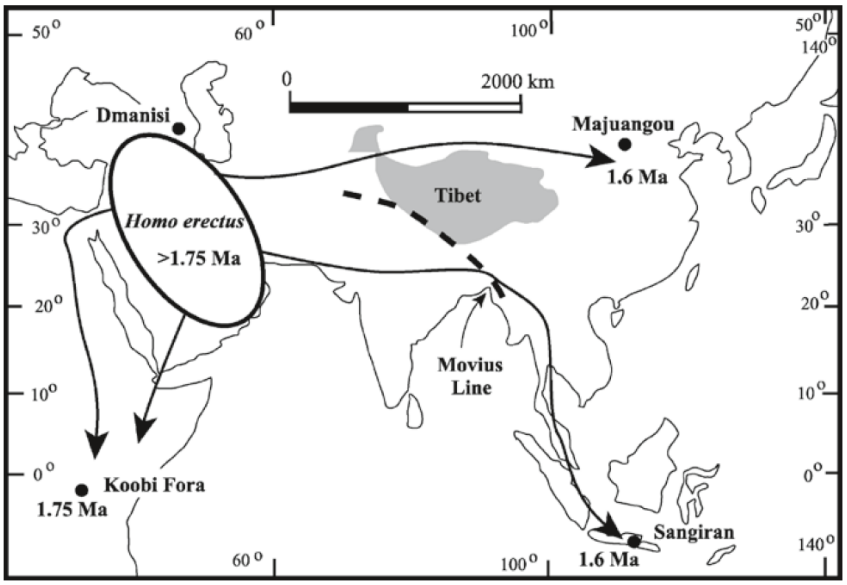
กว่าที่จะเป็นมนุษย์สมัยใหม่หรือโฮโม ซาเปี้ยน เราผ่านเส้นทางกระบวนการวิวัฒนาการและการปรับตัวที่ยาวนานหลายล้านหลายแสนปี เท่าที่นักวิชาการได้ค้นคว้าวิจัยมีการจัดจำแนกวงศ์วานและชนิดแตกต่างกันไป แต่เท่าที่จัดเป็นหมวดหมู่ใหญ่ๆ ได้แก่ กลุ่มของสายพันธุ์บรรพบุรุษของออสตราโลพิเธซีนส์มีอายุ

อยู่ในสมัยไพลสโตซีนตอนต้น (รัศมี ชูทรงเดช, 2547) อายุเก่าแก่ที่สุดคือออสตราโลพิเธคัสอาฟราเรนซิส (*Australopithecus afrarensis*) สัมพันธ์กับออสตราโลพิเธคัสอาฟริกานัส (*Australopithecus africanus*) ออสตราโลพิเธคัสโรบัสตัส(*Australopithecus robustus*) และออสตราโลพิเธคัสบวยซัย(*Australopithecus boisia)* ซึ่งทั้งสองชนิดหลังได้สูญพันธ์ไปก่อน (Norton and Braun, 2010)

ส่วนสายพันธุ์บรรพบุรุษของโฮโมมีความหลากหลายชนิดเช่นกัน ได้แก่โฮโม ฮาบิลิส(*Homo habilis*) โฮโม เออกาสเตอร์ โฮโมอีเรคตัส (*Homo erectus*) โฮโม ซาเปี้ยนดั้งเดิม(*Archaichomosapiens*) และโฮโมซาเปี้ยนซาเปี้ยน หรือมนุษย์สมัยใหม่ (*Homosapienssapiens*) เมื่อประมาณ พ.ศ. 2503 นักมานุษยวิทยาสันนิษฐานว่าโฮโม นีแอนเดอธัล และมนุษย์สมัยใหม่ มีลักษณะของโฮโม อีเรคตัส จึงจัดอยู่ในหมวดหมู่ของโฮโมซาเปี้ยนดั้งเดิม ซึ่งรวมตัวอย่างของโครงกระดูกที่มีแตกต่างจากมนุษย์สมัยใหม่ทั้งหมดมารวมกัน โดยข้อพิจารณาจากความจุสมองที่เท่ากับมนุษย์สมัยใหม่ แต่มีลักษณะของหัวกะโหลกเทอะทะ อย่างไรก็ดีการค้นพบใหม่พบว่าวิวัฒนาการของมนุษย์สมัยใหม่นั้นมีความซับซ้อนและแสดงให้เห็นถึงความต่อเนื่องในช่วงสมัยไพลสโตซีนตอนกลาง-ปลาย (Bae, 2010)

ข้อถกเถียงที่สำคัญของวิวัฒนาการทางชีวภาพของมนุษย์สมัยใหม่ ข้อสมมติฐานออกนอกแอฟริกา (The out of Africa hypothesis) เชื่อว่ามีการอพยพออกจากแอฟริกา 3 ระลอก ดังนี้ ระลอกแรก คือ โฮมินิดส์ที่มีอายุอยู่ในช่วงสมัยไพลสโตซีนตอนกลางเป็นกลุ่มของโฮโมอีเรคตัส ที่ออกนอกแอฟริกาเมื่อระหว่าง 2-1 ล้านปีมาแล้ว แล้วมีวิวัฒนาการที่แยกออกเป็นมนุษย์สมัยใหม่หลายกลุ่ม เช่น โฮโม ไฮเดลเบิร์กเจนสิส (*H. Heidelbergensis*) โฮโม นีแอนเดอธัลเลนซีส(*H. Neanderthalesis*) โดยอพยพจากแอฟริกาไปที่ดมานิซี (Dmanisi) ในประเทศจอร์เจียเมื่อประมาณ 1.7 ล้านปีมาแล้ว ถึงยวนหมู่ (Yuanmou) ในประเทศจีน โมโจเกอโต (Mojokerto) และแซนจิราน (Sangriran) ในประเทศอินโดนีเซีย เมื่อประมาณ 1.8-1.6 ล้านปีมาแล้ว (Anton, 2007; Wolpoff*et al*., 1984; Wolpoff, 2000) ในประเทศไทยพบชิ้นส่วนของหัวกะโหลกโฮโม อีเรคตัส จำนวน 4 ชิ้น จากแหล่งโบราณคดีหาดปู่ด้าย จังหวัดลำปาง อายุเปรียบเทียบกับแหล่งโบราณคดีโจวโกเทียน อายุประมาณ 500,000 ปีมาแล้ว (Pramankij and Subhavan, 2001)

สำหรับระลอกที่ 2 เป็นวิวัฒนาการเชื่อมต่อระหว่างโฮโม อีเรคตัสกับโฮโม ซาเปี้ยนดั้งเดิม มีอายุระหว่าง 650,000-200,000 ปีมาแล้ว (Templeton, 2002) สำหรับหลักฐานที่พบในประเทศไทย เป็นฟันหนึ่งซี่จากถ้ำวิมานนาคินทร์ จังหวัดชัยภูมิกำหนดอายุด้วยวิธียู-ซีรีส์(U-series)อายุประมาณ 169,000 ปีมาแล้ว (Esposito *et al*., 2002)



แผนที่ที่3.1 เส้นทางการอพยพของโฮโม อีเรคตัส สู่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Dennell, 2010:18)

3.1.1.2 กำเนิดของมนุษย์สมัยใหม่ (modern human origins)

มนุษย์สมัยใหม่ซึ่งจัดว่าเป็นมนุษย์ชนิดสุดท้ายของสกุลโฮโม มีอายุระหว่าง 200,000-100,000 ปีมาแล้ว กระบวนการวิวัฒนาการกว่าจะเป็นมนุษย์ปัจจุบันนั้นยังไม่มีข้อสรุป ช่วงเวลาดังกล่าวมีมนุษย์ออกนอกแอฟริกาเป็นครั้งที่ 3 โดยกระจายตัวไปยังพื้นที่ต่างๆ ของโลกอย่างกว้างขวางกว่ารุ่นของโฮโม อีเรคตัสได้แก่ทวีปอเมริกา ยุโรปตอนเหนือในเขตของสหภาพโซเวียต ไซบีเรีย และออสเตรเลีย นักวิชาการเชื่อว่าวัฒนธรรมเป็นปัจจัยที่สำคัญโดยเฉพาะเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าซับซ้อนทำให้มนุษย์มีศักยภาพที่จะดำรงอยู่ในสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้

ปัจจุบันนักมานุษยวิทยากายภาพโบราณได้จัดแบ่งโฮโม ซาเปี้ยน ออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ โฮโม ซาเปี้ยนแบบดั้งเดิม มีอายุระหว่าง 300,000-130,000 ปีมาแล้ว และโฮโม ซาเปี้ยนซาเปี้ยนมีอายุระหว่าง 100,000-ปัจจุบัน

โฮโม ซาเปี้ยนแบบดั้งเดิมมีลักษณะทางกายภาพที่ผสมระหว่างโฮโม อีเรคตัส และโฮโม ซาเปี้ยนซาเปี้ยน เช่น มีสันคิ้วที่นูน ร่างกายกำยำเหมือนกับโฮโม อีเรคตัส และมีหัวกะโหลกที่กลมมนขึ้นแบบโฮโม ซาเปี้ยนซาเปี้ยน

ส่วนโฮโม ซาเปี้ยนซาเปี้ยนมี 2 ชนิดคือโฮโม ซาเปี้ยนนีแอนเดอร์ธัล และโฮโม ซาเปี้ยน ซาเปี้ยน ซึ่งถือว่าเป็นชนิดเดียวที่เหลืออยู่ในโลก เพราะโฮโม ซาเปี้ยนซาเปี้ยนถือว่าเป็นบรรพบุรุษของคนเชื้อสายมองโกลอยด์ คอเคซอยด์ นิกรอยด์ และออสตราลอยด์ ในเอเชีย ยุโรป แอฟริกา ออสเตรเลีย และอเมริกาในปัจจุบัน

กำเนิดของมนุษย์ปัจจุบันเป็นประเด็นทางวิชาการที่ได้รับความสนใจในหมู่นักโบราณคดีนักมานุษยวิทยากายภาพ/ชีวภาพและนักวิทยาศาสตร์มีข้อถกเถียงที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ด้านพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล (moleculargenetics) มานุษยวิทยากายภาพและโบราณคดี (NortonandJin,2009;Reynolds,1991)

3.1.1.3 ข้อสมมติฐานของกำเนิดโฮโม ซาเปี้ยนซาเปี้ยน

ในปัจจุบันมีข้อโต้แย้งหรือข้อสมมติฐานที่เกี่ยวกับกำเนิดของมนุษย์ปัจจุบัน 2 ข้อหลักๆ คือ ความต่อเนื่องของแต่ละภูมิภาค (regionalcontinuity) (Wolpoff*et al.*, 1984; Wolpoff, 2000) และการแทนที่ของประชากรกลุ่มใหม่ (replacementmodel) หรือข้อสมมติฐานอีฟ (Evehypothesis) (Stringer and Andrews, 1988; Stringer, 2002, 2012)

สำหรับข้อสมมติฐานที่ 1 เรื่องความต่อเนื่องของแต่ละภูมิภาคนั้น มีสาระที่สำคัญคือประชากรของโฮโม อีเรคตัส ได้วิวัฒนาการอย่างอิสระ และปรับตัวทางกายภาพและพันธุกรรรมในแต่ละท้องถิ่นนับตั้งแต่ได้ออกจากทวีปแอฟริกาเมื่อประมาณล้านปีมาแล้วทำให้เกิดความแตกต่างทางสัณฐานในแต่ละภูมิภาคมากขึ้น ต่อมาก็วิวัฒน์ไปเป็นโฮโม ซาเปี้ยนดั้งเดิม และเป็นโฮโม ซาเปี้ยนซาเปี้ยน หรือคนปัจจุบันในที่สุด

ข้อสมมติฐานที่ 2 เรื่องการแทนที่ของประชากรกลุ่มใหม่ เสนอว่าคนปัจจุบันมีแม่ “อีฟ” ร่วมกันของมนุษยชาติในโลกมีแหล่งกำเนิดเดียวคือทวีปแอฟริกาประชากรจากแอฟริกาอพยพไปยังทวีปต่างๆ ในช่วงสมัยไพลสโตซีนตอนปลายเข้าแทนที่ประชากรดั้งเดิมที่ออกจากแอฟริกาตั้งแต่รุ่นสายพันธุ์โฮโมอีเรคตัสในช่วงสมัยไพลสโตซีนตอนกลางโดยใช้วิธีการศึกษาพันธุศาสตร์ด้วยวิธีไมโตรคอนเดรียลดีเอ็นเอ (mitochondrial DNA) ของผู้หญิงปัจจุบันและมวลสารพันธุกรรม (genome) จากทั่วโลก ซึ่งจะช่วยอธิบายประวัติศาสตร์ของการอพยพเคลื่อนย้ายและการปรับตัวของมนุษย์ในปัจจุบัน

อย่างไรก็ดีปัจจุบันมีการวิจัยข้อถกเถียงทั้งสองอย่างต่อเนื่อง แต่มีการค้นคว้ามากขึ้นในประเด็นการผสมกันระหว่างมนุษย์สมัยใหม่ (the archaic-modern admixture population) ที่แพร่กระจายในพื้นที่ต่างๆ ของโลกกับมนุษย์ดั้งเดิมที่ปรับตัวในแต่ละท้องถิ่น (Templeton, 2002)

3.1.1.4 หลักฐานด้านพันธุศาสตร์

ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์พยายามศึกษาวิวัฒนาการจากโฮโมซาเปี้ยนดั้งเดิมเป็นมนุษย์สมัยใหม่ โดยการเปรียบเทียบมวลสารพันธุกรรมระหว่างประชากรของโฮโม นีแอนเดอธัล จากแหล่งโบราณคดีวินดีจา (Vindija) ในประเทศโครเอเชีย และแหล่งโบราณคดีเดนิโสวา (Denisova) ในไซบีเรีย กับประชากรปัจจุบันจากทวีปแอฟริกาและยูโรเซีย พบว่าบรรพบุรุษร่วม (common ancestors) ของทั้งสองประชากรน่าจะเป็นประชากรที่อาศัยอยู่ในแอฟริกาเมื่อประมาณ 800,000 ปีมาแล้ว ซึ่งสนับสนุนข้อสมมติฐานเรื่องกำเนิดจากแอฟริกา ต่อมาเมื่อประมาณ 550,000 ปีมาแล้ว ประชากรจึงแยกออกเป็น2 กลุ่มทำให้มีลักษณะทางกายภาพที่แตกต่างกัน (Green *et al*., 2010; Reich *et al.,* 2010) ในเวลาต่อมาระหว่าง 195,000-150,000 ปีมาแล้ว ในแอฟริกาตะวันออกพบหลักฐานของการเปลี่ยนแปลงที่ผสมกันระหว่างประชากรดั้งเดิมตอนปลาย (late archaic) กับช่วงแรกของมนุษย์สมัยใหม่ (early modern human anatomical features) (Trinkanus, 2005) การกระจายตัวของประชากรไปทางทวีปยุโรปและเอเชียของช่วงแรกของมนุษย์สมัยใหม่เกิดขึ้นเมื่อประมาณ 40,000 ปีมาแล้ว มีลักษณะเฉพาะท้องถิ่นเนื่องจากกระบวนการวิวัฒนาการโดยเฉพาะกระบวนการทางพันธุกรรม เช่น การผันผวนของยีนการไหลเวียนของยีนและการคัดเลือกของธรรมชาติจากการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมในแอฟริกา ยุโรปและยูโรเซีย(Mellars, 2015)

สำหรับหลักฐานในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และประเทศไทย ยังไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ด้วยวิธีไมโตรคอนเดรียลดีเอ็นเอและมวลสารพันธุกรรม เนื่องจากปัจจุบันมีตัวอย่างโครงกระดูกที่สมบูรณ์น้อยมาก

3.1.1.5 หลักฐานด้านมานุษยวิทยากายภาพ

ลักษณะทางกายภาพของมนุษย์สมัยใหม่คือมีลักษณะทางกายวิภาคของกล้ามเนื้อและโครงสร้างของโครงกระดูก ขนาดของความจุสมอง รูปร่างและพฤติกรรมคล้ายกับมนุษย์ปัจจุบัน (Gao Xing *et al.,* 2010)

หลักฐานของโครงกระดูกที่เก่าที่สุดที่พบในทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และออสเตรเลียเป็นประชากรที่มีลักษณะคล้ายกันระหว่างประชากรสมัยไพลสโตซีนตอนปลายและโฮโลซีนตอนต้น เช่น โครงกระดูกจากแหล่งโบราณคดีถ้ำหมอเขียว จังหวัดกระบี่ แหล่งโบราณคดีถ้ำตาบน (Tabon cave) ประเทศฟิลิปปินส์ ถ้ำแห้ง (Tham Hang) ประเทศลาว มีลักษณะกายภาพคล้ายกับประชากรเมลานีเซียน-ออสเตรเลียนดั้งเดิม (robust recent Melanesian-Australian) อายุระหว่าง 40,000-25,000 ปีมาแล้ว ขณะที่ในเอเชียตะวันออกมีอายุ 20,000 ปีมาแล้ว มีลักษณะที่ผสมกันระหว่างมนุษย์สมัยใหม่ โฮโม ซาเปี้ยนดั้งเดิม และลักษณะเฉพาะของภูมิภาค (Trinkanus, 2005: 207-30)

สำหรับประชากรดั้งเดิมในประเทศไทยในสมัยช่วงไพลสโตซีนตอนปลายและโฮโลซีนตอนต้นหรือวัฒนธรรมโหบินเนียนอายุระหว่าง 40,000-7,500 ปีมาแล้วมาจากผลการศึกษาโครงกระดูกของคนในวัฒนธรรมโหบินเนียน พบว่าประชากรโหบินเนียนมีลักษณะที่คล้ายกับออสตราโล-เมลานีเซียน (Australo-Melanesian) ซึ่งเป็นลักษณะของคนพื้นเมืองออสเตรเลียนในปัจจุบัน ทำให้สันนิษฐานว่าประชากรของมนุษย์สมัยใหม่ของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งพัฒนามาจากประชากรแรกเริ่มในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ก่อนที่จะกระจายไปยังทวีปออสเตรเลีย (Mutsumura&Pookajorn, 2005; Mutsumura*et al*., 2015)

หลักฐานของคนในสมัยไพสโตซีนหรือยุคหินเก่าตอนปลายที่พบทั้งโครงหรือเกือบทั้งโครงมาจากแหล่งโบราณคดีในสมัยไพลสโตซีนจำนวน2 แหล่งคือ แหล่งโบราณคดีถ้ำหมอเขียว จังหวัดกระบี่ อายุประมาณ 25,800 ปีมาแล้ว และแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอด อายุประมาณ 13,640 และ 12,100 ปีมาแล้วตามลำดับ ลักษณะของคนโบราณเพศหญิงที่ถ้ำหมอเขียวคล้ายกับกลุ่มคนเชื้อชาติออสตราโล-เมลานีเซียน หรือกลุ่มเซมังในปัจจุบัน (Matsumura, 2006) และพบลักษณะของอาการเริ่มต้นของโรคเรื้อน (leprosy) (สุรินทร์ ภู่ขจร และคณะ,2539; Pookajorn, 1999) แต่จากแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอดจังหวัดแม่ฮ่องสอน ศึกษาในรายละเอียดได้เพียงโครงเดียวคือโครงที่อายุประมาณ 13,640 ปีมาแล้ว ขณะนี้ยังไม่อาจประเมินความคล้ายคลึงของรูปร่างกะโหลกศีรษะว่าจัดอยู่ในกลุ่มใดได้ แต่อาจกล่าวได้จากการศึกษาเปรียบเทียบว่าคนโบราณในแหล่งนี้มีขากรรไกรใหญ่กว่าคนไทยปัจจุบัน อันแสดงถึงร่องรอยของความเป็นดั้งเดิม (primitive) ที่ปรากฏบนโครงกระดูก (นัทธมนภูรีพัฒน์พงศ์,2547 ก, 2547 ข)

3.1.1.6 สิ่งแวดล้อม

สภาพแวดล้อมในช่วงไพลสโตซีนตอนปลายระหว่าง35,000-11,500 ปีมาแล้ว สภาพอากาศแปรปรวน จากสภาพอากาศชื้นเปลี่ยนเป็นค่อนข้างแห้งและหนาวเย็นกว่าปัจจุบัน สภาพป่าไม้เป็นป่าแบบฤดูกาลที่มีฤดูที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน เช่นฤดูฝนและฤดูแล้ง สภาพแวดล้อมภายในแผ่นดิน (inland) คล้ายคลึงกับปัจจุบัน เพราะพบสัตว์ที่เหมือนกับปัจจุบันที่อาศัยอยู่ในป่าเบญจพรรณ ป่าดิบเขา (เยาวลักษณ์ ชัยมณี,2537; Kengkom, 1988; Marwick and Gagan, 2011; Maloney, 1999; Shoocongdej, 1996) ขณะเดียวกันบริเวณที่ได้ผลกระทบในช่วงเวลานี้คือพื้นที่ชายฝั่งทะเล ที่มีสภาพแวดล้อมต่างจากปัจจุบันทั้งในด้านธรณีสัณฐานของชายฝั่งทะเลและป่าไม้ที่เป็นป่าผลัดใบ มีฤดูกาลอย่างชัดเจน ซึ่งน่าจะเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ในอ่าวไทยเมื่อน้ำทะเลลดระดับลงมาก ภูมิประเทศค่อนข้างจะเหือดแห้ง จนเชื่อมติดเป็นแผ่นดินเดียวกับกับเกาะสุมาตราและชวา

ในประเทศอินโดนีเซียเกาะบอร์เนียวในประเทศมาเลเซีย และเกาะปาลาวันในประเทศฟิลิปปินส์ บริเวณดังกล่าวนี้เรียกว่า “แผ่นดินซุนดา” (Sundaland) ในช่วงนี้น้ำทะเลลดระดับลงต่ำกว่าระดับน้ำทะเลปัจจุบันประมาณ 120 เมตร ประมาณพื้นที่ได้ 1,725,000 ตารางกิโลเมตร (Anderson, 1990: 25; Bellwood, 1997:7-8; Dunn and Dunn, 1977:6; Voris, 2000) ทำให้ลดจำนวนป่าร้อนชื้นลง และมีป่าแบบฤดูกาลในบริเวณภาคใต้ของประเทศไทยที่ติดกับแผ่นดินซุนดา การเปลี่ยนแปลงในช่วงไพลสโตซีนเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงระยะยาวจากสภาพอากาศที่หนาวเย็นสู่อากาศที่อบอุ่นขึ้น การจำลองสภาพป่าไม้ในช่วงยุคน้ำแข็งสุดท้ายครอบคลุมระหว่าง 25,000–15,000 ปีที่ผ่านมา (Ray and Adams, 2001) พบว่าพื้นที่ส่วนมากในแผ่นดินซุนดาครอบคลุมด้วยทุ่งหญ้าเขตร้อน (open grassland and dry forest) ซึ่งรวมถึงทางภาคใต้ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือของประเทศไทย และมีพื้นที่ป่าดิบ (tropical rain forest) บนภูเขากระจายเป็นหย่อมขนาดเล็กทางด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือของประเทศไทย และทางตะวันตกเฉียงใต้เป็นแนวแคบๆ ตามชายขอบของเกาะชวา

สำหรับภูมิอากาศพบว่าอุณหภูมิที่ลดต่ำและลมมรสุมอ่อนกำลังลงส่งผลให้ปริมาณน้ำฝนลดลง ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและทางตะวันตกของภาคกลางที่ปัจจุบันมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีน้อยกว่า 50 นิ้ว (1,250 มิลลิเมตร) น่าจะต้องแห้งแล้งอย่างมาก แต่การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศส่งผลอย่างมากทางภาคใต้ของประเทศไทย ผืนแผ่นดินใหญ่ของแผ่นดินซุนดา(Sundaland)(ปัจจุบันครอบคลุมอ่าวไทยและบางส่วนทางตอนใต้ของทะเลจีนใต้) ซึ่งได้รับอิทธิพลอย่างมากจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ นอกจากนี้ส่งผลต่อทางตะวันตกเฉียงใต้ของประเทศไทยและคาบสมุทรมาเลเซียที่เป็นพื้นที่เงาฝนจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดผ่าน (สำนักเทคโนโลยีธรณี, 2555)

โดยทั่วไปการลดลงของฝนจากมรสุมฤดูร้อนตะวันออกเฉียงใต้ที่พัดผ่านภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และการลดลงอย่างฉับพลันของฝนจากมรสุมตะวันตกเฉียงเหนือบนคาบสมุทรของไทย (เช่นเดียวกับคาบสมุทรมาเลย์และสุมาตรา) ส่งผลบางประการกับพืชพรรณ จากการประมาณค่าของปริมาณน้ำฝนที่ข้ามผ่านเทือกเขาในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในอดีตเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำฝนในปัจจุบันพบว่าปริมาณน้ำฝนในช่วง 18,000 ปีที่ผ่านมา ลดลงจากปัจจุบัน 30% ถึง 18% และลดลง 5% ในช่วง 15,000 ปีที่ผ่านมา ทางภาคเหนือของประเทศไทยเป็นบริเวณที่มีป่าเบาบางและมีช่วงฤดูกาลชัดเจนมากกว่าในปัจจุบัน รวมทั้งลักษณะพืชพรรณบริเวณคาบสมุทรทางใต้มีลักษณะคล้ายสะวันนา (Verstappen, 1975)

3.1.1.7 วัตถุทางวัฒนธรรม

พฤติกรรมของมนุษย์สมัยใหม่อธิบายได้จากหลักฐานทางโบราณคดีที่พบจากทั่วโลก เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในเวลาที่ไล่เลี่ยกันแต่แตกต่างกันในแต่ละภูมิภาค ซึ่งเป็นนัยทางโบราณคดีที่ทำให้ทราบถึงวัฒนธรรม โดยเฉพาะในทวีปยุโรปปรากฏหลักฐานทางโบราณคดีเช่น ภาษา การวางแผน การกักตุนอาหาร การเพิ่มจำนวนประชากร เครือข่ายทางสังคม การติดต่อ การจัดการล่าสัตว์จำนวนมาก/ล่าสัตว์เฉพาะชนิด การฝังศพ ความเชื่อและสัญลักษณ์งานศิลปะ เครื่องมือเครื่องใช้ซับซ้อนหลายรูปแบบสำหรับการใช้งานที่มีหน้าที่แตกต่างกัน (Mellars, 2015)

สำหรับประเทศไทย ลักษณะวัตถุทางวัฒนธรรมยังไม่โดดเด่นพอที่จะเห็นความแตกต่างทางวัฒนธรรมเหมือนทวีปยุโรป แต่มีลักษณะทางวัฒนธรรมที่สะท้อนให้เห็นภูมิปัญญาดั้งเดิมจากเครื่องมือเครื่องใช้ที่พบมักเป็นเครื่องมือหินกะเทาะทำจากหินกรวดแม่น้ำ ซึ่งเป็นวัตถุดิบในท้องถิ่นที่หาได้ทั่วไปจากบริเวณริม

แม่น้ำเทคนิคการทำเครื่องมือเครื่องใช้ไม่ซับซ้อน เครื่องมือหินถูกผลิตขึ้นมาเพื่อใช้ในการดำรงชีพ มีพิธีกรรมและความเชื่อเกี่ยวกับความตาย (ชิน อยู่ดี,2529; ชาร์ลส์ไฮแอมและรัชนี ทศรัตน์,2542; Shoocongdej, 1996)

แหล่งโบราณคดีที่สำคัญในประเทศไทย พบบริเวณเทือกเขาตะวันตกตั้งแต่ภาคเหนือและภาคตะวันตกคือแหล่งโบราณคดีถ้ำผีและเพิงผาถ้ำลอด จังหวัดแม่ฮ่องสอน แหล่งโบราณคดีถ้ำแล่งกำนัน จังหวัดกาญจนบุรีซึ่งคนในอดีตปรับตัวด้วยการหาอาหารตามฤดูกาล (รัศมี ชูทรงเดช,2547)ภาคใต้มีแหล่งโบราณคดีถ้ำหลังโรงเรียน (Anderson, 1990) และถ้ำหมอเขียว จังหวัดกระบี่ (สุรินทร์ ภู่ขจรและคณะ,2537)

ภาคเหนือที่แหล่งโบราณคดีถ้ำผี จังหวัดแม่ฮ่องสอน พบเครื่องมือหินกะเทาะหน้าเดียว เครื่องมือแกนหิน สะเก็ดหินที่ไม่ได้ใช้งาน สะเก็ดหินที่เกิดจากการซ่อมแซมพร้อมกับกระดูกสัตว์เช่น กวาง หมู กระรอกบิน สัตว์น้ำเช่นปลา หอยเช่น หอยน้ำจืดและหอยภูเขา(Gorman, 1970)

แหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอด จังหวัดแม่ฮ่องสอน เป็นแหล่งผลิตเครื่องมือหินกะเทาะขนาดใหญ่ พบชิ้นส่วนของหินทุกขั้นตอนการผลิต เครื่องมือที่ใช้ทำจากหินกรวดแม่น้ำโดยใช้เป็นเครื่องมือทั้งแกนหินและสะเก็ดหิน รวมทั้งมีเศษสะเก็ดหินที่ไม่ได้ใช้งานเป็นจำนวนมาก เทคนิคการทำเครื่องมือเป็นเทคนิคการกะเทาะทางตรง กระดูกสัตว์ที่พบได้แก่สัตว์จำพวกกวาง วัว/ควาย และหมู โดยเพิงผาถูกใช้งานในฐานะที่ฝังศพและที่พักอาศัยชั่วคราวระยะยาว เพราะอยู่ใกล้กับแหล่งน้ำและแหล่งทรัพยากรหิน (รัศมี ชูทรงเดช,2547)

ส่วนภาคตะวันตก มีแหล่งโบราณคดีถ้ำแล่งกำนัน (Shoocongdej, 1996, 2000) และถ้ำเขาทะลุตั้งอยู่ในเทือกเขาหินปูนตอนกลางของจังหวัดกาญจนบุรีใกล้แม่น้ำแควน้อย (สุรินทร์ ภู่ขจรและคณะ,2521) และถ้ำองบะ(Sørensen, 1974) ตั้งอยู่ใกล้แม่น้ำแควใหญ่ พบเครื่องมือเครื่องใช้ที่เป็นเครื่องมือหินกะเทาะทำจากหินกรวดแม่น้ำ เทคนิคการทำเครื่องมือเป็นเทคนิคการกะเทาะทางตรง กระดูกสัตว์และเมล็ดพืช บ่งบอกว่าคนก่อนประวัติศาสตร์มีวิถีชีวิตด้วยการหาอาหารตามธรรมชาติทั้งล่าสัตว์ขนาดกลางและเล็ก รวมทั้งเก็บพืชพรรณกินเป็นอาหาร

ภาคใต้ มีแหล่งโบราณคดีถ้ำหลังโรงเรียนและถ้ำหมอเขียว ตั้งอยู่ในเทือกเขาหินปูนในจังหวัดกระบี่ แหล่งโบราณคดีถ้ำหลังโรงเรียน (Anderson, 1990) คนเข้าอยู่อาศัยในสมัยแรกในสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย อายุประมาณ 43,000-27,000 ปีมาแล้ว พบหลักฐานของกองไฟประมาณ 12 กอง เครื่องมือเครื่องใช้ทำจากหินเช่น เครื่องมือสะเก็ดหิน เครื่องมือแกนหินรูปร่างต่างๆ เครื่องมือทำจากเขาและกระดูกสัตว์ เศษกระดูกสัตว์เป็นต้น แหล่งโบราณคดีถ้ำหมอเขียว (Pookajorn, 1991; สุรินทร์ ภู่ขจร และคณะ,2534, 2537)ห่างจากแหล่งโบราณคดีถ้ำหลังโรงเรียนประมาณ 12 กิโลเมตร คนเข้ามาอยู่อาศัยในถ้ำครั้งแรกในสมัยที่ 1 จัดเป็นไพลสโตซีนตอนปลาย (ไม่มีอายุคาร์บอน 14 กำหนดอายุโดยการเปรียบเทียบรูปแบบโบราณวัตถุที่พบกับแหล่งโบราณคดีถ้ำหลังโรงเรียน) เป็นชั้นที่อยู่อาศัยชั่วคราว พบหลักฐานของเครื่องมือหินกะเทาะหน้าเดียวทำจากหินกรวดแม่น้ำ กระดูกสัตว์ขนาดใหญ่ เมล็ดพืช และกองไฟ

สมัยที่ 2 สมัยไพลสโตซีนตอนปลาย (25,000 ปีมาแล้ว) เป็นชั้นวัฒนธรรมที่มีการอยู่อาศัยและการฝังศพพบหลักฐานของกระดูกคนเพศหญิง อายุประมาณ 35-40 ปี เครื่องมือที่โดดเด่นจะเป็นเครื่องมือทำจากสะเก็ดหิน เช่นขวานหินกะเทาะหน้าเดียว กะเทาะสองหน้า เครื่องมือทำจากกระดูกสัตว์ขนาดใหญ่ ทำจากเขากวาง กระดูกเผาไฟ และกองไฟ

จากปริมาณความหนาแน่นของแหล่งโบราณคดีและโบราณวัตถุที่พบจากแหล่งโบราณคดีในข้างต้น ทำให้สันนิษฐานว่าจำนวนประชากรยังน้อยอยู่ โดยเป็นกลุ่มสังคมขนาดเล็ก เคลื่อนย้ายบ่อยตามฤดูกาล

และแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ กระจายตัวกันอยู่ใกล้กับแหล่งน้ำซึ่งเป็นแหล่งอุปโภคบริโภค และภูเขาซึ่งเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของทรัพยากรสัตว์และพืชพรรณนานาชนิด

3.1.2 สมัยโฮโลซีนตอนต้น(10,000-7,500 ปีมาแล้ว)

3.1.2.1คน

การแพร่กระจายประชากรโบราณนี้ ผู้วิจัยหมายถึงคนปัจจุบัน(โฮโม ซาเปี้ยนซาเปี้ยน) ในยุคก่อนประวัติศาสตร์ที่มีอายุตั้งแต่หมื่นกว่าปีลงมา จนกระทั่งถึงสมัยโลหะ อย่างไรก็ดีความรู้เรื่องของประชากรโบราณมักจะเป็นหลักฐานจากแหล่งโบราณคดียุคก่อนประวัติศาสตร์ โดยเฉพาะสมัยโฮโลซีนตอนกลาง: สมัยหินใหม่ และโฮโลซีนตอนปลาย: สมัยโลหะ เนื่องจากมีการขุดค้นแหล่งโบราณคดีประเภทสุสานและศึกษาวิจัยมากกว่ายุคสมัยอื่นๆ ทั้งโดยนักวิชาการชาวไทยและต่างประเทศ

ในที่นี้ ผู้วิจัยประมวลความรู้เกี่ยวกับเรื่องของคนโบราณเพื่อทำให้ทราบว่าประชากรดั้งเดิมมีลักษณะทางกายภาพเป็นอย่างไร คล้ายหรือต่างจากประชากรในสมัยไพลสโตซีนตอนปลายหรือไม่ และประชากรกลุ่มใหม่ที่อพยพเข้ามามีลักษณะเป็นอย่างไร ดังนี้

โครงกระดูกสมัยโฮโลซีนตอนต้นพบจำนวนน้อยมาก ได้แก่โครงกระดูกจากแหล่งโบราณคดีถ้ำพระ อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี (อายุประมาณ 10,000 ปีมาแล้ว จากการศึกษาเปรียบเทียบกับถ้ำองบะ จังหวัดกาญจนบุรี และถ้ำผี จังหวัดแม่ฮ่องสอน) ลักษณะกายภาพน่าจะเป็นพวกออสตราลอยด์และพวกเวดดอยด์ (ชิน อยู่ดี,2512) แหล่งโบราณคดีถ้ำซาไก จังหวัดสตูล พบโครงกระดูก 2 โครง เป็นเด็กและผู้ใหญ่ เพศหญิง อายุระหว่าง 9,260-7,620 ปีมาแล้ว พบร่องรอยของโรคโลหิตจางเรื้อรัง (deficiency anemia) และสภาวะของการขาดสารอาหารบางอย่าง (สุรินทร์ ภู่ขจร และคณะ,2539; Choosiri, 1993)

สำหรับคนที่พบภายในอำเภอปางมะผ้า จากแหล่งโบราณคดีเพิงผาบ้านไร่ อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน โครงกระดูกเพศชายมีอายุประมาณ 9,720 ปี ร่องรอยผิดปกติส่วนใหญ่เป็นลักษณะการเสื่อมสภาพของกระดูกตามอายุขัย (นัทธมน ภู่รีพัฒน์พงศ์,2547 ก, 2547 ข) มีความสูงประมาณ 160 เซนติเมตร และตายเมื่ออายุประมาณ 30-39 ปี อายุไม่ยืนตามมาตรฐานของคนปัจจุบัน ขณะนี้ยังไม่ทราบว่าลักษณะทางกายภาพคล้ายคลึงกับประชากรกลุ่มใดในประเทศไทยหรือเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (ธรรมนูญ วงศ์สวัสดิวัฒน์ ,2545)

3.1.2.2 สิ่งแวดล้อม

ช่วงโฮโลซีนเป็นช่วงที่ระดับน้ำทะเลเปลี่ยนแปลงมากและหลายครั้ง น้ำแข็งทั่วโลกละลายทำให้เกิดน้ำท่วมบริเวณแผ่นดินซุนดา พื้นที่อ่าวไทยจมน้ำลง บริเวณที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดได้แก่บริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลอ่าวไทยหรือใกล้ชายฝั่งทะเลเดิมของภาคกลางและภาคตะวันออก ชายฝั่งทะเลตะวันตกของด้านทะเลอันดามัน ชายฝั่งทะเลตะวันออกของภาคใต้ (Maloney, 1992) ลมมรสุมเอเชียตะวันออกเฉียงใต้พัดพาความชื้นและฝนเข้ามาในประเทศไทย ทำให้สภาพอากาศชุ่มชื้น (นาฏสุดา ภูมิจำนงค์,2558)

พื้นที่ภายในประเทศไทยแถบเทือกเขาตะวันตกในจังหวัดแม่ฮ่องสอนและกาญจนบุรี สภาพแวดล้อมโบราณไม่แตกต่างจากปัจจุบันนัก เพราะกระดูกสัตว์ป่าที่พบในบริเวณแม่น้ำแควน้อยมีเม่น หมีควาย เสือโคร่ง แรดชวา หมูป่า เก้ง วัวแดง เลียงผา กวาง ชะมด กระรอก เต่า แสดงว่าสภาพแวดล้อมไม่แตกต่างไปจากปัจจุบัน เพราะสัตว์เหล่านี้อยู่ในป่าเบญจพรรณและป่าดงดิบซึ่งปัจจุบันเป็นป่าที่เติบโตในบริเวณนี้(ชิน อยู่

ดี,2529; สุรินทร์ ภู่ขจรและคณะ,2521) สอดคล้องกับหลักฐานกระดูกสัตว์จากแหล่งโบราณคดีถ้ำผี เพิงผาถ้ำลอด และเพิงผาบ้านไร่ จังหวัดแม่ฮ่องสอน ได้แก่ สัตว์ตระกูลค่าง ลิง กระรอก อ้น สัตว์ตระกูลหนู หมีควาย อีเห็น เสือปลา เสือโคร่ง หมูป่า เก้ง เนื้อทราย กวางป่า กวางผา ละอง สัตว์ตระกูลวัว/ควาย โดยสัตว์เหล่านี้อยู่ในป่าดงดิบ ป่าเบญจพรรณ และป่าหินปูน ความหลากหลายของชนิดสัตว์แสดงให้เห็นว่าแต่เดิมป่าในอำเภอปางมะผ้าน่าจะมีความอุดมสมบูรณ์และเติบโตอย่างหนาแน่นกว่าปัจจุบัน

3.1.2.3 วัตถุทางวัฒนธรรม

การปรับตัวของคนในช่วงโฮโลซีนตอนต้น พบว่าคนก่อนประวัติศาสตร์มีลักษณะทางสังคมและวัฒนธรรมคล้ายกับในสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย กล่าวคือกลุ่มสังคมยังมีขนาดเล็กและมีวิถีชีวิตที่ต้องพึ่งพาธรรมชาติ โดยการล่าสัตว์หลายขนาดทั้งขนาดใหญ่ กลางและเล็ก จับสัตว์น้ำมากขึ้น และเก็บเกี่ยวพืชผลไม้มากินตามฤดูกาล ส่วนการตั้งถิ่นฐานนั้นคนยังใช้ถ้ำในเทือกเขาหินปูน ภูเขาหินปูนโดด แสวงหาวัตถุดิบและทำเครื่องมือในบริเวณที่ราบลานตะพักใกล้แม่น้ำ เช่นแม่น้ำแควน้อยและแควใหญ่ จังหวัดกาญจนบุรี ลำน้ำลาง ลำน้ำปาย และลำน้ำยวม จังหวัดแม่ฮ่องสอน

ความหลากหลายทางวัฒนธรรมยังไม่ปรากฏ วัตถุทางวัฒนธรรมที่พบมากคือเครื่องมือหินกะเทาะ แต่รูปแบบของเครื่องมือหินบางประเภทคือเครื่องมือกะเทาะรอบด้าน รูปไข่ ที่เรียกว่า “สุมาตราลิธ” พบเป็นจำนวนมาก แสดงให้เห็นว่ามีการเลือกสรรขนาดและรูปร่างของวัตถุดิบสำหรับทำเครื่องมือส่วนใหญ่จะทำจากหินกรวดแม่น้ำซึ่งเป็นวัสดุที่พบในท้องถิ่น และมีเครื่องมือที่ทำจากอินทรียวัตถุประเภทกระดูกสัตว์ เขาสัตว์ และเปลือกหอย เป็นเครื่องมือสารพัดประโยชน์ ยังไม่พบเครื่องมือที่ผลิตเพื่อใช้งานเฉพาะทาง (specialized tools) งานวิเคราะห์เครื่องมือหินของไวท์และกอร์มัน (Gorman, 1970; White and Gorman, 1979) สันนิษฐานว่าเครื่องมือแกนหิน (เช่นสุมาตราลิธ ขวานสั้น แกนหินที่กะเทาะด้านข้างหรือส่วนปลาย) ที่พบจากแหล่งโบราณคดีถ้ำผีและถ้ำผาชัน แกนหินเป็นเครื่องมือหนักที่ใช้ทุบหรือสับต้นไม้/กระดูก แต่สะเก็ดหินน่าอาจจะเป็นเครื่องมือที่เสมือนกับใบมีด ใช้ทำเครื่องมือไม้ และเฉือนเนื้อ รูปแบบของเครื่องมือและเทคโนโลยีในการผลิตเครื่องมือหินยังคงเหมือนกับวัฒนธรรมสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย

สำหรับการดำรงชีพหาอาหารในหลายระบบนิเวศหาอาหารในธรรมชาติตามฤดูกาล เก็บพืชหลากหลายชนิด (Yen, 1977) ไม่เลือกล่าสัตว์เฉพาะชนิด ล่าสัตว์หลายชนิดและขนาด ได้แก่หมู กวาง ลิง สัตว์จำพวกหนู และจับสัตว์น้ำ เช่น หอย ปูและปลา สัตว์ป่าเหล่านี้พบในป่าเบญจพรรณและป่าดงดิบ ส่วนสัตว์น้ำอยู่อาศัยในแหล่งน้ำที่ใกล้กับแหล่งโบราณคดีในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ไม่มีรูปแบบของการเลือกล่าสัตว์ป่าเฉพาะชนิด (specialized hunting) เช่นลิง กระรอกบิน กวาง หมู วัว/ควายป่า นก เทคนิคการล่าสัตว์มักจะล่าจากที่อื่นและนำซากสัตว์บางส่วน เช่นขาหน้าและหลังกลับมากินเป็นอาหาร และปรุงอาหารให้สุกที่เพิงผาหรือถ้ำ ซึ่งเป็นที่พักชั่วคราว (Gorman, 1970; Higham, 1977)

การใช้พื้นที่น่าจะสัมพันธ์กับกิจกรรมที่แตกต่างกันภายในที่เดียวกัน เช่นกิจกรรมที่ผลิตเครื่องมือหิน การซ่อมแซมเครื่องมือ การชำแหละซากสัตว์ การกินอาหาร ที่ฝังศพ

ส่วนเรื่องของความเชื่อนั้นเหมือนกับสมัยไพลสโตซีนตอนปลายคือ เลือกตำแหน่งสถานที่ฝังศพ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเพิงผาด้านในที่ใกล้กับผนัง มีรูปแบบของการฝังศพเหมือนกัน คือฝังในท่านั่งงอตัว เช่นโครงกระดูกที่ได้พบจากพื้นที่ขุดค้นที่ 3 ของแหล่งโบราณคดีเพิงผาบ้านไร่ ที่อาจประกอบพิธีกรรมและเขียนภาพบน

ผนังถ้ำเพราะขุดค้นพบก้อนหินที่มีรอยขัด/ลับบนผิวด้านบนและมีดินเทศสีแดงติดอยู่ ก้อนหินนี้อาจเป็นเครื่องมือที่ใช้บดดินเทศสีแดงเป็นส่วนผสมสำหรับเขียนภาพบนผนังถ้ำ

ระดับของสังคมน่าจะเป็นกลุ่มชนขนาดเล็กเช่นเดียวกับสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย และอยู่กันเป็นครอบครัวขนาดเล็ก ยังคงเคลื่อนย้ายบ่อยๆ ตามวงจรอาหารตามฤดูกาล ใช้พื้นที่และตั้งถิ่นฐานแบบเดียวกับวัฒนธรรมสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย โดยพำนักพักพิงในเพิงผา ถ้ำ สันดอย/สันเขา ที่ราบหุบเขาและริมลำน้ำ หากแหล่งใดมีทรัพยากรที่หลากหลายประเภทมักจะย้อนกลับไปใช้พื้นที่บ่อยๆ เช่นเพิงผาถ้ำลอด

3.1.3 สมัยโฮโลซีนตอนปลาย(อายุประมาณ 2,500ปีมาแล้ว -ปัจจุบัน)

ช่วงเวลาของโฮโลซีนครอบคลุมถึงปัจจุบัน สำหรับการวิจัยนี้ศึกษาในช่วงระยะเวลาระหว่าง 2,500 ปีมาแล้ว -ปัจจุบัน

3.1.3.1 วัตถุทางวัฒนธรรม

สมัยโฮโลซีนตอนปลายเป็นช่วงเวลาที่พบโครงกระดูกเป็นจำนวนมากที่สุดจากแหล่งโบราณคดีหลายแหล่งทั่วประเทศ ทั้งในภาคเหนือ เช่น แหล่งโบราณคดีบ้านวังไฮ จังหวัดลำพูน (วิชัย ตันกิตติกร,2532; Pautreau*et. al.,* 2004) แหล่งโบราณคดีออบหลวง จังหวัดเชียงใหม่ (สายันต์ ไพรชาญจิตร์ และคณะ,2531) แหล่งโบราณคดีบ้านยางทองใต้ จังหวัดเชียงใหม่ (สายันต์ ไพรชาญจิตร์,2531: 69-119) แหล่งโบราณคดีประตูผา (วิวรรณ แสงจันทร์ และคณะ, 2541;ดุจฤดี คงสุวรรณ์, 2544) ในภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น แหล่งโบราณคดีบ้านใหม่ชัยมงคล จังหวัดนครสวรรค์ (ขวัญฤทัย ชิ้นมาลัย และคณะ,2538; สุวิมล ภู่รีพัฒน์พงศ์,2538) แหล่งโบราณคดีท่าแค (สุรพลนาถะพินธุ และคณะ,2527) แหล่งโบราณคดีบ้านโป่งมะนาว จังหวัดลพบุรี (บุรินทร์ ชวลิตาภา,2544) แหล่งโบราณคดีโคกพนมดีและหนองโน จังหวัดชลบุรี (Tayles, 1999) แหล่งโบราณคดีบ้านเชียง จังหวัดอุดรธานี (Pietrusewsky& Douglas, 2002) แหล่งโบราณคดีโนนนกทา จังหวัดขอนแก่น (Brooks and Brooks, 1983) แหล่งโบราณคดีเนินอุโลก(Domett, 2001) และแหล่งโบราณคดีเมืองเสมา จังหวัดนครราชสีมา (นัทธมน ภู่รีพัฒน์พงศ์, 2544)

จากการศึกษาเกี่ยวกับประชากรโบราณในกลุ่มประชากรสมัยนี้ อาจยกการศึกษาโครงกระดูกจากบ้านเชียงเป็นกรณีตัวอย่าง เพราะมีการศึกษาอย่างละเอียด กล่าวคือ จากการวัดขนาดกะโหลกศีรษะรวมไปถึงลักษณะที่วัดไม่ได้ พบว่าคล้ายคลึงกับกลุ่มคนทางเอเชียตะวันออกเฉียงเหนือ คือ โจมอน ซึ่งเป็นกลุ่มคนโบราณในประเทศญี่ปุ่น (อายุประมาณ 3,500-2,000ปีมาแล้ว) และอันยางของประเทศจีนตอนเหนือ (อายุ 3,100 ปีมาแล้ว) และจากการศึกษาขนาดของฟันพบว่ากลุ่มคนบ้านเชียงในอดีตแตกต่างกับคนไทยปัจจุบัน ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่ามีผู้คนอพยพเข้ามาในพื้นที่นี้ในช่วงสมัยเข้าสู่ประวัติศาสตร์แล้ว ดังเช่นหลักฐานด้านภาษาที่สนับสนุนว่ามีการของคนที่พูดภาษาตระกูลไทแพร่กระจายเมื่อประมาณ 1,000 AD (อำพัน กิจงาม, 2545; Pietrusewsky& Douglas, 2002)

