

การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มีต่อแหล่งท่องเที่ยววัฒนธรรม
เชิงศาสนาในจังหวัดเชียงใหม่ โดยแบบจำลอง
Multivariate Ordered Probit Copula
Analyzing Tourists' Satisfaction of Religious and Cultural in Buddhist Temples in
Chiang Mai by Multivariate Ordered Probit Copula Model

ณัฏฐพงษ์ แก้วสมพงษ์ จิราคม สิริศรีสกุลชัย
Nachatchapong Kaewsompong, Jirakom Sirisrisakulchai

คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Faculty of Economic Chiang Mai University
239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200
239 HuayKaew Road, Suthep, Muang, Chiang Mai 50200 Thailand
E-mail: Nachat_flysky@hotmail.com

Received: November 5,2018; Revised: February 25,2019; Accepted: February 27,2019

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มีต่อแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมและศาสนาในจังหวัดเชียงใหม่ โดยมีการคัดเลือกสถานที่ที่มีความโดดเด่นทางศาสนาและเป็นพระอารามหลวงที่สำคัญของจังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่ วัดพระสิงห์วรมหาวิหาร วัดเจ็ดยอด วัดพระธาตุดอยสุเทพราชวรวิหาร และวัดโพธารามมหาวิหาร (วัดเจ็ดยอด) ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยวที่เคยมาเยี่ยมชมทั้ง 4 วัด จำนวน 400 คน และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธี Multivariate Ordered Probit Copula ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรที่สำคัญที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในการมาเที่ยววัดมีทั้งหมด 5 ตัวแปร คือ ตัวแปรในด้านศักยภาพการดึงดูดนักท่องเที่ยว ด้านศักยภาพในการรองรับด้านการท่องเที่ยว ด้านการบริหารจัดการ ด้านบุคลากร และด้านการส่งเสริมการตลาดด้านการท่องเที่ยว แต่ตัวแปรด้านการบริหารจัดการเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญต่อทุกวัด และเป็นตัวแปรที่จะส่งผลให้ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจากผลการศึกษาที่ได้ในแต่ละวัดสามารถนำข้อมูลไปพัฒนาในด้านต่าง ๆ ที่ยังจำเป็นต้องได้รับการแก้ไขเพื่อเป็นการดึงดูดนักท่องเที่ยว นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งข้อมูลให้กับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกภาคส่วนทั้งภาครัฐ เอกชน และประชาชนในท้องถิ่น ให้ได้เห็นถึงความสำคัญของการท่องเที่ยว และร่วมกันอนุรักษ์ ปรับปรุง พัฒนาทรัพยากรท่องเที่ยวในพื้นที่ให้ดีขึ้น

คำสำคัญ: ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยว แหล่งท่องเที่ยววัฒนธรรมเชิงศาสนา จังหวัดเชียงใหม่ Multivariate Ordered Probit Copula

Abstract

This paper aims to analyze tourists' satisfaction of religious and cultural in Buddhist temples in Chiang Mai based on Multivariate Ordered Probit Copula model. We selected five temples with a distinctive religion and important monastery of Chiang Mai includes Wat Phra Sing, Wat Chedi Luang, Wat Phrathat Doi Suthep and Wat Jed Yod. The data of this study were collected from 400 tourists who ever visited all of four temples by using questionnaires. The results reveal that there are five variables that affect to the satisfaction tourists; the potential for attracting tourists, the potential to support tourism, management for tourism, personnel management and marketing strategy for tourism. However, we find that the management for tourism is the most important



variable for all of these temples that increase tourists' satisfaction. All of these results would be important information for developing the strengths and improving the weaknesses in each temple. In addition, the government, the private sector and local people realize to the importance of tourism for conserve, adjust and develop to be better.

Keywords: Satisfaction of tourists, Religious and Cultural in Buddhist Temple, Chiang Mai, Multivariate Ordered Probit Copula

Paper type: Research

1.บทนำ

ประเทศไทยเป็นอีกหนึ่งประเทศที่มีความได้เปรียบด้านการท่องเที่ยว เนื่องจากทรัพยากรพื้นฐานด้านการท่องเที่ยวมีความหลากหลาย และกระจายอยู่ในทุกจังหวัด มีความพร้อมในการรองรับนักท่องเที่ยว อีกทั้งแหล่งท่องเที่ยวหลายแห่งมีความสวยงามติดระดับโลก และมีเอกลักษณ์ที่แตกต่างจากภูมิภาคอื่นในช่วงปี พ.ศ. 2556-2559 ที่ผ่านมา ประเทศไทยมีอัตราการเพิ่มขึ้นของนักท่องเที่ยวต่างชาติเฉลี่ย (CAGR) ร้อยละ 9.88 ต่อปี และคาดว่าจะในปี พ.ศ. 2561 จะมีนักท่องเที่ยวต่างชาติทั้งหมด 38.63 ล้านคน เพิ่มขึ้นร้อยละ 9.16 จากปี พ.ศ. 2560 และมีรายได้จากนักท่องเที่ยวต่างชาติ 2.14 ล้านล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2560 ร้อยละ 17.37 (Tourism Authority of Thailand, Tourism Council of Thailand, Faculty of Economics, Chulalongkorn University, 2018) ซึ่งรายได้จากนักท่องเที่ยวต่างชาติส่วนใหญ่จะอยู่ในจังหวัดที่ได้รับความนิยมในด้านการท่องเที่ยว เช่น กรุงเทพมหานคร ภูเก็ต ชลบุรี เชียงใหม่ สุราษฎร์ธานี และกระบี่ (Ministry of Tourism and Sports, 2017) ดังนั้น แล้ว การท่องเที่ยวจึงเป็นแหล่งรายได้ที่สำคัญของประเทศไทย เพราะนำมาซึ่งเงินตราต่างประเทศ การจ้างงาน และการกระจายความเจริญไปสู่ภูมิภาค และยังมีส่วนสำคัญในการพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานของการคมนาคมขนส่ง รวมไปถึงการค้าและการลงทุนด้วย (Association of Thai Tourism Marketing, 2012)

ในภาคเหนือตอนบนของประเทศไทยเป็นภูมิภาคที่มีแหล่งท่องเที่ยวจำนวนมาก เพราะมีความโดดเด่นทั้งด้านการเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ และเป็นแหล่งวัฒนธรรมล้านนา และยังเป็นประตูการค้าชายแดนเชื่อมโยงเศรษฐกิจและการท่องเที่ยวกับอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง และเอเชียใต้ด้วย ซึ่งนักท่องเที่ยวส่วนใหญ่จะมาเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่มากที่สุดเมื่อเทียบกับจังหวัดอื่น ๆ ในภาคเหนือ โดยในปี 2559 มีนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศที่เดินทางมาเยี่ยมชมในจังหวัดเชียงใหม่จำนวนทั้งหมด 9.62 ล้าน

คน (The National Statistical Office, 2016) อันเป็นเพราะว่าจังหวัดเชียงใหม่ เป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวของภาคเหนือ มีแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญที่มีชื่อเสียงและได้รับความสนใจจากนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและต่างประเทศ เนื่องจากแหล่งท่องเที่ยว

มีความพร้อมทั้งทางด้านธรรมชาติอันงดงาม ด้านศิลปวัฒนธรรม ประเพณี และวิถีชีวิตแบบล้านนาที่เป็นเอกลักษณ์ ซึ่งจังหวัดเชียงใหม่ได้รับมอบจากมติ ครม. ว่าเป็น "The Most Splendid City of Culture" และมีความพร้อมในเรื่องสถานที่พักและบริการด้านการท่องเที่ยวต่าง ๆ ที่หลากหลาย เป็นที่ดึงดูดนักท่องเที่ยวจำนวนมากในแต่ละปี รวมทั้งยังเป็นจุดเชื่อมต่อไปยังจังหวัดอื่น ๆ ในภาคเหนือตอนบน และสามารถเชื่อมต่อไปยังหลวงพระบางของสปป. ลาวอีกด้วย

สถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ส่วนใหญ่เป็นสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม เนื่องจากพื้นที่ในจังหวัดเชียงใหม่มีศักยภาพทั้งด้านทรัพยากรธรรมชาติ ประวัติศาสตร์ ศิลปวัฒนธรรม ขนบธรรมเนียมประเพณี วิถีชีวิตของชนเผ่าและหัตถกรรมที่มีอยู่เป็นจำนวนมากและเป็นที่ยอมรับและรู้จักกันไปทั่วโลก ซึ่งสิ่งเหล่านี้ช่วยดึงดูดให้นักท่องเที่ยวนิยมเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ และการท่องเที่ยววัฒนธรรมเชิงศาสนาก็เป็นการท่องเที่ยวประเภทหนึ่งที่นักท่องเที่ยวนิยมเนื่องจากว่าวัดเป็นศูนย์รวมของมรดกวัฒนธรรมต่าง ๆ มาตั้งแต่โบราณกาล และยังเป็นศูนย์รวมของความเชื่อที่มีการประกอบพิธีกรรมทางพุทธศาสนาของคนไทย เป็นแหล่งรวมของศิลปกรรมทางด้านสถาปัตยกรรม ประติมากรรมและจิตรกรรมของศิลปินที่ถ่ายทอดจากคำสอนทางพระพุทธศาสนาออกมาในงานศิลปะ ดังนั้น พุทธศิลป์ที่ปรากฏในวัดจึงเป็นศิลปะที่ให้คุณค่าและความหมายเชิงจริยธรรมอย่างสูงและยังเป็นแหล่งประดิษฐานและรวบรวมมรดกทางศิลปวัฒนธรรมทั้งโบราณสถาน โบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ

แต่อย่างไรก็ตาม การที่นักท่องเที่ยวเดินทางมาเยือนเชียงใหม่เป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะในฤดูการท่องเที่ยว และพร้อมกับนโยบายของภาครัฐที่มุ่งเน้นให้จำนวนนักท่องเที่ยวเพิ่มขึ้น โดยไม่คำนึงถึงความพร้อมและขีดความสามารถในการรองรับนักท่องเที่ยว ทำให้เกิดปัญหาความแออัดในแหล่งท่องเที่ยว ซึ่งมีถึง 13 แห่งในจังหวัดเชียงใหม่ เช่น วัดพระธาตุดอยสุเทพราชวรวิหาร อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย ถ้ำเชียงดาว และวัดเจดีย์หลวง เป็นต้น ซึ่งทำให้เกิดปัญหาด้านการท่องเที่ยว 5 ประเด็นหลัก คือ ปัญหาด้านอุปทานการท่องเที่ยวที่มี

การแข่งขันด้านราคาของที่พัก ซึ่งมีการลดราคามากเกินไป อีกทั้งยังนำเอาสถานการณ์การท่องเที่ยวมาจัดโปรแกรมลดราคา จนทำให้เสียมาตรฐานของด้านราคาของระบบการท่องเที่ยว ปัญหาด้านนโยบายการท่องเที่ยวในการประชาสัมพันธ์เรื่องสถานที่ท่องเที่ยว เทศกาลหรืองานแสดงต่าง ๆ ไม่ต่อเนื่องและการขาดการพัฒนาสถานที่และสินค้าของการท่องเที่ยว ปัญหาด้านการขาดแคลนบุคลากรทางด้านการท่องเที่ยว โดยเฉพาะมัคคุเทศก์ ปัญหาสภาพแวดล้อม และปัญหาเรื่องการคมนาคมก็ยังไม่มีความมีประสิทธิภาพ เช่น ด้านรถไฟ ยังคงใช้ระบบเก่า ทำให้ขาดประสิทธิภาพในการขนส่ง รวมทั้งปัญหาคนในพื้นที่ไม่รักษาเอกลักษณ์ความเป็นล้านนาไว้ แต่กลับนำเอกลักษณ์ดังกล่าวมาเป็นจุดขาย ทำให้เสน่ห์ของความเป็นล้านนาเริ่มหายไป

