Research article

วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร
Silpakorn University Journal
Vol. 41(5): 12-29, 2021

การวิเคราะห์ข้อมูลกะโหลกมนุษย์โดยใช้หลักการวิเคราะห์วัตถุสารสนเทศ

ศตพล ยศกรกุล กุลธิดา ท้วมสุข* และปัญญา ท้วมสุข
สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Corresponding author: kultua@kku.ac.th

บทคัดย่อ

กะโหลกเป็นส่วนสำคัญของมนุษย์ในการวิเคราะห์ทางนิติเวชเพื่อค้นหาคุณลักษณะของบุคคลและนำไปสู่การวินิจฉัยตัวบุคคลได้ การจัดการข้อมูลกะโหลกอย่างเป็นระบบและสอดคล้องกับการนำไปใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางนิติมานุษยวิทยาจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลกะโหลกมนุษย์ ตามหลักการวิเคราะห์วัตถุสารสนเทศของ Gilliland (2016) ซึ่งดำเนินการวิจัยโดยใช้วิธีการเชิงคุณภาพ ประกอบด้วย การวิเคราะห์เนื้อหาโดยอ้างอิงข้อมูลกะโหลกคนไทยจากงานวิจัยของ Tuamsuk, Nonsrijun, & Sirisin (2013) และการสัมภาษณ์แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านกายวิภาคศาสตร์และด้านนิติเวชศาสตร์ จำนวน 4 คน โดยวิธีสโนว์บอล โดยใช้แบบบันทึกข้อมูลการสัมภาษณ์ ผลการวิจัยสรุปว่า กะโหลกมนุษย์ ซึ่งในงานวิจัยนี้ถือว่าเป็น วัตถุสารสนเทศ (information object) มีองค์ประกอบของข้อมูล 3 ด้านคือ 1. ข้อมูลเนื้อหา (content data) ประกอบด้วย ข้อมูลกระดูก และข้อมูลตำแหน่งอ้างอิง (landmark) 2. ข้อมูลบริบท (context data) ประกอบด้วย ข้อมูลเจ้าของกะโหลก เช่น เพศ อายุ เชื้อชาติ น้ำหนัก ส่วนสูง และภาพกะโหลก เป็นต้น และ 3. ข้อมูลโครงสร้าง (structure data) ประกอบด้วย ข้อมูลความยาวของกะโหลก และดัชนีกะโหลก ผลจากการวิจัยนี้ทำให้ได้ชุดข้อมูลและรายละเอียดข้อมูลที่สามารถนำไปพัฒนาเมทาดาทาและคลังข้อมูลกะโหลก เพื่อประโยชน์ในการศึกษาทางการแพทย์และการวิเคราะห์คุณลักษณะกะโหลกเพื่อระบุตัวบุคคลในทางนิติมานุษยวิทยา

คำสำคัญ : 1. ข้อมูลกะโหลกมนุษย์ 2. การวิเคราะห์ข้อมูล 3. การวิเคราะห์วัตถุสารสนเทศ

ISSN (Online): 2586-8489
Received: July 21, 2021; Revised: August 9, 2021; Accepted: August 19, 2021

Analysis of the human skull data using information object analysis concept

Satapon Yosakonkun, Kulthida Tuamsuk* and Panya Tuamsuk
Department of Information Science, Faculty of Humanities and Social Sciences,
Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand
**Corresponding author: kultua@kku.ac.th*

Abstract

The skull is an integral part of the human forensic analysis to identify characteristics of a person and to lead to the diagnosis of individual. Management of human skull and cranial data systematically in accordance with clinical uses, especially in forensic anthropology, is crucial. The objective of this research was to analyze human skull data based on Gilliland's Principles of Information Object Analysis (2016). The research was conducted using a qualitative method consisting of content analysis based on the data of Thai skulls from Tuamsuk, Nonsrijun, & Sirisin (2013)'s research, and interviews with four doctors specializing in anatomy and forensic medicine by using a snowball sampling technique and interview record form. The results of the study concluded that the human skull, which in this research considered to be an Information Object, has three aspects of data elements: 1. content data consisting of bone data and landmark data 2. context data consisting of skull owner data such as gender, age, race, weight, height, and skull image, and 3. structure data containing length of the skull and cranial index data. The results of this research have yielded a data set and detailed data that can be used to develop metadata and data warehouses for the benefit of medical studies and cranial index analysis to identify individuals in forensic anthropology.

Keywords: 1. Human skull data 2. Data analysis 3. Information object analysis

บทนำ

พัฒนาการทางสังคมและวัฒนธรรมของมนุษย์ในทุกภูมิภาคของโลกรวมทั้งในเขตประเทศไทย ล้วนมีความสอดคล้องกับพัฒนาการทางกายภาพหรือทางร่างกาย การศึกษาวิจัยทางมานุษยวิทยากายภาพจากตัวอย่างโครงกระดูกมนุษย์ ทั้งตัวอย่างสมัยโบราณจากแหล่งโบราณคดีหรือชุมชนในอดีตทุกยุคสมัย ตลอดจนตัวอย่างจากปัจจุบัน สามารถช่วยให้เข้าใจถึงลักษณะทางกายภาพ ซึ่งได้แก่ วิวัฒนาการของโครงสร้างร่างกาย ทั้งยังนำไปสู่ความเข้าใจถึงลักษณะทางสังคมและวัฒนธรรมของมนุษย์ที่มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนามาตามลำดับตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน (Princess Maha Chakri Sirindhorn Anthropology Center, 2009)

การศึกษาโครงกระดูกมนุษย์ในระยะแรกเป็นการศึกษาที่มุ่งเน้นในแต่ละศาสตร์หรือสาขาวิชาเท่านั้น ซึ่งในปัจจุบันได้เปลี่ยนแนวคิดสู่แนวทางใหม่ที่มีลักษณะการศึกษาอย่างเป็นสหวิทยาการ โดยการประยุกต์ใช้หลักการและวิธีวิทยาตลอดจนอุปกรณ์หรือเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในกระบวนการศึกษาทางโบราณคดี ควบคู่ไปกับการพัฒนาแนวคิดทฤษฎีและการสร้างวิธีวิทยาเพื่อการแปลความหรืออธิบายความเกี่ยวกับเรื่องราวทางวัฒนธรรมในอดีต อันนำไปสู่การศึกษาวิเคราะห์หลักฐานทางโบราณคดีทุกประเภทอย่างละเอียดถี่ถ้วนและมีระบบมาตรฐาน (Renfrew, & Bahn, 1993) การศึกษาวิเคราะห์โครงกระดูกมนุษย์โดยตรงจึงเริ่มต้นขึ้นอย่างจริงจัง (Chapman, Kinnes, & Randsborg, 1981) ซึ่งเป็นการศึกษาภายใต้มุมมองด้านโบราณคดีที่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับวิทยาการต่างสาขาที่สำคัญอย่างน้อย 2 สาขาคือ มานุษยวิทยากายภาพ (Physical Anthropology) และมหกายวิภาคศาสตร์ (Gross Anatomy) ในทางการแพทย์

โครงกระดูกมนุษย์เป็นหลักฐานสำคัญที่ให้ข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งเชื่อมโยงกับเรื่องราวเกี่ยวกับร่างกายจากอดีตสู่ปัจจุบัน ซึ่งมีความสำคัญในด้านต่าง ๆ คือ โครงกระดูกมนุษย์เป็นหลักฐานเพียงประเภทเดียวที่ทำให้ทราบข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับเพศ อายุตอนเสียชีวิต และสัดส่วนความสูงของแต่ละบุคคล นอกจากนี้ร่องรอยหรือลักษณะผิดปกติที่ปรากฏบนกระดูกหรือในโครงสร้างของเนื้อกระดูกย่อมเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงพยาธิสภาพที่เกิดขึ้นโดยการติดเชื้อ (general infection of bones) หรืออาการบาดเจ็บ (trauma) จากสาเหตุใดสาเหตุหนึ่ง โดยการศึกษาโครงสร้างของกระดูกเป็นแนวทางที่นำไปสู่ความเข้าใจเกี่ยวกับภาวะโภชนาการในอดีตได้ (Corruccini, 1974; Boyd, 1996; Chapman, Kinnes, & Randsborg, 1981) ข้อมูลทางกายภาพของโครงกระดูกมนุษย์สามารถนำไปสู่การแปลความเกี่ยวกับการดำเนินชีวิตของผู้ตายได้ กล่าวคือ ร่องรอยต่าง ๆ ที่พบจากการศึกษากระดูกแต่ละส่วนนั้น เป็นหลักฐานที่สะท้อนถึงพฤติกรรมหรืออากัปกิริยาในขณะที่ยังมีชีวิตอยู่ของแต่ละบุคคล ซึ่งย่อมสัมพันธ์กับกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งที่บุคคลผู้นั้นกระทำอยู่อย่างเป็นกิจวัตร ซึ่งอาจหมายถึงอาชีพของพวกเขาเหล่านั้น (Boyd, 1996)