โรคภัยไข้เจ็บที่พบทั่วไปในสมัยโลหะ (Tayles and Domett, 2006; Oxenham and Tayles, 2006) เช่น โรคปริทนต์พบในแหล่งโบราณคดีบ้านเชียง โนนนกทา บ้านธารปราสาท โรคเรื้อนพบในแหล่งโบราณคดีบ้านเนินอุโลก โรคกระดูกงอก (tumor) ร่องรอยบาดแผลในกระดูก (trauma) โรคที่เกิดจากความผิดปกติของโลหิตที่ทำให้กะโหลกมีรูพรุนและหนา (anemia porotic hyperostosis) พบในแหล่งโบราณคดีโคกพนมดี (Tayles, 1999) โรควัณโรคในกระดูก (tuberculosis of bone) พบในแหล่งโบราณคดีโนนนกทา (Pietrusewsky, 1988) เป็นต้น

อาจกล่าวได้ว่า ข้อมูลเกี่ยวกับประชากรโบราณเท่าที่มีอยู่ในปัจจุบัน ยังไม่ได้ถูกจัดรวบรวมและวิเคราะห์เปรียบเทียบทั้งประเทศเพื่อทำให้ทราบถึงลักษณะเฉพาะ ความหลากหลายของกลุ่มคนในแต่ละยุคสมัย การวิเคราะห์ความสัมพันธ์นั้นมักจะเน้นที่ความคล้ายคลึงของวัฒนธรรมและประเพณีการฝังศพมากกว่าจะวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางชีวภาพของคนโบราณในแต่ละภูมิภาค

3.1.3.2 สิ่งแวดล้อม

สำหรับสภาพแวดล้อมสมัยโฮโลซีนตอนปลายนั้นใช้ผลการวิเคราะห์เบื้องต้นของวงปีไม้พบว่าระหว่าง 2,200-1,200 ปีมาแล้ว ทรัพยากรป่าไม้ถูกใช้เพิ่มมากขึ้น ผลการวิเคราะห์จากวงปีไม้ของไม้สักจากแหล่งโบราณคดีถ้ำบ่อไคร้ เพิงผาบ้านไร่ และถ้ำโลงยักษ์ จังหวัดแม่ฮ่องสอนบ่งบอกว่าสภาพแวดล้อมเป็นป่าเบญจพรรณที่มีต้นไม้เติบโตอย่างหนาแน่น ไม้เรือนยอดค่อนข้างชิดกัน เพราะขนาดของวงปีไม้สักในช่วงแรกประมาณ 20-30 ปีจะเติบโตอย่างรวดเร็วทำให้วงปีค่อนข้างกว้าง และหลังจากนั้นวงปีจะแคบลงเนื่องจากต้นไม้ต้องแย่งกันเจริญเติบโตเพื่อรับแสง โลงไม้และเสาไม้จากแหล่งโบราณคดีทั้งสามแหล่งมาจากสังคมหมู่ไม้เดียวกันของแต่ละพื้นที่

ข้อมูลจากวงปีไม้ยังแสดงว่าเมื่อประมาณ 100-300 กว่าปีที่ผ่านมา สภาพภูมิประเทศและปริมาณน้ำฝนไม่แตกต่างจากปัจจุบันมากนัก ไม้สักจะเติบโตประมาณช่วงคาบเกี่ยวระหว่างฤดูแล้งกับฤดูฝน แต่อุณหภูมิลดต่ำกว่าปัจจุบัน (นาฏสุดา ภูมิจำนงค์,2545: 71)

3.1.3.3 วัตถุทางวัฒนธรรม

ในส่วนนี้ ผู้วิจัยนำเสนอข้อมูลการทบทวนวรรณกรรมเฉพาะยุคก่อนประวัติศาสตร์ สมัยเหล็กเพื่อทำให้ทราบภาพรวมพัฒนาการทางสังคมและวัฒนธรรมร่วมสมัยในประเทศไทยเปรียบเทียบกับวัฒนธรรมโลงไม้

"สมัยเหล็ก" (Iron Age) หมายถึงการจัดจำแนกยุคสมัยสากลที่นักโบราณคดีแบ่งตามวัสดุประเภทเหล็กเป็นระยะเวลาที่ใช้เครื่องมือเหล็กอย่างกว้างขวางขณะเดียวกันเครื่องมือเครื่องใช้สำริดก็ยังคงใช้ร่วมกันอย่างสืบเนื่องผู้วิจัยใช้คำว่า*"สมัยเหล็ก"* ในการจัดหมวดหมู่ของหลักฐานทางโบราณคดีเพื่อประโยชน์ในการศึกษาเปรียบเทียบและวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งโบราณคดีในประเทศไทยในที่นี้มิได้รวมถึงการจัดระเบียบทางสังคมหรือระบบทางสังคมหรือการดำรงชีพทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดความลำเอียงในการวิเคราะห์และตีความหลักฐานทางโบราณคดี

ผู้วิจัยใช้หลักของการเรียกคำศัพทานุกรมโบราณคดี ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (อยู่ในระหว่างการพิมพ์) ที่ผู้วิจัยเป็นกรรมการ คำเรียกยุคสมัยใหญ่ใช้ยุคก่อนประวัติศาสตร์ แบ่งออกเป็นสมัยย่อยใช้คำว่าสมัยหินเก่า สมัยไพลสโตซีน สมัยหินใหม่ สมัยสำริด หรือสมัยเหล็ก

การแบ่งอายุสมัยของสมัยเหล็กในประเทศไทย กำหนดอายุประมาณ 2,700-2,500 ปีมาแล้ว (700-500 ปีก่อนคริสตกาล) จัดว่าเป็นสมัยเหล็กตอนต้น ระหว่าง 2,500 ปีมาแล้วถึงพุทธศตวรรษที่ 5 จัดว่าเป็นสมัยเหล็กตอนปลาย นักวิชาการเช่นศรีศักร วัลลิโภดม (2541)พิสิฐเจริญวงศ์ (2525)สุรพลนาถะพินธุ (2550) เบนเนทบรอนสัน (Charoenwongsa and Bronson, 1988) ชาร์ลสไฮแอม (Higham, 2012; Higham and Thosarat, 1998, 2012)ต่างก็เห็นพ้องต้องกันว่าการใช้เหล็กเริ่มปรากฏอย่างกว้างขวางและแพร่หลายในประเทศไทยและระยะเวลาดังกล่าวสามารถจัดได้ว่าเป็น "สมัยเหล็ก" ของก่อนประวัติศาสตร์ในประเทศไทยโดยเฉพาะในภาค

กลางและตะวันออกเฉียงเหนือมีร่องรอยการใช้เหล็กก่อนภูมิภาคอื่นๆและมีร่องรอยของโลหกรรมอย่างหนาแน่น ขณะเดียวกันยังใช้วัตถุทางวัฒนธรรมที่ทำจากสำริดควบคู่กันไปด้วย

การใช้เหล็กและสำริดพบตั้งแต่ช่วง2,700-2,500ปีมาแล้วพบหลักฐานทางโบราณคดีทั้งประเทศไทย มีความหลากหลายทางวัฒนธรรมมากขึ้นสิ่งของที่ผลิตขึ้นมาแตกต่างในแต่ละชุมชนท้องถิ่นมีกลุ่มคนที่มีลักษณะทางกายภาพที่เป็นคนสายพันธุ์มองโกลอยด์จำนวนประชากรเพิ่มขึ้นและขนาดของชุมชนขยายใหญ่ขึ้นจนเป็นเมือง มีการตั้งถิ่นฐานตามแนวลุ่มแม่น้ำสำคัญและลำน้ำสาขาย่อยเช่นแหล่งโบราณคดีบ้านวังไฮ จังหวัดลำพูน ชุมชนบางกลุ่มกระจายมาอยู่บนเนินหรือบริเวณที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึงหรือบริเวณชายฝั่งทะเลซึ่งเป็นทำเลที่เหมาะสมสำหรับตั้งเป็นชุมชนศูนย์กลางในการแลกเปลี่ยน เช่นแหล่งโบราณคดีโคกพลับ จังหวัดราชบุรี แหล่งโบราณคดีเขาสามแก้ว จังหวัดชุมพร ระดับของสังคมมีความซับซ้อนขึ้น มีสังคมหลายระดับอยู่ในหน่วยการเมืองเดียวกันคือแว่นแคว้น แบ่งชนชั้นมีช่างฝีมือที่ชำนาญงานเฉพาะด้าน เช่นช่างตีเหล็ก ช่างปั้นภาชนะดินเผา ระบบเศรษฐกิจมีเครือข่ายการแลกเปลี่ยนทั้งแบบพึ่งพาอาศัยกันภายในชุมชนในลุ่มน้ำระหว่างชุมชนต่างลุ่มแม่น้ำ และแลกเปลี่ยนแบบปันส่วนกับชุมชนใหญ่ที่เป็นศูนย์กลางเช่น แหล่งโบราณคดีดอนตาเพชร แหล่งโบราณคดีอู่ทองจังหวัดสุพรรณบุรีและระหว่าง 2,500-พุทธศตวรรษที่ 5 พบหลักฐานการติดต่อแลกเปลี่ยนกับอินเดีย วัตถุที่ใช้ในการแลกเปลี่ยน คือ สินค้าจากในป่ากับสินค้าฟุ่มเฟือยจากต่างประเทศ ในแง่ของเทคโนโลยีนั้นใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติสำหรับการอุตสาหกรรมและแลกเปลี่ยนกับชุมชนในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่นการถลุงทองแดง ดีบุก เหล็ก การทำเกลือควบคุมและเปลี่ยนแปลงธรรมชาติ เช่นเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์ ขุดคูน้ำคันดินเพื่อการชลประทาน เช่นแหล่งโบราณคดีบ้านโนนวัด เนินอุโลก จังหวัดนครราชสีมา (ชิน อยู่ดี,2529; ผาสุขอินทราวุธ,2548; ศรีศักรวัลลิโภดม,2548; อมรา ศรีสุชาติ,2544)

1. วัฒนธรรมโลงไม้ในจังหวัดแม่ฮ่องสอน

“วัฒนธรรมโลงไม้” เป็นพัฒนาการทางสังคมและวัฒนธรรมของ “สมัยเหล็ก”อายุระหว่าง 2,300-1,100 ปีมาแล้ว ที่พบจำนวนมากและหนาแน่นในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน พบกระจายไม่มากตามแนวเทือกเขาตะนาวศรีตะวันตกของประเทศไทย ในจังหวัดเชียงใหม่ กาญจนบุรี รวมทั้งจังหวัดน่าน

สำหรับพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน ผลการศึกษาที่ผ่านมา (รัศมี ชูทรงเดช และคณะ,2546; รัศมี ชูทรงเดช,2550; Grave, 1996; Spies, 2003)พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมและเริ่มพบความหลากหลายทางวัฒนธรรมภายในพื้นที่สูง และมีหลักฐานที่แสดงการติดต่อกับชุมชนภายนอก ลักษณะของวัฒนธรรมแตกต่างไปจากสมัยโฮโลซีนตอนกลางอย่างชัดเจน โดยเฉพาะรูปแบบการปลงศพและการอยู่อาศัยในที่ราบแต่รูปแบบการใช้ทรัพยากรป่าไม้ การใช้พื้นที่และเครื่องมือเครื่องใช้บางประเภทยังสืบทอดต่อมา

ช่วงเวลานี้มีการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมที่ชัดเจน ทั้งในเรื่องของเทคโนโลยี การตั้งถิ่นฐาน การจัดองค์กรทางสังคม ความเชื่อและประเพณีการฝังศพ ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ร่วมสมัยกับภูมิภาคอื่นๆ ในประเทศไทย เช่นภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่อาจจะมีรูปแบบของโบราณวัตถุบางประเภทที่แตกต่างกัน ซึ่งแสดงให้เห็นความเป็นท้องถิ่นและอัตลักษณ์ของกลุ่มคนบนพื้นที่สูง(ดูรายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องโลงไม้ในรัศมี ชูทรงเดช,2546; จักรินรัฐ นิยมค้า,2542;เชิดศักดิ์ ตรีรยาภิวัฒน์,2542)

คนโบราณในวัฒนธรรมโลงไม้เป็นคนมองโกลอยด์ที่ลักษณะไม่เหมือนคนเอเชียตะวันออก เช่น จีน ญี่ปุ่น เกาหลี แต่มีลักษณะค่อนข้างเหมือนกับคนเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในปัจจุบัน (นัทธมนภู่รีพัฒน์พงศ์,2542;สุภาพร นาคบัลลังก์,2546) ระดับของสังคมน่าจะเป็นสังคมชนเผ่าที่มีความสัมพันธ์ฉันเครือญาติและ

อยู่ในโคตรตระกูลเดียวกัน และมีช่างเฉพาะทางที่มีความรอบรู้ในเรื่องไม้และมีฝีมือเชิงช่างในด้านการแกะสลักหัวโลงและทำโลงศพ

สำหรับการดำรงชีพ ไม่มีหลักฐานที่ชัดเจนเกี่ยวกับการทำเกษตรกรรม เพราะยังไม่พบแหล่งโบราณคดีประเภทที่อยู่อาศัย แต่ยังล่าสัตว์ป่าอยู่ ตัวอย่างที่ชัดเจนคือขุดค้นพบกระดูกสัตว์เผาไฟในชั้นวัฒนธรรมโลงไม้จากแหล่งโบราณคดีเพิงผาบ้านไร่ (รัศมี ชูทรงเดช,2545) และน่าจะติดต่อแลกเปลี่ยนกับชุมชนภายนอก เพราะมักพบหลักฐานของลูกปัดแก้วในแหล่งโบราณคดีวัฒนธรรมโลงไม้ ลูกปัดแก้วไม่ใช่โบราณวัตถุท้องถิ่น เพราะไม่พบแหล่งวัตถุดิบและแหล่งผลิตภายในอำเภอปางมะผ้า

เทคโนโลยีการทำเครื่องมือเครื่องใช้นั้นยังคงใช้ภาชนะดินเผาเนื้อดิน ผิวเรียบ รมควัน และลายเชือกทาบที่มีหลายขนาด (Hoontrakul *et al.*, 2003) มีการตกแต่งฟัน รูปแบบของภาชนะดินเผา ขนาดเล็กและกลางได้แก่หม้อ ถ้วย เครื่องมือใหม่ที่พบคือเครื่องมือและเครื่องประดับทำจากโลหะประเภทเหล็กและสำริด เครื่องมือเหล็กที่พบมักเป็นเครื่องมือที่เกี่ยวกับงานช่างไม้ เช่นสิ่ว ขวาน

รูปแบบของการตั้งถิ่นฐานมีการใช้พื้นที่ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างเช่นเดียวกับวัฒนธรรมก่อนหน้านี้ แต่เพิงผาและถ้ำถูกเปลี่ยนหน้าที่เป็นที่ฝังศพโดยเฉพาะถ้ำถูกเลือกใช้เป็นที่ฝังศพประจำตระกูล ซึ่งเป็นถ้ำที่อยู่บนเกือบยอดของหน้าผาหินปูน ถ้าอยู่ใกล้กับพื้นมักจะเป็นถ้ำที่มีทางเข้าที่มิดชิดและอยู่ในตำแหน่งที่ลึกๆ ของคูหา หากไม่สังเกตจะไม่ทราบว่าข้างในมีโพรงถ้ำที่ใหญ่หรือเป็นทางยาว ปัจจุบันยังไม่พบแหล่งโบราณคดีประเภทที่อยู่อาศัยข้อสังเกตจากขนาดภาชนะดินเผาที่เป็นหลักฐานทางอ้อมที่อาจจะบอกว่าชุมชนวัฒนธรรมโลงไม้น่าจะตั้งถิ่นฐานกึ่งถาวรคล้ายกับคนบนพื้นที่สูงที่ทำเกษตรกรรมแบบเลื่อนลอย เคลื่อนย้ายบางฤดูกาลที่อาจจะเกี่ยวเนื่องกับการทำไร่หรือหาของป่า เนื่องจากภาชนะดินเผาส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก-ปานกลาง ซึ่งคล่องตัวต่อการเดินทางบ่อยๆ เหตุผลอีกประการหนึ่งน่าจะเกี่ยวกับภูมิประเทศที่เป็นเขาสูง ภาชนะดินเผาขนาดเล็กจะเหมาะสมต่อการนำติดตัว ดังนั้นจึงไม่พบภาชนะดินเผาขนาดใหญ่ในแหล่งโบราณคดีวัฒนธรรมโลงไม้ดังเช่นที่พบในแหล่งโบราณคดีที่มีอายุร่วมสมัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่นแหล่งโบราณคดีบ้านเชียง เนินอุโลก บ้านก้านเหลือง ซึ่งมีหลักฐานของการเพาะปลูกข้าวและร่องรอยของการตั้งชุมชนระดับหมู่บ้าน โลงไม้ถูกพบมากมายในอำเภอปางมะผ้า แต่มีรายงานว่าพบในเขตอุทยานแห่งชาติถ้ำเชียงดาว อุทยานแห่งชาติสาละวิน อำเภอปายและอำเภอเมืองเช่นกัน

ส่วนเรื่องของความเชื่อความเชื่อเกี่ยวกับความตายน่าจะเป็นเรื่องสำคัญในวัฒนธรรมโลงไม้ เพราะมีความพิถีพิถันในการเตรียมการปลงศพ นับตั้งแต่การเตรียมตัดไม้ทำโลง การทำโลง การแกะสลักหัวโลง การเลือกที่ตั้งที่ยากลำบากโดยเฉพาะเป็นถ้ำบนหน้าผาที่มีทัศนียภาพที่เห็นสภาพแวดล้อมกว้างไกลโดยรอบ และวางของเซ่นที่น่าจะเป็นข้าวของเครื่องใช้ของผู้ตาย นอกจากนี้ยังมีประเพณีการตกแต่งฟันด้วยการเจาะรูฟันหน้าและฟันเขี้ยว ซึ่งเป็นค่านิยมในเรื่องของความงาม และอาจเป็นการตกแต่งฟันของคนที่ร่ำรวยและมีสถานภาพสูงในสังคม

2. โลงไม้ในจังหวัดอื่นๆ

ผู้วิจัยจะขอกล่าวถึงเฉพาะแหล่งโบราณคดีที่พบโลงไม้โดยเฉพาะแนวเทือกเขาตะวันตกของประเทศไทยที่พบโลงไม้ลักษณะคล้ายคลึงกันตั้งแต่จังหวัดแม่ฮ่องสอนถ้ำเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ (สุรศักดิ์ อนันต์เวทยานนท์, 2530) ถ้ำองบะ อำเภอศรีสวัสดิ์ (สุดแสงวิเชียร,2529; Sørensen, 1974, 1988)ถ้ำเรือ อำเภอไทร

โยคและถ้ำขุนแผน อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรีซึ่งสำรวจโดยผู้วิจัยเมื่อพ.ศ. 2533 ถ้ำอาบยาอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรีสำรวจโดยภาควิชาโบราณคดี คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร (วรวุธ สุวรรณฤทธิ์,2543)

นอกจากนี้ยังมีรายงานจากพินดา สิทธิสุนทรไชมอน การ์ดเนอร์ และดีนสมาร์ท (2549)ที่แจ้งให้กับผู้วิจัยทราบระหว่างการถ่ายภาพเพื่อประกอบการจัดทำหนังสือเรื่อง ถ้ำถิ่นเหนือ เมื่อปีพ.ศ. 2547 ว่ามีโลงไม้อยู่ในถ้ำเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ รวมทั้งการรายงานจากจังหวัดสุโขทัยโดยเจ้าหน้าที่ป่าไม้ซึ่งแจ้งกับผู้วิจัยเองในปีพ.ศ. 2544 และในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่จังหวัดอุบลราชธานี(สุกัญญา เบาเนิด, 2543)ซึ่งผู้วิจัยไม่ได้นำมากล่าวถึงรายละเอียด เพราะรูปแบบของโลงแตกต่างไปจากกลุ่มที่พบในแนวเทือกเขาตะวันตก

สำหรับแบบแผนของวัฒนธรรมโลงไม้ที่พบในจังหวัดกาญจนบุรีนั้นไม่ทราบแน่ชัดว่าเป็นอย่างไรแต่มักจะพบภายในถ้ำโลงจะวางในตำแหน่งที่เป็นคูหาชั้นในส่วนที่มืดเช่นถ้ำเรือถ้ำองบะแต่มีกรณียกเว้นคือถ้ำอาบยาซึ่งเป็นพื้นที่ค่อนข้างสว่างและโล่งโลงไม้ส่วนใหญ่ทำจากไม้แดงและไม้ประดู่ส่วนของหัวโลงถูกแกะสลักเป็นรูปต่างๆคล้ายกับรูปสัตว์บ้าง (Sørensen, 1974: 137-139) โลงส่วนใหญ่วางอยู่บนพื้นหรือพาดบนก้อนหินไม่ได้วางอยู่บนเสาไม้หรือคานถ้ำส่วนใหญ่มักจะถูกรบกวนและเคลื่อนย้ายโลงไม้ถ้ำที่เป็นสุสานไม่ซับซ้อนหรือเข้ายากเหมือนกับที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน

แหล่งโบราณคดีที่สำคัญในจังหวัดกาญจนบุรีที่มีการศึกษาและขุดค้นคือถ้ำองบะตั้งอยู่ใกล้กับแม่น้ำแควใหญ่เป็นที่อยู่อาศัยของคนในสมัยไพลสโตซีนตอนปลายและโฮโลซีนตอนต้นและเป็นที่ฝังศพในสมัยโฮโลซีนตอนปลายถ้ำองบะมีร่องรอยของการติดต่อทางทะเลกับชุมชนภายนอกจากประเทศเวียดนามเพราะพบกลองมโหระทึกสำริดแบบเฮเกอร์ 1 ซึ่งมีอายุประมาณ 2,500 ปีมาแล้ว (รัศมีชูทรงเดช, 2540) ลักษณะทางสังคมเป็นสังคมที่มีความแตกต่างทางชนชั้นเพราะว่าลักษณะการฝังศพของคนมี 2 ประเภทคือการฝังศพในโลงไม้หรือเรือโลงเป็นกลุ่มคนที่มีสถานภาพสูงและร่ำรวยในสังคมของที่พบร่วมได้แก่กลองมโหระทึกสำริดลูกปัดสำริดภาชนะสำริดภาชนะดินเผาขนาดเล็กกำไลแขนเครื่องมือเหล็กและอาวุธเหล็กส่วนอีกประเภทเป็นการฝังศพภายในถ้ำจัดว่าเป็นกลุ่มคนที่มีฐานะจนกว่าเพราะไม่เจอสิ่งของแบบเดียวกับที่พบในโลงไม้

ซอเรนเซนรายงานว่าโลงไม้ที่พบภายในถ้ำถูกรื้อค้นและเคลื่อนย้ายจากตำแหน่งเดิมโดยนักลักลอบขุดของเก่าโลงไม้ทั้งหมดที่พบมีจำนวนถึง 90 โลงขนาดความยาวระหว่าง3-3.5เมตรบางโลงยังคงเหลือร่องรอยของชิ้นส่วนของโครงกระดูกมีสร้อยที่ทำจากลูกปัดแก้วเครื่องประดับสำริดเงิน? ภาชนะที่ทำจากสำริดเครื่องมือเครื่องใช้ที่ทำจากเหล็กและภาชนะดินเผาขนาดเล็กอายุของโลงไม้ที่ได้จากการกำหนดอายุโดยวิธีคาร์บอน 14 คือ 2,180±100 ปีมาแล้วหรือประมาณ 230 ปีก่อนคริสตกาลถ้ำองบะเป็นแหล่งโบราณคดีที่สำคัญที่แสดงถึงพัฒนาการของคนตั้งแต่สมัยโฮโลซีนตอนต้น-ปลาย ซอเรนเซนจัดแบ่งยุคสมัยของการใช้พื้นที่ในถ้ำองบะออกเป็น3 ช่วงใหญ่ๆคือช่วงสมัยวัฒนธรรมโหบินเนียน อายุระหว่าง 9,230±180 ปีก่อนคริสตกาลและ 7,400±180 ปีก่อนคริสตกาลช่วงวัฒนธรรมหลังวัฒนธรรมบ้านเก่าอายุประมาณ 1,100 ปีก่อนคริสตกาลและช่วงสมัยวัฒนธรรมโลหะดังอายุที่กล่าวแล้วในข้างต้น

โดยเฉพาะการตีความเกี่ยวกับสังคมและวัฒนธรรมในสมัยโลหะนั้นซอเรนเซน (Sørensen, 1974: 166-168) เสนอว่ามีความแตกต่างทางสังคมอย่างชัดเจนอย่างน้อย 2 กลุ่มคือคนที่มีสถานภาพสูงจะปลงศพในโลงไม้และมีเครื่องเซ่นศพต่างๆรวมทั้งกลองมโหระทึกสำริดและกลุ่มคนที่เป็นช่างได้แก่ช่างไม้หรือช่างตีเหล็กจะถูกฝังภายในถ้ำเช่นกันนอกจากนี้ซอเรนเซน (Sørensen, 1974: 169) สันนิษฐานว่าวัฒนธรรมโลงไม้นี้น่าจะแพร่กระจายมาจากมณฑลเสฉวนในประเทศจีนซึ่งอายุประมาณ 600 ปีก่อนคริสตกาลผ่านมาทางภาคตะวันตกของประเทศไทยและส่งผ่านไปยังถ้ำนีอาห์เกาะบอร์เนียวประเทศมาเลเซียมีอายุประมาณ 505 ปีก่อนคริสตกาล

และต่อไปยังประเทศฟิลิปปินส์ซึ่งมีอายุประมาณปลายพุทธศตวรรษที่ 18-19 (คริสต์ศตวรรษที่ 13-ต้นคริสต์ศตวรรษที่ 14)

3. วัฒนธรรม "โบ" แขวนโลง (hanging coffin) ประเทศจีน

หลักฐานทางโบราณคดีการแขวนโลงศพของ "คนโบ" (Bo people) ซึ่งเป็นคนกลุ่มน้อยที่เคยอาศัยอยู่บนพื้นที่สูงบริเวณชายแดนของมณฑลเสฉวน ยูนนานและกุยโจ ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของจีนในอดีต การแขวนโลงจะอยู่ในระดับที่สูงจากพื้นดินระหว่าง 10-130 เมตรอายุสมัยของโลงไม้เก่าที่สุดประมาณ 3,000 ปีมาแล้ว มีความต่อเนื่องมาจนถึง 400 ปีมาแล้ว คือประมาณช่วงกลางและปลายราชวงศ์หมิง(ค.ศ. 1368-1644 (พ.ศ. 1911-2187)) คนโบหายไปจากประวัติศาสตร์ในช่วงปลายราชวงศ์หมิง และการฝังศพแบบแขวนโลงได้หายไปพร้อมกับลักษณะของการแขวนโลง มีการเจาะรูที่ผนังของภูเขาหินปูนหน้าตัดและเอาเสาไปปักไว้เป็นคานเพื่อวางโลง โลงไม้เป็นโลงรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางเรียงเหมือนกันเป็นกลุ่ม บางหน้าผามีภาพเขียนสี ส่วนใหญ่เป็นภาพบุคคลเขียนด้วยสีแดงในตำแหน่งเหนือและใต้โลง (http://www.dailymail.co.uk/news/article-2408886/The-hanging-coffins-Sichuan-400-year-old-wooden-tombs-suspended-Chinese-cliff-face.html เข้าถึงข้อมูลเมื่อวันที่2 กันยายน2556)

นักโบราณคดีได้วิเคราะห์หัวกะโหลกจากแหล่งโบราณคดีแบบแขวนโลงจากมาทังบา (Matangba) ทางตอนใต้ของมณฑลเสฉวน (Hu and Xiao, 1999) แหล่งโบราณคดีวาซี (Washi) และลองมา (Longma) ในตะวันออกเฉียงเหนือของมณฑลยูนนาน พบว่ามีความแตกต่างจากคนจีนปัจจุบัน แต่มีลักษณะคล้ายกับ "คนจ้วงปัจจุบัน" ที่อาศัยอยู่ในมณฑลกวางสี (Ji*et al*., 2005)โดยเฉพาะหัวกะโหลกสองหัวจากมณฑลยูนนานนั้นได้นำไปศึกษาเปรียบเทียบกันแหล่งโบราณคดีในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และเอเชียตะวันออก เพื่อศึกษาประวัติศาสตร์ประชากรของทั้งสองภูมิภาค พบว่ามีลักษณะทางกายภาพที่ใกล้เคียงกับคนเซนปิงยาง (Zhenpiyan) สมัยหินใหม่ของมณฑลกวางสี ของจีน อายุประมาณ 10,000 ปีมาแล้ว ซึ่งพบหลุมฝังศพที่มีเครื่องมือเครื่องใช้เหมือนกับวัฒนธรรมโหบินเนียนและบักโซเนียนของประเทศเวียดนาม ทำให้คณะนักวิจัยสันนิษฐานว่ามีความสัมพันธ์กันของประชากรในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้กับยูนนาน และคนจ้วงในปัจจุบัน ผู้วิจัยสันนิษฐานว่ามีความเกี่ยวข้องกับคนก่อนประวัติศาสตร์ที่อาจจะอพยพมาจากเวียดนามขึ้นมา(Ji*et al*., 2005: 9-11)

อย่างไรก็ดี หัวกะโหลกที่วิเคราะห์เปรียบเทียบแม้ว่ามีจำนวนค่อนข้างน้อยเพียง 3 ตัวอย่าง แต่ผู้วิจัยมีข้อสังเกตว่าแบบแผนการฝังศพของวัฒนธรรมโบคล้ายคลึงกับแหล่งโบราณคดีวัฒนธรรมโลงไม้ในจังหวัดแม่ฮ่องสอน เพราะเลือกทำเลที่ตั้งบนยอดเขาหรือหน้าผา มีของเซ่น ภาพเขียนสี (ซึ่งอาจจะมีก่อนหรือหลังการวางโลงไม้ต้องตรวจสอบต่อไป) และร่วมสมัยกัน จึงควรศึกษาเปรียบเทียบเพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ต่อไป ส่วนการเปรียบกับหลักฐานทางโบราณคดีจากประเทศเวียดนาม ผู้วิจัยชาวจีนเชื่อมโยงความสัมพันธ์ว่ามีการอพยพของคนก่อนประวัติศาสตร์จากเวียดนามขึ้นไปทางจีนตอนใต้นั้นยังไม่มีน้ำหนักพอ เพราะเปรียบเทียบจากโบราณวัตถุเท่านั้น ควรเปรียบเทียบโครงกระดูกคน เพราะวัฒนธรรมเป็นสิ่งที่รับ-ส่งกันได้ หรือเป็นการปรับตัวกับสิ่งแวดล้อมที่คล้ายคลึงกัน ไม่จำเป็นต้องมีความสัมพันธ์กันนอกจากนี้ยังไม่มีการศึกษาแหล่งโบราณคดีประเภทแขวนโลงอย่างละเอียด เอกสารทางวิชาการที่เป็นผลงานวิจัยมีจำนวนน้อยมาก และส่วนใหญ่เป็นข้อมูลนำชมแหล่งท่องเที่ยวที่เขียนเป็นภาษาจีน ประเด็นที่ศึกษายังไม่มีข้อมูลที่ชัดเจน เช่นการกำหนดอายุของโลงไม้ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์ชนิดของไม้ที่ใช้ทำโลง จำนวนของโลงที่แขวนและแหล่งโบราณคดีที่พบทั้งหมด ทำให้ยากแก่การเปรียบเทียบความเหมือนหรือแตกต่างอย่างละเอียด

3.2 สรุป

การสังเคราะห์และประมวลสถานภาพของความรู้พัฒนาการทางสังคมและวัฒนธรรมสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย โฮโลซีนตอนต้นและโฮโลซีนตอนปลายที่ครอบคลุมประเด็นและองค์รวมรู้เกี่ยวกับคน สิ่งแวดล้อมโบราณและหลักฐานทางโบราณคดีจากการศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลกับภูมิภาคอื่นๆของประเทศไทยภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ประเทศจีนและโลกทำให้ได้ภาพรวมอย่างกว้างๆ ว่าแต่ละช่วงสมัยมีลักษณะทางวัฒนธรรมอย่างไร เพื่อใช้เปรียบเทียบกับข้อมูลกับแหล่งโบราณคดีที่ขุดค้น ได้แก่ เพิงผาถ้ำลอด เพิงผาบ้านไร่ถ้ำผีแมนโลงลงรัก และแหล่งโบราณคดีที่สำรวจในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน และช่วยอธิบายพัฒนาการทางวัฒนธรรม ตลอดจนการปฏิสัมพันธ์กับชุมชนอื่นๆ

บทที่ 4
ระเบียบวิธีการวิจัย

รัศมี ชูทรงเดช

งานวิจัยนี้แบ่งการดำเนินงานวิจัยเป็น 3 ด้านหลักๆ คือ1) งานมานุษยวิทยากายภาพทั้งด้านโครงกระดูกและฟันคน ตอบปัญหาเรื่องลักษณะของคนและสุขภาพอนามัย 2) วงปีไม้และสิ่งแวดล้อม และธรณีวิทยา ตอบคำถามเรื่องของสิ่งแวดล้อมโบราณและ 3) งานด้านโบราณคดี ตอบคำถามเรื่องสังคมและวัฒนธรรม และการปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการปรับตัวของมนุษย์ต่อสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูงในช่วงสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย-โฮโลซีนตอนปลาย โดยแต่ละศาสตร์มีระเบียบวิธีการวิจัยเพื่อตอบโจทย์วิจัย (ในที่นี้นำเสนอโดยสังเขป โปรดดูรายละเอียดระเบียบวิธีการวิจัยของแต่ละศาสตร์ในรัศมี ชูทรงเดชและคณะ, 2556 และรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ด้านโบราณคดี, มานุษยวิทยากายภาพ: โครงกระดูกคน, มานุษยวิทยากายภาพ: ฟันคน, วงปีไม้และสิ่งแวดล้อม และธรณีวิทยา)

แผนภูมิที่ 4.1แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของศาสตร์ต่างๆ

สำหรับข้อมูลที่ศึกษาเป็นหลักฐานทางโบราณคดีจากเพิงผาถ้ำลอดและเพิงผาบ้านไร่ ซึ่งดำเนินการโดยโครงการโบราณคดีบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน ระยะที่หนึ่ง-สอง หลักฐานทางโบราณคดีใหม่จากการขุดค้นแหล่งโบราณคดีถ้ำผีแมนโลงลงรัก สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและแหล่งโบราณคดีภายในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน รวมทั้งศึกษาเปรียบเทียบข้ามวัฒนธรรมกับแหล่งโบราณคดีร่วมสมัยในประเทศไทย เอเชียตะวันออกเฉียงใต้และประเทศจีน เพื่อตรวจสอบความเหมือนหรือความแตกต่างทางวัฒนธรรม

4.1 คน

การศึกษาเรื่องของคนและลักษณะของคน ใช้ศาสตร์และเทคนิคด้านโบราณชีววิทยา มานุษยวิทยากายภาพ ช่วยในการวิเคราะห์ลักษณะของคน สุขภาพอนามัย กิจกรรมที่ทำในอดีตที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีพ และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางทันตกรรมเพื่อวิเคราะห์หลักฐานประเภทฟันและกะโหลกศีรษะ ตีความเรื่องอาหารการกิน สุขภาพในช่องปากและใบหน้า

4.1.1 ด้านมานุษยวิทยากายภาพ (โครงกระดูกคน)

1.การสังเกตและเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของกระดูก (physical appearance) ทั้งที่วัดได้ (metric traits) และวัดไม่ได้ (non-metric traits) โดยศึกษาในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1.1 การหาจำนวนคนอย่างน้อยที่สุด (minimum number of individual) โดยการคัดแยกและจำแนกกระดูกแต่ละชิ้น แล้วนับจำนวนบุคคลเพื่อทราบจำนวนประชากรอย่างน้อยที่สุด ซึ่งอ้างอิงจากจำนวนของกระดูกที่เป็นตัวแทนบุคคลหนึ่งๆ

1.2 ประชากรศาสตร์คือการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของโครงกระดูก ดังนี้

- เพศ (sex) ใช้ลักษณะของกระดูกเชิงกราน (pelvis) และกะโหลกศีรษะ (skull) เป็นตัวบ่งชี้เพศชาย /หญิง (เฉพาะในโครงกระดูกผู้ใหญ่) โดยใช้เกณฑ์เปรียบเทียบอ้างอิงจาก Buikstra&Ubelaker(1994)

-อายุเมื่อตาย (age at death) ในโครงกระดูกเด็ก ใช้เกณฑ์การเจริญเติบโตของร่างกายเป็นหลัก เช่น พัฒนาการการขึ้นของฟัน ความยาวของกระดูกแขนขา การเชื่อมตัวของส่วนปลายของกระดูกแขนขา (epiphysis) ที่เชื่อมตามลำดับช่วงอายุ โดยใช้เกณฑ์เปรียบเทียบอ้างอิงจาก Schaefer *et al*. (2009) ส่วนในโครงกระดูกผู้ใหญ่วิเคราะห์ได้จากการเสื่อมสภาพของกระดูกเป็นสำคัญ เช่น อัตราการเสื่อมสภาพของข้อต่อกระดูกหัวเหน่า (pubic symphysis) โดยใช้เกณฑ์เปรียบเทียบอ้างอิงจาก Brooks &Suchey (1994) สภาพของข้อต่อกระดูก โดยเฉพาะอย่างยิ่งอัตราการเสื่อมของข้อต่อกระดูกสันหลังช่วงเอว (lumbar vertebrae) และหัวเข่า (knee joint) (Buikstra&Ubelaker, 1994) อัตราการสึกของฟันกราม (molar teeth) (Brothwell, 1981)

- ส่วนสูง (stature) ใช้วิธีการวัดความยาวกระดูกยาวคือ กระดูกส่วนขาและแขน แล้วนำไปแทนค่าในสูตรคำนวณความสูงของโครงกระดูก โดยใช้สูตรสมการที่ศึกษาจากความยาวของ long bones ของคนไทยปัจจุบัน (Pureepatpong*et al*., 2012)

1.3วิถีการดำรงชีพของคนในอดีต โดยสังเกตจากร่องรอยการใช้งานของกล้ามเนื้อบนกระดูก (musculoskeletal stress markers) การปรากฏร่องรอยการเกาะของกล้ามเนื้อที่ชัดเจนบนกระดูก สามารถอธิบายถึงแบบแผนการดำรงชีวิตของเจ้าของโครงกระดูกที่เชื่อมโยงกับสิ่งแวดล้อมในอดีตผ่านพฤติกรรมในการดำรงชีพ (Kennedy, 1989)

1.4 สุขภาพอนามัยและโรคภัยไข้เจ็บ (health and pathology) ของคนในอดีต โรคและความผิดปกติที่อาจพบในโครงกระดูกคนโบราณมีหลายลักษณะ เช่น กระดูกหักหรือแตก (trauma) กระดูกอักเสบเนื่องจากการติดเชื้อแบคทีเรีย เช่น วัณโรค (tuberculosis) ข้อต่อกระดูกเสื่อมสภาพ (osteoarthritis) เนื้องอกของกระดูก (neoplastic disease or bone tumour) ภาวะกระดูกพรุน (osteoporosis) โรคโลหิตจาง (deficiency anemia) โรคในช่องปาก เช่น ฟันผุ (dental caries) เหงือกอักเสบหรือปริทันต์ (periodontitis) (Roberts & Manchester, 1995; Ortner&Putschar, 1985) เป็นต้นร่องรอยของโรคบางอย่างที่ปรากฏบนกระดูกและฟัน อาจส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตหรือความสูงของร่างกายได้ (Larsen, 1997) มีข้อค้นพบจากนักวิชาการหลายคนกล่าวตรงกันว่าอัตราความถี่ในการพบร่องรอย enamel hypoplasiasและฟันผุในฟันของโครงกระดูกสมัยยุคที่เข้าสู่สังคมเกษตรกรรมมีเพิ่มมากขึ้นกว่าในยุคหาของป่าล่าสัตว์ แสดงถึงความตึงเครียดที่ส่งผลกระทบต่อสภาพร่างกายที่เพิ่มสูงขึ้นเมื่อสังคมเจริญเติบโตและซับซ้อนมากขึ้น มีการอยู่อาศัยอย่างเป็นหลักแหล่งถาวร และมีจำนวนประชากรที่เพิ่มมากขึ้น(Cohen and Armelagos, 1984; Lukacs, 1989) นอกจากนี้ยังมีร่องรอยของโรคที่ปรากฏบนกระดูกที่เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในยุคหินใหม่ ซึ่งเป็นยุคแรกเริ่มของการทำเกษตรกรรม เช่น โรคกระดูกอ่อนเนื่องจากการขาดวิตามินซี เช่น scurvy, rickets,ภาวะการขาดธาตุเหล็ก (iron-deficiency anemia) โดยปกติภาวะการขาดสารอาหารจะกระทบต่อร่างกายของคนเราได้มากและไวที่สุดในช่วงอายุ 6 เดือนจนถึง 2-3 ปี ซึ่งเป็นระยะเวลาที่ร่างกายของเด็กต้องการสารอาหารเพื่อเสริมสร้างการเจริญเติบโตอย่างมาก ดังนั้นในช่วงอายุนี้ร่างกายมนุษย์จะได้รับผลกระทบจากสภาวะที่ตึงเครียดอันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้อย่างรวดเร็วและส่งผลกระทบรุนแรงต่อสุขภาพ (Stuart-Macadam, 1989)ในเรื่องของโรคภัยไข้เจ็บของคนในวัฒนธรรมโลงไม้ พบรอยโรคที่ปรากฏบนกะโหลกศีรษะอาจบ่งชี้ถึงภาวะของการขาดธาตุเหล็กในร่างกาย และร่องรอยของเยื่อหุ้มผิวกระดูกอักเสบ รอยโรคทั้งสองอย่างนี้อาจมีสาเหตุมาจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อสภาพร่างกาย อ้างอิงจากการศึกษาของนักวิชาการต่างๆได้กล่าวไว้ว่าการขาดธาตุเหล็กในร่างกายอาจเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตจากการหาของป่าล่าสัตว์ไปเป็นการเพาะปลูกและกินพืชเป็นอาหารหลัก (Kent, 1992; Stuart-Macadam, 1992; Robert & Manchester, 1995)

2. การวิเคราะห์ทางชีวโมเลกุล (biomolecular analysis) คือการวิเคราะห์ทางเคมี (chemical analysis)

2.1. ดีเอ็นเอ (DNA) เพื่อทราบข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของกลุ่มคนทางสายเลือด (Brown & Brown, 1992; Brown, 2001) วิธีทำการสกัดใช้ฟันกรามที่อยู่ในสภาพสมบูรณ์ ไม่มีรอยแตกหรือเป็นรูจากการผุกร่อน นำมาบดจนเป็นผงละเอียด แล้วนำไปสกัดโดยใช้กระบวนการทางเคมี เมื่อได้สารสกัดดีเอ็นเอจากผงฟันแล้วจึงนำไปทำ PCR เพื่อเพิ่มจำนวนดีเอ็นเอ จากนั้นจึงนำไปทำ DNA sequencing คือการหาลำดับของดีเอ็นเอ (Lertrit*et al.*, 2008) เพื่อนำไป

เทียบเคียงกับฐานข้อมูลของ DNA ในกลุ่มชาติพันธุ์ต่างๆ ที่ได้เก็บข้อมูลไว้แล้ว เพื่อหาความสัมพันธ์ของกลุ่มคนในอดีตว่าจะมีความเกี่ยวข้องในเชิงพันธุศาสตร์กับกลุ่มชาติพันธุ์ใดในปัจจุบันบ้างหรือไม่ โดยขอความอนุเคราะห์การดำเนินงานในห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์จาก ศาสตราจารย์ พญ.ดร.พัชรีย์ เลิศฤทธิ์ ภาควิชาชีวเคมี คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

2.2 การตรวจหาค่าไอโซโทป (isotope) จากกระดูก เพื่อค้นหาคำตอบเกี่ยวกับโภชนาการ (nutrition) เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของคนกับสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการตั้งถิ่นฐานและอพยพโยกย้ายของผู้คนในอดีต (Evershed*et al.*, 1995)การสกัดหาค่าไอโซโทปใช้ฟันกรามซี่ที่ 1 กระดูกต้นขาหรือซี่โครงที่มีสภาพสมบูรณ์เพียงพอที่จะยังคงมีธาตุต่างๆ เช่น คาร์บอน (Carbon),ไนโตรเจน (Nitrogen), ออกซิเจน (Oxygen)และ สตรอนเทียม (Strontium)ภายในกระดูกและฟันเอาไว้ได้พอเพียงที่จะสกัดหาค่าไอโซโทปออกมาได้ โดยใช้เทคนิคที่เรียกว่า irm-GC/MS (isotope ratio monitoring/gas chromatography/mass spectrometry) (Stott *et al.*, 1999) เพื่อหาคำตอบเกี่ยวกับระบบโภชนาการ(จาก Carbon isotope) และสภาพแวดล้อมในอดีต (จาก Strontium isotope) นอกจากนี้ยังอาจนำกระดูกสัตว์ทั้งที่พบในแหล่งโบราณคดีและกระดูกสัตว์ปัจจุบันในท้องถิ่นไปสกัดหาค่าสตรอนเทียมไอโซโทปด้วย เพื่อจะสามารถนำผลที่ได้มาขยายภาพของสิ่งแวดล้อมในอดีตได้กว้างขวางและชัดเจนขึ้น โดยขอความอนุเคราะห์การดำเนินงานในห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์จากดร.ไบรอัน คิสโฮล์ม(Brian Chisholm) มหาวิทยาลัยบริติชโคลัมเบียประเทศแคนาดา

3. การตรวจสอบเรื่องความสัมพันธ์ในเชิงกายภาพของกลุ่มคน ศึกษาโดยนำบางส่วนของกะโหลกศีรษะที่สมบูรณ์และวัดได้มาเปรียบเทียบกับข้อมูลเดิมจากโครงการก่อน รวมทั้งนำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลของกะโหลกศีรษะจากแหล่งอื่นๆ ในประเทศไทย เช่น เปรียบเทียบกับวัฒนธรรมและช่วงเวลาเดียวกันที่แหล่งถ้ำโลงไม้บ้านน้ำสูผาเสื่อและถ้ำลูกข้าวหลาม อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน เปรียบเทียบกับช่วงเวลาเดียวกันแต่ต่างวัฒนธรรม เช่น แหล่งโบราณคดีเนินอุโลก โนนวัด จังหวัดนครราชสีมา บ้านเชียง จังหวัดอุดรธานี บ้านวังไฮ จังหวัดลำพูน ประตูผา จังหวัดลำปาง ออบหลวง จังหวัดเชียงใหม่ โคกพนมดี จังหวัดชลบุรี หรืออาจเปรียบเทียบกับแหล่งวัฒนธรรมและช่วงเวลาที่เก่าลงไปกว่านั้น เช่น แหล่งโบราณคดีถ้ำพระ อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี ถ้ำหมอเขียว จังหวัดกระบี่ ถ้ำซาไก จังหวัดตรัง หรือหากเป็นไปได้อาจนำข้อมูลไปศึกษาเปรียบเทียบกับข้อมูลกะโหลกศีรษะจากแหล่งโบราณคดีในประเทศเวียดนาม ฟิลิปปินส์ และจีนตอนใต้

4. การศึกษาโครงกระดูกในประเด็นเกี่ยวเนื่องกับประเพณีวัฒนธรรมการฝังศพศึกษาโดยสังเกตและเก็บข้อมูลจากการขุดค้น โดยวิเคราะห์ร่วมกับงานวิจัยด้านโบราณคดีในประเด็นดังนี้

4.1 การเรียงตัวและการวางตัวของโครงกระดูก

4.2 จำนวนบุคคลที่พบในพื้นที่หนึ่งๆ ของหลุมขุดค้น

4.3 การวิเคราะห์เรื่องประเพณีการฝังศพร่วมกับโบราณวัตถุประเภทต่างๆ

5.การสังเคราะห์และประมวลผลหลักฐานทางด้านมานุษยวิทยากายภาพทั้งหมด

6. ตีความหลักฐานทางด้านมานุษยวิทยากายภาพ

4.1.2 ด้านมานุษยวิทยากายภาพ (ฟัน)

การศึกษาฟันแบ่งการศึกษาออกเป็น2 ส่วนคือ

1.การศึกษาโดยใช้ CT-Scan

1.1เป็นการเก็บข้อมูลทางกายภาพทั้งภายในและภายนอกของฟัน เพื่อศึกษาเปรียบเทียบกับฟันจากแหล่งโบราณคดีในยุควัฒนธรรมโลงไม้จากถ้ำอื่นที่ได้ศึกษามาก่อน

1.2นอกจากนี้การทำ CT-Scan ยังเป็นการเก็บข้อมูลของฟันที่จะถูกทำลายลงในขบวนการศึกษา DNA และการหารูปแบบไอโซโทป (isotopic signature) ที่จะทำในขั้นตอนต่อไป แต่ข้อมูลทางกายภาพนี้จะถูกเก็บไว้และสามารถนำมาวิเคราะห์ซ้ำใหม่ได้

2.การวิเคราะห์ไอโซโทปเป็นการหารูปแบบไอโซโทป ลักษณะการกระจายของไอโซโทปเสถียร (stableisotopes) จากส่วนต่างๆของฟันโดยคาดว่าจะสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

2.1 ลักษณะของอาหาร เพื่อหาแหล่งที่มาของอาหาร

2.2ระดับการกินอาหาร (trophic level) ว่าอยู่ส่วนใดของห่วงโซ่อาหาร (กินพืชหรือสัตว์)