ดังนั้น การวิจัยนี้จึงทำการศึกษาความพึงพอใจของนักท่องเที่ยววัฒนธรรมเชิงศาสนาที่มาเที่ยวชมสถานที่ทางศาสนาและทางประวัติศาสตร์ที่สำคัญของจังหวัดเชียงใหม่ โดยเลือกศึกษาสถานที่ตัวอย่างที่มีความโดดเด่นในทางศาสนา วัฒนธรรม และประวัติศาสตร์ในจังหวัดเชียงใหม่ อันได้แก่ วัดพระธาตุดอยสุเทพราชวรวิหาร วัดเจ็ดยอด วัดเจ็ดยี่หลวง และวัดพระสิงห์วรมหาวิหาร ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการ Multivariate Ordered Probit Copula เพื่อให้ได้ทราบถึงความพึงพอใจโดยรวมของการท่องเที่ยววัฒนธรรมเชิงศาสนาในสถานที่ดังกล่าว และรู้ถึงประเด็นปัญหาที่สำคัญต่อการพัฒนาการท่องเที่ยววัฒนธรรมเชิงศาสนาอย่างยั่งยืน โดยการศึกษาในครั้งนี้จะพิจารณาถึงปัญหาของแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่โดยแบ่งออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ด้านศักยภาพการดึงดูดนักท่องเที่ยว, ด้านศักยภาพในการรองรับด้านการท่องเที่ยว, ด้านการบริหารจัดการ ด้านบุคลากร และด้านการส่งเสริมการตลาดด้านการท่องเที่ยว เนื่องจากการท่องเที่ยวเป็นอุตสาหกรรมสำคัญที่นำรายได้เข้าสู่ประเทศไทย และยังช่วยพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งวิสัยทัศน์การท่องเที่ยวของประเทศไทยจะต้องไม่มุ่งหวังผลประโยชน์จากการเก็บเกี่ยวรายได้เข้าสู่ประเทศหรือท้องถิ่นเท่านั้น แต่ต้องคำนึงถึงสิ่งที่นักท่องเที่ยวควรจะได้รับไปด้วย ฉะนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงต้องศึกษาความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มีต่อแหล่งท่องเที่ยววัฒนธรรมเชิงศาสนาในจังหวัดเชียงใหม่ เพื่อผู้ประกอบการจะได้ตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวและส่งเสริมการท่องเที่ยวให้มีความสอดคล้องทั้งทางวัฒนธรรม และเศรษฐกิจ อันนำไปสู่การพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมอย่างยั่งยืน

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มีต่อแหล่งท่องเที่ยววัฒนธรรมเชิงศาสนาในจังหวัดเชียงใหม่และระดับความพึงพอใจรวมต่อการท่องเที่ยววัฒนธรรมเชิงศาสนา โดยเป็น

การศึกษาความพึงพอใจในด้านศักยภาพการดึงดูดนักท่องเที่ยว, ด้านศักยภาพในการรองรับด้านการท่องเที่ยว, ด้านการบริหารจัดการ ด้านบุคลากร และด้านการส่งเสริมการตลาดด้านการท่องเที่ยว

3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกที่เป็นนามธรรมไม่สามารถมองเห็นได้ และยากที่จะวัดระดับความพึงพอใจได้โดยตรง แต่สามารถวัดได้ทางอ้อมโดยสังเกตจากการแสดงออกของตัวบุคคลเหล่านั้น ซึ่งจากการศึกษาทฤษฎีความพึงพอใจจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง พบว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกชอบยินดี เต็มใจ หรือมีเจตคติที่ดีของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยค่าความรู้สึกของบุคคลจะมีความแตกต่างกันและความพึงพอใจที่เกิดขึ้นสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามค่านิยมและประสบการณ์ของตัวบุคคล ซึ่งพบในงานวิจัยของ Sadhiandhamavit (2011) และ Horayangkul (1990); Sanitwong, 2007, p.35; Thongpoon, 1986; Suwatchai Sema, 2007, p. 50) นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ Mullins (1985) และ Shelly (1975) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจ พบว่า ความพึงพอใจเป็นทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ หลาย ๆ ด้านและเป็นความรู้สึกสองแบบของมนุษย์ คือ ความรู้สึกในทางบวก และความรู้สึกในทางลบ จึงทำให้ยากแก่การวัดและการประเมิน แต่อุปสรรคนี้ไม่ได้ลดความสำคัญของการวัดระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคให้น้อยลงไปด้วย

3.2 แนวคิดเกี่ยวกับการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม

จากการศึกษางานวิจัยของ Koses-Nagapradipa (Thongma, et al., 2011, p. 73) และ Nakornsantipab (1998) (Thongma, Leelapattana, & Nuanchan, 2011, p. 45) ได้ให้ความหมายของวัฒนธรรมว่า วัฒนธรรม เป็นวิถีชีวิตของคนในสังคม และเป็นแบบแผนที่สมาชิกในสังคมเดียวกันยึดถือปฏิบัติสืบต่อกันมาโดยใช้ภาษาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดจากคนรุ่นก่อนมายังคนรุ่นหลัง ซึ่งวัฒนธรรมนี้มนุษย์เองเป็นผู้สร้างและปรับปรุงจากธรรมชาติและเรียนรู้จากกันและกัน ดังนั้น วัฒนธรรมจะเจริญงอกงามหรือเสื่อมถอยก็อยู่ที่คนในสังคมนั้น ๆ และงานวิจัยของ Thongma et al. ที่ได้ศึกษาเรื่องการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม พบว่า การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม หมายถึงการเดินทางท่องเที่ยวเพื่อชื่นชมกับเอกลักษณ์ความงดงามทางวัฒนธรรม มรดกทางประวัติศาสตร์ เยี่ยมชมงานสถาปัตยกรรม และสัมผัสวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของคนในประเทศนั้น แต่ต้องคำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อบุคคล วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อมในชุมชนนั้นให้น้อยที่สุด ในขณะที่เวียนกันชุมชนท้องถิ่นก็ได้ผลประโยชน์จากการท่องเที่ยวในด้านการสร้างรายได้และการจ้างงานอันนำมาซึ่งการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม

3.3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเกี่ยวกับการท่องเที่ยวเชิงศาสนาในงานวิจัยของ Silawanna (2007) และ Jaiwang (2012) พบว่า วัดมีบทบาทและความสำคัญต่อวิถีชีวิตของชาวพุทธและสังคมไทย และเป็นศูนย์รวมจิตใจชาวไทยพุทธและชาวต่างชาติที่สนใจ และเนื่องจากสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ส่วนใหญ่เป็นสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม อีกทั้งจังหวัดเชียงใหม่เป็นอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวมีบทบาททางเศรษฐกิจในระดับสูง (Khaosa-ard, et al., 2005) จึงมีการศึกษาความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มีต่อแหล่งท่องเที่ยวโบราณสถานโดย Khomkaew (2012) จากพระอารามหลวงในเขต อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ทั้ง 5 วัด คือ วัดพระธาตุดอยสุเทพราชวรวิหาร วัดเจดีย์หลวงวรวิหาร วัดพระสิงห์วรวิหาร วัดสวนดอก และวัดเจ็ดยอด พบว่า สิ่งดึงดูดใจนักท่องเที่ยว คือ ความมีเอกลักษณ์และความสวยงามของวัดและสถาปัตยกรรมต่าง ๆ กิจกรรมการท่องเที่ยวที่น่าสนใจ การรักษาความปลอดภัย และความสะดวกสบายในการเดินทาง รวมถึงมีการรักษาโบราณสถานและสภาพแวดล้อมภายในวัดให้อยู่ในสภาพดี ซึ่งภาพของสถานที่ท่องเที่ยว แรงจูงใจทางศาสนา และคุณภาพการให้บริการมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความพึงพอใจของนักท่องเที่ยว (Khan, Haque, & Rahman, 2013) เมื่อนักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจในสถานที่นั้นจะทำให้กลับมาเที่ยวอีก และยังแนะนำให้ผู้อื่นมาเที่ยวด้วย แต่ความพึงพอใจจะเพิ่มขึ้นได้นั้นนักท่องเที่ยวต้องรู้สึกว่าคุณภาพที่ได้รับมากกว่าเงินที่เสียไป (Sadeh, Asgari, Mousavi, & Sadeh, 2012) นอกจากนี้ Hasegawa (2010) ได้มีการวิเคราะห์ความพึงพอใจจากประสบการณ์ของนักท่องเที่ยวที่มาเยือน ฮอกไกโดโดยวิธี Multivariate Ordered Probit Approach ซึ่งจะพิจารณาการประมาณค่าแบบเบย์เซียนตามแบบจำลอง Multivariate Ordered Probit โดยใช้วิธี Markov chain Monte Carlo (MCMC) เป็นระเบียบวิธีที่จะนำไปใช้กับหน่วยบันทึกข้อมูลความพึงพอใจที่ได้จากประสบการณ์ของนักท่องเที่ยว โดยจะใช้ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์แบบเบย์เซียนและดัชนีความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจโดยรวมกับความพึงพอใจเฉพาะด้านที่ได้รับจากการเดินทางที่สร้างขึ้นในการอธิบายผลการศึกษา แต่การใช้แบบจำลอง Multivariate Ordered Probit Approach ยังมีข้อสงสัยในการแจกแจงของความสัมพันธ์ร่วม (Joint Distribution) ระหว่างตัวแปรความคลาดเคลื่อน (Error) ในแต่ละสมการว่าจะมีรูปแบบการแจกแจงเป็นแบบใด ดังนั้นการศึกษานี้จึงใช้แนวคิดของ Copula มาใช้ร่วมกับแบบจำลองเพื่อที่จะได้ทราบการแจกแจงร่วมที่เหมาะสมของตัวแปรความคลาดเคลื่อน(Error) เพราะฉะนั้นแบบจำลองของการศึกษานี้จึงใช้ Multivariate Ordered Probit Copula เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ความพึงพอใจโดยรวมของการท่องเที่ยววัฒนธรรม

เชิงศาสนา และนำผลลัพธ์ที่ได้เป็นข้อเสนอแนะเชิงนโยบายการท่องเที่ยวเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว

4.วิธีการศึกษา

4.1 ทฤษฎีแบบจำลอง Multivariate Ordered Probit Copula

4.1.1 สมการถดถอยอันดับ

สำหรับการศึกษาทฤษฎี Multivariate ordered regression จะเริ่มต้นพิจารณาจากสมการแบบอันดับอย่างง่ายก่อน โดยที่เราให้ตัวแปรที่เราสนใจในการแบ่งอันดับคือ ตัวแปรโดยมีค่าในตั้งแต่ 1 ถึง m และให้ $q(z)$ เป็นเวกเตอร์เมทริกซ์ที่มีมิติ $m - 1 \times 1$ ที่เป็น survival function ของ Y ซึ่งจะมีเงื่อนไขคือ

$$q(z) = (Pr(Y > 1|z) \dots Pr(Y > m - 1|z))' \quad (1)$$

และเทอม $Pr(Y > 0|z) = 1$ สามารถละเว้นได้ โดยสมการถดถอยแบบอันดับโดยทั่วไปจะเป็นสมการที่มีความสัมพันธ์ระหว่าง $q(z)$ กับ z ที่จะอยู่ในรูปแบบของฟังก์ชันเวกเตอร์ $g: \mathbb{R}^{m-1} \rightarrow (0,1)^{m-1}$ ที่เราจะเรียกว่าฟังก์ชันตัวเชื่อม (McCullagh and Nelder, 1989,p.34) ที่จะถูกสมมติว่าเป็นฟังก์ชันที่สามารถแปลค่าย้อนกลับได้ และสามารถหาค่าผลต่างของอนุพันธ์อันดับ 2 ได้ ที่ซึ่ง

$$q(z) = g(\alpha + Z\beta) \quad (2)$$

เมื่อ z เป็นเมทริกซ์ของค่าคงที่ ที่จะขึ้นอยู่กับ z และเนื่องจากฟังก์ชันตัวเชื่อมเป็นฟังก์ชันแปลค่าย้อนกลับได้ ดังนั้นจะมีเซตของพารามิเตอร์จำนวน $m - 1$ ค่าที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นต่อค่า z

$$\lambda(z) = g^{-1}(q(z)) = \alpha + Z\beta \quad (3)$$

ซึ่งเราจะรู้แบบจำลองถดถอยแบบอันดับจะถูกสมมติให้หาค่าออกมาได้จากตัวแปรแฝงที่ต่อเนื่อง Y^* ที่จะอยู่ในรูปของสมการถดถอยเชิงเส้น

$$Y^* = \tau_0 + z' \tau + \epsilon \quad (4)$$

โดยที่ ค่าความคลาดเคลื่อน ϵ จะเป็นอิสระจาก Z และจะมีฟังก์ชันแจกแจงความถี่สะสม คือ $P(\epsilon \leq v) = G(v)$ และจะมีเวกเตอร์ของพารามิเตอร์เทรตโซร์ที่ไม่ทราบค่าจำนวน $m-1$ ค่า ที่ ซึ่ง $Y \leq j \Leftrightarrow Y^* \leq \gamma_j$ มี $Y_1 < \dots < Y_{m-1}$ และเนื่องจากเราสามารถเพิ่มหรือลดค่าคงที่ τ_0 ออกไปได้โดยที่ไม่มีผลกระทบต่อค่า α (ซึ่งค่าทั้ง 2 ค่าจะไม่เป็นตัวแปรไม่เหมือนกัน) หากค่า ϵ สามารถหาการแจกแจงของค่ามาตรฐานแบบโลจิสติกได้ จะทำให้สมการถดถอยของตัวแปรแฝง ในสมการที่ 4 มีค่าเหมือนกับสมการถดถอยอันดับเมื่อ $Pr(\epsilon \leq v) = G(v) = e^v / (1 + e^v)$ และจากการแปรค่าย้อนกลับของฟังก์ชัน

$$Pr(Y > j) = G(-\gamma_j + z' \beta)$$

ที่ขึ้นกับค่า $\lambda(z)$ ที่เป็นเวกเตอร์รูปแบบทั่วไปของโลจิสติก ซึ่งมีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับค่า z

$$\lambda_j(z) = \log[Pr(Y > j|z)/Pr(Y \leq j|z)] = (-\gamma_j) + z' \beta, \quad j = 1, \dots, m-1 \quad (5)$$

และจะเป็นรูปแบบทั่วไปของฟังก์ชันโลจิสติก 2 ทางเลือก เมื่อตัวแปรเป็นแบบอันดับ ซึ่งในความเป็นจริงแล้วรูปแบบทั่วไปของโลจิสติกสามารถแปลความหมายในรูปของโลจิสติก 2 ทางเลือกได้หลังจากการวิเคราะห์การตอบสนองของค่าที่จะแบ่งเป็นกลุ่มระดับต่ำ กับกลุ่มระดับสูง

ส่วนแบบจำลองโลจิสติกอันดับนั้น จะถูกจัดเป็นกรณีพิเศษของการแบบจำลองการถดถอยอันดับในสมการที่ 2 ที่มี G เป็นตัวแปรเชื่อมแบบโลจิสติก ส่วนความแตกต่างของฟังก์ชันตัวเชื่อม G จะขึ้นอยู่กับความการสมมติรูปแบบการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการถดถอยตัวแปรแฝง และการนิยามในเวกเตอร์พารามิเตอร์ $\lambda(z)$ และนอกจากรูปแบบจำลองโลจิสติกอันดับแล้วก็มีแบบจำลองโพรบิตอันดับด้วย ถ้ากำหนดให้ตัวแปรเชื่อม G เป็นการแจกแจงแบบปกติ

4.1.2 Multivariate ordered regression

แบบจำลองการถดถอยแฝงตัวแปรเดียวใน (4) อาจจะปรับให้เป็นกรณีหลายตัวแปร โดยการเพิ่มค่าตัวแปรแฝง Y_k^* โดย $k = 1, \dots, K$

$$Y_k^* = z_K' \tau_k + \epsilon_k, \quad k = 1, \dots, K \quad (6)$$

การเกิดการแจกแจงร่วมกัน(joint distribution) ในตัวรวมจะกลายเป็นระบบการถดถอย(regression system) ที่ตัวรวมจะมีความสัมพันธ์กัน ที่อยู่ในรูปของตัวแปรแฝงให้ H คือ การแจกแจงร่วมกันของตัวรวม ดังนั้น

$$H(a_1, \dots, a_K) = P(\epsilon_1 \leq a_1, \dots, \epsilon_K \leq a_K)$$

$H_k, k = 1, \dots, K$ คือ การแจกแจงส่วนเพิ่ม (marginal distributions) ของสมการที่มีตัวแปรเดียว ซึ่งวิธีการสร้างแบบจำลองที่ง่ายที่สุด จะสมมติให้องค์ประกอบของตัวรวม K ตัว ในแบบจำลองการถดถอยแฝงเป็นอิสระต่อกัน ดังนั้นระบบการถดถอยใน (6) จึงแสดงถึงการแจกแจง K ตัวในแบบจำลองการถดถอยอันดับ โดยมีรูปแบบดังนี้

$$H_k^{-1}[P(Y_k > j(k)|z)] = -\gamma_j(k) + z_k' \tau_k, \quad (k = 1, \dots, K, j = 1, \dots, m_k - 1)$$

ซึ่งอาจจะประมาณค่าเช่นเดียวกับกรณีตัวแปรเชิงเดียว และไม่มีทฤษฎีที่จำเป็นเพิ่มเติมอีก อย่างไรก็ตาม มีเหตุผลหลายประการสำหรับการสร้างแบบจำลอง รวมไปถึงการเชื่อมโยงโครงสร้างของ $(\epsilon_1, \dots, \epsilon_K)$ และนอกเหนือจากข้อเท็จจริงที่สมมติให้ $(\epsilon_1, \dots, \epsilon_K)$ เป็นอิสระต่อกันแล้ว ยังอาจจะระบุไม่ได้ว่าแบบจำลองที่แท้จริงขาดประสิทธิภาพหรือไม่ ซึ่งเหตุผลหลักในการประมาณการทั้งระบบของสมการแฝง ก็คือระดับของความสัมพันธ์ระหว่างการตอบสนองของตัวแปร (ตามเงื่อนไขของตัวแปรร่วม)

วิธีการ Multivariate ordered regression จะมีความเหมาะสมสำหรับการศึกษาความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มาท่องเที่ยวในหลายวัดพร้อมกัน

4.1.3 Multivariate Link Functions as copulas

ความน่าจะเป็นที่กำหนดความหนาแน่นร่วมกันของ $Y_1, \dots, Y_K$ ตามเงื่อนไขของ z สามารถแสดงในตารางด้วย $t = \prod_1^K m_k$ ซึ่งจะสะดวกที่จะจัดความน่าจะเป็นดังกล่าวลงในเวกเตอร์ $\pi(z)$ ตามลำดับ โดยให้ตัวแปร Y_k ที่มีค่าใหญ่กว่า มีการทำงานอย่างรวดเร็วจาก 1 ถึง m_K แต่ถ้าไม่มีข้อจำกัด ค่า $\pi(z)$ จะเป็นสมาชิกใน t -dimensional ซิมเพล็กซ์ (t -dimensional simplex) $\prod$ ที่กำหนดโดย $1_t' \pi(z) = 1$ และ $\pi(z) \geq 0$

ในทางเดียวกันกรณีตัวแปรเดียว เราจะสนใจแบบแผนของค่าแปรผันกลับและค่าอนุพันธ์ที่ได้ ซึ่งจะช่วยเชื่อมโยงความน่าจะเป็นที่ตอบสนองแต่ละค่าไปยังเวกเตอร์ทั่วไปของพารามิเตอร์

$$\pi(z) = g[\lambda(z)] = g(\alpha + Z\beta) = g(X\psi) \quad (7)$$

โดยที่ Z คือ พังก์ชันเวกเตอร์ของตัวแปรร่วม Z , $X = (I \ Z)$ และ $\psi = (\alpha' \ \beta')$ แต่ในความเป็นจริง ค่า marginal logits จะมีความสัมพันธ์กับแบบจำลองการถดถอยแฝงกรณีที่มีตัวแปรเดียว และอาจจะสะดวกมากขึ้นถ้ามีการแบ่ง $\lambda(z)$ ออกเป็นสองส่วน ๆ แรกแสดงโดย $\lambda^u(z)$ มี $s = \sum_{k=1}^K (m_k - 1)$ global logits ที่จะกำหนดการแจกแจงส่วนเพิ่มของตัวแปรเดียว ในขณะที่อย่างที่สอง แสดงโดย $\lambda^a(z)$ มีเซตย่อยที่เหมาะสมกับส่วนที่เหลือ $t - 1 - s$ พารามิเตอร์ซึ่งแบบจำลองจะเชื่อมโยงระหว่างตัวแปรที่ตอบสนอง k ตัว ดังนั้นระบบการถดถอยใน (6) ที่เหมาะสม คือ

$$\lambda(z) = \begin{pmatrix} \lambda^u(z) \\ \lambda^a(z) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha^u + Z^u \beta^u \\ \alpha^a + Z^a \beta^a \end{pmatrix} = X\psi \quad (8)$$

โดยที่ α^u, β^u และ Z^u คือ จุดตัดค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย และเมทริกซ์ตัวแปรร่วมของสมการ logits แบบตัวแปรเดียวตามลำดับ และ α^a, β^a และ Z^a คือ พารามิเตอร์ที่เชื่อมโยงค่า α^u, β^u และ Z^u

