แนวทางการพัฒนาระบบจักรยานพื้นที่เลียบคลอง กรณีศึกษา : คลองถนนต่อเนื่องจากคลองบางบัว

Guidelines for the development of bicycle systems along the canal. Case study : Thanon canal continued from Bang Bua canal.

จักรพงษ์ ไตรศิลป์วิศรุต[1,*] และ สุพรชัย อุทัยนฤมล[2]

[1,2] ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร
**Corresponding author; E-mail address: traisilp.jp@gmail.com*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อรูปแบบทางจักรยานที่เหมาะสมกับการใช้พัฒนาในพื้นที่เลียบคลอง กรณีศึกษาคลองถนนต่อเนื่องจากคลองบางบัว 2) เสนอรูปแบบทางจักรยานที่เหมาะสมกับการใช้พัฒนาในพื้นที่ศึกษา โดยรวบรวมข้อมูลในพื้นที่และศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อรูปแบบทางจักรยานที่เหมาะสมกับการใช้พัฒนาในพื้นที่ เพื่อหาค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบตามจุดมุ่งหมายจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจำนวน 20 ตัวอย่าง ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยด้านผลกระทบกับสิ่งแวดล้อม สังคม มีค่าน้ำหนักความสำคัญสูงที่สุด (ร้อยละ 39) รองลงมาคือ ปัจจัยด้านวิศวกรรมการทาง มีค่าน้ำหนักความสำคัญ (ร้อยละ 34) และปัจจัยด้านการลงทุนและก่อสร้าง มีค่าน้ำหนักความสำคัญน้อยที่สุด (ร้อยละ 24) โดยเมื่อนำปัจจัยทั้ง 3 ด้านมาวิเคราะห์รูปแบบทางจักรยานที่มีความเหมาะสมแล้ว พบว่า รูปแบบที่มีการก่อสร้างใหม่เป็นรูปแบบที่เหมาะสมที่สุด โดยได้คะแนนสูงสุดเท่ากับ 81.43 คะแนน ลำดับถัดมาเป็นรูปแบบการปรับปรุงสภาพพื้นที่เดิม ได้คะแนนเท่ากับ 75.87 คะแนน และรูปแบบสุดท้ายเป็นสภาพพื้นที่เดิม ได้คะแนนเท่ากับ 53.36 คะแนน โดยผลการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาในเขตพื้นที่เฉพาะ ซึ่งในการพัฒนารูปแบบทางจักรยานแต่ละพื้นที่จะมีความแตกต่างกันตามปัจจัยในด้านต่าง ๆ ดังนั้น ในการศึกษานี้จึงเป็นแนวทางเบื้องต้นในการพัฒนาระบบจักรยานที่ใช้ในพื้นที่ศึกษาเท่านั้น

คำสำคัญ: ทางจักรยาน, กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์, ค่าน้ำหนัก

Abstract

The purpose of research were 1) to study the factors affecting the bicycle lane type suitable for development in the canal side area: case study the Thanon canal continuous Bang Bua canal and 2) to propose the bicycle lane type suitable for development in the canal side area: case study the Thanon canal continuous Bang Bua canal. The data for this study area were collected including the factors affecting the form of bicycle lane and the development the canal side area. The weight value of each factor was determined by using Analytical Hierarchy Process (AHP). The study was conducted using purposive sampling from a group of 20 experts. The results showed that the environmental and social impact factors were the most important factor about 39%, followed by the highway engineering factor were the most important factor about 34%, and investment and construction factor were the least significant weight about 24%. The most suitable bicycle lane in order: The first is new construction received the highest score equal to 82.12 points (Type3), improving the area received score equal to 76.63 points (Type2) and not improving the area received score equal to 53.36 points (Type1). The result of this research was a study in a specific area. Therefore, bicycle lane type suitable will be different in another area. The results of this study can be used as a preliminary guideline for the development of the canal side area.

Keywords: Bicycle lane, Analytical Hierarchy Process (AHP), Factors

1. บทนำ

การคมนาคมขนส่งในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลปัจจุบันมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบริการขนส่งมวลชนที่มีการพัฒนารูปแบบระบบขนส่งสาธารณะให้มีความหลากหลายมากขึ้น แต่เป็นระบบโครงข่ายหลักที่ผู้ใช้บริการบางส่วนยังไม่สามารถเข้าถึงการให้บริการได้อย่างเต็มที่ โดยเฉพาะชุมชนที่อยู่ตามแนวแม่น้ำ ลำคลอง เนื่องจากมีความซับซ้อนในการเข้าถึง [1] การเดินทางส่วนใหญ่ยังคงเป็นการเดินเท้าหรือการใช้รถจักรยานยนต์เท่านั้น

คลองถนน เป็นคลองต่อเนื่องจากคลองบางบัวมีความยาวประมาณ 8 กิโลเมตร อยู่ในพื้นที่เขตดอนเมือง เขตบางเขน และเขตหลักสี่ ตลอดแนวสองฝั่งคลองมีชุมชนต่าง ๆ จำนวน 12 ชุมชน โดยมีจุดเริ่มต้นจากชุมชนสามัคคีร่วมใจ บริเวณสะพานบางบัว (ใกล้กับสถานีรถไฟฟ้า BTS บางบัว) ต่อเนื่องไปจนถึงมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร และสิ้นสุดพื้นที่ทำการศึกษาบริเวณตลาดยิ่งเจริญ ซึ่งพบว่าสองฝั่งคลองถนนเป็นพื้นที่ที่ไม่สะดวกในการเข้าถึง มีพื้นที่ทางกว้างสลับกับทางแคบและเข้าถึงได้ยาก โดยเฉพาะชุมชนสามัคคีร่วมใจมีบ้านเรือนตั้งอยู่ริมคลองถนนมานาน ปัจจุบันได้มีการปรับปรุงพื้นที่โดยการจัดระเบียบของภาครัฐเพื่อบริหารจัดพื้นที่ให้มีความเหมาะสมในการที่อยู่อาศัย ทั้งในเรื่องคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของผู้อาศัย ทำให้พื้นที่บริเวณชุมชนต่าง ๆ โดยเฉพาะชุมชนที่ตั้งอยู่ริมคลองถนนและพื้นที่ข้างเคียง ได้มีการปรับปรุงพื้นที่ตามนโยบายการจัดระเบียบของภาครัฐเป็นบ้านมั่นคง โดยชุมชนริมคลองถนนก่อสร้างเสร็จแล้ว ชุมชนมีสภาพแวดล้อมที่ดีขึ้น [2] บ้านเรือนริมคลองช่วยกันปลูกต้นไม้ดูร่มรื่น ซึ่งกรุงเทพมหานครกำลังจะก่อสร้างเขื่อนคอนกรีตเสริมเหล็ก ความกว้างประมาณ 1.50 เมตร และ 3.50 เมตร แต่เมื่อพิจารณาการเดินทางของประชาชนภายในชุมชนเพื่อเข้าถึงระบบโครงสร้างพื้นฐาน

ด้านคมนาคมต่าง ๆ แล้ว พบว่า ยังไม่สามารถเดินทางได้สะดวกมากนัก หากสามารถพัฒนาระบบจักรยานในพื้นที่ให้มีศักยภาพมากขึ้น จะทำให้การเดินทางของประชาชนในพื้นที่ชุมชนบริเวณสองฟากฝั่งคลองและบริเวณข้างเคียง สามารถเดินทางด้วยจักรยานเพื่อเข้าสู่ระบบขนส่งมวลชนสาธารณะทั้งทางรางและระบบขนส่งทางถนน เพื่อเดินทางต่อไปยังพื้นที่อื่นและสามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างสะดวกมากขึ้น