2.3 การเจริญเติบโตและพัฒนาการ รูปแบบของอาหารที่เปลี่ยนไปตามช่วงอายุในแต่ละคน

2.4 ความแตกต่างในหมู่ประชากรว่าเป็นคนในกลุ่มเดียวกัน มาจากพื้นที่เดียวกันหรือไม่ (population heterogeneity)

2.5ประชากรกลุ่มนี้เคลื่อนย้ายมาจากที่อื่นหรือไม่ (track migration) โดยเปรียบเทียบกับรูปแบบไอโซโทปจากน้ำ พืช และสิ่งแวดล้อมในบริเวณใกล้เคียงการศึกษารูปแบบของไอโซโทปในฟันมีข้อได้เปรียบกว่าการศึกษาจากส่วนอื่นๆ ของร่างกาย คือ

- ฟันเป็นอวัยวะที่แข็งแรงคงทนที่สุดในร่างกายมนุษย์ จึงมักพบในแหล่งโบราณคดีว่าอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์มากกว่า ผม ขน เล็บ หรือกระดูก
- ฟันเป็นระบบปิด ไม่ติดต่อกับสิ่งแวดล้อมภายนอก ถ้าไม่แตกหัก โอกาสที่จะถูกปนเปื้อนจะน้อยกว่าอวัยวะอื่นๆ
- การสร้างของฟันในช่วงต่างๆ มีรูปแบบแน่นอน เมื่อส่วนนั้นได้สร้างไปแล้วจะไม่ซ่อมสร้างกลับไปใหม่ ไม่สร้างแบบหมุนเวียนเหมือนกระดูกที่แลกเปลี่ยนกับระบบเลือดอยู่เสมอ ซึ่งหมายความว่าการศึกษาฟันจะบอกได้ว่าศึกษาที่คนอายุเท่าไร เช่น รูปแบบของไอโซโทปในคนเดียวกัน

ก. การศึกษาฟันกรามแท้บนซี่ที่หนึ่ง

-ถ้าศึกษาบริเวณเคลือบฟันจะเป็นการศึกษาที่บุคคลนั้นมีอายุประมาณ 6 เดือน

-ถ้าศึกษาบริเวณปลายรากฟันจะเป็นการศึกษาที่บุคคลนั้นมีอายุประมาณ 2.5 ปี

ข. การศึกษาฟันกรามแท้บนซี่ที่สาม

-ถ้าศึกษาบริเวณเคลือบฟันจะเป็นการศึกษาที่บุคคลนั้นมีอายุประมาณ 12-16 ปี

-ถ้าศึกษาบริเวณปลายรากฟันจะเป็นการศึกษาที่บุคคลนั้นมีอายุประมาณ 18-25 ปี

ผลการศึกษาจากฟันสองซี่นี้จะทำให้ทราบว่าลักษณะการกินอาหารของผู้นั้นเปลี่ยนอย่างไรตลอดช่วงเวลาตั้งแต่เป็นทารก เด็ก และผู้ใหญ่ รวมทั้งได้ย้ายที่อยู่ในช่วงอายุเหล่านี้หรือไม่

6.การสังเคราะห์และประมวลผลหลักฐานทางด้านมานุษยวิทยากายภาพทั้งหมด

7.ตีความหลักฐานทางด้านมานุษยวิทยากายภาพ

ตารางที่ 4.1 อายุกับการสร้างฟันน้ำนมซี่ต่างๆ

Maxillary (upper) teeth					
Primary teeth	**Central incisor**	**Lateral incisor**	**Canine**	**First molar**	**Second molar**
Initial calcification	14 wk I.U.	16 wk I.U.	17 wk I.U.	15.5 wk I.U.	19 wk I.U.
Crown completed	1.5 mo	2.5 mo	9 mo	6 mo	11 mo
Root completed	1.5 yr	2 yr	3.25 yr	2.5 yr	3 yr
Mandibular (lower) teeth					
Initial calcification	14 wk I.U.	16 wk I.U.	17 wk I.U.	15.5 wk I.U.	18 wk I.U.
Crown completed	2.5 mo	3 mo	9 mo	5.5 mo	10 mo
Root completed	1.5 yr	1.5 yr	3.25 yr	2.5 yr	3 yr

ตารางที่ 4.2 อายุกับการสร้างฟันแท้ซี่ต่างๆ

Maxillary (upper) teeth								
Permanent teeth	**Central incisor**	**Lateral incisor**	**Canine**	**First premolar**	**Second premolar**	**First molar**	**Second molar**	**Thirdmolar**
Initial calcification	3–4 mo	10-12 mo	4–5 mo	1.5–1.75 yr	2–2.25 yr	at birth	2.5–3 yr	7–9 yr
Crown completed	4–5 yr	4–5 yr	6–7 yr	5–6 yr	6–7 yr	2.5–3 yr	7–8 yr	12–16 yr
Root completed	10 yr	11 yr	13–15 yr	12–13 yr	12–14 yr	9–10 yr	14–16 yr	18–25 yr
Mandibular (lower) teeth								
Initial calcification	3–4 mo	3–4 mo	4–5 mo	1.5–2 yr	2.25–2.5 yr	at birth	2.5–3 yr	8–10 yr
Crown completed	4–5 yr	4–5 yr	6–7 yr	5–6 yr	6–7 yr	2.5–3 yr	7–8 yr	12–16 yr
Root completed	9 yr	10 yr	12–14 yr	12–13 yr	13–14 yr	9–10 yr	14–15 yr	18–25 yr

4.2 สิ่งแวดล้อมโบราณ

การสืบสร้างสิ่งแวดล้อมนั้นใช้เทคนิคของศาสตร์ธรณีวิทยา ปฐพีวิทยา วงปีไม้ วงปีของหินงอกหินย้อย ละอองเรณู และโบราณสัตววิทยาจากตะกอนดิน ต้นไม้ หินงอกและหินย้อย ละอองเรณู และกระดูกสัตว์ เพื่อวิเคราะห์และตีความเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม การดำรงชีพและการตั้งถิ่นฐานในแต่ละสมัย

การศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมประกอบด้วยข้อมูล3 ประเภท คือ 1) ตัวอย่างหินงอก 2) ตัวอย่างโลงไม้ ตัวอย่างละอองเรณูซึ่งจะช่วยตอบโจทย์เรื่องการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมในแต่ละช่วงเวลาสำหรับวิธีการเก็บตัวอย่าง เตรียมตัวอย่าง และการวิเคราะห์ มีรายละเอียดโดยสังเขปดังนี้

1.หินงอก

1.1เลือกถ้ำตัวอย่างจำนวน 2 ถ้ำ ซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่ศูนย์ศึกษาธรรมชาติและสัตว์ป่าถ้ำน้ำลอด ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าลุ่มน้ำปาย อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน

1.2เก็บตัวอย่างหินงอกจำนวน 2 ก้อนต่อ 1 ถ้ำ โดยพิจารณาหินงอกที่ยังมีชีวิตอยู่โดยสังเกตจากบริเวณส่วนบนสุดที่ยังชื้นด้วยน้ำ รูปร่างหินควรเป็นรูปแท่ง และเก็บตัวอย่างโดยการใช้ค้อนธรณีเคาะบริเวณฐานของหินงอกโดยรอบเพื่อให้ถึงบริเวณที่เป็นจุดกำเนิดและดันให้หลุดออกจากพื้นที่เกาะยึด จากนั้นระบุชื่อของตัวอย่าง

1.3ผ่าตัวอย่างด้วยเครื่องมือตัดหินในแนวดิ่ง จากปลายยอดของหินงอกมาสู่ฐาน เพื่อให้เห็นโครงสร้างของการเกิดชั้นของหินงอกและทำความสะอาดตัวอย่างด้วยน้ำกลั่น

1.4ขัดผิวหน้าเพื่อให้เห็นวงหรือชั้นอย่างชัดเจน

1.5ใช้เครื่องมือกรอฟันหัวเจาะขนาด 0.9 มิลลิเมตร เจาะตัวอย่างหินตามแนววง โดยปริมาณตัวอย่างประมาณ100 มิลลิกรัมต่อวง เพื่อไปหาค่าอายุโดยทอร์เรียม-230 (^{230}Th)

1.6หาค่าอายุโดยทอร์เรียม-230 (^{230}Th)โดยใช้เครื่อง Magnetic sector inductively coupled plasma mass spectrometer (ICP-MS, Finnigan Element) (วิธีการอย่างละเอียดระบุไว้ในการศึกษาของ Cai*et al.*, 2010)

1.7นำหินงอกที่ขัดแล้วไปสแกนด้วยเครื่องสแกนเนอร์ที่มีความละเอียดสูง (microtek) โดยตั้งค่าความละเอียดที่ RGB/3200 dpi

1.8นำภาพที่ได้จากการสแกนมาระบุตำแหน่งของวงหินและนับจำนวนวงหินโดยการใช้โปรแกรม Adobe Photoshop (วิธีการอย่างละเอียดระบุไว้ในการศึกษาของCai*et al.*(2010) และ Muangsong*et al.*(2011))

1.9วัดค่าอัตราการเติบโตและระดับสีเทาโดยใช้โปรแกรม Image-Pro Plus5.1 (วิธีการอย่างละเอียดระบุไว้ในการศึกษาของCai*et al.*(2010)และMuangsong*et al.*(2011))

1.10นำค่าอายุจากทอร์เรียม-230 มาเปรียบเทียบกับค่าอายุที่ได้จากการนับจำนวนวงเพื่อให้ทราบค่าอายุของหินงอก

1.11ใช้เครื่องมือกรอฟันหัวเจาะขนาด 0.3 มิลลิเมตร เจาะตัวอย่างหินตามแนวเติบโตของหิน มิลลิเมตร ตั้งแต่บริเวณฐานจนถึงปลายบนสุดของหินงอกทุกๆ 1 มิลลิเมตร มีปริมาณประมาณ 150 ไมโครกรัมต่อหนึ่งตัวอย่างเพื่อนำไปวิเคราะห์ค่าออกซิเจน-18

1.12 วิเคราะห์ค่าออกซิเจน-18โดยใช้เครื่อง MAT-253 Mass spectrometer (วิธีการอย่างละเอียดระบุไว้ในการศึกษาของCai*et al.*(2010))

1.13 ตัวอย่างหินงอกที่เสร็จสิ้นหรือเหลือจากการศึกษาวิจัยจะนำไปเก็บรักษาเพื่อการศึกษาในลำดับต่อไปที่คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

1.14 นำค่าออกซิเจน-18 อัตราการเติบโตและระดับสีเทาของหินงอกไปเปรียบเทียบ (calibration) กับข้อมูลภูมิอากาศในระดับท้องถิ่น (local-scale climate data) จากสถานีตรวจวัดทางอุตุนิยมวิทยา และข้อมูลภูมิอากาศในระดับพื้นที่กว้าง (large-scale climate data) โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติ

1.15 สร้างเส้นดัชนีภูมิอากาศในอดีตและวิเคราะห์ถึงรูปแบบและปัจจัยของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศไทย (Bradley, 1999)

2. ตัวอย่างไม้จากโลงไม้

2.1 ตัวอย่างโลงไม้จากถ้ำผีแมนโลงลงรักเนื่องจากตัวอย่างไม้ที่นำมาทำโลงจะถูกตัดมาก่อนและไม่ทราบปีที่ตัดต้นไม้ ดังนั้นหลักการในการทำงานด้านวงปีไม้สำหรับไม้ที่ไม่มีชีวิต คือ การวัดและนับขนาดความกว้างวงปี และนำกราฟเส้นของแต่ละตัวอย่างมาซ้อนทับ โดยทั่วไปต้นไม้ที่เจริญเติบโตมาจากสภาพสิ่งแวดล้อมเดียวกันหรือใกล้เคียงกันจะมีรูปแบบการเจริญเติบโต (รูปแบบของกราฟเส้นวงปี) ที่คล้ายคลึงกัน

2.2ตัวอย่างโลงไม้เดิม

- ตัวอย่างโลงไม้เดิมที่จัดเป็นกลุ่มชุดตัวอย่างอายุลอย จะนำมาลองเทียบเคียงรูปแบบการเจริญเติบโตกับตัวอย่างที่ได้จากถ้ำใหม่
-ตัวอย่างไม้เดิม ในชุดข้อมูลที่มีจำนวนอายุค่อนข้างมาก (มากกว่า 150 วงปี) จะคัดเลือกเพื่อวิเคราะห์ค่าไอโซโทปออกซิเจน-18 และ คาร์บอน-16
-นำผลการวิเคราะห์และอภิปรายร่วมทั้งโลงไม้เดิมและโลงไม้ที่ได้จากถ้ำใหม่

3. การเก็บตัวอย่างดินเพื่อศึกษาละอองเรณู

3.1 ใช้ดินตัวอย่างที่ขุดค้นจากแหล่งโบราณคดี เพื่อวิเคราะห์หาละอองเรณูในแต่ละชั้นดิน

3.2 หาพื้นที่ที่เหมาะสมในการขุดชั้นดินตะกอนในการศึกษาละอองเรณู

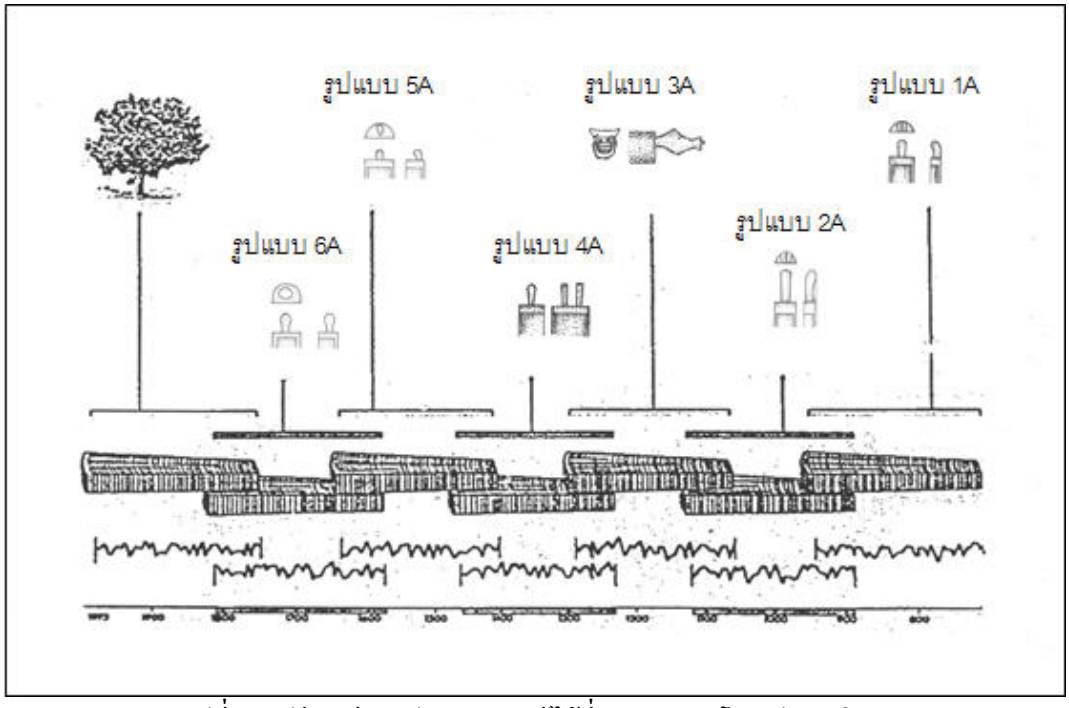
3.3วิเคราะห์ละอองเรณู ชนิด และปริมาณ (วิธีการโดยละเอียดใน Trikanchanawattana, 2005)

3.4 จัดทำไดอะแกรม

3.5กำหนดอายุหลักฐานที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบด้วยวิธี AMS C14

4. การสังเคราะห์และประมวลผลหลักฐานทางด้านวงปีไม้และสิ่งแวดล้อมทั้งหมด

5. ตีความหลักฐานทางด้านวงปีไม้และสิ่งแวดล้อมทั้งหมด



รูปที่ 4.1 เปรียบเทียบรูปแบบของวงปีไม้ที่นำมาจากหัวโลงรูปแบบต่างๆ

4.3 ธรณีวิทยา

การวิเคราะห์ทางด้านธรณีวิทยาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ สิ่งแวดล้อมทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีของโบราณวัตถุ ซึ่งจะช่วยตอบคำถามในเรื่องการเปลี่ยนแปลงของภูมิประเทศจากโครงสร้างของธรณีสัณฐานและตะกอน ส่วนเรื่องการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมจะตรวจสอบจากองค์ประกอบทางเคมีของโบราณวัตถุประเภทต่างๆ

1. วิธีทางธรณีวิทยา

1.1ศึกษาธรณีสัณฐานวิทยา (Geomorphology) ในแนวกว้างของถ้ำและพื้นที่ใกล้เคียง เพื่อบรรยายลักษณะทั่วไปและธรณีประวัติของถ้ำและบริเวณใกล้เคียง เชื่อมโยงกับสภาพแวดล้อมในอดีต วิธีการโดยหลักคือลงพื้นที่ สำรวจภาคสนาม และศึกษาจากเอกสารและรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2ลักษณะตะกอนถ้ำและตะกอนจากแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอดและเพิงผาบ้านไร่ ทั้งตะกอนที่แข็งตัวแล้ว (cosolidated sediments) ได้แก่ speleothems และตะกอนที่ยังไม่แข็งตัว (unconsolidated sediments) ได้แก่ อนุภาคกรวด (gravel) ทราย (sand) ทรายแป้ง (silt) และ ดิน (clay) ในแหล่งโบราณคดีมีความสัมพันธ์กับลักษณะภูมิอากาศบรรพกาลอย่างไร กระบวนการผุพังอยู่กับที่ (weathering) และกระบวนการกร่อน (erosion) กระบวนการพัดพา (transportation) และกระบวนการทับถม (deposition) รวมถึงแหล่งที่มาของตะกอน (sources) สภาพแวดล้อมของการตกตะกอน และกระบวนการก่อตัวใหม่ (diagenesis: กระบวนการที่เกิดขึ้นหลังจากตะกอนทับถมกันแล้ว) ว่าเป็นแบบไหน นอกจากนั้นตะกอนอินทรีย์ที่อาจพบเกิดร่วม เช่น ซากดึกดำบรรพ์ (fossils)

1.3 ศึกษาธรณีสัณฐานวิทยาในระดับเล็กในหลุมขุดค้น (microgeomorphology) (เช่น French, 2003; Kooistra and Kooistra, 2003) เพื่อค้นหาระดับพื้นผิวเดิม (paleosurface) และหลักฐานอื่นๆ ซึ่งประยุกต์วิธีการทางปฐพีวิทยา (pedologicalmethod) ธรณีสัณฐานวิทยา (geomorphological method) และตะกอนวิทยา(sedimentological method) เพื่อช่วยแปลความ (เช่นHoldaway and Fanning, 2008).วิธีการคือเก็บตัวอย่างตะกอนในหลุมขุดค้นโครงกระดูกโดยให้ตัวอย่างถูกรบกวนน้อยที่สุด แล้วนำมาศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ 2 ตา จากนั้นนำตัวอย่างไปตัดเป็นแผ่นหินบาง (เช่นAngelucci, 2003) เพื่อศึกษาข้อมูลทางแร่วิทยาของตัวอย่าง (Deer *et al.*, 1996) โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ทางศิลาวรรณนา (Petrography) โดยกล้องจุลทรรศน์แบบโพลาไรซ์, X-ray diffractometer (XRD) และ Electron microprobe (EPMA) ผลการศึกษาที่ได้ใช้ประกอบการอธิบายถึงชนิดและแหล่งที่มาของตะกอน ประวัติของตะกอน สภาพแวดล้อมการตกตะกอน

1.4 แร่วิทยาเชิงโบราณคดี (Archaeomineralogy)โบราณวัตถุ รวมทั้งกระดูกและฟันของมนุษย์สามารถตรวจวิเคราะห์ได้ ภายใต้หลักวิชาแร่วิทยาเชิงโบราณคดี (Archaeomineralogy) (Rapp, 2009) เช่น โบราณวัตถุชนิดต่างๆ เช่น เศษภาชนะแตก แก้ว โลหะ อาวุธ หิน แร่ เปลือกหอย เขาสัตว์ กระดูก เม็ดสี เป็นต้น การวิเคราะห์สามารถบอกได้ถึงชนิดและธาตุองค์ประกอบทางเคมีหรือส่วนผสม (กรณีโลหะ) หรือเทคนิคที่ใช้ เช่น เครื่องมือพื้นฐานในการวิเคราะห์โบราณวัตถุ, SEM-EDS (Scanning electron microscope equipped with Energy dispersive spectrometer), XRD, EPMA, XRF (X-ray fluorescence) FTIR (Fourier transform Infrared spectrometry) และ Raman microprobe เป็นต้น (เช่น Piga*et al.*, 2011) นอกจากนั้นใช้ ICP-AES/MS และ Mass spectrometer วิเคราะห์หา Trace elements, REEs (Rare Earth Elements) หรือไอโซโทป (หากจำเป็น) (Gillieson, 1996; Leng, 2006) ซึ่งข้อมูลที่ได้สะท้อนถึงความเป็นอยู่ในอดีต อาจเชื่อมโยงถึงวัฒนธรรม การติดต่อกับสังคมต่างถิ่น รวมทั้งอาจบอกถึงแหล่งที่มาของสิ่งของเหล่านั้น และสภาพแวดล้อมได้

2. การสังเคราะห์และประมวลผลหลักฐานทางด้านธรณีวิทยาทั้งหมด

3. ตีความหลักฐานทางด้านธรณีวิทยา

4.4 วัฒนธรรม

การศึกษาวัฒนธรรมใช้แนวคิดทฤษฎีและเทคนิคการวิเคราะห์จากศาสตร์โบราณคดี ได้แก่ การสำรวจขุดค้น วิเคราะห์รูปแบบและองค์ประกอบโบราณวัตถุประเภทต่างๆ เช่นโลงไม้ ภาชนะดินเผา ลูกปัด เครื่องมือหินกะเทาะ เครื่องมือโลหะ ภาชนะไม้ เครื่องมือทอผ้า ผ้า เครื่องจักสาน และนิเวศวัตถุ เช่น เส้นใยพืช เมล็ดพืช กระดูกสัตว์ เปลือกหอย เพื่อวิเคราะห์และตีความเกี่ยวกับลักษณะทางวัฒนธรรม วิถีชีวิต เทคโนโลยีการทำเครื่องมือเครื่องใช้ ของแต่ละสมัยดังนี้

1. การรวบรวมข้อมูลทางโบราณคดี

1.1 สำรวจแหล่งที่อยู่อาศัยของแหล่งโบราณคดีในวัฒนธรรมโลงไม้ เพื่อทำความเข้าใจกับระบบการตั้งถิ่นฐาน

1.2สังเคราะห์และประมวลข้อมูลของแหล่งโบราณคดี และแหล่งทรัพยากรโดยพิจารณาแหล่งโบราณคดีจากระบบนิเวศที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะบริเวณที่ราบในหุบเขา สันเขา เพื่อศึกษาการปรับตัวของคนในอดีตบนพื้นที่สูง ได้แก่ ระบบการตั้งถิ่นฐานโดยเฉพาะแหล่งที่อยู่อาศัย การใช้พื้นที่และทรัพยากรธรรมชาติ และการดำรงชีพ

1.3ขุดหลุมทดสอบทางโบราณคดี 1 แหล่ง เพื่อรวบรวมข้อมูลสำหรับการศึกษาด้านโบราณคดี มานุษยวิทยากายภาพ และสิ่งแวดล้อมโบราณ

2. การวิเคราะห์แหล่งโบราณคดี โบราณวัตถุ และนิเวศวัตถุต่างๆจากข้อมูลเดิมและการขุดค้นใหม่ (เช่น กระดูกสัตว์ เมล็ดพืช ละอองเรณู) ในห้องปฏิบัติการ เพื่อนำผลการวิเคราะห์ไปตอบคำถามเกี่ยวกับเรื่องสังคมและวัฒนธรรมในอดีต ได้แก่การตั้งถิ่นฐาน ชีวิตความเป็นอยู่ โครงสร้างทางสังคม สภาพแวดล้อมโบราณ เป็นต้น

2.1 การวิเคราะห์โบราณวัตถุ (เช่น ภาชนะดินเผา ภาชนะไม้ เครื่องมือหิน เครื่องมือโลหะ โลงไม้ ลูกปัด) (Hodges, 1989; Sinopoli, 1991) ช่วยตอบคำถามเกี่ยวกับเรื่องวัฒนธรรมและการติดต่อกับชุมชนอื่นๆ

-การวิเคราะห์โดยการจัดจำแนก (classification)

- การจัดรูปแบบของโบราณวัตถุ (typology)

2.2 การวิเคราะห์นิเวศวัตถุ ช่วยตอบคำถามเกี่ยวกับเรื่องสิ่งแวดล้อมและอาหารการกิน

-การวิเคราะห์กระดูกสัตว์/เปลือกหอย (Reitz and Wing, 2008)

- การวิเคราะห์การสึกของฟันสัตว์ (Fortelius&Solounias, 2000)

-การวิเคราะห์เมล็ดพืช (Hather, 1994)

2.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของโบราณวัตถุ เช่นโบราณวัตถุที่ทำจากโลหะ แก้ว หิน เป็นต้น (ทำร่วมกับทีมธรณีวิทยา) (Pollard and Heron, 1996) ช่วยตอบคำถามเรื่องการผลิตว่าทำในท้องถิ่นหรือติดต่อแลกเปลี่ยนกับชุมชนอื่นๆ

2.4 การวิเคราะห์การปลงศพ (mortuary analysis) โดยวิเคราะห์จากภูมิทัศน์ ลักษณะของที่ฝังศพ ทิศทางของการฝังศพ รูปแบบของการฝังศพ รูปแบบหัวโลง ของที่พบร่วม(Buikstra and Beck, 2006; Goldstein, 2006)

2.5 การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (spatial analysis) ของการใช้พื้นที่ภายในแหล่งโบราณคดีจากการกระจายตัวของโบราณวัตถุ (Evans, 2003)

2.6 การวิเคราะห์ภูมิทัศน์และระบบสัญลักษณ์ (landscape and symbolic system) โดยวิเคราะห์จากการกระจายตัวของแหล่งโบราณคดีประเภทต่างๆ ภายในพื้นที่วิจัย(Evans, 2003)

2.7 การกำหนดอายุด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ (Renfrew and Bahn, 2012)

- คาร์บอน 14

-เทอร์โมลูมิเนสเซนต์

3. การสังเคราะห์และประมวลผลหลักฐานทางโบราณคดีทั้งหมด

4. ตีความหลักฐานทางโบราณคดี

บทที่ 5
ผลการวิจัย

รัศมี ชูทรงเดช

ผลการวิจัยของโครงการการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน แบ่งการดำเนินงานออกเป็นหัวข้อหลัก3 ด้านคือ1) งานด้านวงปีไม้และสิ่งแวดล้อม และธรณีวิทยา ตอบคำถามเรื่องของสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพและกายภาพ 2) งานมานุษยวิทยากายภาพ ตอบปัญหาเรื่องลักษณะของคนโบราณ และ 3) งานด้านโบราณคดี ตอบคำถามเรื่องวัฒนธรรมและการปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการปรับตัวของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม โดยแต่ละศาสตร์มีระเบียบวิธีการศึกษาเพื่อตอบวัตถุประสงค์ในงานวิจัยร่วมกัน ดังนี้

1. เพื่อศึกษาสิ่งแวดล้อมโบราณบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า
2. เพื่อศึกษาลักษณะและความสัมพันธ์ของประชากรในอดีต
3. เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมกับวัฒนธรรมบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้าในอดีต โดยเฉพาะการปรับตัวทางวัฒนธรรม
4. เพื่อสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านสำหรับงานโบราณคดีสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในประเทศไทย มานุษยวิทยากายภาพและวงปีไม้ ซึ่งยังเป็นบุคลากรที่ขาดแคลนอย่างยิ่งของประเทศไทยในปัจจุบัน

สำหรับบทนี้นำเสนอผลการวิจัยแต่ละด้านเป็นกลุ่มตามหัวข้อหลัก 3 ด้าน และผลการสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่โดยสังเขป ทั้งนี้รายละเอียดของผลการดำเนินงานแต่ละศาสตร์อยู่ในรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์เล่มที่ 2-9

5.1 สิ่งแวดล้อมโบราณบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า

งานวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมแบ่งออกเป็น 2 ด้านคือสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพและกายภาพโดยงานวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมดำเนินการเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยในประเด็นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมโบราณ ธรณีสัณฐาน และพลวัตของสิ่งแวดล้อมโบราณ ดังนี้

5.1.1 วงปีไม้และสิ่งแวดล้อม

งานวิจัยด้านวงปีไม้และสิ่งแวดล้อมได้ดำเนินการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับพลวัตการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมโบราณสมัยไพลสโตซีนถึงโฮโลซีน และวิธีวิทยาการศึกษาเรื่องหินงอก ละอองเรณูกับสภาพภูมิอากาศและพืชพรรณในภาคเหนือและภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

แนวทางการศึกษาด้านวงปีไม้และสิ่งแวดล้อมได้ศึกษาเปรียบเทียบตัวอย่างจากอดีตและปัจจุบัน เพื่อช่วยอธิบายพลวัตของการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม ได้แก่ 1) การศึกษาวงปีไม้จากโลงไม้และการศึกษา

ไอโซโทปในไม้2) การศึกษาละอองเรณูในระดับจุลภาคจากแหล่งโบราณคดีถ้ำผีแมนโลงลงรัก ในระดับกลางจากหนองเขียว อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอนและ 3) การศึกษาหินงอกในระดับกลางจากถ้ำน้ำจาง

ผลการวิเคราะห์ค่าออกซิเจนไอโซโทป18 จากไม้สักที่มีชีวิต และไม้สักจากแหล่งโบราณคดีถ้ำผีแมนโลงลงรัก จำนวน 37 คู่ จากคูหา A1วงปีไม้จากโลงไม้มีจำนวน 200 วง แสดงว่าไม้สักถูกตัดเมื่ออายุประมาณ 200 ปี เทคนิคการทำโลงไม้พบว่าเลือกไม้ต้นเดียวทำโลง แล้วถากตรงกลางออกและทำโลงจากต้นไม้สองต้นมักเป็นโลงขนาดเล็ก รูปตัววี

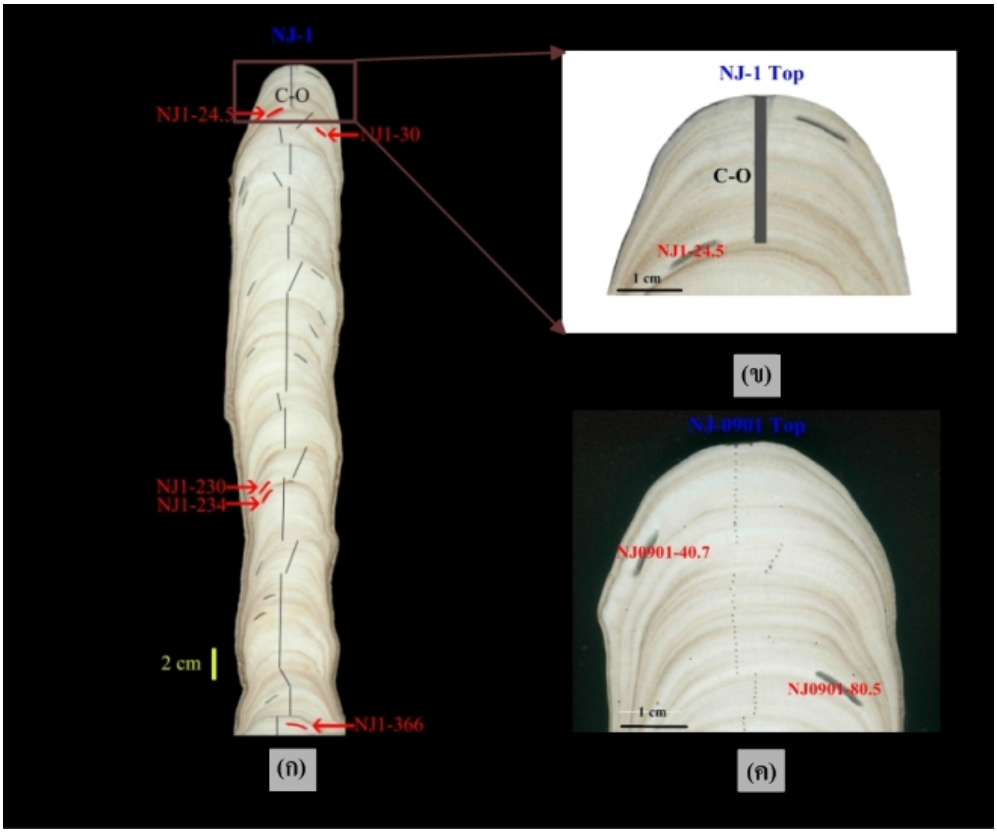
สำหรับสภาพอากาศในช่วงระหว่าง 2,700 ปีมาแล้วจนถึงปัจจุบันจากวงปีไม้ของโลงไม้และต้นไม้ปัจจุบันขนาดความกว้างวงปีไม้สักจากโลงไม้ที่สามารถเชื่อมต่อกันได้ ครอบคลุมช่วงความยาวประมาณ 400 ปี (ตัวอย่างจากแหล่งโบราณคดีเพิงผาบ้านไร่ บ่อไคร้และปางคาม3) แสดงให้เห็นถึงในช่วงเวลาบางปี ในพื้นที่อำเภอปางมะผ้านั้นแห้งแล้งหรือฝนชุก นอกจากนี้ข้อมูลจากออกซิเจนไอโซโทป 18 จากตัวอย่างโลงไม้ที่เพิงผาบ้านไร่ สะท้อนให้เห็นช่วงความแห้งแล้งอย่างชัดเจนต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 703-808 (160 AD-265 AD) ซึ่งสภาพอากาศแปรปรวนอย่างต่อเนื่องในช่วงโฮโลซีนตอนปลายจนถึงปัจจุบัน

ผลการวิเคราะห์โบราณวัตถุประเภทไม้ ได้แก่อุปกรณ์ทอผ้า จำนวนตัวอย่างทั้งหมดที่พบภายในถ้ำผีแมนโลงลงรักส่วนมากเป็นไม้สัก แต่มีบางตัวอย่างที่เป็นไม้ซากหรือพันชาด (UNK02-*Erythrophleumteysmannii*Craib) จัดเป็นพรรณไม้ผลัดใบยืนต้นขนาดใหญ่ อยู่ในวงศ์ซากชื่อวิทยาศาสตร์ *Erythrophleumsuccirubrum*Gagnep. และภาชนะไม้ทำจากไม้สักและไม้ยาง

ผลการวิเคราะห์ละอองเรณูจากตะกอนดินพื้นที่หนองเขียว อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ซึ่งเป็นตัวแทนของสิ่งแวดล้อมปัจจุบันในระดับกลาง พบว่าสังคมพืชในอดีตสามารถจัดจำแนกกลุ่มพืชพรรณในพื้นที่ได้ 2 กลุ่มคือกลุ่มพืชเขตร้อน (tropical flora) และกลุ่มพืชกึ่งเขตร้อน (sub-tropical flora) และแบ่งกลุ่มตามวิสัยพืชได้(plant habits) คือไม้ยืนต้นและไม้พุ่ม (tree and shrub) ไม้ล้มลุก (herbaceous plant)หญ้า (grass) และเฟิร์น (fern) อีกทั้งพบละอองเรณูของพืชวงศ์สน (pinaceae) อย่างต่อเนื่องในตลอดความลึกของชั้นดิน และละอองเรณูของพืชวงศ์หญ้า (poaceae) พืชวงศ์ก่อ (fagaceae) นอกจากนี้ยังพบ ถ่าน ละอองของเถ้าถ่านที่เกิดจากการเผาไหม้ของเนื้อไม้ ซึ่งอาจอธิบายได้ว่าในบริเวณพื้นที่แหล่งน้ำหนองเขียวเคยได้รับอิทธิผลจากไฟป่าในช่วงฤดูแล้งหรือเกิดจากป่าไม้ที่ถูกรบกวนจากมนุษย์ หญ้าซึ่งเป็นพืชเบิกนำจึงเติบโตได้ดีเมื่อได้รับแสง หลังจากนั้นพืชวงศ์สนและวงศ์ก่อขึ้นมาแทนที่ นอกจากนี้ยังพบกลุ่มเฟิร์น Lycopodiaceae (วงศ์ผักกูดขน) หนาแน่นมากในระดับชั้นดินล่างแต่ไม่พบในชั้นดินบน ซึ่งเป็นไม้เบิกนำในพื้นที่ลาดชันและที่โล่งชื้นตามเขาสูง อาจเพราะปัจจุบันสภาพอากาศมีแนวโน้มแห้งแล้งมากขึ้น มีปัจจัยทั้งมนุษย์และปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่ทำให้สภาพแวดล้อมในพื้นที่เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างช้าๆ และต่อเนื่องพืชกลุ่มนี้จึงมีแนวโน้มที่ลดลงหรือหายไปจากพื้นที่ที่ทำการศึกษา แต่อย่างไรก็ตามสภาพแวดล้อมปัจจุบันของป่าในพื้นที่หนองเขียวยังคงถูกปกคลุมด้วย ป่าสนเขา และป่าไม้ก่อไม้สน ลักษณะของป่าปัจจุบันจึงใกล้เคียงกันกับในอดีตที่ได้วิเคราะห์ละอองเรณู

ผลการศึกษาหินงอก 2 ตัวอย่าง (NJ-1 และ NJ-0901) จากถ้ำน้ำจาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ซึ่งเป็นตัวแทนของสิ่งแวดล้อมช่วงระหว่าง 394-8 ปีที่ผ่านมา พบว่ามีวงเติบโตของหินจำนวนทั้งหมด 387 วง ซึ่งเมื่อเทียบกับค่าอายุจากทอร์เรียม-230 แล้วมีค่าแตกต่างเพียง 6 วง (ปี) ซึ่งค่าความไม่แน่นอนจากการหาค่าอายุด้วยทอร์เรียม-230 อยู่ในช่วง ±6 ปี จึงถือว่าวงของหินงอก NJ-0901 นั้นเติบโตรายปีหรือหนึ่งปีมีหนึ่งวง และช่วงปลายของของหินงอกเติบโตระหว่างปีพ.ศ. 2165-2551 (ค.ศ. 1622-2008)ทำให้ทราบความผันแปรของฤดูกาล ภูมิอากาศภายในและนอกถ้ำสมัยอยุธยาจนถึงสมัยรัตนโกสินทร์ อัตราการโตของหินงอกและความสัมพันธ์กับปัจจัยภูมิอากาศพบว่า

อัตราการโตของตัวอย่างหินงอก NJ0901 สามารถใช้เป็นหลักฐานทางธรรมชาติที่บันทึกการเปลี่ยนแปลงฝนในช่วงปลายฤดูมรสุม (เดือนกันยายนถึงตุลาคม)



รูปที่ 5.1 ภาพสแกนหน้าตัดหินงอก NJ-1 และหินงอก NJ-0901 ปรับปรุงจาก Cai*et al.*(2010); Muangsong(2010); Muangsong*et al.* (2014); Muangsong(2015) โดย (ก) หินงอก NJ-1 แสดงบริเวณที่ครอบคลุมตำแหน่ง 26 มิลลิเมตรจากส่วนยอดสุดของหิน (กรอบสี่เหลี่ยมสีน้ำตาล) ตำแหน่งที่เจาะตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ค่าไอโซโทป (เส้นสีดำและตัวอักษร C-O) ตำแหน่งที่กำหนดค่าอายุด้วยทอร์เรียม-230 (ลูกศรและตัวอักษรสีแดง) ซึ่งมีจุดศูนย์กลางอยู่ที่ 24.5, 30, 230, 234 และ 366 มิลลิเมตร ตามลำดับ(ข) ภาพขยายส่วยยอดของหินงอก NJ-1 และ (ค) ส่วนยอดของหินงอก NJ-0901 ตำแหน่งที่กำหนดค่าอายุด้วยทอร์เรียม-230 มีจุดศูนย์กลางที่40.7 และ80.5 มิลลิเมตร

การปรับตัวของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมในด้านวงปีไม้และสิ่งแวดล้อม คือในสมัยโฮโลซีนตอนปลายกลุ่มคนในวัฒนธรรมโลงไม้มีภูมิปัญญาด้านการทำไม้และแกะสลัก รู้จักใช้และคัดสรรชนิดไม้เช่นไม้สัก ไม้แต็ง ไม้ซาก ไม้ไผ่ และจัดการกับทรัพยากรป่าไม้จากป่าเบญจพรรณ ป่าแต็งรัง ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมระยะยาวจากวงปีไม้สักและหินงอก ที่แสดงให้เห็นถึงการผันแปรของฤดูกาล มีภูมิอากาศชุ่มชื้นสลับแห้งแล้ง และการเปลี่ยนแปลงระยะสั้นจากผลการวิเคราะห์ละอองเรณูแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงภูมิประเทศที่เกิดจากปัจจัยของมนุษย์และธรรมชาติ ภูมิอากาศแห้งแล้งมากขึ้น

5.1.2 ธรณีวิทยา

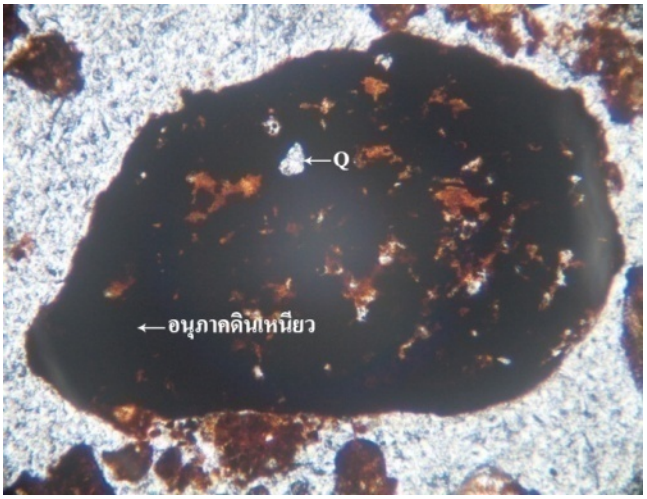
งานวิจัยด้านธรณีวิทยาได้ดำเนินการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับธรณีประวัติของพื้นที่วิจัยและบริเวณใกล้เคียง ธรณีสัณฐานของภูมิประเทศแบบคาสต์ การเกิดและวิวัฒนาการของถ้ำ ผลกระทบจากการกระทำของมนุษย์ต่อทรัพยากรถ้ำและการจัดการ การศึกษาวิจัยเรื่องถ้ำในประเทศไทยและพื้นที่วิจัย

แนวทางในการศึกษาด้านธรณีวิทยา ได้แก่ 1) การศึกษาธรณีสัณฐานวิทยาในระดับมหัพภาค 2) การศึกษาตะกอนถ้ำในระดับจุลภาคจากแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอดและเพิงผาบ้านไร่ 3) การศึกษาตะกอนและธรณีสัณฐานในระดับจุลภาคจากแหล่งโบราณคดีถ้ำผีแมนโลงลงรัก และ 4) แร่วิทยาโบราณคดีจากการวิเคราะห์ลูกปัดแก้ว และภาชนะดินเผา

ผลการวิจัยธรณีสัณฐานในระดับมหัพภาค พบว่าพื้นที่วิจัยเป็นภูมิประเทศแบบคาสต์ ที่ประกอบด้วยหลุมยุบ หรือแอ่งยุบจำนวนมาก ถ้ำ เพิงผา ซึ่งเกิดจากการละลายของหินปูนชุดราชบุรีที่มีอายุอยู่ในยุคเพอร์เมียนที่มีอายุประมาณ 250-280 ล้านปี ลักษณะภูมิประเทศนี้ทำให้มีมนุษย์เข้าไปใช้เป็นที่อยู่อาศัยตั้งแต่สมัยไพลสโตซีนตอนปลายถึงโฮโลซีนตอนปลาย เช่นเพิงผาถ้ำลอด เพิงผาบ้านไร่ ถ้ำผีแมนโลงลงรัก

ผลการวิเคราะห์ตะกอนร่วนและสิ่งแวดล้อมโบราณสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย จากแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอด ศึกษาตัวอย่างตะกอนร่วนจำนวน 11 ตัวอย่างจากผนังชั้นดินหลุมขุดค้นพื้นที่ 1 ซึ่งติดผนังเพิงผา แล้วเปรียบเทียบกับการจัดลำดับอายุตะกอนตามผนังชั้นดินจากข้อมูลเดิมของโครงการโบราณคดีบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน ระยะที่ 1-2 โดยวิเคราะห์ขนาดอนุภาคตะกอน แร่ดิน และค่าระดับการผุพังทางเคมี พบว่าในชั้นดินในระดับล่าง อายุระหว่าง 16,000-35,000 ปีมาแล้ว อนุภาคขนาดทรายเป็นส่วนใหญ่ แสดงว่าพื้นที่บริเวณนี้เคยเป็นทางน้ำที่มีระดับการไหลของน้ำในระดับปานกลางหรือค่อนข้างแรง ฝนตกชุก สภาพภูมิอากาศร้อนชื้นหรือกึ่งร้อนชื้น ส่วนชั้นทับถมชั้นบนที่อายุน้อยกว่า16,000 ปีมาแล้วภูมิอากาศมีฝนตกที่น้อยและอากาศแห้งแล้งขึ้น

ผลการวิเคราะห์ตะกอนร่วน แผ่นตะกอนบาง ผลวิเคราะห์ด้วยเทคนิคเอ็กซเรย์ดิฟแฟรคชั่น สมัยโฮโลซีนตอนปลายจากคูหา A1 และคูหา A2 แหล่งโบราณคดีถ้ำผีแมนโลงลงรัก พบว่าคูหา A1 มีบางช่วงที่มีน้ำขังนานกว่าโดยเฉพาะที่ระดับความลึกประมาณ 70-80 เซนติเมตร จากผิวพื้นคูหา เนื่องจากพบตะกอนขนาดละเอียด และมีก้อนทรงมน (nodules) สีดำของเหล็ก/แมงกานีสออกไซด์ ส่วนคูหา A2 ไม่มีน้ำขังนาน มีแต่เพียงความชื้นที่หล่อเลี้ยงตะกอนเท่านั้น มีบางชั้นแห้งหรือมีความชื้นต่ำ สังเกตจากแคลไซต์ที่ตกผลึกปนอยู่ในตะกอน เหตุผลสนับสนุนประการหนึ่งคือระดับพื้นคูหา A2 อยู่สูงกว่าของคูหา A1 เมื่อเปรียบเทียบตะกอนระหว่าง 2 คูหา พบว่าตะกอนในคูหาA1 มีรอยชั้นไม่ต่อเนื่องปรากฏที่ระดับลึก 66 เซนติเมตร พบชั้นตะกอนเปลี่ยนจากการวางตัวเอียงไปทางทิศเหนือมาเป็นการวางตัวในแนวราบขนานกับพื้นโลกและต่อเนื่องขึ้นมาจนถึงผิวบนสุด รวมทั้งพบเศษซากสิ่งมีชีวิตที่ปะปนอยู่ในช่วงนี้ ตะกอนในคูหาA2 แสดงการตกทับถมเป็นชั้นๆ เอียงตัวไปทางทิศตะวันตก และ สอดรับกันทุกชั้น และความหนาของแต่ละชั้นไม่แตกต่างกันมาก ซึ่งน่าจะได้รับอิทธิพลจากน้ำที่ไหลเข้ามาจากปากถ้ำโดยตรงมากกว่า โดยที่กระแสน้ำไม่เปลี่ยนทิศทางซึ่งแตกต่างจากในคูหาA1 ที่ตะกอนเกิดจากการไหลพัดพามาเนื่องจากมีน้ำฝนที่ตกลงมาตามฤดูกาลแล้วไหลเข้ามาในถ้ำในช่วงแรก (ที่ระดับของตะกอนลึกกว่า 66 เซนติเมตร ลงไป) ต่อมากระแสน้ำนิ่งแทบจะไม่มีน้ำไหล



รูปที่ 5.2 ภาพถ่ายแผ่นตะกอนบางของดูหา A1ตัวอย่าง LLRA1-6.1 จากกล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 40X PPL แสดงก้อนทรงมนที่มีส่วนประกอบเป็นแร่ดินที่มีเหล็กและแมงกานีสออกไซด์ปน (สีน้ำตาลเข้ม) โดยมีแร่ควอตซ์ (Q) เป็นอินคลูชัน

ผลการวิเคราะห์แร่วิทยาโบราณคดีจากภาชนะดินเผาจำนวน 2 ชิ้นพบปริมาณเหล็กค่อนข้างสูง ส่วนผสมประกอบด้วยแร่ควอตซ์ที่สังเกตได้อย่างชัดเจนเม็ดตะกอนคัดขนาดไม่ดี เม็ดแร่มีเหลี่ยมมุมมาก พบเศษพืชปะปนอยู่ในบางตัวอย่าง แร่ที่เป็นส่วนประกอบหลักคือ ควอตซ์ (quartz) แร่รองคือแคลไซต์ (calcite) เคโอลิไนต์ (kaolinite) ไมโครไคลน์ (microcline) สปอดูมีน (spodumene) และ มัสโคไวต์ (muscrovite)แร่เหล่านี้เป็นแร่ที่บ่งบอกถึงอุณหภูมิต่ำหรือสามารถทนอยู่ได้ที่อุณหภูมิไม่เกินประมาณ 1,100องศาเซลเซียส การเตรียมดินเพื่อนำมาทำภาชนะดินเผานั้นยังไม่เตรียมดินที่ดีมากนักเนื่องจากพบว่าการคัดขนาดของเม็ดแร่โดยรวมคัดขนาดไม่ค่อยดีและผลึกแร่มีขนาดต่างกันมากเพราะพบทั้งอนุภาคหยาบจนถึงละเอียดปะปนกันแหล่งวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตภาชนะดินเผาในอดีตน่าจะเลือกใช้ดินในบริเวณใกล้เคียงแหล่งโบราณคดี