อย่างไรก็ตาม การจัดเก็บองค์ความรู้ด้านโครงกระดูกมนุษย์มีแหล่งเรียนรู้หลายแห่ง ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยมีแหล่งเรียนรู้ที่เป็นพิพิธภัณฑ์ทางกายวิภาคศาสตร์ คือ พิพิธภัณฑ์กายวิภาคศาสตร์คองดอน คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล พิพิธภัณฑ์กายวิภาคศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พิพิธภัณฑ์ร่างกายมนุษย์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และพิพิธภัณฑ์กายวิภาคศาสตร์ อาจารย์เกษม แก้วอิ่ม โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ ซึ่งพิพิธภัณฑ์ทางกายวิภาคศาสตร์ในประเทศไทยมีอยู่เพียงไม่กี่แห่ง จากการศึกษาของ Chanpak (2009) พบว่า พิพิธภัณฑ์ทางกายวิภาคศาสตร์มีข้อจำกัดทางด้านสถานที่ใช้ในการจัดเก็บและจัดแสดงวัตถุ ชิ้นเนื้อ ชิ้นส่วนอวัยวะของมนุษย์ ในส่วนของการเข้าชมนั้นมีข้อจำกัดในเรื่องเวลาเปิด ปิด ระยะทางและสิทธิ์ในการเข้าชม ซึ่งพิพิธภัณฑ์ทางกายวิภาคศาสตร์หลายแห่งมีเว็บไซต์ให้บริการ แต่มีข้อมูลเพียงบางส่วนเท่านั้น อีกทั้งยังไม่มีการพัฒนาให้อยู่ในรูปแบบพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง สอดคล้องกับการศึกษาของศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธรที่พบว่า ในประเทศไทยมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับโครงกระดูกมนุษย์โดยอาศัยกรอบแนวคิด ทฤษฎีและวิธีวิทยาทางมานุษยวิทยากายภาพ และสาขาที่เกี่ยวข้อง เช่น มหกายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์ โบราณคดีเชิงชีววิทยา นิติมานุษยวิทยา เป็นต้น ข้อมูลเกี่ยวกับโครงกระดูกมนุษย์มีการจัดเก็บหลากหลายรูปแบบ ทั้งเอกสาร รายงานการวิจัย บทความ ตำราและโครงกระดูกจริง ซึ่งการเข้าถึงโครงกระดูกจริงนั้นมีข้อจำกัดหลากหลายประการ ไม่ว่าจะเป็นข้อจำกัดทางด้านการเข้าใช้งานจริง เวลาเปิด ปิดของหน่วยงาน และสิทธิ์ในการเข้าใช้งาน เป็นต้น (Princess Maha Chakri Sirindhorn Anthropology Center, 2009) จากปัญหาดังกล่าว และความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ

สามารถช่วยให้ผู้ใช้งานเข้าถึงข้อมูลได้ตลอดเวลาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบเสมือนจริง เชื่อมโยงกับมิติของการจัดการพิพิธภัณฑ์โดยมุ่งเน้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงกระดูกมนุษย์ในรูปแบบดิจิทัลคอลเลกชันเพื่อเป็นตัวช่วยในการลดข้อจำกัดต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดการข้อมูลกะโหลกมนุษย์ด้วยวิธีการทางสารสนเทศศาสตร์ โดยอาศัยหลักการวิเคราะห์วัตถุสารสนเทศ (information object analysis) ตามแนวคิดของ Gilliland (2016) ซึ่งระบุว่า วัตถุสารสนเทศมีองค์ประกอบของข้อมูลสามด้านคือ 1. ข้อมูลเนื้อหา (content data) 2. ข้อมูลบริบท (context data) และ 3. ข้อมูลโครงสร้าง (structure data) ซึ่งเป็นแนวคิดพื้นฐานของการนำไปจัดทำคำอธิบายข้อมูล (data description) เพื่อการจัดเก็บและค้นคืนสารสนเทศในลักษณะต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาเมทาดาทา (metadata) ซึ่งจำเป็นสำหรับการอธิบายข้อมูลวัตถุสารสนเทศในรูปแบบดิจิทัล งานวิจัยนี้จึงได้นำแนวคิดการวิเคราะห์วัตถุสารสนเทศมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลกะโหลกมนุษย์เพื่อประโยชน์ในการนำไปใช้จัดเก็บข้อมูลกะโหลกมนุษย์ในรูปแบบดิจิทัล ซึ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับวงการห้องสมุดและพิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ อีกทั้งยังสามารถนำไปใช้ในการจัดทำคลังข้อมูลหรือแพลตฟอร์มการเรียนรู้ที่จะเป็นประโยชน์ต่อวงการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลกระโหลกมนุษย์ตามหลักการวิเคราะห์วัตถุสารสนเทศ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาเมทาดาทาหรือระบบการจัดการข้อมูลกะโหลกมนุษย์ที่จัดเก็บในรูปแบบดิจิทัลได้ในอนาคต

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและกรอบแนวคิดการวิจัย

โครงกระดูกมนุษย์เป็นหลักฐานทางโบราณคดีประเภทหนึ่ง ในมาตรา 4 แห่งพระราชบัญญัติโบราณสถานโบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ และพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ พ.ศ. 2504 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติโบราณสถานโบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ และพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2535 (Office of the Council of State, 2013a; 2013b) การศึกษาโครงกระดูกเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาด้านมานุษยวิทยากายภาพและชีววิทยา เนื่องจากมนุษย์เป็นสายพันธุ์หนึ่งในอาณาจักรสัตว์ รวมทั้งการศึกษาการกำเนิดและการวิวัฒนาการของมนุษย์ การศึกษามนุษย์โบราณในอดีตและปัจจุบันเพื่อวิเคราะห์หาลักษณะเฉพาะเพื่อเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างระหว่างมนุษย์ในเชื้อชาติเดียวกันและต่างเชื้อชาติ (Saengwichian, 2007) ซึ่งเมื่อศึกษาร่วมกับวัตถุที่แวดล้อมกับหลุมศพ เช่น เครื่องใช้ เครื่องประดับ ทำให้สามารถไขปริศนาเรื่องราวของผู้คน สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมในอดีต โดยการนำข้อมูลด้านโบราณคดี ข้อมูลทางมานุษยวิทยากายภาพ ข้อมูลทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีสมัยใหม่ มาประกอบทำให้ทราบรายละเอียดต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น ข้อมูลพื้นฐานของมนุษย์ เช่น อายุตอนเสียชีวิต เพศ ส่วนสูง เชื้อชาติ เผ่าพันธุ์ สภาพสังคมและวัฒนธรรมที่คาดว่าจะเป็นไปได้ในอดีต วิถีชีวิตความเป็นอยู่ โรคภัยต่าง ๆ ของมนุษย์ ตลอดจนการเปรียบเทียบคนในยุคก่อนประวัติศาสตร์กับคนปัจจุบัน

กะโหลก (skull) เป็นโครงสร้างของกระดูกที่ประกอบขึ้นเป็นโครงร่างของศีรษะและใบหน้าของมนุษย์ มีโครงสร้างที่สลับซับซ้อน ในการศึกษาเกี่ยวกับกะโหลกศีรษะมนุษย์มีประโยชน์อย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการตรวจพิสูจน์อัตลักษณ์ของบุคคล หากมีข้อมูลเพียงพอจากส่วนใดส่วนหนึ่งของกะโหลก ในทางนิติวิทยาศาสตร์จะสามารถวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของชิ้นส่วนหรือองค์ประกอบของกะโหลกกับคุณลักษณะต่าง ๆ ได้ เช่น เพศ อายุ เชื้อชาติ เผ่าพันธุ์ เป็นต้น (Phillips, 2001) และหากมีการจัดการข้อมูลและภาพกะโหลกมนุษย์จำนวนหลายอย่างเป็นระบบ โดยใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาช่วย เช่น เมทาดาทา คลังข้อมูลหรือระบบสารสนเทศ จะทำให้การวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลเกิดประโยชน์อย่างมหาศาลได้

