

## บทที่ 6

### บทสรุป

#### 6.1 สรุปผลการศึกษา

การศึกษารูปแบบทางแยกต่างระดับที่เหมาะสม กรณีศึกษาที่สี่แยกคลองหระนั้น จากการศึกษาเอกสาร บทความ งานวิจัยต่างๆ และคู่มือการคัดเลือกรูปแบบ การออกแบบทางแยกต่างระดับของต่างประเทศ และการทดลองหาแนวทางเลือกในการปรับปรุงประสิทธิภาพของแยกคลองหระต่างๆ นั้น สามารถสรุปผลการศึกษาดังต่อไปนี้

##### 6.1.1 ประเภท รูปแบบ และข้อดีข้อเสียของทางแยกต่างระดับรูปแบบต่างๆ

จากการศึกษา สามารถสรุปลักษณะต่างๆ ของทางแยกต่างระดับโดยแบ่งตามจำนวนขาของทางแยกได้ดังตาราง 6.1 และ 6.2

ตาราง 6.1 สรุปลักษณะข้อดี และข้อเสียของทางแยกต่างระดับรูปแบบต่างๆ สำหรับ 3 แยก

รูปแบบ	ข้อดี	ข้อเสีย	หมายเหตุ
Trumpet	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. กระจ่างจราจรไม่ต้องหยุดบริเวณทางแยกในทุกทิศทาง</li> <li>2. รถทางตรงของทางสายหลักเคลื่อนที่โดยไม่ถูกรบกวนจากรถเลี้ยวขวาของทางสายรอง</li> <li>3. ค่าก่อสร้างถูกกว่ารูปแบบ Y - Type</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. รถเลี้ยวขวา 1 ทิศทางต้องเลี้ยวด้วยความเร็วต่ำ</li> </ol>	เหมาะสำหรับทางแยกในเขตนอกเมือง
Y - Type หรือ T - Type	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. กระจ่างจราจรสามารถทำความเร็วได้ดีกว่าแบบ Trumpet</li> <li>2. ใช้พื้นที่เขตทางน้อยกว่าแบบ Trumpet</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ค่าก่อสร้างแพงกว่ารูปแบบ Trumpet</li> </ol>	

ตาราง 6.2 สรุปลักษณะข้อดี และข้อเสียของทางแยกต่างระดับรูปแบบต่างๆ สำหรับ 4 แยก

รูปแบบ	ข้อดี	ข้อเสีย	หมายเหตุ
Diamond	<p>1. รถทางตรงของทางสายหลักเคลื่อนที่ได้อย่างต่อเนื่อง เพราะแยกระดับจากถนนที่ตัดผ่าน</p> <p>2. ค่าก่อสร้างถูกเพราะต้องการพื้นที่เขตทางน้อย และก่อสร้างสะพานเฉพาะจุดตัดที่ทางแยกเท่านั้น</p>	<p>1. รถเลี้ยวขวาจะต้องรอที่จุดตัดทางแยก หากปริมาณจราจรมากจนถึงระดับหนึ่งจะต้องติดสัญญาณไฟจราจร หรือปรับแก้รูปแบบโดยใช้ Loop Ramp เพิ่ม</p> <p>2. บนทางสายรองมีจุดตัดทางแยกสองจุดที่ใกล้กัน</p>	เหมาะสำหรับทางแยกในเขตเมือง และเป็นรูปแบบที่ธรรมดาที่สุด
SPUI	1. เหมือนรูปแบบ Diamond และมีจุดตัดทางแยกเพียงจุดเดียวเท่านั้น	1. รถเลี้ยวขวาจะต้องรอที่จุดตัดทางแยก	เหมาะสำหรับทางแยกเขตเมือง และมีปัญหาคนเดินข้าม
Cloverleaf และ Partial Cloverleaf	1. กระแสจราจรไม่ต้องหยุดบริเวณทางแยกในทุกทิศทาง สามารถเคลื่อนที่ได้อย่างต่อเนื่อง	<p>1. มีความต้องการพื้นที่เขตทางสูง</p> <p>2. ราคาค่าก่อสร้างปานกลางถึงสูง</p> <p>3. รถที่เลี้ยวเข้า ออกจาก Loop Ramp ต้องใช้ระยะทางวิ่งที่ไกลเพื่อแก้ปัญหาการเคลื่อนที่แบบขัดสานกัน (Weaving)</p>	
Directional	<p>1. รถสามารถเคลื่อนที่ได้โดยสะดวกทุกทิศทาง การให้บริการจราจรดีมาก</p> <p>2. รถเลี้ยวขวาที่มี Directional Ramp สามารถใช้ความเร็วสูงได้</p>	<p>1. ใช้พื้นที่ก่อสร้างสูงมาก</p> <p>2. ราคาค่าก่อสร้างสูงมาก</p>	เหมาะสำหรับทางแยกที่ทางหลวงพิเศษมาตัดกัน

