



“...แต่โบราณคดีภาคตะวันออก  
เฉียงเหนือไม่ได้มีหลักฐานเหล่านั้น  
และยังอยู่ห่างไกลจากแหล่งแร่ทองแดง  
ด้วย แล้วการตกเตียงเรื่องอายุสำริด  
บ้านเชียงก็กลายเป็นมหากาพย์  
ทางวิชาการ...”

# อายุและตัวเลขในลำดับกาลโบราณคดี

รองศาสตราจารย์ ดร. พจนก กาญจนจันทร์

เนื่องในโอกาสแห่งการเฉลิมฉลอง 60 ปี คณะสังคมวิทยาและมานุษยวิทยา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ บทความนี้ผู้เขียนจึงชวนถกและเถียงเรื่อง “อายุ” และ “ตัวเลข” ว่าด้วยพัฒนาการของ “กรอบเวลา” ที่ใช้ในงานโบราณคดี โดยเฉพาะในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ หรือสมัยที่ยังไม่ปรากฏหลักฐานที่เป็นลายลักษณ์อักษร การกล่าวเรียกยุคสมัยหรือ “อายุ” ทางโบราณคดีด้วยกรอบเวลาแบบกว้างๆ ในการศึกษาอดีตที่ไม่มีใครคั่นเคย และเป็นอดีตอันไกลโพ้นที่ย้อนไปไกลกว่าปีศักราชระบบต่างๆ ที่เคยใช้และใช้มาจนถึงปัจจุบัน การศึกษาโบราณคดีสมัยใหม่เปลี่ยนโฉมหน้าไปโดยสิ้นเชิงภายหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 เมื่อวิทยาศาสตร์เข้ามามีบทบาทในการไขปริศนาเรื่องลำดับอายุของแหล่งโบราณคดี โดยให้ผลวิเคราะห์อายุที่เป็น “ตัวเลข” ได้ นักโบราณคดีต้องการเลขอายุเพื่อยืนยันลำดับทางวัฒนธรรมและปักหมุดลงบนเส้นเวลา จนบางครั้งการตอบคำถามเรื่องเลขอายุจะสำคัญเกินหน้าหลักฐานอื่นๆ ไป แต่ทั้งนี้ก็ปฏิเสธไม่ได้ว่าเลขอายุมีความหมายและมีส่วนอย่างสำคัญในการขยับขยายองค์ความรู้เกี่ยวกับอดีต แต่ในอีกแง่หนึ่ง บางกรณีก็พบว่าผลการวิเคราะห์อายุทางวิทยาศาสตร์ไม่สอดคล้องกับข้อมูลทางโบราณคดี จนบางครั้งกลายเป็นข้อถกเถียงที่ทำลายลำดับอายุของหลักฐานโบราณคดี ที่มีการตั้งคำถามถึงกระบวนการคัดเลือกตัวอย่างวัตถุที่นำไปวิเคราะห์ ตลอดจนการแปลความอายุทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากห้องปฏิบัติการ

เมื่อโบราณคดีศึกษาอดีตย้อนกลับไปในยุคที่ยังไม่มีการจดบันทึก หรือที่เรียกว่าโบราณคดีสมัยก่อนประวัติศาสตร์ (prehistoric archaeology) แล้วนักโบราณคดีจะรู้ได้อย่างไรว่าสิ่งที่ค้นพบนั้นมีอายุเท่าไร ในภูมิภาคที่มีประเพณีการจดบันทึกมาอย่างยาวนานหลายพันปี อย่างเช่น อียิปต์ และจีนโบราณ มีกรอบเวลาของการลำดับอายุสมัยที่แตกต่างไปจากภูมิภาคที่หลักฐานลายลักษณ์ปรากฏขึ้นช้ากว่า อย่างเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ นั่น เลขอายุที่ได้จากการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์จึงมีความสำคัญมาก ในขณะที่

การศึกษาหลักฐานและบริบททางโบราณคดีในมิติทางวัฒนธรรม ที่มีการศึกษาเชิงเปรียบเทียบในระดับภูมิภาคจะได้รับความสำคัญน้อยกว่า ยิ่งเทคโนโลยีการวิเคราะห์อายุทางวิทยาศาสตร์ก้าวหน้ามากเท่าไร โบราณคดีก็จะต้องพึ่งพาเทคโนโลยีมากเท่านั้น ประเด็นในที่นี้ไม่เกี่ยวกับความแม่นยำและความน่าเชื่อถือของเทคนิควิทยาศาสตร์ แต่ประเด็นอยู่ที่การนำผลวิเคราะห์มาใช้และการตีความหมายทางโบราณคดี

บทความนี้จะบอกเล่าเรื่องราวอันเป็นที่มาของการให้ความสำคัญของ “อายุ” และ “เลข” ในงานโบราณคดี ผ่านกรณีศึกษาต่าง ๆ เพื่อชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการสร้างดุลเพื่อการตรวจสอบความน่าเชื่อถือในการศึกษาโบราณคดี เพราะการทำความเข้าใจสังคมในอดีตไม่เพียงต้องตอบคำถาม “เมื่อไร” แต่ต้องเข้าใจ “อะไร” และ “ทำไม” ด้วย การที่จะตอบคำถามเหล่านั้นได้ก็คือ ต้องมีการสะสมข้อมูลเพื่อการศึกษาในเชิงเปรียบเทียบในระดับท้องถิ่นและระดับภูมิภาค ซึ่งจะเป็นฐานข้อมูลที่สามารถนำไปศึกษาเทียบเคียงและตรวจสอบความน่าจะเป็นของเลขอายุที่ได้จากห้องปฏิบัติการได้ด้วย ในขณะที่การวิเคราะห์อายุทางวิทยาศาสตร์ก็ต้องมีความชัดเจนในเรื่องกระบวนการเลือกตัวอย่างวัตถุ และเป็นวัตถุที่มาจากบริบททางโบราณคดี (archaeological context) ที่มีความชัดเจน และสามารถมั่นใจได้ว่าเลขอายุของตัวอย่างวัตถุคือเลขอายุของบริบทนั้น ๆ อย่างไม่มีข้อสงสัย กรณีศึกษาที่กล่าวถึงในบทความนี้ หวังให้เป็นสิ่งกระตุ้นเตือนว่า ยังมีคำถามอีกมากมายที่โบราณคดีต้องค้นหาคำตอบนอกจากเลขอายุ ความเชื่อมั่นในศักยภาพของวิทยาศาสตร์ไม่ได้ลดลงแม้แต่น้อย แต่การสร้างระบบเพื่อตรวจสอบความน่าเชื่อถือคือวิสัยของศาสตร์สมัยใหม่รวมทั้งโบราณคดี

## จินตนาการแห่งเวลา

ก่อนที่มนุษย์จะมีระบบปฏิทินและรู้จักทฤษฎีปีกึ่งแวงและหลุมดำ มนุษย์รับรู้เรื่องเวลาและกำเนิดจักรวาล ผ่านคำอธิบายทางศาสนาซึ่งแตกต่างกันไปในแต่ละวัฒนธรรม มนุษย์รับรู้ความหมายของเวลาว่าเป็นสิ่งที่นำความเปลี่ยนแปลงมาให้ นิทานและตำนานคือร่องรอยของการบอกเล่าอดีตของสังคมในยุคโบราณ แต่ขอบของการเล่า

มุ่งเน้นไปที่สาระของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น โดยมีได้ยึดโยงกับการลำดับเรื่องราวตามเส้นเวลา รู้แต่เพียงว่าเป็นเรื่องราวในอดีตที่ห่างไกลจนไม่สามารถสืบสาแหรกจากรากเหง้าของตนได้ การเล่าอดีตจึงไม่ได้ทำหน้าที่บันทึกประวัติศาสตร์แบบตรงไปตรงมา หากแต่สะท้อนถึงการถ่ายทอดความทรงจำผนวกกับจินตนาการของสังคมที่มีต่อเหตุการณ์จากห้วงเวลาในอดีตที่จบลงไปแล้ว ในทางวัฒนธรรมมนุษย์รับรู้และสัมพันธ์กับเวลาในสองแบบคือ เวลาที่ดำเนินไปข้างหน้าแบบเป็นเส้นตรง กับเวลาที่เป็นวฏฏุหะหรือเส้นวงกลมที่วนกลับมาที่เดิมและซ้ำไปเรื่อย ๆ โดยไม่มีที่สิ้นสุด ซึ่งแนวคิดวฏฏุหะแห่งเวลานี้เป็นอิทธิพลจากความเชื่อของศาสนาฮินดู พุทธ และเชน และสร้างบุคลาธิษฐานคือ พระกาลซึ่งในศาสนาฮินดูเชื่อว่าเป็นเทพผู้มีพลังอำนาจยิ่งใหญ่เหนือสิ่งอื่นใด ที่นำความเสื่อมสลายและดับสูญมาสู่ชีวิตทั้งปวง จนกระทั่งกลับมาจุติใหม่อีกครั้ง อันเป็นวัฏจักรของการเวียนว่ายตายเกิดที่ดำเนินไปจนชั่วกัปชั่วกัลป์

แนวคิดและความเชื่อเรื่องการเวียนว่ายตายเกิดไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะในวัฒนธรรมเอเชียเท่านั้น แต่เป็นความเชื่อในศาสนาคริสต์ของสังคมตะวันตกด้วยเช่นกัน ในความเชื่อของศาสนาคริสต์ กำเนิดของจักรวาลและสรรพสิ่งคือประดิษฐกรรมของพระเจ้าผู้เป็นเจ้าดังปรากฏในตำนานพระเจ้าสร้างโลกในหนังสือปฐมกาล (Book of Genesis) ในคัมภีร์ไบเบิล มาในศตวรรษที่ 17 คำถามเรื่องพระเจ้าสร้างโลกเริ่มมีความเฉาะเจาะจงมากขึ้นว่า โลกที่มนุษย์อยู่อาศัยนี้มีอายุกี่ปีมาแล้ว กระทั่งมีผู้สันตถิกรณได้คำนวณโดยใช้วิธีทางดาราศาสตร์ และมีการเผยแพร่ผลอย่างเป็นทางการโดยระบุว่า พระเจ้าสร้างโลกเวลา 09.00 น. ของวันที่ 28 ตุลาคม 4004 ปีก่อนคริสกาล หรือประมาณ 6,000 กว่าปีมาแล้ว (Norton, 2000) แต่ถึงกระนั้นคำอธิบายอดีต ที่มาจากความเชื่อทางศาสนาก็ยังถูกท้าทายอยู่ดี ศาสนิกชนจำนวนหนึ่งเชื่อว่าโลกน่าจะมีอายุย้อนเก่าแก่กว่านั้น อาจเป็นด้วยสภาพเศรษฐกิจและสังคมในทวีปยุโรปในช่วงศตวรรษที่ 16-17 ที่มีผู้คนจำนวนหนึ่งมีโอกาสเดินทางไปสำรวจดินแดนในทวีปอื่น ได้พบปะและมีปฏิสัมพันธ์กับคนต่างวัฒนธรรม มีเรื่องเล่ามากมายเกี่ยวกับสภาพชีวิตความเป็นอยู่และสิ่งของเครื่องใช้ที่แตกต่างกับชาวยุโรปโดยสิ้นเชิง ทำให้ยุโรปสนใจและตั้งคำถามเกี่ยวกับอดีตของตน

ในขณะที่คริสต์จักรก็ถูกท้าทายอำนาจหนักขึ้น เห็นได้จากงานเขียนเชิงประวัติศาสตร์ โดยผู้แต่งนิพนธ์เรื่อง *Men before Adam* ที่วิเคราะห์คัมภีร์ไบเบิลและพยายามชี้ให้เห็นว่าบนโลกนี้มีมนุษย์อยู่อาศัยมาก่อนอาดัมและอีฟ (Kaeser, 2008)

คงจะไม่เป็นการกล่าวเกินจริงหากจะกล่าวว่า โบราณคดีมีส่วนในการพิสูจน์ว่ามีมนุษย์อยู่บนโลกนี้มาเกินกว่า 6,000 ปี และโลกมีอายุเก่าแก่กว่านั้นมาก จากงานศึกษา โบราณคดีในศตวรรษที่ 18-19 ที่ใช้ความรู้และเทคนิคทางธรณีวิทยาในการสำรวจและขุดค้น ทั้งในอังกฤษและยุโรปภาคพื้นทวีปได้ค้นพบฟอสซิลสัตว์สูญพันธุ์ในชั้นดินที่พบหลักฐานกิจกรรมของมนุษย์ด้วย ทำให้เชื่อว่ามีมนุษย์อยู่บนโลกนี้มาอย่างยาวนานและมีชีวิตร่วมสมัยกับสัตว์ดึกดำบรรพ์ที่ปัจจุบันสูญพันธุ์ไปแล้ว (Daniel, 1962; 1967) และเทคนิคทางธรณีวิทยาในงานโบราณคดี ซึ่งให้ความสำคัญกับการจำแนกและลำดับชั้นดินที่ทำให้สามารถลำดับอายุของวัตถุหรือโครงกระดูกที่พบจากการขุดค้น ซึ่งวิธีการศึกษาลักษณะนี้ได้ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างงานโบราณคดีแบบเก่า หรือที่เรียกว่า antiquarian (โบราณวิทยา) กับงานโบราณคดี “ก่อนประวัติศาสตร์” ที่ศึกษาฟอสซิลที่อายุเก่าแก่กว่าคัมภีร์ไบเบิล ด้วยวิธีศึกษาที่เป็นวิทยาศาสตร์ มีการพิสูจน์ตรวจสอบและอ้างอิงหลักฐานเชิงประจักษ์ และการยืนยันด้วยวัตถุประสงค์ของการศึกษา ที่เป็นไปเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอดีตของมนุษยชาติ มากกว่าการตอบสนองความหลงใหลคลั่งไคล้ส่วนบุคคลที่ไฝ่ฝันถึงความเจริญรุ่งเรืองในยุคโบราณ และการแปลความยึดตามหลักเหตุและผล มากกว่าการใช้จินตนาการโดยพยายามเชื่อมโยงหลักฐานวัตถุให้เข้ากับตำนาน ซึ่งด้วยวิธีวิทยาในเชิงวิทยาศาสตร์นี้เอง ที่ทำให้โบราณคดีได้รับการยอมรับในฐานะเป็น “สาขาวิชา” ซึ่งเป็นจุดเปลี่ยนสำคัญที่ในประวัติศาสตร์โบราณคดี นับว่าเป็นจุดเริ่มต้นของ โบราณคดีสมัยใหม่ (modern archaeology)

