

“ไตรภูมิภานี้ มีในกาลเมื่อใดได้” : การกำหนดช่วงอายุของไตรภูมิภานด้วยคำหลายหน้าที่ ที่

สัณห์ธวัช ธัญวงศ์^{1*} และ พิชยาวัฒน์ พิตยาภรณ์²

บทคัดย่อ

^{1,2} ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะ
ทางภาษาศาสตร์เอเชียตะวันออกเฉียง
ใต้ คณะอักษรศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ประเทศไทย

¹ santhawat.t@gmail.com

² pittayawat.p@chula.ac.th

* ผู้รับผิดชอบหลัก

บทความวิจัย

รับบทความ: 14 มีนาคม 2568

แก้ไขบทความ: 16 มิถุนายน 2568

ตอบรับ: 27 มิถุนายน 2568

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดช่วงอายุตัวบทไตรภูมิภานับ
พระมหาช่วย วัดปากน้ำ ซึ่งเชื่อกันโดยทั่วไปว่าเป็นตัวบทสมัยสุโขทัย
ด้วยการวิเคราะห์รูปแบบการปรากฏหน้าที่ของคำ ที่ในไตรภูมิภาน
และเปรียบเทียบกับรูปแบบการปรากฏหน้าที่ของคำ ที่ในไตรภูมิภาน
พ้องกับตัวบทอ้างอิงที่ทราบช่วงอายุตัวบทใด จากนั้นจึงยืนยันผล
ด้วยอัลกอริทึมจำแนกหมวดหมู่ k -Nearest Neighbors ผลการศึกษา
พบว่าในตัวบทไตรภูมิภาน ปรากฏคำ ที่ทำหน้าที่ตัวบ่งชี้คุณนาม
ประโยค ตัวนำส่วนเติมเต็ม และตัวบ่งชี้นามวลีแปลง ซึ่งไม่พบ
ในตัวบทอ้างอิงสมัยสุโขทัยแต่พบปรากฏแพร่หลายในตัวบทตั้งแต่
พ.ศ. 2301 เป็นต้นมา จึงสรุปได้ว่าไตรภูมิภานับพระมหาช่วย
วัดปากน้ำซึ่งมีทั้ง 3 หน้าที่นี้เขียนขึ้นช่วงปลายกรุงศรีอยุธยาถึงต้น
รัตนโกสินทร์ การศึกษานี้มีนัยสำคัญต่อข้อถกเถียงเรื่องอายุของ
ไตรภูมิภาน และแสดงว่าหน้าที่ของคำหลายหน้าที่ที่สามารถใช้เป็น
ลักษณะกำหนดช่วงอายุตัวบทได้มีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ ไตรภูมิภาน การกำหนดช่วงอายุตัวบท คำหลายหน้าที่

¹ บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ปริญญาอักษรศาสตรดุษฎีบัณฑิต เรื่อง “การกำหนดช่วงอายุ
ตัวบทเก่าภาษาไทยโดยใช้หน้าที่ของคำหลายหน้าที่เป็นเกณฑ์” ภาควิชาภาษาศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

When Did Traibhumikatha Come Into Being?: Dating Traibhumikatha Using the Polyfunctional Word /tʰiː/ ⁱⁱ

Santhawat Thanyawong^{1*} and Pittayawat Pittayaporn²

Abstract

This research aims to date the Phra Mahachuang of Wat Paknam's version of Traibhumikatha, which is generally believed to be a Sukhothai-era text. We analyze the pattern of the occurrence of the word /tʰiː/ in the Traibhumikatha text by comparing it with reference texts whose dates are known. The results are then confirmed using the k-Nearest Neighbors classification algorithm. The results show that the word /tʰiː/ appears in the Traibhumikatha text as a relative clause marker, complementizer, and nominalizer. These functions are not found in reference texts from the Sukhothai period, but have been widely attested in texts since 2301 B.E. onwards. Therefore, it can be concluded that the Phra Mahachuang of Wat Paknam's version of Traibhumikatha, which contains all three functions, was written during the late Ayutthaya to early Rattanakosin periods. This study contributes to the debate on the age of the Traibhumikatha and shows that polyfunctional words can be used effectively to date texts.

^{1,2} Center of Excellence in
Southeast Asian Linguistics
Faculty of Arts
Chulalongkorn University
Thailand

¹ santhawat.t@gmail.com

² pittayawat.p@chula.ac.th

* Correspondence

Research Article

Received : 14 March 2025

Revised : 16 June 2025

Accepted : 27 June 2025

Keywords: Traibhumikatha, text dating, polyfunctional words

ⁱⁱ This article is based on research conducted in partial fulfillment of the requirements for the doctoral degree in Linguistics at Chulalongkorn University. The dissertation is titled "Dating Old Thai Texts Using Functions of Polyfunctional Words."

1. ท้าทายสมัยไตรภูมิภคา : ความสำคัญ ปัญหา และข้อเสนอ

ไตรภูมิภคาเป็นวรรณคดีเกี่ยวกับภูมิทั้งสาม อันเป็นถิ่นที่อยู่แห่งสรรพสัตว์ต่าง ๆ (กุลทรัพย์ เกษแม่นกิจ, 2557, น. 202) ซึ่งมีเนื้อความครอบคลุมเรื่องจักรวาลวิทยา ปรัชญา จริยศาสตร์ ชีววิทยา รวมถึงความคิดความเชื่อในทางพุทธศาสนา (กรมศิลปากร, 2555, น. 14) โดยทั่วไปเป็นที่ยึดถือกันว่าไตรภูมิภคาเขียนในสมัยสุโขทัยตามความในบานแพนกเดิม ดังจะเห็นได้จากตัวอย่างงานวิจัยที่ใช้ไตรภูมิภคาในฐานะตัวบทวรรณคดีสมัยสุโขทัย เช่น งานวิจัยเรื่อง “อิทธิพลของคติไตรภูมิต่อการสร้างสรรค์วรรณคดี” ของรื่นฤทัย สัจจพันธุ์ (2557) หรือในฐานะข้อมูลภาษาสมัยสุโขทัย เช่น “การศึกษาเชิงประวัติศาสตร์กลายเป็นคำไวยากรณ์ของคำว่า อัน ของวิยะดา มีศรี และ อัญชลี วงศ์วัฒนา (2563) เนื่องจากใน “บานแพนกเดิม” กล่าวว่า “เนื้อความไตรภูมิภคา มีในกาลเมื่อใดได้ แลมีแต่ในประกาศาโพ้น เมื่อศักราชได้ ๒๓ ปี ประกาศาเดือน ๔ เพ็งวัน พุทฺธิสप्तตวาร”

อย่างไรก็ตาม ไม่พบว่าไตรภูมิภคา มีต้นฉบับเดิมครั้งกรุงสุโขทัยตกทอดมา ต้นฉบับที่ใช้พิมพ์เผยแพร่ คือ ต้นฉบับที่พระมหาช่วยวัดปากน้ำ จังหวัดสมุทรปราการ (วัดกลางวรวิหาร) ได้ต้นฉบับจากจังหวัดเพชรบุรีแล้วจารเรื่องไตรภูมิไว้ในใบลาน 30 ผูก เมื่อ พ.ศ. 2321 ตามที่ต้นฉบับระบุว่า “ (...) พระมหาช่วยจารพระไตรภูมิภคาที่วัดปากน้ำชื่อวัดกลาง (...) เมื่อพระพุทธศักราชล่วงไปแล้ว ๒๓๒๑ พระวรวงษา (...)” นอกจากนี้บานแพนกเดิมยังเป็นหลักฐานอ้างอิงสมัยที่น่าสงสัย เนื่องจากปีที่ระบุไว้ไม่สามารถคำนวณให้สอดคล้องกับระบบปฏิทินของตัวบทอื่น ๆ ที่ร่วมสมัยสุโขทัย (Vickery, 1974) การกำหนดช่วงอายุไตรภูมิภคาให้ตรงกันด้วยเนื้อความบ่งชี้เวลาจึงมีข้อเคลือบแคลงซับซ้อน

ลักษณะภาษาเป็นหลักฐานอีกประเภทหนึ่งที่มีผู้นำมาใช้กำหนดช่วงอายุไตรภูมิภคา แต่ก็ยังไม่ได้ข้อสรุปเป็นที่ยุติและยังสร้างความเคลือบแคลงซับซ้อนในเรื่องสมัยที่เขียนมากขึ้นเนื่องด้วยผลวิเคราะห์ที่แตกต่างกันไป กล่าวคือ ดำรงราชานุภาพ, สมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอ กรมพระยา (2455) มีพระวินิจฉัยในบานแพนกของหนังสือไตรภูมิพระร่วงซึ่งพระองค์นำไตรภูมิภคามาลงเผยแพร่ว่าไตรภูมิภคาฉบับนี้คัดจากต้นฉบับสมัยสุโขทัยจริง เนื่องจาก “มีศัพท์เก่า ๆ ที่ไม่เข้าใจแลที่เป็นศัพท์

อันเคยพบแต่ในศิลาจากถ้ำครั้งกรุงสุโขทัยหลายศัปท์” แต่วิกเกอร์ซึ่งพิจารณาการใช้คำศัพท์เช่นเดียวกันกลับแย้งว่าไตรภูมิภูมิกถาเขียนขึ้นหลังสมัยสุโขทัย เพราะลักษณะการใช้คำศัพท์ไม่สอดคล้องกับตัวบทสุโขทัย กลับกันศัพท์ที่พบมีส่วนที่สอดคล้องกับศัปท์สมัยอยุธยาจนถึงต้นรัตนโกสินทร์ (Vickery, 1991) ส่วนสุพิชญา วรธำรง (2563) เสนอว่าไตรภูมิภูมิกถามีลักษณะที่ปะปนทั้งภาษาสมัยสุโขทัย อยุธยา และรัตนโกสินทร์ เพราะมีลักษณะด้านคำ สำนวน ไวยากรณ์ ที่มีส่วนที่สอดคล้องกับภาษาทั้ง 3 สมัย เมื่อเทียบลักษณะทั้ง 3 ด้านนี้กับผลการวิเคราะห์จากงานวิจัยที่ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางภาษา ทว่ามีลักษณะการเชื่อมโยงความในสัมพันธสารพ้องกับจารึกภาษาไทยสมัยสุโขทัยช่วงก่อนสมัยพญาลิไท ลักษณะทางภาษาจึงสำคัญอย่างยิ่งต่อการหาข้อสรุปเกี่ยวกับอายุของไตรภูมิภูมิกถา

ผู้วิจัยเห็นว่าข้อเสนอกำหนดช่วงอายุของไตรภูมิพระร่วงที่แตกต่างกันเกิดจากเกณฑ์การวิเคราะห์ที่ยังไม่เหมาะสม ประการแรก คือ การใช้คำศัพท์เป็นเกณฑ์กำหนดช่วงอายุไตรภูมิภูมิกถาตามที่สมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอ กรมพระยาดำรงราชานุภาพ และวิกเกอร์ใช้เป็นแนวทางที่ไม่รัดกุมเนื่องจากคำศัพท์มักแปรตามเนื้อหาตัวบท การที่คำศัพท์ในไตรภูมิภูมิกถาพ้องหรือไม่พ้องกับตัวบทสมัยสุโขทัยหรือหลังจากนั้น อาจเป็นเหตุมาจากการปรากฏหรือไม่ปรากฏใช้ตรงกันตามแต่โอกาสที่เนื้อหาจะเอื้อให้เกิดได้ นอกจากนี้ คำศัพท์ยังเป็นสิ่งที่ส่งอิทธิพลต่อกันหรือเลียนแบบได้ง่าย กรณีแรก เช่น ในวรรณคดีสามก๊ก ฉบับเจ้าพระยาพระคลังหน (พระคลัง (หน), เจ้าพระยา, 2471) ซึ่งแต่งในสมัยรัชกาลที่ 1 มีการใช้รูปศัพท์แสดงการปฏิเสธ หามิได้ เช่น “เดิมเราถามตัวว่าจะเกลี้ยกล่อมหรือ ตัวว่าหามิได้” และลักษณะการใช้ดังกล่าวก็ปรากฏในนวนิยาย *Love me do ...รักเจ้าเอ๋ย* (วิสาม (นามแฝง), 2553) ซึ่งแต่งขึ้นในปี พ.ศ. 2551 เช่น “หามิได้ครับ ผมไม่ได้ต้องการอะไรสักอย่างเดียว” หรืออีกกรณี เช่น *บทละครลิลิตพระลอ* (นราธิปประพันธ์พงศ์, พระเจ้าบรมวงศ์เธอ กรมพระ, 2475) ซึ่งแต่งขึ้นในปี พ.ศ. 2441 มีการใช้รูปศัพท์แสดงการปฏิเสธ บรู๋ เช่น “แต่น้องนี้ยังอึ้ง ยิ่งคะนึ่งก็ยิ่งยังกริ่งยังเกรงอยู่บรู๋หาย” เพื่อเลียนให้พ้องกับการใช้รูปศัพท์แสดงการปฏิเสธ บรู๋ ซึ่งปรากฏบ่อยถึง 25 ครั้งในวรรณคดีลิลิตพระลอซึ่งแต่งในสมัยอยุธยาตอนต้น (ชลดา เรื่องรักษลิขิต, 2545) เช่น “สรวลสนุกเล่นเพียง บรู๋โรยแรง ฯ”

ประการที่สอง แม้ว่าสุพินญาจะใช้คำหลายหน้าที่ (polyfunctional word) ซึ่งเหมาะแก่การกำหนดช่วงอายุตัวบท เช่น *ถึง* เพราะผู้ใช้ประมวลผลโดยอัตโนมัติและไม่รู้ตัว ไม่แสดงความแตกต่างกันมากระหว่างผู้ใช้ (Peng & Hengartner, 2002, p. 2) และเป็นผลผลิตจากการกลายเป็นรูปไวยากรณ์ซึ่งส่งผลให้ลักษณะการใช้ จำนวนหน้าที่และความถี่ในแต่ละหน้าที่แตกต่างกันในแต่ละสมัย (Hopper & Traugott, 2003) ก็ตาม ทว่าสุพินญาเปรียบเทียบกับไตรภูมิภากับผลการวิจัยเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงไวยากรณ์ในภาษาไทยก่อนหน้า ไม่ได้เปรียบเทียบกับข้อมูลปฐมภูมิประเภทตัวบทที่ทราบอายุชัดเจน ทำให้เกิดข้อสงสัยได้ว่า “สมัย” ที่นำมาเป็นตัวอ้างอิงกำหนดช่วงอายุไตรภูมิภากับแต่ละงานวิจัยจะเท่ากันจริงหรือไม่เมื่อตัวบทที่ใช้ศึกษาจากแต่ละงานวิจัยไม่ได้ตรงกันทั้งหมด ที่สำคัญ สุพินญายังใช้เฉพาะการปรากฏใช้หน้าที่ทางไวยากรณ์เป็นตัวเปรียบเทียบเท่านั้น ยังไม่ได้วิเคราะห์ว่าลักษณะเหล่านั้นปรากฏในไตรภูมิภากับปริมาณมากน้อยเพียงใดเมื่อเทียบกับผลการวิเคราะห์จากชุดตัวบทที่ระบุสมัยได้ชัดเจน

นอกจากนี้ ยังมีคำหลายหน้าที่ซึ่งมีการศึกษาเชิงประวัติแล้วแต่สุพินญาไม่ได้รวมไว้ในขอบเขตการศึกษา คำที่มีศักยภาพสูงในการกำหนดช่วงอายุของไตรภูมิภาคำหนึ่งคือ คำ *ที่* ซึ่งปราณี กุลละวณิช (Kullavanijaya, 2008) แสดงให้เห็นว่ามีพัฒนาการของหน้าที่ทางไวยากรณ์ซึ่งเกี่ยวเนื่องกันในเชิงประวัติ 8 หน้าที่ และมีลักษณะการปรากฏหน้าที่ในสมัยสุโขทัย อยุธยา และรัตนโกสินทร์ต่างกัน สังเกตว่าในไตรภูมิภามีตัวบ่งชี้คุณานุประโยค (relative clause marker) *ที่* ซึ่ง ไม่พบในข้อมูลตัวบทภาษาไทยสมัยสุโขทัยและอยุธยาที่ใช้ศึกษา แต่พบสมัยรัตนโกสินทร์เป็นต้นมา