### 6.1.2 การเปรียบเทียบมาตรฐาน ข้อเสนอแนะ และข้อกำหนดต่างๆ ในการคัดเลือกรูปแบบของทางแยกต่างระดับ

จากการศึกษาสามารถสรุปได้ดังนี้

หลักเกณฑ์ในการเลือกออกแบบทางแยกเป็นทางแยกต่างระดับนั้น โดยทั่วไปจะมีหลักเกณฑ์คล้ายๆ กัน เช่นทางด้านมาตรฐานของชั้นทางหลวงที่ออกแบบให้จุดตัดทางแยกเป็นทางแยกต่างระดับ ต้องมีการศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจแล้วว่าคุ้มค่าในการลงทุน หรือเพื่อลดปัญหาทางด้านอุบัติเหตุ เป็นต้น ส่วนในเรื่องของปริมาณการจราจร กรมทางหลวง และ AASHTO แนะนำไว้กว้างๆ ว่าถ้ามีปริมาณมากเกินไปจนขีดความสามารถของทางแยกระดับเดียวกัน ก็สามารถเลือกออกแบบเป็นทางแยกต่างระดับได้ ในส่วนของ VicRoads, U.S. DOT หรือ Institute of Highways and Transportation นั้น ได้แนะนำค่าปริมาณจราจรที่เหมาะสมสำหรับการคัดเลือกรูปแบบทางแยกต่างระดับไว้ค่อนข้างละเอียด (ดูหัวข้อ 2.5)

การคัดเลือกรูปแบบของทางแยกต่างระดับนั้น จากการศึกษาค้นคว้าจะมีวิธีการที่แตกต่างกันไปในแต่ละหน่วยงาน แต่โดยสรุปในส่วนที่คล้ายๆ กัน คือ ในการคัดเลือกรูปแบบของทางแยกต่างระดับที่เหมาะสมนั้นจะทำการนำเสนอรูปแบบเบื้องต้น 2 - 3 รูปแบบ แล้วมาวิเคราะห์หารูปแบบที่เหมาะสมที่สุด โดยมีปัจจัยในการคัดเลือกต่างๆ ไปเช่น ปัจจัยทางด้านราคาค่าก่อสร้างทางด้านวิศวกรรมกรรมทาง รูปแบบทางเรขาคณิต ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เป็นต้น แต่ทั้งนี้หลักเกณฑ์ ข้อเสนอแนะเบื้องต้นเหล่านี้ ก็เป็นเพียงข้อเสนอแนะ ไม่ใช่กฎในการออกแบบ จากการศึกษาค้นคว้าว่า ในการคัดเลือก ออกแบบ รูปแบบทางแยกต่างระดับที่ใดที่หนึ่งนั้น ยังอาจจะมีปัจจัยอื่นๆ เฉพาะที่นั้นๆ มาเกี่ยวข้องอันเป็นเหตุผลให้เลือกออกแบบในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง ที่อาจจะแตกต่างไปจากข้อเสนอแนะได้ นั่นเอง