ผลการวิเคราะห์แร่วิทยาโบราณคดีจากลูกปัดแก้วจำนวน 8 เม็ด พบว่าสารประกอบของทองแดง (Cu) น่าจะเป็นธาตุที่ให้สีน้ำเงินในตัวอย่างลูกปัด และสารประกอบที่มีตะกั่ว (Pb) น่าจะให้สีเหลืองในตัวอย่าง ส่วนลูกปัดสีเขียวมีธาตุตะกั่วสูงมาก (ตัวอย่าง PMP13-6 พบตะกั่วออกไซด์สูงถึง 29.72%) ซึ่งในที่นี้ไม่มีตัวอย่างลูกปัดสีเหลืองสำหรับวิเคราะห์ จึงอนุมานได้ว่าตัวอย่างลูกปัดสีเขียวที่มีอยู่ได้รับอิทธิพลจากสีน้ำเงิน (เกิดจาก Cu) ผสมกับสีเหลือง (เกิดจาก Pb)

การปรับตัวของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมในด้านธรณีวิทยา คือในสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย-โฮโลซีนตอนต้นคนก่อนประวัติศาสตร์เลือกพื้นที่เพิงผาสำหรับเป็นที่พักอาศัยและที่ฝังศพที่เพิงผาถ้ำลอด เพิงผาบ้านไร่ และในสมัยโฮโลซีนตอนปลายใช้ถ้ำเป็นที่ฝังศพ ถ้ำและเพิงผาที่เลือกมักเป็นถ้ำแห้งในภูมิประเทศแบบคาสต์สะท้อนให้เห็นการเปลี่ยนแปลงระยะยาวในระดับมหัพภาคที่เกิดจากกระบวนการก่อตัวของแหล่งโบราณคดีเกิดจากธรรมชาติที่มีภูมิอากาศแบบร้อนชื้น ทำให้เกิดถ้ำและเพิงผาในภูมิประเทศแบบคาสต์ส่วนการเลือกทำเลการฝังศพที่ถ้ำผีแมนโลงลงรัก คนในวัฒนธรรมโลงไม้เข้ามาใช้พื้นที่ภายหลังจากน้ำเปลี่ยนทิศทางการไหลภายในดูหา A1 ค่อนข้างแห้ง และเข้าไปใช้ดูหา A2 ในขณะที่พื้นถ้ำแห้ง แต่ต่อมาน้ำไหลเข้ามาจากปากถ้ำทำให้เกิดตะกอนทับถมต่อเนื่อง ลักษณะของตะกอนทั้งดูหา A1 และ A2 แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงระยะสั้นในระดับจุลภาค เกิดจากกระบวนการก่อตัวของแหล่งโบราณคดีโดยธรรมชาติและคนเข้ามาใช้พื้นที่โดยไม่ได้เปลี่ยนแปลงธรรมชาติ ไม่ได้ขุดดินหรือปรับพื้นที่ภายในถ้ำ

5.2 คนโบราณ

งานวิจัยด้านคนโบราณแบ่งออกเป็น 2 ด้านคือมานุษยวิทยากายภาพ:โครงกระดูกคน และมานุษยวิทยากายภาพ: ฟันคน งานวิจัยด้านมานุษยวิทยากายภาพดำเนินการเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของคนโบราณและความสัมพันธ์ระหว่างประชากร ดังนี้

5.2.1 โครงกระดูกคน

งานวิจัยด้านมานุษยวิทยากายภาพ: โครงกระดูกคน ได้ดำเนินการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการศึกษาโครงกระดูกคนในวัฒนธรรมโลงไม้ การฝังศพครั้งที่ 2 สภาพแวดล้อมการฝังศพและกระบวนการเสื่อมสลายของศพ การศึกษาเกี่ยวกับร่องรอยการเปลี่ยนแปลงบนกระดูกเกี่ยวกับการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน และการศึกษารอยโรค (พยาธิสภาพ) ที่ปรากฏบนกระดูก

แนวทางในการศึกษาด้านมานุษยวิทยากายภาพ: โครงกระดูกคน ได้แก่ 1) วิเคราะห์โครงกระดูกและชิ้นส่วนกระดูก2) การศึกษาวิถีการดำรงชีพ3) การศึกษาสุขภาพอนามัยและโรคภัยไข้เจ็บ และ 4) การวิเคราะห์ทางชีวโมเลกุล

ผลการศึกษาโครงกระดูกและชิ้นส่วนกระดูกพบว่าคนในสมัยไพลสโตซีนตอนปลายและโฮโลซีนตอนต้นที่พบจากแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอดและเพิงผาบ้านไร่ มีความเป็นไปได้ว่าอาจจะเป็นคนในกลุ่มออสโตรเมลานีเซียนเช่นเดียวกับโครงกระดูกที่พบทางตอนเหนือของเวียดนามและทางใต้ของภูมิภาคและแถบหมู่เกาะ แต่หากพิจารณาจากรูปร่างลักษณะของกะโหลกศีรษะ ใบหน้าและฟันแล้ว ไม่สามารถยืนยันได้แน่ชัดว่าเป็นคนในกลุ่มใด เนื่องจากกะโหลกส่วนใบหน้าของโครงกระดูกที่พบที่ถ้ำลอดและบ้านไร่มีลักษณะร่วมระหว่างประชากรสองกลุ่ม กล่าวคือ บริเวณระหว่างสันคิ้วนูนเด่นชัด กระดูกขากรรไกรมีขนาดใหญ่และบึกบึน ฟันซี่ใหญ่ มีการยื่นของกระดูกขากรรไกรบน และมีกระดูกแขนขาที่ยาวและผอมบาง ลักษณะดังกล่าวนี้บ่งชี้ว่าเป็นคนในกลุ่มออสโตรเมลานีเซียน (Matsumura, 2006) แต่ในขณะเดียวกันพบว่ามีลักษณะของ shovel shape หรือร่องสามเหลี่ยมคล้ายรูปพลั่ว ที่ด้านในของฟันตัดด้านหน้าของโครงกระดูกถ้ำลอด (รูปที่ 5.1) ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของกลุ่มคนมองโกลอยด์ด้วย (นัทธมน ภู่รีพัฒน์พงศ์,2547ก, ข) อย่างไรก็ดีกะโหลกศีรษะจากทั้งสองแหล่งนี้ไม่ได้ถูกพบในสภาพสมบูรณ์ แต่แตกหักเสียหายอย่างมาก การสร้างกะโหลกและใบหน้าจำลองของโครงกระดูกผู้หญิงในแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอดขึ้นมา ซึ่งโดยภาพรวมแล้วมีลักษณะรูปร่างของใบหน้าและกะโหลกศีรษะไม่แตกต่างไปจากกลุ่มมองโกลอยด์ (mongoloid) โดยค่อนมาทางกลุ่ม มองโกลอยด์ตอนใต้ (southern mongoloid) คือกลุ่มคนตั้งแต่บริเวณจีนตอนใต้ลงมาจนถึงเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และหมู่เกาะ มากกว่าที่จะเป็นกลุ่มคลาสิคเคิล มองโกลอยด์ (classical mongoloid) คือกลุ่มคนแถบจีนตอนเหนือและกลุ่มเอสกิโม (สรรใจ แสงวิเชียร,สัมภาษณ์, 2559)

สำหรับร่องรอยโรคภัยไข้เจ็บที่ปรากฏบนกระดูก พบว่าคนสมัยไพลสโตซีนจากแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอดฟันมีร่องรอยโรคปริทันต์ซึ่งน่าจะมีสาเหตุจากการสะสมของหินปูนและแบคทีเรีย และมีโรคฟันผุน้อย ส่วนโครงกระดูกสมัยโฮโลซีนตอนต้นจากแหล่งโบราณคดีเพิงผาบ้านไร่มีร่องรอยความผิดปกติของโรคที่เกิดจากปัจจัยเฉพาะของเจ้าของโครงกระดูกเองทั้งสิ้น เช่น การเสื่อมสภาพของกระดูกส่วนต่างๆ ในร่างกายอันเนื่องมาจากอายุขัยของเจ้าของโครงกระดูก และความผิดปกติของกระดูกที่เป็นมาแต่กำเนิด ซึ่งเป็นปัจจัยทางชีวภาพของบุคคลนั้นๆ เอง ส่วนปัจจัยภายนอกอาจมีบ้างเช่น กระดูกที่ผิดปกติอันเนื่องมาจากการบาดเจ็บ แต่เป็นปัจจัยภายนอกที่เกิดขึ้นแบบปัจเจกมากกว่าผลกระทบจากสภาพสังคมหรือการดำรงชีวิตในภาพรวม

รูปที่5.3 ลักษณะของฟันที่เป็น shovel shape ของโครงกระดูกจากแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอด

ลักษณะของคนในวัฒนธรรมโลงไม้ จากงานวิจัยที่ผ่านมาไม่พบหลักฐานกะโหลกศีรษะที่สมบูรณ์ แต่ได้พบชิ้นส่วนกะโหลกศีรษะด้านบนจากแหล่งโบราณคดีถ้ำยาป่าแหน 1 มีรูปร่างลักษณะค่อนข้างยาวเมื่อเปรียบเทียบกับคนไทยปัจจุบัน และกะโหลกจากแหล่งโบราณคดีถ้ำผาแดงน้ำลาง บ้านลูกข้าวหลามมีลักษณะปานกลางถึงค่อนข้างสั้น ด้านหลังกว้างและมน ซึ่งเป็นลักษณะที่เหมือนกับคนไทยปัจจุบัน ส่วนฟันหน้าเป็น shovel shape ซึ่งเป็นลักษณะบ่งชี้ประการหนึ่งของมองโกลอยด์ จากการวัดรูปร่างของฟันพบว่ามีลักษณะจัดอยู่ในกลุ่มชาวเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (sundadont)ฟันกว้างใกล้เคียงกับฟันของคนไทยภาคเหนือ และหนาใกล้เคียงกับฟันของคนไทยปัจจุบัน

ผลการจัดจำแนกโครงกระดูกและชิ้นส่วนกระดูกพบจำนวนคนอย่างน้อยที่สุดทั้งหมดที่พบจากถ้ำผีแมนโลงลงรักจำนวน 125 คน โดยพบในคูหา A1 จำนวน 116 คน เป็นผู้ใหญ่ 67 คน เพศชาย 20 คน เพศหญิง 12 คน ไม่ทราบเพศ 35 คน เป็นเด็ก (อายุน้อยกว่า 25 ปี) จำนวน 49 คน และพบในคูหา A2 จำนวน 9 คน เป็นผู้ใหญ่ 5 คน เพศชาย 3 คน เพศหญิง 2 คน เป็นเด็ก (อายุน้อยกว่า 25 ปี) จำนวน 4 คน

ผลการวิเคราะห์ DNA ปรากฏว่าได้ผลออกมาเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มแรก มี DNA เหมือนกับกลุ่มลัวะและชาวไทยวน (มอญ-เขมร) กลุ่มที่สอง มี DNA คล้ายกับกลุ่มชาวเขาเผ่าลีซอและมูเซอในปัจจุบัน (ฉัตชัย ฉิ่นไพศาล, 2547) ซึ่งเพิ่งอพยพโยกย้ายถิ่นฐานเข้ามาอยู่อาศัยในพื้นที่บริเวณนี้ไม่เกิน 200 ปีที่ผ่านมา และขณะนี้กำลังรอผลการวิเคราะห์ดีเอ็นเอที่ส่งไปตรวจสอบเพิ่มเติมที่ห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัยโคเปนเฮเกน

ผลการวิเคราะห์กระดูกคนกับบริบทของวัฒนธรรมโลงไม้และพิธีกรรมการฝังศพ จากข้อมูลกระดูกคนที่พบในโลงไม้ของแหล่งถ้ำนี้สามารถยืนยันได้ว่าโดยส่วนใหญ่โลงไม้หนึ่งโลงใช้ทำพิธีกรรมฝังศพคนจำนวนมากกว่าหนึ่งคนและน่าจะเป็นการฝังศพครั้งที่1 หรือวางศพสดลงในโลงมากกว่าจะเป็นการฝังครั้งที่2 หรือขุดกระดูกที่ฝังจากที่อื่นมาวางในโลง อย่างไรก็ตามพบกองกระดูกถูกฝังกลบตื้นๆ อยู่ในชั้นดินที่ทำการขุดค้น ซึ่งคล้ายกับเป็นการฝังศพครั้งที่ 2 ด้วย ดังนั้นรูปแบบการฝังศพในวัฒนธรรมโลงไม้น่าจะมีความหลากหลายและซับซ้อนมาแต่ในอดีต การศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลทางสถิติระหว่างจำนวนคนกับขนาดโลงและรูปแบบหัวโลง ผลการแปลความทางสถิติพบว่า รูปแบบหัวโลง ขนาดโลง และจำนวนคนที่พบน่าจะมีความสัมพันธ์กัน

ส่วนร่องรอยของโรคที่ปรากฏในชิ้นส่วนกระดูกในสมัยโฮโลซีนตอนปลายจากแหล่งโบราณคดีถ้ำผีแมนในวัฒนธรรมโลงไม้ พบรอยโรคที่หลากหลายมากขึ้นกว่าในยุคก่อน และโรคที่พบเป็นสัดส่วนมากอาจจะมีสาเหตุมาจากปัจจัยภายนอก กล่าวคือเป็นผลกระทบจากสภาพการดำเนินชีวิตและสิ่งแวดล้อมทางสังคมในสมัยนั้นเป็นสำคัญ โดยโรคที่พบเป็นสัดส่วนมากที่สุด คือ ภาวะของการสร้างเม็ดเลือดแดงมากผิดปกติ ซึ่งอาจเกิดจากร่างกายขาดธาตุเหล็กหรือวิตามินดี กับอีกสาเหตุหนึ่งที่เป็นไปได้คือการติดเชื้อปรสิตที่ทำให้เกิดโรคมาลาเรีย เชื้อนี้จะเข้าไปทำลายเม็ดเลือดแดง และทำให้เกิดภาวะโลหิตจางขึ้นได้ รองลงมาคือโรคเยื่อหุ้มผิวกระดูกอักเสบ ซึ่งอาจจะมีสาเหตุหนึ่งมาจากความตึงเครียดในการดำเนินชีวิตประจำวัน รวมไปถึงการปรากฏร่องรอยของ CribraOrbitaliaซึ่งเป็นลักษณะที่แสดงถึงภาวะความเครียดหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงในการดำรงชีวิตตั้งแต่วัยเด็ก เช่น ภาวะหย่านม หรือสภาพร่างกายที่อ่อนแอในวัยเด็ก นอกจากนี้ยังมีโรคกระดูกงอก ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ทั้งจากปัจจัยทางพันธุกรรมของเจ้าของกระดูก และสิ่งแวดล้อมคือการใช้แรงงานในอวัยวะส่วนนั้นๆ ของเจ้าของกระดูกอย่างเป็นประจำสม่ำเสมอ

สำหรับการปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์กับกับสิ่งแวดล้อมในประเด็นเกี่ยวกับโรคภัยไข้เจ็บ พบว่าเกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต ความแตกต่างระหว่างกระดูกจากแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอดและเพิงผาบ้านไร่ กับแหล่งโบราณคดีในวัฒนธรรมโลงไม้ สะท้อนถึงสภาพสังคมและวิถีการดำรงชีพที่แตกต่างกันระหว่างทั้ง 2 สมัย กล่าวคือกลุ่มคนในสมัยไพลสโตซีนตอนปลายและโฮโลซีนตอนต้นที่ถ้ำลอดและบ้านไร่คงจะมีวิถีชีวิตที่เรียบง่ายกว่า ผู้คนหาอาหารตามธรรมชาติ สังคมที่มีขนาดเล็ก จึงไม่มีสภาวะที่ต้องเร่งผลิตอาหารหรือของใช้เพื่อการยังชีพ นอกจากนี้ยังไม่มีการทำกิจกรรมที่แยกหน้าที่เฉพาะเจาะจง และไม่มีการแบ่งงานกันทำอย่างชัดเจน ถึงแม้จะต้องออกแรงในการเดินป่าเพื่อเก็บของป่าและล่าสัตว์ แต่ก็คงจะเป็นไปในลักษณะผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนกันทำ และทำเพียงแค่พอกินไปชั่วระยะเวลาหนึ่ง ผู้คนส่วนใหญ่จึงอาจไม่จำเป็นต้องใช้แรงที่มือและแขนทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งซ้ำๆ อยู่เป็นเวลานานๆ ตลอดระยะเวลาที่มีชีวิตอยู่ จึงไม่พบร่องรอยของกล้ามเนื้อที่ยึดเกาะบนกระดูกส่วนแขนและมือ

ส่วนกลุ่มคนในสมัยโฮโลซีนตอนปลายที่อยู่ในวัฒนธรรมโลงไม้นั้นมีวิถีชีวิตที่ซับซ้อนกว่า กล่าวคือเป็นกลุ่มสังคมที่มีขนาดใหญ่กว่า มีจำนวนคนมากกว่า การทำมาหากินและการผลิตข้าวของเครื่องใช้ในปริมาณมากขึ้น มีการแบ่งหน้าที่หรือแบ่งงานกันทำภายในกลุ่มสังคม นอกจากการทำมาหากินแล้ว มีกิจกรรมอื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้ความชำนาญเฉพาะด้านเพื่อสร้างหรือผลิตสิ่งของบางอย่างขึ้นมา เช่น การผลิตภาชนะดินเผา การผลิตเครื่องมือเหล็ก การทำโลงไม้ กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตต่างๆ เหล่านี้ ไม่ว่าจะเป็นการขุดดิน การปั้นดิน การตีเหล็ก การตัดไม้ การแบกหามท่อนไม้หรือโลงไม้ เป็นกิจกรรมที่ต้องออกแรงเคลื่อนไหวในส่วนแขนและมือมากเป็นพิเศษ จึงทำให้พบร่องรอยการยึดเกาะของกล้ามเนื้อตรงกระดูกส่วนแขนและมือที่ชัดเจนมากกว่าที่พบในคนปัจจุบันโดยทั่วไป ซึ่งร่องรอยเหล่านี้ก็เกิดจากการออกแรงที่ส่วนแขนและนิ้วมือซ้ำๆ บ่อยๆ หรือออกแรงมากๆ เป็นเวลานานๆ เนื่องจากร่องรอยกิจกรรมที่ปรากฏบนกระดูกแขน ฝ่ามือและนิ้วมือเป็นสัดส่วนที่มากนี้เอง จึงอาจสันนิษฐานได้ว่ากลุ่มคนในวัฒนธรรมนี้ทำงานโดยใช้แรงจากแขน ฝ่ามือ และนิ้วมือค่อนข้างหนักเป็นประจำสม่ำเสมอ ไม่ว่าจะเป็นการยกหรือแบกของหนัก การพลิกแขนและฝ่ามือคว่ำและหงาย การกางนิ้วและหุบนิ้ว การกำและคลายนิ้วมือ เป็นต้น

ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย-โฮโลซีนตอนต้นและโฮโลซีนตอนปลายลักษณะทางกายภาพแสดงให้เห็นว่าเป็นประชากรคนละกลุ่มกัน ขณะที่ประชากรภายในวัฒนธรรมโลงไม้ยังไม่

สามารถยืนยันได้อย่างชัดเจน แต่สามารถอนุมานได้ว่าอาจมีความสัมพันธ์กัน เนื่องจากพบรูปแบบและแบบแผนการปลงศพที่เป็นสไตล์หรือแบบแผนการกระทำเดียวกัน เป็นกลุ่มวัฒนธรรมเดียวกัน

5.2.2 ฟันคน

งานวิจัยด้านมานุษยวิทยากายภาพ: ฟันคน ได้ดำเนินการศึกษาดังนี้1) การจัดจำแนกฟันคน 2) การศึกษาโดยใช้ซีทีสแกน (CT-scan)และ 3) วิเคราะห์ไอโซโทป

ผลการวิเคราะห์ฟันที่มีสภาพดี สามารถจำแนกซี่ฟันได้จากแหล่งโบราณคดีถ้ำผีแมนโลงลงรัก โดยแยกเป็น2 ส่วนคือ 1) ฟันที่ไม่ติดกับกระดูกขากรรไกร จากคูหาA1 จำนวน 236 ซี่ และจากคูหา A2 จำนวน 68 ซี่ และ 2) ฟันที่ติดกับกระดูกขากรรไกรบนจำนวน 4 ชิ้น มาจากคูหา A1 จำนวน 1 ชิ้น และคูหาA2 จำนวน 3ชิ้น และฟันที่ติดอยู่กับกระดูกขากรรไกรล่างจำนวน 10 ชิ้น เป็นกระดูกที่พบในคูหาA1 ทั้งหมด

ผลการวิเคราะห์ฟัน คูหา A1 สามารถจำแนกจำนวนบุคคลได้ 215 ซี่ ฟันแท้ซี่ที่พบมากที่สุดคือฟันตัดซี่ที่หนึ่งบนซ้ายจำนวน 18 ซี่ ฟันน้ำนมซี่ที่พบมากที่สุดคือฟันเขี้ยวบนซ้ายจำนวน 3ซี่ จำนวนบุคคลที่น้อยที่สุดที่จะเป็นไปได้ที่พบในคูหาA1 เป็นผู้ใหญ่ 18 คน และเด็ก3 คนส่วนคูหา A2 จำนวน 68 ซี่ สามารถนำมาใช้ในการจำแนกจำนวนบุคคลได้ 61 ซี่ ฟันแท้ซี่ที่พบมากที่สุดคือ มีจำนวนเท่ากันหลายซี่ จำนวนสูงสุดคือ 3 ซี่ ส่วนใหญ่มาจากฟันบนด้านขวาฟันน้ำนมซี่ที่พบมากที่สุดคือฟันตัดบนขวา และฟันเขี้ยวบนขวาจำนวนเท่ากันอย่างละ 3 ซี่ จำนวนบุคคลที่น้อยที่สุดที่จะเป็นไปได้ที่พบในคูหาA2 เป็นผู้ใหญ่ 3 คน และเด็ก3 คน

ผลการศึกษาขากรรไกรบนและล่างในโครงการการปฏิสัมพันธ์ฯ ด้วยวิธีซีทีสแกนพบรอยโรคในกระดูกขากรรไกร ซึ่งไม่พบในการสำรวจโครงการโบราณคดีบนพื้นที่สูงฯ เพราะพบขากรรไกรจำนวนน้อยและมีสภาพที่ผุพังมากจนไม่สามารถศึกษาได้แต่ชิ้นส่วนขากรรไกรที่พบใหม่จำนวน 10 ชิ้น มีอายุระหว่าง 18 เดือน 15-25 ปีสุขภาพโดยรวมไม่มีร่องรอยโรคปริทันต์

ผลการวิเคราะห์ไอโซโทปจากตัวอย่างของกระดูกซี่โครง 3 ชิ้น และฟันที่มีสภาพสมบูรณ์ 3 ซี่ สภาพของตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่สมบูรณ์มีปริมาณของคอลลาเจนไม่เพียงพอต่อการวิเคราะห์ สามารถวิเคราะห์ฟันได้เพียงซี่เดียวเท่านั้น ผลของอัตราส่วนคาร์บอนและไนโตรเจน แสดงว่าบุคคลนั้นบริโภคพืชประเภท C3 ได้แก่ข้าว ผัก ผลไม้เป็นหลัก และได้รับโปรตีนจากการกินสัตว์ที่บริโภคพืช C3 เป็นหลักเช่นกัน ถือได้ว่าอยู่ในลำดับกลางของห่วงโซ่อาหารเมื่อเปรียบเทียบกับรอยสึกจากแหล่งโบราณคดีอื่นๆ ในวัฒนธรรมโลงไม้พบรอยขูดขีดที่แสดงว่ารับประทานอาหารอ่อน เช่นพืช อยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่แห้งแล้ง ผลการศึกษาไอโซโทปกับการศึกษารอยสึกจึงสอดคล้องกัน

การปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมผลการวิเคราะห์ข้างต้น แสดงว่าฟันไม่สามารถระบุความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มได้ เพราะสภาพของฟันไม่สมบูรณ์และหลุดออกจากขากรรไกร แต่สามารถบอกเรื่องอาหารการกินซึ่งสันนิษฐานจากผลการวิเคราะห์ไอโซโทปและรอยสึกน่าจะรับประทานอาหารประเภทพืช

5.3 วัฒนธรรม

งานวิจัยด้านโบราณคดี ได้ดำเนินการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับ1) แนวคิดทฤษฎีสำหรับการศึกษาวัฒนธรรมหินกะเทาะในสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย และการศึกษาวัฒนธรรมโลงไม้ในสมัยโฮโลซีนตอนปลาย 2) พัฒนาการทางสังคมและวัฒนธรรมในสมัยไพลสโตซีนตอนปลายและโฮโลซีนตอนปลาย เน้นการเปรียบเทียบข้อมูลข้ามวัฒนธรรมจากแหล่งโบราณคดีวัฒนธรรมโลงไม้ในประเทศไทย จีนและมาเลเซีย และ 3) ข้อมูลชาติพันธุ์ปัจจุบันเกี่ยวกับความเชื่อเรื่องความตายและการทำโลงไม้ การตกแต่งฟัน รักและการใช้รัก การทอผ้า และการตกแต่งร่างกายของกลุ่มชาติพันธุ์ต่างๆ

แนวทางในการศึกษาด้านโบราณคดี ได้แก่ 1) การสำรวจและทำแผนผังถ้ำผีแมนโลงลงรัก2) ขุดค้นคูหา A1 จำนวน 7 หลุม ขนาด 1x1 เมตร และคูหาA2 จำนวน 6 หลุม ขนาด 1x1 เมตร3) จัดจำแนกประเภทโบราณวัตถุ ได้แก่เครื่องมือหินกะเทาะ ภาชนะดินเผา ภาชนะไม้ เครื่องมือโลหะ ลูกปัด อุปกรณ์ทอผ้า ผ้า เครื่องจักสาน เส้นสีดำ และนิเวศวัตถุได้แก่ เปลือกหอย กระดูกสัตว์ ฟันสัตว์ เมล็ดพืช 4) การวิเคราะห์แบบแผนการปลงศพ 5) การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ 6) การวิเคราะห์ภูมิทัศน์และระบบสัญลักษณ์ และ 7) การกำหนดอายุสมัยของแหล่งโบราณคดีถ้ำผีแมนโลงลงรัก

สำหรับข้อมูลที่เป็นตัวแทนสมัยไพลสโตซีนตอนปลายเป็นเครื่องมือหินกะเทาะ และฟันสัตว์วงศ์วัว-ควาย จากแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอด และตัวแทนสมัยโฮโลซีนตอนปลาย เป็นโบราณวัตถุและนิเวศวัตถุจากการสำรวจพื้นผิวและการขุดค้นจากถ้ำผีแมนโลงลงรัก

5.3.1 สมัยไพลสโตซีนตอนปลาย

ผลการวิเคราะห์เครื่องมือหินกะเทาะจากแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอด สุ่มตัวอย่างจากหลุมขุดค้น S20W10 (SEQ3-4) และ S21W10 (SEQ 3-4) ซึ่งอยู่ระหว่างส่วนต้นและปลายของพื้นที่ขุดค้นที่ 2 ระดับชั้นดินทับถมทางโบราณคดีที่ 2 ถึง 10 เป็นจำนวน 12,860 ชิ้นซึ่งแบ่งเป็นจำนวน7,551 ชิ้นจากพื้นที่หลุม S20W10 (SEQ 3-4) และจำนวน4,276 ชิ้น จากพื้นที่หลุม S21W10 (SEQ 3-4) และนอกจากนี้ยังมีการศึกษาวิเคราะห์บางส่วนของพื้นที่หลุม S20W10 (SEQ 1-2) โดยเฉพาะชั้นดินทับถมทางโบราณคดีที่ 5, 6และ 7 มีจำนวนประมาณ 902 ชิ้น

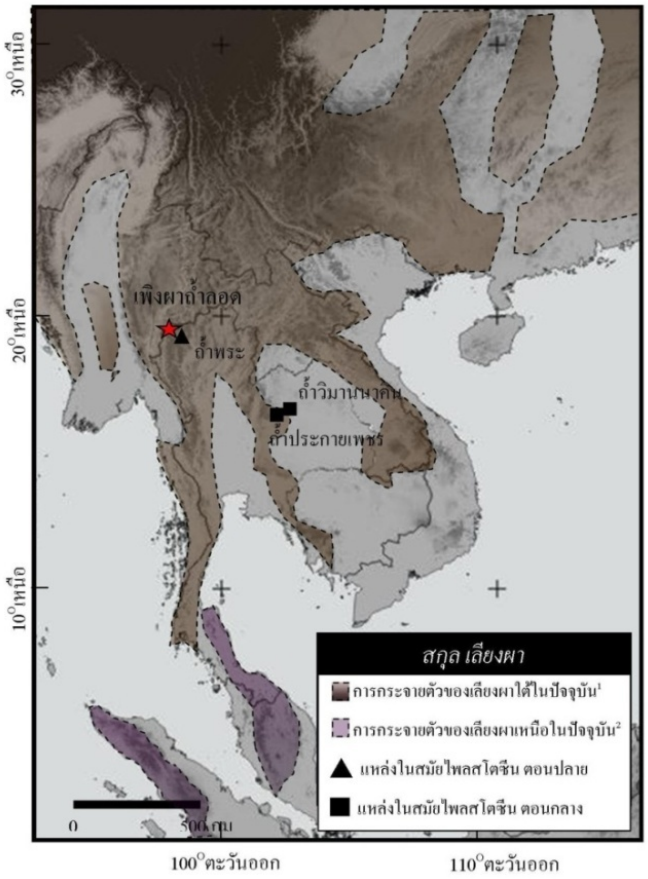
วัตถุดิบ (raw materials) ส่วนใหญ่ทำจากหินทราย (sandstone)คิดเป็นร้อยละ 90 ส่วนหินประเภทอื่นๆ เช่น หินดินดาน (mudstone) หินชนวนเนื้อละเอียด (siliceous shale) และหินควอร์ทไซต์ (quartzite) เป็นต้น พบไม่ค่อยมากในชั้นดินทับถมทางโบราณคดี เครื่องมือหินจากพื้นที่ขุดค้นที่ 2 หลุมขุดค้น S20W10 และ S21W10 พบเศษสะเก็ดหิน (fragments) ทั้งแบบขนาดใหญ่และเล็กเป็นจำนวนมาก คิดเป็นร้อยละ 70 ซึ่งพบทุกระดับชั้นดินทับถมทางโบราณคดี และที่น่าสนใจคือ เศษสะเก็ดหินขนาดใหญ่ (big fragments) บางชิ้นมีสีแดงก่ำที่อาจเกิดจากการเผาไฟ หรือจากการกระทำของกิจกรรมอื่นๆ แต่ไม่พบเศษสะเก็ดหินประเภทนี้บริเวณชั้นดินทับถมทางโบราณคดีชั้นที่ 10 (ล่างสุด)

สำหรับเครื่องมือหินกะเทาะ (proper tools) จากแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอดมีรูปแบบค่อนข้างโดดเด่น โดยเฉพาะเครื่องมือหินกะเทาะแบบสุมาตราลิธทั่วไป (typical Sumatraliths) ซึ่งพบบริเวณในชั้นดินทับถมทางโบราณคดีที่ 3 และ 9 แต่ไม่พบ เครื่องมือหินกะเทาะประเภทนี้ในชั้นดินทับถมทางโบราณคดีที่ 10 (ชั้นล่างสุด) อย่างไรก็ตามเครื่องมือกะเทาะแบบสุมาตราลิธทั่วไปพบมากบริเวณชั้นดินทับทางโบราณคดีตอนบนและกลาง โดยเฉพาะชั้นที่ 4 ถึง 6 ซึ่งมีอายุระหว่าง 26,000-20,000 ปี ซึ่งในช่วงระยะนี้สภาพภูมิอากาศและระบบนิเวศไม่

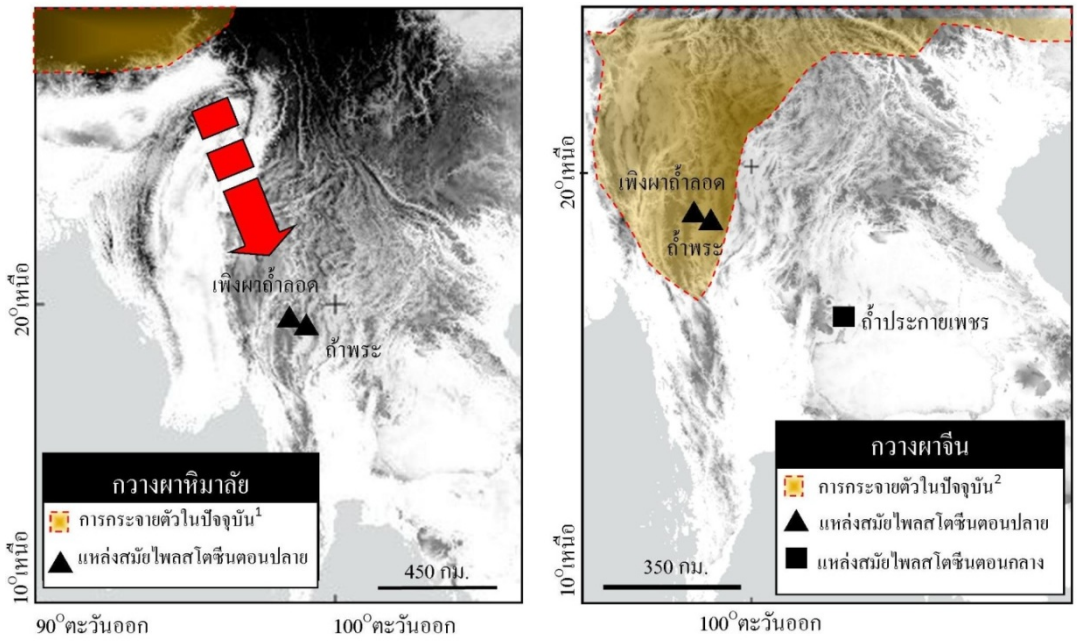
ค่อยเปลี่ยนแปลงมากนัก (Marwick &Gagan, 2011) และน่าจะมีประชากรเพิ่มขึ้นหรือมีการอยู่อาศัยอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้พิจารณาจากหลักฐานของกระดูกสัตว์จำนวนมากและหลากหลายชนิด

ส่วนสะเก็ดหิน (flakes) โดยรวมแล้วไม่พบร่องรอยการใช้บริเวณขอบ (angle edges) ซึ่งขนาดค่าเฉลี่ยพบว่าชั้นดินทับถมทางโบราณคดีที่ 10 มีค่าของขนาดความกว้างมากกว่าชั้นดินทับถมทางโบราณคดีอื่นๆ หลังจากการทดลองพบว่าสะเก็ดหินจากการทดลองมีขนาดเล็กกว่าสะเก็ดหินที่พบจากแหล่งโบราณคดีถ้ำลอด อย่างไรก็ตามลักษณะรูปแบบและเทคนิค (morpho-technological) มีความใกล้เคียงกัน ดังนั้นน่าจะมีการกะเทาะจากเครื่องมือหินกะเทาะแบบขนาดใหญ่หรือเล็ก โดยลักษณะเทคนิคการกะเทาะเป็นแบบอิสระ (free-hand percussiontechnique)

ผลการวิเคราะห์ฟันสัตว์ ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาทั้งหมด 569 ชิ้น เป็นตัวอย่างฟันของสัตว์วงศ์วัว-ควาย สามารถจัดแจกชนิดสัตว์ได้ คือ กระทิง วัวแดง กูปรี ควายป่า เลียงผากวางผาจีนถิ่นใต้ และกวางผาหิมาลัย ซึ่งเป็นข้อมูลเพิ่มมาจากการศึกษาในครั้งก่อน เกือบทั้งหมดเป็นสัตว์ที่ยังพบในป่าปัจจุบัน อย่างไรก็ตามข้อมูลใหม่ที่ได้ แสดงให้เห็นความหลายหลากของชนิดและความแปรผันของขนาดในชนิดเดียวกัน เลียงผาที่ปรากฏในเพิงผาถ้ำลอด คือ เลียงผา (*Capricornissumatraensis*) ซึ่งสอดคล้องกับซากดึกดำบรรพ์ที่พบในแหล่งโบราณคดีและบรรพชีวินวิทยาในภูมิภาคเอเชียใต้ออกเฉียงใต้ เช่น ถ้ำวิมานนาคินทร์และถ้ำประกายเพชรจังหวัดชัยภูมิ (Tougard, 1998;Filoux*et al.*, 2015) ถ้ำพระ จังหวัดเชียงใหม่ (Zeitoun*et al.*, 2010) ถ้ำ Lang Trang ประเทศลาว (de Vos and Long, 1993) ถ้ำ DuoiU'Oi (Bacon *et al.*, 2008)ถ้ำ Tam Hang ประเทศเวียดนาม (Bacon *etal.*, 2011) ถ้ำ Badakถ้ำBatu (Ibrahim, 2013)และถ้ำต่างๆ ในเกาะสุมาตรา (Hooijer, 1958)อย่างไรก็ตามจากการจัดจำแนกใหม่ทางสัตววิทยาในปัจจุบัน ระบุให้เลียงผาที่ปรากฏบริเวณตอนบนของภูมิภาคเป็นเลียงผาจีน (*Capricornis. milneedwardii*) ซึ่งแต่เดิมเป็นชนิดย่อย *Capricornis. sumatraensismilneedwardii*มาก่อน ส่วนเลียงผาถูกระบุว่ากระจายตัวอยู่เฉพาะบริเวณ ภาคใต้ของประเทศไทย คาบสมุทรมลายู และเกาะสุมาตรา (Wilson and Reeder, 2005) ซึ่งข้อมูลแหล่งโบราณคดี และบรรพชีวินวิทยาในประเทศไทยและภูมิภาคเอเชียตะวนออกเฉียงใต้ในปัจจุบันยังไม่ปรากฏพบหลักฐานเลียงผาจีน หรือลักษณะที่คล้ายคลึงกันในบริเวณตอนบนของภูมิภาค นอกจากนี้ขนาดของฟันเลียงผาที่พบมีทั้งขนาดใหญ่และเล็ก ซึ่งเลียงผาใต้ที่พบในเพิงผาถ้ำลอดมีขนาดของฟันที่คาบเกี่ยวกับทั้งฟันขนาดเล็กที่พบในเลียงผาใต้ในปัจจุบัน และฟันขนาดใหญ่ที่มีรายงานพบในแหล่งโบราณคดีและบรรพชีวินวิทยาที่ปรากฏในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความหลากหลายของเลียงผาใต้ในสมัยไพลสโตซีนตอนปลายที่มีประชากรทั้งขนาดใหญ่และเล็ก นอกจากนี้ในเพิงผาถ้ำลอดพบฟันของกวางผา 2 ชนิด ซึ่งปัจจุบันมีเพียงกวางผาจีนถิ่นใต้เท่านั้นที่อาศัยในประเทศไทย ในพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน ตาก และเชียงใหม่ ส่วนกวางผาหิมาลัยปัจจุบันมีพื้นที่การกระจายตัวในแนวเทือกเขาหิมาลัย ซึ่งอยู่ในระดับความสูงมากกว่าเพิงผาถ้ำลอดในปัจจุบันอย่างมาก สอดคล้องกับการกระจายตัวต้นสน-ก่อที่กระจายตัวลงยังพื้นที่ที่มีความสูงที่ต่ำกว่าปัจจุบันอย่างมาก (Penny, 2001; White *et al.*, 2004) อย่างไรก็ตามภายหลังสมัยไพลสโตซีนอย่างน้อยที่สุดเมื่อ 9,000 ปีก่อน สภาพอากาศชื้นขึ้นทำให้พืชที่ชอบอากาศเย็นและแห้งกระจายตัวถอยขึ้นไปในระดับความสูงที่สูงขึ้นดังเช่นที่ปรากฏในปัจจุบัน ซึ่งอาจมีผลต่อการกระจายตัวถอยกลับขึ้นไปทางเหนือของกวางผาหิมาลัยด้วยเช่นกัน

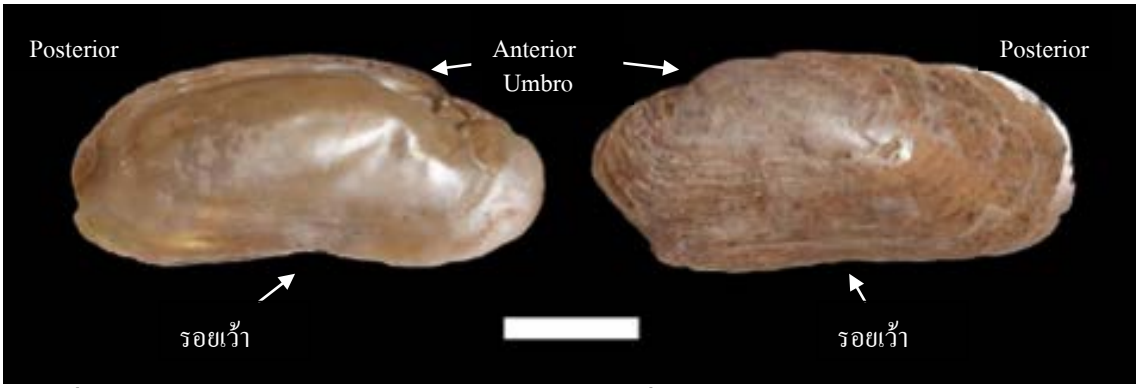


แผนที่ที่5.1 แหล่งที่ปรากฏตัวอย่างเลียงผาช่วงสมัยไพลสโตซีนในประเทศไทย และการกระจายตัวในปัจจุบัน (อธิวัตน์ วัฒนะพิทักษ์สกุล, 2559อ้างจากDuckworth *et al*., 2008b; Duckworth *et al*., 2008c)



แผนที่ที่ 5.2 แหล่งที่ปรากฏตัวอย่างกวางผาช่วงสมัยไพลสโตซีนในประเทศไทย และการกระจายตัวในปัจจุบัน (อธิวัตน์ วัฒนะพิทักษ์สกุล, 2559 อ้างจากDuckworth and MacKinnon, 2008; Duckworth *et al*., 2008a)

สำหรับผลการวิเคราะห์เปลือกหอยผลงานวิจัยเดิมในโครงการโบราณคดีบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอนระยะที่สอง ได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ชนิดของเปลือกหอยที่พบจากการขุดค้นที่แหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอดและเพิงผาบ้านไร่ เปลือกหอยที่พบจากการขุดค้นที่แหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอดประกอบด้วยหอยชนิดหอยฝาเดียว (gastropod) ได้แก่หอยงวงท่อ (*Rhiostoma sp.)* หอยทากกลดเปลือก (*Meguastenia sp.)*หอยหอม (*Cyclophorus sp.)*และหอยฝาคู่ (bivalve) ได้แก่ หอยกาบ (*Margaritanopsislaosensis*) ซึ่งหอยชนิดนี้ปัจจุบันสูญพันธุ์ไปจากลำน้ำลาง หอยชนิดนี้ชอบบริเวณที่เป็นแหล่งน้ำไหล ไม่ลึกมาก และมีการไหลเวียนของออกซิเจนได้ดี



รูปที่ 5.4 หอยกาบน้ำจืดชนิด*Margaritiferalaosensis* (Lea, 1863) ที่พบแหล่งเพิงผาบ้านไร่(scale= 1 เซนติเมตร)

5.3.2 สมัยโฮโลซีนตอนปลาย

ผลการวิเคราะห์ภาชนะดินเผา พบมากภายในคูหา A1 และ A2 คือภาชนะดินเผาเนื้อดิน (earthenware) เป็นภาชนะที่ใช้ทำและบรรจุอาหารและภาชนะไม้ที่ใช้บรรจุอาหารพบภาชนะ 3 รูปแบบใหญ่ คือ หม้อถ้วยขนาดเล็กและชามภาชนะส่วนใหญ่มีร่องรอยการใช้งานแล้วมีคราบเขม่าจับตัวหนาบนผิวนอกของภาชนะแสดงว่าภาชนะที่ใช้ในครัวเรือนเมื่อมีคนตายก็อาจจะนำภาชนะที่ใช้บรรจุอาหารเพื่อเป็นของเซ่นให้กับผู้ตาย เทคนิคการผลิตภาชนะดินเผา มีขั้นตอนการเตรียมดินที่ไม่เติมทรายเข้าไปเป็นตัวประสานเนื้อดิน พบแร่ควอตซ์เป็นหลักสันนิษฐานว่าวัตถุดิบน่าจะเป็นดินอยู่ใกล้กับแหล่งน้ำ ส่วนผสมของเนื้อดินปานกลางมีเมล็ดทรายปนอยู่มากและเนื้อละเอียด ขึ้นรูปด้วยมือและขึ้นรูปด้วยมือผสมแป้นหมุน การตกแต่งด้วยลายเชือกทาบ S-twist, Z-twist ที่ใช้เชือกขนาดเล็กและขนาดใหญ่ รมควันผิวด้านนอกและด้านใน

รูปที่5.5 หม้อก้นกลมปากโค้งออก พบในโลงไม้ C14

รูปที่ 5.6 ชามขนาดใหญ่ก้นกลมลึก พบข้างโลงไม้ C10-C11

รูปที่ 5.7 หม้อก้นกลมตกแต่งลายขูดขีด ปั้นแปะเป็นหูบริเวณไหล่ภาชนะเพื่อเจาะรูพบข้างโลงไม้ C6

รูปที่ 5.8 ถ้วยก้นกลมปากตรง ขนาดเล็ก พบในหลุมขุดค้นที่ 41

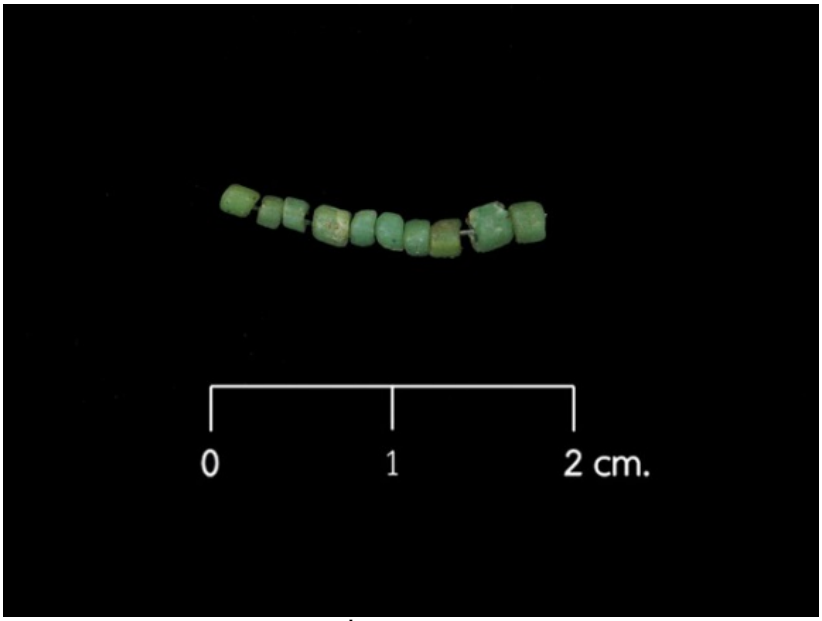
ผลการวิเคราะห์ชิ้นส่วนภาชนะไม้ พบจากคูหา A1 และคูหา B ทั้งหมด 14 ชิ้น คูหา A1 พบจำนวน 9 ชิ้นจากผิวดิน สันนิษฐานโดยการเปรียบเทียบเส้นผ่านศูนย์กลางกับภาชนะไม้ปัจจุบันว่า เป็นภาชนะรูปทรงพาน ชามมีเชิง ถ้วย ถ้วยก้นแบน และภาชนะรูปทรงถ้วยจำนวน1 ชิ้นพบจากการขุดค้น ส่วนคูหา B พบจำนวน 3 ชิ้น เป็นภาชนะรูปทรงพาน ผลการวิเคราะห์เบื้องต้นระบุว่าเป็นไม้สัก มีเทคนิคการแกะสลักด้วยการเอาท่อนไม้มาวางในแนวระนาบแล้วก็ถากเอาเนื้อข้างในออก ทำให้ขวางท่อลำเลียงน้ำ เมื่อใส่น้ำหรือของเหลวจึงไม่ซึมออกมา ซึ่งเป็นภูมิปัญญาที่สั่งสมต่อมาจนถึงปัจจุบัน

รูปที่5.9 ภาชนะทรงพานที่นำมาใช้เปรียบเทียบรูปทรง พบจากกลุ่มโลงที่ 1 หลุมที่ 52 ในคูหา B(ทะเบียน LLR-B-52-272-WC-1)