สำหรับการสร้างแบบจำลององค์ประกอบทางตรงของตัวแปรเดียว จะมีฟังก์ชันการเชื่อมโยงที่กล่าวมาข้างต้น มาใช้กำหนด Copula แบบหลายตัวแปร ซึ่งแนวทางในการสร้างแบบจำลองที่ตัวรบกวนมีความสัมพันธ์กันในสมการถดถอย K สมการนั้น ถือว่าเป็นตัวแปรตอบสนองมีลักษณะสมมาตร (symmetric) Sklar's Theorem อธิบายว่า การแจกแจงแบบต่อเนื่อง F อาจจะถูกกำหนดโดยการแจกแจงส่วนเพิ่ม (marginal distributions) ของตัวมันเอง F_k และ Copula ที่ $C_F(u_1, \dots, u_K) = F(F_1^{-1}(u_1), \dots, F_K^{-1}(u_K))$, $u_K \in [0,1]$ กับ k ทั้งหมด ดังนั้น Copula จะอธิบายถึงโครงสร้างความสัมพันธ์ของ F โดยไม่คำนึงถึงค่ามาร์จินอลในตัวแปรเดียว (univariate marginals) ของตัวมันเอง (Nelsen, 2006, p. 6) เครื่องมือนี้มีความเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรลำดับ เนื่องจาก Copulas เป็นค่าที่ไม่ผันผวนและทำให้ตัวแปรสุ่มเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียว ซึ่งคุณสมบัติพื้นฐานอื่น ๆ ของ Copulas คือ ค่ามาร์จินอลของตัวแปรเดียวและโครงสร้างการเชื่อมโยงอาจมีรูปแบบที่แยกจากกันแล้วนำมารวมกัน ดังนั้น แบบจำลองการถดถอยแฝงใน (6) ข้างต้น สามารถอธิบายได้ด้วยชุดของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย

β_k เกณฑ์พารามิเตอร์ γ_k และการแจกแจงส่วนเพิ่มในตัวแปรเดียว (univariate marginal distribution) ของ ϵ_k และ Copula C_H ซึ่งในทางกลับกันอาจขึ้นอยู่กับตัวแปรร่วมด้วย ในตระกูลของ parametric copulas ที่รู้จักกันดีคือ Gaussian copula $C_\rho(u_1, \dots, u_K) = \psi_K(\psi_1^{-1}(u_1), \dots, \psi_1^{-1}(u_K), \rho)$ โดยที่ ψ_Q คือ การแจกแจงแบบปกติแบบมาตรฐาน Q-variate (standard Q-variate normal distribution)

ρ คือ เวกเตอร์ $\frac{K(K-1)}{2}$ ของทุกค่าในสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสองตัวแปร (bivariate correlation coefficients)

เมื่อ Gaussian copula ถูกรวมกับการแจกแจงปกติส่วนเพิ่มแบบมาตรฐาน K (K standard normal marginal distributions) ซึ่งใช้ในแบบจำลองการถดถอยแฝงใน (6) จะก่อให้เกิดแบบจำลอง ordered probit แบบหลายตัวแปร (บางกรณีเรียกว่า Multiresponse ordered probit)

แม้ว่าแบบจำลองนี้อาจจะดูน่าสนใจ แต่ชุดของการแจกแจงหลายตัวแปรแบบไม่ต่อเนื่องที่ทำงานร่วมกับ Copula นี้มีจำกัดมาก เหตุผลก็คือ จุดตัดถูกกำหนดให้สอดคล้องกับค่ามาร์จินอลของตัวแปรเดียว แต่การแจกแจงส่วนเพิ่มแบบสองตัวแปรที่ไม่ต่อเนื่อง (discrete bivariate marginal distribution) นั่นก็คือ (Y_k, Y_h) มีการเพิ่ม $(m_k - 1)(m_h - 1)$ เข้าไปในเซลล์ว่าง ซึ่งไม่ถูกจำกัดโดยค่ามาร์จินอลของตัวแปรเดียว ภายใต้ Gaussian copula ทั้งหมดของความน่าจะเป็นดังกล่าวต้องสอดคล้องตามการแจกแจงปกติแบบสองตัวแปร (bivariate normal) และถูกกำหนดโดยการเพิ่มพารามิเตอร์เข้าไปเพียงอย่างเดียว (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์) ซึ่งหมายถึงข้อจำกัดค่อนข้างแข็งแกร่ง ยกเว้นตัวแปรตอบสนองพื้นฐานที่เป็น 2 ทางเลือก

4.1.4 The Multivariate Ordered Logit Model

Copula ที่จะอธิบายในส่วนนี้จะถูกกำหนดโดยเซตที่เหมาะสมของค่าพารามิเตอร์ที่ทำงานร่วมกัน ซึ่งรวมกันกับ global logits และเป็นพารามิเตอร์ของเซตย่อยที่เกี่ยวข้องของ Π วิธีการที่สามารถประเมินจากสูตรนี้มี 2 ข้อได้เปรียบหลักๆ เกี่ยวกับ Gaussian copula คือ

1. พารามิเตอร์ค่าผกผันได้โดยไม่ต้องบูรณาการตัวเลข
2. โครงสร้างของความไม่เป็นอิสระต่อกันมีความยืดหยุ่นมากขึ้น เพราะ แบบจำลองไม่มีข้อจำกัด จำนวนของพารามิเตอร์ที่ตรวจสอบ และในแต่ละการแจกแจงแบบสองตัวแปร (bivariate distribution) จะเท่ากับจำนวนของเซลล์ว่างในตารางความถี่ที่ตรงกัน

แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อจำกัดให้พารามิเตอร์ที่เชื่อมโยงต้องเท่ากัน ความซับซ้อนในแบบจำลองจะเหมือนกับ Gaussian copula

4.1.5 Global interaction parameters

Dale (1986) เป็นคนแรกที่พิจารณาพารามิเตอร์ในการถึงสองตัวแปรนี้ และขยายไปยังการแจกแจงแบบหลายตัวแปร (Molenberghs & Lesaffre, 1994, p.13; Bartolucci, Colombi, & Forcina, 2007) ได้วางกรอบโดยรวมสำหรับการแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่องของพารามิเตอร์ปฏิสัมพันธ์ส่วนเพิ่ม (marginal interaction parameters) ที่แตกต่างกัน สำหรับการดูเทอมที่มีความสัมพันธ์ต่อกันนั้น จะดูจากพารามิเตอร์ที่วัดความเชื่อมโยงในชุดตัวแปร นั่นคือ $\mathbf{I} \subseteq (1, \dots, K)$ ซึ่งอาจกำหนดไว้ใน การแจกแจงส่วนเพิ่ม (marginal distribution: M) เช่น $\mathbf{I} \subseteq \mathbf{M}$ และถ้าจะจำกัดความสนใจไปที่ปฏิสัมพันธ์แบบสองตัวแปร (bivariate interactions) ปฏิสัมพันธ์แบบสองตัวแปร ซึ่งเป็นพารามิเตอร์การเชื่อมโยงที่สำคัญในแบบจำลองนี้ จะถูกเรียกว่า global log-odds ratios และสำหรับ 2 ตัวแปรที่ตอบสนอง Y_i และ Y_j ก็จะกำหนดที่จุดตัด c_i และ c_j ตามลำดับ อาจจะเขียนได้ดังนี้

$$\lambda_{(i,j)}(c_i, c_j | z) = \log \left(\frac{\Pr(Y_i > c_i, Y_j > c_j | z) \Pr(Y_i \leq c_i, Y_j \leq c_j | z)}{\Pr(Y_i \leq c_i, Y_j > c_j | z) \Pr(Y_i > c_i, Y_j \leq c_j | z)} \right)$$

4.1.6. The link function and its inverse

การแจกแจงแบบพหุนาม(multinomial distribution) เป็นสมาชิกของตระกูลเอกซ์โปเนนเชียล(exponential) อาจจะ เป็นพารามิเตอร์ได้โดยเวกเตอร์ คือค่า $\theta(z)$ ของพารามิเตอร์ที่เป็นพารามิเตอร์ log-linear ที่กำหนดไว้ใน การแจกแจงร่วมกัน ซึ่งมากกว่าค่ามาร์จินอลที่เกี่ยวข้อง และถึงแม้ว่าพารามิเตอร์เหล่านี้ จะไม่มี แต่ก็มักจะตีความหมายว่าสามารถเปลี่ยนค่าให้เป็นความ น่าจะเป็น และจัดหาเครื่องมือที่เป็นประโยชน์ในการกำหนด ฟังก์ชันการเชื่อมโยงและการแปลค่าย้อนกลับของฟังก์ชันนี้ได้

ฟังก์ชันการเชื่อมโยงที่นำเสนอนี้ แต่ละการแจกแจงตัวแปรเดี่ยวจะถูกกำหนดโดย global logits และแต่ละการแจกแจงแบบสองตัวแปรคือ Y_i, Y_j จะถูกกำหนดโดย $(m_i - 1)(m_j - 1)$ และปฏิกริยา log-linear ของอันดับที่มากกว่า 2 จะกำหนดให้เป็น 0 ทั้งหมด ให้ Π_D แสดงเซตย่อยของความพึงพอใจในซิมเพล็กซ์ความน่าจะเป็น(probability simplex) ที่มี ข้อ จำกัด ดังกล่าว และ $v = \sum_i (m_i - 1) + \sum_{i>j} (m_i - 1)(m_j - 1)$ มีขั้นตอนง่ายๆ(simple algorithm) ในการสร้างเมทริกซ์ออกแบบ

(design matrix) G_D ดังเช่น เมื่อ $\theta(z)$ มีความแตกต่างกันไปใน $\mathcal{R}^v$ (Bartolucci, Colombi & Forcina, 2007, p.9)

$$\pi(z) = \frac{\exp[G_D \theta(z)]}{1' \exp[G_D \theta(z)]}$$

ความแตกต่างใน Π_D ได้แก่ ขั้นตอน(algorithm) ในการสร้างเมทริกซ์ตรงกันข้าม(contrast matrix) C และเมทริกซ์ของ M (marginalization matrix) ดังเช่น

$$\lambda(z) = \begin{pmatrix} \lambda^u(z) \\ \lambda^a(z) \end{pmatrix} = C \log[M\pi(z)]$$

$$\forall \pi(z) \in \Pi_D \quad (9)$$

ให้ $L = \{\lambda(z) : \lambda(z)\} = C \log[M\pi(z)]$ สำหรับบางตัวที่ $\pi(z) \in \Pi_D$ แสดงว่าพื้นที่ของพารามิเตอร์ปฏิสัมพันธ์ส่วนเพิ่ม(marginal interaction parameters) เข้ากันได้ ดังนั้นสามารถกล่าวได้ว่า

ทฤษฎีบท 1 จากแนวคิดในสมการ (9) จาก Π_D ถึง L จะเป็นค่าแปรย้อนกลับและหาค่าอนุพันธ์ได้ ดังนั้นจึงกำหนด ฟังก์ชันการเชื่อมโยงที่เหมาะสม

$$\pi(z) = g(X\psi)$$

ซึ่งทฤษฎีบทนี้เป็นกรณีพิเศษของทฤษฎีบท 1 ใน Bartolucci, Colombi and Forcina (2007) ที่พิจารณาในระดับกว้างมากขึ้นของพารามิเตอร์แบบลำดับชั้น(hierarchical parametrization) ที่มี $\mathbf{I} \subseteq \mathbf{M}$