### 6.1.3 รูปแบบของทางแยกต่างระดับที่เหมาะสม

จากการศึกษาในการคัดเลือกรูปแบบที่เหมาะสมของทางแยกต่างระดับ โดยพิจารณาจากปริมาณจราจร ระดับการให้บริการจราจร ปริมาณรถเลี้ยวขวา รูปแบบที่เหมาะสมของสี่แยกคลองหะควะจะออกแบบก่อสร้างเป็นทางแยกต่างระดับประเภททางแยกต่างระดับแบบมีทางลาดเชื่อม (Grade Separations with Ramps) หรือ ชุมทางแยกต่างระดับ (Interchanges) โดยในกรณีที่มีเขตทางไม่จำกัด ควรเลือกรูปแบบ Partial หรือ Full Cloverleaf Interchange เนื่องจากสี่แยกคลองหะควะเป็นสี่แยกขนาดใหญ่เกิดจากถนนสายหลักที่มีมาตรฐานทางชั้นพิเศษมาตัดกัน มีปริมาณการจราจรสูง การจราจรเข้าสู่ทางแยกด้วยความเร็วสูง หรือในกรณีที่มีพื้นที่เขตทางจำกัด รูปแบบของสี่แยกคลองหะควะ ควรจะเป็นรูปแบบ Diamond หรือ SPUI โดยมีสะพานลอยข้ามทางแยกในทิศ

ทาง คลองเรียน อ.หาดใหญ่ – คลองแงะ อ.สะเดา และใช้สัญญาณไฟจราจรควบคุมบริเวณทางแยกในระดับเดียวกัน

สำหรับกรณีที่มีความจำเป็นในการออกแบบก่อสร้างทางแยกของสี่แยกคลองหว่า เป็นสะพานลอยข้ามทางแยก (Overpass) ซึ่งอาจจะด้วยเหตุผลหรือข้อจำกัดต่างๆ บางประการ เช่น พื้นที่เขตทาง งบประมาณค่าก่อสร้าง ฯลฯ รูปแบบที่เหมาะสมก็ควรจะเป็นรูปแบบสะพานลอยข้ามทางแยกในทิศทาง คลองเรียน – คลองแงะ และใช้สัญญาณไฟจราจรควบคุมบริเวณทางแยกในระดับเดียวกัน (At-grade Intersection) โดยใช้เวลารอบสัญญาณไฟจราจร 60 วินาที แต่ในสภาพความเป็นจริงการกลับทิศทางของสะพานลอยข้ามทางแยกที่ได้ก่อสร้างไปแล้วนั้นส่งผลกระทบต่อผู้ใช้ทาง และประชาชนในทางลบก่อนข้างสูง และเป็นการแก้ไขปัญหาก็ไม่น่าจะเหมาะสมนัก

#### 6.1.4 แนวทางในการปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพของสี่แยกคลองหว่า

จากการศึกษา และทดลองปรับปรุงสภาพการจราจรบริเวณสี่แยกคลองหว่าโดยใช้โปรแกรม aaSIDRA 1.0 ช่วยคำนวณนั้น พบว่ามีหลายแนวทางในการปรับปรุงสภาพการจราจรบริเวณสี่แยกคลองหว่าให้ดีขึ้น โดยสามารถแบ่งออกเป็นการปรับปรุงรอบสัญญาณไฟจราจร การปรับปรุงลักษณะทางเรขาคณิตบริเวณทางแยก และการจัดการจราจรบริเวณทางแยก ซึ่งในหัวข้อนี้ได้สรุปแนวทางในการปรับปรุงที่สามารถนำไปใช้ในทางปฏิบัติได้ ทั้งนี้จึงไม่แนะนำแนวทางที่มีการกลับทิศสะพานลอยข้ามทางแยก และแนวทางที่เสนอแนะนำนี้ไม่ได้คำนึงถึงทางด้านราคาค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงมาเกี่ยวข้องด้วย ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

##### 6.1.4.1 การปรับปรุงโดยการจัดสัญญาณไฟจราจร 4 เฟส และปรับปรุงลักษณะทางเรขาคณิตบริเวณทางแยก

จากการศึกษาพบว่า กรณีปรับปรุงเพิ่มช่องจราจรในทิศทางตรง 1 ช่อง ทั้งสองทิศทาง (ไป-กลับ) บนถนนเพชรเกษม และจัดสัญญาณไฟจราจร 4 เฟส โดยมีค่ารอบสัญญาณไฟจราจร 70 และ 60 วินาที สำหรับช่วงเช้า และเย็น ตามลำดับ มีสภาพการจราจรดีที่สุด

กรณีจัดค่ารอบสัญญาณไฟจราจร 80 วินาที ทั้งช่วงเช้า และเย็น โดยจัดการเคลื่อนตัวแต่ละเฟส ดังตาราง 5.9 และ 5.11 มีสภาพการจราจรดีที่สุดในลำดับสอง

