

## บทที่ 2

### วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จะช่วยให้ผู้วิจัยสามารถกำหนดวิธีการศึกษาด้านต่าง ๆ เพื่อให้งานวิจัยได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้แบ่งประเภทของเอกสารและการวิจัยที่ทำการทบทวนออกเป็น 3 หัวข้อ ดังนี้

- 2.1 การศึกษาเกี่ยวกับอุบัติเหตุจราจร การระบุจุดอันตรายจากอุบัติเหตุบนถนน
- 2.2 การศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ GIS กับงานด้านอุบัติเหตุ
- 2.3 สรุปผลการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัย

#### 2.1 การศึกษาเกี่ยวกับอุบัติเหตุจราจร การระบุจุดอันตรายจากอุบัติเหตุบนถนน

Lipovac, K. et al. (2009) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับจุดอันตรายบนถนนในสาธารณรัฐซีเรีย โดยได้ติดตามและเก็บข้อมูลจากการเกิดอุบัติเหตุทางการจราจรบนถนน และข้อมูลจากลักษณะของการเกิดอุบัติเหตุ จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านโครงสร้าง ผู้ดูแลรักษาและควบคุมงานทางถนน ซึ่งข้อมูลที่ได้นำมาเปรียบเทียบและวิเคราะห์หาความเหมือนและความแตกต่างของข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่แสดงบริเวณจุดอันตรายบนถนนจะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิเคราะห์ตำแหน่งที่สำคัญของการเกิดอุบัติเหตุจากการจราจรบนถนน จากการศึกษาในครั้งนี้ได้เชื่อมโยงเครือข่ายอาณาเขตของถนนในสาธารณรัฐซีเรีย ทั้งหมด 34 เส้นทาง รวมพื้นที่เป็น 4,912 กิโลเมตร จากปี ค.ศ. 2002 - 2006 โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม GIS จาก 4 ด้าน คือ 1. ความเสี่ยงของจำนวนการเกิดอุบัติเหตุในรอบปี 2. ความเสี่ยงของจำนวนผู้ได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุในรอบปี 3. ความเสี่ยงของจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุในรอบปี และ 4. ความเสี่ยงของจำนวนผู้ได้รับบาดเจ็บซึ่งรักษาไม่ได้ในรอบปี โดยข้อมูลทั้งหมด 4 ด้านดังกล่าวสามารถนำมาคำนวณ หาค่าเฉลี่ยจำนวนการเกิดอุบัติเหตุจากยานพาหนะต่อกิโลเมตรในรอบวัน การเกิดอุบัติเหตุต่อคนในหนึ่งกิโลเมตรของเส้นทาง และจุดอันตรายบนถนนจากการจราจร

Utainarumol & Stammer (1999A) ได้ทำการเปรียบเทียบวิธีการระบุจุดอันตรายประกอบด้วยวิธี Accident Frequency Accident Rate, Rate Quality Control or Critical Crash Rate, Accident Severity และ Combination พบว่า การระบุจุดอันตรายโดยการใช้วิธีจำนวนครั้งในการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Frequency) และวิธีความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Severity) ให้ข้อมูลที่ใกล้เคียงกันแต่ทั้ง 2 วิธีจะต่างจากวิธี Accident Rate, Critical Crash Rate และ Combination ค่อนข้างมาก เนื่องจากการระบุจุดอันตรายของทั้ง 3 วิธีได้นำจำนวนการเกิดอุบัติเหตุและปริมาณจราจรมาพิจารณาด้วย จึงทำข้อมูลที่ให้มีแตกต่างกับ 2 วิธีที่กล่าวมาข้างต้น

และผู้วิจัยได้เสนอว่าในการระบุจุดอันตรายไม่ควรจัดลำดับจุดอันตรายด้วยวิธีเดียว โดยทั่วไปการระบุจุดอันตรายโดยหลายวิธีจะทำให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น และวิธี Combination จะมีความน่าเชื่อถือมากที่สุด เนื่องจากได้รวมเอาปัจจัยทุกอย่างมาพิจารณา

