การเปรียบเทียบความต้องการของผู้เดินทางและผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์ภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยในจังหวัดเชียงใหม่

Comparison of Travelers' and Experts' Requirements on the Decision Making of Non-Motorized Transportation Traveling Inside the University Area in Chiang Mai

พันธุ์ระวี กองบุญเทียม[1]
Punravee Kongboontiam[1]

Received: 2 July 2019 ; Revised: 29 November 2019 ; Accepted: 25 December 2019

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อเปรียบเทียบปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์ (การเดินเท้าและจักรยาน) ภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยในจังหวัดเชียงใหม่ทั้งในด้านของผู้เดินทางและด้านของผู้เชี่ยวชาญ โดยกระบวนการศึกษาได้แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนได้แก่ (1) การสำรวจข้อมูลกลุ่มผู้เดินทางด้วยวิธีสัมภาษณ์ปัจจัยแบบเรียงอันดับและกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีเปรียบเทียบปัจจัยทีละคู่ (2) การวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสำรวจของกลุ่มผู้เดินทาง (3) การประเมินปัจจัยทั้งสองกลุ่มด้วยโครงสร้างกระบวนการวิเคราะห์เป็นลำดับชั้น และ (4) การเปรียบเทียบความแตกต่างและสรุปผล ผลการศึกษาพบว่าผลการประเมินทั้งสองกลุ่มมีความคล้ายกันในบางปัจจัย เช่น ปัจจัยด้านความปลอดภัยและมาตรฐานการออกแบบ ปัจจัยด้านโครงข่ายการเดินทาง และปัจจัยด้านสิ่งอำนวยความสะดวก และยังพบอีกว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความสำคัญกับปัจจัยในด้านนโยบายและการบริหารจัดการซึ่งแตกต่างจากกลุ่มผู้เดินทาง

คำสำคัญ: การขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์ การวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสำรวจ การตัดสินใจ มหาวิทยาลัยสีเขียว

Abstract

This research compared the factors influencing decision making on non-motorized transportation (walking and bicycling) traveling inside the university areas in Chiang Mai from the travelers' and the experts' view. The study process was divided into four steps; (1) interviewing the travelers using the factor ranking technique and the experts using the pairwise comparison technique, (2) analyzing the exploratory factors from the travelers' data, (3) evaluating the decision making factors by analytical hierarchy process structure, and (4) comparing both results and finding conclusions. It was found that both evaluation results were similar in some factors such as safety and design standards, transportation networks, and facilities. However, the experts suggested focusing on policy and management factors that were different from the travelers' requirement.

Keywords: Non-Motorized Transportation, Exploratory Factor Analysis, Decision Making, Green University

[1] อาจารย์, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อีเมล์: punravee@gmail.com
[1] Lecturer, Faculty of Architecture and Environmental Design, Maejo University E-mail: punravee@gmail.com

บทนำ

การพัฒนาเมืองและเศรษฐกิจของประเทศไทยตามแบบสังคมตะวันตกเพื่อให้เกิดความทันสมัย (Modernization) ที่มีมาตั้งแต่ยุคอดีตส่งผลทำให้ก่อให้เกิดความต้องการในการใช้ทรัพยากรและพลังงานเพื่อดำเนินกิจกรรมต่างๆ ซึ่งภาคการคมนาคมขนส่งเป็นกิจกรรมด้านหนึ่งที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานในการพัฒนาประเทศทั้งเพื่อตอบสนองต่อความต้องการในการดำเนินชีวิตและกิจกรรมของมนุษย์และการขนส่งสินค้าในภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมต่างๆ จากข้อมูลสถิติพลังงาน[1] พบว่าภาคการขนส่งเป็นหนึ่งในภาคมีการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายในสัดส่วนที่สูงที่สุดตลอดมาโดยคิดเป็นสัดส่วนของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของทั้งประเทศเฉลี่ยเกือบร้อยละ 40 ซึ่งพลังงานในส่วนนี้แทบทั้งหมดเป็นพลังงานจากน้ำมันปิโตรเลียมที่ต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศ อีกทั้งยังก่อให้เกิดมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในปริมาณที่สูงมากรูปแบบหนึ่ง

ปัญหาการคมนาคมขนส่งของประเทศไทยเป็นปัญหาที่คุกคามคุณภาพชีวิตและสุขภาวะของประชาชนซึ่งนับวันจะทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ อย่างไม่มีแนวโน้มที่จะหยุดยั้งได้ โดยในปัจจุบันปัญหาการคมนาคมขนส่งไม่ได้เกิดขึ้นแค่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลแต่ยังได้ขยายความรุนแรงไปยังเมืองภูมิภาคต่างๆ ทั่วไปประเทศ ดังเช่นเมืองเชียงใหม่เป็นเมืองหลักในภูมิภาคเมืองหนึ่งในภาคเหนือที่กำลังประสบกับปัญหาการจราจรดังกล่าวซึ่งทวีความรุนแรงขึ้นเนื่องมาจากเป็นเมืองศูนย์กลางด้านเศรษฐกิจและคมนาคมของภาคเหนือ ประกอบกับเมืองเชียงใหม่มีสถานศึกษาระดับอุดมศึกษาตั้งอยู่เป็นจำนวนมากจึงเป็นเหตุให้มีจำนวนประชากรและผู้เดินทางเข้ามาในเมืองเชียงใหม่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทุกปี โดยจากการประมาณการณ์ด้วยแบบจำลองการขนส่งคาดการณ์ว่าปริมาณการจราจรในเขตผังเมืองรวมเชียงใหม่จะเพิ่มขึ้นเป็นมากกว่า 4 ล้านเที่ยว-คนต่อวันในปี พ.ศ.2566 ด้วยอัตราการเพิ่มจำนวนร้อยละ 5-6 ต่อปี และการเดินทางมากกว่าร้อยละ 90 เป็นการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคล[2] ซึ่งเป็นเหตุให้สภาพการจราจรในเมืองเชียงใหม่เกิดการติดขัดและสร้างปัญหาต่อคุณภาพชีวิตของประชาชน

ดังนั้น แนวคิดในการบรรเทาปัญหาดังกล่าวที่ได้รับการยอมรับและนิยมนำมาประยุกต์ใช้ก็คือการบริหารจัดการอุปสงค์ในการเดินทาง (Travel Demand Management: TDM)[3] ซึ่งมีหลักการสำคัญคือการลดปริมาณการเดินทางและการขนส่งด้วยยานพาหนะส่วนบุคคลซึ่งเกือบทั้งหมดเป็นการเดินทางด้วยยานพาหนะที่ใช้เครื่องยนต์ และหนึ่งในแนวทาง TDM ที่ได้รับการความนิยมนำมาประยุกต์ใช้ในหลายๆ เมือง ได้แก่ แนวคิดด้านการพัฒนาระบบการขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์ (Non-Motorized Transportation: NMT) ดัง Figure 1[4] ซึ่งพบว่าการเพิ่มสัดส่วนการขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์จะสามารถลดปริมาณการใช้ยานพาหนะส่วนบุคคลที่ใช้เครื่องยนต์ในการเดินทางในเขตเมืองได้ และผลประโยชน์ที่ได้รับจากแนวทางการพัฒนาในรูปแบบนี้จะช่วยให้สามารถลดปัญหาความแออัดของการจราจรและลดมลพิษจากยานพาหนะสู่สิ่งแวดล้อมได้ดี อีกทั้งผลประโยชน์ทางอ้อมของการพัฒนารูปแบบนี้จะทำให้ผู้เดินทางที่ใช้รูปแบบการเดินทางนี้มีสุขภาพร่างกายที่แข็งแรงขึ้นและส่งเสริมให้คุณภาพชีวิตดีขึ้น