สำหรับความเห็นของผู้ทำการศึกษาเห็นว่าในการปรับปรุงขั้นต้นที่สามารถปรับปรุง แก้ไขได้เลย ไม่เสียค่าใช้จ่าย ควรจะใช้กรณีจัดค่ารอบสัญญาณไฟจราจร 80 วินาที ทั้งช่วงเช้า และเย็น มาจัดการจราจรบริเวณสี่แยกคลองหว่า เนื่องจากผลการวิเคราะห์สภาพการจราจรแสดงให้เห็นว่าในทั้งสองกรณีข้างต้นให้ผลออกมาใกล้เคียงกัน (ดูตาราง 5.25 และ 5.26)

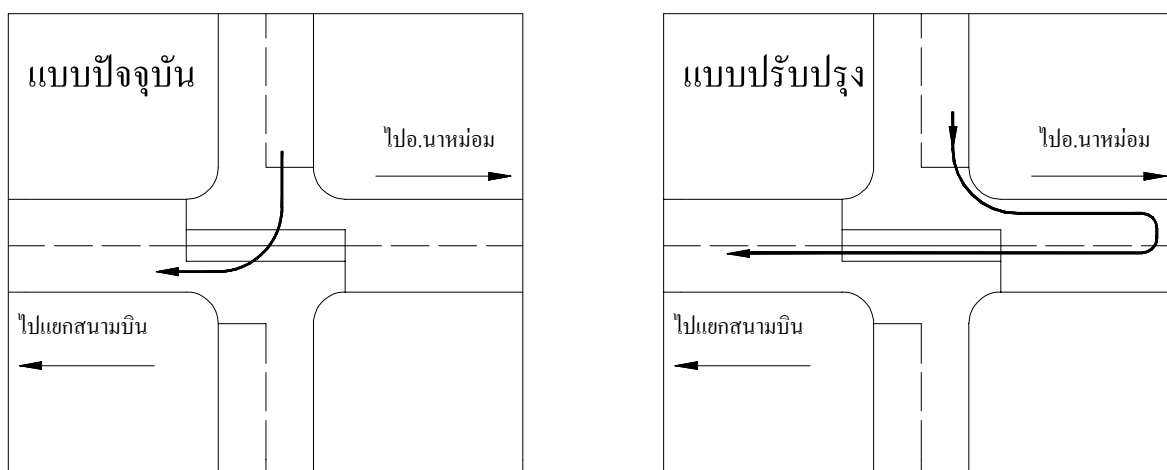
เช่น ระดับการให้บริการอยู่ในระดับ C เท่ากัน สำหรับค่าความยาวแถวคอยสูงสุด ค่าความล่าช้าเฉลี่ยของทางแยก และค่าความล่าช้าเฉลี่ยสูงสุด กรณีเพิ่มช่องจราจรจะดีกว่า แต่ในทางปฏิบัติการออกแบบก่อสร้างเพิ่มช่องจราจรบนถนนเพชรเกษม อาจทำให้ระยะห่างทางด้านข้าง (Lateral Clearance) ของยานพาหนะกับตอม่อสะพานลอยข้ามทางแยกใกล้กันเกินไป อาจเกิดความไม่ปลอดภัยได้

#### 6.1.4.2 ปรับปรุงโดยการจัดการจราจร และจัดสัญญาณไฟจราจรน้อยกว่า 4 เฟส

จากการศึกษาพิจารณาการจัดการจราจรพบว่า กรณีการจัดการจราจรบริเวณทางแยก โดยห้ามรถเลี้ยวขวาในทุกทิศทางและจัดสัญญาณไฟจราจรแบบ 2 เฟส ดังตาราง 5.31 และ 5.33 โดยตั้งค่ารอบสัญญาณไฟจราจรในช่วงเช้า และเย็นเท่ากับ 130 และ 110 วินาที ตามลำดับ จะมีสภาพการจราจรบริเวณทางแยกดีที่สุด