## ระบบสามยุค กรอบเวลาก่อนปีปฏิทิน

การศึกษาโบราณคดีก่อนประวัติศาสตร์ มีส่วนอย่างสำคัญในการทำให้เกิด โบราณคดีสมัยใหม่ ศึกษายุคสมัยก่อนที่จะมีการบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร เป็นการศึกษา

จากเศษและซากที่มักไม่สมบูรณ์ที่เกิดจากการเสื่อมสลายตามกาลเวลา บางทีถูกเคลื่อนย้ายหรือทำลายไปบางส่วน แล้วนักโบราณคดีรู้ได้อย่างไรว่าหลักฐานที่พบบนนั้นมีอายุเท่าไร นักโบราณคดีอาจไม่สามารถบอกอายุที่เป็นตัวเลขได้ แต่อาจสามารถประเมินลำดับอายุก่อน-หลังจากการเปรียบเทียบได้ ซึ่งมาจากเทคนิคทางธรณีวิทยาที่วิเคราะห์ชั้นดินทับถมและหลักฐานวัตถุในชั้นดิน หลักฐานที่อยู่ในชั้นดินชั้นล่างสุดคืออายุเก่าที่สุด หลักฐานที่พบในชั้นดินบนสุดคืออายุน้อยที่สุด ซึ่งก็คือการทำให้หลักการในการลำดับอายุสมัยมีความน่าเชื่อถือ แล้วนักโบราณคดีจะรู้ได้อย่างไรว่าการประเมินนั้นใกล้เคียงกับอายุจริงมากน้อยแค่ไหน หากมองย้อนกลับไปก็อาจกล่าวโดยอุปไมยว่า “กรุงโรมไม่ได้สร้างเสร็จในวันเดียว” ดังนั้นความเชื่อถือและถูกต้องของการศึกษาอดีตที่ห่างไกล ก็ไม่อาจเกิดขึ้นในช่วงข้ามคืนด้วยเช่นกัน หากแต่อาศัยเวลาในการสังสมข้อมูล การศึกษาเปรียบเทียบ การลองผิดลองถูก การถกเถียงท้าทายและชี้ช่องโหว่มากมาย แม้แต่ระบบที่กล่าวกันว่าเป็นที่ยอมรับและนิยมใช้มาจนถึงปัจจุบัน ก็ผ่านการถกเถียงและวิพากษ์วิจารณ์มาอย่างโชกโชน

ระบบที่กล่าวถึงข้างต้นก็คือ “ระบบสามยุค” (three-age system) ซึ่งก็คือกรอบเวลาก่อนปีปฏิทิน ที่ใช้ในงานโบราณคดีที่ศึกษายุคก่อนคริสตกาล ที่มีลำดับเป็นสามยุค คือ ยุคหิน-ยุคสำริด-ยุคเหล็ก (Stone Age - Bronze Age - Iron Age) โดยใช้ลำดับชั้นความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมาเป็นเกณฑ์ คือเป็นกรอบเวลาแบบกว้าง ๆ ระบบสามยุคที่วันนี้เริ่มต้นมาจากแผนการจัดแสดงวัตถุของพิพิธภัณฑ์แห่งชาติของเดนมาร์กที่กรุงโคเปนเฮเกน ที่เก็บรักษาโบราณวัตถุก่อนประวัติศาสตร์ไว้มากมาย ซึ่งภัณฑารักษ์คือ คริสเตียน เยอร์เกนเซน ธรอมเซน (Christian Jürgensen Thomsen, ค.ศ. 1788-1865) ได้ใช้วิธีการจัดวัตถุให้เป็นหมวดหมู่ วัตถุจำนวนหนึ่งมีต้นที่กจากการขุดค้น ธรอมเซนจึงมีข้อมูลในการจัดเรียงวัตถุตามลำดับยุคสมัยก่อนและหลัง เขาอธิบายไว้ในหนังสือนำชมพิพิธภัณฑ์ *Guidebook to Northern Antiquity* (ค.ศ. 1836) ว่ามนุษย์ในยุคแรกเริ่มนั้นใช้หินและกระดูกมาทำเป็นเครื่องมือ ต่อมาเมื่อเทคโนโลยีก้าวหน้าขึ้น จึงรู้จักใช้โลหะทองแดงและสำริด และยุคต่อมาโลหะกรรมมีความก้าวหน้าขึ้นไปอีกจึงรู้จัก

การผลิตเครื่องมือเหล็ก ระบบสามยุคที่เสนอโดยธอมเซนในการลำดับยุคสมัยของโบราณวัตถุในพิพิธภัณฑ์โคเปนเฮเกน ค่อยๆ เป็นที่ยอมรับเป็นวงกว้างและใช้เป็นกรอบเวลาของยุคก่อนประวัติศาสตร์ของยุโรป ตั้งแต่ครั้งหลังของศตวรรษที่ 19 เป็นต้นมา (Fagan, 2018)

ผู้ที่ทำให้ระบบสามยุคเป็นที่ยอมรับก็คือ เยนส์ ยาโคบ วอร์แซ (Jens Jacob Worsaae, ค.ศ. 1821-1885) คนที่รับหน้าที่ภัณฑารักษ์พิพิธภัณฑ์ในเวลาต่อมา วอร์แซเห็นด้วยกับการลำดับยุคก่อนประวัติศาสตร์ของธอมเซน วอร์แซจึงต้องการพิสูจน์ให้แน่ชัดว่าระบบสามยุคนั้นถูกต้องและสามารถประยุกต์ใช้กับโบราณคดีก่อนประวัติศาสตร์ของยุโรปได้ วอร์แซได้รับการสนับสนุนให้เดินทางสำรวจและศึกษาเปรียบเทียบกับพิพิธภัณฑ์และข้อมูลจากการขุดค้นทั่วยุโรป จนทำให้ระบบสามยุคเป็นที่ยอมรับ แต่กว่าจะเป็นที่ยอมรับในวงกว้างได้ การใช้เทคโนโลยีเป็นเกณฑ์ของระบบสามยุคก็ถูกวิพากษ์วิจารณ์อย่างหนักหน่วง ด้วยข้อกังขาที่ว่าอาจเป็นกรอบเวลาที่สั้นและคับแคบ เพราะอาจไปยึดติดกับประเภทของวัตถุมากเกินไป อีกทั้งยังเกรงว่าการศึกษาอาจให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีมากเกินไป คำอธิบายโต้แย้งของฝ่ายที่สนับสนุนระบบสามยุคก็คือ กรอบเวลานี้ควรใช้แบบกว้าง ๆ เท่านั้น เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาโบราณคดีก่อนประวัติศาสตร์ที่ไม่มีหลักฐานที่ระบุอายุสมัยที่ชัดเจน เวลาต่อมาก็ยังมีคำถามว่ายุคหินที่กินเวลายาวนานจะมีการจำแนกอย่างไร จึงมีการเสนอแบ่งย่อยยุคหินออกเป็นสามยุคคือ Palaeolithic – Mesolithic – Neolithic (มีความหมายคล้ายกับ ยุคหินเก่า-ยุคหินกลาง-ยุคหินใหม่) (Daniel, 1950) การเพิ่มยุคหินที่แยกย่อยก็ยังไม่พ้นคำวิจารณ์อยู่ดี เนื่องจากนิยามที่กำกวมของยุคหินย่อยเหล่านั้น แต่ความนิยมในกรอบเวลาของสามยุคในกลุ่มที่เห็นด้วยมีแต่จะเพิ่มขึ้น แล้วระบบสามยุคก็ค่อยๆ ลงหลักปักฐานจนกระทั่งส่งอิทธิพลแบบหยั่งรากลึกในการศึกษาโบราณคดีก่อนประวัติศาสตร์ของยุโรปมาจนถึงปัจจุบัน

ในครั้งแรกของศตวรรษที่ 20 คือช่วงเวลาที่การศึกษาโบราณคดียุคดึกดำบรรพ์ที่ใช้เทคนิคทางธรณีวิทยาได้รับความนิยม และยุโรปกำลังตื่นตัวกับหลักฐานยุคหินเก่า หรือยุคพาลีโอลิธิค (Palaeolithic) ที่พบเครื่องมือเครื่องใช้ของมนุษย์ที่พบในชั้นดินเดียวกับ

ที่พบกระดูกสัตว์โบราณที่สูญพันธุ์ไปแล้วในฝรั่งเศสและสเปน ทำให้ยุโรปต้องการขยายความรู้ด้านก่อนประวัติศาสตร์มายังทวีปเอเชีย เพื่อค้นหาว่ามียุคพาลีโอลิธิคนอกทวีปยุโรปหรือไม่ ในราวทศวรรษ 1920-1930 เริ่มมีชาวยุโรปเข้ามาศึกษาโบราณคดีก่อนประวัติศาสตร์ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยสำรวจตามแหล่งถ้ำและเพิงผา ในเวียดนาม เวียดนาม กัมพูชา มาเลเซีย อินโดนีเซีย และไทย (Sarasin, 1933) แล้วพวกเขาก็พบว่ายุคหินเก่า-หินกลาง ที่เรียกว่า พาลีโอลิธิค-เมโซลิธิค ของโบราณคดียุโรปไม่สามารถใช้กับหลักฐานเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้ เนื่องจากพัฒนาการของเครื่องมือหินไม่ได้เป็นไปแบบที่พบในยุโรป อีกทั้งไม่พบหลักฐานร่วมที่เป็นสัตว์สูญพันธุ์แต่อย่างใด ดังนั้นนักโบราณคดีจึงตระหนักว่า ยุคพาลีโอลิธิคของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ไม่ได้เก่าแก่มากคืออยู่ในราวหลังยุคน้ำแข็งล่าสุดหรือยุคไพลสโตซีน (Pleistocene) ลงมานี้เอง นักโบราณคดีจึงใช้วิธีตั้งชื่อวัฒนธรรมที่ค้นพบโดยใช้ชื่อสถานที่ เช่น Colani (1927 อ้างถึงใน Sarasin, 1933: 194-5) ขุดค้นที่จังหวัดสหว่าบิญ (Hòa Bình) ทางตอนเหนือของเวียดนาม พบเครื่องมือหินกะเทาะสองหน้า และให้ชื่อว่าเป็นวัฒนธรรม Hoabinhian ซึ่งเป็นหลักฐานยุคหินกลาง ในขณะที่ Sarasin ซึ่งสำรวจและขุดค้นเพิงผาถ้ำในภาคเหนือของประเทศไทย พบหลักฐานเครื่องมือหินและให้ชื่อวัฒนธรรมว่า Siamian ซึ่งเชื่อว่าเก่าแก่กว่าและเชื่อมโยงกับวัฒนธรรม Hoabinhian (อ้างแล้ว 195-6, 199) ต่อมาหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ไม่นาน ก็มีงานศึกษาของ Movius (1948) ที่ศึกษาในเวียดนามและค้นพบวัฒนธรรม Anyathian และที่มาเลเซียเรียกว่าวัฒนธรรม Tampanian ส่วนประเทศไทยวัฒนธรรมยุคหินค้นพบโดยอดีตเชลยศึก ฟาน เฮเกอร์เรน (van Heekeren) ซึ่งถูกจับมาเป็นแรงงานสร้างทางรถไฟสายมรณะที่ไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี หลังสิ้นสุดสงครามเขาได้ตีพิมพ์งานศึกษาเครื่องมือหิน โดยเรียกวัฒนธรรมยุคหินเก่าที่พบในกลุ่มน้ำแควน้อยที่บ้านเก่าว่า Fingnoian และด้วยรูปแบบของเครื่องมือหินซึ่งเป็นหินกะเทาะหน้าเดียว ทำจากหินกรวดแม่น้ำ ที่เรียกว่า เครื่องมือสับตัด (chopper tools) เขาจึงสันนิษฐานว่ามีอายุอยู่ในช่วงยุคน้ำแข็งไพลสโตซีนยุคกลาง (Middle Pleistocene) โดยเสนอเลขาอายุที่เก่าแก่ถึง 700,000 ปี (van Heekeren, 1948) แต่อายุเกือบล้านปีของวัฒนธรรมโบราณที่กาญจนบุรีนี้ยังไม่มีหลักฐานอื่นมาสนับสนุน