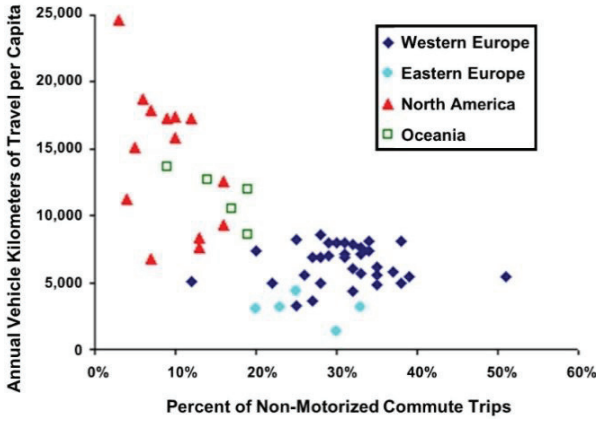

Figure 1 Proportion of NMT per Capita[4]

พื้นที่มหาวิทยาลัยเป็นพื้นที่ที่มีลักษณะคล้ายเมืองขนาดเล็กและมีปริมาณการเดินทางสูงอันเนื่องมาจากกิจกรรมด้านการศึกษาและอื่นๆ ซึ่งการวางแผนเพื่อการบริหารจัดการอุปสงค์ในการเดินทางในมหาวิทยาลัยจึงเป็นประเด็นที่จำเป็นเร่งด่วน ซึ่งถ้าปล่อยปละละเลยให้สถานการณ์ดังกล่าวดำเนินต่อไปจะส่งผลให้เกิดปัญหาในด้านความแออัดของการจราจรและปัญหาด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อีกทั้งมหาวิทยาลัยยังเป็นสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาซึ่งเป็นต้นแบบให้กับสังคมและยังเป็นสถานที่ผลิตบัณฑิตที่จะเป็นแบบอย่างในการดำเนินชีวิตในสังคม ดังนั้นการส่งเสริมให้นักศึกษามีการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์ในพื้นที่มหาวิทยาลัยจึงเป็นแนวทางที่ดีในการปลูกฝังค่านิยมในการเดินทางที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและความรับผิดชอบต่อสังคมในอนาคตได้

แต่การส่งเสริมให้มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้การขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์ภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยมีปัจจัยอยู่มากมายทั้งทางตรงและทางอ้อมที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง ประกอบกับการตัดสินใจพัฒนาโครงการก่อสร้างต่างๆ มักจะขึ้นอยู่กับปัจจัยจากผู้บริหารและผู้เชี่ยวชาญ (Experts) ซึ่งอาจจะมีปัจจัยที่แตกต่างจากปัจจัยความต้องการของผู้เดินทางหรือผู้ใช้งาน (Travelers) และส่งผลทำให้โครงการที่พัฒนาได้ไม่สามารถตอบสนองต่อผู้เดินทางได้อย่างเหมาะสม ดังนั้นงานวิจัยนี้

จึงได้ทำการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์ภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยทั้งในด้านของผู้เดินทางและด้านของผู้เชี่ยวชาญ และทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบปัจจัยดังกล่าวเพื่อเสนอแนะแนวทางการตัดสินใจที่เหมาะสมสำหรับการนำไปประยุกต์ใช้กับการพัฒนาโครงการส่งเสริมการขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์ภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยในจังหวัดเชียงใหม่ได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์ (การเดินเท้าและจักรยาน) ภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยในจังหวัดเชียงใหม่ทั้งในด้านของผู้เดินทางและผู้เชี่ยวชาญ

2) เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบปัจจัยเกี่ยวกับการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์ภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยของผู้เดินทางและผู้เชี่ยวชาญ

ขอบเขตของการศึกษา

1) รูปแบบการขนส่งที่พิจารณาภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยประกอบด้วย รถยนต์นั่งส่วนบุคคล รถจักรยานยนต์ และรูปแบบการเดินทางแบบไร้เครื่องยนต์ได้แก่ การเดินเท้าและจักรยาน

2) พื้นที่ศึกษาครอบคลุมพื้นที่มหาวิทยาลัยที่อยู่ในเขตผังเมืองรวมเชียงใหม่ดัง Figure 2 โดยสุ่มตัวอย่างจากพื้นที่มหาวิทยาลัยที่เป็นตัวแทนทั้งหมด 4 พื้นที่ ได้แก่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นตัวแทนมหาวิทยาลัยขนาดใหญ่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (เชียงใหม่) เป็นตัวแทนมหาวิทยาลัยขนาดกลาง มหาวิทยาลัยราชมงคลล้านนาวิทยาเขตเชียงใหม่ (เจ็ดลิน) และมหาวิทยาลัยพายัพ (แม่คาว) เป็นตัวแทนมหาวิทยาลัยขนาดเล็ก โดยการแบ่งกลุ่มมหาวิทยาลัยจัดตามการจัดกลุ่มมหาวิทยาลัยของกลุ่มแผนงานงบประมาณอุดมศึกษา สำนักนโยบายและแผนการอุดมศึกษาซึ่งได้ใช้เกณฑ์ด้านงบประมาณและจำนวนนักศึกษา [5]

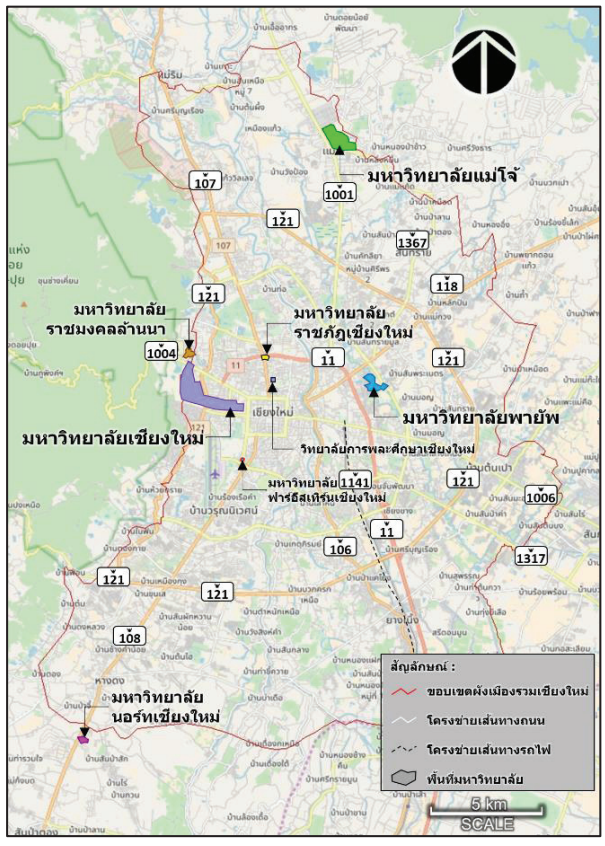

Figure 2 Study Area

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์หาปัจจัยและค่าน้ำหนักของปัจจัยที่เกี่ยวกับการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางแบบไร้เครื่องยนต์ภายในพื้นที่มหาวิทยาลัย โดยมีการวิเคราะห์เป็น 2 รูปแบบ คือ ปัจจัยในการตัดสินใจของผู้เดินทาง และปัจจัยในการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญ โดยอาศัยเทคนิคโครงสร้างของปัจจัยในการตัดสินใจแบบกระบวนการวิเคราะห์เป็นลำดับชั้น (Analytical Hierarchy Process: AHP) ซึ่งในขั้นสุดท้ายจะนำเอาโครงสร้างการตัดสินใจทั้ง 2 รูปแบบมาวิเคราะห์เปรียบเทียบเพื่อเป็นแนวทางที่เหมาะสมสำหรับการนำไปประยุกต์ใช้เสนอแนะหรือคัดเลือกรูปแบบการพัฒนาโครงข่ายการขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์ภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยในจังหวัดเชียงใหม่ได้ ซึ่งวิธีการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้สามารถสรุปได้ดัง Figure 3