คำ *ที่* ในตัวอย่างที่ (1) เป็นตัวบ่งชี้คุณานุประโยคอย่างชัดเจนเพราะปรากฏนำอนุภาคยคุณศัพท์ *ที่เรากล่าวมานี้* ซึ่งขยายนามวลี *ถ้อยคำ* และทำหน้าที่เป็นหน่วยกรรมของกริยา *กล่าว* แทนนามวลี *ถ้อยคำ* ลักษณะข้างต้นนี้พ้องกับลักษณะที่ปราณีระบุว่าเพิ่งพบในข้อมูลสมัยรัตนโกสินทร์ที่ใช้ศึกษา ข้อมูลเบื้องต้นนี้ทำให้ผู้วิจัยเชื่อว่า *ที่* มีศักยภาพที่น่าจะใช้กำหนดช่วงอายุไตรภูมิภาก็ได้

(1) อันว่าถ้อยคำที่เรากล่าวมานี้ชื่อเบญจศีล

(ไตรภูมิพระร่วง)

จากปัญหาเรื่องการกำหนดช่วงอายุไตรภูมิภาษาโดยลักษณะทางภาษาและข้อสังเกตเรื่องระเบียบวิธีการเลือกและใช้คำหลายหน้าที่กำหนดช่วงอายุข้างต้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดช่วงอายุของไตรภูมิภาษาด้วยการเปรียบเทียบลักษณะการปรากฏหน้าที่ของคำ ที่ในไตรภูมิภาษา กับ ในชุดตัวบทอ้างอิงซึ่งทราบช่วงอายุที่เขียนอย่างชัดเจน โดยจะวิเคราะห์ด้วยวิธีเชิงคุณภาพและสนับสนุนด้วยวิธีเชิงปริมาณ ผู้วิจัยเสนอว่าลักษณะการปรากฏหน้าที่ของคำ ที่ในไตรภูมิภาษา สอดคล้องกับที่ปรากฏในชุดตัวบทอ้างอิงช่วง พ.ศ. 2301 เป็นต้นมา ความคล้ายคลึงกันนี้ชี้ว่าตัวบทไตรภูมิภาษาฉบับนี้น่าจะเขียนขึ้นช่วงปลายกรุงศรีอยุธยาถึงช่วงต้นรัตนโกสินทร์

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การกำหนดช่วงอายุตัวบทเก่าภาษาไทยด้วยลักษณะทางภาษา

การกำหนดช่วงอายุตัวบทด้วยลักษณะทางภาษามีแนวคิดหลักคือ นำลักษณะทางภาษาในตัวบทที่เป็นปัญหาไปเทียบกับลักษณะเดียวกันในชุดตัวบทอ้างอิงที่ระบุสมัยได้ชัดเจน แล้วพิจารณาว่าลักษณะที่ปรากฏในตัวบทที่เป็นปัญหว่าเก่ากว่า ใหม่กว่า หรือร่วมสมัยกับลักษณะในชุดตัวบทอ้างอิง ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ถ้อยคำหรือสำนวนก็เป็นลักษณะที่ใช้กำหนดช่วงอายุตัวบทได้ เช่น พริยะ ไกรฤกษ์ (2530) เสนอว่าจารึกหลักที่ 1 (รวมคำแหง) แต่งสมัยรัชกาลที่ 4 เพราะสำนวนด้วยเกล้าด้วยหาญ คล้ายคลึงกับในจารึกกับประชุมประกาศรัชกาลที่ 4 ที่ว่า (...) คนกล้าเกล้าก็ดี คนกล้าหาญก็ดี คนเกล้าหาญก็ดีว่าได้” แต่ถ้อยคำสำนวนที่พ้องกันไม่ได้ยืนยันว่าตัวบทเขียนร่วมสมัยกัน เพราะอาจใช้สืบเนื่องข้ามสมัยได้ เช่น คำลงท้ายขอรับ ในนวนิยายเรื่องราชนครา (ปิยะพร ศักดิ์เกษม, 2560) พ้องกับใน “ความไม่พยายาบท” ของหลวงวิลาศบริวัตร (วิลาศบริวัตร, หลวง, 2548) แม้เป็นตัวบทต่างช่วงเวลา

รูปเขียนก็ใช้กำหนดช่วงอายุตัวบทได้ เช่น Diller (1988) ศึกษาการเขียนคำด้วยอักษร <ข> และ <ฃ> ซึ่งแทนเสียงดั้งเดิม *kh และ *x ในจารึกหลักที่ 1 เทียบกับหลักอื่น ๆ และพบว่าจารึกหลักที่ 1 เขียนคำตรงตามเสียงดั้งเดิม จึงเป็นไปได้มากกว่าว่าเขียนในสมัยสุโขทัยซึ่งหน่วยเสียง *kh และ *x ยังแตกต่างกัน ทว่าเกณฑ์นี้กำหนดช่วงอายุตัวบทได้ไม่รัดกุมเพราะรูปเขียนมักเปลี่ยนแปลงช้ากว่าระบบเสียง เช่น

การเขียนคำด้วย <ไ> และ <เ> ในภาษาไทยปัจจุบันไม่ได้แสดงความแตกต่างระหว่าง 2 หน่วยเสียงดั้งเดิม *aj *au แต่เป็นการรักษาความต่างระหว่างรูปเขียนภายหลังเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเสียง

ลักษณะทางหน่วยคำก็สามารถใช้กำหนดช่วงอายุตัวบทเก่าได้ เช่น Runnalls (1976) กำหนดช่วงอายุตัวบทภาษาฝรั่งเศสด้วยการเปลี่ยนแปลงการผันรูปประธานในคำนามเพศชาย โดยคำนวณอัตราส่วนร้อยละระหว่างวิธีการผันรูปแบบเดิมและใหม่ แล้วเทียบว่าสัดส่วนการใช้ในตัวบทไม่ทราบสมัยจะคล้ายคลึงกับชุดตัวบทอ้างอิงใด แม้ลักษณะทางหน่วยคำใช้กำหนดช่วงอายุตัวบทได้น่าเชื่อถือแต่ก็มีข้อจำกัดในการนำมาใช้กับกรณีภาษาไทยซึ่งไม่มีระบบวิภัติปัจจัยแสดงหน้าที่ทางไวยากรณ์ของคำ ลักษณะที่ผู้วิจัยเห็นว่าเหมาะสมที่สุดในการกำหนดช่วงอายุไตรภูมิภค คือ ลักษณะทางอรรถวากยสัมพันธ์อย่างการใช้หน้าที่ของคำหลายหน้าที่ดังที่สุพิชญา วรารัง (2563) ได้เสนอ งานวิจัยดังกล่าวกำหนดช่วงอายุไตรภูมิภคจากการเปลี่ยนแปลงทางไวยากรณ์ต่าง ๆ ที่ประมวลจากงานวิจัยเรื่องกระบวนการกลายเป็นรูปไวยากรณ์ เมื่อเทียบกับผลการศึกษาในงานวิจัยพบว่าคำหลายหน้าที่ในไตรภูมิภคมีลักษณะที่เพิ่งปรากฏในสมัยอยุธยา และรัตนโกสินทร์ปะปนอยู่ด้วย เช่น ใช้คำลงท้าย ด้วย ที่บอก ‘การเข้าร่วม’ และบอก ‘การขอรับรอง’ ซึ่งนพรัฐ เสน่ห์ (2556) วิเคราะห์ว่าเป็นลักษณะที่เพิ่งปรากฏในข้อมูลภาษาไทยสมัยอยุธยาและรัตนโกสินทร์ตามลำดับ สุพิชญาจึงวิเคราะห์ว่าไตรภูมิภคมีลักษณะของภาษาไทยสมัยสุโขทัย อยุธยา และรัตนโกสินทร์ปะปนอยู่

นอกจากการใช้หน้าที่ของคำหลายหน้าที่ที่กำหนดช่วงอายุตัวบทเก่าภาษาไทยอย่างไตรภูมิภคแล้ว การใช้หน้าที่ของคำหลายหน้าที่เป็นเกณฑ์กำหนดช่วงอายุตัวบทก็เคยมีการศึกษาในภาษาอื่นและได้ผลเป็นอย่างดี เช่น งานวิจัยของ Dobson (1964) ซึ่งศึกษาคำหลายหน้าที่ในหนังสือจีนโบราณที่ชื่อ *Book of Songs* และใช้ลักษณะของคำหลายหน้าที่จำแนกอายุตัวบท เช่น ใช้คำ 相 *xiāng* ซึ่งช่วงแรกใช้เป็นคำนามและกริยาหมายถึง ‘ผู้ช่วย’ และ ‘ช่วยเหลือ’ แต่ช่วงหลังพัฒนาความหมายเพิ่มเป็น ‘ลักษณะ’ และยังทำหน้าที่เป็นคำไวยากรณ์แสดงการกระทำต่อกัน (comitative) แทนที่คำ 共 *xū* งานวิจัยนี้เสนอว่าการปรากฏหน้าที่ของคำหลายหน้าที่ใน *Book of Songs* สอดคล้องกับที่ปรากฏในจารึกสำริดช่วงศตวรรษที่ 11 ถึง 7 ก่อนคริสตกาล

โดยสรุป ลักษณะทางอรรถวากยสัมพันธ์อย่างกรณีคำหลายหน้าที่เป็นลักษณะที่มีศักยภาพในการกำหนดช่วงอายุตัวบทได้ดี เพราะผู้ใช้ประมวลผลคำหลายหน้าที่โดยอัตโนมัติและไม่รู้ตัว คำหลายหน้าที่จึงไม่แสดงลักษณะการใช้ที่แตกต่างกันมากระหว่างผู้ใช้ (Peng & Hengartner, 2002, p. 2) และเป็นผลผลิตของการกลายเป็นรูปไวยากรณ์ซึ่งทำให้เกิดจำนวนหน้าที่และความถี่การปรากฏหน้าที่แต่ละสมัยแตกต่างกัน จึงน่าจะใช้กำหนดช่วงอายุของตัวบทได้ตามลักษณะทางไวยากรณ์ที่จำเพาะเจาะจงกับสมัยได้ดี

2.2 งานวิจัยที่กล่าวถึงคำ ที่ในฐานะคำหลายหน้าที่

เท่าที่ปรากฏ มีงานวิจัยที่ศึกษาหน้าที่ต่าง ๆ ของคำ ที่ ไม่น้อย ได้แก่ Bisang (1996, pp. 547-559) Diller (2001, p. 167) อมรา ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ (2553) และปราณี กุลละวณิชย์ (Kullavanijaya, 2008) ทว่ามีเพียงงานของปราณีเท่านั้นที่น่าจะนำมาใช้ประโยชน์ในการกำหนดช่วงอายุไตรภูมิภคาได้ดี เพราะผลการวิเคราะห์แสดงชัดเจนว่าการปรากฏหน้าที่ทางไวยากรณ์แตกต่างกันไปตามลำดับสมัย จึงอาจใช้จำแนกไตรภูมิภคาได้ว่ามีลักษณะการปรากฏหน้าที่ทางไวยากรณ์พ้องกับลักษณะการใช้สมัยใด ปราณีระบุว่าคำ ที่ มีหน้าที่ทั้งหมด 8 หน้าที่ซึ่งสัมพันธ์กันในเชิงประวัติ

ตารางที่ 1 แสดงการปรากฏหน้าที่ของคำ ที่ ตามลำดับสมัย มีข้อควรสังเกตว่าช่วงรอยต่อระหว่างสมัยอยู่ยงถึงสมัยรัตนโกสินทร์มีการเพิ่มหน้าที่มากเป็นพิเศษจาก 3 หน้าที่เป็น 7 หน้าที่ โดยหน้าที่ที่เพิ่มขึ้นมาในระหว่าง 2 ช่วงเวลาดังกล่าวเป็นหน้าที่ประเภทที่แสดงความสัมพันธ์ทางไวยากรณ์ประเภทที่ส่งผลให้โครงสร้างประโยคซับซ้อนขึ้น ได้แก่ ตัวบ่งชี้คุณานุประโยค ตัวนำส่วนเติมเต็ม ตัวบ่งชี้นามวลีแปลงและบุพบท ตามลำดับ

ตารางที่ 1

การปรากฏหน้าหนึ่งของคำ ที่ตามลำดับสมัย

สมัย/หน้าที่	คำนาม	คำนามแสดงหมวดหมู่	คำประสม	ตัวบ่งชี้คุณานุประโยค	ตัวนำส่วนเติมเต็ม	ตัวบ่งชี้นามวลีแปลง	บุพบท	ลักษณนาม
สุโขทัย	/	/-	/-					
อยุธยา	/	/	/-					
รัตนโกสินทร์ (ร.4-5)	/	/	/	/	/	/	/	
ภาษาไทยปัจจุบัน	/	/	/	/	/	/	/	/

/- หมายถึง ปรากฏการใช้ประปราย

หมายเหตุ. จาก “A Historical Study of /thii/ in Thai,” by P. Kullavanijaya, 2008, In A. Diller, J. Edmondson, & Y. Luo (Eds.), *The Tai-Kadai Languages* (pp. 445-467). Routledge.

ปรากฏพบว่าหน้าที่ต่าง ๆ มีลำดับการปรากฏในข้อมูลเชิงประวัติทั้งหมด 6 ลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 2 ลำดับการปรากฏนี้ชี้ให้เห็นว่าแม้หน้าที่บางชุดอาจปรากฏในข้อมูลสมัยเดียวกัน แต่ก็อาจมีลำดับการปรากฏโดยละเอียดแตกต่างกัน เช่น คำนาม คำนามแสดงหมวดหมู่ คำประสม ปรากฏในข้อมูลช่วงสุโขทัยและอยุธยาเช่นเดียวกัน แต่คำนามแสดงหมวดหมู่และคำประสมจะต้องมีพัฒนาการในลำดับหลังจากคำนาม จึงปรากฏหลังคำนามในเชิงประวัติ และเช่นเดียวกัน ตัวบ่งชี้คุณานุประโยค ตัวนำส่วนเติมเต็ม ตัวบ่งชี้นามวลีแปลง ปรากฏในข้อมูลสมัยรัตนโกสินทร์ แต่ตัวบ่งชี้นามวลีแปลงจะปรากฏขึ้นภายหลังจากที่มีตัวบ่งชี้คุณานุประโยค และตัวนำส่วนเติมเต็มแล้ว อนึ่งก็มีข้อควรสังเกตว่ามีหน้าที่ซึ่งพัฒนาจากคำนามได้โดยตรง ได้แก่ คำบุพบท และลักษณนาม ทว่าปรากฏในช่วงเวลาที่ห่างจากช่วงแรกที่ปรากฏใช้คำนามในข้อมูลที่ใช้ศึกษา ดังแสดงในภาพที่ 1

ภาพที่ 1

ลำดับการปรากฏหน้าที่ของคำ ที่ ในข้อมูล

คำนาม	>	คำนาม	>	คำ	>	ตัวบ่งชี้	>	ตัวบ่งชี้	>	ลักษณะ
แสดง		ประสม		คุณานุประโยค/		นามวลีแปลง/		นาม		
หมวดหมู่				ตัวนำส่วนเติมเต็ม		บุพพท				

หมายเหตุ. จาก “A Historical Study of /thii/ in Thai,” by P. Kullavanijaya, 2008, In A. Diller, J. Edmondson, & Y. Luo (Eds.), *The Tai-Kadai Languages* (pp. 445-467). Routledge.