ในเวลาต่อมาเมื่อมีการนำเทคนิคทางวิทยาศาสตร์มาใช้วิเคราะห์อายุ แต่น่าแปลกใจที่เลขอายุของหลักฐานจากแหล่งบนเทือกเขากาญจนบุรีที่เก่าแก่ที่สุดย้อนหลังไปเพียง 10,000-12,000 ปีเท่านั้น (ดู สุรินทร์ ภูขจร, 2521; 2522) ในช่วงเวลาไล่เลี่ยกันนั้น งานสำรวจและขุดค้นในภาคเหนือ คือในจังหวัดลำปางและแพร่ ค้นพบเครื่องมือหิน ซึ่งสันนิษฐานว่าอาจเก่าแก่กว่า 700,000 ปี หรืออาจมีอายุเกือบล้านปี คืออยู่ในยุคน้ำแข็งไพลสโตซีนยุคต้น (Early Pleistocene) แต่การวิเคราะห์อายุของชั้นดินด้วยเทคนิคทางวิทยาศาสตร์ ได้ค่าเลขอายุที่ 700,000-560,000 ปีมาแล้ว หรือยุคน้ำแข็งไพลสโตซีนยุคกลาง (Sørensen, 2001) แล้วภาคเหนือก็กลายเป็นพื้นที่ของหลักฐานไพลสโตซีนยุคต้นที่สำคัญยิ่งขึ้นไปอีก เมื่อมีการค้นพบฟอสซิลชิ้นส่วนกะโหลกศีรษะ โฮโม อีเรกตัส (*Homo erectus*) จากถ้ำในอำเภอเกาะคา จังหวัดลำปาง และฟอสซิลกระดูกสัตว์สูญพันธุ์จากแหล่งอื่น ๆ ในลำปาง ฟอสซิลโฮโมอีเรกตัสหรือที่เรียกว่า “มนุษย์ลำปาง” ได้รับการกำหนดอายุด้วยเทคนิคทางวิทยาศาสตร์อยู่ที่ 500,000 ปี (ประพิศ พงศ์มาศ, 2544; สมศักดิ์ ประมาณกิจ และคณะ, 2544) แต่น่าเสียดายที่หลังจากการค้นพบมนุษย์ลำปาง งานศึกษาไพลสโตซีนยุคต้นในประเทศไทยก็แทบไม่ได้ขยายขอบข่ายไปไหนเลย แต่สิ่งที่ค้างคาเนื่องจากไม่มีข้อมูลเทียบเคียงก็คือ เครื่องมือหินกะเทาะที่ทำจากกรวดแม่น้ำที่พบในจังหวัดกาญจนบุรีจำนวนมากนั้น เป็นไพลสโตซีนยุคใดกันแน่ แล้วเราจะสามารถแยกแยะระหว่างวัฒนธรรมอายุ 700,000 กับ 10,000 ปี ที่อยู่ในตู้จัดแสดงเดียวกันในพิพิธภัณฑ์ได้อย่างไร

งานโบราณคดีในยุคก่อนทศวรรษ 1960 นั้น การสันนิษฐานเลขอายุของแหล่งโบราณคดีทำโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบของหลักฐาน ได้แก่ ลักษณะทางภูมิศาสตร์กายภาพและธรณีวิทยาของแหล่ง ชั้นดินที่ขุดค้นพบหลักฐาน และการศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบโบราณวัตถุประเภทเครื่องมือเครื่องใช้ ซึ่งมักเป็นเครื่องมือหิน โดยพิจารณาจากประเภทของวัสดุที่ใช้ แล้วศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบเครื่องมือด้วยแนวคิดลำดับพัฒนาการของเทคโนโลยี ที่สะท้อนผ่านรูปแบบของเครื่องมือที่เปลี่ยนแปลงไปตลอดจนความหลากหลายของประเภทวัสดุที่นำมาใช้ประโยชน์ เครื่องมือหินกะเทาะ

ที่พบจากเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ถูกนำไปวิเคราะห์เปรียบเทียบกับเครื่องมือหินจากจีน และอินเดีย ซึ่งทำให้เห็นภาพใหญ่ของเทคโนโลยีระดับภูมิภาคที่พบว่ามีลักษณะหลายอย่างร่วมกัน ซึ่งก็คือยุคพาลีโอลิธิคของเอเชียมีพัฒนาการของเทคโนโลยีที่ต่างจากทวีปยุโรปและแอฟริกา กล่าวคือเครื่องมือมีลักษณะแบบดั้งเดิมเป็นระยะเวลายาวนาน หรือเรียกสั้น ๆ ว่า “ไม่มีพัฒนาการ” ซึ่งนำไปสู่การตีความประเด็นต่าง ๆ โดยเฉพาะเรื่องช่วงเวลาของการเคลื่อนย้ายประชากรมนุษย์สมัยใหม่ (*Homo sapiens*) เข้าสู่ทวีปเอเชีย (ดู Mobius, 1948) ซึ่งมีข้อถกเถียงตามมาอีกมากมาย ทั้งเรื่องบริบทของสิ่งแวดล้อมกับพัฒนาการของเทคโนโลยี กับคำถามที่ว่าเป็นไปได้หรือไม่ที่เทคโนโลยี “ไม่ใฝ่” เข้ามามีความสำคัญแทนที่เทคโนโลยีเครื่องมือหิน เนื่องจากสามารถนำไปประดิษฐ์เป็นเครื่องมือเครื่องใช้ได้หลากหลาย จึงอาจเป็นคำอธิบายของการหยุดนิ่งของเทคโนโลยีเครื่องมือหิน (Hutterer et al., 1976; Solheim, 1972b) แต่ในทางกลับกัน เครื่องมือไม่ใฝ่จะสามารถใช้ล่าและล่าสัตว์ใหญ่ได้อย่างมีประสิทธิภาพได้จริงหรือไม่ แล้วสมมติฐานนี้จะพิสูจน์ทางโบราณคดีได้อย่างไร เพราะโอกาสที่จะค้นพบไม่ใฝ่เป็นหลักฐานในบริบทโบราณคดีนั้นแทบเป็นศูนย์ (Brumm, 2010)

การวิเคราะห์อายุแหล่งโบราณคดีจากรูปแบบเครื่องมือหินกะเทาะนั้นทำได้ยาก ผู้เขียนมีโอกาสได้ไปเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติมาเลเซีย กรุงกัวลาลัมเปอร์ ซึ่งมีส่วนที่จัดแสดงเครื่องมือหินกะเทาะยุคน้ำแข็งไพลสโตซีนยุคกลาง มีการบรรยายถึงหลักฐานการอยู่อาศัยของมนุษย์ในดินแดนของมาเลเซียย้อนไป 3 แสนปีมาแล้ว บริเวณที่พบหลักฐานก็คือโกตาตัมปัน (Kota Tampan) ทางตะวันตกเฉียงเหนือของคาบสมุทรมลายู และลาฮัดดาตู (Lahad Datu) ในซาบะห์ ซาราวัก การจัดแสดงเครื่องมือหินกะเทาะ โดยวางเรียงเป็นกลุ่มตามช่วงอายุตั้งแต่ 200,000-100,000 ปี 75,000 ปี และ 40,000 ปี หากไม่มีป้ายอธิบายไว้ก็แทบจะจำแนกตามลำดับอายุไม่ออก เพราะไม่รู้ว่าเทคนิคการกะเทาะที่เห็นนั้นคือความแตกต่างของเทคโนโลยี หรือความหลากหลายของการใช้งานกันแน่ (ภาพที่ 1a-d) แม้จะมีป้ายเลขอายุเขียนกำกับไว้ แต่ผู้เขียนก็มีคำถามต่อไปอีก เพราะหลักฐานโบราณคดีในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่มีอายุ 200,000-100,000 ปีนั้น

ไม่ได้ยินบ่อยนัก ในห้วงเวลาดังกล่าวคือช่วงที่มนุษย์สมัยใหม่หรือ โฮโมซาเปียนส์ (*Homo sapiens*) ในทวีปแอฟริกา พยายามที่จะอพยพเคลื่อนย้ายออกไปตั้งรกรากนอกทวีปแอฟริกา แต่ยังไม่ค่อยประสบความสำเร็จ กล่าวคือยังออกไปได้ไม่ไกลนัก ประกอบกับผลการศึกษาจากโครงการวิจัย Genographic Project<sup>1</sup> ระบุว่า โฮโมซาเปียนส์อพยพเคลื่อนย้ายไปตั้งรกรากและอยู่อาศัยในทวีปต่างๆ ได้สำเร็จ ตั้งแต่ราว 60,000 ปีที่ผ่านมา และเข้ามายังทวีปเอเชียและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เมื่อราว 50,000 ปีที่ผ่านมา (Blakemore, 2019) แล้วหลักฐานโพลสโตซีนยุคกลาง 200,000 ปีที่มาเลเซียคือมนุษย์กลุ่มไหน หรือว่าเป็นทายาทสืบสายสกุลจากโฮโมอีเร็กตัส มนุษย์ล่าปางกับมนุษย์ชวาที่ไม่ได้สูญพันธุ์ไปแต่มีชีวิตรอดและวิวัฒน์สายพันธุ์มา หรือว่าเป็นคือการทับซ้อนกันของทฤษฎีวิวัฒนาการมนุษย์ที่ Out of Africa ดูจะครองพื้นที่ได้มากกว่า แต่การอธิบายวิวัฒนาการมนุษย์และการเคลื่อนย้ายประชากรก็อาจไม่ได้เป็นวันเวย์หรือมีโมเดลที่เรียบง่าย จึงเกิดช่องว่างให้ทฤษฎี Multiregional Origin เข้ามาสร้างข้อถกเถียงในวงวิชาการได้ในหลายกรณี โดยมีการค้นพบบนเทือกเขาอัลไตและในจีนเป็นแนวร่วมสำคัญ (ดู Ni et al., 2021; Rogers et al., 2017; Stringer, 2016) งานศึกษาประวัติประชากรโลกที่กำลังก้าวหน้าขึ้นในทุกขณะนี้ มาจากการศึกษาด้านชีวโมเลกุลหรือดีเอ็นเอ ซึ่งทิ้งห่างงานด้านโบราณคดีไปมาก ภาคพื้นทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เป็นภูมิภาคที่สำคัญ ในการทำความเข้าใจยุคโพลสโตซีนยุคต้นถึงยุคกลาง ซึ่งยังต้องการข้อมูลโบราณคดีระดับภูมิภาคอีกมาก

---

<sup>1</sup> ดำเนินการระหว่าง ค.ศ. 2005-2020 ศึกษาประวัติศาสตร์การเคลื่อนย้ายประชากรโลกโดยการวิเคราะห์ดีเอ็นเอของประชากรปัจจุบันทั่วโลก



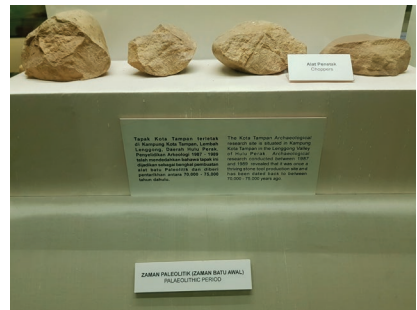
1a



1b



1c



1d

ภาพที่ 1a-d เครื่องมือหินกะเทาะก่อนประวัติศาสตร์ พร้อมป้ายระบุอายุ 200,000-100,000 ปี, 75,000-70,000 ปี และ 40,000 ปี นิทรรศการจัดแสดงที่พิพิธภัณฑ์แห่งชาติมาเลเซีย กัวลาลัมเปอร์  
ที่มา: พจนก กาญจนจันทร์

การศึกษาโบราณคดีสมัยก่อนประวัติศาสตร์ของชาวตะวันตก ภายหลังจากสงครามโลกครั้งที่ 2 ได้หันเหความสนใจไปสู่เรื่องพัฒนาการของสังคมมนุษย์ กล่าวคือต้องการศึกษาว่าอะไรคือจุดเปลี่ยนของสังคมมนุษย์ที่นำไปสู่การเริ่มต้นของอารยธรรม (origin of civilisation) นักโบราณคดีสนใจว่าสังคมมนุษย์พัฒนาขึ้นมาด้วยเงื่อนไขปัจจัยอะไร จึงเป็นที่มาของการศึกษาค้นคว้าเรื่องกำเนิดเกษตรกรรม เพราะเชื่อว่าเมื่อมนุษย์สร้างอาหารได้เองก็จะอยู่อาศัยเป็นหลักแหล่ง นอกจากนี้แหล่งอารยธรรมเก่าแก่ของโลกที่ชาวตะวันตกค้นพบ มีคุณสมบัติร่วมกันก็คือเป็นแหล่งที่มีความรู้โลภกรรมที่เก่าแก่ของโลก แม้ว่าขอบเขตความสนใจของโบราณคดีจะเปลี่ยนไป แต่จะเห็นได้ว่าเรื่องลำดับพัฒนาการของ “ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี” ยุคหิน-ยุคสำริด-ยุคเหล็ก ยังคงเป็นกรอบคิดของการศึกษาสังคมในอดีต

ระบบสามยุคยังคงเป็นกรอบเวลาของการศึกษาโบราณคดีก่อนประวัติศาสตร์ แม้โบราณคดีสมัยใหม่จะเดินทางมาถึงจุดเปลี่ยนครั้งสำคัญ ด้วยเทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์ มาช่วยตอบคำถาม “เมื่อไร” ได้ชัดเจน สามารถระบุอายุสมัยที่เชื่อมโยงกับระบบปี คักราชได้ และมีเลขอายุที่มีช่วงแคบลง ทศวรรษ 1960 คือยุคที่วิทยาศาสตร์เข้ามามี บทบาทในงานโบราณคดีอย่างมาก หนึ่งในเทคนิคทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญคือ เทคนิค การกำหนดอายุของแหล่งโบราณคดีด้วยคาร์บอนกัมมันตรังสี (radiocarbon dating,  $^{14}\text{C}$  dating) ซึ่งกล่าวได้ว่าเทคโนโลยีนี้ทำให้งานศึกษาโบราณคดีก้าวหน้าไปแบบ ก้าวกระโดด ในช่วงทศวรรษดังกล่าวนี้เองที่มินักโบราณคดีชาวตะวันตกเข้ามาทำงาน วิจัยโบราณคดีในประเทศไทย มีการทำงานภาคสนามที่มีวิธีวิหยาสมัยใหม่เข้ามาใช้ รวมทั้งการวิเคราะห์อายุแหล่งโบราณคดีด้วยเทคนิคทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งก็คือจุดเริ่มต้น ของโบราณคดีสมัยใหม่ของประเทศไทย จากการทำงานในยุคนั้นเองที่ทำให้ชื่อของ แหล่งโบราณคดีไทยปรากฏอยู่บนแผนที่โบราณคดีโลก