รูปที่ 5.10 ภาชนะไม้ประเภทชามพบบนโลงไม้ C13-C14

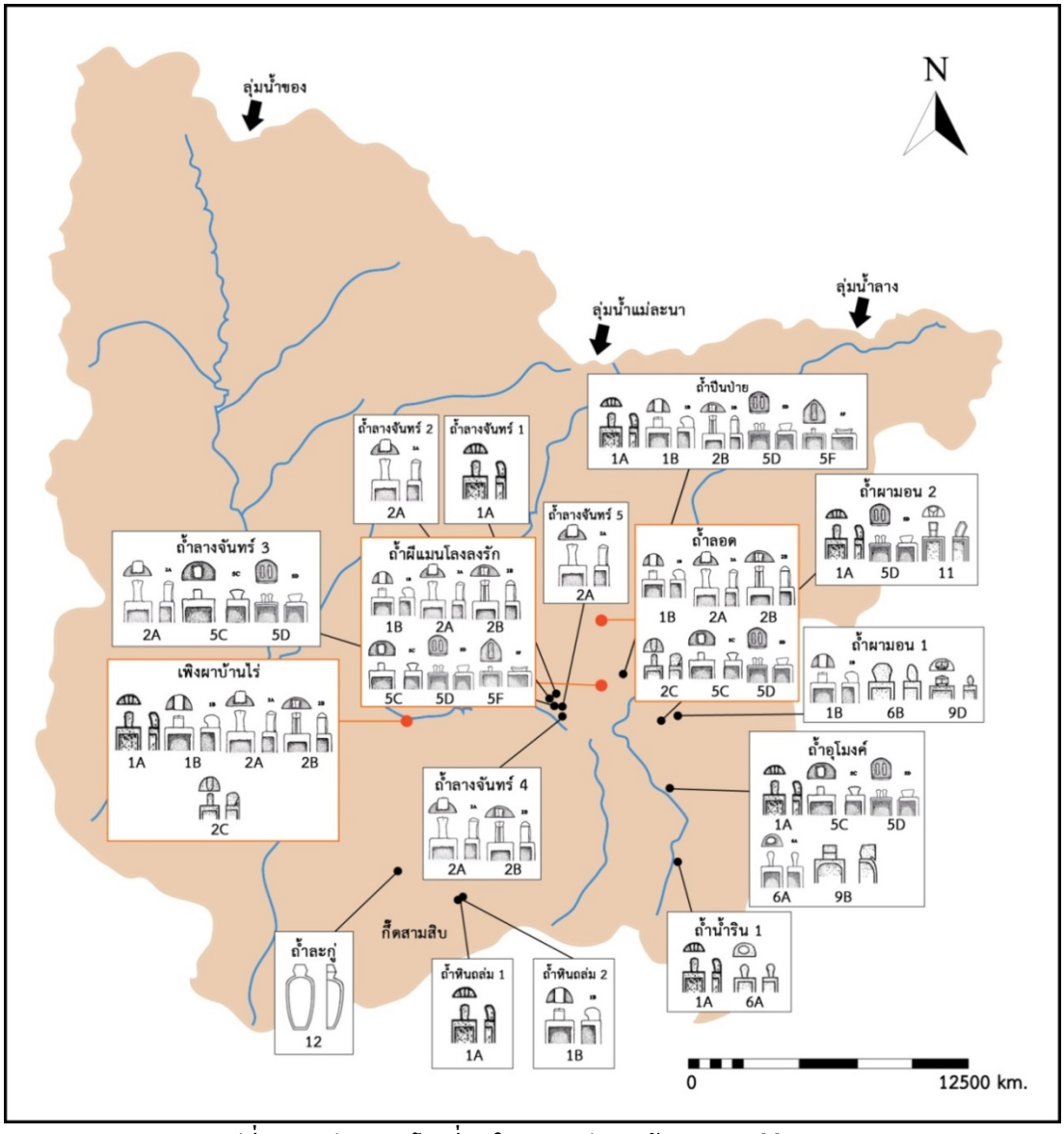
รูปที่ 5.11 ถ้วยไม้ พบในหลุมขุดค้นที่ 32

ผลการวิเคราะห์ลูกปัดพบจากคูหา A1 และ A2 จำนวนทั้งหมด 157 เม็ดลูกปัดที่พบมีรูปทรงทั้งหมด 6 แบบได้แก่ ทรงกระบอกกระบอกสั้นทรงกลมทรงหลอดทรงแผ่นแบนและทรงวงแหวนและสีลูกปัดได้แก่ สีแดงน้ำตาลเหลืองเขียวฟ้าและฟ้าอมเขียวรูปแบบที่ได้รับความนิยมมากที่สุดคือ ลูกปัดสีเขียวและรูปทรงกระบอกสั้นเทคนิคการผลิตลูกปัดเป็นการผลิตโดยการดึง (drawn bead) ท่อนแก้วให้ยาวแล้วจึงตัดเป็นท่อนๆ โดยผลิตจากส่วนผสมของแร่ธาตุต่างๆ ที่ประกอบด้วยซิลิกา ด่างจำพวกโซดา โปแตส และแคลเซียมจำพวกปูนขาวรวมทั้งออกไซด์ของโลหะเช่นเหล็กแมงกานีสโคบอลท์ทองแดงเพื่อให้เกิดสีต่างๆ ได้แก่ลูกปัดสีแดง สีเหลือง สีเขียว สีฟ้า และสีฟ้าอมเขียว แล้วนำส่วนผสมเหล่านี้มาผ่านความร้อนจนละลายเป็นเนื้อเดียวกันและจึงนำไปขึ้นรูปด้วยวิธีต่างๆเพื่อให้ได้รูปร่างหรือรูปทรงที่ต้องการได้แก่ ลูกปัดทรงกลม ทรงกระบอก ทรงกระบอกสั้นทรง ทรงหลอด ทรงวงแหวน และทรงแผ่นแบน ลูกปัดแก้วเป็นเครื่องประดับที่ถูกใช้อย่างกว้างขวางในยุคก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลายและสมัยทวารวดีในภาคกลางและตะวันออกเฉียงเหนืออย่างไรก็ดียังไม่สามารถระบุแหล่งผลิตของลูกปัดได้อาจจะได้มาจากการแลกเปลี่ยนภายในและระหว่างชุมชน



รูปที่ 5.12 ลูกปัดแก้ว

ผลการวิเคราะห์โลงไม้ รูปแบบและสไตล์ของหัวโลงที่พบภายในแหล่งโบราณคดีมีทั้งหมด 6 รูปแบบ เทียบจากรูปแบบที่พบในอำเภอปางมะผ้าทั้งหมด 12รูปแบบหลัก (42 รูปแบบย่อย) การแกะสลักหัวโลงเป็นรูปทรงเรขาคณิตคือ 1B, 2A, 2B, 5C, 5D และ 5F เป็นที่น่าสังเกตว่าหัวโลงรูปแบบ 1B, 2A, 2B, 5C และ 5D พบโดยทั่วไปในบริเวณลุ่มน้ำลาง ลุ่มน้ำของ และลุ่มน้ำแม่ละนา แต่รูปแบบ 5F พบเฉพาะลุ่มน้ำลาง ซึ่งใกล้กับแหล่งโบราณคดีถ้ำผีแมนโลงลงรัก เทคนิคการทำโลงไม้ มี 2 แบบคือ 1) การทำโลงจากต้นไม้ลำต้นเดียวกัน ที่ผ่าลำต้นตรงกลางแล้วถากตกแต่งภายในและภายนอกโลง เป็นแนวขวางด้วยเครื่องมือมีคมประเภทขวานเหล็ก รูปแบบหัวโลงที่พบได้แก่ 2A, 1B และ 2B และ 2) การทำโลงไม้ ตัวโลงทำเป็นรูปตัววี ตัวโลงมีการทำลิ้นเพื่อให้ฝาโลงประกบกันได้ ลักษณะการถากโลงเป็นแนวนอน รูปแบบหัวโลงที่พบได้แก่ 5F



รูปที่ 5.13 รูปแบบหัวโลงที่พบในอำเภอปางมะผ้าจังหวัดแม่ฮ่องสอน

ขนาดของโลงแบ่งออกเป็น 3 ขนาด คือขนาดใหญ่ มีขนาดยาวกว่า 5 เมตร ขนาดกลางมีขนาดยาวระหว่าง 2-5 เมตร และขนาดเล็กมีขนาดน้อยกว่า 2 เมตร โลงไม้ส่วนใหญ่ทำจากไม้สักที่น่าจะนำมาจากบริเวณพื้นที่รอบๆ ถ้ำ เป็นต้นสักที่มีอายุ100 ปีขึ้นไป ซึ่งจำเป็นต้องกานไม้ให้แห้งตายก่อนแล้วจึงตัดไปใช้ สันนิษฐานว่าสภาพป่าไม้ในอดีตมีสภาพเป็นป่าไม้ที่แน่นหนาทึบโดยพิจารณาจากขนาดวงปีที่ค่อนข้างแคบมาก การวางโลงไม้แบ่งเป็น 3 แบบคือ วางบนเสาและคานรองรับ วางบนคานไม้บนพื้น และวางบนพื้น

การวางบนเสาและคานรองรับ

การวางบนคานไม้บนพื้น

การวางบนพื้น

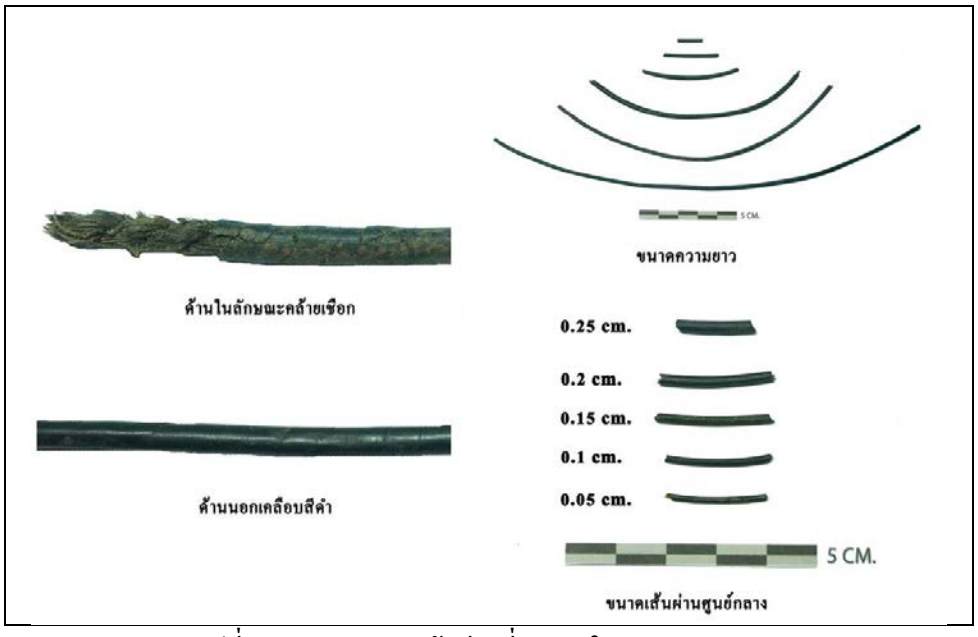
รูปที่5.14 ลักษณะการวางโลงไม้ที่พบทั้งสามรูปแบบ

ผลการวิเคราะห์เส้นสีดำซึ่งเป็นหลักฐานที่พบภายในโลงไม้และหลุมขุดค้นภายในคูหา A1 และ A2 พบกระจายเป็นเส้นๆและเป็นกลุ่มขดม้วนกันหลายเส้นรวมกันลักษณะของเส้นมีแกนกลางเป็นเกลียวเชือกเคลือบด้วยยางไม้ที่ยังไม่ทราบว่าเป็นยางของต้นไม้ชนิดใดมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระหว่าง 0-0.25 เซนติเมตรขนาดยาวระหว่าง 0-30 เซนติเมตร คูหา A1 มีปริมาณการพบจำนวนมากกว่า A2 เส้นดำนี้พบวางบนกระดูกคนหรือบริเวณใกล้เคียงกับโครงกระดูกคนเมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องประดับบนร่างกายของกลุ่มชาติพันธุ์ลัวะปกาเกอะญอ คะยาและละว้าพบว่าเป็นเครื่องประดับสำหรับผู้หญิงสวมเป็นห่วงที่หัวเข่าวัสดุทำจากหวายหรือเส้นฝ้ายเคลือบด้วยรัก

ผลการวิเคราะห์ผ้าและอุปกรณ์ทอผ้า ผ้าพบจากพื้นผิวดินและการขุดค้นในคูหา A1 และ A2 และบนพื้นผิวดินของคูหา B ซึ่งพบจำนวนชิ้นส่วนผ้ามากที่สุด จึงส่งตัวอย่างให้ผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ อาจารย์ จิราภรณ์ อรัณยะนาค,ดร.จูดิธ คาเมรอน (Judith Cameron)และคุณพวงพร ศรีสมบูรณ์ ได้ตรวจสอบเบื้องต้นก่อน ทำให้ทราบว่าส่วนใหญ่ทอจากเส้นใยของป่านกัญชง และมีบางเส้นที่อาจจะเป็นเส้นไหม? ส่วนเทคนิคการทอเป็นการทอขัดธรรมดา ส่วนอุปกรณ์ทอผ้าพบจากทุกคูหาจำนวนทั้งหมด 37 ชิ้น มีลักษณะเป็นไม้แบนและแท่งไม้กลมยาวจำนวนทั้งหมด 37 ชิ้น ทำจากไม้สัก ส่วนใหญ่มีรอยใช้งาน พบจากคูหา A1 จำนวน 16 ชิ้นเป็นไม้แบน 4 ชิ้น

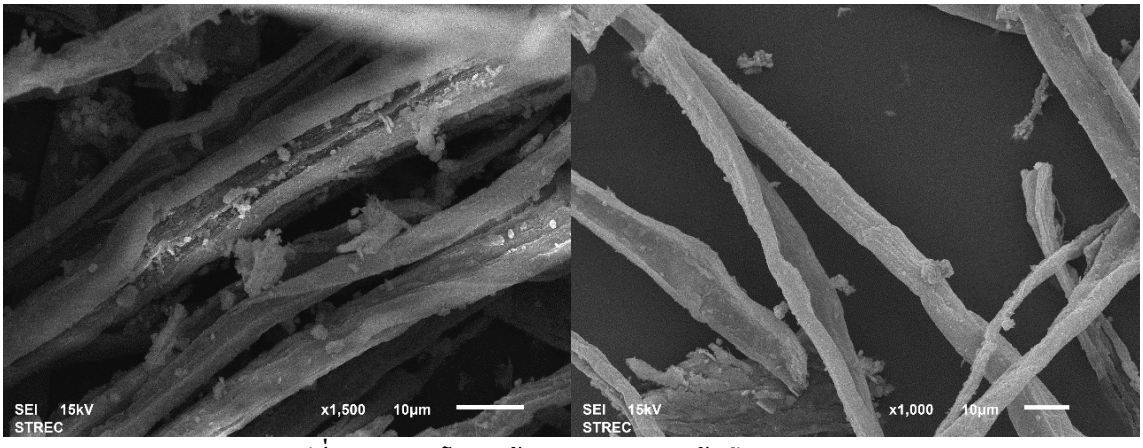
ไม้กลม 12 ชิ้น คูหา B จำนวน 13 ชิ้น เป็นไม้แบน 9 ชิ้น ไม้กลม 4 ชิ้นและพบจากคูหา C จำนวน 8 ชิ้นเป็นไม้แบน 6 ชิ้น ไม้กลม 2 ชิ้น

การศึกษาเปรียบเทียบกับกลุ่มชาติพันธุ์ปกาเกอะญอที่บ้านเมืองแพม อำเภอปางมะผ้า ทำให้ทราบว่าไม้แบนเป็นไม้ที่ใช้ในการแยกด้ายยืนให้กว้างขึ้นเพื่อสอดด้านขวาง แล้วใช้ไม้แบนกระทบด้ายให้แน่นขึ้น ส่วนแท่งไม้กลมยาวใช้สำหรับการทำลวดลาย อาจจะใช้หลายชิ้นเมื่อทอยกดอก

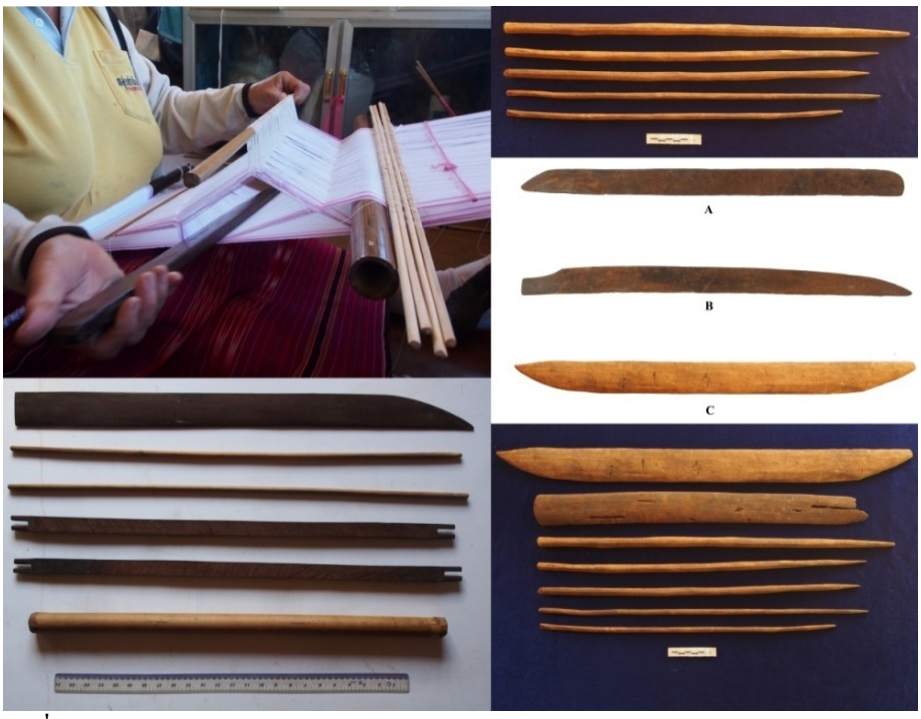


รูปที่ 5.15 ลักษณะของเส้นสีดำที่พบภายในคูหา A1 และ A2

รูปที่ 5.16 ชิ้นส่วนผ้าที่พบจากการขุดค้นทางโบราณคดี



รูปที่ 5.17 แสดงโครงสร้างจุลสัณฐานของต้นป่านกัญชง



รูปที่ 5.18 แสดงการเปรียบเทียบลักษณะอุปกรณ์ทอผ้าของชาวปกาเกอะญอ (ซ้าย) กับโบราณวัตถุ(ขวา)

ผลการวิเคราะห์เครื่องมือเหล็กที่พบทั้งหมดมี 18 ชิ้นพบจากคูหา A1 จำนวน 14 ชิ้น แบ่งออกเป็นเครื่องมือที่ใช้ในงานไม้ จำนวน 3 ชิ้น ชิ้นส่วนเหล็กที่ระบุไม่ได้จำนวน 5 ชิ้น และเครื่องประดับ 7 ชิ้นแบ่งเป็นแหวนสำริด จำนวน 2 ชิ้น และกำไลเหล็ก 5 ชิ้น ส่วนคูหา A2 พบชิ้นส่วนเหล็กที่ระบุไม่ได้จำนวน 3 ชิ้น และคูหา B1 พบสิ่วเหล็ก 1 ชิ้น

รูปที่ 5.19 สิ่วเหล็กจากคูหา B (ซ้าย) และแหวนสำริดจากคูหา A1(ขวา)

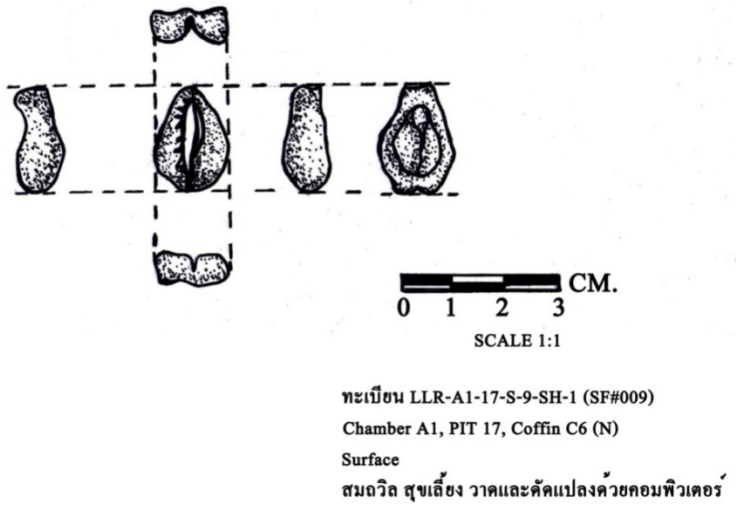
ผลการวิเคราะห์หอยเบี้ยพบเพียง2 ชิ้น ในโลงไม้ C5-C6 และโลงไม้ C13-C14 ในคูหา A1มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 5.1 จำนวนและขนาดหอยเบี้ยที่พบจากการสำรวจภายในโลงไม้ในคูหา A1

พื้นที่	ระดับ	ขนาด(เซนติเมตร)			จำนวน(ชิ้น)	น้ำหนัก (กรัม)
		กว้าง	ยาว	หนา		
โลงไม้ C5-C6 (N)	ผิวดิน	1.4	2	0.7	1	2
โลงไม้ C13-C14	ผิวดิน	-	-	-	1	-

หอยเบี้ยถูกจัดจำแนกให้เป็นโบราณวัตถุชิ้นพิเศษ เนื่องจากเป็นโบราณวัตถุที่ไม่พบทั่วไปในแหล่งโบราณคดีถ้ำผีแมนโลงลงรัก หอยเบี้ยเกิดจากการกระทำของคน โดยนำเปลือกหอยทะเลซึ่งเป็นนิเวศวัตถุมาตัดบางส่วนของเปลือกหอยออก ทำให้เกิดลักษณะเฉพาะของหอยเบี้ย (ภาพวาดลายเส้นที่ 5.1) และนำมาใช้ประโยชน์เป็นเงินตราสำหรับแลกเปลี่ยน ซึ่งจากการศึกษาและขุดค้นแหล่งโบราณคดีใกล้เคียง คือ แหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอด อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน พบหอยเบี้ยจำนวน 1 ชิ้น ลักษณะเช่นเดียวกับที่พบภายในแหล่งโบราณคดีนี้

หอยเบี้ยเป็นเปลือกหอยฝาเดียว (หอยทะเล) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Cuprea Monet*เป็นหอยที่พบอยู่ในทะเลแถบมหาสมุทรอินเดีย หอยเบี้ยได้ถูกนำเข้ามาใช้ในฐานะของเงินตรา นับตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์ เมื่อประมาณ 3,500 ปีมาแล้ว (นวรัตน์ เลขะกุล, 2547:12) ปรากฏการใช้ในสมัยอยุธยาจนถึงสมัยรัตนโกสินทร์ยังคงใช้อยู่ จากบันทึกของนักเดินทางชาวตะวันตกพบว่าในสมัยรัชกาลที่ 5 หอยเบี้ยยังคงเป็นเงินตราที่ใช้กันอยู่ในภาคเหนือ ซึ่งในหมู่ชาวเขาใช้กันอยู่ทั่วไปและหลีกเลี่ยงที่จะใช้เงินแบบอื่น นอกจากเงินรูปี ชนิด 1 รูปี ถ้าหากเป็นเงินแบบอื่นชาวเขาจะไม่กล้านำมาใช้ ในบางครั้งหอยเบี้ยได้ถูกนำมาใช้ทำยา หรือบางครั้งก็เป็นเครื่องรางเครื่องประดับอีกด้วย (รัศมี ชูทรงเดชและคณะ, 2550: 462-463)



ภาพวาดลายเส้นที่ 5.1 หอยเบี้ยที่พบภายในแหล่งโบราณคดีถ้ำผีแมนโลงลงรัก

ผลการวิเคราะห์กระดูกสัตว์ ชิ้นส่วนกระดูกสัตว์ที่พบสามารถระบุได้ทั้งชิ้นส่วนของกระดูกและชนิดของสัตว์ได้ จำนวนทั้งหมด 1,493 ชิ้น น้ำหนักรวม 2,281.9 กรัม โดยระบุชนิดของสัตว์ได้ทั้งหมด 14 ชนิด ได้แก่ สัตว์ฟันแทะ หมู หนูพุก สัตว์ในวงศ์เม่น ค้างคาวหน้ายักษ์ทศกัณฐ์ ไก่ป่า หนูผี สัตว์ในวงศ์อ้น ค้างคาว ปู ชะมดเช็ด สุนัข หนูฟานเหลือง และสัตว์ปีก จากการวิเคราะห์ลักษณะนิเวศวิทยาของสัตว์แต่ละชนิดแล้วพบว่าสัตว์บางชนิดเป็นสัตว์ที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติ โดยกระดูกสัตว์ที่พบในโลงไม้ส่วนหนึ่งสัตว์เหล่านี้อาจเข้าไปรบกวนและตายลง โดยเฉพาะสัตว์ในกลุ่มสัตว์ฟันแทะ เช่น หนูชนิดต่างๆ หนูพุก สัตว์ในวงศ์อ้น สัตว์ในวงศ์เม่น รวมไปถึงสัตว์ชนิดอื่นๆ ด้วย เช่น ค้างคาว หนูผี ปู และสัตว์ปีก สัตว์ที่เป็นเครื่องเซ่นอุทิศคือหมูป่าและไก่ป่า ซึ่งพบในโลงไม้ ข้อสังเกตจากการศึกษาคือชิ้นส่วนของกระดูกหมูที่พบส่วนใหญ่จะเป็นส่วนหัว ได้แก่ กรามล่างของหมู (mandible) ฟันหมู (teeth) และส่วนเท้าของหมู โดยเฉพาะกระดูกนิ้วเท้า (phalanx) ซึ่งพบกระดูกส่วนลำตัวปริมาณที่น้อยมาก คือ พบกระดูกซี่โครง (rib) เพียง 4 ชิ้น ทำให้สันนิษฐานว่าในอดีตคนในชุมชนนี้อาจคัดแยกชิ้นส่วนของหมูในการนำมาใช้ประโยชน์ โดยเลือกเฉพาะส่วนหัวและส่วนขาของหมู เช่นเดียวกันกับกระดูกไก่ป่าที่พบจำนวนทั้งหมด 32 ชิ้น และชิ้นส่วนของกระดูกที่พบส่วนใหญ่เป็นส่วนขาของไก่ป่า ได้แก่ กระดูกต้นขา (femur) กระดูกปลายขา (metatarsus) และกระดูกนิ้วเท้า ไปถึงพบกระดูกส่วนปีก (humerus) เพียงเล็กน้อย

การจัดลำดับชั้นทับถมทางโบราณคดีของหลุมขุดค้นทั้งหมดในคูหา A1 แบ่งออกได้เป็น 5ชั้นทับถม คือ ชั้นทับถมที่ 1 และ 2 เป็นชั้นวัฒนธรรมที่คนในอดีตใช้พื้นที่ในการประกอบพิธีปลงศพ โดยแบ่งกลุ่มกระดูกคนตามพื้นที่ที่พบได้เป็น 3 ชุด คือ 1) กลุ่มกระดูกคนที่พบในโลงไม้ที่วางอยู่เหนือพื้นดินและบนชั้นผิวดิน 2) กลุ่มกระดูกคนที่พบในชั้นดินบนใกล้กับผิวดิน อาจวางหรือกลบฝังที่พื้นดิน และ 3) กลุ่มกระดูกคนที่พบลึกลงไปจากชั้นผิวดิน (ประมาณ 15 เซนติเมตร) ซึ่งเกิดจากกระบวนการก่อตัวของแหล่งโบราณคดี ที่คนเคลื่อนย้ายกระดูกคนออกจากโลงแล้วนำมาวางบนพื้น บางโครงถูกวางบนพื้น และชั้นทับถมที่ 3-5เป็นชั้นดินธรรมชาติที่ไม่พบกิจกรรมของคนในอดีต

การจัดลำดับชั้นทับถมทางโบราณคดีของหลุมขุดค้นทั้งหมดในคูหา A2แบ่งออกได้เป็น 5ชั้นทับถม คือ ชั้นทับถมที่ 1 และ 2 เป็นชั้นวัฒนธรรมที่คนในอดีตใช้พื้นที่ในการประกอบพิธีปลงศพ โดยแบ่งกลุ่มกระดูกคนตามพื้นที่ที่พบได้เป็น 3 ชุด คือ 1) กลุ่มกระดูกคนที่พบในโลงไม้ที่วางอยู่เหนือพื้นดินและบนชั้นผิวดิน 2) กลุ่มกระดูกคนที่พบในชั้นดินบนใกล้กับผิวดิน อาจวางหรือกลบฝังที่พื้นดิน และ 3) กลุ่มกระดูกคนที่พบลึกลงไปจากชั้นผิวดิน (ประมาณ 15 เซนติเมตร) ซึ่งเกิดจากกระบวนการก่อตัวของแหล่งโบราณคดี ที่คนเคลื่อนย้ายกระดูกคนออกจากโลงแล้วนำมาวางบนพื้น บางโครงถูกวางบนพื้น และชั้นทับถมที่ 3-5เป็นชั้นดินธรรมชาติที่ไม่พบกิจกรรมของคนในอดีต

สำหรับการใช้พื้นที่ภายในถ้ำผลการวิเคราะห์คาร์บอน-14ทำให้ทราบว่าระยะเวลาการใช้พื้นที่ภายในถ้ำอย่างน้อย3 ช่วงเวลาใหญ่ๆคือช่วงแรกสุดระหว่าง1,960±30 ถึง1,920±30 ปีมาแล้วมีระยะเวลา40 ปีช่วงที่สองระหว่าง1,870±30 ถึง1,809±26 ปีมาแล้วมีระยะเวลา61 ปีและช่วงสุดท้ายระหว่าง1,794±25 ถึง1,740±30 ปีมาแล้วมีระยะเวลา54 ปีมาแล้ว (รัศมีชูทรงเดช, 2559) ส่วนโลงC10 อายุ1,636±44 ปีมาแล้วเป็นโลงที่อายุน้อยที่สุด

สรุปปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมในสมัยไพลสโตซีนตอนปลายมีลักษณะทางวัฒนธรรมที่คล้ายคลึงกับแหล่งโบราณคดีร่วมสมัยได้แก่แหล่งโบราณคดีถ้ำแล่งกำนัน ถ้ำองบะ จังหวัดกาญจนบุรี แหล่งโบราณคดีถ้ำหลังโรงเรียน ถ้ำหมอเขียว จังหวัดกระบี่ ที่คนก่อนประวัติศาสตร์อาศัยอยู่ที่เพิงผาใกล้แหล่งน้ำที่เป็นแหล่งทรัพยากรอาหารและวัตถุดิบ เลือกใช้วัสดุในการทำเครื่องมือและชนิดของสัตว์เป็นอาหาร

ส่วนปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมในสมัยโฮโลซีนตอนปลาย คนใช้ทรัพยากรธรรมชาติหลากหลายประเภทและชนิดมากกว่าในช่วงสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย ลักษณะทางวัฒนธรรมเป็นเอกลักษณ์เฉพาะพื้นที่ โดยเฉพาะแบบแผนการฝังศพ และการเลือกทำเลในการฝังศพที่มีความหมายในเชิงสัญลักษณ์แตกต่างจากแหล่งโบราณคดีร่วมสมัยในภาคเหนือและภาคอื่นๆ ของประเทศไทยที่ฝังศพใต้ดินในบริเวณพื้นที่ราบหรือเนินดิน ในช่วงเวลานี้ยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ ของเซ่นที่ฝังร่วมมักเป็นของที่ใช้แล้วมากกว่าทำข้าวของเครื่องใช้ใหม่ ทรัพยากรที่ใช้เพิ่มเติมเป็นวัตถุดิบที่นำมาใช้เป็นเครื่องมือเครื่องใช้ได้แก่โลงไม้ ผ้า รัก เครื่องจักสาน เส้นสีดำ และภาชนะดินเผา แสดงให้เห็นถึงภูมิปัญญาที่ซับซ้อนและการรู้จักเลือกสรรทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ในการทำเครื่องมือเครื่องใช้และปัจจัยสี่ อาจกล่าวได้ว่าการใช้ทรัพยากรป่าไม้ในช่วงโฮโลซีนตอนปลายถูกใช้ทั้งที่เป็นเนื้อไม้ (เช่น การทำโลงไม้ ภาชนะไม้) และพื้นที่โดยเฉพาะการบุกเบิกพื้นที่ป่าเพื่อป้องกันอันตรายจากสัตว์ป่า หรือเตรียมพื้นที่เพื่อทำการเกษตรหรือตั้งหมู่บ้าน แต่การเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมยังไม่ชัดเจนเนื่องจากป่าไม้ยังคงมีความอุดมสมบูรณ์และมีการทดแทนตามธรรมชาติ

5.4 การสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่

การสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่มี3ประเภทคือ1) การพัฒนาผู้ช่วยนักวิจัยในการทำงานภาคสนามห้องปฏิบัติการการเขียนรายงานการวิจัย/บทความและเปิดโอกาสให้มีปฏิสัมพันธ์กับนักวิชาการชาวไทยและต่างประเทศ2) ส่งเสริมและสนับสนุนในทำหัวข้อสารนิพนธ์/วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี-โท-เอกทั้งภายในประเทศและต่างประเทศและ3) ส่งเสริมการเป็นพื้นที่ดูงานและฝึกงานภาคสนามในรายวิชาที่เกี่ยวข้องเพื่อให้นักเรียน-นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานจริงซึ่งจะเป็นแรงบันดาลใจสำหรับการเป็นนักวิจัยเฉพาะด้านในอนาคต

5.4.1 สารนิพนธ์/วิทยานิพนธ์

สารนิพนธ์และวิทยานิพนธ์จากมหาวิทยาลัยต่างๆ ที่ศึกษาด้านโบราณคดี ธรณีวิทยา และสิ่งแวดล้อม มีจำนวน 13รายการดังนี้

5.4.1.1 สารนิพนธ์ระดับปริญญาตรี

1. นายกิตติคุณ จันทร์แย้มสารนิพนธ์เรื่อง **การใช้ยางรักที่ปรากฏบนโลงไม้ในวัฒนธรรมโลงไม้ สมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลายจากถ้ำผีแมนโลงลงรัก อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน**ระดับหลักสูตรศิลปะศาสตรบัณฑิต (ศศ.บ.(โบราณคดี)) ภาควิชาโบราณคดี คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร (ปีการศึกษา 2556)

2. นางสาวภัทรธีรา อาลัยสุข นายชานนท์ แดงสีพล และนายวรวีร์ มิตรอำพันธ์ สารนิพนธ์เรื่อง **ศิลาวรรณาและธรณีเคมีของตะกอนถ้ำโลงลงรัก อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน** คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ(ปีการศึกษา 2556)

3. นางสาวปณิตา แหลมทองประทีป นางสาวธนสร สิงทิศ และนางสาวอรุณรัตน์ ทราบรัมย์ สารนิพนธ์เรื่อง**ภาชนะดินเผาแห่งอารยธรรมโลงไม้บนพื้นที่สูงอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน**คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ(ปีการศึกษา 2556)

4.นางสาวณฐมณฑ์ บวรยศภิวัฒน์นางสาวสุนิสา หอมกลิ่น และนางสาวสุมาลี ด่านยุทธพลชัย สารนิพนธ์เรื่อง**อัญมณีลูกปัดโบราณแห่งอารยธรรมโลงไม้บนพื้นที่สูงบริเวณอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน** คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ(ปีการศึกษา 2556)

5. นางสาววชิราด้วงอ่วม และนางสาวพิมพ์มาดา ศิริสาลิโภชน์ สารนิพนธ์เรื่อง**ธรณีสัณฐานแหล่งโบราณคดีแห่งอารยธรรมโลงไม้ อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน** คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ(ปีการศึกษา 2556)

6. นางสาวณิชนันท์ รักพงษ์ไทย สารนิพนธ์เรื่อง **การวิเคราะห์กระดูกสัตว์จากแหล่งโบราณคดีถ้ำโลงลงรักอำเภอปางมะผ้าจังหวัดแม่ฮ่องสอน** ระดับหลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต (ศศ.บ.(โบราณคดี)) ภาควิชาโบราณคดี คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร (ปีการศึกษา 2557)

7. นายสรณ วิริยะประสิทธิ์ สารนิพนธ์เรื่อง **แนวทางการจัดการทรัพยากรทางโบราณคดีด้วยศิลปะร่วมสมัย**ระดับหลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต (ศศ.บ.(โบราณคดี)) ภาควิชาโบราณคดี คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร (ปีการศึกษา 2557)

8. นางสาวสิริลักษณ์ พงษ์ศิริ สารนิพนธ์เรื่อง **การทดลองสกัดดีเอ็นเอจากกระดูกฟันโบราณกรณีตัวอย่างจากถ้ำโลงลงรัก อำเภอถ้ำลอด จังหวัดแม่ฮ่องสอน**ระดับหลักสูตรศิลปะศาสตรบัณฑิต (ศศ.บ.(โบราณคดี)) ภาควิชาโบราณคดี คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร (ปีการศึกษา 2557)

9. นางสาวเกตสิรี มณีนาค นายวิญญู บุญตะนัย และนางสาวภรณ์ชนก ขวัญพัทลุง ทำหัวข้อ Senior project เรื่อง**การวิเคราะห์ละอองเรณูในตะกอนดิน พื้นที่หนองเขียว อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน**คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (ปีการศึกษา 2557)

5.4.1.2 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท

1. นายนพพร เด่นกิจกุล วิทยานิพนธ์เรื่อง **ลักษณะตะกอนวิทยาและธรณีเคมี บริเวณหลุมขุดค้นทางโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอด อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน** คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล*(อยู่ระหว่างดำเนินการ)*

5.4.1.3 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก

1. นายฐานนท์ จิตต์เขม้น วิทยานิพนธ์ปริญญาเอกเรื่อง **Technological Behavior in Relation to the Development in North Western Thailand During the Late Pleistocene to Holocene : A Case of ThamLodRockshelter,Pang Mapha,Maehongson**แห่ง University Rovira I Vegiliประเทศสเปน *(อยู่ระหว่างดำเนินการ)*

2. นายอธิวัตน์ วัฒนะพิทักษ์สกุล วิทยานิพนธ์ปริญญาเอกเรื่อง **ความหลากชนิดและอาหารของกลุ่มชีวินสัตว์วงศ์วัว-ควาย ยุคไพลสโตซีนและโฮโลซีนตอนต้น ในประเทศไทย (Diversity and Diet of Pleistocene-Early Holocene Bovid assemblages in Thailand : Implication for Palaeoenvironment and Palaeobiogeography)** มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.*(อยู่ระหว่างดำเนินการ)*

3. น.ส.โชติกา เมืองสง วิทยานิพนธ์ปริญญาเอกเรื่อง **History of the Thailand Monsoon: Reconstruction by an Isotope Approach of Stalagmites and Tree Rings** หลักสูตรปริญญาเอก Faculty of Earth Science, China University of Geosciences (Wuhan), Wuhan, Hubei, ประเทศจีน

5.5 บทสรุป

บทนี้นำเสนอผลการวิจัยโดยสรุปตามวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย คือ 1) สิ่งแวดล้อมโบราณในระดับมหัพภาคและจุลภาค เป็นผลการวิเคราะห์งานด้านวงปีไม้และสิ่งแวดล้อมและธรณีวิทยา 2) ลักษณะคนโบราณและความสัมพันธ์ระหว่างประชากร เป็นผลการวิเคราะห์โครงกระดูกคนและฟันคน 3) ลักษณะของวัฒนธรรมเป็นผลการวิเคราะห์โบราณวัตถุและนิเวศวัตถุ และ 4) การพัฒนานักวิจัยรุ่นใหม่

บทที่ 6
บูรณาการศาสตร์

รัศมี ชูทรงเดช

ผลการวิจัยด้านโบราณคดี มานุษยวิทยากายภาพวงปีไม้และสิ่งแวดล้อม และธรณีสัณฐานทำให้บูรณาการและตีความเกี่ยวกับพลวัตของการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม คนโบราณ และวัฒนธรรมในอดีตได้ ซึ่งเน้นการนำเสนอข้อมูลจากผลการวิเคราะห์หลักฐานทางโบราณคดีที่ขุดค้นแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอดและเพิงผาบ้านไร่ ในช่วงสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย-โฮโลซีนตอนต้น (35,000-7,500 ปีมาแล้ว) และโฮโลซีนตอนปลาย (2,500-ปัจจุบัน) จากแหล่งโบราณคดีเพิงผาบ้านไร่และแหล่งโบราณคดีถ้ำผีแมนโลงลงรัก มีลำดับหัวข้อ ดังนี้ 1) อายุสมัย 2) พลวัตการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม 3) คนโบราณ และ 4) พลวัตการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรม

6.1 อายุสมัย

ผลการกำหนดค่าอายุทางวิทยาศาสตร์จากร่องรอยการอยู่อาศัยชั้นล่างสุดของแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอดทำให้ทราบว่าบริเวณพื้นที่อำเภอปางมะผ้ามีคนอยู่แรกเริ่มในสมัยไพลสโตซีนตอนปลายประมาณ 35,782±266ปีมาแล้วการอยู่อาศัยอย่างต่อเนื่องจนถึงประมาณ13,000-12,000ปีมาแล้วบริเวณพื้นที่ในเพิงผาถ้ำลอดถูกใช้เป็นที่ฝังศพต่อเนื่องจนถึงสมัยปัจจุบันขณะที่แหล่งโบราณคดีเพิงผาบ้านไร่เริ่มมีคนไปใช้พื้นที่เป็นที่พักชั่วคราวเมื่อประมาณ10,600±40ปีมาแล้วต่อเนื่องมาจนถึงสมัยโฮโลซีนตอนต้นประมาณ9,800ปีมาแล้วโดยพื้นที่บางส่วนของเพิงผาถูกใช้เป็นที่ฝังศพจนถึงสมัยโฮโลซีนตอนปลายที่ใช้โลงไม้เป็นที่บรรจุศพ

อายุสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย-โฮโลซีนตอนต้นได้จากการกำหนดอายุเดิมจากแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอดและเพิงผาบ้านไร่ ผลของการกำหนดอายุด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ด้วยเทคนิคคาร์บอน-14 จำนวน 10 ตัวอย่าง และเทอร์โมลูมิเนสเซนส์ จำนวน 7 ตัวอย่าง จากแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอด พบว่าผลอยู่ในระหว่างอายุประมาณ 35,782±266 ปีมาแล้ว (Akita-TL1) ถึง 10, 582±49 ปีมาแล้ว(Akita-TL4)

สำหรับแหล่งโบราณคดีบ้านไร่ มีตัวอย่างที่กำหนดอายุทางวิทยาศาสตร์ด้วยคาร์บอน-14 จำนวน 8 ตัวอย่าง อายุสมัยไพลสโตซีนตอนปลายอยู่ระหว่าง 10,210±50 ปีมาแล้ว (Beta–168219) ถึง 10,600±40 ปีมาแล้ว (Beta–168216) (รัศมี ชูทรงเดชและคณะ, 2550)

ส่วนอายุสมัยของสมัยโฮโลซีนตอนปลายของวัฒนธรรมโลงไม้ มาจากผลของการกำหนดอายุหัวโลงรูปแบบต่างๆ ของแหล่งโบราณคดีวัฒนธรรมโลงไม้ที่พบในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน ด้วยเทคนิคคาร์บอน-14จำนวนทั้งหมด 53 ตัวอย่างพบว่ามีอายุประมาณ 757 ปีก่อนพุทธศักราช (ค่าอายุโลงไม้จากถ้ำผีแมนปีนป่าย รหัสตัวอย่างไม้ OAP2225-เป็นค่าที่คำนวณเทียบค่ามาตรฐานด้วย 2sigma) ถึง พ.ศ. 1843 (ค่าอายุโลงไม้จากถ้ำบ่อไคร้ รหัสตัวอย่างไม้ OAP2162-เป็นค่าที่คำนวณเทียบค่ามาตรฐานด้วย 2sigma) ซึ่งทำให้อายุของวัฒนธรรมโลงไม้นั้นมีระยะเวลายาวนานถึงประมาณ 2,600-1,100 ปีมาแล้ว(รัศมี ชูทรงเดช และคณะ, 2549: 33)

สำหรับอายุสมัยของแหล่งโบราณคดีถ้ำผีแมนโลงลงรักเป็นข้อมูลที่สำคัญมากสำหรับงานวิจัย เพราะทำให้ทราบถึงช่วงเวลาที่แน่นอนของแหล่งโบราณคดี ผู้วิจัยได้ส่งตัวอย่างของดินเพื่อวิเคราะห์ตะกอนอายุที่ทับถมภายในถ้ำ ด้วยวิธีเทอร์โมลูมิเนสเซนต์ และส่งตัวอย่างไม้และรักเพื่อตรวจหาค่าอายุด้วยวิธีคาร์บอน-14 จำนวน 18 ตัวอย่าง ทำให้ทราบอายุของแหล่งโบราณคดีโดยประมาณที่มีอายุระหว่าง 1960±30 ปีมาแล้ว ถึง 1630±44 ปีมาแล้ว หากคำนวณเทียบกับตารางปฏิทิน (calibrated) จากห้องปฏิบัติการแล้วพบว่าโลงไม้เหล่านี้มีอายุอยู่ในช่วง พ.ศ. 583-1083 หรือพุทธศตวรรษที่ 6-11 อย่างไรก็ดียังไม่มีผลอายุด้วยวิธีเทอร์โมลูมิเนสเซนต์ เมื่อได้ผลทั้งหมดแล้วจะนำประเมินและตรวจสอบค่าอายุทั้งหมดด้วยวิธี Chronometric hygiene และเชื่อมโยงกับผลการวิเคราะห์โบราณวัตถุและนิเวศวัตถุทั้งหมดก่อนที่จะสรุปอายุสมัยของแหล่งโบราณคดี (รัศมี ชูทรงเดชและคณะ, 2558ก, 2558ข)

6.2 พลวัตของการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม

6.2.1 การเปลี่ยนแปลงระยะยาว

การตีความเรื่องสภาพแวดล้อมโบราณในช่วงสมัยไพลสโตซีนและโฮโลซีนตอนต้นนั้น เป็นการเปลี่ยนแปลงระยะยาว อาศัยจากผลของการวิเคราะห์ระดับมหัพภาคและระดับกลางจากข้อมูลด้านธรณีวิทยา และผลการวิเคราะห์ระดับจุลภาคจากกระดูกสัตว์และละอองเรณูจากแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอด พบว่าบริเวณพื้นที่วิจัยเป็นภูมิประเทศแบบคาสต์ที่เกิดกระบวนการผุพังอยู่กับที่และการกัดกร่อนของหินปูนในยุคเพอร์เมียน (286-245 ล้านปี) ทำให้เกิดโพรงถ้ำ เพิงผา หลุมยุบ ป่าหินปูน ทางน้ำใต้ดิน และหุบเขาหินปูน ต่อมามนุษย์และสัตว์เข้ามาใช้พื้นที่บริเวณนี้เป็นที่อยู่อาศัย จากการทบทวนวรรณกรรมของสภาพภูมิอากาศในบริบทโลก ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และประเทศไทยพบว่าระหว่าง 35,000-11,000 ปีมาแล้ว ซึ่งมีร่องรอยการเข้าอยู่อาศัยในพื้นที่สูงอำเภอปางมะผ้าแล้วพบว่าอากาศมีสภาพแปรปรวน ภูมิอากาศชื้นสลับกับแห้งและหนาวเย็น ป่าไม้เป็นป่าฤดูกาลอย่างชัดเจนคล้ายคลึงกับปัจจุบัน

ส่วนกระดูกสัตว์ที่พบจากการทับถมภายในพื้นที่ขุดค้นที่ 1, 2 และ 3 ของแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอด พบว่ามีสัตว์หลากหลายของชนิด ได้แก่ สัตว์ในวงศ์กวาง สัตว์ในวงศ์วัวป่า สัตว์ในสกุล *Bos* (สัตว์ในสกุลนี้ได้แก่ กระทิง วัวแดง และกูปรี เป็นต้น) หมูป่า เลียงผา สัตว์ในวงศ์หมี สัตว์ในวงศ์ช้าง สัตว์ในวงศ์แรด สัตว์ในวงศ์เม่น สัตว์ในวงศ์อ้น สัตว์ในลำดับสัตว์กินเนื้อ สัตว์ในลำดับสัตว์ฟันแทะ สัตว์ในชั้นสัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ในชั้นปลาและเต่า การพบชนิดสัตว์ในวงศ์กวาง วัวป่า สัตว์ในสกุล *Bos* หมูป่า เลียงผา ทำให้ทราบว่าสภาพแวดล้อมในอดีตบริเวณนี้เป็นป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง ป่าไผ่ และทุ่งหญ้า สัตว์ในวงศ์ไพรเมต(เช่น ลิง ค่าง) หมี และแรด ทำให้ทราบว่าสภาพแวดล้อมเป็นป่าดงดิบเขารกทึบ ส่วนแหล่งโบราณคดีเพิงผาบ้านไร่กระดูกสัตว์ที่พบในพื้นที่ขุดค้นทั้ง 3 พื้นที่แสดงให้เห็นว่าสัตว์มีหลากหลายของชนิดเช่นเดียวกับแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอด ยกเว้นสัตว์ในวงศ์กวางป่าขนาดเล็ก วัวป่าขนาดกลาง สัตว์ในวงศ์ช้าง แมวป่า ค่าง ไพรเมท งู นอกจากนี้มีสัตว์บางชนิดที่ไม่พบที่เพิงผาถ้ำลอด เช่น กระรอกหลายสี หนูหวาย สัตว์ในวงศ์ย่อยกระรอกบิน ลิงลม หมูหริ่ง และหมีควาย นอกจากนี้ยังมีการพบละอองเรณูสน (*Pinus*sp.) เนื่องจากพื้นที่เป็นหลุมยุบทำให้สภาพแวดล้อมมีความชื้นมากกว่า พืชพรรณเป็นป่าดิบเขาผสมเบญจพรรณ (รัศมี ชูทรงเดชและคณะ, 2550: 33;นาฏสุดา ภูมิจำนงค์, 2550)

อย่างไรก็ดีผลการวิเคราะห์ใหม่ของกระดูกสัตว์และหอยจากแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอดและเพิงผาบ้านไร่ที่เป็นตัวแทนของสิ่งแวดล้อมสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย (อธิวัตน์ วัฒนะพิทักษ์สกุล และคณะ, 2559) พบว่าตัวอย่างของฟันสัตว์ในวงศ์วัว-ควายคล้ายคลึงกับในปัจจุบันมากและมีความหลากหลาย สัตว์เปลี่ยนขนาดจากใหญ่