PEI, Y & DING, J (2005) ได้ทำการศึกษาการระบุจุดอันตรายบนทางด่วน Shen-Da สาธารณรัฐประชาชนจีน ด้วยวิธีควบคุมคุณภาพหรือวิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุวิกฤต (Quality control method or Critical crash rate method) ซึ่งแบ่งการพิจารณาในสภาพถนนที่เหมือนกัน และสภาพการจราจรหรือปริมาณการจราจรในถนนแต่ละช่วงที่พิจารณา ในการประยุกต์ใช้วิธีควบคุมคุณภาพ บนสมมุติฐานค่าความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุด้วยการกระจายแบบแกมมา และความน่าจะเป็นของการเกิดอุบัติเหตุด้วยการกระจายแบบ ปัวซอง และใช้ความน่าเชื่อถือทางสถิติที่ 95% โดยค่าที่ได้เป็นค่าเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ และนำค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุต่อร้อยล้านยานพาหนะมาเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการพิจารณาด้วยสมการการหาค่าการเกิดอุบัติเหตุวิกฤต ถ้ามากกว่าแสดงว่าในช่วงถนนที่พิจารณานั้นเป็นจุดเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจราจรควรมีการแก้ไข ซึ่งในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้สรุปว่านำวิธีควบคุมคุณภาพมาวิเคราะห์จุดเสี่ยงอันตรายบนทางด่วน Shen-Da ได้อย่างมีเหตุผลและมีความน่าเชื่อถือ

Fukada et al. (2004B) ได้ร่วมกับ The International Association of Traffic Safety Science (IATSS) และเมืองคามายา ชิเบ ประเทศญี่ปุ่น พัฒนาเครื่องมือที่ช่วยระบุจุดเสี่ยงอันตรายจากอุบัติเหตุจราจรโดยจุดเสี่ยงจะถูกระบุโดยผู้เชี่ยวชาญและประชาชนที่สามารถระบุจุดเสี่ยงอันตรายผ่านโครงข่ายอินเทอร์เน็ต จากนั้นได้ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการสร้างแผนที่จุดเสี่ยงอันตรายบนถนนในเมือง คามายา ชิเบ

Kowtanapanich (2003) ได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ของการระบุจุดเสี่ยงอันตรายบนถนนในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น โดยให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการระบุ ซึ่งผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจากแบบสอบถามผู้เข้าประชุมในการสัมมนาเรื่องการกำหนดจุดเสี่ยงอันตรายบนถนนโดยการมีส่วนร่วมของสังคม ได้สอบถามถึงจุดเสี่ยงบริเวณในเขตเทศบาลนครขอนแก่น และได้นำข้อมูลจากแบบสอบถามมาเปรียบเทียบกับข้อมูลอุบัติเหตุที่ได้จัดเก็บจากโรงพยาบาลขอนแก่นในช่วงระยะเวลา 3 ปี เมื่อเปรียบเทียบการกระจายของข้อมูลด้วยโปรแกรม Arc view พบว่าข้อมูลทั้งสองชุดมีความเชื่อมโยงกัน โดยเฉพาะในเขตพื้นที่ให้บริการของโรงพยาบาลขอนแก่น จะมีบางพื้นที่ที่ข้อมูลไม่เชื่อมโยงกันเนื่องจากมีการนำส่งผู้ประสบอุบัติเหตุโรงพยาบาลอื่น ผู้วิจัยได้นำข้อมูลทางอุบัติเหตุในพื้นที่ที่ศึกษามีวิเคราะห์ด้วยวิธี อัตราการควบคุมคุณภาพ (Rate Quality Control Method) เพื่อหาจุดเสี่ยงอันตรายและนำมาเปรียบเทียบทางสถิติด้วยวิธี Spearman rank correlation coefficient พบว่าข้อมูลทั้งสองชุดมีค่าใกล้เคียงกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สรุปได้ว่าวิธีการให้ประชาชนมีส่วนร่วมมีความเป็นไปได้สูง เนื่องจากผู้ให้ข้อมูลสามารถให้ข้อมูลได้อย่างถูกต้องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ชัยวุฒิ กาญจนะสันติสุข และพนกฤษณ คลังบุญครอง (2550) กล่าวว่าปัญหาเรื่อง การระบุจุดเสี่ยงอันตราย นับว่า เป็นขั้นตอนแรกของการแก้ไขปัญหาคอุบัติเหตุจราจรบนถนน แต่เนื่องจากข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุจราจรมีน้อยและหาได้ยาก การกำหนดจุดเสี่ยงอันตรายบน ถนนโดยให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการระบุบริเวณจุดเสี่ยงอันตราย ก็เป็นทางเลือกหนึ่ง งานวิจัยนี้ จึงได้ประยุกต์ใช้หลักการ Hiyari - Hatto ซึ่งเป็นวิธีการนำข้อมูลจากประชาชนที่อาศัยในบริเวณ ท้องที่นั้น ๆ และมีความเข้าใจและประสบการณ์จากสภาพอันตรายในพื้นที่บริเวณนั้น ได้มา ร่วมกันระบุจุดอันตรายในพื้นที่พักอาศัย ผู้วิจัยได้เลือกพื้นที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยขอนแก่น และได้ ผลสรุปเป็นที่น่าเชื่อถือ