## การกำหนดอายุทางวิทยาศาสตร์ การเชื่อมต่อกับปฏิบัติการ

จุดเปลี่ยนของงานโบราณคดีจากอานิสงส์ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ แต่ก็ มาพร้อมศัพท์เทคนิคที่อาจไม่คุ้นหูหรืออาจมีข้อสงสัยจากความหมายที่ไม่ตรงไปตรงมา เช่น การกำหนดอายุทางวิทยาศาสตร์ (scientific dating) อาจมีคำถามว่าอายุสามารถ ถูก “กำหนด” ได้ด้วยหรือ แล้วใครเป็นผู้กำหนด แท้จริงแล้วมันคือการวิเคราะห์อายุของ ตัวอย่างวัตถุที่ได้จากบริบทที่ต้องการทราบอายุ แล้วอายุของวัตถุก็คืออายุของเหตุการณ์ หรือกิจกรรมว่าเกิดขึ้นเมื่อไร ตัวอย่างวัตถุที่เลือกอาจมีมากกว่าหนึ่งตัวอย่างที่จะถูกนำ ไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ การกำหนดอายุก็คือการพิจารณาแล้ว แปรผลการวิเคราะห์ซึ่งเป็นผลเชิงตัวเลขมาเป็น “ค่าอายุ” ของโบราณวัตถุและของ แหล่งโบราณคดี อายุที่เป็นตัวเลขของแหล่งโบราณคดีสำคัญอย่างไร การศึกษาโบราณคดี ก่อนประวัติศาสตร์ที่มีเลขอายุของแหล่งจำนวนหลายๆ แหล่ง จะช่วยให้เห็นมิติของเวลา โดยมีลำดับที่ชัดเจนขึ้น ซึ่งหมายถึงการมองเห็นความแตกต่างและการเปลี่ยนแปลงที่

เกิดขึ้นในช่วงเวลาต่าง ๆ เทคนิคการกำหนดอายุด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์มีด้วยกันหลายเทคนิค ขึ้นอยู่กับช่วงอายุที่ต้องการว่าเป็นหลักหลายล้านปีหรือหมื่นปี และประเภทของวัตถุที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ บทความนี้จะกล่าวถึงเทคนิคการกำหนดอายุด้วยคาร์บอนกัมมันตรังสี ซึ่งเป็นที่นิยมเนื่องจากช่วงอายุของแหล่งโบราณคดีส่วนมากจะอยู่ในขอบเขตความสามารถของเทคนิคนี้

การกำหนดอายุด้วยคาร์บอนกัมมันตรังสี เป็นงานวิจัยที่เริ่มต้นมาตั้งแต่ก่อนสงครามโลกครั้งที่ 2 โดย วิลลาร์ด ลิบบี (Willard Libby) และทีมวิจัย ภายหลังกินสงครามได้มีการทดลองจนเป็นผลสำเร็จและเป็นที่ยอมรับ จนกระทั่งเริ่มประยุกต์ใช้ในปลายทศวรรษ 1950 จากการที่นักวิทยาศาสตร์ค้นพบวิธีการหาค่าอายุของซากสิ่งมีชีวิตว่าตายไปแล้วนานเท่าไร โดยการวัดปริมาณ  $^{14}\text{C}$  ที่หลงเหลืออยู่ เนื่องจากสิ่งมีชีวิตทุกประเภทมีธาตุคาร์บอน (carbon, C) เป็นองค์ประกอบ ซึ่งได้รับคาร์บอนขณะมีชีวิตอยู่จากการกินหรือการสังเคราะห์แสง แต่เมื่อสิ่งมีชีวิตนั้นตายลงก็จะไม่ได้รับธาตุคาร์บอนเข้าไปอีก ทำให้อุณหภูมิของธาตุคาร์บอนหรือไอโซโทปที่ไม่เสถียรคือ  $^{14}\text{C}$  ลดปริมาณลงไปเรื่อย ๆ เนื่องจากเป็นกัมมันตรังสี แต่ไอโซโทปคาร์บอนที่เสถียรคือ  $^{12}\text{C}$  และ  $^{13}\text{C}$  จะมีปริมาณเท่าเดิมเหมือนกับตอนมีชีวิตอยู่ การวัดปริมาณ  $^{14}\text{C}$  เทียบเป็นสัดส่วนกับ  $^{12}\text{C}$  ซึ่งจะแตกต่างกันมากขึ้นเรื่อย ๆ ตามระยะเวลาที่สิ่งมีชีวิตนั้นตายไป ยิ่งตายไปนานเท่าไร ปริมาณ  $^{14}\text{C}$  ก็จะยิ่งน้อยลงเท่านั้น และเพื่อเป็นการทดสอบความถูกต้องแม่นยำของเทคนิคการหาค่าอายุด้วยคาร์บอนกัมมันตรังสี ลิบบีได้ทำการทดสอบแบบอำพรางเพื่อความเป็นกลาง โดยนำเอาวัตถุที่รู้อายุอยู่แล้วมาหาค่าอายุในห้องปฏิบัติการ ซึ่งเลือกใช้โบราณวัตถุจากแหล่งอารยธรรมอียิปต์ ซึ่งมีหลักฐานเรื่องอายุสมัยจากลายลักษณ์อักษรที่ค่อนข้างชัดเจนแล้ว (Arnold and Libby, 1949) การทดลองประสบความสำเร็จดังคาดสร้างความน่าเชื่อถือในหมู่นักโบราณคดีหลายกลุ่ม ซึ่งได้ส่งตัวอย่างวัตถุเพื่อกำหนดค่าอายุทางวิทยาศาสตร์ (Libby, 1955) นับเป็นการก้าวข้ามข้อจำกัดทางการศึกษาของโบราณคดีที่สำคัญ ส่งผลให้เกิดแรงสนับสนุนวงการโบราณคดี ทั้งจากกระแสตอบรับและข้อกังขาเรื่องความแม่นยำ เพราะจำนวนไม่น้อยที่เลขอายุจากห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อนไปจากช่วงอายุที่ประเมินไว้จากการศึกษาในภาคสนาม

เทคนิคการกำหนดอายุด้วยคาร์บอนกัมมันตรังสีมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ในทศวรรษ 1960-1980 นักวิทยาศาสตร์พยายามค้นหาว่าอะไรคือสิ่งที่ทำให้การหาค่าอายุมีความคลาดเคลื่อน แล้วก็พบว่าค่าอายุที่ได้ นั่นคือ ปีคาร์บอน ซึ่งอาจไม่ตรงกับปีปฏิทิน เนื่องจากในแต่ละปีปริมาณคาร์บอนในชั้นบรรยากาศไม่เท่ากัน ในขณะที่ปีปฏิทินนั้นมี 12 เดือนเท่ากันทุกปี ดังนั้นนักวิทยาศาสตร์จึงต้องทำการแปลงค่าอายุปีคาร์บอน ให้เป็นปีปฏิทิน (calibration) ซึ่งข้อมูลที่น่ามาอ้างอิงนั้นมาจากงานศึกษาที่ใช้การกำหนดอายุด้วยวงปีไม้ หรือกาลานุกรมต้นไม้ (dendrochonology) ที่พัฒนาขึ้นโดยนักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในช่วงทศวรรษ 1950 ที่ศึกษาการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลกตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน การสร้างตรรกษวงปีไม้สำหรับศึกษาสิ่งแวดล้อมและภูมิอากาศในอดีต ต้องใช้ข้อมูลวงปีไม้ที่มีอายุเรียงต่อเนื่องกันย้อนหลังไปนับหมื่นปี การนำข้อมูลจำนวนมหาศาลดังกล่าวมาใช้ในงานโบราณคดี ต้องมีการจัดเรียงด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อคำนวณการแปลงค่า อย่างไรก็ตาม กาลานุกรมต้นไม้ย้อนหลังไปเพียง 12,000 ปี เท่านั้น แต่ปัจจุบันมีการใช้ฐานข้อมูลจากฟอสซิลทางทะเลซึ่งมีเพดานฐานข้อมูลย้อนหลังไปถึง 50,000 ปี ในขณะที่อายุต่ำสุดคือ 300 ปี คือก่อนการปฏิวัติอุตสาหกรรม หรือก่อนยุคที่ปริมาณคาร์บอนถูกปล่อยเข้าสู่ชั้นบรรยากาศเพิ่มมากขึ้น (Aitken, 1990)

นอกจากนี้ก็มีการพัฒนาฐานข้อมูลอ้างอิงหรือกราฟที่เรียกว่า calibration curve ให้เป็นสากลมากขึ้น โดยนักวิทยาศาสตร์จากทวีปต่างๆ ได้แลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกัน อันเนื่องมาจากเงื่อนไขด้านสภาพภูมิอากาศโบราณที่แตกต่างกันในแต่ละภูมิภาค การพัฒนาฐานข้อมูลร่วมกันก็เพื่อให้สามารถใช้อ้างอิงได้ครอบคลุมทุกทวีปทั่วโลก และกราฟ calibration curve ก็มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและปรับข้อมูลใหม่ทุกๆ 6 ปี และกราฟปัจจุบันก็คือ IntCal20 (Reimer et al. 2013; van der Plicht et al., 2020) ปัจจุบันเทคนิคการกำหนดอายุด้วยคาร์บอนกัมมันตรังสีก้าวหน้าขึ้นมากด้วยเทคโนโลยี AMS (Accelerator Mass Spectrometry) ที่พัฒนาขึ้นในทศวรรษ 1980 ที่มาช่วยคำนวณสัดส่วนของ  $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$  ได้แม่นยำขึ้น และสามารถใช้อย่างวัตถุในปริมาณน้อยมาก เพียงไม่กี่มิลลิกรัมได้ แต่ข้อพึงระวังก็คือเป็นเทคนิคที่ไวต่อการตรวจอนุภาค ดังนั้น

หากตัวอย่างวัตถุปนเปื้อนกับคาร์บอนสมัยใหม่แม้แต่น้อย ก็อาจทำให้การวิเคราะห์ค่าอายุคลาดเคลื่อนได้

การที่เทคนิคการกำหนดอายุทางวิทยาศาสตร์มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องโดยมีจุดมุ่งหมายที่ความสมบูรณ์ อาจเป็นการหลอเลียงความฝันของนักโบราณคดีว่า เลขอายุจากห้องปฏิบัติการจะสามารถเป็นคำตอบสุดท้ายได้ในที่สุด คงจะดีไม่น้อยหากความฝันนั้นเกิดขึ้นได้จริง แต่ในทางกลับกัน จะเกิดอะไรขึ้นกับงานโบราณคดี หากทุกคนถูกทำให้เชื่อว่า มันเกิดขึ้นได้และเกิดขึ้นแล้ว นักโบราณคดีส่วนใหญ่คงไม่ปฏิเสธว่าวิทยาศาสตร์มาช่วยไขปริศนาเรื่องเวลา ทำให้นักโบราณคดีสามารถตอบคำถามเรื่องลำดับเวลามาแล้วนับครั้งไม่ถ้วน การศึกษาโบราณคดีก่อนประวัติศาสตร์ในภูมิภาคที่ต้องพึ่งพาค่าอายุทางวิทยาศาสตร์ มักจะไม่ค่อยตั้งคำถามกับเรื่องนี้เนื่องจากไม่มีแหล่งอ้างอิงอื่นใด การตรวจสอบบางครั้งทำโดยการใช้ตัวอย่างจำนวนหลายตัวอย่างเพื่อยืนยันผลที่ใกล้เคียงกัน แต่ประเด็นไม่ได้อยู่ที่ความแม่นยำของเทคนิคทางวิทยาศาสตร์ แต่อยู่ที่การเลือกตัวอย่างวัตถุเพื่อนำไปกำหนดอายุและการแปลความผลการวิเคราะห์

ในทางกลับกัน ภูมิภาคที่ดูจะมีปัญหากับเลขอายุที่กำหนดจากการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ก็คือ ภูมิภาคที่มีแหล่งอ้างอิงอายุจากหลักฐานจารึก อย่างเช่น โบราณคดีอียิปต์ แม้ว่าจารึกจะไม่ได้ระบุเลขอายุอย่างตรงไปตรงมาและบ่อยครั้งที่ต้องอาศัยการแปลความ แต่อย่างน้อยก็มีลำดับสมัยที่สามารถไล่เรียงได้ใกล้เคียง มีนักอียิปต์วิทยาโบราณจำนวนหนึ่งที่คิดว่าไม่มีความจำเป็นที่จะต้องยืนยันการลำดับอายุด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ เมื่อครั้งที่เทคนิคคาร์บอนกัมมันตรังสียังอยู่ในขั้นทดลอง อียิปต์วิทยาโบราณถูกใช้เป็นแหล่งอ้างอิงในการทดสอบแบบอำพราง แต่เมื่อเทคนิคการกำหนดอายุนี้ได้รับการพัฒนาจนเป็นที่ยอมรับ กลับกลายเป็นว่าอียิปต์วิทยาโบราณคือกลุ่มที่ไม่ค่อยยอมรับอายุที่กำหนดด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ (Höflmayer, 2016) แต่นักวิทยาศาสตร์ก็หาได้ลดละความพยายามที่จะหาข้อบกพร่องและที่มาของอายุที่คลาดเคลื่อน มีการใช้ตัวอย่างโบราณวัตถุจำนวนมากจากกลุ่มหลักฐานจากราชสมัยในราชวงศ์ต่าง ๆ และพยายามเลือกซากอินทรียัดตุ้ประเภทพิชอายุสั้น เพื่อหลีกเลี่ยงข้อกังขาในเรื่องอายุ