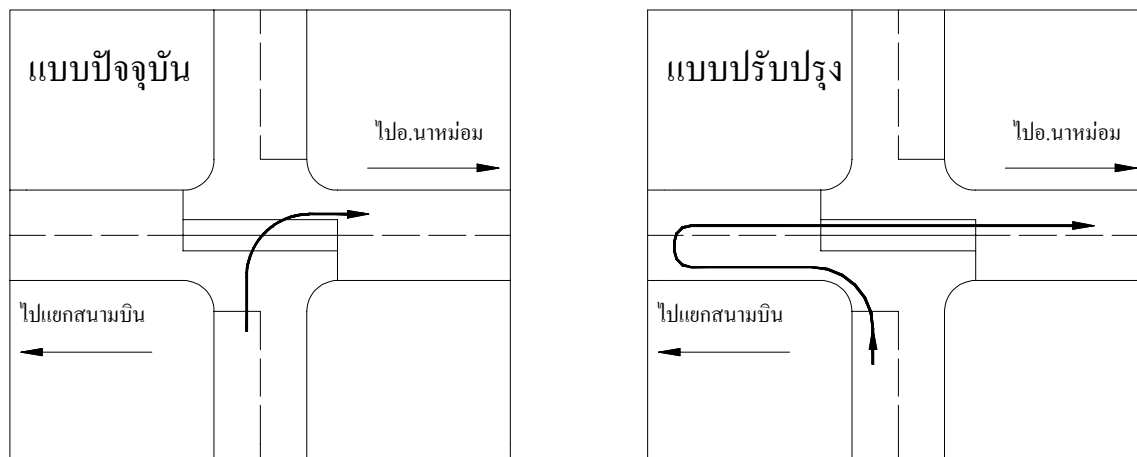
การบังคับห้ามรถเลี้ยวขวาในทุกทิศทาง สำหรับช่วงเวลาในช่วงโมงเร่งด่วน ช่วงเช้า และเย็นสามารถให้รถเคลื่อนตัวดังนี้

ทิศทางคลองเรียน อ.หาดใหญ่ – แยกสนามบิน ให้เลี้ยวซ้ายผ่านตลอด ไปกลับรถที่จุดกลับรถข้างหน้าบนทางหลวงหมายเลข 43 (ระยะทางประมาณ 1.35 กม.) วิ่งขึ้นสะพานลอยข้ามทางแยก เพื่อมุ่งหน้าสู่ แยกสนามบิน หรือมุ่งสู่ จ.พัทลุง



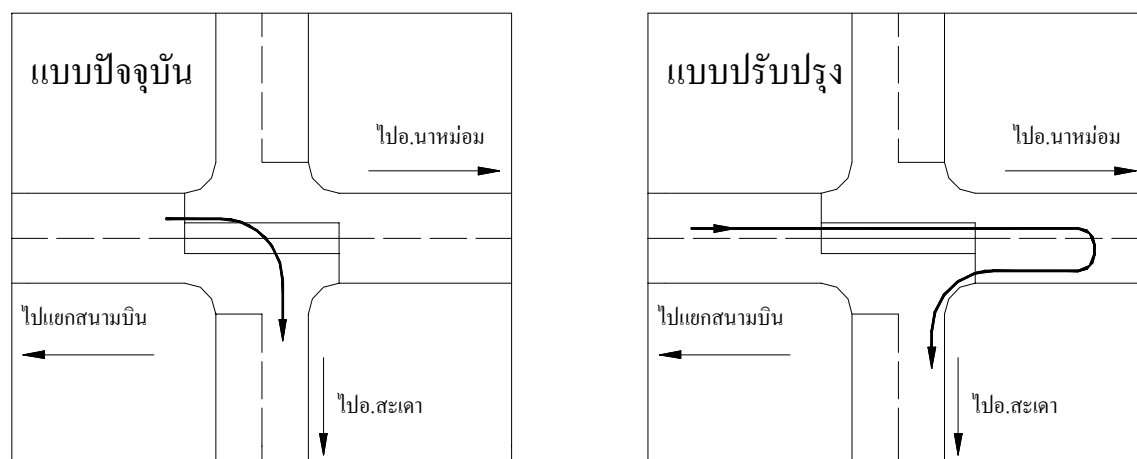
ภาพประกอบ 6.1 การเคลื่อนที่ของรถในทิศทาง คลองเรียน อ.หาดใหญ่ ไป แยกสนามบิน

ทิศทางคลองแจะ – อ.นาหม่อม ให้เลี้ยวซ้ายผ่านตลอด กลับรถได้สะพาน  
 ลอยข้ามทางรถไฟ บนทางหลวงหมายเลข 43 (ระยะทางประมาณ 0.90 กม.) วิ่งขึ้นสะพานลอยข้าม  
 ทางแยก เพื่อมุ่งหน้าสู่อ.นาหม่อม หรือมุ่งสู่อ.ปัตตานี