ธีระชัย คมปรัชญา (2550) ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยในการระบุจุดอันตรายบนถนน ในมหาวิทยาลัยขอนแก่นโดยประยุกต์ใช้ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยได้เริ่มพัฒนา แบบฟอร์มในการจัดบันทึกอุบัติเหตุ ณ จุดเกิดเหตุขึ้นมาใหม่ โดยการนำแบบฟอร์มของ หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมาเปรียบเทียบและพัฒนา โดยผู้วิจัยได้เลือกแบบฟอร์มของ สำนักนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) เป็นต้นแบบในการพัฒนา โดยได้เพิ่มเติม ข้อมูลเข้าไปในแบบฟอร์ม เช่น การกำหนดรหัสอุบัติเหตุ การควบคุมจราจร ณ จุดเกิดเหตุ เป็นต้น และการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ เลือกวิธีระบุจุดอันตราย 3 วิธี ประกอบด้วย 1) วิธีความถี่ ของการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Frequency Method) 2) วิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Rate Method) 3) วิธีความรุนแรงของอุบัติเหตุ (Severity Accident Method) สำหรับการ คัดเลือกจุดอันตรายและจัดลำดับความสำคัญ ของจุดอันตรายโดยวิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุและ วิธีความรุนแรงของอุบัติเหตุ นั้นเป็นการหาค่าดัชนีและเรียงจากมากไปหาน้อย ดังนั้นจุดอันตราย ที่แสดงในโปรแกรม GIS ระบุเป็นจุดที่มีค่าดัชนีสูงสุด 10 อันดับแรกเพื่อใช้ในการพิจารณาแก้ไข ต่อไป

ทวี อุทัยเศรษฐวัฒน์ (2550) ผู้วิจัยได้วิจัยถึงการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการหาจุดอันตรายบนทางพิเศษ โดยใช้การหาจุดอันตรายบนถนนด้วยวิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Rate Method) ในการจัดลำดับของจุดอันตรายบนทางพิเศษเฉลิมมหานคร (ระบบทางด่วนขั้นที่ 1) ทางพิเศษศรีรัช (ระบบทางด่วนขั้นที่ 1) และทางพิเศษฉลองรัช (ทางด่วนสายรามอินทรา - อารามรังค์) และใช้ข้อมูลอุบัติเหตุ และปริมาณจราจรและลักษณะ ทางกายภาพถนน ปี 2536 - ปี 2547 จากการวิเคราะห์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่าอุบัติเหตุส่วนใหญ่จะเกิด บริเวณในทางโค้งทางแยกต่างระดับที่มีรัศมีแคบ และมีความลาดชัน