เช่น หากเป็นวัตถุจากต้นไม้ใหญ่ยืนต้น ก็อาจเป็นไปได้ที่จะมีอายุการใช้งานหลายร้อยปี หรือถูกนำกลับมาใช้ใหม่ในสมัยหลัง (Manning et al., 2020; Ramsey et al., 2010) อายุคาร์บอนกัมมันตรังสีของราชวงศ์อียิปต์โบราณที่ได้จากงานศึกษานี้ คลาดเคลื่อนไปจากอายุที่เสนอโดยนักโบราณคดี ในบางกรณีต่างกันหลายสิบปีถึงร้อยกว่าปี นั่นหมายความว่าอายุสมัยของบางราชวงศ์ไม่ตรงกัน จึงเกิดคำถามว่าอะไรคือตัวการของเลขอายุที่คลาดเคลื่อน ซึ่งคำถามพุ่งเป้าไปที่การเลือกตัวอย่างวัตถุที่เป็นตัวแทนของบริบทที่ต้องการกำหนดอายุ หรืออาจเกิดจากการใช้ฐานข้อมูลการแปลงค่าอายุ calibration curve ที่สร้างมาจากข้อมูลวงปีไม้ที่ได้จากทวีปยุโรปและอเมริกาเหนือ ซึ่งอาจไม่สามารถใช้ได้กับทุกภูมิภาคในโลก ในแง่หนึ่งความคลาดเคลื่อนในระดับนี้ถือว่าเล็กน้อยมากสำหรับโบราณคดียุคก่อนประวัติศาสตร์ เพราะระยะเวลาหนึ่งร้อยปีในทางหลักฐานวัตถุแทบไม่เห็นความแตกต่าง แต่สำหรับสมัยประวัติศาสตร์แล้วการเปลี่ยนแปลงรัชสมัยเกิดในช่วงข้ามคืน เห็นทิวทิวการกำหนดลำดับอายุราชวงศ์อียิปต์คงไม่จบลงในเร็ววัน วิธีวิทยาของวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์จะทำให้เกิดโมเดลการลำดับอายุสมัยที่มีจุดร่วมกันได้หรือไม่ แต่ทั้งนี้งานศึกษาต่าง ๆ ไม่ได้หยุดอยู่กับที่ หากแต่มีการค้นพบใหม่ ๆ อยู่เสมอ ดังนั้นเลขอายุที่เข้าใจว่าถูกต้องแล้วนั้น อาจถูกท้าทายด้วยหลักฐานที่ค้นพบใหม่ก็ได้

## อายุใช้เพียงตัวเลข

กรณีศึกษาที่จะกล่าวถึงดังต่อไปนี้ เป็นกรณีตัวอย่างที่สะท้อนถึงความสัมพันธ์ที่ซับซ้อน ระหว่างตัวเลขและอายุของแหล่งโบราณคดี ที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับเฉพาะนักโบราณคดีกับหลักฐานวัตถุเท่านั้น หากสัมพันธ์กับอุดมการณ์การเมือง ความเชื่อทางศาสนา ค่านิยมทางสังคม รวมทั้งกรอบคิดและโลกทัศน์ของนักโบราณคดีเองด้วย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำความเข้าใจบริบททางสังคม ในช่วงเวลาที่องค์ความรู้มีความก้าวหน้าหรือผันเปลี่ยนไปในทิศทางต่างๆ และกรณีศึกษาที่กล่าวถึงนี้อาจช่วยตอกย้ำว่า ทำไมสังคมศาสตร์กับวิทยาศาสตร์จึงไม่ควรแยกค่ายกัน

## กุนุงปาดัง อินโดนีเซีย

“พีระมิตเก่าแก่ที่สุดในโลก สร้างขึ้นที่ ‘อินโดนีเซีย’ เมื่อ 25,000 ปีก่อน” พาดหัวข่าวใหญ่ ที่มีนัยยะของความภาคภูมิใจในภูมิภาคอาเซียนที่มีอารยธรรมเก่าแก่ระดับโลก เรียกความสนใจจากสาธารณชนได้อย่างล้นหลาม พีระมิตเก่าแก่ที่ว่านี้ก็คือ กุนุงปาดัง (Gunung Padang) หรือ “ภูเขาแห่งความรู้แจ้ง” แหล่งโบราณคดีนี้ตั้งอยู่บนภูเขาไฟที่ดับสนิทแล้ว อยู่ในฝั่งตะวันตกของเกาะชวา ประเทศอินโดนีเซีย ได้รับการประกาศเป็นแหล่งมรดกทางวัฒนธรรมของชาติใน ค.ศ. 2014 โดยรัฐบาลอินโดนีเซีย เป็นสถาปัตยกรรมขนาดใหญ่ ครอบคลุมเนื้อที่กว่า 3,000 ตารางเมตร สร้างบนภูเขามีสภาพความสูง 989 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล (Ramadina, 2013) เป็นซากสิ่งก่อสร้างขนาดใหญ่ สร้างด้วยหินแอนดีไซต์ (andesite) ฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเรียงติดต่อกันเป็นระเบียบ 5 หลัง ระเบียบขนาดใหญ่ที่สุดอยู่ทางทิศเหนือซึ่งเป็นจุดที่อยู่ต่ำสุดมีความกว้างราว 40 เมตร ระเบียบหลังถัดมามีขนาดเล็กลดหลั่นกันลงมา หลังที่ 5 คือจุดที่อยู่สูงที่สุด มีหน้ากว้างประมาณ 17 เมตร ความยาวของระเบียบทุกหลังรวมกันคือ 120 เมตร โดยประมาณ วัสดุที่ใช้ก่อสร้างคือหินแอนดีไซต์ มาจากบนเขากุนุงปาดังนั่นเอง แหล่งหินถูกวางเรียงเป็นผนังอาคารและปูเป็นพื้น สันนิษฐานว่าใช้เป็นแหล่งประกอบพิธีกรรม และการสร้างสถานที่บนยอดภูเขาไฟก็อาจเป็นเกี่ยวข้องกับการปกป้องคุ้มครองจากภัยพิบัติทางธรรมชาติ (Yondri et al., 2024)

กุนุงปาดังเคยมีการกำหนดอายุด้วยเทคนิคกัมมันตรังสีคาร์บอน คือมีค่าอายุ 117 ถึง 45 ปีก่อนคริสตกาล ซึ่งเลขอายุนี้ใกล้เคียงกับค่าอายุของแหล่งวัฒนธรรมหินใหญ่หลายแห่งบนเกาะชวาและสุมาตรา (Yondri, 2016) ข้อถกเถียงที่มีมาอย่างยาวนานก็คือ ภูเขาที่มีรูปทรงคล้ายพีระมิตนี้ สร้างขึ้นจากฝีมือของมนุษย์เกือบทั้งหมด หรือว่าเป็นการปรับแต่งจากภูเขาที่มีอยู่เดิมในธรรมชาติ งานศึกษาที่มีการเผยแพร่เมื่อไม่นานมานี้ ปลุกกระแสภูมิภาคนิยมได้เป็นอย่างดีด้วยการนำเสนอของสื่อมวลชน งานวิจัยใหม่เสนอว่ากุนุงปาดังเป็นพีระมิตที่ถูกสร้างขึ้นโดยมนุษย์เมื่อราวสองหมื่นกว่าปีที่แล้ว และจากการใช้เครื่องสแกนแบบทะลุทะลวงจากยอดพีระมิต พบความน่าจะเป็น

ของสิ่งก่อสร้างหรืออาจจะเป็นห้องที่อยู่ภายใต้พีระมิด แล้วเรียกสิ่งที่ค้นพบนี้ว่าเป็นสิ่งมหัศจรรย์ของโลก ที่เก่าแก่กว่าสโตนเฮนจ์ของอังกฤษและพีระมิดของอียิปต์ แต่ความตื่นเต็นยินดีที่ภูมิภาคอาเซียนจะมีสิ่งมหัศจรรย์ของโลกก็ถูกดับฝันลงภายในเวลาอันรวดเร็ว



ภาพที่ 2 แหล่งโบราณคดี กุญงปาดัง ประเทศอินโดนีเซีย

ที่มา: RaiyaniM ([https://en.wikipedia.org/wiki/Gunung\\_Padang#/media/File:Situs\\_Megalitikum\\_Gunung\\_Padang\\_Cianjur.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Gunung_Padang#/media/File:Situs_Megalitikum_Gunung_Padang_Cianjur.jpg)) (CCO 4.0 licence)

ความสงสัยใคร่รู้เกี่ยวกับพีระมิดกุญงปาดังได้รับการพิสูจน์ โดยทีมวิจัยที่ส่วนใหญ่เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านธรณีวิทยา ได้ตีพิมพ์บทความ “Geo-archaeological prospecting of Gunung Padang buried prehistoric pyramid in West Java, Indonesia” ในวารสาร *Archaeological Prospection* (Natawidjaja et al., 2024) เมื่อไม่นานมานี้ แต่ปรากฏว่าบทความเรื่องนี้ถูกถอดถอน โดยขึ้นเป็นหัวข้อบทความและมีตัวอักษรที่บ่งชี้บ่งบอกอยู่กลางหน้าทุกหน้าของบทความว่า “Retracted” ซึ่งหมายความว่า

ผลการวิเคราะห์ของบทความนี้อาจไม่มีความน่าเชื่อถือ แต่บทความยังสามารถสืบค้นได้ โดยไม่ถูกลบไปจากฐานข้อมูลการสืบค้น การถอดถอนบทความวิชาการเช่นนี้เป็นสิ่งที่เริ่มปฏิบัติกันไม่นานมานี้ จากการที่มีงานวิจัยที่ไม่ชอบมาพากล เป็นต้นว่าปลอมแปลงผลการวิจัย ผิดจริยธรรมการวิจัยร้ายแรงหรือผิดกฎหมาย (ดู van Noorden, 2023) ผู้เขียนมีความเห็นว่า งานศึกษาของ Natawidjaja และคณะ ไม่ได้มีการฉ้อฉลหรือใช้เล่ห์กลแต่อย่างใด แต่เป็นการวิจัยที่คาดหวังคำตอบที่สอดคล้องกับสมมติฐานที่มาจากความเชื่อแบบท่องถิ่นนิยม แล้วพยายามใช้วิทยาศาสตร์มาพิสูจน์เข้าข้างสมมติฐานตัวเอง หรืออีกแง่หนึ่งก็ถือเป็นการแปลความหลักฐานที่เกินเลยไปจากหลักฐานที่พบ และวิธีการได้มาซึ่งตัวอย่างอินทรีย์วัตถุที่จะนำไปกำหนดค่าอายุก็ไม่เหมาะสม คือไม่ได้มาจากบริบทการขุดค้น แต่มาจากดินที่ได้จากการเจาะ (core drilling) และจากผนังหลุมขุดค้น ซึ่งก็คือเป็นวัตถุที่ไม่มีบริบท อีกทั้งไม่ได้ระบุว่าเป็นอินทรีย์วัตถุประเภทอะไร “Organic soil samples obtained from the drill cores and the trench walls were meticulously selected for <sup>14</sup>C dating analysis.” (อ้างแล้ว, น.3) ซึ่งความโปร่งใสในเรื่องนี้มีผลต่อความน่าเชื่อถือของงานศึกษาอย่างแน่นอน ดังนั้นค่าอายุทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จึงไม่เป็นที่ยอมรับ อีกทั้งข้อเสนอของงานวิจัยนั้นนอกจากจะไม่สอดคล้องกับหลักฐานแวดล้อมอื่น ๆ แล้ว ยังสวนทางกับความรู้อื่น ๆ เรื่องลำดับวัฒนธรรมของมนุษย์ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่ศึกษากันมาร่วมร้อยปี

การนำเสนอข่าวงานวิจัยนี้ทำให้เกิดกระแสวิพากษ์วิจารณ์อย่างหนักหน่วงจากนักวิชาการ จนนำไปสู่การตรวจสอบของวารสาร *Archaeological Prospection* กระทั่งมีการถอดถอนบทความในที่สุด แต่บางสำนักข่าวก็นำเสนอออกไปโดยไม่ตั้งคำถามจากนั้นข้อมูลก็ส่งต่อไปเป็นวงกว้างในโลกสังคมออนไลน์ มีเพียงบางสำนักข่าวเท่านั้นที่ติดตามกระแสนี้ และนำเสนอข่าวอีกด้านหนึ่งให้ประชาชนได้รับทราบ อย่างไรก็ตาม เรื่องนี้ยังคงต้องติดตามกันต่อไปและภาวนาให้ กุณงปาตัง ภูเขาศักดิ์สิทธิ์ที่ตระหง่านงามสง่าอยู่คู่วัฒนธรรมชาวตะวันตก และไม่กลายเป็นโบราณคดีแฟนตาซีเพื่อการท่องเที่ยว

## บ้านเชียง

แหล่งโบราณคดีบ้านเชียง จังหวัดอุดรธานี แหล่งมรดกโลกทางวัฒนธรรมของไทย ที่อาจกล่าวได้ว่าเป็นสัญลักษณ์ของโบราณคดีก่อนประวัติศาสตร์ไทย ด้วย “ไหลยง” วัตถุทางวัฒนธรรมที่มีเอกลักษณ์โดดเด่น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นพื้นที่ศึกษาโบราณคดีสมัยก่อนประวัติศาสตร์ของไทย ที่ได้รับความสนใจจากนักวิชาการชาวต่างชาติ มากที่สุด หลักฐานวัฒนธรรมโบราณที่บ้านเชียงเป็นที่รับรู้ของคนในชุมชนมานานแล้ว อย่างช้าคือราวพ.ศ. 2500 จากนั้นอีก 6 ปี ก็มีการสำรวจโดยกรมศิลปากร(ปฐมฤกษ์เขตต์, 2559)