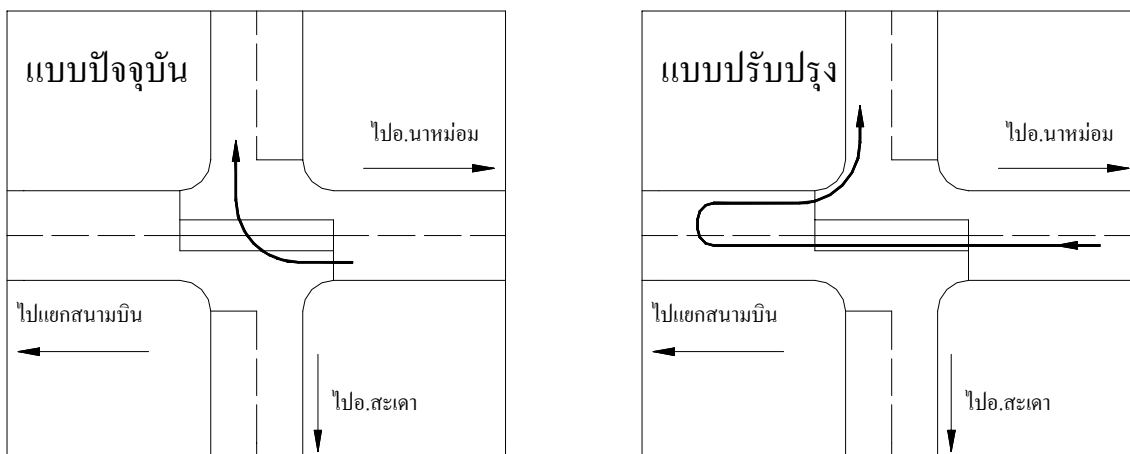
ภาพประกอบ 6.2 การเคลื่อนที่ของรถในทิศทาง คลองแจะ ไป อ.นาหม่อม

ทิศทาง แยกสนามบิน – คลองแจะ อ.สะเดา ให้ตรงขึ้นสะพานลอยข้าม  
 ทางแยก กลับรถที่จุดกลับรถข้างหน้าบนทางหลวงหมายเลข 43 แล้วเลี้ยวซ้ายผ่านตลอด เพื่อมุ่ง  
 หน้าสู่อ.คลองแจะ อ.สะเดา



ภาพประกอบ 6.3 การเคลื่อนที่ของรถในทิศทาง แยกสนามบิน ไป คลองแจะ อ.สะเดา

ทิศทาง อ.นาหม่อม – คลองเรียน อ.หาดใหญ่ ให้ตรงขึ้นสะพานลอยข้ามทางแยก ไปกลับรถได้สะพานลอยข้ามทางรถไฟ บนทางหลวงหมายเลข 43 แล้วเลี้ยวซ้ายผ่านตลอด เพื่อมุ่งหน้าสู่ คลองเรียน อ.หาดใหญ่



ภาพประกอบ 6.4 การเคลื่อนที่ของรถในทิศทาง อ.นาหม่อม ไป คลองเรียน อ.หาดใหญ่

การจัดการจราจรเช่นนี้แล้ว จะทำให้จุดขัดแย้งบริเวณทางแยกลดลง ทำให้สามารถจัดเฟสสัญญาณไฟให้เหลือแค่ 2 เฟส คือสำหรับรถทางตรงบนถนนทั้งสองสายเท่านั้น

ทั้งนี้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการจราจรบริเวณทางแยกขึ้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องประชาสัมพันธ์ สื่อสารข้อมูลการเดินรถให้แก่ผู้ใช้ทางเข้าใจ ไม่สับสน ปรับปรุง ติดตั้งเครื่องหมายจราจร ป้ายจราจร ป้ายแนะนำ ป้ายบังคับ ต่างๆ และอาจจะต้องมีเจ้าหน้าที่ตำรวจมาประจำในช่วงเริ่มต้นเพื่อแนะนำ และรวมไปถึงการป้องปรามการฝ่าฝืนกฎจราจรด้วย