แต่น่าเสียดายที่ (9) ไม่มีการวิเคราะห์แบบผกผัน ใด ๆ ก็ตามตัวเลขที่ผกผันอาจจะคำนวณได้โดย Newton algorithm ซึ่งเป็นวิธีที่รวดเร็วมากและเชื่อถือได้

บทแทรก 1 การวางแผนให้ $\lambda(z)$ เป็น $\theta(z) \in \mathcal{R}^v$ หรือ เท่ากับ $\pi(z) \in \Pi_D$ อาจจะคำนวณโดย ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ในขั้นตอนแรก เลือกค่า $\theta^{(0)}$ เช่นที่ $\lambda^{(0)}$ มีค่าใกล้เคียงกับ $\lambda(z)$
2. ขั้นตอน h-th ปรับปรุงเวกเตอร์ของพารามิเตอร์ที่ยอมรับกัน (canonical parameters) โดยการประมาณค่า ณ อันดับทีหนึ่ง (first order approximation)

$$\theta^{(h)} = \theta^{(h-1)} + D[\lambda(z) - \lambda^{(h-1)}]$$

โดยที่

$$D = \frac{\partial \theta}{\partial \lambda} = [C \text{diag}(M\pi)^{-1} M \text{diag}(\pi) G_D]^{-1}$$

3. ทำซ้ำจนค่าของ $\lambda(z) - \lambda^{k-1}$ เป็นปกติ คืออยู่ใกล้ 0

บทแทรกเป็นการประยุกต์โดยตรงของ Newton algorithm ตั้งแต่การวางแผนพื้นที่ให้ $\theta(z)$ หาค่า $\lambda(z)$ ที่มีอนุพันธ์อันดับสองแบบต่อเนื่อง (continuous second order derivatives) $\nabla\theta(z)$ ซึ่งองค์ประกอบที่จำกัดก็คือผลลัพธ์ที่อาจได้รับกลับมายกตัวอย่างเช่น ทฤษฎีบท 4.4 ใน Süli and Mayers (2003) ซึ่ง Forcina and Dardanoni (2008) ได้ศึกษารายละเอียดลักษณะของ Copula ที่กำหนดโดยฟังก์ชันการเชื่อมโยงโลจิสติกอันดับหลายตัวแปร (multivariate ordered logit link function) แสดงว่ามีการแจกแจงหลายตัวแปรแบบต่อเนื่อง (continuous multivariate latent distribution) อยู่แล้ว ซึ่งค่าพารามิเตอร์จะเหมือนกับแอนะล็อกที่ไม่ต่อเนื่อง (discrete analog) ของตัวมันเองอย่างแน่นอน

จากการที่ไม่ทราบการแจกแจงที่เหมาะสมของความคลาดเคลื่อน ดังนั้น แนวคิดของการใช้วิธี Copula มาใช้ร่วมกับแบบจำลองเพื่อที่จะได้ทราบการแจกแจงร่วมที่เหมาะสมของตัวแปรความคลาดเคลื่อน (Error) เพราะฉะนั้นแบบจำลองของการศึกษานี้จึงใช้ Multivariate Ordered Probit Copula เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ความพึงพอใจโดยรวมของการท่องเที่ยววัฒนธรรมเชิงศาสนา และนำผลลัพธ์ที่ได้เป็นข้อเสนอแนะเชิงนโยบายการท่องเที่ยวเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว

4.2 แบบจำลอง Multivariate Ordered Probit Copula

จากการศึกษาของ Thanawat Rattanachai (2007), Thanawat Kongprasoet, et al. (2014) และ Kamonwan Morasin (2009) ที่ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวไทย ญี่ปุ่น และเยอรมันต่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ ตามลำดับ และจากการศึกษาการศึกษาความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มีต่อแหล่งท่องเที่ยว โบราณสถาน ซึ่งพบในงานวิจัยของ Thanchanok Khomkaew (2012) จากงานวิจัยที่ได้กล่าวมาข้างต้นนี้ ผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการพิจารณาเลือกตัวแปรที่จะส่งผลต่อความพึงพอใจของนักท่องเที่ยว โดยได้แสดงในสมการ ดังนี้

$$Y_i = \beta_{1i}X_1 + \beta_{2i}X_2 + \beta_{3i}X_{32} + \beta_{4i}X_{52} + \beta_{5i}X_6 + \beta_{6i}X_{92} + \beta_{7i}X_{16} + \beta_{8i}X_{10i} + \beta_{9i}X_{11i} + \beta_{10i}X_{17} + \beta_{11i}X_{18i} + \beta_{12i}Y_{i1} + \beta_{13i}Y_{i2} + \beta_{14i}Y_{i3} + \beta_{15i}Y_{i4} + \beta_{16i}Y_{i5} + U_i$$

Y_i = ความน่าจะเป็นของความพึงพอใจโดยรวมในการมาท่องเที่ยววัด

5. ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

X_1 = เพศ (0 = เพศหญิง, 1 = เพศชาย)

X_2 = อายุ (ปี)

X_3 = ระดับการศึกษาปริญญาตรี (0 = ไม่ใช่ปริญญาตรี, 1 = ปริญญาตรี)

X_5 = อาชีพข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ (0 = ไม่ใช่อาชีพข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ, 1 = อาชีพข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ)

X_6 = ระดับรายได้ต่อเดือน (บาท)

X_9 = การเดินทางมาเที่ยวครั้งนี้มากับใคร (0 = เดินทางมาคนเดียว, 1 = ไม่ได้เดินทางมาคนเดียว)

X_{16} = รูปแบบการเดินทางมาท่องเที่ยววัดในครั้งนี้ (0 = ไม่ได้วางแผนการเดินทางด้วยตัวเอง, 1 = วางแผนการเดินทางด้วยตัวเอง)

X_{10i} = จำนวนครั้งที่มาท่องเที่ยววัด (ครั้ง)

X_{11i} = ระยะเวลาที่ใช้ในการเยี่ยมชมวัด (นาที)

X_{17} = จำนวนคืนพักแรมของการเดินทางมาเที่ยว (คืน)

X_{18i} = ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการเยี่ยมชมวัด (บาท)

Y_{i1} = ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในการมาเที่ยววัดในด้านศักยภาพการดึงดูดนักท่องเที่ยว

Y_{i2} = ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในการมาเที่ยววัดในด้านศักยภาพการรองรับด้านการท่องเที่ยว

Y_{i3} = ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในการมาเที่ยววัดในด้านบริหารจัดการ

Y_{i4} = ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในการมาเที่ยววัดในด้านบุคลากร

Y_{i5} = ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในการมาเที่ยววัดในด้านส่งเสริมการตลาดด้านการท่องเที่ยว

U_i = ความคลาดเคลื่อนในความพึงพอใจโดยรวมในการมาท่องเที่ยววัด

โดย $i = 1$ หมายถึง วัดพระสิงห์วรมหาวิหาร

$i = 2$ หมายถึง วัดพระธาตุดอยสุเทพราชวรวิหาร

$i = 3$ หมายถึง วัดเจดีย์หลวงวรวิหาร

$i = 4$ หมายถึง วัดเจ็ดยอดมหาวิหาร

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยศึกษาบททวนวรรณกรรม เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ควบคู่กับการศึกษาภาคสนาม เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์การท่องเที่ยวในแหล่งท่องเที่ยววัฒนธรรมเชิงศาสนาจังหวัดเชียงใหม่ ทั้ง 4 วัด ได้แก่ วัดพระธาตุดอยสุเทพราชวรวิหาร วัดเจ็ดยอด วัดเจ็ดยี่หลวง และวัดพระสิงห์วรมหาวิหาร โดยการเก็บแบบสอบถามจำนวน 400 ชุดซึ่งคำนวณจากสูตรของ Yamane จากจำนวนนักท่องเที่ยวที่มาเยี่ยมเยือนจังหวัดเชียงใหม่ทั้งหมด 5,661,673 คน และขนาดของความคลาดเคลื่อนในการสุ่มตัวอย่าง (Sampling error) 0.05 ภายใต้ความเชื่อมั่น 95% และนักท่องเที่ยวกลุ่มตัวอย่างนี้ต้องเคยไปเที่ยวครบทั้ง 4 สถานที่มาแล้ว ซึ่งจะนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลในโปรแกรม R ด้วยวิธีการ Multivariate Ordered Probit Copula

โดย Package ที่ใช้ในการวิเคราะห์ในโปรแกรม R คือ "Copula" และ "Multivariate Ordinal Regression Models" เพื่อให้ได้ทราบถึงความพึงพอใจของการท่องเที่ยววัฒนธรรมเชิงศาสนาในสถานที่ดังกล่าวและความพึงพอใจรวมของการท่องเที่ยววัฒนธรรมเชิงศาสนา และประมวลผลการประเมินการศึกษา

6. ผลการศึกษา

ผลจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีการ Multivariate Ordered Probit Copula ทำให้ทราบค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่สำคัญที่ส่งผลต่อความน่าจะเป็นของความพึงพอใจโดยรวมของนักท่องเที่ยวในการเดินทางมาท่องเที่ยวของแต่ละวัด แสดงผลการศึกษาในตารางที่ 1 ได้ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลจากการประมาณค่าพารามิเตอร์ของความน่าจะเป็นของความพึงพอใจที่ได้จากการใช้วิธี Multivariate Ordered Probit Copula

ตัวแปร	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
X_1	0.00575	-0.04265	-0.22957	-0.40906
X_2	0.01714	-0.01250	0.01516	0.00131
X_{31}	-0.10717	0.10285	0.12458	-0.13291
X_{51}	-0.07790	-0.15814	0.02514	-0.47702
X_6	0.0000016	-0.0000020	-0.0000078	0.0000098
X_{91}	0.21833	0.32471	0.44076	-0.35815
X_{16}	0.94947	0.17692	0.25467	0.52436
X_{10i}	-1.16943	-0.06312	-0.13906	-0.19591
X_{11i}	-0.00622	0.003134	-0.00268	-0.00142
X_{17}	-0.13120	-0.03491	0.00702	0.02801
X_{18i}	-0.00071	0.00030	0.00073	0.00480
Y_{i1}	0.46301	0.36097	0.21431	-0.16362
Y_{i2}	0.39758	0.16873	0.20857	0.40755
Y_{i3}	-0.33227	0.66794	0.12434	0.48189
Y_{i4}	-0.40132	-0.4556	0.03101	-0.50286
Y_{i5}	1.67454	1.08156	1.1951	1.78278

ที่มา: จากการคำนวณ

จากงานวิจัยของ Kamonwan Morasin (2005) พบว่า เพศ อายุ ระดับการศึกษา ระยะเวลาพำนักร และคนที่เดินทางมาด้วย ที่แตกต่างกันมีผลให้พฤติกรรมของนักท่องเที่ยวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่า ปัจจัยหลักทั้ง 4 ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจต่อการท่องเที่ยวจังหวัดเชียงใหม่ของนักท่องเที่ยวชาวไทยที่ได้จากการศึกษาของ Thanawat Rattanachai (2007)

ได้แก่ ปัจจัยด้านแหล่งท่องเที่ยว ปัจจัยด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ปัจจัยด้านการต้อนรับของคนในพื้นที่ และปัจจัยด้านการคมนาคมขนส่ง นอกจากนี้มีการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มีต่อแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมประเภทโบราณสถาน: กรณีศึกษา พระอารามหลวงในเขต อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จากงานวิจัยของ Khomkaew (2012)