เป็นเล็กเท่ากับปัจจุบัน ประชากรของสัตว์ในสกุลกวางผา(*Naemorhedus*) เปลี่ยนแปลงโดยปัจจุบันกวางผาที่ปรากฏในประเทศไทย คือ กวางผาจีน (*Naemorhedusgriseus*) ซึ่งกระจายอยู่ในบริเวณจังหวัดแม่ฮ่องสอน ตาก และเชียงใหม่ แต่ตัวอย่างจากแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอด ปรากฏกวางผาหิมาลายัน (*Naemorhedus* cf. *goral*) ในชั้นตะกอนอายุไพลสโตซีนตอนปลาย ปัจจุบันกวางผาชนิดนี้พบในเทือกเขาหิมาลัยสอดคล้องกับที่หลักฐานปรากฏในถ้ำพระ อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ในช่วงอายุเดียวกัน แสดงให้เห็นว่ากวางผาหิมาลายันเคลื่อนที่อพยพจากแม่ฮ่องสอนมายังทางตะวันตกเฉียงเหนือของประเทศไทยในสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย ข้อมูลจากแหล่งโบราณคดีทั้งสองทำให้ทราบว่าลมมรสุมของทวีปเอเชียในช่วงน้ำแข็งครั้งสุดท้ายมีความผันผวน ภูมิอากาศไม่คงที่ ช่วง 35,000-20,000 ปีมาแล้ว มีอากาศที่ชื้นสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ตะกอนร่วนที่เพิงผาถ้ำลอดที่แสดงให้เห็นถึงกระบวนการผุพังทางเคมีของตะกอนและการทับถมของตะกอนที่เกิดจากการไหลของน้ำระดับปานกลางถึงแรงในชั้นดินล่างสุดของเพิงผาทำให้ทราบว่าภูมิอากาศมีลักษณะค่อนข้างร้อนชื้นสลับกึ่งแห้งแล้ง (เสรีวัฒน์สมินทร์ปัญญา,2559)

นอกจากนี้การวิเคราะห์ออกซิเจนไอโซโทปและชีววิทยาของหอยสองฝา (*Magaritanopsislaosensis*) ซึ่งเป็นหอยที่ใกล้สูญพันธุ์จากแหล่งโบราณคดีเพิงผาบ้านไร่และถ้ำลอดเปรียบเทียบกับชนิดเดียวกันในประเทศลาว พบว่ามีขนาดเล็กกว่าในปัจจุบัน แสดงว่าภูมิอากาศน่าจะคล้ายคลึงกับปัจจุบัน และขนาดของหอยอาจจะเป็นการปรับตัวของหอยที่บ่งบอกถึงภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงเป็นร้อนชื้นในช่วง 20,000-11,500 ปีมาแล้ว ส่งผลต่อปริมาณน้ำฝนที่สูงขึ้นอากาศแห้งและเย็นกว่าปัจจุบันในช่วง 9,800 ปีมาแล้ว (Marwick and Gagan, 2011)

โดยสรุปจากการศึกษาที่ผ่านมาในพื้นที่อำเภอปางมะผ้า (Gorman, 1970; Shoocongdej, 1996, 2000; รัศมี ชูทรงเดช,2547) สันนิษฐานว่าสภาพแวดล้อมในสมัยไพลสโตซีนตอนปลายของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีป่าไม้พืชพรรณไม่แตกต่างจากสภาพปัจจุบันมากนัก แต่อากาศแปรปรวนและแห้งกว่าปัจจุบัน สอดคล้องกับสภาพภูมิอากาศในระดับภูมิภาคและโลกที่มีอากาศหนาวเย็น แห้งแล้ง สลับกับอากาศชื้น มีปริมาณน้ำฝนเพิ่มขึ้นในช่วงระหว่าง 40,000-9,000 ปีมาแล้ว

6.2.2 การเปลี่ยนแปลงระยะสั้น

สำหรับการเปลี่ยนแปลงในสมัยโฮโลซีนตอนปลาย ผลการศึกษาวงปีไม้และละอองเรณู ทำให้สามารถตีความสิ่งแวดล้อมระดับกลางและจุลภาคระหว่าง 2,700ปีมาแล้ว-ปัจจุบันได้ดังนี้ ผลการศึกษาของวงปีไม้จากโลงไม้ และการเปรียบเทียบเพื่อ Cross-dated กับไม้ที่มีชีวิตที่วงปีไม้เชื่อมต่อกันได้ ครอบคลุมช่วงเวลาประมาณ 400 ปีจากตัวอย่างของไม้จากแหล่งโบราณคดีเพิงผาบ้านไร่ บ่อไคร้ และปางคาม 3ทำให้ทราบสภาพอากาศบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้าบางปีแห้งแล้ง และบางปีชุ่มชื้นสูง อุณหภูมิอาจสูงขึ้นเล็กน้อย สอดคล้องกับการสร้างเส้นจำลองปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิโดยใช้ดัชนีไม้สักและไม้สน พบว่าดัชนีไม้สนมีอายุเกือบ 300 ปี ชี้ให้เห็นว่าเมื่อ 3 ศตวรรษที่ผ่านมา สภาพอากาศของอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอนมีปริมาณน้ำฝนมากกว่าในปัจจุบันเล็กน้อยและมีอุณหภูมิต่ำกว่าในปัจจุบัน

ส่วนสิ่งแวดล้อมระดับจุลภาคภายในถ้ำผีแมนโลงลงรัก เป็นตัวแทนของสิ่งแวดล้อมสมัยโฮโลซีนตอนปลาย ผลการกำหนดอายุหัวโลงทำให้ทราบว่าคนเข้าไปใช้พื้นที่ภายในถ้ำช่วงระหว่าง 1960± 30 ถึง 1636±44 ปีมาแล้ว เป็นระยะเวลาประมาณ 324 ปีผลการวิเคราะห์ชั้นทับถมทางโบราณคดีจากผนังดินของหลุมขุดค้นในคูหา A1 และ A2 บ่งบอกประวัติกระบวนการก่อตัวของแหล่งโบราณคดีจากการทับถมของตะกอนดินที่เกิดจากธรรมชาติ

และกิจกรรมของคน ชั้นล่างสุดในระดับที่ลึกกว่า 30 เซนติเมตรจากผิวดิน พบว่าน้ำท่วมและไหลเข้ามาภายในโถงคูหา A1 แสดงว่าแต่เดิมภูมิอากาศอาจจะชุ่มชื้นและฝนตกชุก ไม่มีคนเข้ามาใช้พื้นที่ ชั้นต่อมามีตะกอนดินที่ไหลจากปล่องถ้ำมาทับถมกันจนเกือบเท่ากับระดับปัจจุบัน และภายในถ้ำแห้งพอสมควร คนโบราณจึงเข้ามาฝังศพและวางโลงไม้ไว้ในคูหา A1 ในระดับความลึกประมาณ 30 เซนติเมตรจากผิวดินขึ้นไป

ส่วนพลวัตของการเปลี่ยนแปลงในสมัยหลังมีอย่างต่อเนื่อง คือข้อมูลจากออกซิเจน-ไอโซโทป 18 จากโลงไม้ตัวอย่างที่แหล่งโบราณคดีเพิงผาบ้านไร่ พบว่าประมาณพ.ศ. 583-703ความชื้นสูง (ฝน) ในอำเภอปางมะผ้าค่อนข้างสูง ระหว่างพ.ศ. 703-799สะท้อนให้เห็นช่วงความแห้งแล้ง ปริมาณความชื้นต่ำ (ฝน) สภาพอากาศแปรปรวนอย่างชัดเจนต่อเนื่อง ต่อมาระหว่างพ.ศ. 2454-2551 อัตราการโตของหินงอกจากถ้ำน้ำจาง อำเภอปางมะผ้า แสดงให้เห็นว่าฝนในช่วงปลายฤดูฝนระหว่างเดือนกันยายน-ตุลาคมมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของหินงอก (นาฏสุดา ภูมิจำนงค์ และคณะ, 2559)

6.3 คนโบราณ

6.3.1 สมัยไพลสโตซีนตอนปลาย-โฮโลซีนตอนต้น

6.3.1.1 ประชากร

โครงกระดูกสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย พบที่แหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอดเป็นตัวแทนของมนุษย์สมัยใหม่ที่พบในภาคเหนือของประเทศไทย ผลการวิเคราะห์โครงกระดูกสมัยไพลสโตซีนตอนปลายจำนวน 4 โครง เป็นผู้ใหญ่ 3 โครงและเด็ก 1 โครง (นัทธมน ภู่รีพัฒน์พงศ์, 2550) คือ

โครงกระดูกหมายเลข 1 เป็นผู้ใหญ่อายุไม่มาก ไม่สามารถระบุเพศ ความสูงและช่วงอายุเมื่อตายที่แน่นอนได้(กำหนดอายุ 12,100±60 ปีมาแล้ว) โครงกระดูกหมายเลข 2 เป็นโครงกระดูกของผู้หญิง อายุประมาณ 25-35 ปี คำนวณส่วนสูงได้ประมาณ 152 (152.14±4.4003) เซนติเมตร (กำหนดอายุ 13,640±380 ปีมาแล้ว) โครงกระดูกหมายเลข 3 เป็นโครงกระดูกเด็ก อายุประมาณ 9-13 ปี และโครงกระดูกหมายเลข 4 เป็นโครงกระดูกวัยรุ่นเพศชาย อายุประมาณ 15-25 ปี ทั้งคู่ไม่สามารถระบุเพศและความสูง

มีเพียงโครงกระดูกหมายเลข 2 ที่สามารถศึกษาลักษณะทางกายภาพได้ละเอียดกว่าโครงอื่นๆ เพราะพบชิ้นส่วนของโครงกระดูกหลายชิ้นที่เกือบครบทั้งโครง เมื่อศึกษาเปรียบเทียบกับโครงกระดูกจากแหล่งโบราณคดีถ้ำลอดและคนปัจจุบัน พบว่ากะโหลกมีขนาดใหญ่และดูบึกบึนแข็งแรง จมูกค่อนข้างแบน ใบหน้ากว้าง ขากรรไกรด้านบนยื่นออกมามาก ขนาดของสันคิ้วเล็ก ฟันหน้าเป็นรูปพลั่วซึ่งเป็นลักษณะของคนที่พบในเอเชีย แต่ลักษณะของใบหน้าและขากรรไกรจะคงความดั้งเดิม คล้ายกับโครงกระดูกร่วมสมัยจากแหล่งโบราณคดีกุนุง รันตู จากประเทศมาเลเซียที่มีลักษณะใหญ่และแข็งแรงกว่าหญิงไทยในปัจจุบัน

สำหรับโครงสร้างของร่างกาย จากการเปรียบเทียบกับโครงกระดูกที่พบร่วมสมัยจากแหล่งโบราณคดีกุนุง รันตู พบว่าความสูงของเพศชายและเพศหญิงไม่ต่างกันมาก แต่แตกต่างอย่างชัดเจนในด้านความแข็งแรงบึกบึนล่ำสันของโครงสร้างของร่างกาย กล่าวคือเพศชายจะมีกระดูกหนาและแข็งแรงกว่าเพศหญิงค่อนข้างมาก อย่างไรก็ดีโครงกระดูกเพศหญิงที่พบที่ถ้ำลอดนี้ถึงแม้ว่าจะมีร่างกายที่เล็กและบอบบาง แต่ร่องรอยการเกาะของกล้ามเนื้อที่ปรากฏอย่างคมชัดบนกระดูก แสดงให้เห็นว่าผู้หญิงคนนี้ผ่านการทำงานหรือกิจกรรมที่ต้องออกแรงใช้กล้ามเนื้อแขนขามากกว่าผู้หญิงหรือแม้แต่ผู้ชายบางคนในปัจจุบัน

ส่วนโครงกระดูกที่พบอีกสามโครงไม่สามารถศึกษาลักษณะทางกายภาพได้เนื่องจากพบชิ้นส่วนกระดูกเพียงไม่กี่ชิ้นเท่านั้น

สำหรับโครงกระดูกสมัยโฮโลซีนตอนต้นนั้น พบที่แหล่งโบราณคดีเพิงผาบ้านไร่เพียงโครงเดียว กำหนดอายุได้ 9,720±50 ปีมาแล้ว เป็นเพศชายอายุประมาณ 45-50 ปี ขึ้นไป คำนวณส่วนสูงได้ประมาณ 156 (156.42±5.388) เซนติเมตร มีร่องรอยของการเสื่อมสภาพตามข้อต่อส่วนต่างๆ ของร่างกาย และมีร่องรอยของพยาธิสภาพ คือ กระดูกอักเสบที่กะโหลกศีรษะด้วยนอกจากนี้ยังพบรอยสับตัดและเฉือนด้วยของมีคมปรากฏบนส่วนกะโหลกศีรษะ และลักษณะการฝังศพที่ดูผิดธรรมชาติอีกด้วย

การขึ้นรูปใบหน้าของโครงกระดูกหมายเลข 2 และเปรียบเทียบกับโครงกระดูกร่วมสมัยพบว่ามีลักษณะคล้ายกับกลุ่มประชากรออสตราโล-เมลานีเซียน ซึ่งเป็นประชากรร่วมสมัยที่พบในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ภาคพื้นแผ่นดิน

6.3.1.2 สุขภาพ

ส่วนเรื่องสุขภาพผลการวิเคราะห์โครงกระดูกและฟันคนจากแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอดพบว่าโครงกระดูกหมายเลข 2 มีร่องรอยของโรคปริทันต์ซึ่งน่าจะมีสาเหตุจากการสะสมของหินปูนและแบคทีเรีย นอกจากนั้นการวิเคราะห์ฟันเบื้องต้นพบว่ามีโรคฟันผุน้อย ซึ่งสอดคล้องกับวิถีการดำรงชีพที่หาอาหารตามธรรมชาติ ด้วยการล่าสัตว์ เก็บอาหารป่า และจับสัตว์น้ำ ผลการวิเคราะห์กระดูกสัตว์และหอยทำให้ทราบว่าคนบริโภคเนื้อสัตว์ป่าที่ทำให้สุก แต่โรคฟันผุส่วนใหญ่เกิดจากการกินอาหารที่มีส่วนประกอบของคาร์โบไฮเดรทเป็นหลักได้แก่ ข้าว แป้ง น้ำตาล เป็นต้น

สำหรับช่วงอายุของคนสมัยนี้พบว่ามีอายุไม่ยืนยาวนัก เสียชีวิตตั้งแต่อายุน้อย แต่เนื่องจากพบปริมาณโครงกระดูกที่น้อยเกินไป จึงไม่สามารถกล่าวสรุปในส่วนที่เป็นภาพรวมของประชากรทั้งหมดที่อาศัยอยู่ในแหล่งโบราณคดีแห่งนี้ได้ และในขณะนี้ยังไม่มีหลักฐานที่จะระบุสาเหตุของการเสียชีวิตได้ว่าเกิดจากอะไร

สำหรับสุขภาพของคนช่วงสมัยระหว่างไพลสโตซีนตอนปลาย-โฮโลซีนตอนต้นจากแหล่งโบราณคดีบ้านไร่นั้นไม่พบร่องรอยของโรคภัยไข้เจ็บที่รุนแรง นอกจากลักษณะการเสื่อมสภาพของกระดูกและฟันที่เกิดขึ้นตามอายุขัยของเจ้าของโครงกระดูกเท่านั้น จากที่ตั้งข้อสังเกตว่ากระดูกที่มีลักษณะเปื่อยยุ่ยอาจจะเกิดจากการสะสมฟลูออไรด์ในร่างกายในปริมาณสูงนั้น จากการตรวจวัดค่าระดับของสารในชิ้นส่วนกระดูกไม่พบว่ามีสารฟลูออไรด์สะสมอยู่ในกระดูกเลย ดังนั้นความเปื่อยยุ่ยผิดปกติของกะโหลกศีรษะและฟันของโครงกระดูกจากแหล่งโบราณคดีบ้านไร่ จึงไม่น่าจะเกี่ยวข้องกับการบริโภคน้ำที่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์ขณะที่เจ้าของโครงกระดูกยังมีชีวิต แต่คงจะเป็นผลจากการที่สิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะดินและน้ำในหลุมฝังศพก่อให้เกิดปฏิกิริยาการเสื่อมสลายของธาตุบางอย่างในกระดูก ซึ่งน่าจะเป็นกระบวนการที่ดำเนินอย่างต่อเนื่องยาวนานตลอดระยะเวลาที่โครงกระดูกถูกฝังอยู่อย่างไรก็ดีพบร่องรอยการทำกิจกรรมการนั่งท่ายอง (squatting position) เป็นประจำ จากหลักฐานของกระดูกต้นขาที่โค้งงอมากกว่าปกติของโครงกระดูกจากแหล่งโบราณคดีเพิงผาบ้านไร่ (นัทธมน ภู่รีพัฒน์พงศ์, 2550)

6.3.2 สมัยโฮโลซีนตอนปลาย

6.3.2.1 ประชากร

ผลการศึกษาชิ้นส่วนกระดูกและฟันคน พบว่าจำนวนคนอย่างน้อยที่สุดที่จัดจำแนกได้นั้นไม่สามารถจะใช้เป็นตัวแทนของประชากรในวัฒนธรรมโลงไม้ได้ทั้งหมด เนื่องจากยังมีจำนวนที่น้อยมาก และประกอบกับความลำเอียงเรื่องตัวอย่างที่เกิดจากการรบกวน ทำให้ไม่พบชิ้นส่วนกระดูกและฟันคนจากทุกแหล่งโบราณคดีในวัฒนธรรมโลงไม้อย่างไรก็ดีในการนับจำนวนคนในแต่ละแหล่งวัฒนธรรมโลงไม้ ส่วนใหญ่ประเมินจากชิ้นส่วนกระดูก (กนกนาฏ จินตกานนท์, 2550;นัทธมน ภู่รีพัฒน์พงศ์, 2550) มีเฉพาะบางแหล่งที่ประเมินจากฟันด้วย และนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับแหล่งโบราณคดีถ้ำผีแมนโลงลงรัก (รัศมี ชูทรงเดชและคณะ, 2558ก, 2558ข) ตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 6.1 จำนวนคนอย่างน้อยที่สุด (MNI) ที่ประเมินได้จากชิ้นส่วนกระดูก

แหล่งโบราณคดี	รวม	ผู้ใหญ่	เด็ก	หมายเหตุ
ยาป่าแหน 1	8	5	3	เด็กโต 2 คน เด็กเล็ก 1 คน
ยาป่าแหน 2	21	18	3	-
หม้อมูเซอ	5	4	1	-
เพิงผาถ้ำลอด (ขุดค้น)	4	3	1	ผู้ใหญ่ 2 โครง กำหนดอายุได้ 13,640±80 และ 12,100±60 ปีมาแล้ว
เพิงผาบ้านไร่(ขุดค้น)	5	3	1	ผู้ใหญ่ 1 โครง กำหนดอายุได้ 9,720±50 ปีมาแล้ว นอกนั้นไม่ทราบอายุแน่นอน แต่อาจเป็นสมัยวัฒนธรรมโลงไม้
ถ้ำผีแมนโลงลงรัก* (ขุดค้นคูหา A1)	31	15	16	รวม 125 คน
ถ้ำผีแมนโลงลงรัก* (สำรวจผิวดินและโลงไม้)	85	52	33	
ถ้ำผีแมนโลงลงรัก (ขุดค้นคูหา A2)	9	5	4	

หมายเหตุ: จำนวนที่นำเสนอไม่ใช่จำนวนทั้งหมด เพราะยังมีชิ้นส่วนกระดูกที่ยังไม่ได้วิเคราะห์

ตารางที่ 6.2 จำนวนคนอย่างน้อยที่สุด (MNI) ที่ประเมินได้จากฟัน

แหล่งโบราณคดี	จำนวนรวม	ผู้ใหญ่	เด็ก
ยาป่าแหน 1	6	6	-
ยาป่าแหน 2	18	15	3
หม้อมูเซอ	7	5	2
เพิงผาถ้ำลอด(ขุดค้น)	4	3	1
เพิงผาบ้านไร่(ขุดค้น)	7	5	2
ถ้ำผีแมนโลงลงรัก (สำรวจ/ขุดค้นคูหา A1)	21	18	3
ถ้ำผีแมนโลงลงรัก (สำรวจ/ขุดค้นคูหา A2)	6	3	3

จากตารางที่6.1 และ 6.2 จะเห็นได้ว่าผลการนับจำนวนคนที่ได้จากการประเมินจากกระดูกและฟันในแหล่งถ้ำเดียวกันมีจำนวนไม่เท่ากัน เนื่องจากหลักฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ไม่เหมือนกัน จึงทำให้เกณฑ์ในการวิเคราะห์ไม่เหมือนกันไปด้วยนอกจากนี้ในบางแหล่งอาจพบกระดูกมากกว่าฟัน แต่บางแหล่งพบฟันมากกว่ากระดูก ทำให้ผลที่ได้จากการประเมินจากกระดูกและฟันได้ค่าไม่เท่ากันมีเพียงแหล่งเดียวที่ประเมินจำนวนคนอย่างน้อยที่สุดได้เท่ากัน คือ แหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอดข้อมูลจากตารางข้างต้นแสดงให้เห็นการเพิ่มประชากรในช่วงสมัยโฮโลซีนตอนปลาย หลักฐานของจำนวนคนอย่างน้อยที่สุด (MNI) ที่ประเมินได้จากชิ้นส่วนกระดูกจากแหล่งโบราณคดีต่างๆ ที่พบทั้งผู้ใหญ่และเด็ก ทำให้สันนิษฐานว่าเป็นสุสานของครอบครัวหรือเครือญาติเดียวกัน

สำหรับแหล่งโบราณคดีถ้ำผีแมนโลงลงรักที่เพิ่งขุดค้นใหม่พบจำนวนคนมากที่สุดเนื่องจากพื้นที่บางส่วนของแหล่งโบราณคดีไม่ได้ถูกรบกวนผลการวิเคราะห์พบว่าจำนวนคนอย่างน้อยที่สุดเท่าที่ศึกษามีจำนวน125คนโดยพบในคูหาA1จำนวน116คนเป็นผู้ใหญ่67คนเพศชาย20คนเพศหญิง12คนไม่ทราบเพศ35คนเป็นเด็ก (อายุน้อยกว่า25ปี) จำนวน49คนและพบในคูหาA2จำนวน9คนเป็นผู้ใหญ่5คนเพศชาย3คนเพศหญิง2คนเป็นเด็ก (อายุน้อยกว่า25ปี) จำนวน4คน (นัทธมนภู่รีพัฒน์พงศ์คงคาสุริยฉาย, 2559)

ลักษณะของเจ้าของวัฒนธรรมโลงไม้มีลักษณะทางกายภาพคล้ายกับคนไทยและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในปัจจุบัน (สุภาพรนาคบัลลังก์, 2540, 2546; นัทธมนภู่รีพัฒน์พงศ์, 2550)

6.3.2.2 สุขภาพ

สำหรับสุขภาพของคนในวัฒนธรรมโลงไม้นั้น โดยส่วนใหญ่สภาพร่างกายของคนน่าจะแข็งแรง พบว่ามักจะใช้แรงงานหรือออกกำลังที่ส่วนแขนและมือมาก เนื่องจากพบร่องรอยกล้ามเนื้อยึดเกาะที่ชัดเจนกว่าคนในปัจจุบันเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ยังพบร่องรอยของโรคปรากฏบนกะโหลกศีรษะและกระดูกทั่วไปบ้างเล็กน้อย เช่น โรคเนื้องอกของกระดูก หรือลักษณะของกระดูกอักเสบ แต่ส่วนใหญ่มักเป็นร่องรอยของโรคที่ไม่รุนแรงถึงชีวิต

ผลการศึกษาโรคภัยไข้เจ็บจากแหล่งโบราณคดีวัฒนธรรมโลงไม้ โดยรวมพบว่าร่องรอยของพยาธิสภาพแบ่งออกได้เป็น 4 ลักษณะคือ 1) โรคที่อาจเกิดจากการบาดเจ็บ 2) โรคที่อาจเกิดจากการขาด

สารอาหารบางชนิด 3) โรคที่อาจเกิดจากภาวะความเครียดจากการดำรงชีวิต และ 4) โรคที่ไม่ทราบสาเหตุที่แน่ชัด อาจเป็นผลมาจากความผิดปกติของการสร้างเซลล์กระดูกในตัวบุคคลนั้น

การศึกษาร่องรอยผิดปกติที่ปรากฏบนกระดูกจากถ้ำผีแมนโลงลงรัก เช่น โรคภัยไข้เจ็บ พบรอยโรคข้อเข่าอักเสบรุนแรงในกระดูกน่องกระดูกงอกที่ข้อเท้า ฝ่ามือและฝ่าเท้า ร่องรอยของเยื่อหุ้มกระดูกอักเสบ ลักษณะกระดูกที่บ่งชี้ภาวะเกี่ยวกับโรคเลือดนอกจากนี้ยังพบร่องรอยการเกาะของกล้ามเนื้อ ซึ่งบ่งชี้ไปถึงวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของเจ้าของโครงกระดูกโดยพบรอยเกาะของกล้ามเนื้อชัดเจนที่กระดูกต้นแขน ต้นขา หน้าแข้ง และการเปลี่ยนแปลงรูปทรงของกระดูกที่เกิดจากลักษณะการใช้งานที่กระดูกขาและข้อเท้า การเสื่อมสภาพอันเนื่องจากใช้งานที่กระดูกสันหลังส่วนลำตัวและส่วนเอว (นัทธมน ภู่รีพัฒน์พงศ์ คงคาสุริยฉาย ,2559)

ข้อมูลจำนวนคนข้างต้นแสดงให้เห็นถึงจำนวนคนที่เพิ่มขึ้นจากสมัยไพลสโตซีน-โฮโลซีนตอนต้น จำนวนที่พบในแต่ละถ้ำเป็นเสมือนตัวแทนของกลุ่มครอบครัว อย่างไรก็ดีการวิเคราะห์ดีเอ็นเอจากตัวอย่างภายในถ้ำเดียวกันและระหว่างถ้ำจะช่วยยืนยันความสัมพันธ์ของประชากรซึ่งต้องรอผลการวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัยโคเปนเฮเกน ประเทศเดนมาร์ก

6.3.2.3 อาหารการกิน

ผลการวิเคราะห์ไอโซโทปจากตัวอย่างฟัน 3 ซี่จากโลง C35, C14, C13 และกระดูกชิ้นโครงที่พบจากโลง C33A ภายในแหล่งโบราณคดีถ้ำผีแมนโลงลงรักพบว่าคนในวัฒนธรรมโลงไม้บริโภคโปรตีนมาจากสัตว์กินพืชและบริโภคพืชเป็นอาหารหลักด้วย แต่ไม่สามารถระบุชนิดของพืชและสัตว์ได้ (รัศมี ชูทรงเดช, 2557) สอดคล้องกับผลการศึกษารอยสึกของฟันจากวัฒนธรรมโลงไม้ที่แสดงให้เห็นว่ามีรอยขูดขีดจากการกินอาหารอ่อน (กนกนาฏ จินตกานนท์,2550)

6.4 พลวัตของการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรม

6.4.1 สมัยไพลสโตซีนตอนปลาย-โฮโลซีนตอนต้น

สำหรับภาพรวมของลักษณะทางวัฒนธรรมสมัยไพลสโตซีนตอนปลายและโฮโลซีนตอนต้นของแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอดและบ้านไร่(รัศมี ชูทรงเดชและคณะ, 2549, 2550) ในด้านการดำรงชีวิต พบว่าคนก่อนประวัติศาสตร์ที่อาศัยอยู่ในบริเวณเพิงผาถ้ำลอดและเพิงผาบ้านไร่มีพฤติกรรมในการล่า และ/หรือบริโภคเนื้อสัตว์ที่ไม่เลือกชนิดหรือขนาดของสัตว์ เป็นการล่าแบบเจอสัตว์ชนิดไหนก็ล่าตัวนั้นก่อน (encountered hunting strategy) และดักซุ่ม ซึ่งเป็นลักษณะการล่าสัตว์ของกลุ่มคนยุคก่อนประวัติศาสตร์ ที่เพิงผาถ้ำลอดจัดกลุ่มแบบกลุ่มสะสมอาหาร (collector) ที่ใช้ยุทธวิธีการเคลื่อนย้ายที่ส่งกลุ่มคนขนาดเล็กออกไปล่าสัตว์และอาหารในพื้นที่รอบๆ และไกลจากแหล่งโบราณคดี (logistic mobility) ส่วนที่เพิงผาบ้านไร่จัดองค์กรการเคลื่อนย้ายแบบย้ายทั้งกลุ่มตามแหล่งทรัพยากร (residential mobility) นอกเหนือจากการล่าสัตว์แล้วคนโบราณยังเก็บหอยแม่น้ำมาเป็นอาหารด้วย

ส่วนการตั้งถิ่นฐาน คนก่อนประวัติศาสตร์เลือกตั้งถิ่นฐานบริเวณเพิงผาถ้ำลอดและบ้านไร่เนื่องจากใช้เป็นแหล่งกำบังแดดและฝนได้ นอกจากนี้ยังเป็นพื้นที่เปิดโล่งที่มีอากาศถ่ายเท จึงเหมาะสำหรับพักพิง

ทั้งระยะสั้นและระยะยาว เพราะอยู่ใกล้กับแหล่งทรัพยากรหิน น้ำ และสัตว์ป่า เพิงผาถ้ำลอดเป็นพื้นที่พักหลักระยะยาว โดยใช้พื้นที่ทั้งฤดูแล้งและฤดูฝน เพิงผาบ้านไร่เป็นที่พักชั่วคราวระยะสั้นของทั้งสองฤดูเช่นกัน

ลักษณะของสังคมเป็นสังคมระดับกลุ่มครอบครัวและมีจำนวนประชากรไม่มาก สังคมมีความเท่าเทียมกัน

หากจะพิจารณาในรายละเอียดของแต่ละแหล่งโบราณคดี อาจจะทำให้เห็นความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างของการปรับตัวได้ชัดเจนขึ้น ดังนี้

ลักษณะทางวัฒนธรรมของคนโบราณที่เพิงผาถ้ำลอด สำหรับเรื่องอาหารการกินนั้นพบว่ากระดูกสัตว์ส่วนใหญ่เป็นชิ้นส่วนของสัตว์ขนาดกลาง รองลงมาเป็นชิ้นส่วนของสัตว์ขนาดใหญ่และเล็กตามลำดับ เมื่อพิจารณาจากชิ้นส่วนของร่างกาย พบกระดูกแขนขามากที่สุด รองลงมาคือชิ้นส่วนของร่างกาย และพบส่วนหัวน้อย ซึ่งแสดงว่าการล่าสัตว์บางครั้งจะชำแหละครั้งแรกจากแหล่งที่ฆ่าก่อนแล้วจึงนำบางส่วนกลับมายังที่พัก โดยชำแหละครั้งที่ 2 ทำให้พบชิ้นส่วนกระดูกเล็กๆ ที่แตกหักเป็นจำนวนมากที่แหล่งโบราณคดี นอกจากนั้นร่องรอยไฟเผายังแสดงว่าทำอาหารให้สุกก่อนกิน ซึ่งน่าจะทำให้สุกก่อนโดยเผาไฟ และผลการทดลองทางโบราณคดีเกี่ยวกับกระดูกสัตว์ ทำให้สามารถศึกษาเปรียบเทียบกับลักษณะการแตกของกระดูก และทราบว่ากระดูกสัตว์ส่วนรยางค์มักจะถูกทุบให้แตกเพื่อกินไขกระดูก

สัตว์ส่วนใหญ่ที่ถูกฆ่าเป็นอาหารมีหลากหลายชนิด คือ เป็นสัตว์ป่าจำพวกวัว กวาง เลียงผา หมู ลิง ค่าง และสัตว์น้ำประเภทปลา เต่า ปู หอยกาบแม่น้ำ เป็นต้น ส่วนสัตว์ประเภทแรด ช้าง หมี นั้นยังระบุไม่ได้แน่ชัดว่าเป็นสัตว์ที่ถูกกินหรือไม่ และสัตว์จำพวกเม่นและหนูอาจจะมาคุ้ยเศษอาหารที่ทิ้งไว้ในแหล่งโบราณคดี

สำหรับอาหารจำพวกพืชนั้นยังไม่พบหลักฐานที่จะช่วยยืนยันเกี่ยวกับการบริโภคอาหารจำพวกกากใยหรือแป้ง ซึ่งสอดคล้องกับร่องรอยสุขภาพฟันของโครงกระดูก เพราะไม่พบว่ามีปริมาณหินปูนหรือฟันผุที่ผิดปกติ ช่วงเวลานี้ยังไม่มีการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์

สำหรับการทำเครื่องมือเครื่องใช้นั้น เครื่องมือหินกะเทาะเป็นเครื่องมือหลักในการดำรงชีพและมีหน้าที่ใช้สอยสารพัดประโยชน์ เช่น ทุบ เฉือน สับ ตัด โดยพบทั้งแกนหินแบบสุมาตราลิธ เครื่องมือแบบสับตัดด้านล่างและด้านข้าง เครื่องมือแบบเฉือนด้านข้าง สะเก็ดหิน และการศึกษาเปรียบเทียบด้วยการทดลองกะเทาะเครื่องมือหิน (Chitkament, 2016)ทำให้ทราบว่าคนสมัยโบราณมีภูมิปัญญาในการเลือกขนาดและวัตถุดิบที่ใช้ในการทำเครื่องมือ เช่น มักจะเลือกหินทราย หินควอทไซท์ หินแอนดีไซท์ หินโคลน ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่หาได้ง่ายจากลำน้ำลาง นอกจากนี้อาจมีการทำเครื่องมือจากวัสดุอื่น เช่น กระดูกสัตว์ หรือไม้

ส่วนขนาดของหินที่เลือกมาใช้ทำเครื่องมือมีหลากหลาย เช่น ขนาดใหญ่มีขนาดมากกว่า 30 เซนติเมตร ขนาดกลางประมาณ 10-20 เซนติเมตร ส่วนขนาดค่าเฉลี่ยความกว้าง 10.4 เซนติเมตร ยาว 7.8 เซนติเมตร และหนา 5เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ยโดยประมาณน้อยกว่า 200 กรัม และขนาดเล็กซึ่งเป็นสะเก็ดหินขนาดประมาณ 5 เซนติเมตร

หน้าที่ของเครื่องมือหินกะเทาะถูกใช้งานในฐานะของเครื่องมือสารพัดประโยชน์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวัน เครื่องมือหินกะเทาะขนาดใหญ่จะถูกใช้ในลักษณะของเครื่องมือหนัก ได้แก่ เครื่องมือแกนหิน โดยกะเทาะรอบด้านและใช้คมทุกด้าน ในขณะที่เครื่องมือสะเก็ดหินอาจถูกใช้ในลักษณะเฉือนและแล่เนื้อสัตว์

ส่วนลักษณะทางวัฒนธรรมของคนโบราณที่แหล่งโบราณคดีเพิงผาบ้านไร่ พบว่าการดำรงชีพน่าจะล่าสัตว์แบบไม่เลือกชนิดหรือขนาดสัตว์เช่นเดียวกับแหล่งเพิงผาถ้ำลอด แต่เนื่องด้วยความสูงของเพิงผาจึงทำให้กลุ่มคนเหล่านี้เลือกที่จะขนย้ายซากสัตว์เฉพาะส่วนแขนขามากกว่าส่วนอื่นๆ ดังจะเห็นได้จากปริมาณของกระดูกสัตว์ส่วนลำตัวและส่วนหัวพบน้อยมากและพบร่องรอยการทำอาหารให้สุกก่อนกินเช่นเดียวกับแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอด

ส่วนเครื่องมือเครื่องใช้เป็นเครื่องมือหินกะเทาะที่มีเทคนิคการผลิตแบบเดียวกับถ้ำลอด พบว่าเลือกเฉพาะวัตถุดิบที่มีคุณภาพดี คือ หินในตระกูลหินอัคนี จากหินแอนดีไซท์ และหินในตระกูลหินแปร คือ หินควอตไซท์เป็นหลัก แสดงว่าแหล่งวัตถุดิบอาจจะอยู่ไกลจากที่พัก ขนาดของเครื่องมือไม่ใหญ่เหมือนกับแหล่งโบราณคดีเพิงถ้ำลอด เป็นเครื่องมือใช้งานสารพัดประโยชน์ และถูกใช้งานจนหมดสภาพ นอกเหนือจากการใช้เครื่องมือหินกะเทาะ ยังมีเครื่องมือกระดูกสัตว์และเขาสัตว์ด้วย

นอกจากนี้ ยังพบหลักฐานของหินลับที่มีสีแดงติดอยู่บนพื้นผิว อยู่ในชั้นทับถมสมัยโฮโลซีนตอนต้น สันนิษฐานว่าเป็นเครื่องมือในการวาดภาพบนผนังถ้ำ ซึ่งภาพเขียนสีแสดงให้เห็นถึงการบันทึกเหตุการณ์ของกลุ่มคนที่เข้ามาใช้พื้นที่ หรือเป็นการวาดภาพที่เกี่ยวข้องกับพิธีกรรมความเชื่อ

เมื่อเปรียบเทียบลักษณะทางวัฒนธรรมของทั้งสองสมัย แสดงให้เห็นถึงความต่อเนื่องทางวัฒนธรรม โดยทำเครื่องมือเครื่องใช้ประเภทหินกะเทาะ ใช้เทคนิคเดียวกัน เลือกสรรทรัพยากรเหมือนกันทั้งอาหารและวัตถุดิบ เลือกพักอาศัยที่เดิม ตลอดจนประกอบพิธีฝังศพบริเวณที่อยู่อาศัยเช่นกัน

6.4.2 สมัยโฮโลซีนตอนปลาย

วัฒนธรรมโลงไม้เป็นลักษณะเฉพาะของการปลงศพที่พบในพื้นที่สูงอำเภอปางมะผ้าจังหวัดแม่ฮ่องสอนการปลงศพมีความโดดเด่นอยู่ตรงที่ประกอบด้วยโลงไม้ ซึ่งมักจะทำจากไม้สักผ่าครึ่งและขุดส่วนกลางออกส่วนปลายทั้งสองด้านมีการแกะสลักเป็นรูปต่างๆไม้ที่ผ่าครึ่งจะประกบกันเป็นคู่และวางบนเสาไม้จำนวน 4-6 เสา หรือวางไว้บนคานภายในถ้ำ ไม้ที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นไม้สักที่พบเป็นไม้หลักในป่าเบญจพรรณ แต่ใช้ไม้ประเภทอื่นด้วย เช่นไม้จำปา ไม้สน การปลงศพมักจะตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เกือบถึงยอดของเทือกเขาหินปูน ในภูมิประเทศแบบคาสต์การใช้พื้นที่ของถ้ำในวัฒนธรรมโลงไม้จะพบเฉพาะบริเวณพื้นที่เทือกเขาหินปูน ซึ่งเป็นบริเวณที่สามารถเกิดถ้ำและเพิงผาได้โดยง่าย การเลือกใช้ถ้ำและเพิงผาในวัฒนธรรมโลงไม้จึงเป็นหลักฐานที่แสดงให้เห็นถึงการใช้พื้นที่ทางกายภาพ ซึ่งถูกกำหนดนิยามความหมายตามวัฒนธรรมของกลุ่มคนที่มีระบบความคิดและความเชื่อแบบเดียวกัน ทำให้ถ้ำและเพิงผาถูกกำหนดเป็นสถานที่ปลงศพ เป็นรูปแบบของการใช้พื้นที่ในการทำพิธีกรรมเกี่ยวกับความตายแยกออกจากพื้นที่อยู่อาศัยอย่างชัดเจน

โบราณวัตถุที่พบร่วมกับโลงไม้ได้แก่ ชิ้นส่วนกระดูกคนหม้อและชิ้นส่วนภาชนะดินเผาเนื้อดินรมควันลายเชือกทาบลูกปัดแก้วเครื่องมือสำริดและเครื่องมือเหล็ก

สำหรับภาชนะดินเผาที่พบ ลักษณะของชิ้นส่วนภาชนะดินเผาที่เพิงผาถ้ำลอดมีรูปแบบภาชนะ (เช่น หม้อ, ชาม, ถ้วย, จาน)ขนาด ลวดลาย และรูปแบบของการตกแต่งบนผิวภาชนะหลากหลาย ซึ่งพบมากกว่าที่แหล่งโบราณคดีเพิงผาบ้านไร่ (หม้อ, ชาม) อย่างเห็นได้ชัด

ผลการวิเคราะห์ชิ้นส่วนภาชนะดินเผาที่ได้จากการขุดค้นที่เพิงผาถ้ำลอดพบว่าเทคโนโลยีการผลิตควบคุมความร้อนและอุณหภูมิยังทำได้ไม่ดีนัก เพราะสีผิวด้านนอกและในต่างกัน รวมทั้งยังพบชิ้นส่วนภาชนะดินเผาที่มีสีดำเนื่องจากเผาไม่สุก ส่วนแหล่งโบราณคดีเพิงผาบ้านไร่พบชิ้นส่วนภาชนะดินเผาที่มีเนื้อดินละเอียด

มากและมีปริมาณมากกว่าเนื้อหยาบอย่างชัดเจน โดยเลือกสรรดินที่นำมาผลิตมากกว่าที่เพิงผาถ้ำลอดและดินมีคุณภาพดีกว่า

คนในวัฒนธรรมโลงไม้เป็นช่างไม้ที่ชำนาญในงานไม้และการแกะสลัก รวมทั้งมีความรู้เกี่ยวกับเรื่องป่าไม้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะการคัดเลือกไม้ทำโลงศพ อาจกล่าวได้ว่าสังคมในวัฒนธรรมโลงไม้ น่าจะมีช่างที่ชำนาญเฉพาะทางเกิดขึ้นแล้ว ประกอบกับเครื่องมือที่ใช้เป็นเครื่องมือเฉพาะทางสำหรับทำงานช่างไม้ เช่น เครื่องมือสิ่วทำจากเหล็ก เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับร่องรอยที่พบในโครงกระดูกที่แสดงหลักฐานการใช้งานอย่างหนักในส่วนแขน ฝ่ามือและนิ้วมือมากเป็นพิเศษ

6.4.3 ถ้ำผีแมนโลงลงรัก

สำหรับแหล่งโบราณคดีถ้ำผีแมนโลงลงรัก สามารถสรุปโดยสังเขปดังนี้

ผลการศึกษาเบื้องต้นจากวงปีไม้และการวิเคราะห์ชนิดไม้ โลงไม้ทำจากต้นไม้สักทั้งหมด โดยทำจากไม้ต้นเดียวแล้วผ่าครึ่ง และโลงบางส่วนใช้ไม้สองต้นเพื่อทำโลง ไม้สักที่เลือกมาทำโลงอายุประมาณมากกว่า 100 ปีขึ้นไป และเจริญเติบโตใกล้เคียงกันในสิ่งแวดล้อมที่อุดมสมบูรณ์ ส่วนภาชนะดินเผาที่พบเป็นชิ้นส่วนภาชนะดินเผาเนื้อดินจำแนกเป็นหม้อก้นกลม จาน/ชาม ภาชนะเหล่านี้มักพบใกล้กับโลงไม้ จึงสันนิษฐานว่าเป็นของใช้ที่อาจจะใส่อาหารที่เป็นเครื่องเซ่นและลูกปัดแก้วที่เป็นเครื่องประดับที่อาจจะสวมมาพร้อมกับผู้ตาย พบจำนวน 80 เม็ด ทั้งภาชนะดินเผา เครื่องมือเหล็ก แหวนสำริด และลูกปัดแก้วเป็นหลักฐานที่มักพบในแหล่งโบราณคดีวัฒนธรรมโลงไม้ เป็นที่น่าสังเกตว่าวัตถุทางวัฒนธรรมส่วนใหญ่เป็นของสามัญที่ใช้ในชีวิตประจำวันส่วนใหญ่มีเพียงลูกปัดแก้ว แหวนสำริด และกำไลเหล็ก เป็นเครื่องประดับที่อาจเป็นของฟุ่มเฟือยและอาจจะเป็นวัตถุที่นำมาจากที่อื่น ซึ่งแตกต่างจากแหล่งโบราณคดีร่วมสมัยในภูมิภาคเดียวกันหรือภูมิภาคอื่นๆ ที่จงใจผลิตภาชนะดินเผาใหม่เพื่อใช้ในการฝังศพหรือมีของมีค่าฝังร่วม (ชาร์ลส ไฮแอม และรัชนี ทศรัตน์, 2542)

วัตถุทางวัฒนธรรมของถ้ำผีแมนโลงลงรักเป็นสิ่งของแบบเดียวกับที่พบในแหล่งวัฒนธรรมโลงไม้อื่นๆ แสดงให้เห็นว่าเป็นสไตล์หรือแบบแผนการทำของคนกลุ่มเดียว เช่นโลงไม้ทำจากไม้สักรูปแบบต่างๆ ภาชนะดินเผา ลูกปัดแก้ว เครื่องมือและเครื่องประดับเหล็ก กระดูกคนโดยเฉพาะความหลากหลายของรูปแบบของหัวโลงที่พบมีถึง 6 รูปแบบหลักที่เหมือนกับแหล่งโบราณคดีจากสำรวจและขุดค้นแหล่งโบราณคดีวัฒนธรรมโลงไม้ภายในอำเภอปางมะผ้า (รัศมี ชูทรงเดช,2546) คือ 1B,2A,2B,5C, 5D, และ 5Fนอกจากนี้ยังพบจำนวนโบราณวัตถุที่โดดเด่นและแตกต่าง ไม่เคยพบจากแหล่งโบราณคดีอื่นๆ เช่น ชิ้นส่วนผ้าทำจากใยป่านกัญชง เครื่องจักสาน เครื่องมือทอผ้า ภาชนะไม้เคลือบด้วยรัก เส้นสีดำที่อาจจะเป็นเครื่องประดับร่างกาย ลักษณะการวางโลงไม้ที่แตกต่างกัน การเคลือบโลงไม้ และตกแต่งโลงไม้ด้วยรัก อาหารที่เป็นเครื่องเซ่น (เช่นหมู ไก่) และมีจำนวนโครงกระดูกที่พบร่วมกับโบราณวัตถุที่น่าจะอยู่ในตำแหน่งเดิม ทำให้ช่วยอธิบายและสืบสร้างสังคมและวัฒนธรรมได้อย่างน่าเชื่อถือกว่าแหล่งโบราณคดีที่พบจากการสำรวจ

การใช้พื้นที่ภายในถ้ำ แบ่งออกเป็น 3 คูหา พบโลงไม้จำนวนประมาณ 32โลง คูหาสำคัญหรือคูหาหลักที่เปรียบเสมือนสุสานรวมคือคูหา A1 เป็นคูหาที่อยู่ในสุด และมีโลงจำนวนทั้งหมด 19 โลง การวางโลงที่ทับซ้อนกัน แสดงให้เห็นว่ามีข้อจำกัดของพื้นที่ในการวางโลง จำนวนคนทั้งหมด 116 คน คูหา A2 เป็นคูหาขนาดเล็กอยู่ใกล้ A1 มีโลงทั้งหมด 2 โลง จำนวน 9 คน คูหา B เป็นคูหาที่มีพื้นที่ราบน้อยมาก มีโลงทั้งหมด 10 โลง และคูหา C มีจำนวน 1 โลง ยังไม่ได้วิเคราะห์ชิ้นส่วนกระดูกคน จึงยังไม่สามารถระบุจำนวนได้ รูปแบบการวางโลงศพและรูปแบบหัวโลงที่หลากหลาย จำนวน 6 แบบ

ผลการวิเคราะห์หลักฐานทางโบราณคดี ทำให้ทราบถึงแบบแผนการฝังศพที่มีการฝังครั้งที่ 1 และ2 ภายในโลงลักษณะการปลงศพมี 3 รูปแบบคือการฝังศพครั้งที่ 1พบโครงกระดูกในโลงและเรียงตัวตามลักษณะทางกายวิภาคการฝังศพครั้งที่ 2 และการวางกระดูกบนพื้นใต้โลงไม้ พบว่าอาจตั้งใจวางโครงกระดูก เนื่องจากกระดูกมีลักษณะคล้ายถูกวางเรียง แต่ไม่ได้เรียงตามลักษณะกายวิภาค และวางของเซ่นร่วมกับโครงกระดูกเช่น ภาชนะดินเผา กรามหมู เครื่องจักสาน เครื่องมือทอผ้าฯลฯ ผลการขุดค้นทำให้ทราบว่ามีลักษณะการวางโลง3แบบ คือ 1) วางโลงไว้บนเสาและคาน 2) ใช้คานไม้เป็นลำต้นที่ตัดขนาดเท่ากันประมาณ 1 เมตร วางไว้ส่วนหัวและท้ายโลงอย่างละ 1 ท่อน และ 3) วางไว้บนพื้น ซึ่งลักษณะการฝังศพและการปลงศพเป็นข้อมูลใหม่ที่ช่วยขยายพรมแดนความรู้เพิ่มเติมในรายละเอียด (รัศมี ชูทรงเดช และคณะ, 2557ก, 2557ข, 2558ก, 2558ข, 2559)