อย่างไรก็ตาม การศึกษาข้อมูลกะโหลกมนุษย์เพื่อศึกษาในส่วนต่าง ๆ ของกะโหลกว่ามีองค์ประกอบอะไรบ้าง มีกระดูกจำนวนกี่ชิ้น ชื่ออะไร และลักษณะเป็นอย่างไร ซึ่งเรียกว่า เนื้อหา (content) ของกะโหลกนั้น สามารถศึกษาได้จากในหนังสือหรือสื่อการเรียนรู้หรือระบบข้อมูลกายวิภาคศาสตร์ แต่ระบบที่มีการรวบรวมข้อมูลในมิติของสารสนเทศซึ่งประกอบด้วยบริบท (context) ซึ่งหมายถึงข้อมูลบุคคลที่เป็นเจ้าของกะโหลกนั้นจำเป็นต้องมีการรวบรวมข้อมูลจำนวนกรณีศึกษาที่เป็นข้อมูลจริง (real case) ซึ่งนับเป็นเรื่องที่ทำได้ยากยิ่ง เพราะต้องเป็นข้อมูลที่มาจากสถานพยาบาลและได้รับอนุญาตจากคนไข้ นอกจากนี้ หากขาดข้อมูลในส่วนเนื้อหาและส่วนบริบทแล้ว การวิเคราะห์ข้อมูลโครงสร้าง (structure) ซึ่งหมายถึง ข้อมูลที่เกิดจาก

ความสัมพันธ์ของเนื้อหากับบริบทยิ่งเป็นไปไม่ได้เลย

การจัดการข้อมูลที่จะเกิดประโยชน์ต่อการนำไปใช้จำเป็นต้องให้อยู่ในรูปแบบที่เป็นมาตรฐานของข้อมูล ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ประเภท (typology of data standards) คือ

1. มาตรฐานโครงสร้างข้อมูล (data structure standards) ซึ่งนิยามข้อมูลแต่ละระเบียน (record) ด้วยความสัมพันธ์ของฟิลด์ (field) เช่น VRA Core และ MARC

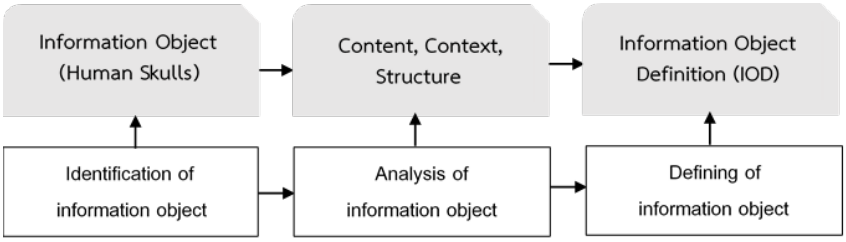
2. มาตรฐานเนื้อหาข้อมูล (data content standards) ที่เน้นการอธิบายกฎในการลงรายการข้อมูล เช่น AACR2 และ RDA

3. มาตรฐานค่าของข้อมูล (data value standards) ได้ให้ความสำคัญกับการควบคุมค่าของข้อมูลให้เป็นรูปแบบเดียวกันหรือที่เรียกว่า ศัพท์ควบคุม (controlled vocabularies) เช่น The Getty Vocabularies และ Library of Congress Subject Headings

4. มาตรฐานการสื่อสารข้อมูล (data communication standards) ซึ่งกำหนดไว้สำหรับการบอกตำแหน่งและการเข้าถึงข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต เช่น URL และ Inter (Ahamed, 2013; The Visual Resources Association, 2020) สำหรับมาตรฐานข้อมูลสำหรับการนำไปจัดการวัตถุสารสนเทศเป็นได้ทั้งประเภทโครงสร้าง เนื้อหา และค่า (รูปแบบ) ของข้อมูล

ในการวิจัยนี้ จึงได้กำหนดให้กะโหลกศีรษะมนุษย์เป็นวัตถุสารสนเทศ ซึ่ง National Electrical Manufacturers Association: NEMA (2021) ที่ได้พัฒนามาตรฐาน DICOM สำหรับการจัดการข้อมูลภาพดิจิทัลทางการแพทย์ ระบุว่าการนิยามวัตถุสารสนเทศเป็นการอธิบายข้อมูลที่เฉพาะเจาะจงของวัตถุที่มีอยู่จริงโดยมีวัตถุประสงค์ในการเปลี่ยนข้อมูลของวัตถุนั้น ๆ ที่มีคุณสมบัติ (properties) เหมือนกัน ดังนั้น มาตรฐาน DICOM จึงรวบรวมคุณลักษณะของข้อมูลภาพทางการแพทย์ที่ได้จากการทำ CT scan เช่น ชื่อไฟล์ และลักษณะภาพ เช่น ขนาด สี ความคมชัด (resolution) เป็นต้น อย่างไรก็ตามมาตรฐาน DICOM ไม่สามารถนำไปใช้ในการจัดการข้อมูลสรีรวิทยาหรือกายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์ เนื่องจากไม่ได้กำหนดรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาแต่อย่างใด (Tirado-Ramos, Hu, & Lee, 2002)

สำหรับแนวคิดในการวิเคราะห์วัตถุสารสนเทศนั้น Gilliland (2016) ได้อธิบายไว้อย่างชัดเจนว่า วัตถุสารสนเทศมีองค์ประกอบของข้อมูลสามด้านคือ 1. ข้อมูลเนื้อหา 2. ข้อมูลบริบท และ 3. ข้อมูลโครงสร้าง ซึ่งเป็นแนวคิดพื้นฐานของการนำไปจัดทำเมทาดาทา ซึ่งจำเป็นสำหรับการอธิบายข้อมูลวัตถุสารสนเทศในรูปแบบดิจิทัล นอกจากนี้ Schmidt, & Otto (n.d.) มีความเห็นในทำนองเดียวกันว่าในปัจจุบันการทำความเข้าใจกับสารสนเทศในการดำเนินธุรกิจจำเป็นต้องมองในมิติทั้งเนื้อหา บริบท และโครงสร้าง ซึ่งจะทำให้การจัดการสารสนเทศสามารถเชื่อมโยงหลายด้านและข้ามหน่วยงานกันได้ ดังนั้น จึงได้ศึกษาวิธีการวิเคราะห์หรือนิยามวัตถุสารสนเทศว่า ควรมีวิธีการ ขั้นตอน และสาระสำคัญอย่างไร เพื่อนำไปสู่การสร้างเมทาดาทาในการจัดการข้อมูลธุรกิจในอนาคต กรอบแนวคิดในการวิจัยดังปรากฏในภาพที่ 1 จึงถูกพัฒนาขึ้นโดยปรับปรุงจาก 2 แนวคิดของ Schmidt, & Otto (n.d.) คือ แนวคิดกระบวนการกำหนดและนิยามวัตถุสารสนเทศ ซึ่งมี 3 ขั้นตอน คือ 1. การกำหนดวัตถุสารสนเทศที่จะนำมาวิเคราะห์ (identification of information object) 2. การวิเคราะห์วัตถุสารสนเทศ (analysis of information object) และ 3. การนิยามรายละเอียดของวัตถุสารสนเทศ (defining of information oject) และแนวคิดการวิเคราะห์วัตถุสารสนเทศของ Gilliland (2016)



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ขอบเขตการวิจัย

ข้อมูลและภาพกะโหลกคนไทยที่นำมาใช้เป็นตัวอย่างในการวิจัยนี้เป็นข้อมูลที่ได้มาจากการวิจัย เรื่อง Craniometry Study of Skulls in North Eastern Thai Adults โดย Tuamsuk, Nonsrijun, & Sirisin (2013) ซึ่งได้รับการอนุญาตให้ใช้ข้อมูลและการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดยยึดหลักเกณฑ์ตามคำประกาศเฮลซิงกิ (Declaration of Helsinki) และแนวทางการปฏิบัติการวิจัยทางคลินิกที่ดี (ICH GCP) ตามเอกสารการรับรองเลขที่ HE641189 เมื่อวันที่ 29 มีนาคม 2564 เรียบร้อยแล้ว