ในการจำแนกหน้าที่ทั้ง 8 หน้าที่ข้างต้นนี้ ปรานีใช้ทั้งลักษณะทางวากยสัมพันธ์ และความหมายเป็นเกณฑ์ ผู้วิจัยประมวลและสังเคราะห์ลักษณะซึ่งใช้เป็นเกณฑ์ จากที่ปรากฏในส่วนต่าง ๆ ของงานวิจัย ดังสรุปในตารางที่ 2

ตารางที่ 2

เกณฑ์การวิเคราะห์หน้าที่ของคำ ที่

หน้าที่	เกณฑ์การจำแนกหน้าที่		ตัวอย่าง ¹
	หน่วยคำและวากยสัมพันธ์	ความหมาย	
คำนาม ‘ส่วน ของพื้นดิน’	- อาจปรากฏกับคำนาม คุณศัพท์ หรือคำระบุเฉพาะที่ทำหน้าที่ขยาย	- แสดงความหมาย เจาะจงที่เป็น	- เราทำนทั้งหลายควรมันที่ แบ่งแดนกัน
	- อาจปรากฏกับคำลักษณนาม	- รูปธรรมว่า ‘ส่วน ของพื้นดิน’	- มีแท่นนอนอยู่ในที่นั้น
คำประสม	- คำ ที่ เป็นหน่วยประกอบตรงแน่น กับคำอื่นซึ่งร่วมกันประกอบเป็นคำ ประสม	- แสดงความหมายที่ ไม่เกี่ยวข้องกับ สถานที่	- แลพระองค์เจ้าจงมาเป็น พี่แก๊ซแล้วช่วยทุกข์ข้าผู้ ลำบากใจ

¹ ตัวอย่างทั้งหมดนำมาจากไตรภูมิอภินิหาร ยกเว้นหน้าที่ลักษณนามซึ่งยกตัวอย่างจากงานวิจัยของปรานี
กุลละวณิช เนื่องจากไม่พบตัวอย่างการใช้ในไตรภูมิอภินิหาร

ตารางที่ 2

เกณฑ์การวิเคราะห์หน้าที่ของคำ ที่ (ต่อ)

หน้าที่	เกณฑ์การจำแนกหน้าที่		ตัวอย่าง ²
	หน่วยคำและวากยสัมพันธ์	ความหมาย	
คำนามแสดง หมวดหมู่	- อาจปรากฏกับคำระบุเฉพาะ	- แสดงความหมาย กว้างและนามธรรม ว่า 'สถานที่กระทำ กิจกรรมอย่างหนึ่ง'	- หนึ่งเราได้มีที่นั่งนอนที่อยู่อีก เป็นสุขสำราญ
ตัวบ่งชี้คุณานู ประโยค	- ปรากฏตามหลังคำนามหลัก - ปรากฏหน้าอนุพากย์ขยายนามวลี ส่วนหลัก - ทำหน้าที่เชื่อมนามหลักกับอนุ พากย์ขยาย - คำนามที่ปรากฏเป็นส่วนหลักมี ความสัมพันธ์ทางไวยากรณ์กับ กริยาหลักในอนุพากย์ขยาย	-	- ผูกที่ไปตกในมหาอวิจันรก - จำคำที่กุสฺสฺตอนันไวัจมนัน
ตัวนำส่วนเติม เต็ม	- เหมือนกับเกณฑ์จำแนกตัวบ่งชี้ คุณานูประโยค ยกเว้นคำนามที่ ปรากฏเป็นส่วนหลักไม่มี ความสัมพันธ์ทางไวยากรณ์กับ กริยาหลักในอนุพากย์ขยาย	-	- ย่อมริกระทำกลที่เจ้าเอา สินทวนนั้นมาเป็นสินตน - แลบาปนั้นก็แรงมากไปเล่า แลยากที่จะพ้นจากบาป ทั้งหลาย
ตัวบ่งชี้นามวลี แปลง	- ปรากฏนำหน้าอนุพากย์ - ทำหน้าที่แปลงอนุพากย์ให้มีหน้าที่ ทางไวยากรณ์อย่างนาม	-	- รูปทรงเขานันมีด้ามมีสุ งบมีพิบมีผอม (...) เป็นที่ พึงใจผู้ชายทุกคน
คำบุพบท	- อาจปรากฏระหว่างคำนาม 2 คำ - อาจปรากฏตามหลังกริยาวลี	- แสดงความที่บอก ความสัมพันธ์เชิง พื้นที่แก่นามหรือ กริยาที่ปรากฏด้วย	- ย่อมได้เกิดที่ตระกูลอันมี ยศศักดิ์มีบุญสมภารทุก ประการ
คำลักษณนาม	- ปรากฏร่วมกับคำนามหลัก - อาจปรากฏร่วมกับคำบอกจำนวน	-	- ขอน้ำชาสองที่

ลำดับการปรากฏหน้าที่ในตารางที่ 1 และภาพที่ 1 รวมถึงเกณฑ์การวิเคราะห์
หน้าที่ของคำ ที่ จากงานวิจัยของปราณีในตารางที่ 2 จะเป็นข้อมูลที่ผู้วิจัยใช้

² ตัวอย่างทั้งหมดนำมาจากไตรภูมิิกถา ยกเว้นหน้าที่ลักษณนามซึ่งยกตัวอย่างจากงานวิจัยของปราณี
กุลละวณิชย์ เนื่องจากไม่พบตัวอย่างการใช้ในไตรภูมิิกถา

วิเคราะห์หน้าที่ของคำ ที่ เพื่อนำไปเป็นลักษณะกำหนดช่วงอายุของไตรภูมิภูมิกถาฉบับพระมหาช่วย วัดปากน้ำต่อไป

3. ระเบียบวิธีการวิจัยและข้อมูล

3.1 ข้อมูลที่ใช้ศึกษา

ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยนี้ประกอบด้วยข้อมูลตัวบทไตรภูมิภูมิกถาซึ่งเป็นตัวบทปัญหาวิจัย และข้อมูลชุดตัวบทอ้างอิง ข้อมูลทั้ง 2 ส่วนนี้อยู่ในรูปแบบไฟล์ดิจิทัลที่จะนำไปประมวลผลในเชิงคลังข้อมูลภาษาต่อไป

ข้อมูลตัวบทไตรภูมิภูมิกถาเป็นไฟล์สกุล .doc จากคลังเอกสารสาธารณะ (<https://www.openbase.in.th/node/4861>) ซึ่งแปลงเป็นดิจิทัลจากฉบับพิมพ์ของคุรุสภา (2506) ตัวบทไตรภูมิภูมิกถาฉบับนี้ เป็นฉบับพระมหาช่วย วัดปากน้ำ ซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับที่ดำรงราชานุภาพ, สมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอ กรมพระยา (2455) และ Vickery (1974, 1991) ใช้กำหนดช่วงอายุ ผู้วิจัยแปลงตัวบทนี้เป็นไฟล์สกุล .txt เพื่อให้เหมาะแก่การใช้งานทางคลังข้อมูล ส่วนข้อมูลชุดตัวบทอ้างอิงในงานวิจัยนี้มาจาก “ตัวบทภาษาไทยสมัยเก่าสมัยสุโขทัยถึง พ.ศ. 2450” ของสันต์รัช ธัญวงษ์ (2566, pp. 9, 29-30) ซึ่งประกอบด้วยไฟล์ดิจิทัลสกุล .txt ตัวบทในคลังข้อมูลนี้ไม่มีข้อขัดแย้งเรื่องกำหนดช่วงอายุ และมีข้อความต่อเนื่องเพียงพอแก่การนำมาวิเคราะห์ทางภาษา รวม 55 ตัวบท

คลังข้อมูลตัวบททั้ง 2 ชุดนี้ผ่านการตัดคำโดยเครื่องมือตัดคำภาษาไทย Attacut (Chormai et al., 2019) เพื่อใช้ประโยชน์ในการประมวลคำพร้อมบริบท (concordance) ด้วยโปรแกรม AntConc version 4.2.4 (Anthony, 2023) ผู้วิจัยกำหนดค่าขนาดบริบทที่สืบค้น (context size) เท่ากับ 25 (ประมวลคำ ที่ พร้อมคำบริบทซ้ายและขวาอย่างละ 25 คำ) เพื่อให้ได้ข้อมูลคำ ที่ พร้อมบริบทที่เพียงพอแก่การวิเคราะห์หน้าที่ คำดังกล่าวเป็นค่าสูงสุดที่ปรับได้ในโปรแกรม ผู้วิจัยจะนำข้อมูลคำพร้อมบริบทเหล่านี้ไปวิเคราะห์ตามเกณฑ์ที่จะกล่าวถึงในส่วนต่อไป

3.2 การวิเคราะห์หน้าที่ของคำ ที่

งานวิจัยนี้จะวิเคราะห์หน้าที่ของคำ ที่ ตามเกณฑ์ที่ประมวลและสังเคราะห์จาก ปราณี กุลละวณิชย์ (Kullavanijaya, 2008) ในตารางที่ 2 เช่น วิเคราะห์คำ ที่ ในข้อความ “มะกะโท้จึ่งถอนต้นผักกาดที่ปลูกไว้” (พ.ศ. 2314, จดหมายรายวันทัพยา กรุงธนบุรี) เป็นตัวบ่งชี้คุณานุประโยค เนื่องจากคำ ที่ กรณีนี้ปรากฏหลังคำนามหลัก ต้นผักกาด และหน้าอนุพากย์ขยาย ปลูกไว้ และเชื่อมคำนามหลัก ต้นผักกาด และอนุพากย์ขยาย ปลูกไว้ เข้าเป็นนามวลี อีกทั้งคำนามหลัก ต้นผักกาด ยังมีความสัมพันธ์เป็นหน่วยกรรมตรงของกริยา ปลูก ในอนุพากย์ขยาย

หากพบว่าข้อมูลทีวิเคราะห์มีลักษณะกำกวมระหว่างหน้าที่ 2 หน้าที่ เช่น คำ ที่ ใน “ตึกที่ข้าพเจ้าอยู่” (พ.ศ. 2228, บันทึกกรายวันของออกพระวิสุทธสุนทร) เป็นได้ทั้งคำนามแสดงหมวดหมู่ ‘สถานที่’ ซึ่งขยายคำว่า ตึก (แสดงความหมายว่า ‘ตึก, สถานที่ที่ข้าพเจ้าอยู่’) และตัวบ่งชี้คุณานุประโยคเชื่อมระหว่างคำนามหลัก ตึก กับอนุพากย์ขยาย ข้าพเจ้าอยู่ (แสดงความหมายว่า ‘ตึกซึ่งข้าพเจ้าอยู่’) ก็จะกำกับเป็นอีกหน้าที่แยกว่า “คำนามแสดงหมวดหมู่-ตัวบ่งชี้คุณานุประโยค” กรณีที่ไม่สามารถระบุหน้าที่ได้ เพราะบริบทไม่เพียงพอ เช่น คำ ที่ ในบริบท “แลให้ลงโทษที่.....โทษานุ.....” (พ.ศ. 2161, พระราชสาส์นถึงพระเจ้าดอนฟิลิปแห่งโปรตุเกส) จะกำกับว่า “ไม่สามารถจำแนกได้” และไม่นำมาวิเคราะห์

3.3 วิธีการกำหนดช่วงอายุตัวบทไตรภูมิภคด้วยคำหลายหน้าที่ ที่

ในการกำหนดช่วงอายุไตรภูมิภค ผู้วิจัยจะใช้วิธีเชิงคุณภาพเป็นหลัก โดยนำข้อมูลรูปแบบการปรากฏหรือไม่ปรากฏหน้าที่ของคำ ที่ ในไตรภูมิภคไปเปรียบเทียบกับในชุดตัวบทอ้างอิง และพิจารณาว่ารูปแบบการปรากฏหน้าที่ของคำ ที่ ในไตรภูมิภค พ้องหรือไม่พ้องกับตัวบทใด และกำหนดช่วงอายุตัวบทไตรภูมิภคจากความพ้องนั้นเป็นรายหน้าที่ไป ทั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้เฉพาะหน้าที่ซึ่งกำหนดช่วงอายุได้เด็ดขาด ซึ่งกระจายตัวในชุดตัวบทอ้างอิงสัมพันธ์กับช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง เช่น ตัวบ่งชี้คุณานุประโยค ที่ ไม่ปรากฏในตัวบทสมัยสุโขทัย-รัตนโกสินทร์ตอนต้น ปรากฏประปรายในสมัย

รัตนโกสินทร์ตอนกลาง และปรากฏแพร่หลายในศตวรรษที่ 2301-2350 (ปลายอยุธยา-ธนบุรี-ต้นรัตนโกสินทร์)

ผู้วิจัยจะยืนยันผลการวิเคราะห์เชิงคุณภาพด้วยวิธีการเชิงปริมาณโดยใช้ อัลกอริทึมจำแนกหมวดหมู่ k -Nearest Neighbors (k -NN)³ อัลกอริทึม k -NN ทำงานโดยการคำนวณค่าความคล้ายคลึงของลักษณะที่ใช้จัดประเภท (Category) ในข้อมูลใหม่ (ข้อมูลที่ยังไม่ทราบประเภท) เทียบกับข้อมูลเดิม (ข้อมูลที่ทราบประเภทชัดเจน) จากนั้นจึงจัดลำดับว่าข้อมูลใหม่คล้ายคลึงกับข้อมูลเดิมข้อมูลใดที่สุด โดยกำหนดได้ว่าจะจัดข้อมูลใหม่เข้ากับข้อมูลเดิมที่ทราบประเภทชัดเจนกี่อันดับหรือที่ k (Xu, 2025, p. 4) ในที่นี้ ข้อมูลที่นำมาจำแนกหมวดหมู่หมายถึง ศัพท์แต่ละศัพบท ส่วนประเภทหมายถึง สมัยของศัพบท และการจำแนกหมวดหมู่ของอัลกอริทึม k -NN ดำเนินการโดยคำนวณว่าลักษณะที่ใช้กำหนดช่วงอายุสามารถจำแนกศัพบทเดิม (ชุดศัพบทอ้างอิง) ได้ถูกต้องมากน้อยเท่าไรเมื่ออ้างอิงกับสมัยที่เคยทราบอยู่แล้ว และเรียนรู้รูปแบบการจำแนกศัพบทเดิมเพื่อใช้จำแนกไตรภูมิิกถาซึ่งเป็นศัพบทใหม่ต่อไป

ข้อมูลเชิงปริมาณที่จะใช้เป็นลักษณะกำหนดช่วงอายุไตรภูมิิกถา คือ สัดส่วนความถี่ของคำ ที่ ในหน้าที่ต่าง ๆ ซึ่งจะแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา สัดส่วนความถี่ระหว่างหน้าที่ต่าง ๆ จึงใช้กำหนดช่วงอายุศัพบทไตรภูมิิกถาได้ ทว่าเนื่องจากจำนวนคำในศัพบทในคลังข้อมูลชุดนี้ต่างกัน ชุดศัพบทอ้างอิงมีจำนวนคำต่างกันตั้งแต่ 138 ถึง 203,696 คำ ผู้วิจัยจึงจะใช้ความถี่สัมพัทธ์ (relative frequency) แทนความถี่สัมบูรณ์ (absolute frequency) หรือความถี่ดิบ เพื่อให้เทียบความถี่ระหว่างศัพบทที่ขนาดต่างกันได้ (Brezina, 2018, p. 43) สูตรคำนวณดังนี้

$$\text{ความถี่สัมพัทธ์} = \frac{\text{ความถี่สัมบูรณ์}}{\text{จำนวนคำทั้งหมดในคลังข้อมูล}} \times \text{ค่าฐานที่กำหนด}$$

³ โค้ดสำหรับประมวลผลอัลกอริทึมและแสดงผลการศึกษานี้เขียนด้วยภาษาไพธอน (Python)

รายละเอียดโค้ด เข้าถึงได้จาก <https://osf.io/tbyge>

ผู้วิจัยกำหนดค่าฐานเท่ากับ 1 ค่าความถี่สัมพัทธ์จึงอยู่ระหว่าง 0 (ไม่มีการใช้หน้าทีนั้น) ถึง 1 (ทุกการใช้เป็นหน้าทีนั้น) เช่น จารึกวัดช้างล้อมมีค่า ที่ 3 ตัวอย่างเป็นค่านาม 2 ตัวอย่าง และค่านามแสดงหมวดหมู่ 1 ตัวอย่าง ความถี่สัมพัทธ์ค่านามที่ จะเป็น $(2/3)*1$ หรือ 0.66 และค่านามแสดงหมวดหมู่จะเป็น $(1/3)*1$ หรือ 0.33