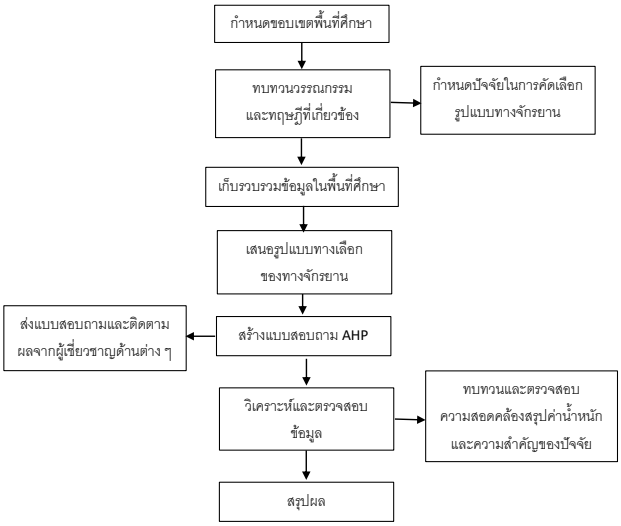
ดังนั้น การศึกษานี้เพื่อคัดเลือกรูปแบบทางจักรยานที่เหมาะสมในการพัฒนาพื้นที่ โดยการหาปัจจัยที่มีผลต่อการพิจารณาออกแบบ และให้ค่าคะแนนรูปแบบทางจักรยานที่เหมาะสมที่สุด สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบจักรยานในบริเวณพื้นที่เลียบคลองถนนต่อเนื่องจากคลองบางบัว โดยนำเสนอผลการศึกษาเสนอต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพื้นที่ เพื่อกำหนดเป็นแนวนโยบายในการพัฒนาระบบจักรยานเป็นการส่งเสริมการใช้จักรยานสำหรับการเดินทางในชีวิตประจำวันของประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณริมคลองและใกล้เคียง ได้อย่างสะดวก รวดเร็วและปลอดภัยมากขึ้น รวมทั้งลดการเดินทางโดยใช้เครื่องยนต์อันจะเป็นการลดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม และบรรเทาปัญหาการจราจรติดขัดในเมือง

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการพัฒนาพื้นที่บริเวณเลียบคลองถนนต่อเนื่องจากคลองบางบัว เป็นการศึกษาเพื่อเลือกรูปแบบทางจักรยานที่เหมาะสมในการพัฒนาระบบจักรยานในพื้นที่ โดยทำการศึกษาสภาพพื้นที่บริเวณเลียบคลองถนนต่อเนื่องจากคลองบางบัว ตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน เพื่อนำมาออกแบบรูปแบบทางจักรยานที่เหมาะสมทางด้านวิศวกรรม โดยให้เป็นไปตามแนวคิดการออกแบบทางจักรยาน จากคู่มือมาตรฐานการออกแบบการก่อสร้างทางจักรยานสำหรับประเทศไทย [5] และคู่มือการออกแบบทางจักรยานจากต่างประเทศ [6] [7] และมีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ที่มีข้อจำกัดด้านการใช้ที่ดิน รวมถึงการลงทุนก่อสร้าง ผลกระทบด้านเศรษฐศาสตร์ และเมื่อกำหนดปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการคัดเลือกรูปแบบทางจักรยานได้แล้ว จะประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process, AHP) เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจในการวิเคราะห์เพื่อหาเหตุผล ซึ่งเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมแพร่หลาย เนื่องจากเป็นกระบวนการตัดสินใจที่ดีและมีประสิทธิภาพมากที่สุดวิธีหนึ่ง ในการวินิจฉัยเปรียบเทียบหาลำดับความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ โดยทำการเปรียบเทียบปัจจัยต่าง ๆ เป็นคู่ ๆ ภายใต้เกณฑ์การตัดสินใจแต่ละเกณฑ์ เพื่อนำไปสู่การคัดเลือกรูปแบบทางจักรยานที่เหมาะสม ในการพัฒนาระบบจักรยานในพื้นที่ศึกษา

3. ระเบียบวิธีการวิจัย

วิธีการศึกษาการคัดเลือกรูปแบบทางจักรยานที่เหมาะสมกับการใช้พัฒนาในพื้นที่เลียบคลองถนนต่อเนื่องจากคลองบางบัว เป็นการประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น โดยกำหนดปัจจัยในการตัดสินใจให้ผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ อาทิ ด้านคมนาคมขนส่ง ด้านผังเมือง ด้านสิ่งแวดล้อม และหน่วยรับผิดชอบในพื้นที่ให้ค่าคะแนนเปรียบเทียบความสำคัญของแต่ละปัจจัย เพื่อใช้แบบจำลอง AHP เป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจคัดเลือกรูปแบบทางจักรยานที่เหมาะสม ทั้งนี้ ปัจจัยดังกล่าวเกิดจากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ ที่ใช้ในการคัดเลือกรูปแบบทางจักรยานที่เหมาะสมกับการพัฒนาพื้นที่ เพื่อให้ได้ทางจักรยานที่เหมาะสมกับพื้นที่ศึกษา ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยแสดงได้ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1 การกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาเริ่มจากบริเวณชุมชนริมคลองบางบัว ตั้งอยู่ริมคลองบางบัวหรือคลองถนน เขตบางเขน (ตรงข้ามกรมทหารราบที่ 11 มหาดเล็กราชวัลลภรักษาพระองค์) ผ่านด้านหลังวัดพระศรีมหาธาตุวรมหาวิหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยคลองจะตัดผ่านถนนแจ้งวัฒนะต่อเนื่องขนานไปกับถนนพหลโยธิน ไปจนถึงบริเวณตลาดยิ่งเจริญ ระยะทางประมาณ 8 กิโลเมตร ดังรูปที่ 2

รูปที่ 2 ตำแหน่งพื้นที่ศึกษาบริเวณคลองถนนต่อเนื่องจากคลองบางบัว

3.2 การทบวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การศึกษารูปแบบทางจักรยานที่เหมาะสมในการพัฒนาพื้นที่ศึกษาในการศึกษานี้ได้ทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อศึกษาโครงการที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงวิชาการในการทำการวิจัย โดยศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการคัดเลือกรูปแบบทางจักรยานและนำมาออกแบบเครื่องมือในการศึกษาโดยใช้แบบสอบถาม เพื่อสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและจัดลำดับค่าความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบทางจักรยาน โดยจะนำไปใช้ในการให้ค่าคะแนนของรูปแบบทางจักรยานตามที่ได้ศึกษาและออกแบบไว้

3.3 การรวบรวมข้อมูลกายภาพในพื้นที่ศึกษา

3.3.1 เส้นทางของพื้นที่

จะทำการออกแบบรูปแบบทางจักรยาน โดยการกำหนดเส้นทางที่จะดำเนินการศึกษา เพื่อนำข้อมูลด้านกายภาพมาใช้ในการออกแบบรูปแบบทางจักรยานที่เหมาะสม

3.3.2 สภาพด้านกายภาพของพื้นที่

คือ สภาพพื้นที่สองข้างทางบริเวณศึกษา ได้แก่ ความกว้างของเขตทาง ความกว้างของพื้นที่ที่สามารถนำมาพัฒนาออกแบบทางจักรยาน ลักษณะผิวทาง ดังรูปที่ 3

รูปที่ 3 ลักษณะกายภาพบริเวณพื้นที่ที่ทำการศึกษา

3.3.3 สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ

ได้แก่ ไฟฟ้าแสงสว่างในพื้นที่ จุดจอดรถจักรยานจุดให้บริการด้านการซ่อมบำรุงจักรยาน

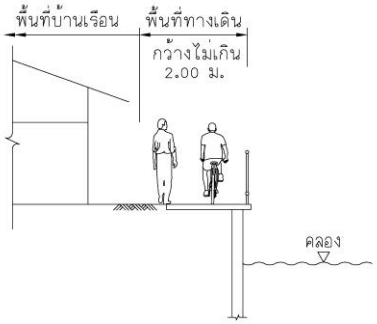
3.3.4 ลักษณะพื้นที่โดยรอบ

ได้แก่ พื้นที่ด้านสันทนาการต่าง ๆ สวนสาธารณะ สนามกีฬา ลานกีฬาเอนกประสงค์ สวนสาธารณะ ตลาด และพื้นที่อื่น ๆ ที่ใช้พักผ่อนหย่อนใจ