วัฒนวงศ์ รัตนวราห และคณะ (2550) ได้ทำการศึกษาพิสูจน์หาจุดอันตรายบนถนน โดยใช้วิธีควบคุมคุณภาพการเกิดอุบัติเหตุ (Rate Quality Control) ข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลสถิติการ เกิดอุบัติเหตุและปริมาณจราจร ในช่วงเวลาปี พ.ศ. 2545-พ.ศ. 2547 บนถนนรามอินทราและ ถนนแจ้งวัฒนะ จากกรมทางหลวง โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาที่ระยะทาง 100 เมตร ทุกช่วงถนน หลังจากการวิเคราะห์แล้วผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาเปรียบเทียบเพื่อจัดลำดับความสำคัญ

โดยคำนวณหาค่าแฟคเตอร์ความอันตราย ( $DF = R/R_c$ ) ซึ่งจุดใดที่มีค่า DF มากจะถูกมองว่าเป็นจุดอันตรายที่สุด และผู้วิจัยได้คำนวณโดยใช้ค่าความเชื่อมั่นทางสถิติที่ 95%

สุจิน มั่งนิมิต และคณะ (2552) ได้ทำการศึกษาหาจุดอันตรายบนทางหลวง โดยใช้วิธี Sequential Pacing Data Analysis โดยใช้ข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุบนทางหลวงปี 2549 เป็นการวิเคราะห์โดยใช้ Microsoft Excel เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่คนส่วนใหญ่ใช้ได้ และข้อมูลก็อยู่ในรูปของ Excel โดยเริ่มต้นจากต้นทาง เจออุบัติเหตุครั้งแรกนับเป็นจุดที่ 1 และในรัศมี 100 เมตร นับจากจุดที่เกิดอุบัติเหตุครั้งแรก เป็นจุดที่ 2 และ 3 ตามลำดับ หากในรัศมี 100 เมตร มีการเกิดอุบัติเหตุเกิน 2, 3, 4, 5, 6 และ 7 ครั้งขึ้นไป ถือว่าจุดนั้นเป็นจุดอันตรายบนถนน ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์โดยกำหนดจำนวนครั้งเป็นการระบุจุดอันตราย เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้ ซึ่งผู้ศึกษาพิจารณาความเหมาะสมแล้วเห็นว่าจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุที่เป็นนัยสำคัญในการบ่งชี้จุดอันตราย คือ 3 ครั้งต่อปี ซึ่งผู้ศึกษาได้จุดอันตรายคือ 784 ครั้ง และจะเห็นว่าผู้ศึกษาได้ทำการวิเคราะห์โดยเฉพาะจำนวน ความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุมาเป็นตัวค้นหา ผู้ศึกษาไม่ได้นำข้อมูลด้านปริมาณจราจร ข้อมูลทางกายภาพของถนนมาช่วยวิเคราะห์เนื่องจากเป็นปัจจัยทางด้านกายภาพของถนน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าบริเวณที่มีอุบัติเหตุเกิดสูงจะอยู่ในถนนที่มีปริมาณจราจรสูงเป็นส่วนใหญ่

## 2.2 การศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ GIS กับงานด้านอุบัติเหตุ

R.Filian and J.Higelin (1995) ได้พัฒนาระบบ Country of Riverside Geographic System (GIS-BARS) ของรัฐ California สหรัฐอเมริกา เป็นการจัดระบบฐานข้อมูลอุบัติเหตุช่วยในการวิเคราะห์หาจุดอันตรายบนถนนรวมทั้งรายการปรับปรุงถนนด้านความปลอดภัยให้มีประสิทธิภาพ