ผู้วิจัยกำหนดมาตรวัดประสิทธิภาพจำแนกของ k -Nearest Neighbors ทั้งสิ้น 4 มาตรวัดตาม Ali et al. (2019) ดังนี้

ค่าความแม่นยำ (Accuracy) หมายถึงสัดส่วนการทำนายประเภทที่ถูกต้องเมื่อเทียบกับข้อมูลทั้งหมด คำนวณจากข้อมูลที่จำแนกถูกต้องหารด้วยข้อมูลทั้งหมดที่ทดสอบ ในงานวิจัยนี้ ค่าความแม่นยำแสดงประสิทธิภาพอัลกอริทึม k -NN ในการระบุช่วงอายุตัวบพบได้ถูกต้อง ค่าสูงบ่งชี้ว่าอัลกอริทึมจัดกลุ่มตัวบพบเข้าสู่ช่วงอายุที่แท้จริงได้เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งยืนยันว่าความถี่สัมพัทธ์ของหน้าทีที่กำหนดช่วงอายุได้เด็ดขาดเป็นลักษณะที่มีประสิทธิภาพและน่าเชื่อถือในการจำแนกช่วงอายุตัวบพบ

ค่าความเที่ยงตรง (Precision) คือ ตัวชี้วัดที่บอกว่าเมื่อแบบจำลองทำนายประเภทข้อมูล การทำนายนั้นถูกต้องมากน้อยเพียงใดการคำนวณค่าความเที่ยงตรงค่าความเที่ยงตรงคำนวณได้โดยนำจำนวนครั้งที่ทำนายถูกต้อง (True Positive) หารด้วยจำนวนครั้งที่ทั้งหมดที่แบบจำลองทำนายว่าเป็นประเภทนั้น ซึ่งรวมทั้งที่ทำนายถูก (True Positive) และทำนายผิด (False Positive) ในงานวิจัยนี้ ค่าความเที่ยงตรงบ่งชี้ความมั่นใจในผลลัพธ์ของอัลกอริทึม เมื่ออัลกอริทึมจัดกลุ่มตัวบพบกรณีปัญหาเข้าสู่ช่วงอายุใดช่วงหนึ่ง ค่าความเที่ยงตรงจะบอกโอกาสที่การจัดกลุ่มนั้นถูกต้อง ค่าที่สูงจึงยืนยันว่าความถี่สัมพัทธ์ของหน้าทีที่กำหนดช่วงอายุได้เด็ดขาดเป็นลักษณะที่มีประสิทธิภาพและน่าเชื่อถือในการแยกแยะช่วงอายุ

ค่าเรียกคืน (Recall) คือ ตัวชี้วัดที่บอกว่าจากข้อมูลทั้งหมดที่เป็นประเภทหนึ่งตามข้อเท็จจริง แบบจำลองสามารถระบุได้ถูกต้องมากน้อยเพียงใด การคำนวณค่าเรียกคืนทำได้โดยนำจำนวนครั้งที่ทำนายถูกต้อง (True Positive) หารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมดที่เป็นประเภทนั้นตามข้อเท็จจริง ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลที่ทำนายถูกว่าเป็น

ประเภทนั้น (True Positive) และข้อมูลที่พลาดไป คือทำนายผิดว่าไม่ใช่ประเภทนั้น (False Negative) ในงานวิจัยนี้ ค่าเรียกคืนแสดงความสามารถของอัลกอริทึมในการค้นพบตัวบททั้งหมดในช่วงสมัยเดียวกัน หากค่าเรียกคืนยิ่งสูงจะยิ่งบ่งชี้ว่าอัลกอริทึมระบุตัวบทของช่วงสมัยนั้นได้ครบถ้วน ซึ่งยืนยันว่าความถี่สัมพันธ์ของหน้าที่ที่กำหนดช่วงอายุได้เด็ดขาดสามารถแยกแยะแบบแผนความถี่ของตัวบทออกเป็นกลุ่มได้อย่างครอบคลุม

F-score หมายถึงค่าภาพรวมของประสิทธิภาพการจำแนก คำนวณจากค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของค่าความเที่ยงตรงและค่าเรียกคืน อัลกอริทึมจะมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อค่าเข้าใกล้ 1 และต่ำสุดเมื่อเข้าใกล้ 0 ในงานวิจัยนี้ ค่า F-score สะท้อนประสิทธิภาพโดยรวมอัลกอริทึมในการระบุช่วงอายุตัวบทอย่างสมดุล โดยพิจารณาทั้งความแม่นยำในการจัดกลุ่มและความครอบคลุมในการค้นพบตัวบทของแต่ละช่วงอายุ ค่าสูงยืนยันว่าความถี่สัมพันธ์ของหน้าที่ที่กำหนดช่วงอายุได้เด็ดขาดเป็นลักษณะที่มีประสิทธิภาพในการจำแนกช่วงอายุได้อย่างสมบูรณ์

ผู้วิจัยตรวจสอบผลการวิเคราะห์ของอัลกอริทึมเพื่อยืนยันความน่าเชื่อถืออีกขั้นตอนหนึ่งด้วยตารางวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนในการทำนาย (confusion matrix) ซึ่งจะแสดงข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างประเภทตามข้อเท็จจริงกับกลุ่มประเภทที่ทำนายได้ ตารางนี้มีลักษณะเป็นตารางสองมิติที่มีจำนวนแถวและคอลัมน์เท่ากับจำนวนกลุ่มทั้งหมดที่มีอยู่ ในงานวิจัยนี้ คือ จะมีทั้งหมด 5 แถว และ 5 คอลัมน์ เนื่องจากช่วงอายุของตัวบททั้ง 5 ช่วง หลักการสำคัญ คือ คอลัมน์จะแสดงกลุ่มตามข้อเท็จจริง ส่วนแถวจะแสดงกลุ่มที่ทำนายได้ตามเกณฑ์จำแนก หากเกณฑ์จำแนกทำนายประเภทได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ ค่าตัวเลขจะปรากฏเฉพาะในตำแหน่งแนวทแยงมุมของตารางเท่านั้น แต่หากเกณฑ์จำแนกทำนายประเภทผิดพลาด ค่าตัวเลขเหล่านี้จะปรากฏในช่องอื่น ๆ นอกเหนือจากแนวทแยงมุม (Meyer-Bäse & Schmid, 2014, p. 239)

4. ผลการศึกษา : อายุของไตรภูมิจากคำหลายหน้าที่ ที่

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนที่ระบุในระเบียบวิธีการวิจัยแล้ว การศึกษา
เสนอว่าไตรภูมิฉบับพระมหาช่วย วัดปากน้ำมีลักษณะการปรากฏหน้าที่ของคำ
ที่ พ้องกับตัวบทอ้างอิงในช่วง พ.ศ. 2301 เป็นต้นมา พิจารณาการปรากฏหน้าที่ของคำ
ที่ ในตัวบทไตรภูมิถาเปรียบเทียบกับในชุดตัวบทอ้างอิงในตารางที่

ตารางที่ 3

การปรากฏหน้าที่ของคำ ที่ ในตัวบทไตรภูมิถาและในชุดตัวบทอ้างอิง

พ.ศ. (สมัย)	ตัวบท (รหัส_ปี, ชื่อ)	1) คำนาม (NOUN)	2) คำนามแสดงหมวดหมู่ (CLN)	3) คำนามแสดงหมวดหมู่-ตัวบ่งชี้ คุณาประโยค (CLN-REL)	4) คำประสม (CMPND)	5) คำพหูพจน์ (PREP)	6) ลักษณะนาม (CLF)	7) ตัวบ่งชี้คุณาประโยค (REL)	8) ตัวบ่งชี้ส่วนเติมเต็ม (COMP)	9) ตัวบ่งชี้จำนวนวิเศษณ์ (NUMZ)
?	ไตรภูมิถา	0.372	0.117	0.073	0.007	0.120	0.000	0.220	0.029	0.061
	1_พ.ศ. 1882, จารึกวัดบางสนุก*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2_พ.ศ. 1900, จารึกนครชุม	0.500	0.000	0.500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	3_พ.ศ. 1904,1 จารึกวัดป่ามะม่วง	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	4_พ.ศ. 1912, จารึกวัดเขาสุมนภู*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5_พ.ศ. 1913, จารึกวัดพระยืน*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6_พ.ศ. 1922, จารึกบ้านงคำเยีย*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	7_พ.ศ. 1927, จารึกวัดช้างล้อม	0.667	0.333	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	8_พ.ศ. 1935, จารึกปูชนียวัตถุจตุ*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9_พ.ศ. 1942, จารึกวัดโคกไธการาม*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10_พ.ศ. 1935-1947, จารึกบ้านงมะกะ	0.250	0.000	0.750	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	11_พ.ศ. 1947, จารึกวัดตาเถรซึ่งหมัง*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	12_พ.ศ. 1949, จารึกวัดป่าแดง*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1882-2100 (สุ.-อยุธยาต้น)	13_พ.ศ. 1960, จารึกวัดสระศักดิ์	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	14_พ.ศ. 2068, จารึกวัดพระเสด็จ	0.778	0.000	0.000	0.000	0.000	0.222	0.000	0.000	0.000
	15_พ.ศ. 2071, จารึกนายศรีโยธาออกบวช	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	16_พ.ศ. 2079, จารึกวัดเขมา	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	17_พ.ศ. 1955-2079, จารึกวัดกำแพงงาม	0.889	0.111	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

ตารางที่ 3

การปรากฏหน้าที่ของคำ ที่ ในตัวบทไตรภูมิิกถาและในชุดตัวบทอ้างอิง (ต่อ)

พ.ศ. (สมัย)	ตัวบท (รหัส_ปี, ชื่อ)	1) คำนาม (NOUN)	2) คำนามแสดงหมวดหมู่ (CLN)	3) คำนามแสดงหมวดหมู่ตัวบ่งชี้ คุณานุประโยค (CLN-REL)	4) คำประสม (COMPND)	5) คำบุพบท (PREP)	6) ลักษณะนาม (CLF)	7) ตัวบ่งชี้คุณานุประโยค (REL)	8) ตัวนำส่วนเติมเต็ม (COMP)	9) ตัวบ่งชี้นามวลีแปลง (NMZ)
	18_พศวษ. 19-20, จารึกวัดเขากบ	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	19_พศวษ. 20, จารึกวัดหินตั้ง	0.667	0.000	0.333	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20_พศวษ. 20, จารึกคำปฐก	0.773	0.000	0.136	0.000	0.091	0.000	0.000	0.000	0.000
	21_พศวษ. 19-20, จารึกวัดศรีชุม	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	22_พศวษ. 19-20, จารึกกฎหมายลักษณะโจร*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	23_พศวษ. 20, จารึกวัดบูรพาราม*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	24_พศวษ. 20-21, จารึกเจดีย์น้อย	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	25_พศวษ. 20-21, จารึกคำอธิษฐาน*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2161-2236 (อยุธยา กลาง)	26_พ.ศ. 2161, พระราชสาส์นถึงพระเจ้าคอนฟิลิปฯ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.500	0.000	0.500
	27_พ.ศ. 2164, หนังสือออกญาไชยาเมืองตะนาวศรี*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	28_พ.ศ. 2164, หนังสือออกพระจอมเมือง*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	29_พ.ศ. 2228, รายนามของออกพระวิสุทธสุนทร	0.605	0.093	0.163	0.047	0.070	0.000	0.000	0.000	0.023
	30_พ.ศ. 2230, หนังสือออกพระวิสุทธสุนทรถึงเดอลายี	0.500	0.000	0.000	0.000	0.500	0.000	0.000	0.000	0.000
	31_พ.ศ. 2230, หนังสือออกพระวิสุทธสุนทรถึงมาริกีสฯ	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	32_พ.ศ. 2230, สัญญาไทย-ฝรั่งเศสครั้งพระนารายณ์	0.750	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.250
	33_พ.ศ. 2236, หนังสือเจ้าพระยาศรีธรรมราชฯ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.500	0.500
2301-2350 (ปลายอยุธยา - ธน.- ต้นรัตน.)	34_พ.ศ. 2314, จดหมายรายวันทัพฯ กรุงธนบุรี	0.364	0.021	0.026	0.041	0.179	0.010	0.164	0.046	0.149
	35_พ.ศ. 2319, หมายรับสั่งกรุงธนบุรี	0.136	0.000	0.045	0.045	0.455	0.000	0.227	0.000	0.091
	36_พ.ศ. 2327, พระราชสาส์นไปเมืองจีนครั้ง ร.1	0.400	0.000	0.000	0.200	0.200	0.000	0.000	0.000	0.200

ตารางที่ 3

การปรากฏหน้าที่ของคำ ที่ ในตัวบทไตรภูมิภคาและในชุดตัวบทอ้างอิง (ต่อ)

พ.ศ. (สมัย)	ตัวบท (รหัส_ปี, ชื่อ)	1) คำนาม (NOUN)	2) คำนามแสดงหมวดหมู่ (CLN)	3) คำนามแสดงหมวดหมู่-ตัวบ่งชี้ คุณานุประโยค (CLN-REL)	4) คำประสม (COMPD)	5) คำบุพบท (PREP)	6) ลักษณะนาม (CLF)	7) ตัวบ่งชี้คุณานุประโยค (REL)	8) ตัวบ่งชี้ส่วนเติมเต็ม (COMP)	9) ตัวบ่งชี้การเปลี่ยนแปลง (NMZ)
2351-2400 (รัตน.)	37_พ.ศ. 2350-2352, ตำราพรตน์	0.545	0.091	0.000	0.000	0.000	0.000	0.091	0.000	0.273
	38_พ.ศ. 2352, จดหมายจากคาบป้อมเรื่องหม่อมหมื่น	0.217	0.017	0.017	0.033	0.400	0.000	0.300	0.000	0.017
	39_พ.ศ. 2355, รับพระยาเศวตภูษรา	0.069	0.276	0.034	0.000	0.241	0.000	0.379	0.000	0.000
	40_พ.ศ. 2381, จดหมายหลวงอุดมสมบัติ	0.236	0.006	0.006	0.011	0.461	0.000	0.124	0.101	0.056
	41_พ.ศ. 2387, บางกอกกรีกอเล็ม 1	0.131	0.006	0.022	0.006	0.189	0.000	0.513	0.013	0.119
	42_พ.ศ. 2388, ตำราปลูกฝีโค	0.082	0.000	0.007	0.004	0.247	0.004	0.464	0.056	0.135
	43_พ.ศ. 2398, พระราชสาส์นฯ พระราชทานฝรั่งเศสฯ	0.089	0.000	0.007	0.026	0.111	0.004	0.598	0.066	0.100
	44_พ.ศ. 2397-2398, ประชุมประกาศรัชกาลที่ 4	0.120	0.010	0.019	0.076	0.095	0.000	0.441	0.086	0.154
	45_พ.ศ. 2400, จดหมายของหม่อมราชูทย	0.171	0.073	0.070	0.028	0.308	0.000	0.276	0.017	0.056
2401-2450 (รัตน.)	46_พ.ศ. 2404, เรื่องตั้งเจ้าเมืองและพระบรมราชโองการ	0.600	0.031	0.015	0.015	0.108	0.000	0.200	0.000	0.031
	47_พ.ศ. 2407, พระราชพงศาวดารฉบับหมอบรัดเล	0.256	0.053	0.014	0.204	0.177	0.000	0.165	0.044	0.086
	48_พ.ศ. 2410, หนังสือแสดงกิจจานุกิจ	0.136	0.006	0.020	0.021	0.110	0.004	0.464	0.086	0.153
	49_พ.ศ. 2425, จดหมายเหตุสยามไสมย	0.088	0.025	0.006	0.088	0.394	0.000	0.306	0.050	0.044
	50_พ.ศ. 2426, ราชวันฯ เจ้าฟ้ามหาวชิราวุธ	0.077	0.049	0.003	0.099	0.550	0.002	0.180	0.009	0.030
	51_พ.ศ. 2428, พระบรมราชโองการในรัชกาลที่ 5	0.060	0.007	0.000	0.080	0.013	0.000	0.473	0.200	0.167
	52_พ.ศ. 2433-2445, พระราชหัตถเลขาฯ มลายู	0.186	0.046	0.043	0.029	0.330	0.000	0.229	0.056	0.082
	53_พ.ศ. 2439, ระยะทางที่ยาวกว่าสองเดือน	0.171	0.024	0.032	0.036	0.247	0.001	0.312	0.080	0.095
	54_พ.ศ. 2444, จดหมายระยะทางไปพิษณุโลก	0.144	0.091	0.032	0.063	0.243	0.001	0.239	0.065	0.122
	55_พ.ศ. 2450, ไกลบ้าน เล่ม 1	0.135	0.082	0.035	0.058	0.199	0.000	0.322	0.082	0.088