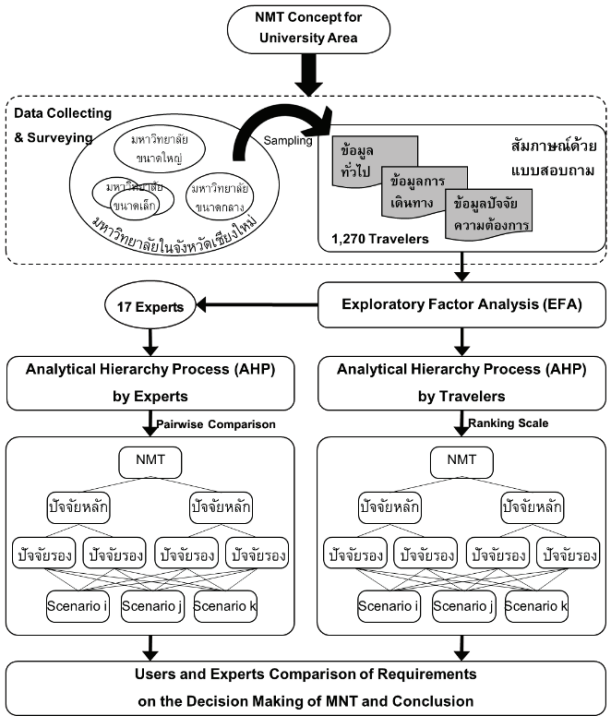

Figure 3 Comparison Methodology

การขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์

การขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์มีแนวโน้มที่จะได้รับความนิยมนำมาใช้ในการเดินทางในเขตเมืองสูงขึ้นทั้งในกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วในช่วงระยะเวลา 10-15 ปีที่ผ่านมา ตัวอย่างเช่นในเมืองต่างๆ ที่อยู่ในทวีปยุโรป เช่น เบอร์ลิน ลอนดอน และในทวีปอเมริกาเหนือ เช่น นิวยอร์ค แวนคูเวอร์ ดังนั้นรูปแบบการขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์จึงมีแรงจูงใจให้เกิดการพัฒนาให้เป็นรูปแบบการขนส่งแบบใหม่ในเมืองรวมทั้งการนำรูปแบบนี้ไปบูรณาการร่วมกับการขนส่งในรูปแบบอื่นๆ เพื่อให้เกิดการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนของเมือง [6]

การขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์ (NMT) เป็นกุญแจสู่ความสำเร็จอย่างหนึ่งในการพัฒนาระบบการขนส่งสีเขียว (Green Transportation) และระบบการขนส่งอย่างยั่งยืน (Sustainable Transportation) โดยเฉพาะในเขตเมือง (Urban Area) ได้ โดยทั่วไปการขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์หมายรวมถึงการเดินทางที่อาศัยแรงของผู้เดินทางเป็นแรงผลักดัน (Human Powered Transportation) ได้แก่ การเดินเท้า การใช้จักรยาน และรวมไปถึงรูปแบบการเดินทางด้วยล้อเลื่อนรูปแบบอื่นๆ เช่น รถเข็น เก้าอี้เข็น สเก็ต สกูตเตอร์ เป็นต้น และในอีกความหมายหนึ่งของรูปแบบการขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์ซึ่งมีมาในอดีตหรือยังคงนิยมใช้เดินทางในเขตนอกเมือง (Rural Area) มีความหมายรวมไปถึงการเดินทางที่อาศัยแรงของสัตว์ เช่น การลาก จูง บรรทุก ขี่ เป็นต้น [7, 8]

รูปแบบหลักของการขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์ที่เป็นที่นิยมในปัจจุบันอาจจะจำแนกออกเป็น 2 กลุ่มหลัก ได้แก่ กลุ่มแรกได้แก่การเดินเท้า (Walking) ซึ่งเป็นพื้นฐานในการเคลื่อนที่และการเดินทางของผู้เดินทางแทบทุกคน และกลุ่มที่สองได้แก่การใช้ล้อเลื่อนในการช่วยอำนวยความสะดวกในการเคลื่อน (Cycling) ที่ซึ่งสามารถจำแนกรูปแบบได้อย่างหลากหลายแต่ส่วนใหญ่จะนิยมหมายถึงการใช้จักรยาน

ดังนั้น การเดินทางแบบไร้เครื่องยนต์จึงถือเป็นรูปแบบการเดินทางที่กำลังได้รับความสนใจในการนำมาประยุกต์ใช้พัฒนาเมืองที่มีการพัฒนาอย่างยั่งยืนได้เป็นอย่างดี การพัฒนาให้เกิดพื้นที่สุนทรียภาพ (Aesthetics Area) ภายในเขตเมืองสร้างความสมดุลระหว่างโครงสร้างพื้นฐานทางธรรมชาติกับกิจกรรมการอยู่อาศัยและกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ซึ่งจะทำให้เกิดลักษณะของเมืองนิเวศ (Eco-City) เพื่อส่งเสริมให้เกิดการเดินทางแบบไร้เครื่องยนต์จำเป็นที่จะต้องมีการสร้างกิจกรรมที่สอดคล้องของพื้นที่กับความต้องการของชุมชน โดยเฉพาะการออกแบบพื้นที่ว่างของเมืองเพื่องานกิจกรรมชุมชนต่างๆ รวมทั้งการเชื่อมต่อพื้นที่ว่างกับพื้นที่กิจกรรมอื่นๆ ด้วย

การสำรวจข้อมูล

การสำรวจข้อมูลในครั้งนี้จำแนกกลุ่มเป้าหมายออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มของผู้เดินทางภายในพื้นที่มหาวิทยาลัย และกลุ่มของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

1) การสำรวจกลุ่มผู้เดินทาง

การสำรวจกลุ่มผู้เดินทางด้วยแบบสอบถามที่ประกอบไปด้วยข้อมูล 3 ส่วน ได้แก่ (1) ข้อมูลทั่วไปและคุณลักษณะของผู้เดินทาง (2) ข้อมูลการเดินทางในพื้นที่ศึกษา และ (3) ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกใช้การขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์ในพื้นที่ศึกษาด้วยเทคนิคการจัดอันดับปัจจัย (Ranking Scale)

Table 1 Population and Travelers' Interview

University in Chiang Mai	University Size*	Students**	Staff**	Samples	Male (persons:%)	Female (persons:%)
Chiang Mai University	Large	37,000	2,500	470	183: 39%	287: 61%
Maejo University	Medium	16,000	1,000	427	167: 39%	260: 61%
Rajamangala University (Lanna)	Medium	13,000	650	113	45: 40%	68: 60%
Payap University	Medium	6,000	400	260	104: 40%	156: 60%
Chiang Mai Rajabhat University	Medium	5,200	500	-	-	-
North-Chiang Mai University	Small	2,400	250	-	-	-
National Sports University (CM)	Small	1,800	150	-	-	-
The Far Eastern University	Small	1,700	150	-	-	-
Total		**83,100**	**5,600**	**1,270**	**499: 39%**	**771: 61%**

* Size according to budget and area size, which are modified from the classification of the MAU

** Estimated by the researcher as of the 2017 academic year

กลุ่มเป้าหมายประกอบด้วยนักศึกษา บุคคลากร และบุคคลภายนอกที่มีการเดินทางภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยในจังหวัดเชียงใหม่ซึ่งประกอบไปด้วย 8 มหาวิทยาลัยมีประชากรรวมทั้งหมดประมาณ 83,100 คน โดยการคัดเลือกตัวอย่างใช้เทคนิคสุ่มตัวอย่างตามสัดส่วน (Quota Random Sampling) ซึ่งกำหนดความคลาดเคลื่อนไม่เกินร้อยละ 5 ของการสุ่มตัวอย่าง จากพื้นที่เป้าหมายทั้ง 4 มหาวิทยาลัยหลักซึ่งมีประชากรรวมกันทั้งหมดประมาณ 72,000 คน เป็นเพศชายคิดเป็นร้อยละ 38 และเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 62 ของประชากรทั้งหมด ซึ่งจากการสำรวจข้อมูลสรุปได้จำนวนตัวอย่างที่สมบูรณ์ทั้งหมด 1,270 คน รายละเอียดดัง Table 1

2) การสำรวจกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

การสำรวจกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้วยแบบสอบถามประกอบไปด้วยข้อมูล 2 ส่วน ได้แก่ (1) ข้อมูลความเชี่ยวชาญและข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญ และ (2) ข้อมูลคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกใช้การขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์ในพื้นที่ศึกษาด้วยเทคนิคการเปรียบเทียบปัจจัยทีละคู่ (Pairwise Comparison)

กลุ่มเป้าหมายประกอบไปด้วย ผู้บริหาร หัวหน้าฝ่ายดำเนินการ และผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจากการสำรวจในครั้งนี้สามารถได้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 21 คน รายละเอียดดัง Table 2

Table 2 Experts' Interview

Expert's Group	Experts	Age (Year)	Experience (Year)
Chief Executive or Manager	4	53.1	27.0
Engineering	7	43.3	15.2
Architecture & Environment	7	45.8	22.1
Economics	1	37.0	12
Science	2	46.0	21.5

การวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสำรวจ

การวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA) เป็นเครื่องมือทางสถิติอย่างหนึ่งที่ใช้ศึกษาปัญหาที่มีปัจจัยหรือองค์ประกอบซับซ้อนเชิงพฤติกรรมและความสัมพันธ์ซึ่งถูกคิดค้นโดย Charles Spearman ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1904 โดยในปัจจุบันนักวิจัยนิยมนำเอามาประยุกต์ใช้ในการลดจำนวนหรือจัดกลุ่มปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมที่สนใจ[9]

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์ของผู้เดินทางประกอบไปด้วยปัจจัยเป็นจำนวนมากและหลากหลาย ดังนั้นการจัดกลุ่มปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กันจะทำให้สามารถลดปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์และทำให้การวิเคราะห์เป็นระเบียบที่สามารถเข้าใจได้มากขึ้น ด้วยเหตุผลดังกล่าววิธีการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสำรวจจึงถูก

นำมาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือในการจัดกลุ่มปัจจัยของผู้เดินทางในครั้งนี้

จากแบบสอบถามของกลุ่มผู้เดินทางในส่วนที่ 3 ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกใช้การขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์ในพื้นที่ศึกษาจะถูกนำมาวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสำรวจด้วยการทดสอบ Kaiser Meyer Olkin (KMO Test) และทดสอบสมมติฐานความสัมพันธ์ของปัจจัยด้วยสถิติ Bartlett's Test เพื่อจำแนกปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กันเป็นกลุ่ม ซึ่งแสดงออกมาด้วยค่าไอเกน (Eigen Value) โดยการพิจารณาวิเคราะห์ปัจจัยในครั้งนี้ใช้เกณฑ์การกำหนดจำนวนปัจจัยองค์ประกอบดังนี้

1. องค์ประกอบต้องมีปัจจัยหรือตัวแปรตั้งแต่ 3 ปัจจัยขึ้นไป

2. ค่าไอเกนต้องมีค่ามากกว่า 1

3. ค่าร้อยละของความแปรปรวนสะสมมากกว่าร้อยละ 60

4. ค่าน้ำหนักของปัจจัย (Factor Loading) ต้องมากกว่า 0.300

กระบวนการวิเคราะห์เป็นลำดับชั้น

การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์ภายในพื้นที่ศึกษาในครั้งนี้จะถูกจำแนกเป็นสองส่วน คือ ปัจจัยในด้านของกลุ่มผู้เดินทางและปัจจัยในด้านของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ โดยทั้งสองส่วนได้ประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์เป็นลำดับชั้น (Analytical Hierarchy Process: AHP) มาเป็นโครงสร้างในกระบวนการตัดสินใจซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งที่นิยมใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Making Support: DMS) เพื่อประเมินโครงการมากที่สุดวิธีหนึ่ง เนื่องมาจากเป็นวิธีการที่สามารถวิเคราะห์ประเมินทางเลือกที่มีหลายหลักเกณฑ์ที่ซับซ้อนได้ด้วยการกำหนดโครงสร้างเป็นลำดับขั้นที่เข้าใจได้ง่ายขึ้น[10]

AHP เป็นวิธีที่ถูกพัฒนาขึ้นโดย Thomas L. Saaty (1995) ซึ่งมีหลักการวิเคราะห์โดยการแบ่งแยกปัญหาออกเป็นลำดับชั้น โดยมีเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการตัดสินใจอยู่บนยอดของลำดับชั้น รองลงประกอบด้วยปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาลดหลั่นกันไปเป็นลำดับชั้นตามความสำคัญ และในชั้นล่างสุดของลำดับชั้นคือทางเลือกที่ใช้ในการตัดสินใจ องค์ประกอบในลำดับชั้นจะถูกนำมาเปรียบเทียบเป็นคู่ (Pairwise Comparison) เพื่อหาปัจจัยที่คาดหวังสำหรับการนำไปสัมพันธ์กับปัจจัยในระดับที่สูงขึ้นไป หลักในการใช้คะแนนของปัจจัยที่ใช้พิจารณาเปรียบเทียบคู่ใดๆ ในลำดับชั้นตามหลักการของ Saaty จะให้คะแนนอยู่ในช่วงระหว่าง 1 ถึง 9 โดยค่า 1 หมายถึงมีความสำคัญเท่ากัน ค่า 3 หมายถึงมีความสำคัญมากกว่าในระดับปานกลาง ค่า 5 หมายถึงมีความสำคัญมากกว่าในระดับสูง ค่า 7 หมายถึงมีความสำคัญมากกว่าในระดับสูงมาก และค่า 9 หมายถึงมีความสำคัญมากกว่าในระดับสูงสุด สำหรับค่า 2 4 6 และ 8 มีค่าความสำคัญที่อยู่ระหว่างระดับความสำคัญที่ได้กล่าวไปแล้วตามลำดับ[11]

ค่าสัดส่วนระดับคะแนนจากการเปรียบเทียบทั้งหมดจะถูกนำมาคำนวณเป็นค่าสัมประสิทธิ์ในการเปรียบเทียบค่าน้ำหนักของปัจจัยออกเป็นตารางหรือเมตริกซ์การเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ ระหว่างปัจจัย i และ j ใดๆ ซึ่งได้ค่าสัมประสิทธิ์การเปรียบเทียบ (a_{ij})

หลังจากได้เมตริกซ์การเปรียบเทียบ (a_{ij}) ของปัจจัยในแต่ละลำดับชั้น ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักของปัจจัยที่ได้จะถูกนำมาหารด้วยค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักของปัจจัยของลำดับชั้นที่อยู่เหนือขึ้นไป ทำการวิเคราะห์วนซ้ำจะถึงลำดับสูงสุดของกระบวนการ ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักทั้งหมดที่ได้มีความหมายถึงระดับความคาดหวังของทางเลือกในการบรรลุเป้าหมาย ดังนั้นค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักจะแสดงถึงระดับความสำคัญที่มีต่อทางเลือก

ในการศึกษาในครั้งนี้การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์ภายในพื้นที่ศึกษาของกลุ่มผู้เดินทางได้วิเคราะห์ด้วยโครงสร้างแบบ AHP ตามผลที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสำรวจ และได้ประยุกต์ใช้เทคนิคการเปรียบเทียบปัจจัยด้วยวิธีการเรียงอันดับ (Ranking Scale) มาเทียบเป็นค่าที่ได้จากวิธีการเปรียบเทียบเป็นคู่เนื่องจากข้อมูลจากกลุ่มผู้เดินทางมีจำนวนมากทำให้ไม่สามารถทำการเปรียบเทียบเป็นคู่ได้ทุกปัจจัย

ในส่วนของการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์ภายในพื้นที่ศึกษาของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญได้วิเคราะห์ด้วยโครงสร้างแบบ AHP ด้วยวิธีการเปรียบเทียบเป็นคู่โดยผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดเพื่อวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยตามหลักการของ Saaty

ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์ภายในพื้นที่ศึกษาทั้งกลุ่มผู้เดินทางและผู้เชี่ยวชาญจะถูกนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกันทั้งรูปแบบของโครงสร้างและค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยตามโครงสร้าง AHP

ผลการศึกษา

การเดินทางภายในพื้นที่ศึกษา

การเดินทางภายในพื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยการเดินทางของนักศึกษาร้อยละ 92 รองลงมาคือการเดินทางของอาจารย์และบุคลากรร้อยละ 4.2 และการเดินทางของบุคคลทั่วไปร้อยละ 3.7 ตามลำดับซึ่งมีรายละเอียดดัง Figure

4 โดยมีข้อสังเกตพบว่าการเดินทางในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ซึ่งเป็นมหาวิทยาลัยขนาดใหญ่จะมีสัดส่วนการเดินทางของบุคคลทั่วไปสูงกว่าในพื้นที่อื่น และในส่วนคุณลักษณะทางเศรษฐกิจของผู้เดินทางที่สะท้อนมาจากความสามารถในการใช้จ่ายของผู้เดินทางในรูปแบบของรายได้หรือรายรับซึ่งในกรณีที่เป็นนักศึกษาจะเป็นรายรับที่ได้จากผู้ปกครอง พบว่ารายได้หรือรายรับของผู้เดินทางในพื้นที่ศึกษาเฉลี่ยประมาณ 7,775 บาทต่อเดือน โดยมีข้อสังเกตพบว่ามหาวิทยาลัยแม่โจ้ซึ่งเป็นมหาวิทยาลัยที่อยู่ห่างจากศูนย์กลางเมืองเชียงใหม่มากที่สุดผู้เดินทางมีรายได้หรือรายรับเฉลี่ยต่ำกว่าพื้นที่อื่นซึ่งมีรายละเอียดดัง Figure 4

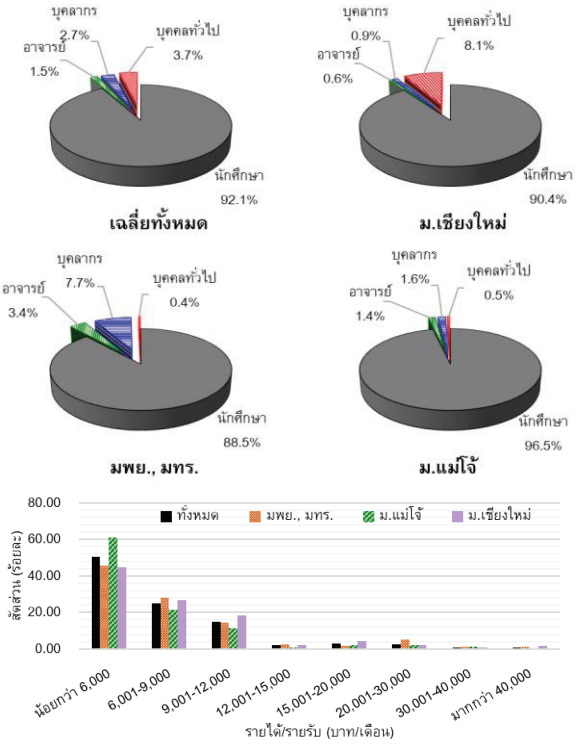

Figure 4 Travelers' Characteristics

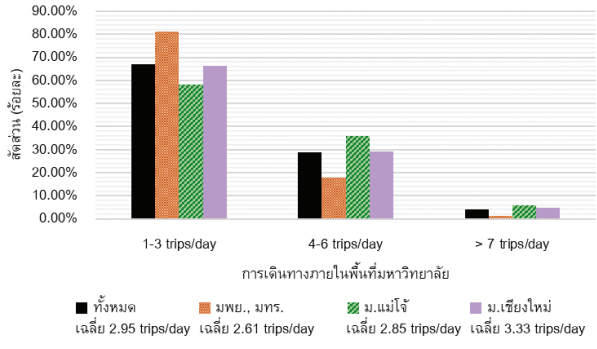

Figure 5 Average Traveling Trips Inside University

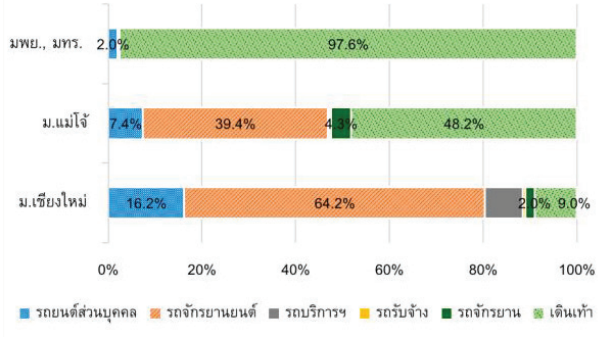

Figure 6 Vehicle Modes Inside University

ความต้องการในการเดินทางต่อวันในพื้นที่มหาวิทยาลัยทั้งหมดมีลักษณะคล้ายกัน โดยการเดินทางภายในพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงไม่เกิน 3 เที่ยว-คนต่อวันซึ่งคิดเป็นสัดส่วนเกินร้อยละ 55 ของการเดินทางทั้งหมดในพื้นที่มหาวิทยาลัย รองลงมาอยู่ในช่วง 4-6 เที่ยว-คนต่อวันซึ่งคิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 30 ของการเดินทางทั้งหมดในพื้นที่มหาวิทยาลัย ส่วนการเดินทางในช่วงตั้งแต่ 7 เที่ยว-คนต่อวันขึ้นไปมีสัดส่วนน้อยมากคิดเป็นสัดส่วนไม่ถึงร้อยละ 10 ของการเดินทางทั้งหมดในพื้นที่ศึกษา รายละเอียดดัง Figure 5

รูปแบบการเดินทางที่นิยมเลือกใช้เดินทางภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยพบว่ามีความแตกต่างกันตามขนาดของพื้นที่ของมหาวิทยาลัย โดยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ซึ่งเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ปรากฏว่ารถจักรยานยนต์และรถยนต์ถูกเลือกใช้ในการเดินทางสูงที่สุดคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 64.2 และ 16.2 ตามลำดับ ส่วนมหาวิทยาลัยแม่โจ้ซึ่งเป็นพื้นที่ขนาดกลางปรากฏว่าการเดินเท้ามีสัดส่วนใกล้เคียงกับการใช้รถจักรยานยนต์และรถยนต์รวมกัน คิดเป็นร้อยละ 48.2 และ 46.4 ตามลำดับ และในมหาวิทยาลัยพายัพและมหาวิทยาลัยราชมงคลล้านนาซึ่งเป็นพื้นที่ขนาดเล็กปรากฏว่ารูปแบบการเดินเท้าเป็นรูปแบบที่ถูกเลือกใช้สูงที่สุดคิดเป็นร้อยละ 97.6 รายละเอียดดัง Figure 6 โดยสรุปจากข้อมูลที่ได้จากการสำรวจพบว่าการเลือกใช้การเดินทางแบบไร้เครื่องยนต์แปรผันตามขนาดของมหาวิทยาลัย โดยมหาวิทยาลัยที่มีพื้นที่ขนาดเล็กมีโอกาสถูกเลือกใช้สูงมาก แต่ในทางตรงข้ามมหาวิทยาลัยที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่มีโอกาสเลือกใช้การเดินทางแบบไร้เครื่องยนต์น้อยลงมาก และจากการสัมภาษณ์ยังพบอีกว่ารูปแบบการใช้จักรยานไม่ค่อยได้รับความนิยมเลือกใช้ในการเดินทางในพื้นที่มหาวิทยาลัยซึ่งมีสาเหตุมาจากความสะดวกของการนำมาใช้และการไม่มีบริการให้เช่า/ยืมจักรยาน