3.4 การเสนอรูปแบบทางเลือกของทางจักรยาน

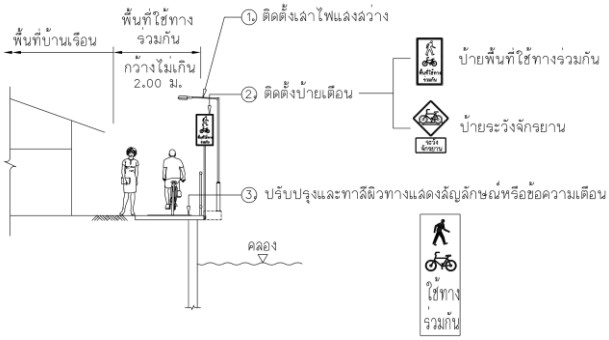
การศึกษารูปแบบทางจักรยานที่เหมาะสมในการพัฒนาพื้นที่ ได้ทำการออกแบบรูปแบบทางจักรยานให้มีความสอดคล้อง ทั้งสภาพความเป็นได้เชิงพื้นที่ และในเชิงวิศวกรรม โดยทำการออกแบบไว้ 3 รูปแบบ พื้นที่ศึกษามีอุปสรรคในการออกแบบ เนื่องจากมีพื้นที่จำกัดและรูปแบบการเดินทางที่แตกต่างจากเดินทางบนท้องถนนทั่วไป อีกทั้งรูปแบบการเดินทางยังต้องมีการใช้ทางร่วมกัน ได้แก่ การเดินเท้า จักรยาน หรือรูปแบบการเดินทางไม่ใช้เครื่องยนต์ และจักรยานยนต์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการเดินทางของประชาชนที่อยู่ในบริเวณย่านชุมชนริมคลอง และพื้นที่ใกล้เคียง เป็นการเดินทางเพื่อเชื่อมต่อกับการเดินทางรูปแบบอื่น ทั้งระบบถนน และระบบขนส่งสาธารณะ รวมถึงการใช้พื้นที่ด้านการสันทนาการด้วย เมื่อพิจารณาสภาพพื้นที่เดิมยังคงสามารถให้บริการการเดินทางได้ทั้ง 3 รูปแบบ แต่อาจจะไม่มีความสะดวกสบาย และปลอดภัยเท่าที่ควร การศึกษานี้จึงกำหนดรูปแบบแรกของทางจักรยานเป็นรูปแบบของสภาพพื้นที่เดิมไม่ได้มีการพัฒนาหรือปรับปรุงใด ๆ ดังแสดงในรูปที่ 4 ส่วนรูปแบบทางจักรยานรูปแบบที่สอง เป็นการปรับปรุงจากพื้นที่เดิม โดยยังเป็นรูปแบบการใช้ทางร่วมกันกับการเดินทางรูปแบบอื่น แต่กำหนดให้มีการปรับปรุงสภาพผิวทาง ทาสีผิวทางแสดงสัญลักษณ์และข้อความเตือนบนผิวทาง รวมทั้งมีการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง ดังแสดงในรูปที่ 5 และรูปแบบที่สาม กำหนดให้มีการก่อสร้างทางจักรยานเฉพาะ โดยมีเสาหลักแบ่งช่องจราจร ปรับปรุงและทาสีผิวทางด้วยการใช้วัสดุสีทาพื้นทาง มีการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง และติดตั้งป้ายเตือน สัญลักษณ์และเครื่องหมายเตือนบนผิวทาง โดยติดตั้งป้ายเตือนระวังจักรยาน ดังแสดงในรูปที่ 6

รูปแบบที่ 1 รูปแบบทางเดิม โดยไม่มีการปรับปรุง หรือก่อสร้างเพิ่มเติม



รูปที่ 4 รูปแบบทางจักรยาน รูปแบบที่ 1

รูปแบบที่ 2 มีการปรับปรุงสภาพพื้นที่เดิม

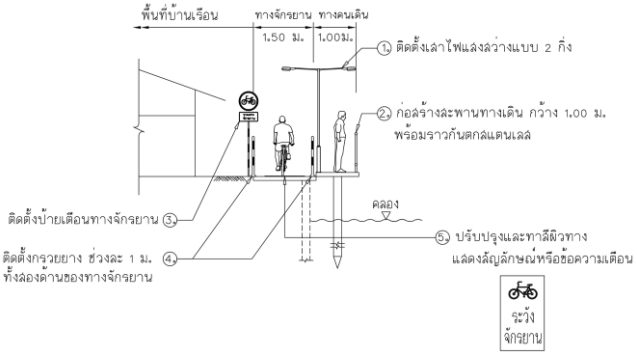


รูปที่ 5 รูปแบบทางจักรยาน รูปแบบที่ 2

โดยรูปแบบทางจักรยาน รูปแบบที่ 2 มีการปรับปรุงสภาพพื้นที่เดิม ดังนี้

1) ทางจักรยานใช้ร่วมกับการเดินทางรูปแบบอื่น
2) ปรับปรุงและทาสีผิวทางแสดงสัญลักษณ์หรือข้อความเตือนบนผิวทาง
3) ติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างกิ่งเดียว
4) ติดตั้งป้ายเตือน สัญลักษณ์ และเครื่องหมายเตือนบนผิวทาง โดยทาสีผิวทางข้อความใช้ทางร่วมกัน และติดตั้งป้ายเตือนระวังจักรยาน และป้ายเตือนใช้ทางร่วมกัน

รูปแบบที่ 3 มีการปรับปรุงสภาพพื้นที่เดิม และมีการก่อสร้างใหม่



รูปที่ 6 รูปแบบทางจักรยาน รูปแบบที่ 3

โดยรูปแบบทางจักรยาน รูปแบบที่ 3 มีการปรับปรุง และก่อสร้างใหม่ ดังนี้

1) ก่อสร้างทางจักรยานเฉพาะ โดยมีเสาแบ่งช่องจราจร
2) ปรับปรุงและทาสีผิวทางแสดงสัญลักษณ์หรือข้อความเตือนบนผิวทาง
3) ติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างแบบสองกิ่ง
4) ติดตั้งป้ายเตือน สัญลักษณ์ และเครื่องหมายเตือนบนผิวทาง โดยทาสีผิวทางข้อความระวังจักรยาน และติดตั้งป้ายเตือนระวังจักรยาน

3.5 การกำหนดปัจจัยในการคัดเลือกรูปแบบทางจักรยาน

โดยในการศึกษาการคัดเลือกรูปแบบทางจักรยานที่เหมาะสม จำเป็นต้องกำหนดปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและส่งผลในการคัดเลือกรูปแบบทางจักรยาน โดยปัจจัยในแต่ละด้านจะกำหนดได้จากมาตรฐานการออกแบบทางจักรยานทั้งในและต่างประเทศ และแนวทางการพัฒนาระบบจักรยาน [8] มากำหนดปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบทางจักรยานที่เหมาะสมในการพัฒนาพื้นที่ บริเวณเลียบคลองถนนต่อเนื่องจากคลองบางบัว เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ ด้านคมนาคมขนส่ง ด้านผังเมือง และด้านสิ่งแวดล้อม รวมทั้งหน่วยงานในพื้นที่ ได้แก่ สำนักงานเขตบางเขน ได้พิจารณาให้ค่าน้ำหนักในปัจจัยด้านต่าง ๆ