ตารางที่ 3 แสดงการปรากฏหน้าที่ต่าง ๆ ของคำ ที่ ในตัวบทไตรภูมิภคาและในชุดตัวบทอ้างอิง ผลการเปรียบเทียบหน้าที่ของคำ ที่ ในไตรภูมิภคา กับในชุดตัวบทอ้างอิงแสดงว่าหน้าที่คำนาม คำนามแสดงหมวดหมู่ คำนามแสดงหมวดหมู่-ตัวบ่งชี้คุณานุประโยค คำประสม คำบุพบท และคำลักษณนาม (หน้าที่ที่ 1-6) เป็นหน้าที่ซึ่งไม่สามารถกำหนดช่วงอายุได้เด็ดขาด เพราะปรากฏในชุดตัวบทอ้างอิงทุกสมัย ต่างจาก

หน้าที่ตัวบ่งชี้คุณานุประโยค ตัวนำส่วนเดิมเดิม และตัวบ่งชี้นามวลีแปลง (หน้าที่ที่ 7-9) ซึ่งปรากฏในชุดตัวบทอ้างอิงเฉพาะช่วงสมัยใดสมัยหนึ่งเนื่องจากเป็นไปตามลำดับพัฒนาการในเชิงประวัติ จึงใช้กำหนดขอบเขตอายุตัวบทไตรภูมิเถกได้

ผู้วิจัยเสนอว่าหน้าที่ทั้ง 3 หน้าที่นี้กำหนดช่วงอายุไตรภูมิเถกได้เด็ดขาดว่า **ตัวบทไตรภูมิเถกฉบับนี้มีลักษณะการปรากฏหน้าที่ของคำ ที่ พ้องกับในตัวบทตั้งแต่ พ.ศ. 2301 (ช่วงปลายอยุธยาถึงรัตนโกสินทร์เป็นต้นมา)** เนื่องจากหน้าที่ทั้ง 3 นี้ปรากฏใช้ครบในตัวบทไตรภูมิเถก แต่ไม่ปรากฏในชุดตัวบทอ้างอิงช่วง พ.ศ. 1882-2100 (สุโขทัย-อยุธยาตอนต้น) แม้จะเริ่มปรากฏในชุดตัวบทอ้างอิงช่วง พ.ศ. 2161-2236 (อยุธยาตอนกลาง) แต่ก็ปรากฏประปรายและแสดงว่าหน้าที่ทั้ง 3 นี้อยู่ในระยะเริ่มต้นของกระบวนการกลายเป็นรูปไวยากรณ์ ต่างจากในชุดตัวบทอ้างอิงช่วง พ.ศ. 2301 เป็นต้นมา (ปลายอยุธยา-ธนบุรี-ต้นรัตนโกสินทร์) ซึ่งปรากฏใช้ครบทั้ง 3 หน้าที่อย่างแพร่หลาย คำ ที่ ซึ่งปรากฏในไตรภูมิเถกอย่างแพร่หลายจึงแสดงว่าไตรภูมิเถกมีลักษณะการปรากฏหน้าที่ 3 หน้าที่นี้พ้องกับชุดตัวบทอ้างอิงในช่วง พ.ศ. 2301 เป็นต้นมาซึ่งแสดงว่ามีการใช้คำ ที่ ซึ่งผ่านกระบวนการกลายเป็นรูปไวยากรณ์มาระยะหนึ่งแล้ว รายละเอียดการวิเคราะห์รายหน้าที่ ดังนี้

ผลการวิเคราะห์**ตัวบ่งชี้คุณานุประโยค** ที่ แสดงว่าตัวบทไตรภูมิเถกมีการใช้คำ ที่ ในหน้าที่ดังกล่าวอย่างชัดเจน ลักษณะดังกล่าวไม่ปรากฏในชุดตัวบทอ้างอิง พ.ศ. 1882-2100 (สุโขทัย-อยุธยาตอนต้น) แต่ปรากฏในตัวบทชุดอ้างอิงสมัยหลังจากนั้นเป็นต้นมา ในตัวอย่างที่ (2) ถึง (4) ตัวบ่งชี้คุณานุประโยค ที่ ในไตรภูมิเถกปรากฏกับคำนามส่วนหลักซึ่งไม่จำกัดเฉพาะเรื่องสถานที่ คำนามส่วนหลักที่ปรากฏด้วยมีทั้งกรณีที่แสดงความหมายที่เป็นรูปธรรม (*รัศมี* และ *คน*) และนามธรรม (*คำ*) ลักษณะดังกล่าวพ้องกับลักษณะการใช้ที่พบในชุดตัวบทอ้างอิงในช่วง พ.ศ. 2161-2236 (อยุธยาตอนกลาง)

- (2) จงชาวเจ้าคำ**ที่**กุสั่งสอนนี้ไว้จงมัน

(3) อันว่ารศมีที่ออกจากตัวนางนั้นก็หายไปสิ้น

(4) ผู้คนที่อยู่แห่งนั้นเขาเพียรยอมหางจามรีมามุงเรือน

(ไตรภูมิพิภพ)

ตัวอย่างที่ (5) แสดงการใช้ตัวบ่งชี้คุณานุประโยค ที่ ตัวอย่างเดียวที่พบในสมัยอยุธยาตอนกลาง ตัวบ่งชี้คุณานุประโยค ที่ ในตัวอย่างดังกล่าวมีค่านาม สิ่ง เป็นค่านามส่วนหลัก การใช้เพียงครั้งเดียวนี้นี้เป็นตัวอย่างที่แสดงการเพ่งปรากฏใช้คำ ที่ ในหน้าตัวบ่งชี้คุณานุประโยคในระบบไวยากรณ์ ไม่ได้เป็นเพราะข้อมูลตัวบทภาษาไทยสมัยอยุธยาตอนกลางมีจำกัด เนื่องจากในตัวบทขนาดยาวอย่างบันทึกรายวันของออกพระวิสุทธสุนทร (10,885 คำ) ก็ไม่ปรากฏตัวอย่างการใช้คำ ที่ ในหน้าที่นี้ชัดเจน

(5) มีพระ.....กรุณาแก่พระยาวิชเรนทรรักษ์ หาสิ่งที่จะอุปมาบมิได้

(ID 26: พ.ศ. 2161, พระราชสาส์นถึงพระเจ้าดอนฟิลิปแห่งโปรตุเกส)

ทว่าคำ ที่ ซึ่งปรากฏในโครงสร้างประโยคที่พ้องกับตัวบ่งชี้คุณานุประโยคแสดงความกำกวมระหว่างค่านามแสดงหมวดหมู่และตัวบ่งชี้คุณานุประโยคหลายตัวอย่างในช่วงระหว่างการกลายเป็นตัวบ่งชี้คุณานุประโยค ตัวอย่างที่ (6) คำ ที่ แสดงลักษณะกำกวมว่าอาจเป็นค่านามแสดงหมวดหมู่ ‘สถานที่กระทำการกรรมอย่างหนึ่ง’ ซึ่งขยายค่านามส่วนหลัก ตึก ให้ความหมายว่า ‘ตึกซึ่งเป็นสถานที่สำหรับพักอาศัย’ หรือเป็นตัวบ่งชี้คุณานุประโยคแสดงว่าอนุพากย์ อยู่ ขยายค่านาม ตึก ให้ความหมายว่า ‘ตึกซึ่งผู้พูดพักอาศัย’

(6) พอเวลาค่ำข้าพเจ้ากลับมادتึกที่อยู่

(ID 29: พ.ศ. 2228, บันทึกรายวันของออกพระวิสุทธสุนทร)

แม้ไตรภูมิิกถาจะมีการปรากฏใช้ตัวบ่งชี้คุณานุประโยคพ้องกับที่พบในชุดตัวบทอ้างอิงตั้งแต่ช่วง พ.ศ. 2161-2236 (อยุธยาตอนกลาง) เมื่อพิจารณาสัดส่วนความถี่สัมพัทธ์ 0.220 ซึ่งใกล้เคียงกับความถี่สัมพัทธ์ของหน้าที่เดียวกันนี้ในชุดบทอ้างอิงในช่วง พ.ศ. 2301 เป็นต้นมา เช่น ตัวบทรหัส 35 พ.ศ. 2319, หมายรับสั่งกรุงธนบุรี ซึ่งมีหน้าที่เดียวกันในสัดส่วนความถี่สัมพัทธ์ 0.227 และพิจารณาความหลากหลายทางความหมายของค่านามส่วนหลักของตัวบ่งชี้คุณานุประโยคแล้ว ลักษณะการปรากฏหน้าที่ตัวบ่งชี้คุณานุประโยค ที่จะพ้องกับชุดตัวบทอ้างอิงในช่วงดังกล่าวมากกว่าช่วงอยุธยาตอนกลาง พิจารณาตัวอย่างที่ (2)-(4) ร่วมกับตัวอย่างที่ (7)-(8)

ตัวบ่งชี้คุณานุประโยค ที่ ในชุดตัวบทอ้างอิงช่วง พ.ศ. 2301-2350 ปรากฏกับค่านามส่วนหลักได้หลายลักษณะทางความหมายทั้งที่เป็นรูปธรรม (ผู้ใด) และนามธรรม (สัจจบารมี) การใช้ตัวบ่งชี้คุณานุประโยค ที่ ในไตรภูมิิกถาดังตัวอย่างที่ (2)-(4) พ้องกับลักษณะที่ปรากฏในชุดตัวบทอ้างอิง ดังตัวอย่างที่ (7) และ (8)

- (7) บัดนี้ไม่เห็นผู้ใดที่จะไว้ใจต่อต้านข้าศึกได้

(ID 35: พ.ศ. 2319, หมายรับสั่งกรุงธนบุรี)

- (8) ด้วยอำนาจสัจจบารมีอันแก่กล้าที่พระองค์ได้สร้างสมอบรมมาแต่หลัง

(ID 32: พ.ศ. 2314, จดหมายรายวันทัพบก กรุงธนบุรี)

ผลการวิเคราะห์ตัวนำส่วนเดิมเต็ม ที่ ก็แสดงว่าหน้าที่ดังกล่าวปรากฏในตัวบทไตรภูมิิกถา และหน้าที่ดังกล่าวไม่ปรากฏในชุดตัวบทอ้างอิง พ.ศ. 1882-2100 (สุโขทัย-อยุธยาตอนต้น) แต่ปรากฏในชุดตัวบทอ้างอิงสมัยหลังจากนั้นเป็นต้นมา เช่นเดียวกับกรณีตัวบ่งชี้คุณานุประโยค ตัวอย่างที่ (9) ถึง (12) แสดงว่าไตรภูมิิกถามีการใช้หน้าที่ดังกล่าวอย่างชัดเจน กล่าวคือ ตัวนำส่วนเดิมเต็ม ที่ ปรากฏกับค่านามส่วนหลักของอนุพากย์แสดงเนื้อความเดิมเต็ม (ตัวอย่างที่ 9 และ 10) และคำกริยาส่วนหลักของอนุพากย์แสดงเนื้อความเดิมเต็ม (ตัวอย่างที่ 11 และ 12)

- (9) นางก็ได้ไปตกนรกด้วยบาปกรรมของนางที่นางได้ด่าพระมหาเถรีชีนาสพ
- (10) ย่อมริกระทำกลที่จะเอาสินทํานนั้นมาเป็นสินตน
- (11) แลสัตว์ทั้งหลายนี้ยากที่จะเกิดมาเป็นคน
- (12) บัดเดียวก็ใหญ่เป็นสาวดี ควรที่มีเหย้ามีเรือน

(ไตรภูมิิกถา)

ลักษณะดังตัวอย่างข้างต้นพ้องกับลักษณะการปรากฏที่พบในชุดตัวบทอ้างอิงในช่วง พ.ศ. 2161-2236 (อยุธยาตอนกลาง) ดังตัวอย่างที่ (13) ตัวอย่างดังกล่าวแสดงการใช้ตัวนำส่วนเติมเต็ม ที่ เพียงตัวอย่างเดียวในสมัยอยุธยาตอนกลาง ตัวนำส่วนเติมเต็ม ที่ ในตัวอย่างดังกล่าวมีคำกริยา ควร เป็นคำกริยาส่วนหลักของอนุภาคยแสดงเนื้อความเติมเต็ม การใช้เพียงครั้งเดียวนี้น่าจะมีเหตุมาจากการเพ่งปรากฏใช้คำ ที่ ในหน้าที่นี้มากกว่าการใช้ข้อมูลสมัยอยุธยาตอนกลางมีจำกัด เพราะเป็นตัวอย่างที่ได้จากตัวบทขนาดยาวอย่างบันทึกรายวันของออกพระวิสุทธสุนทรซึ่งพบคำ ที่ กระจายตัวอย่างทั่วถึงและปรากฏใช้ในหลากหลายหน้าที่

- (13) มิควรที่จะให้คลายพระราชไมตรีสมเด็จพระมหาษัตริย์เจ้าทั้ง ๒ กรุง
(ID 29: พ.ศ. 2228, บันทึกรายวันของออกพระวิสุทธสุนทร)

แม้ไตรภูมิิกถามีการปรากฏใช้ตัวนำส่วนเติมเต็ม ที่ พ้องกับในชุดตัวบทอ้างอิงตั้งแต่ช่วง พ.ศ. 2161-2236 (อยุธยาตอนกลาง) แต่เมื่อพิจารณาสัดส่วนความถี่สัมพัทธ์ 0.029 ซึ่งใกล้เคียงกับความถี่สัมพัทธ์ของหน้าที่เดียวกันนี้ในชุดตัวบทอ้างอิงในช่วง พ.ศ. 2301 เป็นต้นมา เช่น ตัวบทรหัส 34 พ.ศ. 2314, จดหมายรายวันทัพฯ กรุงธนบุรี ซึ่งมีหน้าที่เดียวกันในสัดส่วนความถี่สัมพัทธ์ 0.046 และพิจารณาความหลากหลายของบริบททางวากยสัมพันธ์ของตัวนำส่วนเติมเต็มแล้ว ไตรภูมิิกถา

มีลักษณะการใช้พ้องกับชุดตัวบทอ้างอิงในช่วงดังกล่าวมากกว่าอยุธยาตอนกลาง พิจารณาดูตัวอย่างที่ (9)-(12) ร่วมกับตัวอย่างที่ (14)-(17)

คำ ที่ ในตัวอย่างที่ (14) ถึง (17) เป็นตัวนำส่วนเติมเต็มในตัวบทช่วง พ.ศ. 2301-2350 ซึ่งปรากฏตามหลังนามวลีหลักได้หลายลักษณะ กล่าวคือ สามารถปรากฏตามหลังคำนามหรือคำแสดงการถามซึ่งมีคุณสมบัติทางวากยสัมพันธ์อย่างนาม (ตัวอย่างที่ 14-15) และปรากฏตามหลังกริยาหลักได้หลากหลายลักษณะทางความหมาย (ตัวอย่างที่ 16-17) ลักษณะการใช้ตัวนำส่วนเติมเต็ม ที่ ในไตรภูมิภคางตัวอย่างที่ (9)-(12) มีลักษณะที่พ้องกับตัวอย่างทั้ง 4 ตัวอย่างนี้