ปัจจัยเกี่ยวกับการตัดสินใจของผู้เดินทาง

จากแบบสอบถามปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเปลี่ยนรูปแบบมาใช้การเดินทางแบบไร้เครื่องยนต์จากกลุ่มตัวอย่างทั้ง 1,270 คน พบว่า ปัจจัยที่ผู้เดินทางให้ความสำคัญประกอบไปด้วยทั้งหมด 19 ปัจจัย ซึ่งเมื่อถูกนำมาวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสำรวจด้วยเทคนิค KMO Test จะสามารถจัดกลุ่มเป็นปัจจัยหลักของการตัดสินใจในครั้งนี้โดยสามารถจำแนกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ (1) ปัจจัยด้านโครงข่ายการขนส่ง (2) ปัจจัยด้านความปลอดภัย (3) ปัจจัยด้านสิ่งอำนวยความสะดวก และ (4) ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ดังมีรายละเอียดผลการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสำรวจดัง Table 3

ในลำดับต่อไปได้ทำการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยที่ถูกจัดกลุ่มตามผลการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสำรวจข้างต้นด้วยการอาศัยโครงสร้างการตัดสินใจแบบเป็นลำดับชั้น ซึ่งประยุกต์ใช้ค่าความสำคัญที่ผู้เดินทางได้ประเมินด้วยการจัดอันดับมาคำนวณให้เป็นค่าน้ำหนักความสำคัญ พบว่า ปัจจัยหลักของการตัดสินใจในครั้งนี้มีค่าน้ำหนักความสำคัญตามลำดับ ได้แก่ (1) ปัจจัยด้านความปลอดภัยร้อยละ 37.92 (2) ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมร้อยละ 25.60 (3) ปัจจัยด้านสิ่งอำนวยความสะดวกร้อยละ 23.85 และ (4) ปัจจัยด้านโครงข่ายการขนส่งร้อยละ 12.64 และเมื่อพิจารณาในปัจจัยย่อย พบว่า ปัจจัยที่มีค่าน้ำหนักที่มีผลต่อการตัดสินใจสูงสุด คือ การมีจุดพักชั่วคราวร้อยละ 9.46 การควบคุมความเร็วร้อยละ 8.34 ความสว่างมุมมองไม่อับสายตาร้อยละ 8.17 การมีป้าย/สัญลักษณ์แสดงข้อมูลร้อยละ 7.65 ตามลำดับ และยังพบอีกว่าปัจจัยย่อยในด้านความปลอดภัยในส่วนใหญ่มีค่าน้ำหนักสูงกว่าปัจจัยในด้านอื่นๆ ซึ่งก็สัมพันธ์กับผลของค่าน้ำหนักในปัจจัยหลักดังกล่าว โดยรายละเอียดของค่าน้ำหนักของการตัดสินใจในครั้งนี้แสดงดัง Table 4

Table 3 EFA (KMO Test) Loading Factor Matrix

NMT's Decision Criteria	Component			
	1	2	3	4
Leveling and Slope	0.608			
Shadyness	0.831			
Rain Canopy/Roof	0.782			
Smooth Surface Way	0.717			
Enough Way Width	0.885			
Continuous Way Network		0.485		
Coverage Way Network		0.534		
Short/Tightening Distance		0.415		
Multi-modal Connectivity		0.378		
Intersection/Joint Control			0.631	
Traffic Information Symbol & Sign			0.677	
Traffic Speed Control			0.602	
Brightness, No Blind Angle or Sign Distance			0.757	
Enough Parking			0.752	
Security & Safety			0.661	
Bicycle Fixing or Helping Services				0.645
Rest Area				0.729
Public Toilet				0.733
Bicycle Rent Service				0.612

Remark: Eigen Value=4 and Accept>0.300

ปัจจัยเกี่ยวกับการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญ

ผลการประเมินการตัดสินใจของผู้เดินทางถูกนำมาเป็นข้อมูลตั้งต้นให้สำหรับผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาจัดกลุ่มและประเมินค่าน้ำหนักของปัจจัยของการตัดสินใจในมุมมองของผู้เชี่ยวชาญ

ผลการพิจารณาจัดกลุ่มปัจจัยของผู้เชี่ยวชาญในขั้นสุดท้าย พบว่า กลุ่มปัจจัยหลักที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจในครั้งนี้สามารถจำแนกออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ (1) ปัจจัยด้านโครงข่ายการขนส่ง (2) ปัจจัยด้านความปลอดภัยและมาตรฐานการออกแบบ (3) ปัจจัยด้านสิ่งอำนวยความสะดวก และ (4) ปัจจัยด้านนโยบาย/การดำเนินการ ซึ่งเป็นไปใน

ทิศทางคล้ายกันกับผลการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสำรวจ แต่ในด้านมุมมองผู้เชี่ยวชาญก็มีการเสนอปัจจัยด้านนโยบาย/การดำเนินการของหน่วยงานเพิ่มขึ้นมาซึ่งจะต่างจากมุมมองของผู้เดินทางที่ไม่ได้ให้ความสำคัญกับปัจจัยในด้านนี้เลย

ผลการประเมินค่าน้ำหนักของปัจจัยเกี่ยวกับการตัดสินใจโดยผู้เชี่ยวชาญครั้งนี้ด้วยโครงสร้างการประเมินการตัดสินใจแบบเป็นลำดับชั้นซึ่งประเมินค่าน้ำหนักของปัจจัยด้วยวิธีการเปรียบเทียบเป็นคู่และคำนวณค่าน้ำหนักรวมด้วยค่าเฉลี่ยเรขาคณิต พบว่า ปัจจัยหลักของการตัดสินใจในครั้งนี้มีค่าน้ำหนักความสำคัญตามลำดับ ได้แก่ (1) ปัจจัยด้านความปลอดภัยและมาตรฐานการออกแบบร้อยละ 40.96 (2) ปัจจัยด้านนโยบาย/การดำเนินการร้อยละ 22.70 (3) ปัจจัยด้านโครงข่ายการขนส่งร้อยละ 18.41 และ (4) ปัจจัยด้านสิ่งอำนวยความสะดวกร้อยละ 11.01

และเมื่อพิจารณาปัจจัยย่อย พบว่า ปัจจัยที่มีค่าน้ำหนักที่มีผลต่อการตัดสินใจสูงสุดในมุมมองของผู้เชี่ยวชาญ คือ การออกแบบเพื่อความปลอดภัยร้อยละ 19.33 การรักษาความปลอดภัยร้อยละ 11.88 การเลือกใช้วัสดุและมาตรฐานการก่อสร้างร้อยละ 9.75 งบประมาณสนับสนุนโครงการร้อยละ 9.26 และการบริหารจัดการ/ดูแลรักษาร้อยละ 8.65 ตามลำดับ โดยรายละเอียดของค่าน้ำหนักของการตัดสินใจในครั้งนี้แสดงดัง Table 4

Table 4 Decision Criteria of Travelers and Experts

	Weight		Traveler Factors	Expert Factors	Weight		
NMT Network	12.64%	3.07%	Continuous Way Network	Continuous NMT Network	4.45%	18.41%	NMT Network
		3.58%	Coverage Way Network	In Accordance with the Demand Requirements	5.49%		
				Coverage Network and Accessibility	4.35%		
		3.39%	Short/Tightening Distance	Short/Tightening Route	4.65%		
		2.61%	Multi-modal Connectivity	Multi-modal Connectivity	3.92%		
Security&Safety	37.92%	6.22%	Intersection/Joint Control	Designed for safety (Speed control Intersection)	19.33%	40.96%	Security Safety & Design Standard
		8.34%	Traffic Speed Control				
		8.17%	Brightness, No Blind Angle				
		3.25%	Enough Parking				
		4.31%	Security & Safety	Security (Brightness, Blind Spot Control, Sign distance, Guard)	11.88%		
		7.65%	Symbol & Sign				
				Design, Engineering, Construction and Material Standard	9.75%		
Transport Facilities	23.85%	2.75%	Bicycle Fixing or Helping Services	Traveling Information and Sign	4.35%	11.01%	Transport Facilities
		9.46%	Rest Area	Environment with Shady Trees, Landscaping, with a Roof covering for Sun & Rain	4.30%		
		6.42%	Public Toilet	Rest Area and Services	2.36%		
		5.23%	Bicycle Rent Service	Bicycle Parking Lots and Bicycle Rent Service	2.41%		
Environment	25.60%	3.96%	Leveling and Slope	Continuously Supporting Budget and Sustainable Operation	9.26%	22.70%	Policy & Operation
		6.31%	Shadyness	Continuously Operation and Maintenance Services	8.65%		
		5.85%	Rain Canopy/Roof	Consistently with the Policy Measures of Green University	4.79%		
		5.29%	Smooth Surface Way				
		4.21%	Enough Way Width				