จุดเริ่มต้นของงานโบราณคดีในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มาจากการที่รัฐบาลไทย มีโครงการสร้างอ่างเก็บน้ำ 5 แห่ง จึงเกิดโครงการโบราณคดีกู้ภัย Archaeological Salvage Program: Northeastern Thailand ที่ได้รับความร่วมมือจากนักวิชาการ มหาวิทยาลัยฮาวาย ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยการนำของวิลเฮล์ม จี. โซลเฮม (Wilhelm G. Solheim) ระหว่าง พ.ศ. 2506-2507 ให้ทำการสำรวจและขุดกู้แหล่งโบราณคดีก่อนที่ พื้นที่จะกลายเป็นอ่างเก็บน้ำ การสำรวจและขุดกู้ในครั้งนั้นได้พบแหล่งโบราณคดีที่น่าสนใจหลายแห่ง (Solheim and Gorman, 1966) และแหล่งที่ได้รับความสนใจเป็นพิเศษก็คือ โนนนกทา จังหวัดขอนแก่น โดยดอนน์ บายาร์ด (Donn Bayard) พบ หลุมฝังศพสมัยก่อนประวัติศาสตร์ พร้อมสิ่งของฝังรวมจำนวนมาก และจากการกำหนด อายุทางวิทยาศาสตร์นักโบราณคดีได้เสนอว่าแหล่งโนนนกทามีอายุเก่าแก่ถึง 3,000 ปีก่อนคริสตกาล โบราณวัตถุที่ได้รับความสนใจเป็นพิเศษคือ สำริด เพราะความเก่าแก่นี้ เทียบเคียงได้กับโลหะกรรมจากแหล่งอารยธรรมเมโสโปเตเมีย (ดู Solheim, 1972a:27) และแน่นอนข้อเสนอดังกล่าวนี้นี้ต้องพบกับคำถามและเสียงวิพากษ์วิจารณ์มากมาย แล้ว ในห้วงเวลาดังกล่าวนั้น เชสเตอร์ กอร์แมน (Chester Gorman) หนึ่งในนักโบราณคดี จากโครงการโบราณคดีกู้ภัยจากมหาวิทยาลัยฮาวาย ก็มารับตำแหน่งที่มหาวิทยาลัย เพนน์ซิลเวเนีย และมารับผิดชอบโครงการขุดค้นที่บ้านเชียงร่วมกับนักโบราณคดีไทย จากกรมศิลปากร พิสิฐ เจริญวงศ์ ทำการสำรวจและขุดค้นแหล่งโบราณคดีบ้านเชียง

บ้านต้อง บ้านฝักตบ และบ้านดอนกลาง ระหว่าง พ.ศ. 2517-2518 ซึ่งมีประเด็นคำถาม ต่อเนื่องจากโนนนกทา โดยเฉพาะการพิสูจน์เรื่องอายุของโลหะสำริด งานขุดค้นที่บ้านเชียงเสนอค่าอายุจากคาร์บอนกัมมันตรังสี 3,600 ปีก่อนคริสตกาล ซึ่งเก่ากว่า โนนนกทาอีก (Gorman and Charoenwongsa, 1976:17) หมายความว่าอายุสำริดของไทยนั้นเก่าแก่ที่สุดในโลก แต่เลขอายุดังกล่าวไม่ได้รับการยอมรับจากนักวิชาการ เพราะเลขอายุของแหล่งโบราณคดีควรสอดคล้องกับหลักฐานแวดล้อมอื่น ๆ ด้วย ในกรณี ที่อายุสำริดที่เก่าแก่ที่สุด ควรต้องพบหลักฐานที่สะท้อนถึงพัฒนาการของเทคโนโลยี โลหกรรมภายในภูมิภาคด้วย แต่โบราณคดีภาคตะวันออกเฉียงเหนือไม่ได้มีหลักฐาน เหล่านั้น และยังอยู่ห่างไกลจากแหล่งแร่ทองแดงด้วย แล้วการถกเถียงเรื่องอายุสำริด บ้านเชียงก็กลายเป็นมหากาพย์ทางวิชาการ

ทำไมวัตถุประเภทสำริดจึงได้รับความสนใจเป็นพิเศษ หันกลับไปมองงาน โบราณคดีสมัยใหม่ของไทยซึ่งเริ่มต้นขึ้นในทศวรรษ 1960 เป็นช่วงเวลาที่การศึกษา อารยธรรมขนาดใหญ่ของโลกยังได้รับความสนใจ ต่อเนื่องมาจากทศวรรษ 1940 ซึ่งได้ รับแรงบันดาลใจจากการค้นพบโลหะทองแดงที่เก่าแก่มาก จากอารยธรรมเมโสโปเตเมีย ในปลายศตวรรษที่แล้ว (Amzallag, 2009) ที่ทำให้มีงานศึกษาโลหะกรรมจากอียิปต์ เมโสโปเตเมีย จีน และอินเดีย (ดู Penniman and Blackwood, 1975) ในฐานะ เทคโนโลยีที่ส่งผลกระทบต่อพัฒนาการทางสังคม คือทำให้เทคโนโลยีเกษตรกรรมมี ความก้าวหน้า ซึ่งหมายถึงความสามารถในการผลิตอาหารได้อย่างเพียงพอและมีส่วนเกิน ที่เก็บสะสมไว้ได้ จนนำไปสู่ระบบเศรษฐกิจที่ซับซ้อนแล้วพัฒนาเป็นสังคมเมือง แนวคิดดังกล่าวนี้ได้รับอิทธิพลจากการจัดลำดับยุคทางสังคมด้วยลำดับความก้าวหน้า ของเทคโนโลยีแบบระบบสามยุค แต่หลายภูมิภาคในโลกได้ปรับเปลี่ยนไปจากแนวคิดนี้ แล้ว เนื่องจากข้อมูลภาคสนามที่เพิ่มมากขึ้นในหลายทศวรรษที่ผ่านมา ได้มีการนำเอา แนวคิดทฤษฎีอื่นเข้ามาใช้อธิบาย (Clarke, 2008)



ภาพที่ 3 พิพิธภัณฑ์ประจำแหล่งโบราณคดีบ้านเชียง จัดแสดงหลุมขุดค้นจำลอง  
ที่มา: พจนก กาญจนจันทร์



ภาพที่ 4 โบราณวัตถุจัดแสดงในนิทรรศการ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ บ้านเชียง  
ที่มา: พจนก กาญจนจันทร์

อย่างไรก็ดี เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ยังคงใช้ระบบสามยุคมาจนถึงปัจจุบัน แต่นักโบราณคดีก็ตระหนักถึงข้อจำกัดของระบบสามยุคว่าเป็นกรอบอายุแบบกว้างๆ เท่านั้น และใช้ในระหว่างที่ยังไม่มีกรอบเวลาอื่นที่เหมาะสม (C. Higham, 1989; 1996) แต่บางครั้งระบบสามยุคก็ชวนสับสนเนื่องจากบางภูมิภาคไม่สามารถแยกระหว่างยุคสำริดกับยุคเหล็กได้ เนื่องจากโลหะสองชนิดนี้มักพบร่วมกัน อย่างเช่น ภาคตะวันตกของไทย ซึ่งมียุคหินใหม่ที่ยาวนาน แล้วเครื่องมือเหล็กก็ปรากฏในยุคต่อมาราวกับเข้ามาแทนที่เครื่องมือหินขัด ส่วนวัตถุสำริดส่วนมากอยู่ในรูปของเครื่องประดับและภาชนะซึ่งมักพบร่วมกับโลหะเหล็ก แต่พบเครื่องมือสำริดน้อยมาก ทำให้นักโบราณคดีที่ศึกษาในภูมิภาคเลี้ยงไปใช้ “ยุคโลหะ” ที่รวบยุคสำริดกับยุคเหล็กเข้าด้วยกัน (Glover, 1990; Kanjanajuntorn, 2020) ซึ่งก็คล้ายจะแก้ปัญหาเฉพาะภูมิภาคไปได้ แต่การมีลำดับยุคสมัยที่สลับกันระหว่างภาคตะวันตกกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือก็เป็นที่น่าแปลกใจ แม้ว่าสองภูมิภาคจะไม่ได้ใกล้กันมาก แต่ก็ไม่ได้มีภูมิประเทศที่เป็นอุปสรรคกีดขวางการเดินทางแต่อย่างใด ในที่นี้ต้องพิจารณาเป็นสองประเด็นแยกกัน ประเด็นแรก ทำไมแหล่งในภาคตะวันตกจึงมักพบเครื่องสำริดและเครื่องเหล็กร่วมกัน ซึ่งการอธิบายเรื่องนี้ต้องพิจารณาหลักฐานที่สะท้อนระบบเศรษฐกิจและการแลกเปลี่ยน ประเด็นที่สองคือ เรื่องอายุสมัย แหล่งโบราณคดีในภาคตะวันตกที่ไม่พบโลหะสำริดหรือโลหะเหล็ก จะถูกจัดว่าเป็นยุคหินใหม่ทั้งหมดได้หรือ เพราะการใช้งานเครื่องมือหินไม่ได้หยุดลงทันทีหลังจากเทคโนโลยีโลหะกรรมเข้ามา แล้วโลหะก็อาจไม่ได้ตอบโจทย์ทางเศรษฐกิจ หรือเข้ามาแทนที่หินในแง่การเป็นวัสดุผลิตเครื่องมือเครื่องใช้ แล้วเราจะจัดลำดับอายุของแหล่งโบราณคดีเหล่านั้นได้อย่างไร ในกรณีนี้จะเห็นได้ว่า นักโบราณคดีต้องพึ่งพาแหล่งอ้างอิงจากวัตถุประเภทอื่นด้วย เพราะเกณฑ์การกำหนดอายุสมัยไม่ควรผูกไว้ที่วัตถุหรือเทคโนโลยีประเภทใดประเภทหนึ่งเท่านั้น

ระบบสามยุค แม้จะใช้เป็นกรอบเวลาแบบกว้างๆ ก็ต้องมีการอธิบายขยายความ เนื่องจากกรณีของโบราณคดีภาคตะวันตกดังที่กล่าวในข้างต้น ยิ่งไปกว่านั้น ระบบสามยุคอาจกลายเป็นกับดัก หากการลำดับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีกลายเป็นกรอบคิด

ทางโบราณคดี โดยมุ่งเน้นการศึกษาค้นคว้าไปที่วัตถุประเภทใดประเภทหนึ่งเป็นสำคัญ แล้วพยายามกำหนดเลขอายุที่ชัดเจนเพื่อใช้เป็นเส้นแบ่งระหว่างยุค มหาภาพยอายุสำริด บ้านเชียง เริ่มจากความเห็นต่างของอายุของโลหะสำริดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย เนื่องจากเลขอายุมีผลต่อการวิเคราะห์เทคโนโลยีโลหะกรรมในบริบทที่ใหญ่กว่า ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และด้วยข้อมูลโบราณคดีภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพิ่มพูนมากมายจากงานภาคสนามที่ต่อเนื่องและยาวนาน จนกลายเป็นดัชนีอ้างอิง ลำดับอายุของโบราณคดีก่อนประวัติศาสตร์ไทยไปโดยอัตโนมัติ แต่ที่ยังไม่เห็นพ้อง ต้องกันก็คืออายุเริ่มต้นของยุคสำริด อายุสำริดที่เก่าแก่ที่สุดของบ้านเชียงได้ถูกปรับ ลดลงมา จากผลการศึกษาในภายหลังโดย จอยซ์ ไวท์ (Joyce White) ที่มีการกำหนด อายุด้วยคาร์บอนกัมมันตรังสีจากแคลเซียม ได้เลขอายุคือ 4,000 ปีเศษ หรือ 2,100 ปี ก่อนคริสตกาล ซึ่งการเสนอเลขอายุที่เก่าแก่กว่าโลหะกรรมของจีนหลายศตวรรษนี้ มาจากผลการศึกษาเทคนิคการผลิตสำริดของบ้านเชียงซึ่งแตกต่างจากของจีน จึงเชื่อว่า ได้รับอิทธิพลจากแหล่งอื่นที่ห่างไกลออกไปคือ เอเชียตะวันตก (White, 1988; 2008)

ชาร์ลส์ ไฮแอม (Charles Higham) เสนอว่าอายุเก่าแก่ที่สุดของยุคสำริด ไม่ควรเกิน 1,500 ปี ก่อนคริสตกาล จากการเปรียบเทียบอายุทางวิทยาศาสตร์ของ แหล่งโบราณคดีอื่นในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้รวมทั้งแหล่งถลุงทองแดงในจังหวัดลพบุรี และเชื่อว่าเป็นเทคโนโลยีที่มาจากจีน (C. Higham, 1996; 2002) ต่อมาเมื่อมีการขุดค้นที่ แหล่งโบราณคดีบ้านโนนวัด อำเภอนโนสูง จังหวัดนครราชสีมา จากการทำงานภาคสนาม ต่อเนื่องหลายฤดูกาล ซึ่งพบหลักฐานทางโบราณคดีจำนวนมาก และมีข้อมูลการกำหนด อายุทางวิทยาศาสตร์จากคาร์บอนกัมมันตรังสี จึงเสนอเลขอายุของยุคสำริดที่ 1,000 ปี ก่อนคริสตกาล คืออายุอ่อนกว่าที่ไวท์เสนอถึง 1,000 ปี และวิจารณ์การวิเคราะห์อายุ ของไวท์ว่าเก่าแก่เกินไป (C. Higham et al., 2015) ต่อมาไวท์ก็ตั้งคำถามถึงการเลือก ประเภทวัตถุที่นำไปวิเคราะห์หาค่าอายุทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งบ้านโนนวัดใช้กระดูกและ เปลือกหอย ที่ไวท์ตั้งคำถามเรื่องความน่าเชื่อถือของผลการวิเคราะห์ อันเนื่องมาจาก สภาพภูมิอากาศและปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในดินอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพของตัวอย่างวัตถุได้