การวิเคราะห์ข้อมูลกะโหลกมนุษย์ในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำไปพัฒนาเมทาดาทาในขั้นตอนต่อไป ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการจัดการข้อมูลและภาพดิจิทัลของกะโหลกเพื่อใช้ในการศึกษาทางการแพทย์ ได้แก่ กายวิภาคศาสตร์มนุษย์ (Human Anatomy) คือ การศึกษาโครงสร้างและส่วนต่าง ๆ ของกะโหลกมนุษย์ นิติมานุษยวิทยา (Forensic Anthropology) คือ การศึกษาโครงกระดูกมนุษย์เพื่อการระบุตัวบุคคล จากการสังเกต วัดขนาด และคำนวณคุณลักษณะต่าง ๆ เช่น อายุ เพศ เชื้อชาติ จากหลักฐานที่มี ซึ่งเรียกว่า การเรียนรู้จากข้อเท็จจริงที่สามารถตรวจสอบได้ (empirical study) (Houck, 2017) ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงศึกษาเฉพาะส่วนที่เป็นรูปร่างและคุณลักษณะภายนอกของกะโหลกเท่านั้น ไม่ได้ศึกษาเนื้อเยื่อและรายละเอียดที่อยู่ด้านในของกะโหลก

วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้ ใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหาโดยมีรายละเอียดดังนี้

1. หน่วยวิเคราะห์ คือ กะโหลกมนุษย์คนไทย

2. วิธีวิเคราะห์ ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แนวคิดการวิเคราะห์วัตถุสารสนเทศของ Gilliland (2016) ซึ่งในงานวิจัยนี้ถือว่า กะโหลกมนุษย์ 1 กะโหลกเป็นวัตถุสารสนเทศ (information object) ที่มีองค์ประกอบของข้อมูล 3 ประการคือ

2.1 เนื้อหา (content) หมายถึง ข้อมูลที่มีอยู่ในกระโหลกมนุษย์ เช่น ชื่อส่วนของกระโหลก (name) ขนาด (size) ตำแหน่งที่อยู่ (location) ชื่อตำแหน่งอ้างอิง (landmark) เป็นต้น

2.2 บริบท (context) หมายถึง ข้อมูลที่ไม่ได้อยู่ในตัววัสดุสารสนเทศ แต่เป็นสิ่งที่บ่งบอกว่าวัสดุสารสนเทศนั้นมีที่มาอย่างไร ในที่นี้หมายถึง ข้อมูลเจ้าของกะโหลก เช่น เพศ อายุ เชื้อชาติ รูปร่างกะโหลก โรคที่พบ เป็นต้น

2.3 โครงสร้าง (structure) หมายถึง ข้อมูลหรือชุดข้อมูลที่บ่งบอกถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหากับเนื้อหา เนื้อหากับบริบท หรือบริบทกับบริบท เช่น ดัชนีกะโหลก (cranial index) หมายถึง ระยะห่างระหว่าง landmark แต่ละจุด (จัดเป็นความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับเนื้อหา) ขนาดโพรงจมูกของมนุษย์เพศชาย (ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับบริบท) รูปร่างกะโหลกของคนที่เป็นโรคมะเร็ง (ความสัมพันธ์ระหว่างบริบทกับบริบท)

สำหรับในขั้นของการวิเคราะห์ข้อมูลกะโหลกนี้ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ในส่วนเนื้อหาเป็นหลัก โดยอ้างอิงข้อมูลจากการวิจัยของ Tuamsuk, Nonsrijun, & Sirisin (2013) ร่วมกับการศึกษาหนังสือตำราเรื่อง Research Methods in Human Skeletal Biology ของ DiGangi, & Moore (2014) และพจนานุกรมศัพท์แพทย์ อังกฤษ-ไทย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2527 (The Royal Academy, 1984) ส่วนข้อมูลบริบทเป็นข้อมูลเจ้าของกะโหลกที่ผ่านการทำ CT scan จำนวน 224 ราย ประกอบด้วย ข้อมูลวันเกิด อายุ (ณ วันที่ทำ CT scan) เพศ ส่วนสูง น้ำหนัก เป็นต้น ผู้วิจัยใช้ตามข้อมูลที่มีโดยไม่ได้วิเคราะห์เพิ่มเติม และสำหรับข้อมูลโครงสร้าง ซึ่งเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลกะโหลกเพื่อนำไปใช้ในทางนิติมานุษยวิทยานั้น ผู้วิจัยได้จากการสัมภาษณ์แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านกายวิภาคศาสตร์ 2 คน และด้านนิติเวชศาสตร์ 2 คน ด้วยวิธีสโนว์บอล (Glen, 2014)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล คือ แบบบันทึกการวิเคราะห์ข้อมูลที่ผู้วิจัยออกแบบและพัฒนาขึ้น โดยปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านสารสนเทศศาสตร์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ปัญญา ท้วมสุข ซึ่งเป็นเจ้าของข้อมูลจากงานวิจัยที่ดำเนินการในปี พ.ศ. 2556 และเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านกายวิภาคศาสตร์และนิติมานุษยวิทยา โดยแบบบันทึกจัดทำเป็นรูปตาราง ประกอบด้วยส่วนสำหรับการบันทึกข้อมูล 3 ส่วน คือ ส่วนเนื้อหาของกะโหลก ส่วนบริบทของกะโหลก และส่วนโครงสร้างของกะโหลก ข้อมูลที่บันทึกมีทั้งแบบเป็นข้อความ (text) หรือใช้เครื่องหมายถูกลงในช่องตาราง

4. การสรุปและนิยามข้อมูล ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลกะโหลกมนุษย์โดยใช้แนวคิดการวิเคราะห์วัตถุสารสนเทศทำให้ได้ข้อมูลกะโหลกมนุษย์ที่มีรายละเอียด 2 ส่วน คือ ส่วนเนื้อหา ส่วนบริบท และส่วนโครงสร้างซึ่งจะสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาเมทาดาทาต่อไป

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

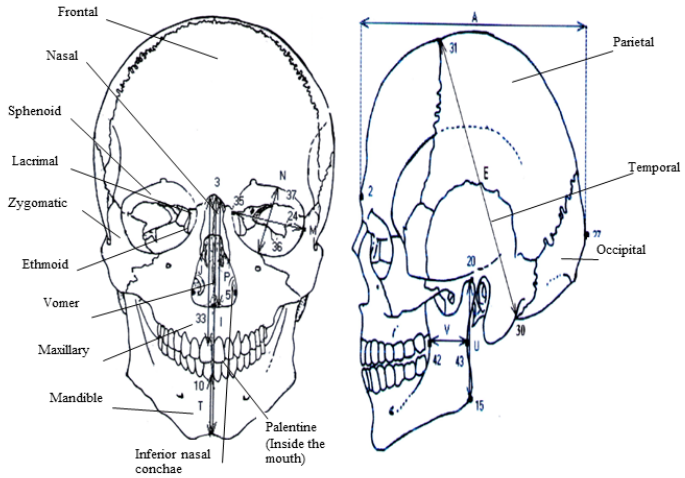
การวิเคราะห์ข้อมูลกะโหลกมนุษย์ ตามหลักการวิเคราะห์วัตถุสารสนเทศปรากฏผลดังนี้

1. ข้อมูลเนื้อหา (content)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเนื้อหาของกะโหลกมนุษย์ กะโหลกมนุษย์มีกระดูก 14 ชิ้น ได้แก่ กระดูกหน้าผาก (frontal bone) กระดูกขม่อม (parietal bone) กระดูกขมับ (temporal bone) กระดูกท้ายทอย (occipital bone) กระดูกสฟีนอยส์ (sphenoid bone) กระดูกเอทมอยด์ (ethmoid bone) กระดูกโหนกแก้ม (zygomatic bone) กระดูกขากรรไกรบน (maxillary bone) กระดูกแอ่งถุงน้ำตา (lacrimal bone) กระดูกเพดานปาก (palatine bone) กระดูกจมูก (nasal bone) กระดูกก้นหอยของจมูกชิ้นล่าง (inferior nasal conchae bone) กระดูกโวเมอร์ (vomer bone) และกระดูกขากรรไกรล่าง (mandible bone) ดังปรากฏในภาพที่ 2

กระดูกแต่ละชิ้น มีข้อมูลจำเพาะที่จำเป็นต่อการศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ และนิติมานุษยวิทยา ดังนี้