อภิปรายและสรุปผลการศึกษา

การเดินทางภายในพื้นที่มหาวิทยาลัย

จากผลการศึกษาการเดินทางภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยในจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า คุณลักษณะของผู้เดินทางภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยมีความคล้ายกันทั้งหมด โดยผู้เดินทางส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 90 เป็นนักศึกษาโดยเฉพาะในระดับปริญญาตรีซึ่งมีศักยภาพทางเศรษฐกิจที่แสดงด้วยรายได้/รายรับที่ได้จากผู้ปกครองประมาณ 7,000-8,000 บาทต่อเดือน และมีความต้องการในการเดินทางภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยเฉลี่ย 2.95 เที่ยวต่อคนต่อวัน ดังนั้นการวางแผนเพื่อบริหารจัดการการเดินทางภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยควรจะต้องคำนึกถึงกลุ่มผู้เดินทางที่เป็นนักศึกษาเป็นหลักสำคัญ และยังพบอีกว่าในส่วนของยานพาหนะที่ถูกเลือกใช้เดินทางภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยมีความสัมพันธ์กับขนาดพื้นที่ของมหาวิทยาลัย โดยมหาวิทยาลัยที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่จะมีความนิยมเลือกใช้ยานพาหนะที่ใช้เครื่องยนต์เป็นสัดส่วนมากซึ่งทำให้การเลือกใช้รูปแบบการขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์มีสัดส่วนน้อยมาก แต่ในทางตรงข้ามมหาวิทยาลัยที่มีขนาดพื้นที่เล็กลงสัดส่วนการเลือกใช้รูปแบบการขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์โดยเฉพาะการเดินเท้าจะมีสัดส่วนเพิ่มสูงขึ้นมาก ซึ่งอาจจะมีสาเหตุมาจากความจำกัดของพื้นที่จอดรถและความแออัดของพื้นที่ ประกอบกับระยะทางในการเดินทางที่สั้นกว่า ทำให้การเดินเท้าเป็นที่ยอมรับได้ของผู้เดินทาง แต่ในส่วนของการเลือกใช้จักรยานจะมีข้อจำกัดในด้านการมีบริการเช่ายืมจักรยานเนื่องจากผู้เดินทางไม่นิยมนำเอาจักรยานส่วนตัวมาใช้ภายในพื้นที่ด้วยตนเองได้

ข้อเสนอแนะในเบื้องต้นด้านโอกาสในการส่งเสริมการขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์ภายในพื้นที่มหาวิทยาลัย พบว่า มหาวิทยาลัยขนาดเล็กและขนาดกลางมีแนวโน้มในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้ผู้เดินทางเลือกรูปแบบการเดินทางแบบไร้เครื่องยนต์ได้มากกว่ามหาวิทยาลัยที่มีขนาดใหญ่ หรือเป็นแนวทางให้มหาวิทยาลัยที่มีขนาดใหญ่อาจจะต้องมีการแบ่งพื้นที่เพื่อทำการออกแบบให้ระบบการขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์ในแต่ละพื้นที่ซึ่งจะทำให้เกิดข้อจำกัดในการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนบุคคลและจะมีแนวโน้มให้เกิดแรงจูงใจให้เปลี่ยนพฤติกรรมมาใช้การขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์มากขึ้น

การเปรียบเทียบปัจจัยความต้องการของผู้เดินทางและผู้เชี่ยวชาญ

จากผลการประเมินความต้องการเกี่ยวกับการตัดสินใจเลือกการเดินทางแบบไร้เครื่องยนต์ของทั้งผู้เดินทางและผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนในการตัดสินใจพัฒนาโครงการภายในพื้นที่มหาวิทยาลัย ดัง Table 4 พบว่า ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจสามารถจัดกลุ่มได้โดยมีรูปแบบคล้ายกันเป็นส่วนใหญ่ แต่ก็มีบางปัจจัยที่มีการประเมินที่แตกต่างกัน โดยมีข้อเปรียบเทียบดังนี้

1) กลุ่มปัจจัยด้านโครงข่ายการเดินทาง

ปัจจัยในกลุ่มนี้ผู้เดินทางและผู้เชี่ยวชาญได้จัดกลุ่มปัจจัยและให้ความสำคัญคล้ายกัน แต่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญได้แยกปัจจัยด้านโครงข่ายมีความครอบคลุมออกเป็นอีก 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยด้านความสอดคล้องกับความต้องการในการเดินทางในพื้นที่ และเส้นทางครอบคลุมทั่วพื้นที่ใช้สอยและการเข้าถึง โดยทั้งกลุ่มผู้เดินทางและกลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้น้ำหนักความสำคัญใกล้เคียงกันคือร้อยละ 12.64 และ 18.41 ตามลำดับ

2) กลุ่มปัจจัยด้านสิ่งอำนวยความสะดวกและสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยในกลุ่มนี้ผู้เดินทางและผู้เชี่ยวชาญได้จัดกลุ่มปัจจัยคล้ายกันในบางปัจจัย และการให้ความสำคัญในบางปัจจัยไม่เท่ากัน ได้แก่ ปัจจัยด้านมีจุดพักชั่วคราว มีห้องน้ำสาธารณะและการมีบริการเช่า/ยืมจักรยาน กลุ่มผู้เดินทางได้ให้น้ำหนักความสำคัญใน 3 ปัจจัยนี้มากกว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญตลอดจนกลุ่มผู้เชี่ยวชาญได้มีความเห็นให้ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมและการให้ข้อมูลการเดินทางมาเป็นปัจจัยในกลุ่มนี้แทนซึ่งจะแตกต่างจากการประเมินโดยกลุ่มผู้เดินทาง โดยปัจจัยในกลุ่มนี้ผู้เดินทางให้น้ำหนักความสำคัญมาเป็นอันดับสองมากถึงร้อยละ 23.85 ซึ่งมากกว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ให้น้ำหนักความสำคัญเพียงร้อยละ 11.01

3) กลุ่มปัจจัยด้านความปลอดภัยและมาตรฐานการออกแบบ

ปัจจัยในกลุ่มนี้ผู้เดินทางและผู้เชี่ยวชาญได้จัดกลุ่มปัจจัยต่างกัน โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญได้มีความเห็นให้ปัจจัยด้านความปลอดภัยซึ่งกลุ่มผู้เดินทางจำแนกย่อยไว้ให้รวมเป็นปัจจัยในด้านการออกแบบเพื่อความปลอดภัย และในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญยังเสนอเพิ่มปัจจัยด้านการเลือกใช้วัสดุพื้นผิวของเส้นทางและมาตรฐานการก่อสร้างมาเป็นปัจจัยในการตัดสินใจด้วย แต่โดยภาพรวมกลุ่มผู้เดินทางและกลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยในกลุ่มนี้มีค่าน้ำหนักความสำคัญสูงที่สุดและมีค่าใกล้เคียงกันคือร้อยละ 37.95 และ 40.69 ตามลำดับ