แต่ข้อเสียคือทำให้รถที่ต้องการเลี้ยวขวาต้องเพิ่มระยะเดินทางขึ้น และเป็นการเพิ่มปริมาณการจราจรบริเวณจุดกลับรถ บนทางหลวงหมายเลข 43 โดยอาจจะเป็นการไปเพิ่มปัญหาการจราจร และอุบัติเหตุให้กับจุดกลับรถดังกล่าวได้ ซึ่งก็ควรที่จะนำไปศึกษาถึงความเหมาะสม และความเป็นไปได้ โดยอาจจะพิจารณาออกแบบเพิ่มเป็นจุดกลับรถแบบพิเศษ (Special U-Turn) หรือจุดกลับรถต่างระดับแบบเกือกม้า เพื่อรองรับปริมาณจราจรที่เพิ่มมากขึ้น และเพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดจากการกลับรถในระดับเดียวกันที่จะเคลื่อนที่ตัดกระแสจราจรบนทางหลวงหมายเลข 43 เป็นต้น

### 6.1.4.3 สรุปแนวทางปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพของสี่แยกคลองหว่า

จากการศึกษาผู้ทำการศึกษาสามารถสรุปแนวทางในการปรับปรุงสภาพการจราจรบริเวณสี่แยกคลองหว่าได้ดังนี้

ระยะที่ 1 ปรับปรุง แก้ไขเฟส และค่ารอบเวลาสัญญาณไฟจราจร โดยจัดค่ารอบสัญญาณไฟจราจร 80 วินาที ทั้งช่วงเช้า และเย็น โดยจัดการเคลื่อนตัวแต่ละเฟส ดังตาราง 5.9 และ 5.11

ระยะที่ 2 ปรับปรุงโดยการจัดการจราจรตามหัวข้อ 6.1.4.2

ระยะที่ 3 ศึกษาถึงความเป็นไปได้ ความเหมาะสมในการออกแบบรูปแบบทางแยกต่างระดับอย่างเต็มรูปแบบ (Ultimate Stage) เพื่อรองรับปริมาณการจราจรในอนาคต

## 6.2 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ aaSIDRA 1.0

การนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ aaSIDRA 1.0 ช่วยในการศึกษาและวิเคราะห์สภาพการจราจรที่สี่แยกคลองหว่านั้น เนื่องจากเป็น โปรแกรมที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลาย และที่สำคัญคือทางภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุญาตให้นำมาใช้โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ช่วยลดเวลาการคำนวณ สามารถทำการจำลองรูปแบบสัญญาณไฟและการเคลื่อนที่ของปริมาณจราจรได้หลายทางเลือก โดยการป้อนค่าลักษณะทางเรขาคณิต ปริมาณจราจรและการเคลื่อนที่ ที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคสนาม สำหรับค่าตัวแปรอื่นๆ ได้ใช้ค่าตั้งต้น (Default) ตามที่โปรแกรมกำหนดไว้ ซึ่งจากการใช้โปรแกรมฯ ในการศึกษานี้พบว่า

- ผู้ใช้โปรแกรมฯ สามารถป้อนข้อมูล และทำการแก้ไข ปรับแก้ข้อมูลได้โดยง่าย
- การจำลองลักษณะรูปแบบทางเรขาคณิตของทางแยก ยังไม่สามารถทำได้ถูกต้องตามรูปแบบที่แท้จริงมากนัก เช่น ลักษณะความโค้ง Sine Curve ของเกาะกลางถนนในช่องจราจรรอลีี้ยวขวา เป็นต้น
- ในการวิเคราะห์หารูปแบบทางแยก และการออกแบบสัญญาณไฟจราจรที่เหมาะสม นั้น โปรแกรมฯ สามารถเลือกวัดผลประสิทธิภาพในการออกแบบทางแยกได้หลายแบบ เช่น ค่าความล่าช้า ค่าเชื้อเพลิง ค่าความจุ ความยาวแถวคอย ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นต้น สำหรับในการวิเคราะห์ในการศึกษานี้ ผู้ทำการศึกษาได้ใช้การวัดผลของค่าความล่าช้าของทางแยกเป็นตัววัดผลประสิทธิภาพของทางแยก