ซึ่งมีการกำหนดรายละเอียดของปัจจัยในการศึกษานั้น เป็นการกำหนดปัจจัย 2 ประเภท คือ ปัจจัยหลักที่ใช้ในการคัดเลือกรูปแบบทางจักรยาน และปัจจัยรองที่ใช้ในการคัดเลือกรูปแบบทางจักรยานที่อยู่ภายใต้ปัจจัยหลัก โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.5.1 ปัจจัยหลักด้านวิศวกรรมงานทาง

ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมปัจจัยรอง ที่อยู่ภายใต้ปัจจัยหลักด้านวิศวกรรมงานทาง ที่มีผลต่อการออกแบบรูปแบบทางจักรยาน สามารถกำหนดปัจจัยรองภายใต้ปัจจัยหลักด้านวิศวกรรมการทาง โดยอ้างอิงจากคู่มือมาตรฐานการออกแบบทางจักรยาน ทั้งในและต่างประเทศ [9] และจากคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญที่ได้ทำปรึกษา เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านพื้นที่ เพื่อที่จะนำไปใช้ในการสร้างแบบสอบถาม AHP และใช้เป็นปัจจัยในการเลือกรูปแบบทางจักรยานในการพัฒนาพื้นที่ บริเวณเลียบคลองถนนต่อเนื่องจากคลองบางบัว ได้ 6 ปัจจัย ดังต่อไปนี้

1) กำหนดช่องทางจักรยานอย่างชัดเจน
2) ความกว้างทางจักรยาน
3) ความเร็วเฉลี่ยที่ใช้ในทางจักรยาน
4) ระยะหยุดปลอดภัย
5) ไฟฟ้าแสงสว่าง
6) มีป้ายเตือน เครื่องหมาย และสัญลักษณ์บนพื้นผิว

3.5.2 ปัจจัยหลักด้านการลงทุนและก่อสร้าง

ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมปัจจัยรองที่อยู่ภายใต้ปัจจัยหลักด้านการลงทุนและก่อสร้าง ที่มีผลต่อการออกแบบรูปแบบทางจักรยาน โดยอ้างอิงจากคู่มือมาตรฐานการออกแบบทางจักรยาน ทั้งในและต่างประเทศ รวมทั้งงานวิจัยเกี่ยวข้องด้านการพัฒนาระบบจักรยาน และจากคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ สามารถกำหนดปัจจัยรองภายใต้ปัจจัยหลักด้านการลงทุนและก่อสร้างที่จะนำไปใช้ในการสร้างแบบสอบถาม AHP และใช้เป็นปัจจัยในการเลือกรูปแบบทางจักรยานในการพัฒนาพื้นที่ บริเวณเลียบคลองถนนต่อเนื่องจากคลองบางบัว ได้ 4 ปัจจัย ดังต่อไปนี้

1) มูลค่าของค่าก่อสร้าง
2) ประหยัดค่าเดินทางในชีวิตประจำวัน
3) ลดค่าใช้จ่ายได้ด้านอุบัติเหตุ
4) มูลค่าเวนคืนที่ดิน

3.5.3 ปัจจัยหลักด้านผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมและสังคม

ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมปัจจัยรองที่อยู่ภายใต้ปัจจัยหลักด้านผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมและสังคม ที่มีผลต่อการออกแบบรูปแบบทางจักรยาน จากการศึกษาสภาพพื้นที่และจากคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญที่ให้ข้อสังเกตด้านสิ่งแวดล้อม ระบบสาธารณูปโภค การป้องกันน้ำท่วม โดยสามารถกำหนดปัจจัยรองภายใต้ปัจจัยหลักด้านผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมและสังคม ที่จะนำไปใช้ในการสร้างแบบสอบถาม AHP และใช้เป็นปัจจัยในการเลือกรูปแบบทางจักรยานในการพัฒนาพื้นที่ บริเวณเลียบคลองถนนต่อเนื่องจากคลองบางบัว ได้ 4 ปัจจัย ดังต่อไปนี้

1) คุณภาพน้ำในคลอง
2) การระบายน้ำและควบคุมน้ำท่วม
3) ด้านสาธารณูปโภค
4) ความสะดวกสบายในการเดินทาง

3.6 การจัดทำแบบสอบถาม AHP เพื่อการวินิจฉัยความสำคัญของแต่ละปัจจัย

จากผลการพิจารณาปัจจัยที่มีผลต่อการคัดเลือกรูปแบบทางจักรยาน ได้นำปัจจัยดังกล่าวมาสร้างแบบสอบถาม AHP เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ วินิจฉัยและให้ค่าน้ำหนักความสำคัญแต่ละปัจจัย โดยได้ดำเนินการ ดังนี้

3.6.1 การคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ

การเลือกกลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญ เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างจะต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญสาขาด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบทางจักรยาน ซึ่งจะเป็นผู้กำหนดค่าความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการคัดเลือกรูปทางจักรยานที่เหมาะสม โดยผลที่ได้จะอ้างอิงไปยังปัจจัยที่ส่งผลในการเลือกรูปแบบทางจักรยานที่ได้ออกแบบไว้

3.6.2 กลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญ

กลุ่มตัวอย่างที่คัดเลือกจะเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านระบบคมนาคมขนส่ง ด้านผังเมือง และด้านสิ่งแวดล้อม ของหน่วยงานราชการต่าง ๆ ได้แก่ กรมโยธาธิการและผังเมือง กรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท อาจารย์มหาวิทยาลัย ผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทที่ปรึกษาที่หน่วยงานราชการข้างต้นได้ว่าจ้าง และหน่วยงานรับผิดชอบพื้นที่ เพื่อทำการศึกษาการพัฒนาพื้นที่และการพัฒนาด้านคมนาคมขนส่ง จำนวน 20 ท่าน ดังนี้

1) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมการผังเมือง กรมโยธาธิการและผังเมือง จำนวน 3 ท่าน
2) ผู้เชี่ยวชาญด้านผังเมือง กรมโยธาธิการและผังเมือง จำนวน 3 ท่าน
3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสถาปัตยกรรม กรมโยธาธิการและผังเมือง จำนวน 1 ท่าน
4) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบถนนและโครงสร้าง กรมทางหลวงชนบท จำนวน 1 ท่าน
5) ผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งแวดล้อม จำนวน 2 ท่าน
6) อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านขนส่ง มหาวิทยาลัย จำนวน 5 ท่าน
7) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมจราจรและขนส่ง จำนวน 4 ท่าน
8) เจ้าหน้าที่สำนักเขตบางเขน (หัวหน้าฝ่ายโยธา) จำนวน 1 ท่าน

3.7 การสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างและผู้เชี่ยวชาญ

เมื่อได้ปัจจัยหลักและปัจจัยรองที่ใช้ในการจัดลำดับความสำคัญในการคัดเลือกรูปแบบจักรยานที่เหมาะสมในพื้นที่ศึกษาแล้ว จึงออกแบบแบบสอบถามเพื่อสอบถามกลุ่มตัวอย่างจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ค่าระดับความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยหลักและการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยหลักโดยการเปรียบเทียบกันทีละคู่

ส่วนที่ 2 การจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยรองและการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยรองโดยการเปรียบเทียบกันทีละคู่

3.8 การวิเคราะห์และการให้คะแนนของแต่ละรูปแบบทางเลือกของรูปแบบทางจักรยานที่เหมาะสม

ขั้นตอนนี้การวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าคะแนนของแต่ละรูปแบบทางเลือกโดยจะใช้วิธีการให้น้ำหนักคะแนนหรือการใช้ตัวคูณในการกำหนดระดับความเหมาะสมตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การศึกษานี้แบ่งออกได้เป็น 2 วิธี ดังนี้