เพราะผลการวิเคราะห์ของบ้านเชียงจากตัวอย่างกระดูก เมื่อเปรียบเทียบกับแถบข้าว และเปลือกหอยน้ำจืดจากบริบทเดียวกัน ได้ค่าอายุที่น้อยกว่าหลายร้อยปี (White and Hamilton, 2018:34-6) ซึ่งกรณีของการกำหนดอายุด้วยกระดูกและเปลือกหอยก็มี ประเด็นถกเถียงเรื่องข้อพิงระวังอยู่พอสมควร (ดู Taylor, 1992; Webb et al., 2007; Zazzo and Saliège, 2011)

อย่างไรก็ดี ไฮแอมยังยืนยันเลขอายุของ “ยุคสำริด” ยุคต้นของภาคตะวันออกเฉียงเหนือคือเริ่มที่ 1,000 ปีก่อนคริสตกาล และวิจารณ์ข้อโต้แย้งของไวท์ว่าหยิบยก ตัวอย่างเฉพาะที่สอดคล้องกับแนวคิดของตนเองมาเท่านั้น ไฮแอมอ้างถึงที่มาของการ กำหนดอายุของเขาวัว มาจากการศึกษาเปรียบเทียบกับค่าอายุคาร์บอนกัมมันตรังสีจาก แหล่งโบราณคดีถึง 400 แห่ง จากเมียนมา เวียดนาม จีน รวมทั้งจากบ้านเชียงด้วย ที่มี ผลวิเคราะห์ตัวอย่างถ่าน กระดูกมนุษย์ เปลือกหอย เมล็ดข้าว และเมล็ดพืช และตัวอย่าง จากบ้านเชียงก็คือกระดูกมนุษย์และกระดูกหมู (C. Higham and T. Higham, 2009; C. Higham et al., 2011; C. Higham et al., 2019; C. Higham, 2020) และอ้างอิง ถึงผลการวิเคราะห์ใหม่จากแหล่งถลุงทองแดงบริเวณเขาวงพระจันทร์ จังหวัดลพบุรี ได้ค่าอายุใกล้เคียงกัน ส่วนค่าอายุที่เก่าแก่กว่าคือมาจากหลุมฝังศพที่แหล่งโนนป่าหวาย อายุ 1,100 ปีก่อนคริสตกาล ซึ่งพบขวานมีร่องหล่อด้วยโลหะทองแดง (copper-based metal) นั้น ผลวิเคราะห์ไอโซโทปของธาตุตะกั่ว (lead isotopes) ในวัตถุทองแดง ระบุว่า เป็นวัตถุชิ้นนั้นผลิตจากแหล่งอื่น ซึ่งหมายความว่าโลหะกรรมเข้ามาถึงภาคกลางในรูป ของวัตถุที่แลกเปลี่ยนมาจากชุมชนภายนอก ส่วนหลักฐานการถลุงทองแดงนั้นเป็น เทคโนโลยีที่รับจากภายนอกและเกิดขึ้นในเวลาต่อมา (T. Higham et al., 2020) ซึ่งผลอายุดังกล่าวก็สอดคล้องกับงานศึกษาในเมียนมาด้วยเช่นกัน ที่มีการแปลความ ค่าอายุคาร์บอนกัมมันตรังสี 1,000 ปีก่อนคริสตกาล คือช่วงเปลี่ยนผ่านของยุคหินใหม่ เข้าสู่ยุคสำริดตอนต้น (Pryce et al., 2018)

งานศึกษาโบราณคดีสมัยก่อนประวัติศาสตร์ของไทยนับว่าก้าวหน้ามาก โดยเฉพาะโบราณคดี “ยุคสำริด” ที่มีงานวิจัยและวิเคราะห์วัตถุในเชิงลึกมากมาย

โดยเฉพาะเรื่องเทคโนโลยีโลหกรรมและการหาค่าอายุเริ่มต้นของยุคสำริด จนอาจเรียกได้ว่าทั้งสองเรื่องนี้ได้กลายเป็นศูนย์กลางของข้อถกเถียงมาตั้งแต่ทศวรรษ 1980 เป็นช่วงเวลาที่เทคนิคทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้าถูกนำมาใช้วิเคราะห์วัตถุในเชิงลึกกันมากขึ้น ทั้งในมิติของแหล่งที่มาของวัตถุดิบและเทคนิคการผลิต ข้อมูลเชิงตัวเลขและสถิติจากผลการวิเคราะห์จำนวนมหาศาลถูกนำมาสนับสนุนความน่าเชื่อถือของข้อเสนอและเชื่อมโยงกับงานศึกษาที่ครอบคลุมภูมิภาคอื่นๆ ที่ไม่ใช่แค่เพียงเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ข้อมูลเชิงตัวเลขเหล่านั้นต้องมีการแปลความ และมีคำอธิบายประกอบความน่าจะเป็นของตัวเลขที่ถูกเลือก รวมทั้งความเป็นไปได้ของที่มาของค่าเบี่ยงเบนและข้อยกเว้นต่างๆ ซึ่งมักมีผลการศึกษาอื่นมาสนับสนุนรองรับข้อยกเว้นดังกล่าว การตอบโต้กันด้วยข้อมูลจนเกิดวิวาทะที่เผ็ดร้อนผ่านหน้าบทความจำนวนมากในวารสารวิชาการที่มีดัชนีอ้างอิง (citation index) สูงๆ กลายเป็นความปกติของโบราณคดีก่อนประวัติศาสตร์เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยมีแหล่งโบราณคดีไทยรับบทบาทสำคัญในการดำเนินเรื่อง

ในระหว่างที่ค้นคว้าและทบทวนวรรณกรรมเพื่อเขียนบทความนี้ ผู้เขียนเกิดความรู้สึกที่เข้มข้น ซึ่งอาจคล้ายกับความรู้สึกนึกคิดของนักโบราณคดีไทยที่เคยเข้าร่วมงานประชุมทางวิชาการระดับนานาชาติ ที่อยู่ท่ามกลางบรรยากาศศุภรณ์ของการถกเถียงข้อมูลโบราณคดีไทย แต่ไม่สามารถมีส่วนร่วมใดๆ ได้แต่เฝ้าติดตามความก้าวหน้าของงานศึกษา ผ่านการเผยแพร่เป็นภาษาต่างประเทศที่ทยอยตีพิมพ์ออกมาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งงานศึกษาเหล่านั้นในมุมมองหนึ่งก็วิพากษ์ถึงความล้าสมัยของระบบสามยุคและกระบวนการมองพัฒนาการของสังคมโบราณผ่านความก้าวหน้าของเทคโนโลยี แต่ในทางปฏิบัติเมื่อได้พิจารณาถึงขอบเขตเนื้อหาสาระที่น่าเสนอออกมาก็พบว่า ยังก้าวไม่พ้นกรอบคิดเรื่องความก้าวหน้าของโลหกรรม ที่ยังคงแฝงอยู่ในมนโสนำนึกของการศึกษาพัฒนาการของสังคมโบราณเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มาจนถึงทุกวันนี้

## ‘กรอบเวลา’ หาใช่ ‘กรอบคิด’

โบราณคดี คือศาสตร์ที่นำพาสังคมร่วมสมัยในการจัดหาที่ทางให้กับโลกในอดีตที่ไม่มีใครรู้จัก ให้ได้เข้ามามีส่วนร่วมในสังคมยุคปัจจุบัน โบราณคดีคือเครื่องมือในการเขียนอดีตโดยคนร่วมสมัย วิทยาศาสตร์คืออุปกรณ์สำคัญในการไขปริศนาให้กับโบราณคดี เป็นยานย้อนอดีตที่พานักวิจัยไปพบกับข้อมูลเชิงลึก ที่เปิดประตูสู่ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิถีและชีวิตของผู้คนและสังคมในอดีต ความสามารถในการกำหนดเลขอายุของแหล่งโบราณคดีคือพัฒนาการแบบก้าวกระโดดของการศึกษาอดีตที่ห่างไกลโลกทั้งใบดูเล็กลงไปถนัดตาด้วยการศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างภูมิภาค การนำเสนอภาพใหญ่ที่แสดงความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงทางวัฒนธรรมของผู้คนระหว่างทวีป ทำให้ผลงานศึกษาน่าตื่นตาคือใจ ขณะเดียวกัน ขนบในการเขียนงานวิชาการบางครั้งมาจากความรู้ที่ต้องขีดเส้นชัดเจนระหว่างคำตอบที่ใช่และไม่ใช่ ขวากับดำ และน่าเสียดายที่ส่วนคำตอบที่กำกวมหรือกำกวมอาจไม่ได้รับเลือกมาอภิปราย

ระบบสามยุค เป็นกรอบเวลาของโบราณคดีไทยมาตั้งแต่แรกเริ่ม แม้จะมีความลึกลับแต่ตราบดีที่ผู้ใช้ตระหนักรู้ว่ามันคือการเทียบเคียงและมีข้อจำกัดอย่างไร การใช้รอบเวลานี้ก็ไม่ใช่เรื่องเสียหายในระหว่างที่ยังไม่มีกรอบเวลาอื่นที่เหมาะสมกว่า การกำหนดค่าอายุทางวิทยาศาสตร์ เป็นความหวังของโบราณคดีในการที่จะรู้เลขอายุของแหล่งโบราณคดีบนเส้นเวลาที่ชัดเจน มากกว่าการจัดลำดับช่วงอายุแบบกว้าง ๆ แต่ความสามารถในการตอบโจทย์เรื่องเลขอายุที่เฉพาะเจาะจง ได้กลายเป็นข้อมูลที่นำไปนิยามยุคหินใหม่-ยุคสำริด-ยุคเหล็ก ด้วยช่วงอายุที่คมชัดมากขึ้น แต่สิ่งที่เป็นประเด็นปัญหาก็คือ งานศึกษาโบราณคดีสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในหลายทศวรรษที่ผ่านมา ระบบสามยุคดูจะเป็นมากกว่ากรอบเวลา แต่เป็นกระบวนทัศน์ของโบราณคดีไทย เพราะยังติดอยู่ในกรอบคิดเรื่องพัฒนาการของสังคมที่มักเชื่อมโยงอยู่กับความก้าวหน้าของเทคโนโลยี และเทคโนโลยีที่ได้รับความสนใจมากเป็นพิเศษก็คือโลหะสำริด ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่รับมาจากภายนอก ในขณะที่หลักฐานที่สะท้อนอัตลักษณ์ของภูมิภาค เช่น ประเพณีการฝังศพ และวัตถุประเภทอื่น ดูจะมีบทบาทในการอธิบายการเปลี่ยนแปลงของสังคมไม่มากนัก

กรณีศึกษาที่กล่าวถึงในข้างต้น มิได้มุ่งหมายที่จะบดบังคุณูปการและความสำเร็จของการกำหนดอายุทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่องานโบราณคดี หากแต่กำลังสะกิดเตือนนักโบราณคดีเรื่องการแปลความและการนำผลการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์มาใช้จนรวมถึงความเคร่งครัดและโปร่งใสในกระบวนการเลือกตัวอย่างเพื่อนำไปหาค่าอายุ ซึ่งเป็นคนละเรื่องกันกับความแม่นยำและน่าเชื่อถือของเทคนิควิธีหรือห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้เลขอายุทางวิทยาศาสตร์ไม่สามารถแบกรับความคาดหวังของนักโบราณคดีไว้ได้ทั้งหมด และไม่ควรถูกใช้เป็นข้อมูลในการชี้แนะแนวทางการวิเคราะห์ เพราะอายุของแหล่งโบราณคดีไม่ได้มีแค่ตัวเลข

## เอกสารอ้างอิง

- ปฐมฤกษ์ เกตุทัต. (2559). โบราณคดีของโบราณคดี. ใน พจนก กาญจนจันทร์ (บรรณาธิการ), *บ้านเชียง ปฐมบทโบราณคดีไทย* (น. 11-59). พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติเฉลิมพระเกียรติ คณะสังคมวิทยาและมานุษยวิทยา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. <https://museum.socanth.tu.ac.th/knowledge/book/บ้านเชียง-ปฐมบทโบราณคดี/>
- ประพิศ พงศ์มาศ. (2544). มนุษย์เริ่มแรกในเอเชียและในประเทศไทย. *ศิลปวัฒนธรรม*, 23(2), 26-34.
- สมศักดิ์ ประมาณกิจ, วัฒนา สุภวัน, สมพร จงคำ, ศศิพันธุ์ ณ สงขลา, สุรพงษ์ พิมพ์จันทร์, และ ชาญชัย อัครวินิจกุลชัย. (2544). รายงานเบื้องต้นการพบหลักฐานมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์ที่เก่าที่สุด (อายุ 2 ล้านปีถึง 2 แสนปี) ในประเทศไทย. *ศิลปวัฒนธรรม*, 23(2), 45-47.
- สุรินทร์ ภู่อจร. (2521). รายงานเบื้องต้นการสำรวจและขุดค้น โครงการสำรวจและขุดค้นวัฒนธรรมยุคหินที่พบในถ้ำ บริเวณ ต.บ้านเก่า จ.กาญจนบุรี ประจำปี 2520. คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุรินทร์ ภู่อจร. (2522). รายงานผลการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ และผลสรุปทางโบราณคดี ของโครงการสำรวจและขุดค้นวัฒนธรรมยุคหินที่พบในถ้ำบริเวณ ต.บ้านเก่า จ.กาญจนบุรี ประจำปี 2520. คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- Aitken, M. J. (1990). *Science-based Dating in Archaeology*. Routledge Taylor & Francis Group. [https://books.google.co.th/books?id=FQntAgAAQBAJ&pg=PA124&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.th/books?id=FQntAgAAQBAJ&pg=PA124&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Amzallag, N. (2009). From Metallurgy to Bronze Age Civilizations : The Synthetic Theory. *American Journal of Archaeology*, 113, 497-519.
- Arnold, J. R., & Libby, W. F. (1949). Age Determinations by Radiocarbon Content: Checks with Samples of Known Age. *Science*, 110(2869), 678-680.