พบว่าศักยภาพในการดึงดูดใจด้านการท่องเที่ยว ศักยภาพในการรองรับด้านการท่องเที่ยว และศักยภาพด้านการบริหารจัดการมีผลกระทบต่อความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มาเยี่ยมชมพระอารามหลวง ซึ่งจากงานวิจัยที่ได้กล่าวไปข้างต้น จึงได้ข้อสรุปว่ามีตัวแปรที่มีผลต่อความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวเป็นดัง

ตารางที่ 2 ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของความพึงพอใจที่ได้จากการใช้วิธี Multivariate Ordered Probit Copula และพิจารณาค่า Marginal effect ดังนี้

ตารางที่ 2 Marginal effect การเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของความพึงพอใจที่ได้จากการใช้วิธี Multivariate Ordered Probit Copula

ตัวแปร	การเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของความพึงพอใจที่เพิ่มขึ้นจากระดับปานกลาง เป็นระดับมาก				การเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของความพึงพอใจที่เพิ่มขึ้นจากระดับมากเป็น ระดับมากที่สุด			
	วัดพระสิงห์	วัดพระธาตุคูย สุเทพ	วัดเจดีย์หลวง	วัดเจ็ดยอด	วัดพระสิงห์	วัดพระธาตุคูย สุเทพ	วัดเจดีย์หลวง	วัดเจ็ดยอด
X_9	-2.776185×10^{-5}	-2.747571×10^{-5}	-2.776453×10^{-5}	-2.707476×10^{-5}	-2.972780×10^{-7}	-3.152789×10^{-6}	-4.738393×10^{-6}	-2.201072×10^{-6}
X_1	-3.018687×10^{-5}	-2.937941×10^{-5}	-2.935963×10^{-5}	-2.963621×10^{-5}	-1.711638×10^{-6}	-3.471938×10^{-6}	-1.978919×10^{-6}	8.216030×10^{-7}
X_{11}	-2.899059×10^{-5}	-2.853495×10^{-5}	-2.975035×10^{-5}	-3.003974×10^{-5}	-1.947131×10^{-6}	3.611080×10^{-6}	1.796178×10^{-6}	-1.452508×10^{-6}
X_{17}	-2.769273×10^{-5}	-2.790848×10^{-5}	-2.666496×10^{-5}	1.834741×10^{-7}	2.203981×10^{-6}	-3.427329×10^{-6}	-3.197882×10^{-6}	2.066859×10^{-6}
X_2	-3.080290×10^{-5}	-2.975894×10^{-5}	-2.975894×10^{-5}	-2.853072×10^{-5}	7.763400×10^{-7}	7.869200×10^{-8}	-2.078031×10^{-6}	8.190020×10^{-8}
Y_{11}	5.962284×10^{-5}	9.749429×10^{-5}	3.395370×10^{-6}	8.476589×10^{-5}	4.830470×10^{-7}	4.348984×10^{-6}	1.205218×10^{-5}	1.186401×10^{-6}
Y_{12}	1.745517×10^{-4}	1.290424×10^{-4}	2.449322×10^{-4}	9.206881×10^{-5}	1.858440×10^{-6}	5.625080×10^{-7}	1.056287×10^{-5}	4.554600×10^{-8}
Y_{13}	1.802159×10^{-4}	2.048701×10^{-4}	7.387532×10^{-5}	1.950274×10^{-4}	3.113199×10^{-6}	7.204137×10^{-7}	7.249667×10^{-7}	2.856808×10^{-7}
Y_{14}	2.025079×10^{-4}	1.029350×10^{-6}	1.627263×10^{-4}	1.398249×10^{-4}	8.762760×10^{-7}	4.155138×10^{-6}	4.948258×10^{-6}	2.583577×10^{-6}
Y_{15}	4.140210×10^{-6}	2.886836×10^{-5}	1.651900×10^{-5}	2.368332×10^{-5}	4.802181×10^{-7}	4.209047×10^{-7}	4.878268×10^{-7}	4.859357×10^{-6}

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 3 การเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของความพึงพอใจที่มาท่องเที่ยววัดจากระดับปานกลางไปมาก และจากระดับมากไปมากที่สุด เมื่อตัวแปรมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 1 หน่วย

ตัวแปร	การเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของความพึงพอใจที่เพิ่มขึ้นจากระดับปานกลางเป็นระดับมาก					การเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของความพึงพอใจที่เพิ่มขึ้นจากระดับมากเป็นระดับมากที่สุด				
	การเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของความพึงพอใจระดับปานกลางของทั้ง 4 วัด	การเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของความพึงพอใจในการมาเที่ยววัดพระสิงห์ที่เพิ่มขึ้น	การเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของความพึงพอใจในการมาเที่ยววัดเจติยหลวงที่เพิ่มขึ้น	การเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของความพึงพอใจในการมาเที่ยววัดพระธาตุคอกสุเทพที่เพิ่มขึ้น	การเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของความพึงพอใจในการมาเที่ยววัดเจ็ดยอดที่เพิ่มขึ้น	การเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของความพึงพอใจในระดับมากของทั้ง 4 วัด	การเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของความพึงพอใจในการมาเที่ยววัดพระสิงห์ที่เพิ่มขึ้น	การเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของความพึงพอใจในการมาเที่ยววัดเจติยหลวงที่เพิ่มขึ้น	การเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของความพึงพอใจในการมาเที่ยววัดพระธาตุคอกสุเทพที่เพิ่มขึ้น	การเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของความพึงพอใจในการมาเที่ยววัดเจ็ดยอดที่เพิ่มขึ้น
X_9	2.8937×10^{-5}	1.1755×10^{-6}	1.1729×10^{-6}	1.4617×10^{-6}	1.8626×10^{-6}	3.2560×10^{-6}	-1.7796×10^{-6}	-1.4823×10^{-6}	1.0325×10^{-7}	1.0550×10^{-6}
X_1	2.9633×10^{-5}	-5.5347×10^{-7}	2.7377×10^{-7}	2.5399×10^{-7}	-2.8164×10^{-9}	3.3671×10^{-6}	-3.2349×10^{-7}	1.3881×10^{-6}	-1.0487×10^{-7}	4.1887×10^{-6}
X_{11}	2.8691×10^{-5}	-3.0004×10^{-7}	-1.0598×10^{-6}	1.5560×10^{-7}	-1.3492×10^{-6}	2.6641×10^{-7}	1.1546×10^{-7}	2.0626×10^{-6}	3.8775×10^{-6}	-1.1861×10^{-6}
X_{17}	2.8111×10^{-5}	4.1872×10^{-7}	1.4465×10^{-6}	2.0297×10^{-7}	1.8347×10^{-7}	6.6452×10^{-7}	-3.2938×10^{-7}	-2.5334×10^{-6}	-2.7628×10^{-6}	2.7314×10^{-6}
X_2	3.0566×10^{-5}	-2.3697×10^{-7}	8.0699×10^{-4}	8.0699×10^{-7}	-4.1927×10^{-7}	1.1517×10^{-7}	-1.1865×10^{-6}	-1.9629×10^{-6}	1.9386×10^{-7}	1.9707×10^{-7}
Y_{11}	2.8003×10^{-5}	8.7626×10^{-5}	3.1398×10^{-5}	1.2550×10^{-4}	1.1277×10^{-4}	1.6871×10^{-6}	1.8570×10^{-6}	1.3739×10^{-5}	6.0361×10^{-6}	2.8735×10^{-6}
Y_{12}	2.8812×10^{-5}	2.0336×10^{-4}	2.7374×10^{-4}	1.5785×10^{-4}	1.2088×10^{-4}	3.4627×10^{-6}	1.9987×10^{-6}	1.4025×10^{-5}	4.0251×10^{-6}	3.5081×10^{-6}
Y_{13}	3.0039×10^{-5}	2.1026×10^{-4}	1.0391×10^{-4}	2.3491×10^{-4}	2.2507×10^{-4}	6.9641×10^{-7}	1.6918×10^{-6}	1.4214×10^{-6}	1.4168×10^{-6}	9.8209×10^{-7}
Y_{14}	2.9370×10^{-5}	2.3188×10^{-4}	1.9210×10^{-4}	3.0400×10^{-5}	1.6920×10^{-4}	-8.3595×10^{-7}	4.9886×10^{-6}	4.1123×10^{-6}	3.3192×10^{-6}	1.7476×10^{-6}
Y_{15}	2.7688×10^{-5}	3.1828×10^{-5}	4.4207×10^{-5}	5.6557×10^{-5}	5.1371×10^{-5}	-7.2651×10^{-7}	2.4153×10^{-7}	-2.3869×10^{-7}	-3.0561×10^{-7}	4.1328×10^{-6}

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ในตารางที่ 1 จะนำมาคำนวณเป็นค่า Marginal effect ที่แสดงผลในตารางที่ 2 และนำผลจากตารางที่ 2 มาคำนวณการเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของความพึงพอใจที่มาท่องเที่ยววัดจากระดับปานกลางไปมาก และจากระดับมากไปมากที่สุด เมื่อตัวแปรมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 1 หน่วย ซึ่งแสดงผลที่ได้ดังตารางที่ 3 ซึ่งสรุปผลได้ดังนี้

1. วัดพระสิงห์วรมหาวิหาร

ในกรณีที่ความน่าจะเป็นของความพึงพอใจในวัดอื่น ๆ อยู่ในระดับปานกลาง ความน่าจะเป็นของความพึงพอใจเมื่อนักท่องเที่ยวที่มาท่องเที่ยววัดพระสิงห์วรมหาวิหารมีค่าเพิ่มขึ้นจากระดับปานกลางเป็นระดับมาก และในกรณีที่ความน่าจะเป็นของความพึงพอใจในวัดอื่น ๆ อยู่ในระดับมาก ความน่าจะเป็นของความพึงพอใจเมื่อนักท่องเที่ยวที่มาท่องเที่ยววัดพระสิงห์วรมหาวิหารมีค่าเพิ่มขึ้นจากระดับมากเป็นมากที่สุด พบว่า การเปลี่ยนแปลง 1 หน่วยของระดับความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในด้านบุคลากร มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มาเยี่ยมชมวัดพระสิงห์มากที่สุด ซึ่งมีค่าการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 2.3188×10^{-4} และ 4.9886×10^{-6} ตามลำดับ ดังนั้นทางวัดควรให้ความสำคัญในด้านความเป็นมิตร ความสุภาพของเจ้าหน้าที่ และความรอบรู้ของเจ้าหน้าที่วัดที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยว

2. วัดเจดีย์หลวงวรวิหาร

ในกรณีที่ความน่าจะเป็นของความพึงพอใจในวัดอื่น ๆ อยู่ในระดับปานกลาง ความน่าจะเป็นของความพึงพอใจเมื่อนักท่องเที่ยวที่มาท่องเที่ยววัดเจดีย์หลวงวรวิหารมีค่าเพิ่มขึ้นจากระดับปานกลางเป็นระดับมาก และในกรณีที่ความน่าจะเป็นของความพึงพอใจในวัดอื่น ๆ อยู่ในระดับมาก ความน่าจะเป็นของความพึงพอใจเมื่อนักท่องเที่ยวที่มาท่องเที่ยววัดเจดีย์หลวงมีค่าเพิ่มขึ้นจากระดับมากเป็นมากที่สุด พบว่า การเปลี่ยนแปลง 1 หน่วยของระดับความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในด้านศักยภาพในการรองรับด้านการท่องเที่ยว มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มาเยี่ยมชมวัดเจดีย์หลวงมากที่สุด ซึ่งมีค่าการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 2.7374×10^{-4} และ 1.4025×10^{-5} ตามลำดับ ดังนั้นทางวัดควรมีสั่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นและเพียงพอต่อจำนวนนักท่องเที่ยวสถานที่ท่องเที่ยวควรมีความสะอาด มีทัศนียภาพที่สวยงาม และมีความพร้อมของศูนย์ให้ข้อมูลนักท่องเที่ยว

3. วัดพระธาตุตุยสุเทพราชวรวิหาร

ในกรณีที่ความน่าจะเป็นของความพึงพอใจในวัดอื่น ๆ อยู่ในระดับปานกลาง ความน่าจะเป็นของความพึงพอใจเมื่อนักท่องเที่ยวที่มาท่องเที่ยววัดพระธาตุตุยสุเทพราชวรวิหารมีค่าเพิ่มขึ้นจากระดับปานกลางเป็นระดับมาก พบว่า การเปลี่ยนแปลง

1 หน่วยของระดับความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในด้านบริหารจัดการ มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มาเยี่ยมชมวัดพระธาตุตุยสุเทพมากที่สุด ซึ่งมีค่าการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 2.3491×10^{-4} ดังนั้นทางวัดควรคำนึงถึงความปลอดภัยของสถานที่ และรักษาสภาพแวดล้อมภายในวัดและบริเวณโดยรอบเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาแหล่งท่องเที่ยวเสื่อมโทรม แต่ในกรณีที่ความน่าจะเป็นของความพึงพอใจในวัดอื่น ๆ อยู่ในระดับมาก ความน่าจะเป็นของความพึงพอใจเมื่อนักท่องเที่ยวที่มาท่องเที่ยววัดพระธาตุตุยสุเทพมีค่าเพิ่มขึ้นจากระดับมากเป็นมากที่สุด พบว่า การเปลี่ยนแปลง 1 หน่วยของระดับความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในด้านศักยภาพในการดึงดูดนักท่องเที่ยว มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มาเยี่ยมชมวัดพระธาตุตุยสุเทพมากที่สุด ซึ่งมีค่าการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 6.0361×10^{-6} ดังนั้น ทางวัดควรมีการจัดกิจกรรมทางศาสนาหรือกิจกรรมพิเศษเพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยวให้มาเที่ยววัดเพิ่มมากขึ้น หรือวัดควรมีความพร้อมและความสามารถที่จะเป็นแหล่งเรียนรู้ทางวัฒนธรรมให้กับนักท่องเที่ยว

4. วัดโพธารามมหาวิหาร หรือวัดเจ็ดยอด

ในกรณีที่ความน่าจะเป็นของความพึงพอใจในวัดอื่น ๆ อยู่ในระดับปานกลาง ความน่าจะเป็นของความพึงพอใจเมื่อนักท่องเที่ยวที่มาท่องเที่ยววัดเจ็ดยอดวรมหาวิหารมีค่าเพิ่มขึ้นจากระดับปานกลางเป็นระดับมาก พบว่า การเปลี่ยนแปลง 1 หน่วยของระดับความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในด้านบริหารจัดการ มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มาเยี่ยมชมวัดเจ็ดยอดมากที่สุด ซึ่งมีค่าการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 2.2507×10^{-4} ดังนั้นทางวัดควรมีการรักษาสภาพแวดล้อมภายในวัดและบริเวณโดยรอบ และบุคลากรควรมีจำนวนที่เพียงพอต่อจำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละวัน แต่ในกรณีที่ความน่าจะเป็นของความพึงพอใจในวัดอื่น ๆ อยู่ในระดับมาก ความน่าจะเป็นของความพึงพอใจเมื่อนักท่องเที่ยวที่มาท่องเที่ยววัดเจ็ดยอดวรมหาวิหารมีค่าเพิ่มขึ้นจากระดับมากเป็นมากที่สุด พบว่า การเปลี่ยนแปลง 1 หน่วยของระดับความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในการส่งเสริมการตลาดด้านการท่องเที่ยว มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มาเยี่ยมชมวัดเจ็ดยอดมากที่สุด ซึ่งมีค่าการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 4.1328×10^{-6} ดังนั้นทางวัดควรมีการประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยววัดในหลากหลายรูปแบบและง่ายต่อการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารของนักท่องเที่ยว เพื่อจะทำให้นักท่องเที่ยวทราบถึงกิจกรรมต่าง ๆ ที่ทางวัดจัดขึ้นและส่งผลให้นักท่องเที่ยวมาเที่ยววัดเพิ่มมากขึ้น

นอกจากนี้ได้มีการศึกษาถึงความน่าจะเป็นที่นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจในแต่ละระดับความพึงพอใจ โดยกำหนดไว้ดังนี้

Max.sat = การเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในระดับมากที่สุดเมื่อตัวแปรมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 1 หน่วย สำหรับการมาเที่ยววัดพระสิงห์วรวิหาร, วัดพระธาตุตุยสุเทพ, วัดเจดีย์หลวง และวัดเจ็ดยอด

Med.sat = การเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในระดับมากเมื่อตัวแปรมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 1 หน่วย สำหรับการมาเที่ยววัดพระสิงห์วรวิหาร, วัดพระธาตุตุยสุเทพ, วัดเจดีย์หลวง และวัดเจ็ดยอด

Min.sat = การเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในระดับปานกลางเมื่อตัวแปรมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 1 หน่วย สำหรับการมาเที่ยววัดพระสิงห์วรวิหาร, วัดพระธาตุตุยสุเทพ, วัดเจดีย์หลวง และวัดเจ็ดยอด

ตารางที่ 4 การเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของความพึงพอใจเมื่อตัวแปรมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 1 หน่วย โดยพิจารณาตามกลุ่มของความน่าจะเป็นของความพึงพอใจ

ตัวแปร	Max.sat	Med.sat	Min.sat
X_9	-4.319136×10^{-4}	8.422600×10^{-7}	5.374300×10^{-7}
X_1	-3.799538×10^{-4}	9.370929×10^{-6}	-1.885922×10^{-6}
X_{11}	1.228228×10^{-4}	9.907824×10^{-7}	-8.254928×10^{-7}
X_{17}	-2.524582×10^{-5}	-4.487800×10^{-6}	7.118147×10^{-7}
X_2	-1.884995×10^{-5}	2.182250×10^{-6}	-2.558266×10^{-6}
Y_{11}	3.028060×10^{-4}	-1.755761×10^{-7}	2.517011×10^{-7}
Y_{12}	4.334798×10^{-4}	-2.615825×10^{-6}	-7.058283×10^{-7}
Y_{13}	-2.946762×10^{-4}	8.121567×10^{-7}	-3.808718×10^{-6}
Y_{14}	2.074871×10^{-4}	8.987607×10^{-7}	1.308278×10^{-6}
Y_{15}	-3.623562×10^{-4}	9.944425×10^{-7}	2.394941×10^{-7}

ที่มา : จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นถึงความน่าจะเป็นของความพึงพอใจเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงตัวแปรไป 1 หน่วย โดยมีการพิจารณาตามกลุ่มของความน่าจะเป็นของความพึงพอใจ สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1) การเปลี่ยนแปลงข้อมูลพื้นฐานของนักท่องเที่ยวที่เดินทางมาท่องเที่ยววัด (X_9)

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลพื้นฐานของนักท่องเที่ยวที่เดินทางมาท่องเที่ยววัด จากการที่นักท่องเที่ยวเดินทางมาคนเดียวเปลี่ยนเป็นเดินทางมาเป็นกลุ่ม ทำให้ความน่าจะเป็นที่นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจมากที่สุด ในการมาเที่ยววัดพระสิงห์วรวิหาร วัดพระธาตุตุยสุเทพ, วัดเจดีย์หลวง และวัดเจ็ดยอด (Max.sat) มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 4.319136×10^{-4} ในขณะที่ความน่าจะเป็นที่นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจมากในการเดินทางมาท่องเที่ยว (Med.sat) มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 8.422600×10^{-7} และความน่าจะเป็นที่นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจปานกลางใน

การเดินทางมาท่องเที่ยว (Min.sat) มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 5.374300×10^{-7}

2) การเปลี่ยนแปลงข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (X_1)

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จากการที่นักท่องเที่ยวเป็นเพศหญิงเปลี่ยนมาเป็นชาย ทำให้ความน่าจะเป็นที่นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจมากที่สุด ในการมาเที่ยววัดพระสิงห์วรวิหาร วัดพระธาตุตุยสุเทพ, วัดเจดีย์หลวง และวัดเจ็ดยอด (Max.sat) มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 3.799538×10^{-4} ในขณะที่ความน่าจะเป็นที่นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจมากในการเดินทางมาท่องเที่ยว (Med.sat) มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 4.698080×10^{-6} และความน่าจะเป็นที่นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจปานกลาง ในการเดินทางมาท่องเที่ยว (Min.sat) มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 1.347060×10^{-6}

3) การเปลี่ยนแปลงข้อมูลพื้นฐานของนักท่องเที่ยวที่เดินทางมาท่องเที่ยววัด (X_{11})

การเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 9.944425×10^{-7} และความน่าจะเป็นที่นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจปานกลาง (Min.sat) มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 2.394941×10^{-7}

7. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

ในการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มีต่อแหล่งท่องเที่ยววัฒนธรรมเชิงศาสนาในจังหวัดเชียงใหม่ โดยวิธี Multivariate Ordered Probit Copula สามารถพิจารณาได้จากการเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มาท่องเที่ยววัดพระสิงห์ วัดเจดีย์หลวง วัดพระธาตุดอยสุเทพ และวัดเจ็ดยอด เมื่อมีการกำหนดให้ระดับความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในการมาเที่ยววัดวัดหนึ่งเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นในขณะที่วัดอื่น ๆ มีระดับความพึงพอใจคงที่ ต่างก็ทำให้ตัวแปรความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในการมาเที่ยววัดในทั้ง 5 ด้านเพิ่มขึ้น ได้แก่ ด้านศักยภาพการดึงดูดนักท่องเที่ยว (Y_{i1}) ด้านศักยภาพการรองรับด้านการท่องเที่ยว (Y_{i2}) ด้านบริหารจัดการ (Y_{i3}) ด้านบุคลากร (Y_{i4}) และด้านการส่งเสริมการตลาดด้านการท่องเที่ยว (Y_{i5}) อย่างไรก็ตามเมื่อระดับความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในการมาเที่ยววัดวัดหนึ่งเพิ่มขึ้นจากระดับปานกลางเป็นระดับมาก จะทำให้ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในด้านการบริหารจัดการเป็นตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อวัดพระสิงห์ วัดเจดีย์หลวง และวัดเจ็ดยอดมากที่สุด ส่วนความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในด้านศักยภาพการรองรับด้านการท่องเที่ยวจะเป็นตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อวัดพระธาตุดอยสุเทพมากที่สุด และเมื่อระดับความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในการมาเที่ยววัดวัดหนึ่งเพิ่มขึ้นจากระดับมากเป็นระดับมากที่สุด จะทำให้ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในด้านการบริหารจัดการเป็นตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อวัดพระสิงห์มากที่สุด ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในด้านศักยภาพการดึงดูดนักท่องเที่ยวจะเป็นตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อวัดพระธาตุดอยสุเทพและวัดเจดีย์หลวงมากที่สุด และสำหรับวัดเจ็ดยอดจะได้รับผลกระทบมากที่สุดเมื่อตัวแปรด้านการส่งเสริมการตลาดด้านการท่องเที่ยวมีการเปลี่ยนแปลง