1) แบบขั้นบันได

โดยวิธีนี้ค่าตัวคูณจะถูกแบ่งออกเป็น 4 - 5 ระดับ ดังแสดงตัวอย่างในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการกำหนดค่าตัวคูณแบบขั้นบันได

ระดับ	ด้านวิศวกรรมการทาง	ค่าตัวคูณ	ด้านผลกระทบ สิ่งแวดล้อม	ค่าตัวคูณ
1	ดีมาก	1.00	ไม่มีผลกระทบ	1.0
2	ดี	0.75	มีผลกระทบน้อย	0.75
3	พอใช้	0.50	มีผลกระทบปานกลาง	0.50
4	ค่อนข้างไม่ดี	0.25	มีผลกระทบมาก	0.25
5	ไม่ดี	0.00	มีผลกระทบรุนแรง	0.00

2) แบบสัดส่วน

โดยการกำหนดให้รูปแบบทางเลือกมีความได้เปรียบหรือดีที่สุดในหัวข้อนั้น ๆ มีค่าตัวคูณเท่ากับ 1.00 ส่วนรูปแบบทางเลือกอื่นจะมีค่าตัวคูณลดหลั่นเป็นสัดส่วนกันไปตามความสัมพันธ์ในลักษณะสมการเชิงเส้น (Linear Equation) ที่ใช้ประเมินตัวคูณในแต่ละหัวข้อ

3.9 สรุปปัจจัยหลักและปัจจัยรอง และตัวชี้วัดในการคัดเลือกรูปแบบทางจักรยาน

เพื่อให้เข้าใจเกี่ยวกับตัวชี้วัดหรือดัชนีที่จะพิจารณาในแต่ละปัจจัยในการศึกษานี้ได้สรุปตัวชี้วัดหรือดัชนี ในแต่ละปัจจัยที่งานวิจัยครั้งนี้ใช้ศึกษาดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปัจจัยและตัวชี้วัดในการพิจารณาและค่าตัวคูณด้านต่าง ๆ

ปัจจัย	ตัวชี้วัด
1. ด้านวิศวกรรมและจราจร	
1.1 มีช่องทางจักรยานเฉพาะ	มีหรือไม่มีการออกแบบให้มีช่องจักรยานเฉพาะ
1.2 ความกว้างทางจักรยาน	การกำหนดความกว้างทางจักรยานที่เหมาะสม
1.3 ความเร็วที่ใช้ในการออกแบบ	ความเร็วที่ใช้ในการออกแบบทางจักรยาน
1.4 ระยะหยุดปลอดภัย	ระยะหยุดปลอดภัยที่ได้จากความเร็วที่กำหนด
1.5 ไฟฟ้าแสงสว่าง	มีหรือไม่มีไฟฟ้าแสงสว่าง
1.6 มีป้ายเตือน เครื่องหมาย และสัญลักษณ์บนพื้นผิว	มีหรือไม่มีป้ายเตือน เครื่องหมาย และสัญลักษณ์บนพื้นผิว
2. ด้านการลงทุนและก่อสร้าง	
2.1 มูลค่าของค่าก่อสร้าง	มูลค่าของค่าก่อสร้างของรูปแบบทางเลือกที่น้อยที่สุด
2.2 ประหยัดค่าเดินทางในชีวิตประจำวัน	มูลค่าจากการบำรุงรักษาทางจักรยานของรูปแบบทางเลือกที่น้อยที่สุด
2.3 ลดค่าใช้จ่ายด้านอุบัติเหตุ	อายุการใช้งานของทางจักรยานของรูปแบบทางเลือกที่มากที่สุด
2.4 มูลค่าเวนคืนที่ดิน	มูลค่าเวนคืนที่ดินของทางจักรยานของรูปแบบทางเลือกที่น้อยที่สุด
3. ด้านผลกระทบกับสิ่งแวดล้อม	
3.1 คุณภาพน้ำในคลอง	มีหรือไม่มีการเปลี่ยนแปลงสภาพทางกายภาพของน้ำในลำคลอง
3.2 การระบายน้ำและควบคุมน้ำท่วม	หน้าตัดคลองที่ได้จากการออกแบบทางจักรยานของรูปแบบทางเลือกที่มากที่สุด
3.3 ด้านสาธารณูปโภค	จำนวนเสาไฟที่ต้องย้าย
3.4 ความสะดวกสบายในการเดินทาง	ความกว้างทางจักรยาน การกำหนดช่องทางจักรยานที่ชัดเจน มีการติดตั้งป้าย เครื่องหมายและสัญลักษณ์บนผิวทาง

3.10 การเก็บรวบรวมข้อมูลและสรุปผลการสำรวจข้อมูลจากแบบสอบถาม

ขั้นตอนการเก็บข้อมูลสำหรับการศึกษานี้

1) การแนะนำและชี้แจงข้อมูล สัมภาษณ์กับกลุ่มตัวอย่างและผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำเสนอข้อมูลและแบบจำลอง และอธิบายเรื่องทฤษฎี AHP (Analytic Hierarchy Process) และความหมายของมาตราวัดมูลฐาน พร้อมทั้ง วิธีประเมินและยกตัวอย่างการประเมินเพื่อประกอบการพิจารณา เนื่องจาก AHP เป็นทฤษฎีที่ยังไม่มีใครเข้าใจอย่างชัดเจน เพื่อป้องกันการคลาดเคลื่อนจากการประเมินและแจ้งถึงผลที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย รวมถึงการตอบข้อซักถามต่าง ๆ

2) การเก็บข้อมูลผ่านแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ เก็บข้อมูล ดุลยพินิจเชิงเปรียบเทียบคู่จากผู้ประเมินแต่ละรายผ่านแบบสอบถาม โดยการทำแบบสอบถามจะเริ่มจากการถามเชิงเปรียบเทียบในส่วนย่อยซึ่งอยู่ในลำดับท้ายสุดของโครงสร้างลำดับชั้นก่อน แล้วจึงทำแบบสัมภาษณ์ในลำดับชั้นที่เหนือขึ้นไปตามลำดับ กล่าวคือ ผู้ประเมินจะพิจารณาเปรียบเทียบคู่เกณฑ์ปัจจัยรองในระดับที่สาม เมื่อเทียบเกณฑ์หลักแต่ละตัวที่อยู่ในระดับที่สอง เมื่อผู้ประเมินได้พิจารณาเปรียบเทียบคู่เกณฑ์ย่อยหมดแล้ว ต่อไปจะทำการพิจารณาเปรียบเทียบคู่เกณฑ์ปัจจัยหลัก ซึ่งอยู่ในระดับชั้นที่สองเทียบกับเป้าหมายในระดับชั้นที่หนึ่ง ซึ่งก็คือ การจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยการเลือกรูปแบบทางจักรยานที่เหมาะสมในการพัฒนาพื้นที่บริเวณเลียบคลองถนนต่อเนื่องจากคลองบางบัว เขตบางเขน ต่อไป

ผลที่ได้จากการสำรวจข้อมูลโดยแบบสอบถาม คือ การให้คะแนนแต่ละปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุด โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า Rating Scale จำนวน 9 ระดับ ได้แก่ มีความสำคัญมากกว่าในระดับที่มากที่สุด มีความสำคัญมากกว่าในระดับที่ค่อนข้างมาก ความสำคัญมากกว่า ในระดับปานกลาง มีความสำคัญมากกว่าเล็กน้อย มีความสำคัญเท่ากัน โดยการเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ เพื่อให้ทราบ ความสำคัญของปัจจัยในการเลือกรูปแบบทางจักรยานที่เหมาะสม ผลที่ได้จากแบบสอบถามข้อมูลที่ได้เป็นดุลยพินิจเชิงเปรียบเทียบคู่จำนวน 30 คู่ จากกลุ่มผู้ตัดสินใจ (ผู้เชี่ยวชาญ) ทั้งหมด 20 ราย