4) กลุ่มปัจจัยด้านนโยบาย/ดำเนินการ

ปัจจัยในกลุ่มนี้เป็นปัจจัยที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นให้มีความสำคัญในการประเมินเพิ่มขึ้นมาเพื่อการพิจารณาที่มีความครอบคลุมไปถึงความคุ้มค่าในการลงทุนมากขึ้น ในขณะที่ผลการประเมินจากผู้เดินทางให้ความสำคัญกับความต้องการในการใช้งานเป็นส่วนใหญ่โดยไม่ได้ให้ความสำคัญกับปัจจัยในด้านนี้เลย อีกทั้งกลุ่มผู้เชี่ยวชาญยังให้น้ำหนัก

ความสำคัญของปัจจัยในกลุ่มนี้ถึงร้อยละ 22.70 ซึ่งมีค่าสูงเป็นอันดับสองรองจากปัจจัยด้านความปลอดภัยและมาตรฐานการออกแบบ

โดยสรุปปัจจัยความต้องการของผู้เดินทางและผู้เชี่ยวชาญมีความสอดคลองกันในปัจจัยส่วนใหญ่ และมีความแตกต่างกันในปัจจัยด้านนโยบายและการดำเนินการซึ่งสามารถสรุปความแตกต่างในปัจจัยหลักและค่าน้ำหนักความสำคัญได้ดัง Figure 7

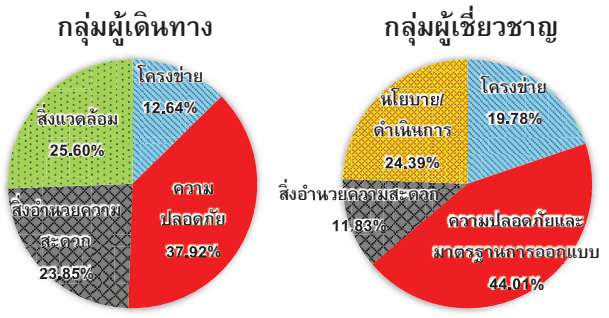

Figure 7 Factors Comparing of Users and Experts

ข้อเสนอแนะในการพัฒนาโครงการการขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์ภายในพื้นที่มหาวิทยาลัย

1) ข้อเสนอแนะในการออกแบบ

การออกแบบการขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์ภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยควรคำนึงถึงปัจจัยที่ตอบสนองต่อความต้องการของกลุ่มผู้เดินทางเป็นหลักเพื่อนำมาเป็นปัจจัยหรือเป้าหมายของการออกแบบระบบ โดยอาจจะพิจารณาตามลำดับของค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยดังต่อไปนี้

- ปัจจัยด้านความปลอดภัยควรให้ความสำคัญเป็นอันดับแรก เช่น ต้องออกแบบให้มีการควบคุมความเร็วระหว่างคนและยานพาหนะ มีการควบคุมจุดตัดและทางแยก มีแสงสว่างเพียงพอและมีมุมมองไม่อับสายตา และมีป้าย/สัญลักษณ์แสดงข้อมูลการเดินทาง

- ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมควรให้ความสำคัญเป็นลำดับที่สอง เช่น ต้องออกแบบให้มีความร่มรื่น/ไม่เกิดความร้อนแก่ผู้เดินทาง มีหลังคากันฝน มีผิวทางที่เรียบได้มาตรฐานและมีความกว้างเพียงพอ

- ปัจจัยด้านสิ่งอำนวยความสะดวกควรให้ความสำคัญในลำดับที่สาม เช่น การออกแบบให้มีจุดพักชั่วคราว มีห้องน้ำสาธารณะ และมีบริการให้กับจักรยาน

- ปัจจัยด้านโครงข่ายการขนส่งควรให้ความสำคัญเป็นอันดับที่สี่ เช่น การออกแบบโครงข่ายที่ครอบคลุมเส้นทางมีความกระชับ และเชื่อมโยงการขนส่งอื่นๆ ได้

2) ข้อเสนอแนะในการบริหารจัดการ

จากผลการประเมินจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่มีการให้น้ำหนักความสำคัญในบางปัจจัยแตกต่างไปจากกลุ่มผู้เดินทาง แต่เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สะท้อนมาจากมุมมองของผู้เชี่ยวชาญในด้านของการบริหารจัดการโครงการให้มีความเป็นไปได้และการดูแลรักษาให้สามารถให้บริการแก่ผู้เดินทางได้จริง ดังนั้นในด้านการบริหารจัดการการขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์ภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยควรคำนึงถึงปัจจัยหลักดังต่อไปนี้

- ปัจจัยด้านความปลอดภัยและมาตรฐานในการออกแบบระบบ ซึ่งต้องควบคุมให้มีการออกแบบ การเลือกใช้วัสดุ และการก่อสร้างได้ตามมาตรฐานสากลและมาตรฐานความปลอดภัยในการจราจร

- ปัจจัยในด้านนโยบายและการดำเนินการจะต้องประเมินความคุ้มค่าในการลงทุนและวิเคราะห์จัดสรรงบประมาณให้เหมาะสมความความเป็นไปได้ของโครงการตลอดจนต้องมีการจัดเตรียมงบประมาณในการดูแลรักษาโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ ในโครงการให้มีสภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอ

อย่างไรก็ตามการพัฒนาการขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์ภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยและในพื้นที่อื่นๆ อาจจะนำเอาผลการประเมินในครั้งนี้ไปประยุกต์เป็นแนวทางในการศึกษาเพื่อพัฒนาโครงการดังกล่าว แต่ควรพิจารณาคุณลักษณะเฉพาะของพื้นที่ที่พิจารณาร่วมด้วยเนื่องจากในต่างพื้นที่อาจจะมีปัจจัยอื่นที่แตกต่างไปจากผลการวิจัยในครั้งได้ ทั้งนี้ก็เพื่อประโยชน์ของการพัฒนาอย่างยั่งยืนและสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่แท้จริงของแต่ละพื้นที่

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช) และได้รับการอนุเคราะห์ในการดำเนินงานสำรวจข้อมูลจากมหาวิทยาลัยแม่โจ้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยราชมงคลล้านนาวิทยาเขตเวียงเจ็ดริน และมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

เอกสารอ้างอิง

1. EPPO. Energy Statistics of Thailand 2017. Bangkok, Thailand:; 2017.
2. Pichayapan P, Upayokin A, Kongboontiam P. Final Report of Public Transportation Network Study for AEC and Tourism in Chiang Mai. Chiang Mai, Thailand:; 2013.
3. FHWA. Highway Statistics USA: Federal Highway Administration, United States Department of Transportation; 1994.

4. Kenworthy J, Laube F. The millennium cities database for sustainable transport: Institute for Sustainability and Technology Policy, distributed by the International Union of Public Transport; 2013.
5. Commission of Higher Education. Annua University Budget Report 2017. Bangkok, Thailand:; 2017.
6. Muntasir M, D'Este G, Bunker J. Non-motorized public transport: the past, the present, the future. In Australasian Transport Research Forum 2010 Proceeding; 2010; Canberra, Australia: The Planning and Transport Research Centre (PATREC).
7. VTPI. Nonmotorized Transportation Planning, Identifying Ways to Improve Pedestrian and Bicycle Transport, TDM Encyclopedia Victoria, USA: Victoria Transport Policy Institute; 2014.
8. gTKP. Non Motorized Transport NMT, A WORLD BANK URBAN TRANSPORT STRATEGY REVIEW: World Bank; 2003.
9. Fabrigar LR, Wegener DT, MacCallum RC, Strahan EJ. Evaluating the use of exploratory factor analysis in psychological research. In Psychological Methods.; 1999. p. 272-299.
10. Pohekar SD, Ramachandran M. Application of Multi-criteria Decision Making to Sustainable Energy Planning-A Review. Renewable and Sustainable Energy Reviews 8. 2003;: p. 365-381.
11. Saaty TL. Transportation Planning with Multi-criteria: The Analytic Hierarchy Process Application and Progress Review. Journal of Advance Transportation. 1995;: p. 81-126.