1.1 การเกิดของกระดูก (histogenesis of bone) มี 2 วิธี คือ เกิดจากการรวมตัวกันของเซลล์โดยตรง เรียกว่า Intramembranous ossification และเกิดแทนที่กระดูกอ่อนที่ย่อยสลายไป เรียกว่า Intracartilaginous ossification (Namking, 2016)



ภาพที่ 2 แสดงตัวอย่างข้อมูลกระดูกบนกะโหลกมนุษย์ (Tuamsuk, Nonsrijun, & Sirisin, 2013)

1.2 ชนิดของเนื้อกระดูก (bony tissue) แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ compact bone เนื้อกระดูกที่มีลักษณะแน่นทึบ และ spongy bone เนื้อกระดูกที่มีรูพรุนเหมือนฟองน้ำ

1.3 รูปร่างของกระดูก (bony shape) แบ่งเป็น 5 ลักษณะ ได้แก่ กระดูกยาว (long bone) กระดูกสั้น (short bone) กระดูกแบน (flat bone) กระดูกรูปร่างไม่สม่ำเสมอ (irregular bone) และกระดูกเอ็นในกล้ามเนื้อ (sesamoid bone)

1.4 ตำแหน่งอ้างอิง (landmark) บนกะโหลกมนุษย์มีทั้งหมด 43 ตำแหน่ง เป็นตำแหน่งที่ใช้สำหรับเป็นจุดในการวัดขนาดและรูปร่างของกะโหลกที่ใช้ในทางกายวิภาคศาสตร์และนิติมานุษยวิทยา รายละเอียดของหมายเลข ชื่อ และนิยามของตำแหน่งอ้างอิง ซึ่งอ้างอิงจากงานวิจัยของ Nilprapan (1996) และ Tuamsuk, Nonsrijun, & Sirisin (2013) ดังปรากฏในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลตำแหน่งอ้างอิงในกะโหลกมนุษย์ (Nilprapan, 1996; Tuamsuk, Nonsrijun, & Sirisin, 2013)

No.	Name	Definition
1	Vertex	Highest ectocranial point on the skull's midline when the skull is in Frankfurt.
2	Glabella	Most anterior midline point on the frontal bone, usually above the nasofrontal suture.
3	Naison	Midline point where the two nasal bones and the frontal intersect.
4	Rhinon	Midline point at the interior free end of the internasal suture.
5	Nasospinale	Point where a line tangent to the most interior points of the two curves of the inferior nasal aperture margin crosses the midline.
6	Anterior nasal spine	Pointed bony process at the inferior margin of the nasal aperture.
7	Point A	Deepest point in the bony concavity in the midline below the anterior nasal spine, in region of the incisor roots.
8	Prosthion	Midline point at the most anterior point on the alveolar process of the maxilla.
9	Incisor superius	Most anterior midline point on the incisor crown.
10	Infradentale	Midline point at the superior tip of the septum between the mandibular central incisors.
11	Point B	Deepest point in the profile curvature of the mandible, from pogonion on the chin to infradentale.
12	Pogonion	Most anterior midline point on the chin of the mandible.
13	Gnathion	Most inferior midline point of the mandible.
14L	Mentale left	Most inferior point of the margin of the mandibular mental foramen for left side.
14R	Mentale right	Most inferior point of the margin of the mandibular mental foramen for right side.
15L	Gonion left	Point along the rounded poster inferior corner of the mandible for left side.
15R	Gonion right	Point along the rounded poster inferior corner of the mandible for right side.
16L	Canine left	Most lateral point on the outer surface of the canine for left side.
16R	Canine right	Most lateral point on the outer surface of the canine for right side.

ตารางที่ 1 ข้อมูลตำแหน่งอ้างอิงในกะโหลกมนุษย์ (Nilprapan, 1996; Tuamsuk, Nonsrijun, & Sirisin, 2013) (ต่อ)

No.	Name	Definition
17L	Ectomolare left	Most lateral point on the outer surface of the alveolar margin of the maxilla, Often at the second molar position for left side.
17R	Ectomolare right	Most lateral point on the outer surface of the alveolar margin of the maxilla, Often at the second molar position for right side.
18L	Alare left	Most lateral point on the margin of the nasal aperture for left side.
18R	Alare right	Most lateral point on the margin of the nasal aperture for right side.
19L	Infraorbitale left	Most inferior point of the margin of the infraorbitaire foramen for left side.
19R	Infraorbitale right	Most inferior point of the margin of the infraorbitaire foramen for right side.
20L	Lateral condylion left	Most lateral point on the mandibular condyle for left side.
20R	Lateral condylion right	Most lateral point on the mandibular condyle for right side.
21L	Orbitale left	Lowest point on the orbital margin for left side.
21R	Orbitale right	Lowest point on the orbital margin for right side.
22L	Zygion left	Point of maximum lateral extent of the lateral surface of the zygomatic arch for left side.
22R	Zygion right	Point of maximum lateral extent of the lateral surface of the zygomatic arch for right side.
23L	Jugale left	Point in the depth of the notch between the temporal and frontal processes of the zygomatic bone for left side.
23R	Jugale right	Point in the depth of the notch between the temporal and frontal processes of the zygomatic bone for right.
24L	Ectoconchion left	Most lateral point on the orbital margin for left side.
24R	Ectoconchion right	Most lateral point on the orbital margin for right side.
25L	Orbitale superius left	Highest point on the orbital margin for left side.
25R	Orbitale superius right	Highest point on the orbital margin for right side.
26L	Euryon left	Ectocranial point of greatest cranial breadth for left side.
26R	Euryon right	Ectocranial point of greatest cranial breadth for right side.
27	Opistocranion	The highest of occiput but do not external occipital protuberance.
28L	Frontotemporal left	A point located generally forward and inward on the superior temporal line directly above the zygomatic process of the frontal bone for left side.

ตารางที่ 1 ข้อมูลตำแหน่งอ้างอิงในกะโหลกมนุษย์ (Nilprapan, 1996; Tuamsuk, Nonsrijun, & Sirisin, 2013) (ต่อ)

No.	Name	Definition
28R	Frontotemporal right	A point located generally forward and inward on the superior temporal line directly above the zygomatic process of the frontal bone for right side.
29L	Temporal ridge left	-
29R	Temporal ridge right	-
30	Basion	The point where the anterior margin of the foramen magnum is intersected by the mid-sagittal plane. The point is located on the inner border of the anterior margin of the foramen magnum directly opposite of Opisthion.
31	Bregma	The point where the sagittal and coronal sutures meet. In those cases where the most anterior segment of the sagittal suture deflects to one side, the point of the junction of the two sutures must be projected. Bregma is impossible to determine exactly on children's crania with open fontanelles, skulls with "Fontanelle" bones.
32L	Zygomaxillary left	Point between zygomtic bone and maxilla bone for left side.
32R	Zygomaxillary right	Point between zygomtic bone and maxilla bone for right side.
33	Upper alveolar	-
34L	Lacrimal point (dacryon) left	The point on the medial border of the orbit at which the frontal, lacrimal, and maxilla intersect. In other words, dacryon lies at the intersection of the lacrimomaxillary suture and the frontal bone. There is often a small foramen at this point for left side.
34R	Lacrimal point (dacryon) right	The point on the medial border of the orbit at which the frontal, lacrimal, and maxilla intersect. In other words, dacryon lies at the intersection of the lacrimomaxillary suture and the frontal bone. There is often a small foramen at this point for left side
35L	Maxillofrontalle left	Point between Maxilla bone and frontal bone for left side.
35R	Maxillofrontalle right	Point between Maxilla bone and frontal bone for right side.
36L	Inferior orbital rim	-
36R	Inferior orbital rim	-
37L	Superior orbital rim	-
37R	Superior orbital rim	-
38L	Alar point left	The most laterally positioned point on the anterior margin of the nasal aperture. This point should be marked on both the right and left sides of the nasal aperture for left side.