(14) กราบบังคมทูลให้ทราบความตามเหตุที่ได้ถูมนั้นมาตั้งแต่ต้นจนปลาย

(15) อย่างไรที่รอดจากความตายนั้น

(16) เป็นตระกูลนาอันสูงศักดิ์ มีควรที่จะมารักสังวาสกับด้วยงูดินตระกูลต่ำ

(17) ฝ่ายมะกะให้มีความยินดีที่ได้รับพระราชทานเบี้ยขุนหนึ่ง

(ID 32: พ.ศ. 2314, จดหมายรายวันทัพบก กรุงเทพมหานคร)

ผลการวิเคราะห์**ตัวบ่งชี้นามวลีแปลง** ที่ ก็แสดงว่าหน้าที่ดังกล่าวในปรากฏในตัวบทไตรภูมิภคางจริง และหน้าที่ดังกล่าวไม่ปรากฏในชุดตัวบทอ้างอิง พ.ศ. 1882-2100 (สุโขทัย-อยุธยาตอนต้น) แต่ปรากฏในตัวบทชุดอ้างอิงสมัยหลังจากนั้นเป็นต้นมา เช่นเดียวกับกรณีตัวบ่งชี้คุณาปุระโยคและตัวนำส่วนเติมเต็ม

ตัวอย่างที่ (18) ถึง (19) แสดงว่ามีการใช้**ตัวบ่งชี้นามวลีแปลง** ที่ ในไตรภูมิภคางอย่างชัดเจน ในตัวอย่างที่ (18) นามวลีแปลง **ที่อุปมา** เป็นหน่วยกรรมตรงของกริยาหา ให้ความหมายว่า ‘หาสิ่งเปรียบเทียบ’ และในตัวอย่างที่ (19) นามวลีแปลง **ที่ผู้ใดอันใจบาป/ร้าย** เป็นหัวเรื่องของอนุพากย์ พระญาจักรพรรดิราชเจ้านั้นมอบหอนเจรจาด้วยเลย ในโครงสร้างความแบบหัวเรื่อง-เนื้อความ (topic-comment)

(18) แลดูเจ็บใจภูณักหนาหาที่อุปมามิได้เลย

(19) ที่ผู้ใดอันใจบาปร้ายนั้นพระญาจักรพรรดิราชเจ้านั้นอบห่อนเจรจาด้วยเลย
(ไตรภูมิิกถา)

ลักษณะดังกล่าวพ้องกับลักษณะการปรากฏที่พบในชุดตัวบทอ้างอิงในช่วง พ.ศ. 2161-2236 (อยุธยาตอนกลาง) ในตัวอย่างที่ (20) นามวลีแปลง ที่ดีเตียน ทำหน้าที่ ส่วนเติมเต็มกริยา เป็น

(20) เป็นที่ดีเตียนแห่งปรประเทศาธิราช
(ID 26: พ.ศ. 2161, พระราชสาส์นถึงพระเจ้าดอนฟิลิปแห่งโปรตุเกส)

แม้ไตรภูมิิกถาจะมีการใช้ตัวบ่งชี้นามวลีแปลงพ้องกับที่พบในชุดตัวบทอ้างอิง ตั้งแต่ช่วง พ.ศ. 2161-2236 (อยุธยาตอนกลาง) แต่เมื่อพิจารณาสัดส่วนความถี่สัมพัทธ์ 0.061 ซึ่งใกล้เคียงกับความถี่สัมพัทธ์ของหน้าที่เดียวกันนี้ในชุดตัวบทอ้างอิงในช่วง พ.ศ. 2301 เป็นต้นมา เช่น ตัวบทรหัส 35 พ.ศ. 2319, หมายถึงส่งกรุงธนบุรี ซึ่งมีหน้าที่ เดียวกันในสัดส่วนความถี่สัมพัทธ์ 0.091 และพิจารณาความหลากหลายของบริบททาง วากยสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้นามวลีแปลงในไตรภูมิิกถาแล้ว พบว่ามีลักษณะการใช้ตัวบ่งชี้ นามวลีแปลง ที่ พ้องกับชุดตัวบทในช่วง พ.ศ. 2301 เป็นต้นมามากกว่า

ในตัวอย่างที่ (21) นามวลีแปลง ที่ไปทัน และ ที่ไปไม่ทัน เป็นหน่วยประธาน ของกริยา น้อย และ มาก ตามลำดับ ส่วนในตัวอย่างที่ (22) นามวลีแปลง ที่รัก และ ที่ชอบใจบิดามารดา เป็นหน่วยเติมเต็มของกริยา เป็น ลักษณะการใช้ตัวบ่งชี้นามวลี แปลง ที่ ในไตรภูมิิกถาดังตัวอย่างที่ (18) และ (19) มีลักษณะที่พ้องกับทั้ง 2 ตัวอย่าง ข้างต้นนี้มากกว่า

(21) หลับบ้างตื่นไปทันบ้างไม่ทันบ้าง ที่ไปทันนั้นน้อย ที่ไปไม่ทันนั้นมาก

(22) แลมีอุตสาหะเป็นอันมากเป็นที่รักที่ชบใจบิดามารดาเป็นอันมาก

(ID 32: พ.ศ. 2314, จดหมายรายวันทัพยา กรุงธนบุรี)

โดยสรุป ผลการวิเคราะห์ลักษณะการปรากฏ ปริมาณ และความหลากหลายของบริบททางความหมายหรือวากยสัมพันธ์ของหน้าที่ตัวบ่งชี้คุณานุประโยค ตัวนำส่วนเติมเต็ม และตัวบ่งชี้นามวลีแปลงในไตรภูมิภคาเปรียบเทียบกับชุดตัวบทอ้างอิงชี้ให้เห็นว่าไตรภูมิภคามีลักษณะการใช้คำ ที่ พ้องกับที่ปรากฏลักษณะที่ปรากฏชุดตัวบทในช่วง พ.ศ. 2301 เป็นต้นมา

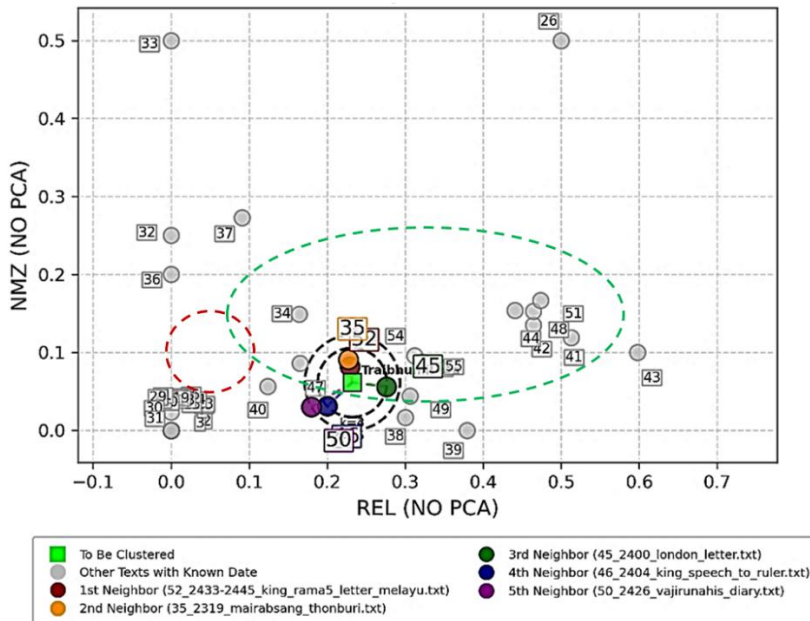
4.2 การยืนยันการกำหนดช่วงอายุไตรภูมิภคาด้วย *k*-Nearest Neighbors

เพื่อยืนยันผลการวิเคราะห์เชิงคุณภาพว่าตัวบทไตรภูมิภคาฉบับที่ศึกษามีลักษณะการใช้คำ ที่ พ้องกับที่ปรากฏลักษณะที่ปรากฏชุดตัวบทในช่วง พ.ศ. 2301 เป็นต้นมา ผู้วิจัยได้นำข้อมูลความถี่สัมพัทธ์ของการใช้ตัวบ่งชี้คุณานุประโยค ตัวนำส่วนเติมเต็ม และตัวบ่งชี้นามวลีแปลงในตัวบทไตรภูมิภคา มาวิเคราะห์เทียบกับความถี่สัมพัทธ์ของทั้ง 3 หน้าที่เดียวกันในชุดตัวบทอ้างอิงโดยใช้อัลกอริทึม *k*-Nearest Neighbors เพื่อพิจารณาว่าหากอิงทั้ง 3 หน้าที่ อัลกอริทึมจะระบุว่าตัวบทไตรภูมิภคามีลักษณะการใช้คำ ที่ ในทั้ง 3 หน้าที่พ้องกับตัวบทใดมากที่สุด

ภาพที่ 2 แสดงการจำแนกกลุ่มไตรภูมิภคาเข้ากับชุดตัวบทอ้างอิงด้วยอัลกอริทึม *k*-Nearest Neighbors ผลปรากฏว่าอัลกอริทึมจำแนกกลุ่มได้ผลสอดคล้องกับช่วงอายุที่กำหนดโดยเกณฑ์คุณภาพ กล่าวคือ อัลกอริทึมคำนวณความถี่สัมพัทธ์ของตัวบ่งชี้คุณานุประโยค (REL) ตัวบ่งชี้นามวลีแปลง (NMZ) และตัวนำส่วนเติมเต็ม (COMP) ของคำ ที่ และชี้ว่าความถี่สัมพัทธ์ของทั้ง 3 หน้าที่นี้ในตัวบทไตรภูมิภคามีลักษณะพ้อง 5 อันดับแรกกับตัวบทตั้งแต่ พ.ศ. 2301 เป็นต้นมา ได้แก่ รหัส 35 หมายถึงรับสั่งกรุงธนบุรี (พ.ศ. 2319) รหัส 45 จดหมายของหม่อมราชวงศ์ (พ.ศ. 2400) รหัส 46 เรื่องตั้งเจ้าเมืองและพระบรมราชโองการ (พ.ศ. 2400) รหัส 50 จดหมายเหตุร้ายวันฯ เจ้าฟ้ามหาวิชิต (พ.ศ. 2426) และรหัส 52 พระราชหัตถเลขาฯ เสด็จประพาสมลายู (พ.ศ. 2433-2445)

ภาพที่ 2

การจำแนกกลุ่มไตรภูมิภิกขาเข้ากับชุดตัวบทอ้างอิงด้วย *k*-Nearest Neighbors



ในภาพข้างต้น จะเห็นว่าตัวบทมีการจำแนกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรก (แสดงในวงเส้นประสีแดง) ประกอบด้วยตัวบทสมัยสุโขทัย-อยุธยาตอนต้น (ID 1-25) และอยุธยาตอนกลางบางส่วน (ID 30-31) ข้อมูลกลุ่มนี้มีลักษณะสำคัญ คือ ไม่ปรากฏการใช้หน้าที่ตัวบ่งชี้คุณาณูประโยคและตัวบ่งชี้นามวลีแปลง (ความถี่สัมผัส = 0) ส่วนกลุ่มที่สอง (แสดงในวงเส้นประสีเขียว) คือตัวบทตั้งแต่ พ.ศ. 2301 เป็นต้นมา ซึ่งมีการกระจายตัวในช่วงความถี่สัมผัสของตัวบ่งชี้คุณาณูประโยค 0.1-0.6 และตัวบ่งชี้นามวลีแปลงในช่วงที่มากกว่า 0 แต่น้อยกว่า 0.2 เมื่อนำวิเคราะห์ไตรภูมิภิกขาซึ่งมีความถี่สัมผัสของหน้าที่ทั้ง 3 หน้าที่เป็น 0.232, 0.029 และ 0.061 ตามลำดับมาจำแนกด้วย *k*-Nearest Neighbors จึงให้ผลการจำแนกสอดคล้องกับลักษณะของตัวบทในกลุ่มที่สอง ซึ่งเป็นตัวบทตั้งแต่ พ.ศ. 2301 เป็นต้นมา มากกว่าที่จะจำแนกเข้ากับตัวบทสมัยก่อนหน้า

อย่างไรก็ตาม ภาพที่ 2 แสดงตัวบทที่จำแนกด้วย k -NN แล้วเป็นข้อมูลโดด (outlier) อย่างชัดเจน 2 ตัวบท ได้แก่ รหัส 26 พระราชสาส์นถึงพระเจ้าดอน ฟิลิปแห่งโปรตุเกส และรหัส 33 หนังสือเจ้าพระยาศรีธรรมราชถึงเมอร์ ลีเออร์ ปองชาตแรง สาเหตุเกิดจากขนาดตัวบทที่เล็กส่งผลให้ปรากฏค่า ที่ในปริมาณและความหลากหลายหน้าหน้าน้อย กล่าวคือ ตัวบทรหัส 26 ปรากฏค่า ที่ ในหน้าที่ตัวบ่งชี้คุณานุประโยคและตัวบ่งชี้นามวลีแปลง 2 ตัวอย่าง (ความถี่สัมพัทธ์อย่างละ 0.5) ส่วนตัวบทรหัส 33 ปรากฏค่า ที่ ในหน้าที่ตัวนำส่วนเติมเต็มและตัวบ่งชี้นามวลีแปลง 2 ตัวอย่าง (ความถี่สัมพัทธ์อย่างละ 0.5) จึงทำให้มีความถี่สัมพัทธ์รายหน้าที่ทางไวยากรณ์สูงผิดปกติ ต่างจากตัวบทขนาดใหญ่ที่มีการกระจายค่า ที่ แต่ละหน้าที่เป็นธรรมชาติกว่า รูปแบบดังกล่าวแสดงข้อจำกัดของระเบียบวิธีที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้ว่าอาจให้ผลการกำหนดช่วงอายุคลาดเคลื่อนเมื่อตัวบทมีขนาดเล็กที่มีการกระจายหน้าหน้าน้อย ทำให้ความถี่สัมพัทธ์ของหน้าที่ที่ปรากฏในจำนวนน้อยมีค่าสูงและอัลกอริทึมจำแนกข้อมูลเหล่านี้เป็นข้อมูลโดดได้ง่าย กล่าวได้ว่าระเบียบวิธี k -Nearest Neighbors ที่ใช้ในงานวิจัยนี้มีความอ่อนไหว (sensitivity) กับตัวบทขนาดเล็กมากกว่าตัวบทขนาดใหญ่

ความสามารถในการจำแนกตัวบทในภาพรวมเข้าเป็นกลุ่มตามช่วงอายุและระบุได้ว่าไตรภูมิภกามีลักษณะพ้องกับตัวบทตั้งแต่ พ.ศ. 2301 เป็นต้นมา เรียงตามความสำคัญและบทบาทจากสูงไปต่ำ ได้แก่ ตัวบ่งชี้คุณานุประโยค ตัวบ่งชี้นามวลีแปลง และตัวนำส่วนเติม ดังผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 4 และประสิทธิภาพ k -NN ในการจำแนกกลุ่มไตรภูมิภกาเข้ากับชุดตัวบทอ้างอิงดังผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 5

ตารางที่ 4

ระดับความสำคัญของลักษณะกำหนด

ช่วงอายุ

Feature	Importance	Contribution (%)
REL	0.521	45.53
NMZ	0.367	32.02
COMP	0.257	22.45

ตารางที่ 5

ประสิทธิภาพ k -NN ในการกำหนดช่วง

อายุไตรภูมิภกา

k	Accuracy	Precision	Recall	F1
3	0.643	0.621	0.643	0.622
4	0.643	0.621	0.643	0.622
5	0.643	0.621	0.643	0.622