สำหรับระดับสังคม กลุ่มคนเหล่านี้จัดอยู่ระดับชนเผ่าที่สืบสายโคตรตระกูลเดียวกันและเป็นเครือญาติกัน เป็นสังคมไม่แบ่งชนชั้นที่ชัดเจน ภายในสังคมแบ่งหน้าที่การงาน มีช่างเฉพาะทาง มีความเชื่อเกี่ยวกับผีบรรพบุรุษ มีเทคโนโลยีสูงเกี่ยวกับงานเครื่องไม้ รัก ทอผ้า และความรู้เกี่ยวกับป่าไม้เป็นอย่างดี ของมีค่าที่มาจากต่างถิ่นมีปริมาณที่น้อยมาก แสดงว่าความเข้มข้นในการปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มคนจากภายนอกยังไม่มากนัก หากพิจารณาจากจำนวนของโลงไม้ที่พบจากแหล่งโบราณคดี สันนิษฐานว่ามีประชากรไม่หนาแน่น

ผลการกำหนดอายุหัวโลงและรักจำนวน 18 ตัวอย่าง ทำให้ว่าคนนำโลงเข้าไปวางภายในถ้ำทั้งคูหา A1 และ A2 ช่วงระหว่าง 1,960 ± 30 ถึง 1,636 ± 44 ปีมาแล้ว เป็นระยะเวลาประมาณ 324 ปีสันนิษฐานว่าใช้พื้นที่สุสานอย่างน้อย 3 ระยะคือระยะแรกของการเข้าใช้พื้นที่ในคูหา A1 อายุระหว่าง 1,960 ± 30 ถึง 1,920 ± 30 ปีมาแล้ว ระยะที่สอง คูหา A1 ถูกใช้อย่างต่อเนื่อง และคูหา A2 เริ่มมีคนเข้าไปใช้งานระหว่าง 1,880 ± 30 ถึง 1,809 ± 26 ปีมาแล้ว และระยะสุดท้ายคูหา A1 ยังถูกใช้อย่างต่อเนื่อง ระหว่าง 1,794 ± 25 ถึง 1,636 ± 44 ปีมาแล้ว ขณะที่ไม่ใช้งานคูหา A2 ต่ออาจเป็นเพราะมีน้ำไหลเข้าสู่คูหานี้ในฤดูฝนทำให้เป็นพื้นที่ไม่เหมาะสมสำหรับการฝังศพ

6.4.4 ความสัมพันธ์ในระดับภูมิภาค

การศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบหัวโลงและแบบแผนการฝังศพของโลงไม้ที่พบในจังหวัดกาญจนบุรี และประเทศจีน กับพื้นที่อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน พบว่าหัวโลงรูปแบบ 4A, 8C และ 8D ของอำเภอปางมะผ้า ที่ทำเป็นแท่งไม้ยื่นออกมา 2 แท่งมีลักษณะโครงสร้างของการแกะสลักที่คล้ายกับที่ถ้ำผาลาย มณฑลกว่างซี และยูนนาน ซึ่งอยู่ทางตอนใต้ของประเทศจีนนอกจากนี้รูปแบบหัวโลงเป็นจุกสั้นที่พบจากถ้ำอาบยา จังหวัดกาญจนบุรี คล้ายคลึงกับหัวโลงรูปแบบที่ 5A ของอำเภอปางมะผ้าเช่นกัน ส่วนถ้ำองบะจังหวัดกาญจนบุรีแกะสลักคล้ายกับเขาสัตว์และหัวสัตว์ แม้ว่ารูปแบบของหัวโลงและแบบแผนการฝังศพจะคล้ายคลึงกันในภาพรวม แต่รายละเอียดของแบบแผนของวัฒนธรรมโลงไม้ที่พบในอำเภอปางมะผ้าจังหวัดแม่ฮ่องสอนมีลักษณะเฉพาะที่โดดเด่นและแตกต่างไปจากจังหวัดกาญจนบุรีโดยเฉพาะการจัดวางโลงและการเลือกพื้นที่ในการวางโลงศพวัฒนธรรมโลงไม้ที่พบในอำเภอปางมะผ้าน่าจะเป็นวัฒนธรรมเฉพาะถิ่นเช่นเดียวกับที่จังหวัดกาญจนบุรีและตอนใต้ของประเทศจีน

ผู้วิจัยมีความเห็นว่าเป็นไปได้สูงที่วัฒนธรรมโลงไม้ที่พบในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้จะมีความสัมพันธ์กับวัฒนธรรม “เยว่” ในภาพรวมใหญ่ วัฒนธรรม “เย่ว” เป็นคำรวมที่กล่าวถึงวัฒนธรรมของกลุ่มคนที่ไม่ใช่ชาวฮั่น ซึ่งหากลบพรมแดนทางการปกครองในปัจจุบันและพิจารณาพื้นที่ตามลุ่มน้ำและภูเขา บริเวณพื้นที่การกระจายตัวของวัฒนธรรมเย่วครอบคลุมพื้นที่ตอนเหนือของประเทศเมียนมา ไทย ลาว เวียดนาม และไต้หวัน (ดูรายละเอียดในรายงานฉบับสมบูรณ์ เล่มที่2: ด้านโบราณคดี) การศึกษาเปรียบเทียบข้ามวัฒนธรรมโดยการ

เปรียบเทียบลักษณะเด่นของวัตถุทางวัฒนธรรม เช่นวัฒนธรรมโลงไม้ที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน มีลักษณะของความเชื่อร่วมกับวัฒนธรรมโลงไม้ในวัฒนธรรม “เย่ว” ที่ฝังตามหน้าผาและทำโลงจากไม้ท่อนเดียว โดยที่ลักษณะของวัฒนธรรมการปลงศพนั้นยังเคร่งครัดกับแบบแผนและการเลือกทำเลการปลงศพที่คล้ายคลึงกัน คือเป็นถ้ำอยู่บนยอดเขาหรือหน้าผา รวมทั้งของเซ่นที่ใส่ในโลงไม้ เป็นของใช้พื้นฐานเช่นผ้า เครื่องทอผ้า ภาชนะดินเผาลายเชือกทาบ เครื่องมือเหล็ก เครื่องประดับสำริด ลูกปัดแก้ว ภาชนะไม้เคลือบรัก โลงไม้ที่เคลือบรัก สัตว์ที่นำมาเป็นของเซ่นเช่นหมูและไก่ การตกแต่งฟันสีดำ และวัสดุเงิน ทอง และหอยเบี้ย เมื่อเปรียบเทียบสิ่งของที่ฝังร่วมกับวัฒนธรรมเดียน (Dian) และวัฒนธรรมโลงไม้ในจีนตอนใต้ พบว่าเป็นของสามัญที่ไม่ได้หรูหราสวยงามและทำจากวัสดุที่หายากดังเช่นที่พบในสุสานภายในแหล่งโบราณคดีซีไซชาน (Shizhai Shan) ซึ่งสันนิษฐานว่าเป็นสุสานเครือญาติของชนชั้นสูงของอาณาจักรเดียน ดังนั้นจึงอาจจะเป็นชาวบ้านธรรมดาที่มีลักษณะทางวัฒนธรรมร่วมกับการฝังศพตามหน้าผา

วัฒนธรรมโลงไม้ในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน อยู่ทางฝั่งตะวันตกของลุ่มน้ำสาละวินน่าจะเป็นส่วนหนึ่งของเขตวัฒนธรรมกลุ่มไทใหญ่ในรัฐฉานซึ่งอยู่ทางด้านตะวันออกของลุ่มน้ำสาละวิน ทั้งนี้มีการตีความโดยนักวิชาการไทยและต่างประเทศว่ากลุ่มเยว่ที่เป็นบรรพบุรุษของคน “ไท” “ไต” ไทใหญ่” โดยประเมินหลักฐานเอกสารทางประวัติศาสตร์ สันนิษฐานว่าคนไทมีถิ่นเดิมอยู่ทางตอนใต้ของจีน และเชื่อว่าอาณาจักรแรกของคนไทคือเดียน/เตียน และเริ่มอพยพลงมาทางใต้ตั้งแต่ราชวงศ์จิ๋น (221-206 ปีก่อนคริสตกาล) เมื่อราชวงศ์ฮั่น (206 ปีก่อนคริสตกาล-ค.ศ. 220) เข้ามามีอำนาจก็ขยายดินแดนมาทางใต้ทำให้คนไทค่อยๆ อพยพไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ทิศใต้ และทิศตะวันตกทั้งทางบกและทางน้ำ (วุฒิชัย มูลศิลป์, 2539: 33) ดังนั้นจึงน่าจะเป็นไปได้ที่กลุ่มคนวัฒนธรรมโลงไม้ในตอนใต้ของจีนจะอพยพเคลื่อนย้ายได้แก่วัฒนธรรมโบ วัฒนธรรมบา วัฒนธรรมซูที่ปลงศพแบบแขวนโลง วัฒนธรรมโลงไม้ของจ้วงที่มาพร้อมกับความรู้เรื่องการตกแต่งฟัน และการใช้รัก เคลื่อนย้ายลงมาทางทิศตะวันตกผ่านมาทางแม่น้ำสาละวิน และตะวันออกผ่านลาวทางแม่น้ำโขง แม่น้ำดำ-แดงในเวียดนาม (สมพงศ์ วิทยศักดิ์พันธุ์, 2544; Meacham, 1996; Peters, 1990) เขตวัฒนธรรมเยว่ที่เป็นบรรพบุรุษของไทใหญ่ในพม่านี้ (Moore, 2010) เป็นแหล่งทรัพยากรสินค้าที่สำคัญสำหรับการเข้ามาอยู่ในพื้นที่สูงอำเภอปางมะผ้านั้น มีความเป็นไปได้ที่เป็นกลุ่มคนที่จัดหาทรัพยากรจากป่าไปส่งให้กับพ่อค้าคนกลางหรืออาจเป็นกลุ่มคนที่หนีภัยสงครามและซ่อนตัวอยู่ในพื้นที่ห่างไกลยากแก่การติดต่อ ซึ่งคล้ายกับสถานการณ์ปัจจุบันที่กลุ่มชาติพันธุ์ที่มาตั้งถิ่นฐานอยู่ในอำเภอปางมะผ้าส่วนใหญ่หนีภัยสงครามจากประเทศเพื่อนบ้าน (อุดมลักษณ์ ฮุ่นตระกูล,2550)

เมื่อเปรียบเทียบภาพรวมของพัฒนาการทางสังคมและวัฒนธรรมของชุมชนโบราณในประเทศไทย พบว่าในระยะเวลาร่วมสมัยกัน ชุมชนโบราณในภูมิภาคต่างๆ ในประเทศไทยที่อาศัยอยู่ในที่ราบ และประเทศเพื่อนบ้านที่มีพัฒนาการทางสังคมถึงระดับแว่นแคว้นและรัฐ เช่น แคว้นหริภุญไชยในบริเวณภาคเหนือ รัฐทวารวดีในภาคกลาง สมัยสงครามระหว่างแคว้นในประเทศจีน (warring state) สมัยดองซอนในประเทศเวียดนาม และกรณีของประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมโดยเฉพาะความเชื่ออย่างชัดเจน เช่น มีการรับพุทธศาสนาและใช้ตัวหนังสือ ก่อสร้างอาคารถาวรที่เกี่ยวเนื่องกับศาสนาแล้ว แต่ชุมชนวัฒนธรรมโลงไม้ซึ่งเป็นชุมชนที่อาศัยอยู่บนพื้นที่สูงยังคงดำรงอัตลักษณ์ทางวัฒนธรรมดั้งเดิมอยู่อย่างต่อเนื่อง

6.5 บทสรุป

สรุปการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในช่วงไพลสโตซีนตอนปลาย-โฮโลซีนตอนต้น กับโฮโลซีนตอนปลาย พบว่าจากผลการวิเคราะห์หอยที่ขุดได้จากแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอดและบ้านไร่ หอยมีขนาดเล็กกว่าปัจจุบันและค่าออกซิเจนไอโซโทปแสดงว่าอากาศแปรปรวน มีอากาศเย็น แห้งสลับกับอากาศร้อนชื้น ซึ่งส่งผลต่อการอพยพของกวางผาหิมาลายัน ต่อมาในสมัยโฮโลซีนตอนปลาย ข้อมูลจากวงปีไม้ของโลงไม้สักแสดงว่าอากาศชื้นขึ้นกว่าเดิม ซึ่งสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในบริบทภูมิภาคและโลก

สำหรับการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์และสิ่งแวดล้อม ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. วัฒนธรรมหินกะเทาะ สมัยไพลสโตซีนตอนปลาย-โฮโลซีนตอนต้น เป็นวัฒนธรรมที่มีความต่อเนื่องเพราะมีลักษณะของวัฒนธรรมที่คล้ายคลึงกันกับวัฒนธรรมร่วมสมัยที่พบในประเทศไทยและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ภาคพื้นทวีป ลักษณะของวัฒนธรรมไม่น่าได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ระบบการตั้งถิ่นฐานที่เลือกทำเลในการอยู่อาศัยบริเวณเพิงผา สันเขาและยอดเขา มีรูปแบบการเคลื่อนย้ายตามฤดูกาลและแหล่งทรัพยากร ส่วนระบบเทคโนโลยีมีเทคนิคการกะเทาะแบบทางตรง หินที่เลือกมาใช้เป็นวัตถุดิบ เช่น หินควอทไซท์ ไรโอไรท์ หินเชลล์ ซึ่งพบมากบริเวณหาดกรวดริมแม่น้ำ รูปแบบเครื่องมือที่พบเช่นกลุ่มเครื่องมือสับ-ตัด (chopper-chopping tools) เครื่องมือเฉือน (scraper) เครื่องมือสุมาตราลิธ(Sumatralith) ขวานสั้น (short-axe) เครื่องมือหินกลม (disc) เครื่องมือแกนหินที่ไม่มีรูปร่างเครื่องมือสะเก็ดหิน แกนหินและสะเก็ดหินที่ไม่ได้ใช้งาน ส่วนการดำรงชีพมีการหาอาหารในระบบนิเวศที่หลากหลาย ล่าสัตว์ขนาดเล็ก-กลาง-ใหญ่ เช่นกวาง เก้ง เลียงผา วัว ควาย หมู และสัตว์น้ำ ประเภทหอยเป็นอาหาร ส่วนระบบสังคมและความเชื่อ จากหลักฐานของโครงกระดูกคนสันนิษฐานว่าเป็นกลุ่มสังคมขนาดเล็ก มีการฝังศพของสมาชิกในกลุ่มและมีของเซ่น เช่น เปลือกหอยและเครื่องมือหินกะเทาะฝังร่วมกับศพในท่านอนงอตัวและนอนหงาย แสดงถึงความเชื่อเรื่องหลังความตาย และมีภาพเขียนสี ลักษณะของคนจากการวัดขนาดของหัวกะโหลกและการขึ้นรูปใบหน้าพบว่ามีลักษณะคล้ายประชากรออสตราลอยด์-เมลานีซอยด์ ซึ่งเป็นลักษณะของประชากรสมัยไพลสโตซีนตอนปลายที่พบในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

2. ผลการวิจัยที่ศึกษาเฉพาะข้อมูลในระดับจุลภาคและระดับกลางยังไม่สามารถตอบคำถามได้อย่างชัดเจนว่าวัฒนธรรมโลงไม้ในสมัยโฮโลซีนตอนปลายเป็นวัฒนธรรมที่ต่อเนื่องจากวัฒนธรรมหินกะเทาะเนื่องจากหลักฐานของแหล่งโบราณคดีสมัยโฮโลซีนตอนกลางหรือสมัยวัฒนธรรมหินใหม่มีน้อยมาก และไม่พบที่อยู่อาศัยในวัฒนธรรมโลงไม้ จึงทำให้ไม่พบวัตถุทางวัฒนธรรมประเภทอื่นๆ ที่อาจจะเป็นกุญแจที่เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างวัฒนธรรมได้ อย่างไรก็ดีพบว่าการปรับตัวในสมัยนี้แตกต่างจากสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย-โฮโลซีนตอนต้น ได้แก่การใช้เครื่องมือเหล็กแทนเครื่องมือหินกะเทาะ เครื่องมือเครื่องใช้ที่หลากหลาย พิธีกรรมฝังศพซับซ้อนกว่า ใช้ทรัพยากรจากป่าทำเครื่องมือเครื่องใช้มากขึ้น เช่น เลือกไม้สักสำหรับทำโลงศพ การใช้ยางไม้เคลือบและตกแต่งโลง ทำภาชนะไม้ เครื่องจักสานมีรูปแบบหลากหลาย อาหารเซ่นศพนิยมใช้หมูและไก่ ทอผ้า ส่วนเรื่องการตั้งถิ่นฐานแม้ว่าแหล่งโบราณคดีเพิงผาบ้านไร่จะใช้ทำเลที่ตั้งที่เดิมสำหรับการฝังศพ แหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอดเลือกใช้ถ้ำที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกันเป็นสุสาน แต่ไม่สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ได้

3. เมื่อเปรียบเทียบกับแบบแผนการฝังศพจากแหล่งโบราณคดีในประเทศจีนตอนใต้ จังหวัดเชียงใหม่และกาญจนบุรีพบว่ามีรูปแบบของหัวโลงคล้ายคลึงกันมาก วางโลงไม้ไว้ภายในถ้ำพร้อมกับของเซ่นไหว้ เช่น

เครื่องมือเหล็ก ภาชนะดินเผา แต่ที่กาญจนบุรีวางโลงศพบนพื้นถ้ำมากกว่าบนเสา และโลงไม้ทำจากไม้แดงและไม้ประดู่ ขณะที่วัฒนธรรมโลงไม้ที่อำเภอปางมะผ้านิยมใช้ไม้สัก ส่วนความสัมพันธ์กับวัฒนธรรมโบที่แขวนโลงศพบนหน้าผาในเขตมณฑลเสฉวนและยูนนานในระดับมหัพภาคนั้น ยังไม่สามารถระบุได้ชัดเจน แต่พบว่ามีแบบแผนการเลือกพื้นที่ฝังศพในที่สูง มีภาพเขียนสีเป็นรูปบุคคลบนผนังของหน้าผา มีของเซ่นไหว้ที่ไว้กับศพคล้ายคลึงกัน แม้ว่ารูปแบบของโลงของจีนเป็นโลงสี่เหลี่ยมและแขวนโลงศพ ไม่ได้วางโลงเหมือนกับวัฒนธรรมโลงไม้ที่พบในอำเภอปางมะผ้า (รัศมี ชูทรงเดช, 2557ก, 2557ข) สำหรับลักษณะของประชากรที่ศึกษาได้จากรูปแบบของฟัน มีลักษณะเป็นฟันจอบ ซึ่งเป็นลักษณะของฟันคนมองโกลอยด์ (สุภาพร นาคบัลลังก์, 2546)

อย่างไรก็ดี ผู้วิจัยไม่ด่วนสรุปว่าวัฒนธรรมโลงไม้เป็นวัฒนธรรมใหม่ที่ถูกนำมาพร้อมกับคนจากทางเหนือ หรือจีนตอนใต้ แม้ว่ามีโบราณวัตถุหลักและแบบแผนการกระทำที่แสดงให้เห็นว่ามีความเป็นไปได้สูงที่น่าจะสัมพันธ์กัน จนกว่าจะมีการศึกษาเปรียบเทียบและตรวจสอบประเด็นนี้เพิ่มเติมอย่างละเอียดด้วยการวิเคราะห์ดีเอ็นเอ (DNA) การกำหนดอายุด้วยวิธีคาร์บอน-14 การขึ้นรูปใบหน้า ตรวจสอบองค์ประกอบทางเคมีของรักเคลือบโลงศพ และการพบเส้นใยของผ้า ทั้งนี้ช่วงเวลาดังกล่าวมีอาณาจักรในยูนนานและเสฉวน และจีนตอนเหนือที่ใช้รักและผ้าที่ทำจากป่านใยกัญชงห่อศพ เซ่นไหว้ศพด้วยหมูและไก่

บทที่ 7
สรุปผลการวิจัย

รัศมี ชูทรงเดช

โครงการการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์กับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน เป็นโครงการบูรณาการที่ดำเนินการอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ พ.ศ.2556-2559 โดยดำเนินการขุดค้นใหม่ที่แหล่งโบราณคดีถ้ำผีแมนโลงลงรัก วิเคราะห์หลักฐานทางโบราณคดีจากแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอด ซึ่งมีข้อมูลเดิมที่ดำเนินการในโครงการโบราณคดีบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน ระยะที่หนึ่ง-สอง ระหว่างพ.ศ. 2544-2549 โดยใช้เทคนิควิธีการวิเคราะห์ใหม่

สรุปผลการดำเนินงานวิจัยโครงการวิจัยที่ทำงานบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการฯเป็นรูปธรรม ดังนี้

1.เพื่อศึกษาสิ่งแวดล้อมโบราณบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า

2.เพื่อศึกษาลักษณะและความสัมพันธ์ของประชากรในอดีต

3.เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมกับวัฒนธรรมบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้าในอดีต โดยเฉพาะการปรับตัวทางวัฒนธรรม

4. เพื่อสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านสำหรับงานโบราณคดีสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในประเทศไทยด้านธรณีวิทยา มานุษยวิทยากายภาพและวงปีไม้ ซึ่งยังเป็นบุคลากรที่ขาดแคลนอย่างยิ่งของประเทศไทยในปัจจุบัน

7.1 สรุปภาพรวมการวิจัย

ผลการวิจัยสามารถสรุปตอบตามวัตถุประสงค์ของโครงการตามลำดับ ดังนี้

7.1.1 สร้างองค์ความรู้ใหม่

7.1.1.1 พลวัตของสิ่งแวดล้อมโบราณ

ข้อมูลใหม่ที่สำคัญมากจากงานวิจัยคือฟันสัตว์สมัยไพลสโตซีนตอนปลายจากแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอดที่สามารถระบุชนิดของฟันสัตว์ในวงศ์วัว-ควายได้ละเอียดมากขึ้นกว่าการศึกษาที่ผ่านมาจัดจำแยกได้ 7 ชนิดคือกระทิง วัวแดง กูปรี ควายป่า เลียงผา กวางผาจีนถิ่นใต้ และกวางผาหิมาลัย ทำให้ทราบความหลากหลายของชนิดสัตว์ที่อาศัยอยู่ในอำเภอปางมะผ้าในอดีตที่เคยเป็นป่าดิบเขา ป่าเบญจพรรณคล้ายกับป่าปัจจุบัน และการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในช่วงไพลสโตซีนตอนปลาย-โฮโลซีนตอนต้น แม้ตัวอย่างที่พบแสดงถึงความนิยมในการล่าสัตว์ แต่ขณะเดียวกันหลักฐานเหล่านี้แสดงข้อเท็จจริงว่ามีสัตว์อยู่ในพื้นที่ศึกษาหรือบริเวณใกล้เคียงจริง ปัจจุบันสัตว์บางชนิดเช่นกวางผาหิมาลัยมีพื้นที่การกระจายตัวอยู่ในแนวเทือกเขาหิมาลัย แสดงว่าในอดีตอากาศหนาวเย็น เมื่ออากาศเปลี่ยนแปลง ชื้นและอบอุ่นขึ้นในสมัยโฮโลซีน สัตว์เหล่านี้เคลื่อนย้ายขึ้นไปอยู่ในบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ สอดคล้องกับหลักฐานวงปีของหอยกาบแม่น้ำและตะกอนร่วนจากแหล่ง

โบราณคดีเพิงผาถ้ำลอดที่แสดงว่าภูมิอากาศร้อนชื้นหรือกึ่งร้อนชื้น สลับกับอากาศแห้งแล้ง พื้นเดิมของเพิงผาถ้ำลอดที่คนเข้ามาอยู่อาศัยระยะแรกในช่วงสมัยไพลสโตซีนเพิงผาถ้ำลอดอยู่ใกล้กับแม่น้ำลางเดิม คนโบราณเลือกตั้งถิ่นฐานในภูมิประเทศแบบคาสต์คือเพิงผาถ้ำลอดและเพิงผาบ้านไร่เป็นที่พักอาศัยและที่ฝังศพ

ส่วนสมัยโฮโลซีนตอนปลาย ผลการวิเคราะห์วงปีไม้ ออกซิเจนไอโซโทปของโลงไม้แสดงว่าช่วง พ.ศ. 703-808 อากาศแห้งแล้งขึ้น และผลกการศึกษาหินงอกแสดงว่าอากาศระหว่างพ.ศ. 2165-2551 บันทึกการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนในช่วงปลายฤดูฝนระหว่างเดือนกันยายนถึงตุลาคม มีสภาพภูมิอากาศแปรปรวนต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน แนวโน้มของภูมิอากาศจะแห้งแล้งมากขึ้นเนื่องจากการกระทำของคนในปัจจุบัน ในช่วงเวลา 1,900 ปีมาแล้วคนโบราณเข้ามาใช้พื้นที่ถ้ำผีแมนโลงลงรักภายหลังจากที่น้ำเปลี่ยนทิศทางไม่ไหลเข้าไปในคูหา A1 ทำให้ภายในโลงเป็นพื้นที่แห้งเหมาะสำหรับใช้เป็นสุสุสานสำหรับการฝังศพ

7.1.1.2 ลักษณะและความสัมพันธ์ของประชากร

ผลการศึกษาด้านมานุษยวิทยากายภาพและฟันคน ทำให้ทราบว่าลักษณะของคนในสมัยไพลสโตซีนตอนปลายและโฮโลซีนตอนต้นมีลักษณะที่แตกต่างกัน กล่าวคือคนในสมัยไพลสโตซีนตอนปลายจากแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอด และสมัยโฮโลซีนตอนต้นจากแหล่งโบราณคดีเพิงผาบ้านไร่ มีลักษณะของหัวกะโหลก ใบหน้า และฟันคล้ายกับกับคนในกลุ่มออสโตรเมลานีเซียนซึ่งคล้ายกับประชากรร่วมสมัยที่พบจากแหล่งโบราณคดีถ้ำพระไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี ถ้ำหมอเขียว จังหวัดกระบี่ และแหล่งโบราณคดีอื่นๆ ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ อย่างไรก็ดีหัวกะโหลกและโครงกระดูกจากทั้งสองแหล่งโบราณคดีไม่สมบูรณ์ครบทุกชิ้น มีจำนวนคนอย่างน้อยที่สุด 5 คนเท่านั้น

ส่วนลักษณะของประชากรสมัยโฮโลซีนตอนปลายในสมัยวัฒนธรรมโลงไม้ มีลักษณะคล้ายกับคนมองโกลอยด์ และฟันพบว่ามีลักษณะจัดอยู่ในกลุ่มประชากรเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โครงกระดูกจำนวนคนอย่างน้อยที่สุดจากแหล่งโบราณคดีถ้ำผีแมนโลงลงรักมีทั้งหมด 125 โครง

7.1.1.3 การปรับตัวทางวัฒนธรรม

ลักษณะทางวัฒนธรรมของสองสมัยมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจน ลักษณะวัฒนธรรมและสังคมสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย-โฮโลซีนตอนต้นมีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน กล่าวคือ อยู่เป็นกลุ่มขนาดเล็ก สังคมมีความเท่าเทียมกัน เคลื่อนย้ายบ่อยๆ ตามแหล่งทรัพยากร ใช้พื้นที่เพิงผาใกล้แหล่งน้ำและที่โล่งบนยอดเขาเป็นที่อยู่อาศัยชั่วคราว ทำเครื่องมือเครื่องใช้เป็นของที่ใช้ในชีวิตประจำวันประเภทเครื่องมือหินกะเทาะทำจากหินกรวดแม่น้ำ เทคนิคการกะเทาะทางตรง ล่าสัตว์ขนาดใหญ่-กลาง-เล็กเป็นอาหาร มีความเชื่อเกี่ยวกับความตายโดยการฝังศพไว้ในพื้นที่ซึ่งอยู่อาศัย ร่วมกับของใช้ประเภทเครื่องมือหินกะเทาะและอาหารเช่น ลักษณะทางวัฒนธรรมแสดงให้เห็นถึงการปรับตัวเข้ากับธรรมชาติและใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นที่คล้ายกับแหล่งโบราณคดีร่วมสมัยอื่นๆ ในประเทศไทยและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เช่นแหล่งโบราณคดีถ้ำผี จังหวัดแม่ฮ่องสอน แหล่งโบราณคดีถ้ำพระ ถ้ำแล่งกำนัน ถ้ำเขาทะลุ จังหวัดกาญจนบุรี แหล่งโบราณคดีถ้ำหลังโรงเรียน และแหล่งโบราณคดีถ้ำหมอเขียว จังหวัดกระบี่

ส่วนวัฒนธรรมสมัยโฮโลซีนตอนปลายแตกต่างจากวัฒนธรรมสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย-โฮโลซีนตอนต้น ดังนี้ การปรับตัวกับสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันคือสภาพภูมิอากาศแตกต่างกัน แม้ว่าจะอยู่ในบริเวณเดียวกัน กลุ่มสังคมขนาดใหญ่ขึ้น มีประชากรเพิ่มมากกว่าขึ้น ซึ่งพิจารณาจากจำนวนชิ้นส่วนโครงกระดูก

และแหล่งโบราณคดี จัดอยู่ในระดับชนเผ่าที่มีผู้อาวุโสเป็นผู้นำทางสังคม มีการแบ่งหน้าที่การทำงานและช่างเฉพาะทางภายในสังคม การตั้งถิ่นฐานอาจจะอยู่ในที่ราบเป็นหมู่บ้าน และใช้ถ้ำหรือเพิงเผาเป็นสุสานของครอบครัว/ชุมชน การดำรงชีพยังคงมีการล่าสัตว์ป่าอยู่ และภูมิปัญญาการใช้ทรัพยากรธรรมชาติโดยเฉพาะไม้ พบว่าจุดเด่นของวัฒนธรรมนี้มีการใช้ไม้และต้นไม้จากป่าไม้มากขึ้นในชีวิตประจำวันและพิธีกรรม เช่นการเลือกใช้ไม้สักสำหรับทำโลงไม้ ใช้ยางรักสำหรับเคลือบโลงและภาชนะต่างๆ การใช้ใยพืชป่านกัญชง ไม้ไผ่สำหรับการทำเครื่องจักสาน มีการตกแต่งเครื่องประดับบนร่างกาย เช่นลูกปัดแก้ว เส้นสีดำที่ใช้พันตกแต่งร่างกาย มีหลักฐานแสดงถึงการติดต่อแลกเปลี่ยนกับชุมชนภายนอกเช่นหอยเบี้ย เครื่องมือเหล็ก ลูกปัดแก้ว เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีความเชื่อเรื่องความตายที่เป็นลักษณะเด่นของวัฒนธรรมคือการทำโลงไม้ การวางโลงไม้และการเลือกทำเลที่ตั้งในการปลงศพภายในถ้ำบนพื้นที่สูงในเทือกเขาหินปูน ภายในชุมชนวัฒนธรรมโลงไม้เองมีรูปแบบหัวโลงหลากหลายซึ่งแสดงถึงความซับซ้อนภายในสังคม อาจกล่าวได้ว่าลักษณะวัฒนธรรมโลงไม้มีความแตกต่างจากวัฒนธรรมสมัยหินกะเทาะอย่างชัดเจน และมีความแตกต่างจากแหล่งโบราณคดีร่วมสมัยในภูมิภาคอื่นๆ ของประเทศไทย ซึ่งสอดคล้องกันในบริบทของภาพรวมพัฒนาการในสมัยโฮโลซีนตอนปลายที่ปรากฏความหลากหลายทางวัฒนธรรมขึ้นอย่างกว้างขวาง

7.1.2 บูรณาการงานวิจัยข้ามสาขา

สำหรับการบูรณาการงานวิจัยข้ามสาขา ใช้แนวคิดทางโบราณคดีเรื่องระบบนิเวศทางโบราณคดีและแนวคิดเรื่องสไตล์เป็นหลักในการตั้งคำถาม การออกแบบ การสังเคราะห์และตีความเชื่อมโยงงานวิจัย ส่วนวิธีวิทยางานวิจัยแต่ละสาขาต้องเลือกใช้เทคนิคการวิเคราะห์ที่เหมาะสมจากศาสตร์ของตนเองมาใช้ คือการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะของคน 1) ใช้วิธีการศึกษาทางกายภาพของกระดูกที่วัดได้และวัดไม่ได้ 2) การวิเคราะห์ทางชีวโมเลกุล 3) การศึกษาเปรียบเทียบกับแหล่งโบราณคดีอื่นๆ 4) การศึกษาฟันด้วยวิธีซีทีสแกนและ 5) การวิเคราะห์ไอโซโทป

สำหรับการศึกษาเรื่องสิ่งแวดล้อม 1)ใช้วิธีการศึกษาวงปีและไอโซโทปของหินงอกและไม้ 2) ละอองเรณู 3) ธรณีวิทยา และ 4) แร่วิทยา และการศึกษาลักษณะวัฒนธรรมในอดีต 1) ศึกษาจากการวิเคราะห์โบราณวัตถุและนิเวศวัตถุทุกประเภท 2) กำหนดอายุทางวิทยาศาสตร์ของโบราณวัตถุและนิเวศวัตถุเพื่อจัดลำดับอายุสมัย และ 3) ศึกษาเปรียบเทียบด้วยวิธีชาติพันธุ์โบราณคดีและชาติพันธุ์วรรณนาทางโบราณคดี เมื่อได้ผลการศึกษาจากทุกทีมวิจัย หัวหน้าโครงการใช้แก่นของแนวคิดทางโบราณคดีเชื่อมโยงผลการศึกษากับโจทย์วิจัยและวัตถุประสงค์ของโครงการเพื่อสืบสร้างเรื่องราวของคนในอดีตที่เป็นเนื้อหาทางวิชาการ ทั้งนี้ผลการวิเคราะห์ในแต่ละศาสตร์มีลักษณะเฉพาะและบางครั้งยากแก่ความเข้าใจของสาธารณชน จึงจำเป็นต้องนำข้อมูลทั้งหมดมาบูรณาการเชื่อมโยงกับบริบททางโบราณคดีสำหรับนักวิชาการและสาธารณชนในรายงานฉบับสมบูรณ์โครงการการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์กับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน เล่มที่ 1: บูรณาการศาสตร์และภาพรวมของโครงการ

7.1.3 การสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่

สำหรับการสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่ถือว่าเป็นวัตถุประสงค์ที่สำคัญของโครงการวิจัยที่ต้องสร้างนักวิจัยที่มีความสามารถในการทำงานบูรณาการระหว่างศาสตร์ได้ ซึ่งถือว่าเป็นภารกิจเร่งด่วนไม่เฉพาะงานด้านโบราณคดี แต่รวมถึงสาขาอื่นๆ ด้วย หากเราต้องการให้ผลงานวิจัยของเราส่งผลต่อสังคมในวงกว้าง จำเป็นต้องเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ เข้าด้วยกัน ดังนั้นการพัฒนาวิชาการในประเทศไทยให้เข้มแข็ง จึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญต่อการสร้างคนรุ่นใหม่ สำหรับการสร้างคนรุ่นใหม่ในโครงการนี้แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทคือ

1) การพัฒนาผู้ช่วยนักวิจัยด้านโบราณคดี เนื่องจากแกนของความรู้ที่เป็นฐานในการออกแบบงานวิจัยเป็นงานโบราณคดี ซึ่งถูกจัดว่าเป็นสาขาขาดแคลนของประเทศ รูปแบบของการพัฒนาเน้นการบ่มเพาะความรู้ตั้งแต่การทำงานภาคสนามตามระเบียบวิธีทางโบราณคดี การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ การสังเคราะห์ในรูปแบบของบทความ/รายงานการวิจัย การนำเสนอบทความในเวทีระดับชาติและนานาชาติ และการมีปฏิสัมพันธ์กับนักวิชาการในสาขาและต่างสาขาทั้งที่เป็นชาวไทยและต่างประเทศ และการบรรยายสาธารณะให้กับผู้ที่เข้ามาเยี่ยมชมแหล่งโบราณคดี

2) สร้างแรงบันดาลใจ ส่งเสริมและสนับสนุนให้นักศึกษาในสถาบันต่างๆ ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศทำสารนิพนธ์และวิทยานิพนธ์ในระดับปริญญาตรี-โท-เอก เช่นคณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม และ University of Rovira I Vergiliประเทศสเปน

3) การเป็นสนามฝึกงานที่ถือว่าเป็นแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนให้กับนักเรียนในท้องถิ่น และนักศึกษาระดับอุดมศึกษาจากมหาวิทยาลัยต่างๆ ได้มาเยี่ยมชมแหล่งโบราณคดี เรียนรู้กระบวนการทำงานทางโบราณคดี เช่นการสำรวจและขุดค้น

7.2 คุณูปการของงานวิจัย

7.2.1 ตัวอย่างของการทำงานโบราณคดีระยะยาวเชิงพื้นที่ (long term archaeological research)

การลงทุนกับงานวิจัยทางโบราณคดีระยะยาวเชิงพื้นที่นับว่าเป็นจุดแข็งของสกว. ที่ได้สนับสนุนให้ทำงานวิจัยเชิงพื้นที่อย่างต่อเนื่อง ลักษณะการทำงานวิจัยแบบนี้มักจะพบในต่างประเทศเช่นโครงการวิจัยเรื่องวิวัฒนาการของมนุษย์ที่ Olduvai Gorge ในประเทศแทนซาเนีย ซึ่งเป็นโครงการที่มีคุณูปการต่อมนุษยชาติโดยรวมเพราะทำให้เราเข้าใจที่มาของตัวเองว่ามีกำเนิดและพัฒนาการจากไหน สำหรับโครงการวิจัยนี้เริ่มต้นจากจุดที่แทบจะไม่รู้อะไรเกี่ยวกับงานโบราณคดีในพื้นที่อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน จนกระทั่งปัจจุบันผลงานการวิจัยได้เริ่มปรากฏเป็นรูปธรรมมากขึ้นจนทำให้สามารถสืบค้นเรื่องราวของคน สังคม วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อมในยุคก่อนประวัติศาสตร์สืบเนื่องมาจนถึงยุคประวัติศาสตร์ ประกอบหลักฐานที่เป็นผลการวิเคราะห์ที่น่าเชื่อถือ ความรู้ทางด้านโบราณคดีถือว่าเป็นรากฐานของภูมิหลังทางสังคมของคนที่เคยอาศัยอยู่ในดินแดนประเทศไทย เป็นสิ่งที่ยืนยันการเข้ามาอยู่ของคนโบราณก่อนที่จะเป็น “คนไทย”ในปัจจุบัน แสดงถึงความเป็นประเทศที่มีประวัติศาสตร์เก่าแก่ยาวนาน ความเข้าใจวัฒนธรรมที่เก่าแก่ว่ามีลักษณะอย่างไร และวัฒนธรรมในสมัยหลังแต่ละสมัยมีความแตกต่างหลากหลายอย่างไร จะทำให้เราเข้าใจพลวัตการเปลี่ยนแปลง การปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ การติดต่อสัมพันธ์ระหว่างชุมชนที่เกิดขึ้นตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน อาจกล่าวได้ว่า

งานวิจัยสามารถเป็นตัวแทนของงานที่ใช้เป็นตัวอย่างเปรียบเทียบในประเด็นทางโบราณคดีหรือสิ่งแวดล้อมที่เกินขอบเขตของบริบทท้องถิ่นหรือประเทศไทย

7.2.2 การศึกษาที่มีความละเอียด (fine-grained research)

งานวิจัยที่มีความละเอียดมีการวิเคราะห์หลักฐานทางโบราณคดีทุกประเภทด้วยเทคนิควิธีการต่างๆ และทำงานวิจัยแบบสหวิทยาการระยะยาว ส่วนใหญ่ดำเนินการโดยนักวิชาการต่างประเทศ ดังนั้นผลงานวิจัยของโครงการนี้จึงเป็นผลงานของคณะนักวิจัยชาวไทยที่พยายามสร้างและยกระดับการทำงานโบราณคดีของนักวิจัยท้องถิ่นสู่ระดับสากล โดยให้ความสำคัญกับการทำงานเป็นทีม และวิจัยร่วมกันของนักวิชาการต่างสาขาเพื่อศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์และตีความข้อมูลจากแต่ละด้านแล้วบูรณาการข้อมูล เพื่อทำให้สร้างองค์ความรู้ใหม่สำหรับแวดวงวิชาการไทย และใช้เป็นฐานสำหรับการศึกษาเปรียบเทียบในระดับภูมิภาคและโลกต่อไป

7.2.3 การสร้างคนและแรงบันดาลใจในการเป็นนักวิจัย

จุดเด่นประการหนึ่งของโครงการวิจัยนี้คือการสร้างคนและสร้างแรงบันดาลใจในการเป็นนักวิจัยรุ่นใหม่ โครงการได้สนับสนุนส่งเสริมและเปิดพื้นที่ในทางความคิดให้กับนักวิจัยรุ่นใหม่ในการทำงาน และพบปะปฏิสัมพันธ์กับนักวิชาการต่างสาขาและต่างประเทศ ทำให้เปิดโลกทัศน์การวิจัยและคุ้นชินกับการทำงานที่จะต้องลดอัตตาเพื่อให้เกิดการทำงานวิจัยเชิงสร้างสรรค์ร่วมกันได้ และนักวิจัยสามารถจะเลือกทางเดินในทางวิชาชีพของตนว่าไม่จำเป็นต้องทำงานรับราชการหรือเป็นพนักงานในสถาบันการศึกษาหรือองค์กรของรัฐเท่านั้น หากเขาสามารถเลือกเส้นทางเป็นนักวิจัยอิสระได้ และสามารถทำงานทุ่มเทเพื่อค้นคว้า สร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่เป็นอาวุธทางปัญญาที่เป็นอำนาจสำคัญในการต่อรองกับกระแสการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจของประเทศไทย 4.0 ในปัจจุบัน

7.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

การดำเนินงานวิจัยนี้ แม้ว่าการขุดค้นเสร็จสิ้นลงและได้วิเคราะห์ข้อมูลภายในระยะเวลาของโครงการวิจัย แต่งานวิจัยนี้สามารถเป็นฐานของการสร้างและพัฒนาความรู้ด้านโบราณคดีที่ลุ่มลึกขึ้นต่อไป ดังนี้

7.3.1 การวิเคราะห์ด้วยเทคนิควิธีทางวิทยาศาสตร์

โบราณวัตถุและนิเวศวัตถุจำนวนมากที่จำเป็นต้องวิเคราะห์ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงต่อไป เช่นการกำหนดอายุทางวิทยาศาสตร์ของโลงไม้ในคูหา B และ C การวิเคราะห์เส้นสีดำ การวิเคราะห์ชนิดของสัตว์ การวิเคราะห์ดีเอ็นเอของคนและสัตว์ เพื่อตอบคำถามเกี่ยวกับความเก่าแก่ของแหล่งโบราณคดี โบราณวัตถุ และการเคลื่อนย้ายของประชากรจากจีนตอนใต้ ซึ่งผลของงานวิจัยนี้ได้แสดงให้เห็นเบื้องต้นถึงความสัมพันธ์ในเชิงเปรียบเทียบ ดังนี้จึงต้องมีการพิสูจน์ด้วยวิธีการที่น่าเชื่อถือเพื่อยืนยันข้อสันนิษฐานนี้

7.3.2 การศึกษาเปรียบเทียบกับประเทศเพื่อนบ้าน

ผลการวิจัยทำให้เห็นความเป็นไปได้ของความสัมพันธ์ของวัฒนธรรมโลงไม้กับประเทศเพื่อนบ้านโดยเฉพาะจีนตอนใต้ เมียนมา และเวียดนาม งานวิจัยต่อไปควรศึกษาข้ามวัฒนธรรมกับแหล่งโบราณคดีและ

โบราณวัตถุในประเทศดังกล่าว เพื่อตรวจสอบและยืนยันข้อเท็จจริงตามกระบวนการทางโบราณคดี ซึ่งจะทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ภายในภูมิภาคที่สามารถย้อนกลับไปได้ไกลถึงยุคก่อนประวัติศาสตร์

7.3.3 การเชื่อมโยงหลักฐานทางโบราณคดีกับข้อมูลทางประวัติศาสตร์เกี่ยวกับประเด็นของ “คนไท”

ผลการวิจัยเรื่องวัฒนธรรมโลงไม้ได้ขยายพรมแดนความรู้ให้กว้างขึ้นที่อาจจะเกี่ยวข้องกับประเด็นข อ ง “คนไท” เนื่องจากมีหลักฐานทางโบราณคดีจากต่างประเทศที่พบโลงไม้และระบุถึงลักษณะวัฒนธรรมที่เป็นของกลุ่มคน “ป่าเถื่อน”ทางจีนตอนใต้ที่เคลื่อนย้ายมาทางเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ การพบหลักฐานของคนดั้งเดิมอายุ 13,000 ปีจากเพิงผาถ้ำลอดยืนยันว่ามีคนอยู่ในอำเภอปางมะผ้าและดินแดนประเทศไทยอย่างน้อยนับหมื่นปี หลังจากนั้นปรากฏลักษณะวัฒนธรรมที่แตกต่างไปจากเดิมแต่กลับคล้ายคลึงกับที่พบกระจายในประเทศจีน เมียนมา เวียดนาม มาเลเซีย อินโดนีเซียและฟิลิปปินส์ จึงเป็นเรื่องที่น่าค้นคว้าและสืบค้นความสัมพันธ์ต่อไป ซึ่งจะทำให้เกิดความเข้าใจในลักษณะร่วมทางวัฒนธรรมในกลุ่มประเทศอาเซียน

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กนกนาฏ จินตกานนท์

2549 “การทำนายอายุของผู้ตายจากปริมาตรของฟันในสามมิติ.” ใน **พลวัตทางสังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน**. รัศมี ชูทรงเดช (บรรณาธิการ).57-67.กรุงเทพฯ:เรือนแก้ว.

2550 **รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์โครงการโบราณคดีบนพื้นที่สูงในเขตอำเภอปางมะผ้าจังหวัดแม่ฮ่องสอนระยะที่สอง(เล่มที่4: ด้านมานุษยวิทยากายภาพ-ฟันคน)**. เสนอต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

ขวัญฤทัย ชิ้นมาลัย และคณะ

2538 **การศึกษารูปแบบการฝังศพที่แหล่งโบราณคดีบ้านใหม่ชัยมงคล ตำบลสร้อยทอง อำเภอตาคลี จังหวัดนครสวรรค์**.เอกสารประกอบการสัมมนาการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรบัณฑิต (โบราณคดี) คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร.

จักรินรัฐ นิยมค้า

2542 “โลงไม้ วัฒนธรรมเฉพาะถิ่น.”ใน **ทรัพยากรถ้ำ** เอกสารประกอบการประชุมวิชาการโครงการสำรวจและการจัดฐานข้อมูลเกี่ยวกับถ้ำ จังหวัดแม่ฮ่องสอนสนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).107-118

ฉัตชัย ฉิ่นไพศาล,พัชรีย์ วิชยานุวัติ และรัศมี ชูทรงเดช

2547 **การวิเคราะห์ลำดับนิวคลิโอไทด์จากไมโตคอนเดรียของโครงกระดูกโบราณในแหล่งโบราณคดีที่สูงในปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน**.กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

ชาร์ลส ไฮแอมและรัชนี ทศรัตน์

2542 **สยามดึกดำบรรพ์**. กรุงเทพฯ: ริเวอร์บุ๊คส์.

ชิน อยู่ดี

2512 **คนก่อนประวัติศาสตร์ในประเทศไทย**. กรุงเทพฯ: กรมศิลปากร.

2529 “รายงานการสำรวจการขุดค้นเรื่องราวก่อนประวัติศาสตร์ที่จังหวัดกาญจนบุรีของคณะสำรวจไทย-เดนมาร์ก.” ใน **ชิน อยู่ดี บิดาแห่งวิชาก่อนประวัติศาสตร์ไทย**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์พิฆเณศ.

เชิดศักดิ์ ตรีรยาภิวัฒน์

2542 “การเลือกพื้นที่ฝังศพของวัฒนธรรมโลงไม้.”ใน **ทรัพยากรถ้ำ** เอกสารประกอบการประชุมวิชาการโครงการสำรวจและการจัดทำฐานข้อมูลเกี่ยวกับถ้ำจังหวัดแม่ฮ่องสอน.สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.)

ดุจฤดี คงสุวรรณ์

2544 **การศึกษาพิธีกรรมปลงศพ ณ แหล่งโบราณคดีค่ายประตูผา อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (โบราณคดีสมัยก่อนประวัติศาสตร์) บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศิลปากร.

นวรัตน์ เลขะกุล

2547 **เบี้ยบาท กษาปณ์ แบงค์**. กรุงเทพฯ: สารคดี.

นัทธมน ภู่รีพัฒน์พงศ์

2542 "ร่องรอยคนโบราณในวัฒนธรรมโลงไม้." **ทรัพยากรถ้ำ.** เอกสารประกอบการประชุมวิชาการโครงการ การสำรวจและการจัดทำระบบฐานข้อมูลเกี่ยวกับถ้ำ จังหวัดแม่ฮ่องสอน และจังหวัดกาญจนบุรี. 128-139. กรุงเทพฯ.

2544 **รายงานการวิเคราะห์โครงกระดูกมนุษย์จากแหล่งโบราณคดีเมืองเสมา อำเภอสูงเนิน จังหวัดนครราชสีมา**.กรุงเทพฯ.

2547 ก **รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1 โครงการโบราณคดีบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน ระยะที่ 2**. กรุงเทพฯ.

2547 ข **รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 2 โครงการโบราณคดีบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน ระยะที่ 2**. กรุงเทพฯ.

2549ก "การศึกษาวิเคราะห์ร่องรอยบนกระดูกที่เกิดจากการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน." **รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 5 โครงการโบราณคดีบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน ระยะที่สอง**.394.กรุงเทพฯ.

2549ข "การศึกษาวิเคราะห์ร่องรอยบนกระดูกที่เกิดจากโรคภัยไข้เจ็บ."**รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 5 โครงการโบราณคดีบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน ระยะที่สอง. กรุงเทพฯ**:395-396.