ตารางที่ 1 ข้อมูลตำแหน่งอ้างอิงในกะโหลกมนุษย์ (Nilprapan, 1996; Tuamsuk, Nonsrijun, & Sirisin, 2013) (ต่อ)

No.	Name	Definition
38R	Alar point right	The most laterally positioned point on the anterior margin of the nasal aperture. This point should be marked on both the right and left sides of the nasal aperture for right side.
39	Inner margin of second Molar	-
40	Orale (alveolon)	The point where the midline of the palate is intersected by a straight tangent connecting the posterior borders of the alveolar crests.
41	Staphylion	The midpoint of the posterior edge of the hard palate.
42	Anterior border point of Mandibular ramus	-
43	Posterior border point of Mandibular ramus	-

2. ข้อมูลบริบท (context)

ข้อมูลบริบทในงานวิจัยนี้ เป็นข้อมูลบุคคลที่เป็นเจ้าของภาพกะโหลก CT scan จำนวน 224 ราย เป็นบุคคลที่ยังมีชีวิตอยู่ ซึ่งในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้เลือกเฉพาะข้อมูลที่มีความจำเป็นสำหรับการนำไปพัฒนาเมทาดาทาเพื่อการศึกษาทางการแพทย์ โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับนิติมานุษยวิทยาเท่านั้น ประกอบด้วยข้อมูล วันที่ทำ CT scan (CT date) วันเกิด (birthdate) อายุ (age) เพศ (sex) เชื้อชาติ (race) ส่วนสูง (height) น้ำหนัก (weight) ค่าดัชนีมวลกาย (Body Mass Index: BMI) จังหวัด (province) ตามที่อยู่ในขณะนั้น และภาพ CT scan กะโหลก ทั้งนี้ข้อมูลชื่อและเลขประจำตัวผู้ป่วย (Hospital Number: HN) ซึ่งเป็นข้อมูลที่ระบุตัวตนของบุคคล ไม่ได้นำมาใช้ในงานวิจัยนี้ เนื่องจากเป็นข้อมูลส่วนบุคคลและเป็นไปตามจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ และข้อมูลของแต่ละรายอาจมีความสมบูรณ์ไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับที่ผู้วิจัยสามารถสืบค้นและตรวจสอบได้ ดังตัวอย่างข้อมูลจำนวน 10 ราย (case) ที่แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตัวอย่างข้อมูลบริบทของเจ้าของภาพกะโหลก CT scan (Tuamsuk, Nonsrijun, & Sirisin, 2013)

Case	CT date	วันเกิด	อายุ	เพศ	เชื้อชาติ	ความสูง (ซม.)	น้ำหนัก (กก.)	ค่า BMI	จังหวัด	ภาพกะโหลก
1	11/9/2552	29/4/2531	21	ชาย	ไทย	165	57	20.95	ร้อยเอ็ด	Image
2	22/1/2552	17/1/2527	25	ชาย	ไทย	162	52	19.84	นครราชสีมา	Image
3	11/9/2551	14/7/2535	16	ชาย	ไทย	165	52	19.11	ขอนแก่น	Image
4	7/9/2552	9/6/2529	23	หญิง	ไทย	160	45	17.57	ขอนแก่น	Image
5	9/1/2553	16/5/2518	35	ชาย	ไทย	160	52	20.31	กาฬสินธุ์	Image
6	9/12/2551	3/12/2516	35	ชาย	ไทย	169	51	17.89	หนองคาย	Image
7	3/10/2551	17/4/2516	35	หญิง	ไทย	140	32.8	16.73	อุดรธานี	Image
8	18/6/2553	21/2/2507	46	ชาย	ไทย	173	67	22.55	มหาสารคาม	Image

ตารางที่ 2 ตัวอย่างข้อมูลบริบทของเจ้าของภาพกะโหลก CT scan (Tuamsuk, Nonsrijun, & Sirisin, 2013) (ต่อ)

Case	CT date	วันเกิด	อายุ	เพศ	เชื้อชาติ	ความสูง (ซม.)	น้ำหนัก (กก.)	ค่า BMI	จังหวัด	ภาพกะโหลก
9	23/1/2553	29/9/2504	49	ชาย	ไทย	159	58	23.01	ขอนแก่น	Image
10	26/12/2552	12/8/2504	48	ชาย	ไทย	169	60	21.05	นครพนม	Image

3. ข้อมูลโครงสร้าง (structure)

ข้อมูลโครงสร้างในงานวิจัยนี้ มุ่งเน้นการจัดการข้อมูลกะโหลกมนุษย์ เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาเมทาดาทาและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์ทางนิติมานุษยวิทยา มีรายละเอียดดังนี้

3.1 ความยาวของกะโหลก (craniometric length) เป็นความยาวที่วัดระยะจากตำแหน่งอ้างอิงบนกะโหลกมนุษย์ (landmark) จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง (point to point) ซึ่งมีค่าเป็นมิลลิเมตร (Millimeter: mm.) จำนวนทั้งสิ้น 26 เส้น ดังปรากฏในตารางที่ 3 ทั้งนี้ความยาวของระยะต่างๆ บนกะโหลกมนุษย์แต่ละรายเป็นค่าเฉพาะของตัวบุคคล ซึ่งมีตัวอย่างดังปรากฏในตารางที่ 4

ตารางที่ 3 ข้อมูลการวัดความยาวของกะโหลกมนุษย์ จำนวน 26 เส้น (Boonprakob, 1993)

No.	Name	Landmark point to point	Description
A	Maximum length	(2 - 27)	The distance of glabella from Opisthocranion in the mid sagittal plane measured in a straight line.
B	Maximum breadth	(26L - 26R)	The maximum width of the skull perpendicular to the mid-sagittal plane wherever it is located with the exception of the inferior temporal line and the immediate area surround the latter.
C	Minimum frontal breadth	(28L - 28R)	The direct distance between the two frontotemporale is narrow.
D	Maximum frontal breadth	(29L - 29R)	The direct distance between the two frontotemporale is extend.
E	Basion-Bregma height	(30 - 31)	The direct distance from Basion to Bregma.
F	Biorbital breadth	(24L - 24R)	The direct distance from one ectoconchion to the other.
G	Bizygomatic breadth	(22L - 22R)	The direct distance between both zygia located at their most lateral points of the zygomatic arches.
H	Maxillar breadth	(32L - 32R)	The direct distance from one maxillar to the other.
I	Facial height	(3 - 13)	The direct distance between nasion points of the gnathion.
J	Upper facial height	(3 - 33)	The direct distance from nasion to prosthion.
K	Posterior interorbital breadth	(34L - 34R)	The direct distance between right and left dacryon at posterior.
L	Anterior interorbital breadth	(35L – 35R)	The direct distance between right and left dacryon at anterior.
ML	Orbital breadth left	(24L - 35L)	The laterally sloping distance from dacryon to ectoconchion for left side.

ตารางที่ 3 ข้อมูลการวัดความยาวของกะโหลกมนุษย์ จำนวน 26 เส้น (Boonprakob, 1993) (ต่อ)

No.	Name	Landmark point to point	Description
MR	Orbital breadth Right	(24R - 35R)	The laterally sloping distance from dacryon to ectoconchion for left side.
NL	Orbital height Left	(36L - 37L)	The laterally sloping distance from dacryon to ectoconchion for right side.
NR	Orbital height Right	(36R - 37R)	The direct distance between the superior and inferior orbital margins for left side.
O	Nasal breadth	(38L - 38R)	The maximum breadth of the nasal aperture.
P	Nasal height	(3 - 5)	The direct distance from nasion to nasospinale.
Q	Palatal length	(40 - 41)	The direct distance from prosthion to alveolon.
R	Palatal breadth	(39L - 39R)	The least interior breadth across the roots of the zygomatic processes, wherever found.
S	Bigonial breadth	(15L - 15R)	The direct distance between both gonia.
T	Mental height	(10 - 13)	The direct distance from infradentale to gnathion.
UL	Height of mandibular ramus Left	(15L - 20L)	The direct from the highest point on the mandibular condyle to gonion for left side.
UR	Height of mandibular ramus Right	(15R - 20R)	The direct from the highest point on the mandibular condyle to gonion for Right side.
VL	Breadth of mandibular ramus Left	(42L - 43L)	The least breadth of the mandibular ramus measured perpendicular to the height of the ramus for left side.
VR	Breadth of mandibular ramus Right	(42R - 43R)	The least breadth of the mandibular ramus measured perpendicular to the height of the ramus for right side.