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของ k -NN ในการจำแนกกลุ่มไตรภูมิภาเข้ากับชุดตัวบทอ้างอิงดังที่ปรากฏในตารางที่ 5 ในภาพรวม พบว่ามีค่าความแม่นยำคงที่อยู่ที่ 0.643 ไม่ว่าจะกำหนดจำนวนตัวบทที่มีลักษณะคล้ายคลึงมากที่สุด (ค่า k) เป็น 3, 4 หรือ 5 ซึ่งหมายความว่าอัลกอริทึมสามารถจำแนกชุดตัวบทอ้างอิงได้ถูกต้องประมาณร้อยละ 64.3 ของตัวบทอ้างอิงทั้งหมดที่ทดสอบ ขณะเดียวกัน พบว่ามีค่าความเที่ยงตรงเป็น 0.621 ซึ่งหมายความว่า เมื่ออัลกอริทึมทำนายว่าตัวบทใดมีความคล้ายคลึงกับไตรภูมิภา ข้อทำนายนั้นถูกต้องประมาณร้อยละ 62.1 นอกจากนี้ พบว่ามีค่าเรียกคืนเป็น 0.643 ซึ่งหมายความว่า อัลกอริทึมสามารถระบุตัวบทที่คล้ายกับไตรภูมิภาได้ประมาณร้อยละ 64.3 จากตัวบททั้งหมดที่ควรถูกจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน สอดคล้องกับค่า F1 score ซึ่งพบว่ามีค่าอยู่ที่ 0.622 ค่าดังกล่าวหมายความว่าโดยรวมอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างสูง ที่สำคัญคือค่าเหล่านี้มีความสม่ำเสมอไม่ว่าจะเปลี่ยนค่ากำหนดจำนวนตัวบทที่มีลักษณะคล้ายคลึงมากที่สุด (ค่า k) เท่าใด หมายความว่าผลการจัดกลุ่มไตรภูมิภาเข้ากับชุดตัวบทอ้างอิงมีความเสถียรและเชื่อถือได้

เพื่อยืนยันความน่าเชื่อถือของผลการวิเคราะห์ข้างต้น ผู้วิจัยยังได้วิเคราะห์ตารางแสดงความคลาดเคลื่อนในการทำนายสำหรับ k -NN ที่ค่า $k = 5$ เพื่อแสดงข้อเปรียบเทียบระหว่างช่วงอายุที่แท้จริงของตัวบทกับช่วงเวลาที่อัลกอริทึม k -NN ทำนาย โดยอิงจากการปรากฏใช้หน้าที่ตัวบ่งชี้คุณาณุประโยค ตัวบ่งชี้นามวลีแปลง และตัวนำส่วนเติมเต็ม ที่ วิธีการข้างต้นแสดงให้เห็นว่าตัวบทอ้างอิงในแต่ละช่วงเวลาถูกจำแนกไปอยู่ช่วงใดบ้าง และช่วยระบุจุดแข็งและจุดอ่อนของแบบจำลองในการจำแนกตัวบทแต่ละสมัย

ตารางแสดงความคลาดเคลื่อนในการทำนาย (ตารางที่ 6) แสดงความสอดคล้อง-ไม่สอดคล้องระหว่างช่วงอายุตามข้อเท็จจริงของตัวบทและตามที่จำแนกด้วยอัลกอริทึม โดยแถวแนวนอนแสดงช่วงอายุตามข้อเท็จจริงของตัวบท และแถวแนวตั้งแสดงช่วงอายุตามที่อัลกอริทึมจำแนก เมื่อแบ่งตัวบทตามรหัส (text ID) ออกเป็น 5 ช่วงเวลา ตัวบทสมัยสุโขทัย-อยุธยาต้น (พ.ศ. 1882-2100) สามารถจำแนกได้ถูกต้องทั้งหมด 9 ตัวบท เนื่องจากไม่ปรากฏการใช้คำ ที่ ในหน้าที่ตัวบ่งชี้คุณาณุประโยค ตัวบ่งชี้นามวลีแปลง และตัวนำส่วนเติมเต็ม (ความถี่สัมพัทธ์ = 0) ส่วนตัวบทสมัยอยุธยากลาง (พ.ศ. 2161-2236) ไม่สามารถจำแนกได้ถูกต้องเลย ส่วนใหญ่ถูกจำแนกเป็นสมัยสุโขทัย-

อยุธยาต้น (3 จาก 6 ตัวบท) เนื่องจากหน้าที่ทั้ง 3 ของคำ ที่ เริ่มปรากฏแบบประปราย ยังไม่ชัดเจน ตัวบทอยุธยาปลาย-ต้นรัตนโกสินทร์ (พ.ศ. 2301-2350) และรัตนโกสินทร์ ตอนต้น (พ.ศ. 2351-2400) ยังคงจำแนกได้ไม่ถูกต้อง หรือถูกต้องเพียงบางส่วน เนื่องจากการใช้คำ ที่ ในหน้าที่ทั้ง 3 ยังอยู่ในช่วงเปลี่ยนผ่าน ส่วนตัวบทรัตนโกสินทร์ ตอนหลัง (พ.ศ. 2401-2450) จำแนกได้ถูกต้อง 7 จาก 10 ตัวบท แสดงว่าการใช้คำ ที่ ในหน้าที่ทั้ง 3 มีรูปแบบที่ชัดเจนขึ้นดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 6

ผลการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนในการทำนายในชุดตัวบทอ้างอิง

สมัยตามจริง \ อัลกอริทึม	สุ-อยุธยาต้น (1882-2100)	อยุธยา.กลาง (2161-2236)	อยุธยา.ปลาย-ต้น รัตน. (2301-2350)	รัตน. (2351-2400)	รัตน. (2401-2450)
สุ-อยุธยาต้น (1882-2100)	9	0	0	0	0
อยุธยา.กลาง (2161-2236)	3	0	1	2	0
อยุธยา.ปลาย-ต้นรัตน. (2301-2350)	0	1	0	0	2
รัตน. (2351-2400)	0	0	1	3	5
รัตน. (2401-2450)	0	0	1	2	7

รูปแบบการจำแนกในตารางที่ 6 สอดคล้องกับพัฒนาการของหน้าที่ทั้ง 3 ของคำ ที่ 3 รูปแบบ คือ (1) ตัวบทช่วงสุโขทัย-อยุธยาต้นซึ่งไม่ปรากฏหน้าที่ทั้ง 3 หน้าที่ (2) ตัวบทอยุธยากลาง-รัตนโกสินทร์ตอนต้นซึ่งหน้าที่ทั้ง 3 เริ่มปรากฏแต่ยังไม่ชัดเจน และ (3) ตัวบทช่วง พ.ศ. 2351 เป็นต้นมาซึ่งหน้าที่ทั้ง 3 ปรากฏอย่างชัดเจน

แม้ว่าความแม่นยำจากตารางวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนในการทำนายในชุดตัวบทอ้างอิงตามตารางที่ 6 จะอยู่ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 51.4) แต่รูปแบบการจำแนกของตัวบทที่แม่นยำในช่วงต้นและปลายของชุดตัวบทอ้างอิง และจำแนกคลาดเคลื่อนในช่วงระหว่างกลางก็แสดงว่าอัลกอริทึม k -NN สามารถจำแนกตัวบทสอดคล้องกับ

แบบแผนการเปลี่ยนแปลงของหน้าที่สำคัญของคำ ที่ได้ โดยเฉพาะการแยกแยะระหว่างตัวบทที่ไม่มีการใช้หน้าที่ตัวบ่งชี้คุณานุประโยคและตัวบ่งชี้นามวลีแปลง (สมัยสุโขทัย-อยุธยาต้น) กับตัวบทที่มีการใช้หน้าที่เหล่านี้อย่างเต็มรูปแบบ (สมัยรัตนโกสินทร์) ผลการวิเคราะห์นี้เสริมความแข็งแกร่งให้กับข้อสรุปที่ว่าไตรภูมิิกถาไม่ได้เขียนหรือคัดลอกในสมัยสุโขทัย เนื่องจากการปรากฏใช้หน้าที่ทั้ง 3 หน้าที่ของคำ ที่ สอดคล้องกับตัวบทสมัย พ.ศ. 2301 เป็นต้นมาซึ่งเป็นช่วงที่หน้าที่ทั้ง 3 ของคำ ที่ ได้พัฒนาและปรากฏใช้อย่างชัดเจนแล้ว

เพื่อยืนยันว่าวิธีการนี้ใช้กำหนดช่วงอายุตัวบทไตรภูมิิกถาว่าสอดคล้องกับตัวบทสมัยหลัง พ.ศ. 2301 ได้อย่างเหมาะสมและหนักแน่น ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จัดกลุ่มโดยใช้อัลกอริทึม k -NN และใช้ทุกหน้าที่ (ทั้งหน้าที่ซึ่งกำหนดช่วงอายุได้เด็ดขาดและหน้าที่ซึ่งไม่สามารถกำหนดช่วงอายุได้เด็ดขาด) ผลการวิเคราะห์ก็ปรากฏว่าไตรภูมิิกถายังคงถูกจำแนกเข้ากับกลุ่มตัวบทตั้งแต่ พ.ศ. 2301 เป็นต้นมาเช่นเดิม โดยมีแบบแผนความถี่สัมพัทธ์คล้ายคลึงกับตัวบทในช่วง พ.ศ. 2314-2444 ได้แก่ จดหมายรายวันทัฬหะ กรุงธนบุรี (พ.ศ. 2314) เรื่องตั้งเจ้าเมืองและพระบรมราชาบาท (พ.ศ. 2404) พระราชพงศาวดารฉบับหมอบรัดเล (พ.ศ. 2407) จดหมายระยะทางไปพิษณุโลก (พ.ศ. 2444) และระยะทางเที่ยวชวากว่าสองเดือน (พ.ศ. 2439) ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ความสำคัญของหน้าที่แสดงให้เห็นว่าคำนาม (NOUN) และตัวบ่งชี้คุณานุประโยค (REL) เป็นหน้าที่สำคัญ 2 อันดับแรกที่มีบทบาทรวมกันมากกว่าร้อยละ 50 (ร้อยละ 29.8 และ 21.6 ตามลำดับ) การที่ตัวบ่งชี้คุณานุประโยคยังคงปรากฏเป็นหน้าที่สำคัญในสองอันดับแรกสนับสนุนว่า อัลกอริทึมจำแนกตัวบทได้สอดคล้องกับแบบแผนของการไม่ปรากฏและปรากฏตัวบ่งชี้คุณานุประโยคในช่วงก่อนหน้า และการเพิ่มความถี่ของหน้าที่นี้ในระบบไวยากรณ์มาตามลำดับสมัย นอกจากนี้ข้อค้นพบข้างต้นในส่วนของคำนามยังแสดงว่า แม้หน้าที่คำนามจะไม่สามารถกำหนดช่วงอายุได้เด็ดขาดเนื่องจากปรากฏในทุกช่วงอายุ แต่อัลกอริทึมสามารถจำแนกตัวบทได้สอดคล้องกับแบบแผนของความถี่สัมพัทธ์ที่ลดลงอย่างต่อเนื่องตามลำดับสมัย โดยจัดให้ความถี่สัมพัทธ์ของคำนามในไตรภูมิิกถา (0.372) สอดคล้องกับค่าเฉลี่ยของตัวบทช่วง พ.ศ. 2301-2350 ส่วนสาเหตุที่หน้าที่ตัวบ่งชี้

นามวลีแปลงและตัวนำส่วนเติมเต็มมีบทบาทน้อยลง (ร้อยละ 6.8 และ 3.3 ตามลำดับ) เมื่อทดสอบร่วมกับหน้าที่อื่นแสดงให้เห็นข้อค้นพบเพิ่มเติมว่าหน้าที่ซึ่งจะใช้กำหนดช่วงอายุได้ดีด้วยอัลกอริทึมควรมีความถี่สูงและการเพิ่มความถี่อย่างสม่ำเสมอหลังปรากฏ

5. อภิปราย

ผลการวิเคราะห์หน้าที่ตัวบ่งชี้คุณานุประโยค ตัวนำส่วนเติมเต็ม และตัวบ่งชี้ นามวลีแปลงในไตรภูมิภคาเปรียบเทียบกับชุดตัวบทอ้างอิง ชี้ให้เห็นว่าไตรภูมิภคา มีลักษณะ ปริมาณ และความหลากหลายในการใช้หน้าที่ของคำ ที่ พ้องกับในชุด ตัวบทอ้างอิงในช่วง พ.ศ. 2301 เป็นต้นมา ลักษณะเหล่านี้ชี้ให้เห็นความเป็นไปได้ ในการชำระหรือเขียนไตรภูมิภคาฉบับพระมหาช่วย วัดปากน้ำ 2 ประการ ประการแรก คือ อาจมีต้นฉบับที่เขียนในสมัยสุโขทัยจริง ทว่าไตรภูมิภคาฉบับดังกล่าวผ่านการชำระ โดยผู้คัดลอกในช่วงปลายกรุงศรีอยุธยาถึงช่วงต้นรัตนโกสินทร์ ทำให้มีลักษณะการใช้ ตัวบ่งชี้คุณานุประโยค ตัวนำส่วนเติมเต็ม และตัวบ่งชี้นามวลีแปลงในช่วงปลายกรุงศรี อยุธยาถึงช่วงต้นรัตนโกสินทร์ปะปนอยู่กับตัวบทเดิม สอดคล้องกับข้อเสนอของ Vickery (1974, 1991) และสุพิชญา วรธำรง (2563) และประการที่สอง คือ ไตรภูมิภคาฉบับ ดังกล่าวเขียนใหม่ทั้งหมดในช่วงปลายกรุงศรีอยุธยาถึงช่วงต้นรัตนโกสินทร์ แม้เป็นไปได้ว่าได้นำแนวคิดหรือเนื้อเรื่องมาจากฉบับเดิม ในการเขียนใหม่ทั้งฉบับ ควรปรากฏ ตัวบ่งชี้คุณานุประโยค ตัวนำส่วนเติมเต็ม และตัวบ่งชี้นามวลีแปลง

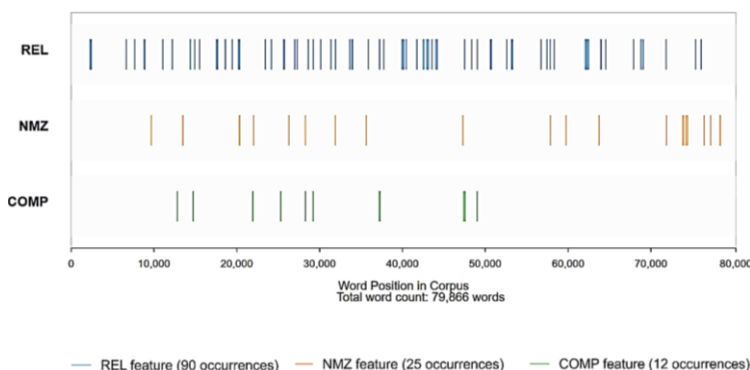
เพื่อให้ทราบความเป็นมาของตัวบทให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ว่าคำ ที่ ในหน้าที่ตัวบ่งชี้คุณานุประโยค ตัวนำส่วนเติมเต็ม และตัวบ่งชี้นามวลีแปลงในไตรภูมิภคา ซึ่งมีลักษณะพ้องกับในชุดตัวบทอ้างอิงในช่วง พ.ศ. 2301 เป็นต้นมา กระจายตัวในส่วนของ ไตรภูมิภคาฉบับพระมหาช่วย วัดปากน้ำบ้าง ผู้วิจัยนำข้อมูลตำแหน่งที่ปรากฏ ของคำ ที่ ทั้ง 3 หน้าที่ในตัวบทไตรภูมิภคา มาแสดงในรูปแบบแผนภาพบาร์โค้ด

(barcode plot)⁴ ดังที่ปรากฏในภาพที่ 3 แผนภาพดังกล่าวแสดงการกระจายตัวของคำ ที่ ในหน้าที่ทั้ง 3 หน้าที่ (REL, NMZ, COMP) ในคลังข้อมูลตัวบทไตรภูมิภพ โดยใช้ เส้นขีดแนวดังแต่ละเส้นแสดงตำแหน่งที่พบคำ ที่ ในหน้าที่นั้นจากตำแหน่งของคำ ทั้งหมด 76,866 ตำแหน่ง