- Blakemore, E. (2019). *Human Migration Sparked by Wars, Disasters, and Now Climate*. National Geographic. <https://www.nationalgeographic.com/culture/article/migration>
- Brumm, A. (2010). The Movius Line and the Bamboo Hypothesis: Early Hominin Stone Technology in Southeast Asia. *Lithic Technology*, 35(1), 7-24. <https://doi.org/10.1080/01977261.2010.11721080>
- Clarke, D. (2008). Introduction and Polemic. In T. Murray & Christopher Evans (Eds.), *Histories of Archaeology: A Reader in the History of Archaeology* (pp. 46–57). Oxford University Press.
- Daniel, G. (1962). *The Idea of Prehistory*. The World Publishing Company.
- Daniel, G. (1967). *The Origins and Growth of Archaeology*. Galahad Books. <https://archive.org/details/originsgrowthof00dani/page/n9/mode/2up>
- Daniel, G. E. (1950). *A Hundred Years of Archaeology*. Duckworth. <https://archive.org/details/hundredyearsofar0000unse>
- Fagan, B. M. (2018). *A Little History of Archaeology*. Yale University Press.
- Glover, I. C. (1990). *Final Report on the 1984-5 Excavation at Ban Don Ta Phet, Thailand*.
- Gorman, C., & Charoenwongsa, P. (1976). Ban Chiang: A Mosaic of Impressions from the First Two Years. *Expedition*, 8(4), 14-26.
- Higham, C. (1989). *The Archaeology of Mainland Southeast Asia from 10,000 B.C. to the Fall of Angkor*. Cambridge University Press: Cambridge.
- Higham, C. (1996). *The Bronze Age of Southeast Asia*. Cambridge University Press.
- Higham, C. (2002). *Early Culture of Mainland Southeast Asia*. River Books.

- Higham, C. F., Higham, T. F., & Douka, K. (2019). Dating the Bronze Age of Southeast Asia. Why Does It Matter? *Journal of Indo-Pacific Archaeology*, 43, 43–67. <https://doi.org/10.7152/jipa.v43i0.15411>
- Higham, C. F. W. (2020). Ban Chiang : The Metal Remains in Regional Context. A Review Essay. In *Journal of the Siam Society* (Vol. 108).
- Higham, C. F. W., Douka, K., & Higham, T. F. G. (2015). A New Chronology for the Bronze Age of Northeastern Thailand and Its Implications for Southeast Asian Prehistory. *PLOS ONE*, 10(9), e0137542. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0137542>
- Higham, C., & Higham, T. (2009). A New Chronological Framework for Prehistoric Southeast Asia, Based on a Bayesian Model from Ban Non Wat. *Antiquity*, 83(319), 125–144. <https://doi.org/10.1017/S0003598X00098136>
- Higham, C., Higham, T., Ciarla, R., Douka, K., Kijngam, A., & Rispoli, F. (2011). The Origins of the Bronze Age of Southeast Asia. *Journal of World Prehistory*, 24(4), 227–274. <https://doi.org/10.1007/s10963-011-9054-6>
- Higham, T. F. G., Weiss, A. D., Higham, C. F. W., Ramsey, C. B., d’Alpoim Guedes, J., Hanson, S., Weber, S. A., Rispoli, F., Ciarla, R., Pryce, T. O., & Pigott, V. C. (2020). A Prehistoric Copper-Production Centre in Central Thailand: Its Dating and Wider Implications. *Antiquity*, 94(376), 948–965. <https://doi.org/10.15184/aqy.2020.120>
- Höflmayer, F. (2016). Radiocarbon Dating and Egyptian Chronology—From the “Curve of Knowns” to Bayesian Modeling. In *Oxford Handbooks Online* (Vol. 1). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199935413.013.64>

- Hutterer, K. L. (1976). An Evolutionary Approach to the Southeast Asian Cultural Sequence. *Current Anthropology*, 2, 221-242.
- Kaesler, M.-A. (2008). On the International Roots of Prehistory. In T. Murray & C. Evans (Eds.), *Histories of Archaeology: A Reader in the History of Archaeology* (pp. 378-391). Oxford University Press.
- Kanjanajuntorn, P. (2020). The Three-Age System: A Struggle for Southeast Asian Prehistoric Periodisation. *SPAJA Journal*, 4. <https://doi.org/10.26721/spafajournal.v4i0.623>
- Libby, W. F. (1955). *Radiocarbon Dating*. The University of Chicago Press.
- Manning, S. W., Wacker, L., Büntgen, U., Bronk Ramsey, C., Dee, M. W., Kromer, B., Lorentzen, B., & Tegel, W. (2020). Radiocarbon Offsets and Old World Chronology as Relevant to Mesopotamia, Egypt, Anatolia and Thera (Santorini). *Scientific Reports*, 10(1), 1-14. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-69287-2>
- Movius, H. L. (1948). The Lower Palaeolithic Cultures of Southern and Eastern Asia. *Transactions of the American Philosophical Society*, 38(4), 329-420. <https://doi.org/10.2307/1005632>
- Natawidjaja, D. H., Bachtar, A., Nurhandoko, B. E. B., Akbar, A., Purajatnika, P., Daryono, M. R., Wardhana, D. D., Subandriyo, A. S., Krisyuniyanto, A., Tagyuddin, Ontowiryo, B., & Maulana, Y. (2024). RETRACTED: Geoarchaeological prospecting of Gunung Padang buried prehistoric pyramid in West Java, Indonesia. *Archaeological Prospection*, 31(2), 01-025. <https://doi.org/10.1002/arp.1912>

- Ni, X., Ji, Q., Wu, W., Shao, Q., Ji, Y., Zhang, C., Liang, L., Ge, J., Ge, Z., Guo, Z., Li, J., Li, Q., Grün, R., & Stringer, C. (2021). Massive Cranium from Harbin in Northeastern China Establishes a New Middle Pleistocene Human Lineage. *The Innovation*, 2(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.xinn.2021.100130>
- Norton, D. (2000). *A History of the English Bible as Literature*. Cambridge University Press. [https://books.google.co.th/books?id=eAmrsy2coyoC&pg=PA94&lpg=PA94&dq=Man+created+by+the+Trinity+about+the+third+hour+of+the+day,+or+nine+of+the+clock+in+the+morning,+4004&source=bl&ots=r9HBi83HnB&sig=ACfU3U3zQBIL0wR0geKsWazt7HGc\\_KCXbg&hl=en&sa=X&ved=2ahUK](https://books.google.co.th/books?id=eAmrsy2coyoC&pg=PA94&lpg=PA94&dq=Man+created+by+the+Trinity+about+the+third+hour+of+the+day,+or+nine+of+the+clock+in+the+morning,+4004&source=bl&ots=r9HBi83HnB&sig=ACfU3U3zQBIL0wR0geKsWazt7HGc_KCXbg&hl=en&sa=X&ved=2ahUK)
- Penniman, T. K., & Blackwood, B. M. (1975). *Notes on the Prehistoric Metallurgy of Copper and Bronze in the Old World* (T. K. Penniman & B. M. Blackwood, Eds.; 2nd ed.). Oxford University Press.
- Pryce, T. O., Kyaw, A. A., Kyaw, M. M., Win, T. T., Win, T. T., Win, K. H., Mon, M. M., Aye, M. M., Htay, S. H., Mar, A. A., Bellina, B., Bentley, R. A., Champion, L., Colonna, C., Cook, A. J., Favereau, A., Fuller, D. Q., Georjon, C., Higham, C., ... Zazzo, A. (2018). A First Absolute Chronology for Late Neolithic to Early Bronze Age Myanmar: New AMS 14 C Dates from Nyaung'gan and Oakaie. *Antiquity*, 92(363), 690-708. <https://doi.org/10.15184/aqy.2018.66>
- Ramadina, S. P. (2013). Analisis Perupaian Situs Megalitik Gunung Padang di Cianjur, Jawa Barat. *ITB Journal of Visual Art and Design*, 4(1), 51-66. <https://doi.org/https://doi.org/10.21580/jsw.2017.1..2.1994>

- Ramsey, C. B., Dee, M. W., Rowland, J. M., Higham, T. F. G., Harris, S. A., Brock, F., Quiles, A., Wild, E. M., Marcus, E. S., & Shortland, A. J. (2010). Radiocarbon-based Chronology for Dynastic Egypt. *Science*, 328(5985), 1554-1557. <https://doi.org/10.1126/science.1189395>
- Reimer, P. J., Austin, W. E. N., Bard, E., Bayliss, A., Blackwell, P. G., Bronk Ramsey, C., Butzin, M., Cheng, H., Edwards, R. L., Friedrich, M., Grootes, P. M., Guilderson, T. P., Hajdas, I., Heaton, T. J., Hogg, A. G., Hughen, K. A., Kromer, B., Manning, S. W., Muscheler, R., ... Talamo, S. (2020). The INTCAL20 Northern Hemisphere Radiocarbon Age Calibration Curve (0-55 CAL kBP). *Radiocarbon*, 1–33. <https://doi.org/10.1017/RDC.2020.41>
- Rogers, A. R., Bohlender, R. J., & Huff, C. D. (2017). Early History of Neanderthals and Denisovans. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114(37), 9859-9863. <https://doi.org/10.1073/pnas.1706426114>
- Sarasin, F. (1933). Prehistoric Researches in Siam. *Journal of the Siam Society*, 26(2), 171-202.
- Solheim, W. G. I. (1972a). Early Man in Southeast Asia. *Expedition*, 14(3 (Spring)), 25-31.
- Solheim, W. G. I. (1972b). The “New Look” of Southeast Asian Prehistory. *Journal of the Siam Society*, 60, 1-20.
- Solheim, W. G. I., & Gorman, C. F. (1966). Archaeological Salvage Program; Northeastern Thailand - First Season. *Journal of the Siam Society*, 54(2), 111-181.

- Sørensen, P. (2001). A Reconsideration of the Chronology of the Early Palaeolithic Lannathian Culture of North Thailand. *Bulletin of the Indo-Pacific Prehistory Association*, 21(5), 138-141.
- Stringer, C. (2016). The Origin and Evolution of Homo sapiens. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 371(1698). <https://doi.org/10.1098/rstb.2015.0237>
- Taylor, R. E. (1992). Radiocarbon Dating of Bone: To Collagen and Beyond. *Radiocarbon After Four Decades*, 375-402. [https://doi.org/10.1007/978-1-4757-4249-7\\_25](https://doi.org/10.1007/978-1-4757-4249-7_25)
- van der Plicht, J., Bronk Ramsey, C., Heaton, T. J., Scott, E. M., & Talamo, S. (2020). Recent Developments in Calibration for Archaeological and Environmental Samples. *Radiocarbon*, 62(4), 1095-1117. <https://doi.org/10.1017/RDC.2020.22>
- van Heekeren, H. R. (1948). Prehistoric Discoveries in Siam, 1943-44. *The Prehistoric Society*, 14, 24-32.
- van Noorden, R. (2023). More than 10,000 Research Papers were Retracted in 2023 — A New Record. *Nature*, 624(7992), 479-481. <https://doi.org/10.1038/d41586-023-03974-8>
- Webb, G. E., Price, G. J., Nothdurft, L. D., Deer, L., & Rintoul, L. (2007). Cryptic Meteoric Diagenesis in Freshwater Bivalves: Implications for Radiocarbon Dating. *Geology*, 35(9), 803-806. <https://doi.org/10.1130/G23823A.1>

- White, J. C. (1988). Early East Asian Metallurgy: the Southern Tradition. In R. Maddin (Ed.), *The Beginning of the Use of Metals and Alloys: Papers from the Second International Conference on the Beginning of the Use of Metals and Alloys, Zhengzhou, China, 21-26 October 19* (pp. 175–181). MIT Press.
- White, J. C. (2008). Dating Early Bronze at Ban Chiang , Thailand. In J. P. Pautreau, A. S. Coupey, V. Zeitoun, & E. Rambault (Eds.), *From Homo Erectus to the Living Traditions: Choice of Papers from the 11th International Conference of the European Association of Southeast Asian Archaeologists, Bougon, 25th-29th September 2006* (pp. 91-104). The 11th International Conference of the European Association of Southeast Asian Archaeologists, Bougon.
- White, J. C., & Hamilton, E. G. (2018). *Ban Chiang, Northeast Thailand, Volume 2A: Background to the Study of the Metal Remains* (J. C. White & E. G. Hamilton, Eds.). University of Pennsylvania Museum of Archaeology and Anthropology. <http://www.jstor.org/stable/j.ctv16t6dk2>
- Yondri, L., Nina, H., Zakaria, M. M., & Mundardjito. (2016). Megalithic Culture and its Post Visualization: A Short Review on Findings from Archeological Site and Local Tradition in Indonesia. *Journal of History Research*, 6(3), 157-163. <https://doi.org/10.17265/2159-550x/2016.03.005>
- Yondri, L., Zubir, Z., Laili, N., Rostiyati, A., & Tresnasih, R. I. (2024). *Gunung Padang Stone Terraces as a Modification of the Highland Resource for Ancestor Worship Activity* (pp. 63-73). [https://doi.org/10.2991/978-2-38476-224-8\\_7](https://doi.org/10.2991/978-2-38476-224-8_7)

Zazzo, A., & Saliège, J.-F. (2011). Radiocarbon Dating of Biological Apatites: A Review. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 310(1-2), 52-61. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2010.12.004>