ตารางที่ 4 ตัวอย่างข้อมูลความยาวของกะโหลกเด็กผู้ชายอายุ 13 ปี 1 ราย (Tuamsuk, Nonsrijun, & Sirisin, 2013)

No.	Name	Landmark point to point	Length (mm.)
A	Maximum length	(2 - 27)	167.34
B	Maximum breadth	(26L - 26R)	138.38
C	Minimum frontal breadth	(28L - 28R)	94.03
D	Maximum frontal breadth	(29L - 29R)	117.68
E	Basion-Bregma height	(30 - 31)	122.67
F	Biorbital breadth	(24L - 24R)	92.56
G	Bizygomatic breadth	(22L - 22R)	117.15

ตารางที่ 4 ตัวอย่างข้อมูลความยาวของกะโหลกเด็กผู้ชายอายุ 13 ปี 1 ราย (Tuamsuk, Nonsrijun, & Sirisin, 2013) (ต่อ)

No.	Name	Landmark point to point	Length (mm.)
H	Maxillar breadth	(32L - 32R)	104.91
I	Facial height	(3 - 13)	103.86
J	Upper facial height	(3 - 33)	61.25
K	Posterior interorbital breadth	(34L - 34R)	17.34
L	Anterior interorbital breadth	(35L – 35R)	13.86
ML	Orbital breadth left	(24L - 35L)	40.01
MR	Orbital breadth right	(24R - 35R)	39.46
NL	Orbital height left	(36L - 37L)	34.87
NR	Orbital height right	(36R - 37R)	68.80
O	Nasal breadth	(38L - 38R)	29.53
P	Nasal height	(3 - 5)	47.30
Q	Palatal length	(40 - 41)	35.40
R	Palatal breadth	(39L - 39R)	39.06
S	Bigonial breadth	(15L - 15R)	88.69
T	Mental height	(10 - 13)	22.15
UL	Height of mandibular ramus left	(15L - 20L)	58.77
UR	Height of mandibular ramus right	(15R - 20R)	58.46
VL	Breadth of mandibular ramus left	(42L - 43L)	27.29
VR	Breadth of mandibular ramus right	(42R - 43R)	27.73

3.2 ดัชนีกะโหลก (cranial index) คือค่าร้อยละที่ได้จากการคำนวณความยาวของกะโหลกโดยใช้สูตรคณิตศาสตร์ ซึ่งค่าดัชนีกะโหลกของมนุษย์แต่ละรายที่คำนวณได้ เมื่อนำไปเทียบกับค่ามาตรฐาน ซึ่งสามารถบอกได้ว่าเป็นกะโหลกประเภทใด ในทางนิติมานุษยวิทยา ผู้เชี่ยวชาญสามารถนำไปวิเคราะห์เพศ อายุ เชื้อชาติได้ และหากมีการเก็บตัวอย่างค่าดัชนีกะโหลกของมนุษย์จำนวนมาก ๆ ไว้ในฐานข้อมูลจะสามารถนำไปกำหนดเป็นค่ามาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์ตัวบุคคล (individual identity) และวิเคราะห์ลักษณะกะโหลกของมนุษย์เป็นกลุ่มคนได้ เช่น กะโหลกประเภทนี้ส่วนใหญ่เป็นคนอีสาน (หรืออาจระบุได้ถึงกลุ่มชาติพันธุ์ หากมีข้อมูลจำนวนมากพอ) นอกจากนี้ในทางคลินิก อาจสามารถนำไปวินิจฉัยโรคบางอย่างได้ เช่น ภาวะน้ำคั่งในโพรงสอง (Hydrocephalus) (Srisai, Tansathit, Supiyapan, & Seetisarn, 1998) จากการสัมภาษณ์แพทย์ผู้เชี่ยวชาญพบว่า ในประเทศไทยมีการทำวิจัยเกี่ยวกับการนำค่าดัชนีกะโหลกเพื่อนำมาใช้ในทางนิติมานุษยวิทยาน้อยมาก ส่วนใหญ่จะเป็นการวิเคราะห์แบบ non-metric โดยอาศัยประสบการณ์และความเชี่ยวชาญ มากกว่าแบบ metric ที่วิเคราะห์โดยวิธีการวัดและการคำนวณ ซึ่งจะมีความแม่นยำมากกว่า นอกจากนี้ ยังขาดการจัดเก็บข้อมูลกะโหลกและการวัดความยาวของกะโหลกอย่างเป็นระบบ ทั้ง ๆ ที่ในโรงเรียนแพทย์ของไทยมีการจัดเก็บภาพและตัวอย่างกะโหลกมนุษย์ทั้งที่มีชีวิตอยู่และเสียชีวิตแล้วเป็นจำนวนมาก ซึ่งหากมีการจัดการข้อมูลกะโหลกของมนุษย์ไว้จำนวนมาก ๆ จะสามารถนำมาคำนวณและวิเคราะห์ค่าดัชนี

กะโหลกเพื่อนำไปใช้ในทางนิติเวชศาสตร์ นิติมานุษยวิทยา และทางคลินิกได้เป็นอย่างมาก ซึ่งมีตัวอย่างค่าดัชนีกะโหลก และสูตรคำนวณ พร้อมทั้งค่ามาตรฐานที่บ่งบอกประเภทของกะโหลกดังปรากฏในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ตัวอย่างค่าดัชนีกะโหลก สูตรคำนวณ และค่ามาตรฐานที่บ่งบอกประเภทของกะโหลก (Srisai et al., 1998)

No.	Name	Formula	Type of skull	%
1	Cranial index	Maximum breadth x 100 / Maximum length	Ultradolichocranial	<65
			Hyperdolichocranial	65 - 70
			Dolichocranial	70 - 75
			Mesocranial	75 - 80
			Brachycranial	80 - 85
			Hyperbrachycranial	85 - 90
			Ultrabrachycranial	>90
2	Length-height index	Basion-bregma height x 100 / Maximum length	Chamaecranial	<70
			Orthocranial	70 - 75
			Hypsicranial	>75
3	Breadth-height index	Basion-Bregma height x 100 / Maximum breadth	Tapeinocranial	<92
			Metriocranial	92 - 98
			Acrocranial	>98
4	Mean height index	Basion-bregma height x 100 / Average of index in 2 and 3	Low group	<80.4
			Medium group	80.5 - 83.4
			High group	>83.4
5	Facial index	Facial height x 100 / Bizygomatic breadth	Hyereuryprosopic	<80
			Euryproscopic	80 - 85
			Mesoprosopic	85 - 90
			Leptoprosopic	90 - 95
			Hyperleptoprosopic	<95
6	Orbital index	Orbital height x 100 / Orbital breadth	Chamaeconch	<76
			Mesoconch	76 - 85
			Hypericonch	>85
7	Nasal index	Nasal breadth x 100 / Nasal height	Leptorrhine	<47
			Mesorrhine	47 - 51
			Chamaerrhine	51 - 58
			Hyperchamaerrhine	>58

ตารางที่ 5 ตัวอย่างค่าดัชนีกะโหลก สูตรคำนวณ และค่ามาตรฐานที่บ่งบอกประเภทของกะโหลก (Srisai et al., 1998) (ต่อ)

No.	Name	Formula	Type of skull	%
8	Palatal index	Palatal breadth x 100 / Palatal length	Leptostaphyline	<80
			Mesostaphyline	80 - 85
			Brachystaphyline	>85

บทสรุปและอภิปรายผล

โดยสรุป เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลกะโหลกมนุษย์เพื่อนำไปใช้ในการศึกษาทางการแพทย์ด้วยวิธีการวิเคราะห์วัตถุสารสนเทศ ทำให้ได้ชุดข้อมูลกะโหลกมนุษย์ที่ประกอบด้วย