ภาพที่ 3 แสดงให้เห็นว่าในตัวบทไตรภูมิภพฉบับพระมหาช่วย วัดปากน้ำ มีคำ ที่ ในหน้าที่ตัวบ่งชี้คุณานุประโยค (REL) และหน้าที่ตัวบ่งชี้นามวลีแปลง (NMZ) กระจายตัวอยู่ทั่วทุกช่วงของตัวบท ในขณะที่หน้าที่ตัวนำส่วนเติมเต็ม (COMP) ที่ ซึ่งมีจำนวนน้อยกว่ามาก กระจายตัวอยู่ในสองส่วนสามช่วงแรกของตัวบท การปรากฏ หน้าที่ทั้ง 3 หน้าที่การกระจายอยู่ทั่วตัวบทชี้ให้เห็นภาพประวัติของตัวบทได้ชัดเจนว่า หากตัวบทดังกล่าวเป็นฉบับที่เขียนใหม่ ก็ย่อมเขียนใหม่ทั้งฉบับ และในทำนอง เดียวกันหากตัวบทดังกล่าวเป็นฉบับที่ชำระต่อกันมาจากต้นฉบับเดิม ก็ย่อมเป็น การชำระครั้งใหญ่ทั้งฉบับ

ภาพที่ 3

การกระจายตัวของตัวบ่งชี้คุณานุประโยค ตัวบ่งชี้นามวลีแปลง และตัวนำส่วนเติมเต็ม ที่ในตัวบท ไตรภูมิภพฉบับพระมหาช่วย วัดปากน้ำ



⁴ ข้อมูลตำแหน่งการปรากฏคำประมวลโดย AntConc 4.2.4 (Anthony, 2023) แต่เนื่องจากฟังก์ชัน สร้างพล็อตตำแหน่งคำในโปรแกรมประมวลคำ ที่ทั้งหมดในคลังข้อมูล ไม่ใช่คำ ที่ หน้าที่จากการวิเคราะห์ ผู้วิจัยจึงสร้าง พล็อตแสดงตำแหน่งการปรากฏคำ ที่ ทั้ง 3 หน้าที่ด้วย Claude 3.7 Sonnet ซึ่งเป็น Generative AI ประเภทหนึ่ง

แม้ว่าหลักฐานจากการกระจายตัวของตัวบ่งชี้คุณาณุประโยค ตัวบ่งชี้นามวลี แปลง และตัวนำส่วนเติมเต็ม ที่ จะยังไม่ชี้ชัดว่าตัวบทไตรภูมิภคฉบับพระมหาช่วย วัดปากน้ำเขียนใหม่หรือชำระจากฉบับเดิม อีกทั้งยังแสดงข้อสันนิษฐานสมัยที่กว้าง ตั้งแต่ช่วงอยุธยาตอนปลายถึงต้นรัตนโกสินทร์ แต่หากนำผลการศึกษาเชิงประวัติ จากคำหลายหน้าทีอื่น ๆ เช่น การเกิดคำสันธานแสดงความขัดแย้ง แต่ (Thanyawong et al., 2026) มาพิจารณาร่วมด้วย ก็จะมีชี้ชัดได้มากขึ้นว่าตัวบทไตรภูมิภคฉบับพระมหาช่วย วัดปากน้ำน่าจะเขียนใหม่ในช่วงอยุธยาตอนปลายเนื่องจากสัดส่วน ความถี่สัมพัทธ์ของคำ แต่ ในหน้าที่สันธานแสดงความขัดแย้ง 0.074 ในตัวบท ดังกล่าวแสดงการเพิ่งเริ่มเกิดหน้าที่ขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไปในระบบในระบบ ไวยากรณ์ภายหลังสมัยอยุธยาตอนกลาง แต่ก่อนปลายกรุงศรีอยุธยาถึงช่วงต้น รัตนโกสินทร์ตามชุดตัวบทอ้างอิงในงานวิจัยนี้ มากกว่าที่จะเป็นการชำระจากฉบับเดิม ที่เคยมีซึ่งยังไม่น่าจะปรากฏใช้สันธานแสดงความขัดแย้ง แต่ ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7

ข้อเสนอเรื่องอายุของไตรภูมิภคฉบับพระมหาช่วย วัดปากน้ำ จากสัดส่วนของสันธานแสดงความขัดแย้ง แต่

หน้าที่ของคำ แต่	ความถี่สัมพัทธ์ของหน้าที่ของคำ แต่ ในภาษาไทยสมัยต่าง ๆ			
	พ.ศ. 1882-2100 (สุ.-อยุธยา.ต้น)	พ.ศ. 2161-2236 (อยุธยา.กลาง)	พ.ศ. 2301-2350 (อยุธยา.ปลาย-รัตน.)	พ.ศ. 2351- 2400 (รัตน.)
บุพบทแสดงแหล่งที่มา	0.805	0.596	0.542	0.496
บุพบทแสดงแหล่งที่มา - อนุภาคแสดงความจำเพาะ	0.039			0.001
อนุภาคแสดงความจำเพาะ	0.130	0.231	0.253	0.274
อนุภาคแสดงความจำเพาะ - สันธานแสดงความขัดแย้ง	0.026	0.173	0.008	0.089
สันธานแสดงความขัดแย้ง			0.197	0.140
ไตรภูมิภคฉบับพระมหาช่วย วัดปากน้ำ (0.074)				



หมายเหตุ. ดัดแปลงจาก “The emergence of the adversative conjunction /tɛː/ in Thai,” by S. Thanyawong, P. Pittayaporn, K. Lengwiriyaikul & A., Laughlin, A. (2026). *Cahiers de Linguistique Asie Orientale*, 55, 88-118. <https://doi.org/10.1163/19606028-bja10052>

ผลการวิเคราะห์และสันนิษฐานชี้ชัดเกี่ยวกับประวัติของไตรภูมิภูมิกถาฉบับพระมหาช่วย วัดปากน้ำโดยใช้ความถี่สัมพัทธ์ของหน้าที่สันธานแสดงความขัดแย้ง แต่ร่วมกับผลการศึกษาหลักจากหน้าที่ตัวบ่งชี้คุณานุประโยค ตัวบ่งชี้นามวลีแปลง และตัวนำส่วนเติมเต็ม ที่แสดงให้เห็นว่าการใช้คำหลายหน้าที่หลายคำประกอบกัน กำหนดช่วงอายุตัวบทช่วยให้ข้อสันนิษฐานเรื่องอายุของตัวบทมีความชัดเจนมากขึ้น อีกทั้งยังแสดงข้อยืนยันในแง่ระเบียบวิธีการกำหนดช่วงอายุตัวบทว่าคำหลายหน้าที่เป็นคำกลุ่มที่มีศักยภาพและใช้ได้จริงในการกำหนดช่วงอายุตัวบทไตรภูมิภูมิกถา แม้ว่าจะยังอยู่ในระยะที่เริ่มมีผู้นำมาเป็นลักษณะกำหนดช่วงอายุ (สุพิชญา วรธำรง, 2563) ดังนั้นแล้ว หากได้มีการสำรวจตัวบทร้อยแก้วสมัยอยุธยาตอนปลายเพิ่มเติมจากที่ยังไม่ได้นำมารวมในขอบเขตคลังข้อมูลของงานวิจัยนี้ รวมถึงทดลองใช้การเปลี่ยนแปลงทางภาษากรณีสันทั้งที่เป็นคำหลายหน้าที่และที่ไม่ใช่คำหลายหน้าที่แต่มีการเปลี่ยนแปลงในเชิงระบบไวยากรณ์ที่ชัดเจนเป็นขั้นตอนมาร่วมกันกำหนดช่วงอายุ เช่น ระบบคำบอกปฏิเสธในภาษาไทย (นิตา จำปาทิพย์, 2557) ก็อาจช่วยตรวจสอบข้อสรุปและทบทวนผลการกำหนดช่วงอายุของไตรภูมิภูมิกถาที่ได้จากคำ ที่ในงานวิจัยนี้อีกประการหนึ่ง

6. สรุป

งานวิจัยนี้ได้เสนอวิธีการกำหนดช่วงอายุของไตรภูมิภูมิกถาฉบับพระมหาช่วย วัดปากน้ำจากการเปรียบเทียบลักษณะการปรากฏหน้าที่ของคำ ที่ในไตรภูมิภูมิกถากับในชุดตัวบทอ้างอิงโดยใช้ลักษณะการปรากฏของหน้าที่ของคำ ที่เป็นลักษณะการกำหนดช่วงอายุ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าตัวบทไตรภูมิภูมิกถาฉบับดังกล่าวเขียนขึ้นในช่วงปลายกรุงศรีอยุธยาถึงช่วงต้นรัตนโกสินทร์ เนื่องจากมีลักษณะการปรากฏคำ ที่ในหน้าที่ตัวบ่งชี้คุณานุประโยค ตัวนำส่วนเติมเต็ม และตัวบ่งชี้นามวลีแปลง ที่พ้องกับที่ปรากฏลักษณะที่ปรากฏในชุดตัวบทอ้างอิงในช่วง พ.ศ. 2301 เป็นต้นมา

งานวิจัยนี้เสนอว่าว่าลักษณะการปรากฏหน้าที่ตัวบ่งชี้คุณานุประโยค ตัวนำ ส่วนเติมเต็ม และตัวบ่งชี้นามวลีแปลง ที่ ในไตรภูมิภคแสดงว่าไตรภูมิภคฉบับ พระมหาช่วย วัดปากน้ำ เขียนขึ้นในช่วงปลายกรุงศรีอยุธยาถึงต้นรัตนโกสินทร์ ข้อเสนอแนะนี้ชี้ให้เห็นข้อค้ำประกันว่าการจะนำไตรภูมิภคไปเป็นข้อมูลภาษาหรือวรรณคดี สมัยสุโขทัยจึงยังต้องมีข้อควรพิจารณาต่อไปเพราะมีลักษณะที่เห็นได้ชัดว่ามาจาก ภาษาไทยสมัยปลายกรุงศรีอยุธยาถึงช่วงต้นรัตนโกสินทร์อยู่ตลอดทั้งตัวบท

เอกสารอ้างอิง

- กรมศิลปากร. (2555). *ไตรภูมิภูมิกถาฉบับถอดความ ของโครงการวรรณกรรมอาเซียน* (พิมพ์ครั้งที่ 2). ผู้แต่ง.
- กุลทรัพย์ เกษแม่นกิจ. (2557). *ไตรภูมิภูมิกถากับอาเซียน. วารสารราชบัณฑิตยสถาน*, 39(3), 199-213.
- ครุสภา. (2506). *ไตรภูมิพระร่วง ของพระญาติไทย* (พิมพ์ครั้งที่ 2). องค์การค้าของครุสภา.
- ชลดา เรืองรักษ์ลิขิต. (2545). *อ่านลิลิตพระลอ ฉบับวิเคราะห์และถอดความ*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดำรงราชานุภาพ, สมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอ กรมพระยา (บรรณาธิการ). (2455). *ไตรภูมิพระร่วง*. ม.ป.พ.
- นพรัฐ เสน่ห์. (2556). *การกลายเป็นคำไวยากรณ์ของ “ด้วย”* [วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR). <https://doi.org/10.58837/CHULA.THE.2013.1717>
- นราธิปประพันธ์พงศ์, พระเจ้าบรมวงศ์เธอ กรมพระ. (2475). *บทละคร เรื่องพระลอ*. คณะไทยเขษม.
- นิตา จำปาทิพย์. (2557). *พัฒนาการของคำบอกปฏิเสธ “ป” “มิ” “ไป” “ไม่” ใน ภาษาไทย* [วิทยานิพนธ์ปริญญา ดุษฎีบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR). <https://doi.org/10.58837/CHULA.THE.2014.1751>
- ปิยะพร ศักดิ์เกษม. (2560). *รากนครา* (พิมพ์ครั้งที่ 12). สำนักพิมพ์อรุณ.
- พระคลัง (หน), เจ้าพระยา. (2471). *สามก๊ก: แต่งจากพงศาวดารจีน สมัย พ.ศ. ๓๖๓๓ จน พ.ศ. ๔๒๓ (ฉบับราชบัณฑิตยสถาน)*. โรงพิมพ์โสภณพิพรรฒธนากร.
- พิริยะ ไกรฤกษ์. (2530). *จารึกพ่อขุนรามคำแหง : วรรณคดีประวัติศาสตร์การเมือง แห่งกรุงสยาม*. มติชน.

- รื่นฤทัย สัจจพันธุ์. (2557). อิทธิพลของคติไตรภูมิต่อการสร้างสรรค์วรรณคดี. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี*, 5(1), 1-34.
- วิยะดา มีศรี และ อัญชลี วงศ์วัฒนา. (2563). การศึกษาเชิงประวัติการกลายเป็นคำไวยากรณ์ของคำว่า “อัน”. *วารสารมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 17(2), 97-120.
- วิลาศปรีวัตร, หลวง (นายสำราญหรือครูเหลี่ยม). (2458). *ความไม่พยายาบท*. โรงพิมพ์ไทย.
- วีสาม. (2553). *Love me do... รักเจ้าเอ๋ย*. สำนักพิมพ์แจ่มใส.
- สัณห์วัช ธีธวัช. (2566). คำ “ภาย” : การศึกษาตามแนวคิดเรื่องกระบวนการเกิดคำใหม่และการกลายเป็นรูปไวยากรณ์. *ภาษาและภาษาศาสตร์*, 41(2), 1-30.
- สุพิชญา วรธำรง. (2563). *การเปรียบเทียบภาษาไทยในไตรภูมิกับภาษาไทยสมัยต่างๆ* [ปริญญานิพนธ์บัณฑิต]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อมรา ประดิษฐ์รัฐสินธุ์. (2553). *ชนิดของคำในภาษาไทย: การวิเคราะห์ทางวากยสัมพันธ์*. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Ali, N., Neagu, D., & Trundle, P. (2019). Evaluation of k-nearest neighbour classifier performance for heterogeneous data sets. *SN Applied Sciences*, 1, 1-15.
- Anthony, L. (2023). *AntConc*. (Version 4.2.4) [Computer Program]. Waseda University. <https://www.laurenceanthony.net/software>
- Bisang, W. (1996). Areal typology and grammaticalization: Processes of grammaticalization based on nouns and verbs in East and mainland South East Asian languages. *Studies in language*, 20(3), 519-597.
- Brezina, V. (2018). *Statistics in Corpus Linguistics: A Practical Guide*. Cambridge University Press.

- Chormai, P., Prasertsom, P., & Rutherford, A. (2019). Attacut: A fast and accurate neural thai word segmenter. *arXiv preprint arXiv:1911.07056*, 1-13.
- Diller, A. V. (1988). Consonant mergers and inscription one. *Journal of the Siam Society*, 76, 46-63.
- Diller, A. V. (2001). Grammaticalization and Tai syntactic change. In K. M. R. Tingsabadh & A. Abramson (Eds.), *Essays in Tai Linguistics* (pp. 139-176). Chulalongkorn University Press.
- Dobson, W. A. (1964). Linguistic evidence and the dating of the "Book of Songs". *T'oung Pao*, 51, 322-334.
- Hopper, P. J., & Traugott, E. C. (2003). *Grammaticalization* (2 ed.). Cambridge University Press.
- Kullavanijaya, P. (2008). A historical study of /thii/ in Thai. In A. Diller, J. Edmondson, & Y. Luo (Eds.), *The Tai-Kadai Languages* (pp. 445-467). Routledge.
- Meyer-Bäse, A., & Schmid, V. J. (2014). *Pattern recognition and signal analysis in medical imaging*. Elsevier.
- Peng, R. D., & Hengartner, N. W. (2002). Quantitative analysis of literary styles. *The American Statistician*, 56(3), 175-185.
- Runnalls, G. A. (1976). The Linguistic dating of Middle French texts with special reference to the Theatre. *The Modern Language Review*, 71(4), 757-765.

- Thanyawong, S., Pittayaporn, P., Lengwiriyaikul, K., & Laughlin, A. (2026). The emergence of the adversative conjunction /tɛ:/ in Thai. *Cahiers de Linguistique Asie Orientale*, 55(1), 88-118. <https://doi.org/10.1163/19606028-bja10052>
- Vickery, M. (1974). A note on the date of the Traibhumikatha. *Journal of the Siam Society*, 62(2), 275-284.
- Vickery, M. (1991). On Traibhumikatha. *Journal of the Siam Society*, 79(2), 24-36.
- Xu, Q. (2025). Application of an intelligent English text classification model with improved KNN algorithm in the context of big data in libraries. *Systems and Soft Computing*, 7, Article 200186.