3.11 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ค่าน้ำหนักจากกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นของปัจจัยหลักและปัจจัยรอง หลังจากการจัดทำแบบสอบถาม และดำเนินการเก็บข้อมูลให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์แล้ว เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ ได้ใช้เครื่องมือและวิธีการช่วยในการตัดสินใจ มาประยุกต์ใช้โดยโปรแกรมสำเร็จรูป (Microsoft Excel) มาใช้ในการวิเคราะห์และประมวลผลการตัดสินใจ ซึ่งนอกจากการจะวิเคราะห์ เพื่อหาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยแต่ละปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กันแล้ว ยังต้องตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูลที่จะใช้ในการตัดสินใจครั้งนี้ ซึ่งการวัดค่าความสอดคล้อง (CR) ของข้อมูลนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับตรวจสอบหาความผิดพลาดที่เกิดจากการให้ข้อมูล จากการตัดสินใจที่ผิดพลาดของข้อมูลที่กำลังทำการตัดสินใจแต่ละชุดแบบสอบถาม ซึ่งการหาค่าความสอดคล้องของข้อมูล คือ ค่า CR อยู่ในรูปอัตราส่วนความไม่สอดคล้อง ถ้ามีค่า ≤0.1 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้และ ≥0.1 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับไม่ได้ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ความน่าเชื่อถือที่สำคัญ สำหรับการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์มีรูปแบบในการคำนวณดังต่อไปนี้

1) สร้างตารางเมตริก เปรียบเทียบเกณฑ์หลักที่ใช้ในการตัดสินใจเป็นคู่โดยกำหนดมาตราส่วน

2) คำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การประเมิน โดยการปรับผลรวมของแต่ละคอลัมน์

3) คำนวณความสอดคล้องของเหตุผล (Concurrency Reasonable) ขั้นตอนนี้จะทำการตรวจสอบว่าผลลัพธ์ที่ได้นั้นมีความถูกต้องและสอดคล้องกันของเหตุผลหรือไม่ โดยมีขั้นตอนดังนี้ คือ นำตารางเมตริกที่มีการใส่ค่าตัวเลขแล้ว มาหาค่าลำดับความสำคัญ โดยนำค่าน้ำหนักมาเติมที่คอลัมน์สุดท้าย ผลลัพธ์ที่ได้ คือ ตารางค่าลำดับความสำคัญ

4) ขั้นตอนสุดท้ายของการวิเคราะห์จะได้ค่า Consistency ratio เพื่อนำไปเปรียบเทียบหาความสอดคล้อง จากตารางค่าดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมตริกซ์ (Random Consistency Index : RI) ต่อไป คำนวณค่า λmax ดังสมการ λmax = (ผลรวมของผลหาร / จำนวนทางเลือก) คำนวณหาดัชนีความสอดคล้อง (Consistency Index) ดังสมการ CI = (λmax – n)/n-1 คำนวณหาอัตราส่วนของความสอดคล้อง Consistency ratio ดังสมการ CR = CI/RI

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการหาค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัย

ในการศึกษานี้ ได้ทำการหาค่าน้ำหนักความสำคัญ (weight factors) ของปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยการสร้างแบบสอบถาม AHP สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ที่มีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบรูปแบบทางจักรยาน สำหรับปัจจัยหลัก พบว่า ผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมมากที่สุด ร้อยละ 39 รองลงมา คือ ด้านวิศวกรรมการทาง ร้อยละ 37 และด้านเศรษฐกิจและการลงทุน ร้อยละ 24 โดยในแต่ละปัจจัยหลักมีค่าน้ำหนัก ความสำคัญของปัจจัยย่อย ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัย

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยรอง	ค่าน้ำหนักของปัจจัย
1. วิศวกรรมการทาง		37.00
	- กำหนดช่องทางจักรยานอย่างชัดเจน	6.98
	- ความกว้างทางจักรยาน	7.57
	- ความเร็วเฉลี่ยที่ใช้ในทางจักรยาน	4.25
	- ระยะหยุดปลอดภัย	5.91
	- ไฟฟ้าแสงสว่าง	7.08
	- มีป้ายเตือน เครื่องหมาย และสัญลักษณ์บนผิวทาง	5.21
2. ด้านเศรษฐกิจและการลงทุน		24.00
	- มูลค่าของค่าก่อสร้าง	3.46
	- ประหยัดค่าเดินทางในชีวิตประจำวัน	6.18
	- ลดค่าใช้จ่ายด้านอุบัติเหตุ	9.78
	- มูลค่าเวนคืนที่ดิน	4.56
3. ด้านผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมและสังคม		39.00
	- คุณภาพน้ำในคลอง	9.92
	- การระบายน้ำและควบคุมน้ำท่วม	12.99
	- ด้านสาธารณูปโภค	9.24
	- ความสะดวกสบายในการเดินทาง	6.82

ปัจจัยหลักด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมมีความสำคัญมากที่สุด เนื่องจากพื้นที่ศึกษาเป็นพื้นริมคลอง ในการดำเนินการก่อสร้างอาจจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำในคลอง และเป็นคลองที่ใช้ในการระบายน้ำในช่วงฤดูฝนเพื่อป้องกันน้ำท่วม เมื่อพิจารณาปัจจัยรองที่ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านการระบายน้ำและควบคุมน้ำท่วมมากที่สุด ซึ่งมีดัชนีวัดจากพื้นที่หน้าตัดคลองหลังจากทำการก่อสร้างแล้วเสร็จทั้ง 3 รูปแบบ เนื่องจากหน้าตัดคลองจะมีผลโดยตรงกับอัตราการไหลและความเร็วของน้ำ หากหน้าตัดคลองลดลงจะทำให้อัตราการไหลของน้ำลดลงด้วย ส่งผลต่อการระบายน้ำในช่วงที่ฝนตกหนัก ปัจจัยรองลงมา ได้แก่ ปัจจัยด้านคุณภาพน้ำในคลอง ซึ่งมีดัชนีวัดจากการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำในคลอง ปัจจัยด้านสาธารณูปโภค ซึ่งมีดัชนีวัดจากการรื้อถอนเสาไฟฟ้าเดิมในพื้นที่ และปัจจัยความสะดวกสบายในการเดินทางซึ่งมีดัชนีวัดจากความสะดวกสบาย ความปลอดภัยในการขับขี่จักรยานโดยพิจารณาองค์ประกอบจากรูปแบบของทางจักรยานที่ออกแบบไว้ รวมถึงสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีหรือไม่มีในรูปแบบทางจักรยาน

ปัจจัยหลักด้านวิศวกรรมการทาง พบว่า ผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านความกว้างทางจักรยานมากที่สุด ซึ่งดัชนีวัดโดยการออกแบบความกว้างให้มีความเหมาะสมในการขับขี่ ปัจจัยรองลงมา ได้แก่ ปัจจัยด้านไฟฟ้าแสงสว่าง ซึ่งมีดัชนีวัดจากปริมาณแสงสว่างที่เพียงพอ เพื่อความปลอดภัยในการขับขี่และสามารถมองเห็นพื้นที่ได้ในเวลากลางคืน ปัจจัยด้านกำหนดช่องทางจักรยานอย่างชัดเจน ซึ่งดัชนีวัดการออกแบบรูปแบบทางจักรยาน ให้มีช่องทางจักรยานอย่างชัดเจนหรือไม่ ปัจจัยด้านระยะหยุดปลอดภัย ซึ่งมีดัชนีชี้วัดระยะหยุดที่เพียงพอในการหยุดจักรยาน ปัจจัยด้านมีป้ายเตือน เครื่องหมาย และสัญลักษณ์บนผิวทางซึ่งมีดัชนีชี้วัด คือ การออกแบบให้มีป้ายเตือน เครื่องหมาย และสัญลักษณ์บนพื้นผิวที่เพียงพอและเหมาะสม เพื่อความปลอดภัยในการขับขี่ ทั้งการเดินทางด้วยจักรยาน และการเดินทางรูปแบบอื่น และปัจจัยด้านความเร็วเฉลี่ยที่ใช้ในทางจักรยานซึ่งมีดัชนีชี้วัด คือ ความเร็วที่ใช้ในการเดินทางด้วยจักรยาน และลดลงตามลำดับจะทำให้รูปแบบทางจักรยานที่มีความเหมาะสม