1. ข้อมูลเนื้อหา ได้แก่ ข้อมูลกระดูกของกะโหลกมนุษย์และตำแหน่งอ้างอิงบนกะโหลก

2. ข้อมูลบริบท ประกอบด้วยข้อมูลส่วนบุคคลของเจ้าของกะโหลก CT scan

3. ข้อมูลโครงสร้าง ประกอบด้วย ข้อมูลความยาวของกะโหลก และข้อมูลดัชนีกะโหลก

ซึ่งการจัดข้อมูลในแนวทางข้างต้นเป็นฐานคิดของการนำไปพัฒนาเครื่องมือในการจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลในระบบดิจิทัล (Gilliand, 2016) แตกต่างจากการจัดการทรัพยากรในห้องสมุด ในอดีต มักจะพบว่ามุ่งเน้นการจัดเก็บข้อมูลบริบทเป็นหลัก เช่น ชื่อผู้แต่ง ชื่อเรื่อง ปีที่พิมพ์ สถานที่พิมพ์ สำนักพิมพ์ ไม่ค่อยให้ความสนใจในส่วนที่เป็นเนื้อหา และโครงสร้างของทรัพยากรสารสนเทศที่มีความจำเป็นสำหรับการเข้าถึงทรัพยากรสารสนเทศได้ในหลากหลายมิติ (Woodley, 2016) ดังนั้น การวิเคราะห์ข้อมูลกะโหลกดังกล่าวนี้จะสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาเครื่องมือ ซึ่งอาจเป็นเมทาดาทาดัชนี หรือระบบความรู้ที่จะเกิดประโยชน์ในการจัดการข้อมูลและภาพดิจิทัลของกะโหลกเพื่อใช้ในการศึกษาทางการแพทย์ ได้แก่ กายวิภาคศาสตร์มนุษย์ และนิติมานุษยวิทยาในรูปแบบที่ยังไม่เคยมีมาก่อน เพราะผู้ใช้ระบบจะสามารถใช้ข้อมูลเพื่อการศึกษาส่วนต่าง ๆ ของกะโหลกมนุษย์ และข้อมูลเพื่อการระบุตัวบุคคลที่สามารถตรวจสอบได้ (empirical study) (Houck, 2017) ซึ่งหากในระบบฐานข้อมูลมีการรวบรวมข้อมูลและภาพกะโหลกมนุษย์เป็นจำนวนมาก ๆ ยังสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์หารูปพรรณสัณฐาน และความสัมพันธ์กับคุณลักษณะมนุษย์ในด้านต่าง ๆ เช่น ชาติพันธุ์ ถิ่นที่อยู่อาศัย และบรรพบุรุษได้อีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้ คือ ชุดข้อมูลที่เกิดจากการวิเคราะห์กะโหลกมนุษย์ในครั้งนี้สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาเมทาดาทาหรือพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับจัดการข้อมูลและภาพกะโหลกได้ นอกจากนี้ สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดในการวิเคราะห์ข้อมูลกายวิภาคศาสตร์ส่วนอื่น ๆ ของร่างกายมนุษย์โดยใช้แนวคิดการวิเคราะห์วัตถุสารสนเทศได้เช่นเดียวกัน

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสารสนเทศศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งผู้วิจัยได้รับทุนสนับสนุนการศึกษาจากโครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก (คปก.) สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สกสว.)

References

Ahamed, S. V. (2013). **Intelligent Networks: Recent Approaches and Applications in Medical Systems**. Amsterdam: Elsevier.

Boonprakob, Yodchai. (1993). **Cranionmetric and Cranioscopic Studies of Skulls Collected in North-East Thailand (การศึกษาทางมนุษยวิทยากายภาพของกะโหลกคนไทยที่รวบรวมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)**. Master's dissertation, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand.

Boyd, D. C. (1996). Skeletal Correlates of Human Behavior in the Americas. **Journal of Archaeological Method and Theory**, 3(3): 189-251.

Chanpak, Supitchaya. (2009). **The Study of Guidelines for Improvement of Exhibition in the Museum of**

Anatomy Kong Don (การศึกษาแนวทางการปรับปรุงการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์กายวิภาคศาสตร์คองดอน). Bangkok: Mahidol University.

Chapman, R., Kinnes, I., & Randsborg, K. (Eds.). (1981). **The Archaeology of Death**. London: Cambridge University Press.

Corruccini, R. S. (1974). An Examination of the Meaning of Cranial Discrete Traits for Human Skeletal Biological Studies. **American Journal of Physical Anthropology**, 40(3): 425-445.

DiGangi, A. D., & Moore, M. K. (2014). **Research Methods in Human Skeletal Biology**. Oxford, UK: Academic Press.

Gilliland, A. J. (2016). Setting the Stage. In M. Baca (Ed.), **Introduction to Metadata** (3rd ed.) Los Angeles: Getty Publications. [Online]. Retrieved March 11, 2021 from https://www.getty.edu/publications/intrometadata/setting-the-stage/

Glen, S. (2014). **Snowball Sampling: Definition, Advantages, and Disadvantages**. [Online]. Retrieved February 2, 2021 from https://www.statisticshowto.com/snowball-sampling/

Houck, M. (Ed.). (2017). **Forensic Anthropology**. Cambridge, MA: Academic Press.

Namking, Maliwan. (2016). Skeleton System (ระบบกระดูก). In Malinee Kerdkoonchon et al. (Eds.), **Basic Anatomy 1 (กายวิภาคศาสตร์พื้นฐาน 1)**, (pp. 109-148). Khon Kaen: Faculty of Medicine, Khon Kaen University.

National Electrical Manufacturers Association (NEMA). (2021). **DICOM Information Model: Information Object Definition**. [Online]. Retrieved March 11, 2021 from https://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part04/chapter_6.html #sect_6.1

Nilprapan, Anucha. (1996). **Three-Dimensional Analysis of Thai Skulls Collected in Northeast Thailand (การวิเคราะห์พิกัดสามมิติของกะโหลกคนไทยที่รวบรวมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)**. Master's dissertation, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand.

Office of the Council of State. (2013a). **Act of Ancient Sites, Antiquities, Artifacts, and National Museums, A.D. 1961 (พระราชบัญญัติโบราณสถาน โบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ และพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ พ.ศ. 2504**. Bangkok: OCS.

_____. (2013b). **Act of Ancient Sites, Antiquities, Artifacts, and National Museums, (Issue No.2) A.D. 1992 (พระราชบัญญัติโบราณสถาน โบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ และพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2535)**. Bangkok: OCS.

Phillips, V. M. (2001). Skeleton Remains Identification by Facial Reconstruction. **Forensic Science Communication**, 3(1), [Online]. Retrieved March 11, 2021 from https://archives.fbi.gov/archives/about-us/lab/forensic-science-communications/fsc/jan2001/phillips.htm

Princess Maha Chakri Sirindhorn Anthropology Center. (2009). **Thailand Physical Anthropology Database (ฐานข้อมูลมานุษยวิทยากายภาพในประเทศไทย)**. Bangkok: SAC.

Renfrew, C., & Bahn, P. (1993). **Archaeology Theories, Methods and Practice**. London: Thames and Hudson.

Saengwichian, Sanjai (Ed.). (2007). **Physical Anthropology of Skulls and Skeletons of Thai People (ลักษณะทางมานุษยวิทยากายภาพของกะโหลกและกระดูกคนไทย)**. Bangkok: Department of Anatomy, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University.

Schmidt, A., & Otto, B. (n.d.). **A Method for the Identification and Definition of Information Objects**. [Online]. Retrieved February 2, 2021 from http://mitiq.mit.edu/ICIQ/Documents/IQ%20Conference%202008/Papers/3A-2%20Schmidt%20and%20Otto.pdf

Srisai, Meechai, Tansathit, Thanwa, Supiyapan, Pakpoom, & Seetisarn, Boonthiang. (1998). **Applied Gross Anatomy Vol.2: Head and Neck (มหกายวิภาคศาสตร์ประยุกต์ เล่ม 2: ศีรษะและคอ)** (3rd ed.). Bangkok: Yearbook Publisher.

The Royal Academy. (1984). **Dictionary of Medical Terms, English-Thai (พจนานุกรมศัพท์แพทย์**

อังกฤษ-ไทย) (4th ed.). Bangkok: The Royal Academy.

The Visual Resources Association. (2020). **Data Standards FAQs**. [Online]. Retrieved August 5, 2021 from https://vraweb.org/resources/cataloging-metada/ta-and-data-management/data-standards-faqs/

Tirado-Ramos, A., Hu, J., & Lee, K. P. (2002). Information Object Definition-based Unified Modeling Language Representation of DICOM Structure Reporting. **Journal of American Medical Information Association**, 9(1): 63-72.

Tuamsuk, Panya, Nonsrijun, Nongnuch, & Sirisin, Juthatip. (2013). Craniometry Study of 3D-Human Skulls in Srinagarind Hospital, Khon Kaen University, Thailand. In **Proceedings of the 37th Annual Conference of the Anatomy Association of Thailand**, pp. 213-215. Phitsanulok: Naresuan University.

Woodley, M. S. (2016). Metadata Matters: Connecting People and Information. In Murtha Baca (Ed.), **Introduction to Metadata** (3rd ed.). Los Angeles: Getty Research Institute.