### 6.3 ข้อจำกัดของการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ aaSIDRA 1.0

- โปรแกรมคอมพิวเตอร์ aaSIDRA 1.0 ไม่ได้พิจารณาขนาดพาหนะอื่นๆ ที่มีอยู่มากในประเทศไทย เช่น รถจักรยานยนต์ รถจักรยานยนต์พ่วงข้าง รถสามล้อฯ
- ค่าตั้งต้น (Default) ต่างๆ ของโปรแกรมฯ เช่น ค่าความยาวของขนาดพาหนะ อาจไม่เหมาะสมกับของประเทศไทย ควรได้รับการปรับค่าให้ใกล้เคียงกับของประเทศไทย
- ไม่สามารถทำการวิเคราะห์สภาพจราจรรวมกันหลายๆ ทางแยกพร้อมกันได้
- ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลของค่าความล่าช้า และค่าความยาวแถวคอย (ดูตาราง 5.1 ถึง 5.4 และภาพประกอบ 5.6 ถึง 5.9) ของข้อมูลที่ได้จากภาคสนาม กับโปรแกรมฯ ที่มีเปอร์เซ็นต์ค่าความแตกต่างกันมากนั้น จากการสังเกตสภาพในสนาม ผู้ทำการศึกษาพบว่า ลักษณะการจับรถของผู้ขับขี่ในช่วงโมงเร่งด่วน โดยเมื่อสัญญาณไฟจราจรเป็นไฟเหลือง (3 วินาที) + ไฟแดงทั้งหมด (2 วินาที) ส่วนมากผู้ขับขี่มักจะจับรถติดพันฝ่าฝืนสัญญาณไฟ รวมทั้งการเข้าจอดครถใน "ช่องจราจรที่ 4" ซึ่งเป็นช่องไหล่ทาง ขณะติดไฟแดงของรถคู่ถัดก รถกระบะ รถยนต์ เป็นต้น ซึ่งพฤติกรรมเช่นนี้อาจเป็นสาเหตุให้ค่าที่ได้ต่างกันมาก

### 6.4 ข้อเสนอแนะ

- การเก็บข้อมูลปริมาณจราจรบริเวณทางแยก โดยใช้วิธีคนเจนนับนั้น มีโอกาสคลาดเคลื่อนได้ง่าย โดยเฉพาะในบริเวณทางแยกที่เป็นทางแยกขนาดใหญ่ มีจำนวนช่องจราจรมากกว่า 2 ช่องต่อหนึ่งทิศทาง มีปริมาณจราจรสูง จึงควรหาแนวทางในการเก็บข้อมูลให้มีความละเอียด ชัดเจนมากที่สุด เช่น การใช้กล้องวิดีโอบันทึกภาพการจราจรขณะเก็บข้อมูล
- การคัดเลือกรูปแบบทางแยกต่างระดับที่เหมาะสมนั้น ในปัจจุบันควรจะให้ประชาชนในชุมชน ท้องถิ่น นั้นๆ มีส่วนร่วมในการตัดสินใจในการคัดเลือกรูปแบบด้วย
- การนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ aaSIDRA 1.0 ไปใช้ในการวิเคราะห์ และประเมินสภาพการจราจรในงานต่างๆ ที่องค์ประกอบของทางแยกมีความแตกต่างกัน จำเป็นจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง รอบคอบ และใช้วิจารณญาณ ศึกษาตัวแปรที่มีผลกระทบต่อการประเมินประสิทธิภาพของทางแยก โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีปริมาณของรถจักรยานยนต์มาก

## 6.5 งานวิจัยในอนาคต

- ศึกษาออกแบบรูปแบบทางแยกต่างระดับอย่างเต็มรูปแบบ (Ultimate Stage) ของสี่แยกคลองหระเพื่อรองรับปริมาณการจราจรในอนาคต โดยอาจทำการศึกษาความเป็นไปได้ ความเหมาะสม ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของการออกแบบก่อสร้างอุโมงค์ลอดผ่านทางแยก บนทางหลวงหมายเลข 4 เป็นต้น
- จัดทำมาตรฐาน ข้อกำหนดต่างๆ แนวทางเบื้องต้นที่ช่วยแนะนำ (Guidelines) ในการคัดเลือกรูปแบบของทางแยกต่างระดับ และการออกแบบทางแยกต่างระดับ ให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน เพื่อช่วยวิศวกรในการออกแบบ
- การประเมินผลของทางแยกต่างระดับที่ได้ก่อสร้างแล้วเสร็จและเปิดการจราจรแล้ว