นอกจากนี้เมื่อตัวแปรมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 1 หน่วย พบว่าการเปลี่ยนแปลงของความน่าจะเป็นของความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ที่เพิ่มขึ้นอยู่ในระดับมาก สำหรับการมาเที่ยวทั้ง 4 วัด กล่าวคือ เมื่อตัวแปรเพศ(X_1), อายุ(X_2), ลักษณะของการเดินทางมาเที่ยว(X_9), ระยะเวลาที่ใช้ในการเยี่ยมชมวัด(X_{11i}), ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในการมาเที่ยววัดในด้านการบริหารจัดการ(Y_{i3}), ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในการมาเที่ยววัดในด้านบุคลากร(Y_{i4}) และความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในการมาเที่ยววัดในด้านการส่งเสริมการตลาดด้าน

การท่องเที่ยว(Y_{i5}) มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะส่งผลให้การเปลี่ยนแปลงของความน่าจะเป็นของความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในระดับที่เพิ่มขึ้น จากการมาเที่ยววัดพระสิงห์ วัดพระธาตุดอยสุเทพ วัดเจดีย์หลวง และวัดเจ็ดยอด

จากการวิเคราะห์ผลกระทบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่สำคัญจะทำให้ให้นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจเพิ่มขึ้น ทำให้ทราบถึงตัวแปรที่สำคัญและค่าความน่าจะเป็นของความพึงพอใจที่ส่งผลให้นักท่องเที่ยวของแต่ละวัด โดยมีความน่าจะเป็นของความพึงพอใจที่เพิ่มขึ้น ถ้าหากมีการจัดการด้านการบริหารที่ดีขึ้น ซึ่งผลที่ได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Thamchanok Khomkaew (2012) ดังนั้น ทางวัดควรมีบุคลากรที่เพียงพอต่อจำนวนนักท่องเที่ยวที่มาท่องเที่ยวในแต่ละวันเพื่อให้สามารถให้การบริการนักท่องเที่ยวอย่างทั่วถึง และควรมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้ามาดูแลความปลอดภัยให้แก่นักท่องเที่ยวในบริเวณวัด นอกจากนี้ ภาครัฐ ภาคเอกชน และประชาชนในท้องถิ่น ควรให้ความร่วมมือกันในการส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกภาคส่วนเห็นความสำคัญของการท่องเที่ยว และร่วมกันอนุรักษ์ปรับปรุง พัฒนาทรัพยากรท่องเที่ยวในพื้นที่ในดีขึ้น และนอกจากนี้ยังมีตัวแปรที่สำคัญอีกหนึ่งตัวแปรที่ส่งผลให้ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวเพิ่มมากขึ้น คือ ศักยภาพในการดึงดูดนักท่องเที่ยว ทางวัดควรมีการจัดกิจกรรมทางพระพุทธศาสนาในวันสำคัญต่าง ๆ และควรจัดกิจกรรมพิเศษที่น่าสนใจเพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยวทั้งในและนอกพื้นที่ และควรมีการประชาสัมพันธ์ที่หลากหลายรูปแบบเพื่อให้นักท่องเที่ยวเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้ง่าย นอกจากนี้ตัวแปรที่กล่าวมาข้างต้นแล้วทางวัดก็ควรที่จะพัฒนาศักยภาพในด้านอื่น ๆ ร่วมด้วยเพื่อเพิ่มความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวให้มากขึ้นกว่าเดิม

8. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณท่านพระครูวิธานวรกิจ ผู้ช่วยเจ้าอาวาสวัดพระสิงห์วรวิหาร, พระมหาอุดม ตำแหน่งเลขารองเจ้าอาวาสวัดเจดีย์หลวงวรวิหาร, คุณ สาวิตรี บุญรอด หัวหน้าสารสนเทศ วัดพระธาตุดอยสุเทพราชวรวิหาร และพระเทพปริยัติเจ้าอาวาสวัดเจ็ดยอด เจ้าคณะจังหวัดเชียงใหม่ พร้อมทั้งเจ้าหน้าที่หน่วยงานการท่องเที่ยวทั้งภาครัฐและเอกชน ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าอย่างยิ่งในการให้ข้อมูลและคำแนะนำอย่างดี ที่เป็นประโยชน์เพื่อให้รายงานวิจัยฉบับนี้สมบูรณ์และถูกต้องมากยิ่งขึ้น และขอขอบคุณทุนพัฒนานักวิจัยรุ่นใหม่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้การสนับสนุนการวิจัยครั้งนี้

9. References

- Association of Thai Tourism Marketing. (2012). *Situation and trends in tourism, National Tourism Development Plan 2012-2016*. Retrieved from <http://www.attm.biz/news/326755/%E0%B8%AA%E0%B8%96%E0A.-2555-2559.html>
- Bartolucci, F., Colombi, R., & Forcina, A. (2007). An extended class of marginal link functions for modeling contingency tables by equality and inequality constraints. *Statistica Sinica*, 17(2), 691-711.
- Chaiwang, T. (2012). *phrUttikam khōng nakthōngthiēo chāo Thai tō kān thiēo wat nai chāngwat Chiāng Mai*. [Behavior of Thai Tourists Towards Temple Tours in Chiang Mai Province]. (Independent Study, Chiang Mai University, Thailand).
- Hasegawa, H. (2010). Analyzing tourists' satisfaction: A multivariate ordered probit approach. *Tourism Management*, 31(1), 86-97.
- Khan, A. H., Haque, A., & Rahman, M. S. (2013). What Makes tourists satisfied? an empirical study on Malaysian Islamic tourist destination. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 14(12), 1631-1637.
- Khaosa-ard, M., Kruefoo, N., & Untong, A. (2005). *mūnlakha phōēm nai prathet khōng utsāhakam thōngthiēo khōng prathet Thai*. [Retained value of the tourism industry of Thailand]. Research report. Chiang Mai: Social Research Institute Chiang Mai University.
- Khomkaew, T. (2012). *kān wikhrō khwāmphUṅghphōchāi khōng nakthōngthiēo thi mī tō lāng thōngthiēo chōng watthanatham praphet borānnasathan: kōrāni sUṅksā phra āram luāng nai khet āmphō mUṅg chāngwat Chiāng Mai*. [The analysis of tourist satisfaction with cultural ancient remains: The case study of royal temples in Muang district, Chiang Mai Province]. Research Report. Chiang Mai: Maejo University.
- Kongprasoet, T., Phatsakoncharat, S., & Ketawandi, P. (2014). *patchai thi mī itthiphon tō praphet nakthōngthiēo Yipun nai chāngwat Chiāng Mai*. [Factors influencing type of Japanese tourists in Chiang Mai]. (Master's Thesis, Chulalongkorn University, Thailand).
- Marius, H., Ivan, K., Martin, M., Jun, Y., & Johanna G. (2018). *Copula: An r package for fitting multivariate dependence with copulas*. Retrieved from <http://copula.r-forge.r-project.org/>
- Morasin, K. (2005). *kānchat raikān namthiēo chāngwat Chiāng Mai samrap nakthōngthiēo chāo Yōeraman*. [Tour itineraries of Chiang Mai for German tourists]. (Independent Study, Master's Thesis, Chiang Mai University, Thailand).
- Mullins, L. J. (1985). *The process of motivation, industrial management & data systems*. Retrieved from <https://i.org/10.1108/eb057393>
- Rainer, H., Kurt, H., Laura, V., & Alan, G. (2018). *Mmvord: An R Package for Fitting Multivariate Ordinal Regression Models*. Retrieved from <https://cran.r-project.org/web/packages/mvord/>
- Roger B. Nelsen. (2006). *An Introduction to Copulas*. USA: Springer Science & Business Media
- Sadeh, E., Asgari, F., Mousavi, L., & Sadeh, S. (2012). Factors affecting tourist satisfaction and its consequences. *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, 2(2), 1557-1560.

- Shelly, M. W. (1975). *Responding to social change*. PA: Dowden Hutchison & Ross.
- Sadhiandhamavit, S. (2011). *khwām̄khaṭwang lāe khwām̄phUṅgphoṅchai khōṅg nakthōṅgthiēo Thai thī mī tō tālānam khōṅg lat mayom nai khet taling chan Krung Thep Maha Nakhon* [Expectations and satisfaction of Thai tourists Influencing Klong Lad Mayom Floating Market in Talingchan District, Bangkok]. (Independent Study, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Thailand).
- Sanitwong Na Ayutthaya, S. (2007). *khwām̄khaṭwang lāe khwām̄phUṅgphoṅchai khōṅg nakthōṅgthiēo tō kān bōṅkān khōṅg hōmsatē nai phak tawan ‘ōk chiāng nŭa tōn lāng* [Tourists' expectations and their satisfaction with homestay services in lower - northeastern thailand]. (Master's Thesis, Suranaree University of Technology, Thailand).
- Silawanna, S. (2007). *kānthōṅgthiēo lāe kān phāēphrā phra phut sātsana: botbāt khōṅgwat nai khet Krung Thep Maha Nakhon kōrānī sŭksa: wat bōwōn Niwet wihān lāe wat bēnchama bōphit Dusit wana rām* [Tourism and dissemination of buddhism: The case study of Wat Bowon Niwet and Wat Benchamabophit Dusitwanaram in Bangkok]. (Independent Study, Mahidol University, Thailand).
- Sema, S. (2012). *khwām̄phUṅgphoṅchai nai kānthōṅgthiēo Phatthaya lāe bāng sēn: kōrānī sŭksa chapḥō nakthōṅgthiēo chāo Thai* [The analysis of Thai tourists' satisfaction: The case study of Pattaya city and Bangsean beach]. (Independent Study, Burapha University, Thailand).
- Süli, E. & Mayers, D. (2003). *An introduction to numerical analysis*. United Kingdom: Cambridge University Press
- The National Statistical Office (2016). *kānthōṅgthiēo* [Tourism]. Retrieved from <http://service.nso.go.th/nso/web/statseries/statseries23.html>
- Thongma, W., Leelapattana, W., & Nuanchan, T. (2011). *kānphatthanākānthōṅgthiēo chōṅg watthanatham yāṅ yangyŭn khōṅg chumchon chāo Chīn nai phŭnthī lumnam mæ ngōn ‘amphō fāng chāngwat Chīang Mai* [Sustainable cultural tourism development of Chinese community, Mae-ngon watershed area, fang district, Chiang Mai, Thailand]. Research Report. Chiang Mai, Thailand: Maejo University.
- W. N. Venables & D. M. Smith (2018). *An Introduction to R*. Retrieved from <https://cran.r-project.org/doc/manuals/r-release/R-intro.pdf>