2549ค "ตามรอยคนโบราณในอำเภอปางมะผ้า: ภาพร่างของชิ้นส่วนที่หายไป." ใน **พลวัตทางสังคมวัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน**. กรุงเทพฯ: เรือนแก้ว,3-29.

2550 **รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์โครงการโบราณคดีบนพื้นที่สูงในเขตอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน ระยะที่สอง (เล่มที่ 3: ด้านมานุษยวิทยา-โครงกระดูกคน)**. เสนอต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).

นัทธมน ภู่รีพัฒน์พงศ์ คงคาสุริยฉาย

2559 "จิ๊กซอว์ชิ้นใหม่ : "คนโบราณ" ในวัฒนธรรมโลงไม้ (ถ้ำผีแมนโลงลงรัก)." ใน **การปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์กับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูง ในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน**. เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการโครงการการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์กับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูง ในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน.วันที่ 27-28 กุมภาพันธ์ 2559, สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).

นาฏสุดา ภูมิจำนงค์

2545 **รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ของโครงการวิจัยการบ่งบอกสภาพภูมิอากาศอย่างชัดเจนโดยใช้ดัชนีวงปีไม้ในประเทศไทย**. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).

2550 **รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการโบราณคดีบนพื้นที่สูงในเขตอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน ระยะที่สอง (เล่มที่ 5: ด้านวงปีไม้และสิ่งแวดล้อมโบราณ)**. เสนอต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

2558 "ผลการวิเคราะห์ด้านวงปีไม้และสิ่งแวดล้อม." ใน รัศมี ชูทรงเดช (บรรณาธิการ) **รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 5 ของโครงการการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์กับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน**. เสนอต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

2559 "การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศโลกและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในยุคไพลสโตซีนตอนปลาย-ปัจจุบัน : โดยหลักฐานที่หลากหลาย."ใน **การปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์กับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูง ในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน**. เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการโครงการการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์กับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูง ในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน. วันที่ 27-28 กุมภาพันธ์ 2559, สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).

ธรรมนูญ วงศ์สวัสดิวัฒน์

2545 "ผลการวิเคราะห์โครงกระดูก ในพื้นที่ขุดค้นที่ 2 แหล่งโบราณคดีเพิงผาบ้านไร่."ใน **รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 3 โครงการโบราณคดีบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน**. รัศมี ชูทรงเดช (บรรณาธิการ). เสนอต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

บุรินทร์ ชวลิตาภา

2544 **การวิเคราะห์โครงกระดูกมนุษย์สมัยก่อนประวัติศาสตร์ที่บ้านโป่งมะนาว ตำบลห้วยขุนราม อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี**. สารนิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรบัณฑิต (โบราณคดี) คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ผาสุขอินทราวุธ

2548 **สุวรรณภูมิจากหลักฐานทางโบราณคดี**.กรุงเทพฯ : ศักดิ์โสภาการพิมพ์.

พินดา สิทธิสุนทร, ไซมอน การ์ดเนอร์ และดีนสมาร์ท

2549 **ถ้ำถิ่นเหนือ**. กรุงเทพฯ: ริเวอร์บุ๊คส์.

พิสิฐ เจริญวงศ์

2525 "ชุมชนก่อนประวัติศาสตร์ในประเทศไทย." ใน **ลักษณะไทยเล่ม 1**.ม.ร.ว.คึกฤทธิ์ ปราโมช (บรรณาธิการ).กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

ศรีศักรวัลลิโภดม

2540 **เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการโครงการเมธีวิจัยอาวุโสสกว. เรื่องยุคเหล็กในประเทศไทย พัฒนาการทางเทคโนโลยีและสังคมกับพิพิธภัณฑ์และประวัติศาสตร์ท้องถิ่น: กระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน**.วันที่ 26-27 พฤศจิกายน 2540 ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร.

2548 “คุณค่าและความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่น.”**วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร**, 3(1): 5-16.

สมพงศ์ วิทยศักดิ์พันธุ์

2544 **ประวัติศาสตร์ไทใหญ่**. กรุงเทพฯ: สร้างสรรค์.

สรรใจ แสงวิเชียร

2559 สัมภาษณ์ส่วนบุคคล.

สำนักเทคโนโลยีธรณี

2555 ธรณีวิทยากายภาพพื้นทะเลอ่าวไทยตอนบน.**รายงานวิชาการ เลขที่ สทธ. 9/2555**. ส่วนธรณีวิทยาทางทะเล สำนักเทคโนโลยีธรณี.

สายันต์ ไพรชาญจิตร์ และคณะ

2531 **โบราณคดีภาคเหนือ:เหมืองแม่เมาะ ออบหลวง บ้านยางทองใต้.**กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.

สายันต์ ไพรชาญจิตร์

2531 “บ้านยางทองใต้: รายงานการขุดสำรวจทางโบราณคดี พุทธศักราช 2559.”ใน **โบราณคดีภาคเหนือ : เหมืองแม่เมาะ ออบหลวง บ้านยางทองใต้**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.

สุกัญญา เบาเนิด

2543 **ความตาย / ความเชื่อ / พิธีกรรมในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลายวัฒนธรรมทุ่งกุลาร้องไห้จากหลักฐานทางโบราณคดี**.กรุงเทพฯ: สำนักงานโบราณคดีและพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติที่ 8 อุบลราชธานี.

สุด แสงวิเชียร

2529 **เรื่องก่อนประวัติศาสตร์ของประเทศไทย**. กรุงเทพฯ: อมรินทร์การพิมพ์.

สุรพล นาถะพินธุ

2550 **รากเหง้าบรรพชนคนไทย : พัฒนาการทางวัฒนธรรมก่อนประวัติศาสตร์.**กรุงเทพฯ: มติชน.

สุรพล นาถะพินธุ และคณะ

2527 **แหล่งโบราณคดีบ้านท่าแค**.กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้ง.

สุรศักดิ์ อนันต์เวทยานนท์

2530 **การศึกษารูปแบบเรือขุดที่พบบริเวณวนอุทยานถ้ำลอด ตำบลสบป่อง อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน**.สารนิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรบัณฑิต (โบราณคดี) คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร. กรุงเทพฯ.

สุภาพร นาคบัลลังก์

2540 “หลักฐานมนุษย์ยุคโลหะที่ถ้ำผีแมน.” ใน **รายงานทูลเกล้าถวายสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี** เนื่องในวโรกาสเสด็จฯเป็นการส่วนพระองค์ทอดพระเนตรนิทรรศการที่ถ้ำปางคาม.วันที่ 4 มีนาคม 2540.

2546 **รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์โครงการโบราณคดีบนพื้นที่สูงในเขตอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน (เล่มที่ 2: มานุษยวิทยากายภาพ)**. เสนอต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).

สุรินทร์ ภู่ขจร และคณะ

2521 **รายงานเบื้องต้นการสำรวจและขุดค้น โครงการสำรวจและขุดค้นวัฒนธรรมยุคหินที่พบในถ้ำบริเวณ ตำบลบ้านเก่า จังหวัดกาญจนบุรี ประจำปี 2520**.กรุงเทพฯ: ภาควิชาโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร.

2526 **รายงานเบื้องต้นกลุ่มสังคมล่าสัตว์ :ชนกลุ่มน้อยเผ่า "ผีตองเหลือง" ในประเทศไทย**. กรุงเทพฯ: คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร.

2534 **รายงานเบื้องต้นการขุดค้นที่ถ้ำหมอเขียว จังหวัดกระบี่ ถ้ำซาไก จังหวัดตรัง และการศึกษาชาติพันธุ์วิทยาทางโบราณคดีชนกลุ่มน้อยเผ่าซาไก จังหวัดตรัง =Preliminary report of excavation at Moh-Khiew cave, Krabi province, Saki cave, Trang province and ethnoarchaeological research of hunter-gatherer group, socall "Sakai" of "Semung" at Trang province**. กรุงเทพฯ: โครงการวิจัยวัฒนธรรมโหบินเนียนในประเทศไทย.

2537 **รายงานขั้นสรุปการขุดค้นที่ถ้ำหมอเขียว จังหวัดกระบี่ ถ้ำซาไก จังหวัดตรัง และการศึกษาชาติพันธุ์ทางโบราณคดีชนกลุ่มน้อยซาไก จังหวัดตรัง เล่มที่ 2.** กรุงเทพฯ: คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร.

2539 **รายงานขั้นสรุปการขุดค้นที่ถ้ำหมอเขียว จังหวัดกระบี่, ถ้ำซาไก จังหวัดตรัง และการศึกษาชาติพันธุ์วิทยาทางโบราณคดีชนกลุ่มน้อยเผ่าซาไก จังหวัดตรัง**.กรุงเทพฯ: ภาควิชาโบราณคดี คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สุวิมล ภูรีพัฒน์พงศ์

2538 **การวิเคราะห์โครงกระดูก :กรณีศึกษาหลุมขุดค้น S18W22 แหล่งโบราณคดีบ้านใหม่ชัยมงคล ตำบลสร้อยทอง อำเภอตาคลี จังหวัดนครสวรรค์**. สารนิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรบัณฑิต (โบราณคดี) คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร.

เสรีวัฒน์สมินทร์ปัญญา

2559 "ตะกอนร่วนและสภาพแวดล้อมของการตกตะกอน: กรณีศึกษาในถ้ำโลงลงรัก อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน."ใน **การปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์กับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูง ในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน**. เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการโครงการการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์กับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูง ในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน. วันที่ 27-28 กุมภาพันธ์ 2559, สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).

ยศ สันตสมบัติ และคณะ

2547 **นิเวศวิทยาชาติพันธุ์ ทรัพยากรชีวภาพ และสิทธิชุมชน.**เชียงใหม่:บริษัท วิทอินดีไซน์ จำกัด.

เยาวลักษณ์ ชัยมณี

2537 "วิเคราะห์กระดูกสัตว์ที่พบจากถ้ำหมอเขียว." ใน **รายงานขั้นสรุปการขุดค้นที่ถ้ำหมอเขียว จังหวัดกระบี่ ถ้ำซาไก จังหวัดตรังและการศึกษาชาติพันธุ์วิทยาโบราณคดีชนกลุ่มน้อยเผ่าซาไก จังหวัดตรัง เล่มที่ 2**. กรุงเทพฯ: คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร.

รัศมีชูทรงเดช

2540 "ยุคเหล็กในลุ่มแม่น้ำแม่กลอง-ท่าจีน." ใน **เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการโครงการเมธีวิจัยอาวุโส ส.ก.ว. เรื่อง ยุคเหล็กในประเทศไทย พัฒนาการทางเทคโนโลยีและสังคมกับพิพิธภัณฑ์และประวัติศาสตร์ท้องถิ่น :กระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน**. ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร, 26-27 พฤศจิกายน2540.

2545 **รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 2 ของโครงการโบราณคดีบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน**. เสนอต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).

2546 "วัฒนธรรมโลงไม้หรือโลงผีแมน: ยุคก่อนประวัติศาสตร์ของแม่ฮ่องสอน?." ใน **คนวัฒนธรรมและสภาพแวดล้อมโบราณ บนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน, เอกสารประกอบการประชุมโครงการโบราณคดีบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน**.91-124.

2547 **โบราณคดีบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน**. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.

2557ก "ภูมิทัศน์แห่งความตาย ในวัฒนธรรมโลงไม้บนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน." ใน พิพัฒน์ กระแจะจันทร์ (บรรณาธิการ).**ผีในหลักฐานของคนเป็นและคนตาย**. 30-58. ปทุมธานี:โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

2557ข "งานช่างฝีมือยุคเหล็กของวัฒนธรรมโลงไม้บนพื้นที่สูงใน อ.ปางมะผ้า จ.แม่ฮ่องสอน."ใน **ดำรงวิชาการ :รวมบทความทางวิชาการโบราณคดีปี 2557**, 13(1): 73-106. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

2559 สังคมและวัฒนธรรมโลงไม้ที่ถ้ำผีแมนโลงลงรัก.ใน **การปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์กับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูง ในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน**. เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการโครงการการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์กับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูง ในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน, 27-28 กุมภาพันธ์ 2559, สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).

รัศมี ชูทรงเดช และคณะ

2546 **รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์โครงการโบราณคดีบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน เล่มที่ 5.**เสนอต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

2549 **พลวัตทางสังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน**. กรุงเทพฯ: เรือนแก้ว.

2550 **รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์โครงการโบราณคดีบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน ระยะที่สอง เล่มที่ 1: บูรณาการศาสตร์**. เสนอต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

2556 **รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1 ของโครงการการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์กับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน**. เสนอต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

2557ก **รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 2 ของโครงการการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์กับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน**. เสนอต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

2557ข **รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 3 ของโครงการการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์กับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน**. เสนอต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

2558ก **รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 4 ของโครงการการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์กับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน**. เสนอต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

2558ข **รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 5 ของโครงการการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์กับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน**. เสนอต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

วรวุธ สุวรรณฤทธิ์

2543 **ประวัติศาสตร์เมืองกาญจนบุรี**. กรุงเทพฯ: โอเรียนสโตร์.

วิชัย ตันกิตติกร

2532 **แหล่งโบราณคดีบ้านวังไฮ ลำพูน**. กรุงเทพฯ : กองโบราณคดี กรมศิลปากร.

วิวรรณ แสงจันทร์ และคณะ

2541 **รายงานเบื้องต้นการขุดค้นศึกษาและคัดลอกภาพเขียนสี แหล่งโบราณคดีประตูผา อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง**.ม. ป. ท. : สำนักงานโบราณคดีและพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติที่ 6 เชียงใหม่.

วุฒิชัย มูลศิลป์

2539 **รักชาติยอมสละแม้ชีวี**. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.

อมรา ศรีสุชาติ

2544 **สายรากภาคใต้ :ภูมิลักษณ์ รูปลักษณ์ จิตลักษณ์**. กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).

อธิวัตน์ วัฒนะพิทักษ์สกุล

2559 **ความหลากชนิดและอาหารของกลุ่มชีวินสัตว์วงศ์วัว-ควาย ยุคไพลสโตซีนและโฮโลซีนตอนต้นในประเทศไทย (Diversity and Diet of Pleistocene-Early Holocene Bovid assemblages in Thailand : Implication for Palaeoenvironment and Palaeobiogeography)**.วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

อธิวัตน์ วัฒนะพิทักษ์สกุล,Filoux,A. และ ศักดิ์บวร ตุ้มปี่สุวรรณ

2559 “บนยอดภูเขาน้ำแข็ง :ผลการวิเคราะห์กระดูกสัตว์จากแหล่งโบราณคดีเพิงผาถ้ำลอด.”ใน **การปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์กับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูง ในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน**. เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการโครงการการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์กับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูง ในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน.27-28 กุมภาพันธ์ 2559.สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).

อำพัน กิจงาม

2545 “ความก้าวหน้าทางวิชาการในการศึกษาวัฒนธรรมบ้านเชียง”.ใน**วารสารศิลปากร** 45 (2): 45-65.

อุดมลักษณ์ ฮุ่นตระกูล

2550 **รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการศึกษาชาติพันธุ์วรรณนาทางโบราณคดีของกลุ่มคนบนพื้นที่สูงในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน**.เสนอต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

ภาษาอังกฤษ

Anderson, D.

1990 **Lang Rongrienrockshelter: A Pleistocene, early Holocene archaeological site from Krabi, southwestern Thailand. University museum monograph 71**.Philadephia : The University museum.

Angelucci, D.E.

2003 “Geoarchaeology and Micromorphology of Abric de la Cativera (Catalonia, Spain).”**Catena** 54: 573–601.

Anton, S.C.

2007 “Climatic Influences on the Evolution of Early Homo?” **Folia Primatologica** 78: 365-388. (Special Issue on Climate and Primate Evolution)

Bacon, A.-M.,Demeter, F.,Duringer, P.,Helm, C.;Bano, M.,Vu, T. L.,Kim Thuy, N. T., Antoine, P.-O.,Thi Mai, B.,Huong, N. T. M.,Dodo, Y.,Chabaux, F.,and Rihs, S.

2008 “The Late Pleistocene DuoiU’Oi cave in northern Vietnam: palaeontology, sedimentology, taphonomy and palaeoenvironments.”**Quaternary Science Reviews**27(15-16): 1627-1654.

Bacon, A.-M., Duringer, P., Antoine, P.-O., Demeter, F., Shackelford, L., Sayavongkhamdy, T., Sichanthongtip, P., Khamdalavong, P., Nokhamaomphu, S., Sysuphanh, V., Patole-Edoumba, E., Chabaux, F. and Pelt, E.

2011 “The Middle Pleistocene mammalian fauna from Tam Hang karstic deposit, northern Laos : New data and evolutionary hypothesis.” **Quaternary International** 245 (2): 315-332.

Bae, K. D.

2010 “Peopling in the Korean Peninsula.” In Norton, C. J. and Braun, D. (eds.). **Asian Paleoanthropology: From Africa to China and Beyond. Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology Series**. 181-190. Dordrecht , The Netherlands : Springer Press.

Baker, G.

2005 “The Archaeology of Foraging and FARMING at Niah cave, Sarawak. In Human Use of Caves in Pennisular Island Southeast Asia (eds. G. Baker and D. Gilbertson).”**Asian Perspectives** 44 (1): 90-106.

Bellwood, P.

1997 **Prehistory of the Indo-Malaysian Archipelago**, revised edn. Honolulu: University of Hawaii Press

1981 **Digging Up Bones**. London: Oxford University Press.

2005 **First Farmer: The Origins of Agricultural Societies**. Malden: Blackwell.

Binford, L.

1962 "Archaeology as Anthropology."**American Antiquity** 28 (2): 217-225.

1972 **An Archaeological Perspective**. New York: Seminar Press.

1978 **NunamiutEthnoarchaeology**. New York: Academic Press.

Bordes, F.

1968 **The Old Stone Age**. New York: McGraw-Hill.

Bradley, R. S.

1999 **Paleoclimatology: Reconstructing Climates of the Quaternary**. 2nd edition. San Diego: Academic Press.

Branch, N.,Matthew,C., Peter,C.,and Chris,T.

2005 **Environmental Archaeology: Theoretical and Practical Approaches**. New York: Oxford University Press.

Brooks, S., and Brooks,R.

1983 "The Incidence of PaleopathologicalOccuraences in the Skeletal Series from Non NokTha, Thailand."In **The 15th Pacific Science Congress**.Dunedin : University of Otago Press.

Brooks,S.T.,andSuchey, J. M.

1990 "Skeleton Age Determination Based on the OS Pubis: A Comparison of the Acsadi-Nemeskeri and Suchey-Brooks Method." **Human Evolution** 5: 227-238.

Brothwell, D.

1981 **Digging Up Bones**. London: Oxford University Press.

Brown, T.A.

2001 "Ancient DNA.In Brothwell,D.R. & Pollard,A.M. (eds.)."**Handbook of archaeological sciences**.Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 301-311.

Brown, T.A., and Brown, K.A.

1992 "Ancient DNA and the Archaeologist."**Antiquity** 66: 10-23.

Buikstra, J., and A. Beck

2006 **Bioarcheology: The Contexual Analysis of Human Remains**. Burlington, MA: Academic Press.

Buikstra, J.E., and D.H.Ubelaker

1994 **Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains**.Arkansas Archaeological Survey Research Series No.44.

Butzer, K. W.

1971 **Environmental Archaeology**. Chicago: Aldine Alherton.

1982 **Archaeology as Human Ecology**. Cambridge: Cambridge University Press.

1985 **Archaeology as Human Ecology**. Cambridge: Cambridge University Press.

Cai, B., Pumijumnong, N., Tan, M., Muangsong, C., Kong, X., Jiang, X., and Nan, S.

2010 "Effects of Intraseasonal Variation of Summer Monsoon Rainfall on Stable Isotope and Growth Rate of a Stalagmite from Northwestern Thailand."**J. Geophys. Res**. 115, D21104, 1-10, doi:10.1029/2009JD013378.

Chaimanee, Y.

1998 "Plio-Pleistocene Rodents of Thailand." **Thai Studies in Biodiversity No. 3**. Bangkok: BIOTEC and NSTDA.

Chappell, J

1982 "Sea levels and Sedimets: Some Features of the Context of Coastal Archaeological Site in Tropics."**Archaeology in oceania** 17: 69-78.

Charoenwongsa and Bronson

1988 "Introduction: Prehistoric Chronology in Thailand." In P. Charoenwongsaand B. Bronson (eds), **Prehistoric Studies: The stone and Metal Ages in Thailand**, 9-15. Bangkok: The Thai Antiquity Working Group.

Chia, S. and P. Koon

2003 "Recent Discovery of an Ancient Log Coffin in Semporna, Sabah."**Sabah Society Journal** 20: 35-43.

Chitkament T

2016 **Technological Behavior in Relation to the Development in North Western Thailand During the Late Pleistocene to Holocene : A Case of ThamLodRockshelter, Pang Mapha, Maehongson**. Ph.D. Dissertation, University of Rovira I Veili, Spain.

Choosiri, P.

1993 **An analysis of paleopathological changes in human skeletal remains from southern Thailand**. Unpublished manuscript.Fine Arts Department.

1994 **A preliminary report on human skeleton analysis from archaeological sites at Ban Tum and Ban DaengYai, KhonKaen province**. Bangkok :Division of Archaeology, Fine Arts Department (in Thai).

Cohen, M.N., and Armelagos, G.J. (eds.)

1984 **Paleopathology at the Origins of Agriculture**. New York: Academic Press.

Conkey, M.

1990 "Experimenting with Style in Archaeology: Some Historical and Theoretical Issues". In **Uses of Style in Archaeology**, ed. M. Conkey and C. Hastorf.5-17. Cambridge : CambridgeUniversity.

deVos, J. and Vu, T.L.

1993 **Systematic discussion of the Lang Trang fauna, Vietnam.** 155 p. (Unpublished).

Dearing, J.A.

2006 "Climate-human-environment interactions: resolving our past. Climate of the Past Discussions."In **European Geosciences Union (EGU)** 2(4):563-604.

Dearing, *et al.*

2006 "Human-Environment Interactions: Learning from the Past." In **Reg Environ Change** 6:1-17.

Deer, W.A., Howie, R.A., and Zussman, J.

1996 **An Introduction to the Rock-Forming Minerals**. 2nd edition.Edinburgh: Addison Wesley Longman Limited.

Dincauze, D. F.

2000 **Environmental Archaeology: Principles and Practice**. Cambridge: Cambridge University Press.

Duckworth, J.W. and MacKinnon, J.

2008a "*Naemorhedus goral*."**The IUCN Red List of Threatened Species.Version 2014.3.** Retrieved November 29, 2014, from http://www.iucnredlist.org

Duckworth, J.W., Steinmetz, R. and Chaiyarat, R.

2008b "*Naemorhedusgriseus*."**The IUCN Red List of Threatened Species.Version 2014.3**. Retrieved November 29, 2014, from http://www.iucnredlist.org

Duckworth, J.W., Steinmetz, R. and MacKinnon, J.

2008c "*Capricornissumatraensis*."**The IUCN Red List of Threatened Species.Version 2014.3.** Retrieved November 29, 2014, from http://www.iucnredlist.org

Duckworth, J.W., Steinmetz, R. and Pattanavibool, A.

2008d "*Capricornismilneedwardsii*."**The IUCN Red List of Threatened Species.Version 2014.3**. Retrieved November 29, 2014, from http://www.iucnredlist.org

Domett, K.M.

2001 **Health in Late Prehistoric Thailand** (Bar International Series 946). Oxford : The Basingstoke Press.

Dunn, F.L., and D. F. Dunn

1977 "Maritime Adaptations and Exploitation of Marine Resources in Sundaic Southeast Asia Prehistory."**Modern Quaternary Research in Southeast Asia** 3: 1-28.

Ellen, R.

1982 **Environment, Subsistence and System**. Cambridge, Cambridge University Press.

Esposito, M., J. L. Reyss, Y. Chaimanee, and J. J. Jaeger

2002 "U-series Dating of Fossil Teeth and Carbonates from Snake Cave, Thailand."In **Journal of Archaeological Science** 29: 341-49.

Evershed, R.P., Turner-Walker, G., Hedges, R.E.M., Tuross, N. and Leyden, A.

1995 "Preliminary Results for the Analysis of Lipids in Ancient Bone*."*In**Journal of Archaeological Science** 22, 277-290.

Feinman, G. M.

1985 "Changes in the Organization of Ceramic Production in Pre-Hispanic Oaxaca, Mexico".In B.A. Nelson.(ed.).**Decoding Prehistoric Ceramics**.194-223. Carbondale: Southern Illinois University Press.

Filoux, A., Wattanapituksakul, A., Lespes, C. and Thongcharoenchaikit, C.

2015 "A Pleistocene mammal assemblage containing *Ailuropoda* and *Pongo* from ThamPrakaiPhet cave, Chaiyaphum Province, Thailand."**Geobios**48(5): 341-349.

Fortelius, M. &Solounias, N.

2000 "Using the Abrasion-Attrition Wear Gradient: A New Method for Reconstructing Paleodiets." **American Museum Novitates**.3301: 1-36.

Fox, R.

1970 **The Tabon Caves: Archaeological Explorations and Excavations on Palawan**. National Museum.

French, C.A.

2003 **Geoarchaeology in Action: Studies in Soil Micromorphology and Landscape Evolution**. London :Routledge.

Gao Xing, XiaoLing Zhang, DongYa Yang, Chen Shen, and XinZhi Wu

2010 "Revisiting the Origin of Modern Humans in China and its Implications for Global Human Evolution."**Science China** 53(12): 1927-40.

Geetz, C.

1963 **Agricultural Involution**. Berkeley: University of California Press.

Gillieson, D.

1996 **Caves: Processes, Development, Management**. Oxford: Blackwell Publishers Ltd.

Goldstein, L.

2006 "Mortuary Analysis and Bioarchaeology." In **Bioarcheology: The Contexual Analysis of Human Remains**, edited by J. Buikstra and A. Beck. 375-388.Burlington: MA: Academic Press.

Gorman, C.F.

1970 "Excavation at Spirit Cave, North Thailand: Some Interim Interpretations."**Asian Perspective**. 13: 79-107.

1971 "The Hoabinhian and After: Subsistence Pattern in Southeast Asian during the Late Pleistocene and Early RecentPeriods."**World Archaeology** 2: 300-320.

1977 "A Priori Models and Thai Prehistory: a Reconsideration of the Beginning of Agriculture in Southeast Asia." In Reed, C. (ed.).**Origins of Agriculture**.322-55. Mouto: The Hague.

Goudie, A.

1990 **Environmental Change**. Second edition.Oxford: Clarendon Press.

Grave, M.W.

1981 "Ethnoarchaeology of Kalinga Ceramic Design".Ph.D. Thesis Univ. Ariz. Tucson 360 pp.

Grave, P.

1996 **The Shift to Commodity: A Study of Ceramic Production and Upland-Lowland Interaction in Northwestern Thailand 100-1650 AD.** Unpublished Ph.D Thesis, Prehistoric and Historic Archaeology and the NWG Macintosh Centre for Quaternary Dating, University of Sydney, Australia.

Hather, J. G. (ed.)

1994 **Tropical Archaeobotany: Applications and New Developments**. London: Routledge.

Hawley, A.

1986 **Human Ecology: A Theoretical Essay**. Chicago : University of Chicago Press.

Hay, K.A.

1991 **Social Contexts of Style and Information in a Seventh Century Basketmaker Community**. Presented at Annual Meeting of Society for American Archaeology,56th, New Orleans.

Hegmon, M.

1992 "Archaeological Research on Style."**Annual Review of Anthropology** 2.

Higham, C. F.

1977 **Economic change in prehistoric Thailand.Origins of agriculture**. edited by C.A. Reed. 385-412. Mouton : The Hague.

Higham, C.F. and Thosarat, R.

1998 **Prehistoric Thailand**. Bangkok : River Books.

2012 **Early Thailand: From Prehistory to Sukhothai.** Bangkok :River Books.

Hodder, I.

1982. **Symbols in Action**. Cambridge: Cambridge University Press.

1990. "Style as historical quality." In M. Conkey and C. Hastorf (eds.).**Uses of Style in Archaeology**.44-51. Cambridge: CambridgeUniversity.

Hodges, H.

1989 **Artifacts**. London: Duckworth.

Holdaway, S.J., and Fanning, P.

2008 "Developing a Landscape History as Part of a Survey Strategy: A Critique of Current Settlement System Approaches Based on Case Studies from Western New South Wales, Australia."**Journal of Archaeological Method and Theory** 15: 167–189.

Hooijer, D.A.

1958 "Fossil Bovidae from the Malay Archipelago and the Punjab."**ZoologischeVerhandelingen van de Museum Leiden** 38: 1-112.

Hoontrakul, U. *et al*.

2003 **Cord-Marked Pottery from the Ban Rai Archaeological Site**. Paper presented at IPPA conference, Taiwan, 9-16 September 2002.

Hu and Xiao

1999 "The Bronze Buckles of the Dian Culture."**KaoguXuebao** 4: 421-436.

Ibrahim, Y. K.

2013 **Vertebrate palaeontology from selected Pleistocene cave sites in Perak and Selangor, Peninsular Malaysia [PhD Thesis]**. Department of Geology, Faculty of Science, University of Malaya, Kuala lumpur, 444 p

Ji, X., Nakayama, M., Han, K., Liu, X., Liu, H., and Kondo, O.

2005 **Unique Biological Affinity of the Hanging Coffin People in Ancient China Based on Craniometry of Two Skulls from Yunnan Province**. Publish online 22 April 2005 in J-STAGE www.jstage.jst.go.jp DOI: 10.1537/ ase.040805

Jochim, M. A.

1982 "Archeology: Advances in World Archaeology, Vol. 1: 1982." **American Anthropologist** 87(1): 158-160.

Kennedy, K.A.R.

1989 "Skeletal Markers of Occupational Stress." In Iscan M.Y. & Kennedy K.A.R. (eds) **Reconstruction of Life from the Skeleton**.129-160. New York: Alan R.Liss, Inc.

Kent, S.

1992 "Anemia Throughthe Ages: Changing Perspectives and Their Implications." In Stuart-Macadam, P. and S.K. Kent (eds.).**Diet, demography and disease.Changing perspectives on anemia**.1-30.New York : Aldine De Gruyter.

Kooistra, M.J., and Kooistra, L. I.

2003 "Integrated Research in Archaeology Using Soil Micromorphology and Palynology." **Catena**54: 603–617.

Larsen, C. S.

1997 **Bioarchaeology: Interpreting Behavior from the Human Skeleton**.Cambridge: Cambridge University Press.

Lea, I.

1863 "Descriptions of the soft parts of one hundred and forty-three species and some embryonic forms of Unionidae of the United States." 10(94): 41-50.

Leng, M.J. (ed.)

2006 **Isotopes in Palaeoenvironmental Research**. Vol. 10.Springer. 307.

Lertrit, P., Poolsuwan, S., Thosarat R., Sanpachudayan, T., Boonyarit, H., Chinpaisal, C., and Suktitipat, B.

2008 "Genetic History of Southeast Asian Populations as Revealed by Ancient and Modern Human Mitochondrial DNA Analysis."**American Journal of Physical Anthropology** 137 (4): 425-440.

Longacre, W. A.

1970 "Archaeology as an-Thropology: a Case Study". **Anthropological Paper**, University of Arizona. No. 17.

1991 **Ceramic Ethnoarchaeology**. Tucson, AZ : The University of Arizona Press.

Longacre,W. A.,andSkibo, J. M.

1994 **Kalinga Ethnoarch**. Smithsonian Inst Press.

Lowe, J.J., and Walker,M.J.C.

1997 **Reconstructing Quaternary Environment**. Harlow, England. Pearson Education Limited. Second edition.

Lukacs, J.R.

1989 "Dental Paleopathoogy: Method for Reconstructing Dietary Patterns." In Iscan M.Y. & Kennedy K.A.R. (eds) **Reconstruction of Life from the Skeleton.**261-286.New York: Alan R.Liss, Inc.

Majid, Z.

1982 "The West Mouth, Niah, in the Prehistory of Southwast Asia."In **The Sarawak Museum Journal 31 (52) Special Monograph No. 3**1994 **The Excavation if GuaGunnung Runtuh and Discovery of the Perak Man in Malaysia**. Kuala Lumpur: Department of Museums and Antiquity Malaysia.

Maloney, B.

1992 "Late Holocene Climate Change in Southeast Asia: the Palynology Evidence and its Implications for Archaeology."**World archaeology** 24: 25-34.

1999 "A 10,600 Year Pollen Record from NongThale Song Hong, Trang Province. South Thailand." **Bulletin of the Indo-Pacific Prehistory Association**18(2).

Marwick, B., andGagan M. K.

2011 "Late Pleistocene Monsoon Variability in Northwest Thailand: an Oxygen Isotope Sequence from the Bivalve*Margaritanopsislaosensis*Excavated in Mae Hong Son Province." **Quaternary Science Reviews** 30: 3088-3098.

Maxwell, A.L

2001 "Holocene Monsoon Changes Inferred from Lake Sediment Pollen and Carbonate Records, Northeastern Cambodia."**Quaternary Research** 56: 590-600.

Meacham, W.

1996 "Defining the hundred Yue."**Bulletin of Indo-Pacific Prehistory Association** 15: 93-100.

Mellars, P.

2015 **The Neanderthal Legacy: An Archaeological Perspective from Western Europe**. New Jersey : Princeton University Press.

Moore, E.

2010 "The Williams-Hunt Collection, Aerial Photographs and Cultural Landscapes in Malaysia and Southeast Asia."**Sari: International Journal of Malay World Studies**, 27 (2): 265-284.

Morales *et al.*

2009 "Reviewing Humang-Environment Interactions in arid Regions of Southern South America during the Past 3,000 Years." **Palaeogeography, Palaeoclinatology, Palaeoecology** 281:283-295.

Moran, E.F (ed.)

1990 **The Ecosystem Approach in Anthropology from Concept to Practice**. Ann Arbor : The University of Michigan Press.

Muangsong, C., Pumijumnong, N., Cai, B., and Tan, M.

2011 "Stalagmite Grey Level as a Proxy of the Palaeoclimatein Northwestern Thailand."**ScienceAsia**, 37(3): 262-267, doi: 10.2306/scienceasia1513-1874.2011.37.262

Muangson, C. *et al.*

2014 "An annually laminated stalagmite record of the changes in Thailand monsoon rainfall over the past 387 years and its relationship to IOD and ENSO."**Quaternary International** 349: 90-97.

Muangson, C. *et al.*

2015 "A potential of multi-proxy approach for studying Thailand summer monsoon rainfall based on tree rings and stalagmite from northwestern Thailand."American Geophysical Union, Fall Meeting 2015.

Mutsumura, H., and S.,Pookajorn

2005 "Morphometric Analysis of the Late Pleistocene Human Remains from MohKhiewCave in Thailand."**Journal of ComaprativeHumang Biology Homo** 56: 93-118.

Matsumura, H.

2006 "The Population History of Southeast Asia Viewed from Morphometric Analyses of Human Skeletal and Dental Remains."In **Bioarchaeology of Southeast Asia**, edited by M. Oxenham and N. Tyles.33-58. Cambridge : Cambridge University Press.

Mutsumura, H., M. Oxenham, and N. LanCoung

2015 "Hoabinhians : a Key Population with Which to Debate the Peopling of Southeast Asia." In **Emergence and Diversity of Modern Human Bahavior in Paleolithic Asia**, edited by Y. Kaifu, M.Izuho, T. Goebel, H. Sato and A. Ono.117-132. College Station :Txas A&M University Press.

Norton, C., and Jin,J.

2009 "The Evolution of Modern Humans in East Asia :Behavioral Perspectives." **Evolutionay Anthropology** 18: 247-260.

Norton, C. and Braun, D. (eds.)

2010 **Asian Paleoanthropology: From Africa to China and Beyond. Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology Series**. Dordrecht, The Netherlands :Spring Press.

Ortner, D.J., and Putschar, W.

1985 **Identification of Paleopathological Conditions in Human Skeletal Remains**. Washington, DC: Smithsonian Institution Press.

Oxenham, M., and Tayles, N. (eds.)

2006 "Introduction : Southeast Asian Bioarchaeology Past and Present" In N. Tayles& M. Oxenham (eds.).**Bioarchaeology of Southeast Asia**.1-30. Cambridge : Cambridge University Press.

Pautreau, J. P, Mornais, P., and Doy-Asa, T.

2004 **Ban Wang Hai : Excavations of an Iron-AgeCemetery in Northern Thailand**. Bangkok : Silkworm Books.

Penny, D.

1996 "PaleoenvironmentalAnalysis of the SakonNakonBasin, Northeast Thailand: Palynological Perspectives on Climate Change and Human Occupation."**Bulletin of Indo-Pacific Prehistory Association** 18(2): 139-148.

2001 "A 40,000 years palynological record from north-east Thailand; Implications for biogeography and paleo-environmental reconstruction."**Paleogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology** 171(3-4): 97-128.

Peters, H.

1990 "Tatooed faces & stilt houses: who were the ancient Yue?."**Sino-Platonic papers 17**.

Pietrusewsky, M.

1988 **Prehistoric Human Remains form NonPaKluay, Northeast Thailand**. University of Otago Studies in Prehistoric Anthropology, Vol. 17.

Pietrusewsky, M., andDouglas,M.T.

2002 **Ban Chiang, A Prehistoric Village Site in Northeast Thailand I : The Human Skeletal Remains**. United States of America : The University of Pennsylvania.

Piga, G., Cubedo, A.S., Brunetti, A., Piccinini, M., Malgosa, A., Napolitano, E., and Enzo, S.

2011 "A Multi-technique Approach by XRD, XRF, FT-IR to Characterize the Diagenesis of Dinosaur Bones from Spain."**Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology** 310: 92–107.

Plog, S.

1992 "Approaches to the Study of Style :Complements and Contrasts." **Style, Society, and Person**, C. Carr and J. Neitzel (eds.) Cambridge: Cambridge University Press.

Pollard, A.M. and Heron,C.

1996 **Archaeological Chemistry**. Cambridge: The Royal Society of Chemistry.

Pookajorn, S.

1991 **Preliminary Report of Excavation at MohKhiew Cave, Krabi Province, Sakai Cave, Trang Province and Ethnoarchaeological Research of Hunter-Gatherer Group, So-Called "Sakai"or "Semeang."** Bangkok: Department of Archaeology, Silpakorn University.

1999 **The Result of DNA Analysis from Human Skeleton During the Late Pleistocene Related to Human Activities at MohKhiew Cave, Krabi Province**.

Pramankij, S. and Subhavan,V.

2001 Preliminary Report on the Discovery of Evidence of the Oldest Hominids in Thailand. **SilapaWattanatham** 23: 38-47 (in Thai).

Price, D. and Feinman,G.

1993 **Last Hunter-First Farmer**. Santa Fe: School of American Research Press.

Pureepatpong, N., Sangiampongsa, A., Lerdpipatworakul, T., and Sangvichien, S.

2012 "Stature Estimation of Modern Thais from Long Bones: A Cadaveric Study."**Siriraj Medical Journal.**Vol. 64 (Supplement 1) Jan – Feb: 22-25.

Rapp, G.

2009 **Archaeomineralog**y. 2nd edition.Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Rapoport, A.

1982 **The Meaning of the Built Environment: A Nonverbal Communication Approach**. Arizona :University of Arizona Press

Ray, N. and Adam, J.M.

2001 "A GIS-based vegetation map of the world at the last glacial maximum (25,000-15,000 BP)." **Internet Archaeology** 11 (http://intarch.ac.uk/journal/issueII/raydams_toc.htm) : 1-44.

Redman, C. L., James, S.R., Fish, P.R., and Rogers, J.D.

2004 **The Archaeology of Global Change: The Impact of Humans on Their Environments**. Washington: Smithsonian.

Reich, D., Patterson,N., Kircher,M., Delfin,F., Nandineni, M. R.*et al.*

2010 "DenisovaAdmixture and the First Modern Human Dispersals into Southeast Asia and Oceania." **AmericanJournal of Human Genetics**89: 516-28.

Reitz, E. and Wing, E.

2008 **Zooarchaeology (Cambridge Manuals in Archaeology)**. Cambridge :Cambridge University Press.

Renfrew, C., and Bahn,P.

2012 **Archaeology: Theories, Methods and Practice**. 6th edition.London: Thames and Hudson.

Reynold, T.E.G.

1991 "Revolution or Resolution?The Archaeology of Modern Human Origins.**"World Archaeology** 32(2): 155-167.

Rice

1989 "Ceramic Diversity, Production, and Use." In R.D., Leonard andJones,T. D. (eds.). **Quantifying Diveristy in Archaeology.**Cambridge : Cambridge University Press.

Roberts, C., and Manchester, K.

1995 **The Archaeology of Disease.** New York: Cornell University Press.

Roberts, N.

1998 **The Holocene: An Environmental History**. n.p.

Sakett, J. R.

1982 "Approaches to Style in Lithic Archaeology."**Journal of Anthropological Archaeology** 1: 59-122.

1985 "Style and Ethnicity in the Kalahali : a Reply to Wiessner." **American Antiquity** 50: 154-59

1990 "Style and Ethnicity in the Archaeology: the Case for Isochrestism." In Conkey,M.,and Hastorf, C. (eds.).**Uses of Style in Archaeology**.Cambridge : CambridgeUniversity.

Scarre, C. (ed.)

2005 **The Human Past: World Prehistory & Development of Human Societies.** London: Thames & Hudson.

Schaefer, M., Black, S., and Scheuer, L.

2009 **Juvenile Osteology: A Laboratory and Field Manual.** United States of America: Elsevier Inc.

Schick, K., and Toth, N.

1994 **The Cutting Edge: New Approaches to the Archaeology of Human Origins**.Gosport, IN : Stone Age Institute Press.

Schiffer, M.

1972 Archaeological Context and Systemic Context. **American Antiquity** 37: 156-165.

1976 **Behavioral Archaeology**. New York: Academic Press.

1987 **Formation Processes of the Archaeological Record**. University of New Mexico.Chapter 1, 2, 12.

Shank, M., and Tilley, C.

1987 **Social Theory and Archaeology**. Albuquerque: New Mexico Press.

Shoocongdej, R.

1996 **Forager Mobility Organization in Seasonal Tropical Environments: A View From Lang Kamnan Cave, Western Thailand**. Ph.D. Dissertation, Department of Anthropology, University of Michigan, Ann Arbor. UMI: Ann Arbor.

2000 "Forager Mobility Organization in Seasonal Tropical Environments of Western Thailand." **World Archaeology**32(1): 14-40.

Sinopoli, C.M.

1991 **Approaches to Archaeological Ceramics**. New York: Plenum Press.

Sinsakul, S

1992 "Evidence of Quaternary sea level changes in the coastal areas of Thailand: a review." **Journal of Southeast Asian Earth Science** 7(1): 23-27.

Sørensen, P., and Hatting, T.

1967 "Archaeological excavations in Thailand.Volume II.Ban Kao Part 1."**The Journal of the Polynesian Society**, 77 (3): 307-313.

Sørensen, P.

1974 "Prehistoric Iron Implements**."Asian Perspectives** 16(2): 134-173.

1988 **Archaeological Excavations in Thailand**. London: Curzon Press.

Spies, J.

2003 **Open Lithic Sites in Northwest Thailand: a Preliminary Report**. Paper present at the Conference on People, Culture, and Paleoenvironment in Highland Pang Mapha, Mae Hong Son Proinve. 20-21 February, 2003. Silpakorn University, Bangkok.

Steward, J.

1955 **Theory of Culture Change: The Methodology of Multilinear Evolution**. Urbana : University of Illinois Press.

Stott, A.W., Evershed, R.P., Jim, S., Jones, V., Rogers, J.M., Tuross, N., and Ambrose, S.

1999 "Cholesterol as a New Source of Palaeodietary Information: Experimental Approaches and Archaeological Applications."**Journal of Archaeological Science**26:705-716.

Stringer, C.

2002 "Modern Human Origins :Progress and Prospects." **Philosophical Transactions of the Royal Society B** 357: 563-579.

2012 **The Origins of Our Species**. London : Penguin.

Stringer, C., and Andrews,P.

1988 "Genetic and Fossil Evidence for the Origin of Modern Humans." **Science** 239: 1263-1268.

Stuart-Macadam, P.L.

1989 "Nutritional Deficiency Diseases: A Survey of Scurvy, Rickets, and Iron-Deficiency Anemia." In Iscan M. Y. and Kennedy K.A.R. (eds).**Reconstruction of Life from the Skeleton**.201-222.New York: Alan R.Liss, Inc.

1992 "Anemia in Past Human Populations." In Stuart-Macadam, P. andKent,S.K. (eds.).**Diet, demography and disease.Changing perspectives on anemia**.151-170.New York :Aldine De Gruyter.

Tayles, N.G.

1999 **The Excavation of KhokPhanom Di, A Prehistoric Site in Central Thailand,** Volume V : The People. New Zealand : The Society of Antiquaries of London.

TaylesN.,and Domett, K.

2006 Adult Fracture Patterns in Prehistoric Thailand: a Biocultural Interpretation. **International Journal of Osteoarchaeology**16(3): 185-199.

Templeton, A.R.

2002 "Out of Africa again and again."**Nature**416: 45-51.

Thomas, D. and Kelly, R.

2006 **Archaeology**. 4th Edition.Bellmont: Thomson Wadsworth

2013 **Archaeology**. 6th Edition.Belmont: Wadsworth.

Tougard, C.

1998 **Les Faunes de Grands Mammifères du PléistocèneMoyen Terminal de Thaïlandedans leur Cadre Phylogénétique, PaléoécologiqueetBiochronologique**. Ph.D. Dissertation, Université de Montpellier 2.

Trikanchanawattana, C.

2005 "PalynologicalStudy at Ban ThamLod and Ban Rai in Pang Mapha District, Mae Hong Son Province, Northern Thailand." MSc Thesis, Faculty of Graduate Studies, Mahidol University

Trinkanus, E.

2005 "Early modern human."**Annual Review of Antjropology** 34: 207-30.

Verstappen, H. T.

1975 "On Paleoclimates and Landform Development in Malesia."**Modern Quaternary Research in Southeast Asia** 1: 3-36.

1980 "Quaternary Climatic Changes and Natural Environment in Southeast Asia.**"Geo Journal** 4(1): 45–54.

Voris, H. K.

2000 Maps of Pleistocene Sea Levels in Southeast Asia: Shoreline, River Systems and Time Durations. **Journal of Biogeography** 27: 1153-1167.

White, R. W.

1959 "Motivation Reconsidered: the Concept of Competence." **Psychological Review** 66(5): 297-333.

White, J.C., and Gorman, C.F.

1979 **Patterns in "amorphous" Industries: the HoabinhianViewed Through a Lithic Reduction Sequence**. Paper presented at the 44th Annual Meeting of the Society for American Archaeology, Vancouver, British Columbia, 23-25 April 1979.

White, J. C., Penny, D., Kealhofer, L., Maloney, M.

2004 "Vegetation Change from the Late Pleistocene Throughthe Holocene from Three Area of Archaeological Significance in Thailand."**Quaternary International** 113: 111-132.

Wiessner, P.

1984 "Reconsidering the be-havioral basis for style: a case study among the Kalahari San". **Journal of Anthropological Archaeology** 3: 190-234.

1990 "Is there a unity to style? Uses of Style in Archaeology."In Conkey, M., and Hastorf,C. (eds.). **Uses of Style in Archaeology**.105-12. Cambridge : CambridgeUniversity.

Willis, A., and Tayles, N.

2009 "Field Anthropology: Application to Burial Contexts in Prehistoric Southeast Asia." **Journal of Archaeological Science**36: 547-554.

Wilson, D.E. and Reeder, D.M.

2005 **Mammal Species of the World : A Taxonomic and Geographic Reference (3rd ed.)**. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Winterhalder, B., and Smith, E. A. (eds.)

1981 **Hunter-Gatherer Foraging Strategies: Ethnographic and Archaeological Analyses.** Chicago: University of Chicago Press.

Wislon, R.C.L.

2004 **The Great Ice Age: Climate Change and Life**. London and New York: Routledge.

Wolpoff*et al*.

1984 "Modern Homo Sapiens Origins: a General Theory of Hominid Evolution Involving the Fossil Evidence from East Asia." In Smith, F. H., and Spencer, F. (eds.). **The Origins of Modern Humans: a World Survey of the Fossil Evidence**. 411-483.New York : Alan R.Liss, Inc.

Wolpoff, M. H.

2000 "Multiregional, Not Multiple Origins."**American Journal of Physical Anthropology**, 112: 129-136.

Wright, R.

1986. "The Boundaries of Technology and Stylistic Change". InKingeryW. D. (ed.). **Ceramics and Civilization**.Co-lumbus, OH: Am. Ceramic Soc.

Yen, D.

1977 "The HoabinhianHorticulture?: the Evidence and the Questions from Northwest Thailand." In Allen,J., Golson, J., and Jones, R. (eds.).**Sunda and Sahul**.567-599.London : Academic Press,

Zeitoun, V., Lenoble, A., Laudet, F., Thompson J., Rink, W. J.,Mallye, J.-B., and Chinnawut, W.

2010. "The Cave of the Monk (Ban Fa Suai, Chiang Dao wildlife sanctuary, northern Thailand." **Quaternary International**220: 160–173.

เว็บไซต์

The Hanging Coffins.เข้าถึงได้จาก http://www.dailymail.co.uk/news/article-2408886/The-hanging-coffins-Sichuan-400-year-old-wooden-tombs-suspended-Chinese-cliff-face.html เข้าถึงข้อมูลเมื่อวันที่ 2 กันยายน 2556