ปัจจัยหลักด้านเศรษฐกิจและการลงทุน พบว่า ผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านลดค่าใช้จ่ายด้านอุบัติเหตุมากที่สุด ซึ่งดัชนีชี้วัดออกแบบรูปแบบทางจักรยานที่คาดว่าจะทำให้ประชาชนเข้ามาใช้จักรยานในการเดินทางมากขึ้น หากทางจักรยานที่มีความเหมาะสมด้านความปลอดภัยและความสะดวกสบายในการเดินทางไม่ต้องสัญจรบนทางหลวงแผ่นดิน ทำให้ลดการเกิดอุบัติเหตุ และไม่ต้องเสียค่าใช้ด้านอุบัติเหตุ ปัจจัยรองลงมา ได้แก่ ปัจจัยด้านประหยัดค่าเดินทางในชีวิตประจำวัน ซึ่งดัชนีชี้วัดจากรูปแบบทางจักรยาน ที่คาดว่าจะทำให้ประชาชนเข้ามาใช้จักรยานในการเดินทางมากขึ้น หากทางจักรยานที่มีความเหมาะสมด้านความปลอดภัย และความสะดวกสบายในการเดินทางจะทำให้มีผลต่อการประหยัดค่าใช้จ่ายในชีวิตประจำวันด้วย ปัจจัยด้านมูลค่าเวนคืนที่ดิน ซึ่งดัชนีวัดจากจะพิจารณาจากการมีหรือไม่มีที่ดินเวนคืนของพื้นที่ที่จะใช้ก่อสร้างทางจักรยานที่ได้ออกแบบไว้ และปัจจัยด้านผลกระทบมูลค่าของค่าก่อสร้าง ซึ่งมีดัชนีวัดราคาค่าก่อสร้างทางจักรยานที่ได้ออกแบบไว้

4.2 ผลการให้คะแนนการคัดเลือกรูปแบบทางจักรยานที่เหมาะสม

ผลการพิจารณาให้คะแนนการคัดเลือกรูปแบบทางจักรยานที่เหมาะสมกับการใช้พัฒนาในพื้นที่เลียบคลองถนนต่อเนื่องจากคลองบางบัว ที่ได้จากการคำนวณค่าตัวคูณของปัจจัยจากการวิเคราะห์รูปแบบทางจักรยานรูปแบบต่าง ๆ คูณกับค่าน้ำหนักความสำคัญแต่ละปัจจัย ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 *คำนวณค่าตัวคูณของปัจจัยจากการวิเคราะห์รูปแบบทางจักรยานรูปแบบต่าง ๆ*

ปัจจัยการพิจารณาเปรียบเทียบ	คะแนนเต็ม	รูปแบบที่ 1		รูปแบบที่ 2		รูปแบบที่ 3	
		ค่าตัวคูณ	คะแนน	ค่าตัวคูณ	คะแนน	ค่าตัวคูณ	คะแนน
1. ปัจจัยด้านวิศวกรรมการทาง							
- กำหนดช่องทางจักรยานอย่างชัดเจน	6.98	0.33	2.30	0.67	4.68	1.00	6.98
- ความกว้างทางจักรยาน	7.57	0.33	2.50	0.33	2.50	0.67	5.07
- ความเร็วเฉลี่ยที่ใช้ในทางจักรยาน	4.25	0.20	0.85	0.40	1.70	1.00	4.25
- ระยะหยุดปลอดภัย	5.91	0.31	1.83	0.75	4.43	1.00	5.91
- ไฟฟ้าแสงสว่าง	7.08	0.25	1.77	1.00	7.08	1.00	7.08
- มีป้ายเตือน เครื่องหมาย และสัญลักษณ์บนผิวทาง	5.21	0.50	2.61	1.00	5.21	1.00	5.21
รวมปัจจัยด้านวิศวกรรมการทาง	**37.00**		**6.21**		**25.60**		**34.50**
2. ปัจจัยด้านการลงทุนและก่อสร้าง							
- มูลค่าของค่าก่อสร้าง	3.46	1.00	3.46	0.56	1.94	0.36	1.25
- ประหยัดค่าเดินทางในชีวิตประจำวัน	6.18	0.33	2.04	0.67	4.14	1.00	6.18
- ลดค่าใช้จ่ายด้านอุบัติเหตุ	9.78	0.33	3.23	0.67	6.55	1.00	9.78
- มูลค่าเวนคืนที่ดิน	4.56	1.00	4.56	1.00	4.56	0.50	2.28
รวมปัจจัยด้านการลงทุนและก่อสร้าง	**24.00**		**13.29**		**17.19**		**19.49**
3. ปัจจัยด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อม และสังคม							
- คุณภาพน้ำในคลอง	9.92	1.00	9.92	0.75	7.44	0.50	4.96
- การระบายน้ำและควบคุมน้ำท่วม	12.99	1.00	12.99	1.00	12.99	0.85	11.04
- ด้านสาธารณูปโภค	9.24	1.00	9.24	1.00	9.24	0.50	4.62
- ความสะดวกสบายในการเดินทาง	6.82	0.25	1.71	0.50	3.41	1.00	6.82
รวมปัจจัยด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อม และสังคม	**39.00**		**33.86**		**33.08**		**27.44**
รวมคะแนน (1+2+3)	**100**		**53.36**		**75.87**		**81.43**
ผลการจัดลำดับความเหมาะสม			**3**		**2**		**1**

เมื่อนำรูปแบบทางจักรยานทั้ง 3 รูปแบบ มาพิจารณาเปรียบเทียบความเหมาะสม โดยวิธีการให้คะแนนความสำคัญในแต่ละปัจจัย พบว่า

รูปแบบทางจักรยานรูปแบบที่ 3 มีคะแนนความสำคัญมากที่สุด ได้คะแนนรวมเท่ากับ 81.43 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน โดยมีปัจจัยด้านวิศวกรรมการทาง เท่ากับ 34.50 จากคะแนนเต็ม 37 คะแนน ปัจจัยด้านการลงทุนและก่อสร้าง ได้คะแนนเท่ากับ 19.49 คะแนน จากคะแนนเต็ม 24 คะแนน และปัจจัยด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมได้คะแนนเท่ากับ 27.44 คะแนน จากคะแนนเต็ม 39 คะแนน

รูปแบบทางจักรยานรูปแบบที่ 2 มีคะแนนความสำคัญรองลงมา ได้คะแนนรวมเท่ากับ 75.87 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน โดยมีปัจจัยด้านวิศวกรรมการทาง เท่ากับ 25.60 จากคะแนนเต็ม 37 คะแนน ปัจจัยด้านการลงทุนและก่อสร้าง ได้คะแนนเท่ากับ 17.19 คะแนน จากคะแนนเต็ม 24 คะแนน และปัจจัยด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมได้คะแนนเท่ากับ 33.08 คะแนน จากคะแนนเต็ม 39 คะแนน

รูปแบบทางจักรยาน รูปแบบที่ 1 มีคะแนนความสำคัญน้อยที่สุด ได้คะแนนรวมเท่ากับ 53.36 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน โดยมีปัจจัยด้านวิศวกรรมการทาง เท่ากับ 6.21 จากคะแนนเต็ม 37 คะแนน ปัจจัยด้านการลงทุนและก่อสร้าง ได้คะแนนเท่ากับ 13.29 คะแนน จากคะแนนเต็ม 24 คะแนน และปัจจัยด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมได้คะแนนเท่ากับ 33.86 คะแนน จากคะแนนเต็ม 39 คะแนน

5. สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาวิเคราะห์รูปแบบทางจักรยานที่เหมาะสมกับการใช้พัฒนาพื้นที่เลียบคลองถนนต่อเนื่องจากคลองบางบัว รูปแบบทางจักรยานเบื้องต้นที่เหมาะสม คือ รูปแบบที่ 3 ที่มีการปรับปรุงสภาพพื้นที่เดิมและมีการก่อสร้างใหม่ นอกจากนี้ยังพบว่า ปัจจัยมีผลต่อการพิจารณารูปแบบทางจักรยานในพื้นที่ศึกษา ที่สำคัญที่สุด คือ ปัจจัยด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม รองลง คือ ปัจจัยด้านวิศวกรรมการทาง และปัจจัยด้านการลงทุนและก่อสร้าง ตามลำดับ เนื่องจากพื้นที่มีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากการพัฒนาระบบจักรยานพื้นที่อื่นที่คำนึงถึงปัจจัยด้านกายภาพในเชิงวิศวกรรมการทางเป็นหลัก ดังนั้น การพัฒนาหรือกำหนดนโยบายเพื่อการการพัฒนาพื้นที่ศึกษาสามารถนำปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่ได้จากการศึกษามาจัดลำดับความสำคัญในการพัฒนาพื้นที่ได้

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยในครั้งนี้ ได้ออกแบบและเสนอรูปแบบทางจักรยานที่มีความเหมาะสมและเป็นไปได้เชิงวิศวกรรม โดยพิจารณาจากคู่มือมาตรฐานการออกแบบ การก่อสร้างทางจักรยานในประเทศไทยและจากต่างประเทศ ออกมาเป็น 3 รูปแบบ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญช่วยวิเคราะห์ความเหมาะโดยการให้ค่าน้ำหนัก และความสำคัญของปัจจัยด้านต่าง ๆ ออกมาอย่างเป็นกระบวนการ ซึ่งงานวิจัยนี้เป็นผลให้ทราบว่าทางเลือกของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 20 ท่าน โดยความเป็นได้ของรูปแบบทางจักรยานสามารถออกแบบให้มีความเหมาะสมได้ตามสภาพพื้นที่ที่ศึกษา รวมถึงสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่จะสามารถนำมาใช้ในการออกแบบเพิ่มเติมได้เพียงแต่ควรมีปัจจัยที่เหมาะสมในการพิจารณาออกแบบ อีกทั้งการศึกษานี้เป็นเพียงมุมมองของกลุ่มตัวอย่างจากหน่วยงานราชการ ซึ่งยังขาดการมีส่วนร่วมในภาคประชาชน ดังนั้น จึงควรเปิดโอกาสให้ประชาชนในพื้นที่เข้ามามีส่วนร่วมในการศึกษาและให้ข้อเสนอแนะอันจะเกิดการสะท้อนความต้องการของประชาชนในพื้นที่ด้วย และจะทำให้การออกแบบทางจักรยานให้ประชาชนในพื้นที่มีประสิทธิภาพและสมบูรณ์แบบมากยิ่งขึ้น

ทั้งนี้ จากแบบสอบถามที่ได้รับจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดมีประเด็นข้อเสนอแนะที่ได้รับจากผู้เชี่ยวชาญเพิ่มเติม ดังนี้

1) ควรให้ภาคประชาชนมีส่วนร่วมในการออกแบบรูปแบบทางจักรยาน เนื่องจากประชาชนในพื้นที่เป็นผู้ใช้โดยตรง ในการออกแบบจะได้สามารถสอดรับความต้องการและเกิดประโยชน์สูงสุดให้กับประชาชนได้

2) การศึกษาควรคำนึงถึงโครงข่ายให้ครอบคลุมพื้นที่ให้บริการและสามารถเชื่อมต่อกับการเดินทางรูปแบบอื่น ๆ ด้วย อาทิเช่น ระบบขนส่งสาธารณะ ระบบราง ระบบถนน รวมถึงทางน้ำ ควรเพิ่มเติมการศึกษาในส่วนดังกล่าวเพื่อความสมบูรณ์ในการเดินทาง

3) ควรศึกษาเพิ่มเติมในส่วนของบรรยากาศและความร่มรื่นระหว่างเส้นทาง เนื่องจากกรุงเทพมหานครมีสภาพอากาศที่ค่อนข้างร้อน ควรมีการส่งเสริมในเรื่องของการเดินทางเพื่อสันทนาการร่วมด้วย

4) หากในอนาคตมีการดำเนินการจัดทำทางจักรยานในพื้นที่ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูล ที่ได้จากการศึกษาไปพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อความเหมาะสมให้มากขึ้นได้

กิตติกรรมประกาศ

ในงานวิจัยฉบับนี้ลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก รศ.ดร.สุพรชัย อุทัยนฤมล รศ.ดร.กิตติชัย ธนทรัพย์สิน และ รศ.ดร. เทอดศักดิ์ รองวิริยะพานิช ที่ได้สละเวลาอันมีค่าแก่ผู้วิจัยเพื่อให้คำปรึกษาและแนะนำตลอดจนตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง จนงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ลุล่วงได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญจากกรมโยธาธิการและผังเมือง กรมทางหลวงชนบท และจากบริษัทที่ปรึกษาของกรมโยธาธิการและผังเมือง คณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ เจ้าหน้าที่จากสำนักงานเขตบางเขน ที่ได้กรุณาช่วยให้ข้อมูลในแบบสอบถาม ซึ่งเป็นข้อมูลที่สำคัญในการทำงานวิจัยครั้งนี้ สุดท้ายนี้ขออุทิศความดีที่มีในการศึกษาวิจัยนี้แด่บิดา มารดา ครอบครัวของคณะผู้วิจัย และเพื่อน ๆ ผู้ให้การสนับสนุนในทุก ๆ ด้าน จนการวิจัยนี้สามารถสำเร็จบรรลุวัตถุประสงค์ได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

[1] กลุ่มงานวิจัย 1 กองนโยบายและแผนงาน สำนักผังเมือง (2558). รายงานการศึกษาการบริการขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ปี พ.ศ. 2558. กรุงเทพมหานคร, สำนักผังเมือง.

[2] สุธิดา บัวสุขเกษม 2558, บางบัวโมเดล ต้นแบบการแก้ปัญหาชุมชนริมคลอง. [สืบค้นวันที่ 28 เมษายน 2563], จาก https://ref.codi.or.th/new-klong/14172-2015-10-28-10-42-

[3] Saaty , L. T. (1980). Analytic Hierarchy Process. New York : McGraw-Hill.

[4] สำนักบริหารที่ราชพัสดุกรุงเทพมหานคร (2559). โครงการพัฒนาชุมชนริมคลองเพื่อรองรับนโยบายของรัฐบาลในการแก้ไขปัญหาการรุกล้ำคูคลอง กรุงเทพมหานคร. กรมธนารักษ์.

[5] สำนักงานนโยบายและแผน (2559). คู่มือการออกแบบก่อสร้างทางจักรยานสำหรับประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร.

[6] American Association of State Highway and Transportation Officials. 444 North Capitol Street. NW. Suite 249. Washington. DC 20001202-624-5800.

[7] London Cycling Design Standards. Transport for London, 2014.

[8] วิโรจน์ ศรีสุรภานนท์. (2546). แนวทางการพัฒนาการใช้จักรยานในกรุงเทพมหานคร. ชุดโครงการวิจัยคุณภาพอากาศ สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

[9] วิโรจน์ รุโจปการ. (2544). การวางแผนขนส่งเขตเมือง. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