Affum & Taylor (1997) ได้พัฒนาระบบฐานข้อมูลอุบัติเหตุร่วมกับการใช้โปรแกรม ARC/INFO สำหรับวิเคราะห์การจัดการความปลอดภัยทางถนน ข้อมูลแต่ละส่วนจะถูกสร้างเป็นชั้น ๆ ข้อมูลที่แยกออกจากกันโดยชั้นข้อมูลโครงข่ายถนน จะถูกแบ่งเป็น Links และ Node โดยการศึกษาครั้งนี้ได้รวบรวมสถิติอุบัติเหตุของ South Australia office of Road Safety จำนวน 4 ปี ย้อนหลัง ซึ่งเก็บอยู่ในรูป ASC II โดยฟังก์ชันของฐานข้อมูลอุบัติเหตุจราจรที่พัฒนาประกอบด้วย ส่วนวิเคราะห์ทางสถิติ ส่วนวิเคราะห์จุดอันตราย ส่วนแสดงแผนที่ การวิจัยนี้จะเห็นว่า GIS สามารถรวมเอาวิธีวิเคราะห์และเทคนิคที่หลากหลาย ที่ประยุกต์กับข้อมูลอุบัติเหตุจราจรที่มีจำนวนมาก และแสดงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Utinarumol & Stammer (1999a) ได้พัฒนาเครื่องมือช่วยในการระบุจุดอันตรายบนทางหลวงระหว่างเมือง เพื่อช่วยในการเก็บข้อมูลอุบัติเหตุจราจรระหว่างปี ค.ศ. 1993 - ค.ศ. 1995 โดยสามารถค้นหาและแสดงผลจุดอันตรายต่าง ๆ เพื่อจัดเรียงลำดับความสามารถในการปรับปรุงแก้ไขบริเวณดังกล่าว โดยใช้โปรแกรม TransCAD GIS ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ทำงานบน Window

โดยเริ่มจากการหาแผนที่พื้นฐาน (Base map) และสร้างโครงข่ายถนน จากนั้นได้สร้างชั้นข้อมูล (Layer) ของ Nodes และ Links ของเส้นทางที่ศึกษา

Lim yu LIANG et al. (2005) ได้พัฒนาระบบในการจัดการฐานข้อมูลอุบัติเหตุจราจร โดยใช้ GIS ร่วมกับระบบแสดงข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุทางถนนที่พัฒนาขึ้นโดยใช้ Microsoft Visual Basic 6.0 ในระบบปฏิบัติการ Window XP โดยได้ประยุกต์ใช้ระบบนี้ที่ University Putra Malasia (UPM) ประเทศมาเลเซีย โดยระบบ GIS ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อต้องการลดจำนวนการเกิดอุบัติเหตุทางถนน จัดลำดับความสำคัญของตำแหน่งการเกิดอุบัติเหตุจากความสูญเสีย แสดงตำแหน่งของจุดเกิดอุบัติเหตุ

สุพรชัย อุทัยนฤมล (2543) ได้ทำการวิจัยหาจุดอันตรายบนท้องถนนในพื้นที่จังหวัดนครปฐม โดยแบ่งช่วงความยาว ช่วงละ 1 กม. แล้วทำการคำนวณหาอัตราการเกิดอุบัติเหตุในแต่ละช่วงแล้วทำการเปรียบเทียบ การวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนถนนทางหลวงในจังหวัดนครปฐม ใช้ข้อมูลย้อนหลัง 5 ปี ข้อมูลดังกล่าวได้จาก กองวิศวกรรมจราจร กรมทางหลวง และแขวงทางหลวงนครปฐม และประยุกต์ใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ มาวิเคราะห์และประมวลผลด้วย งานวิจัยนี้ใช้โปรแกรม ArcView 3.x ฐานข้อมูลโครงข่ายถนนอยู่ในรูปแบบของ ArcView Shapefile แล้ว และใช้ ArcView Avenue ในการเขียนโปรแกรมเพื่อการแบ่ง Section ของถนน พร้อมกับคำนวณหาอัตราการเกิดอุบัติเหตุ และจัดลำดับของช่วงถนนทุก ๆ เส้น นอกจากนี้ยังสามารถสร้าง User Interface เพื่อการใช้งานที่ง่ายขึ้นสำหรับผู้ใช้ระบบได้

สำหรับการนำเข้าข้อมูลอุบัติเหตุจะถูกจัดเก็บในรูปแบบของ database file สำหรับข้อมูลทางหลวงจัดเก็บในรูปแบบ Arc Into Coverage File ระบบที่สร้างขึ้นมานี้สามารถใช้ในการวิเคราะห์หาจุดอันตรายบนถนนทางหลวง ซึ่งสามารถเปรียบเทียบช่วงถนนต่าง ๆ ตามค่าของอัตราการเกิดอุบัติเหตุ โดยสามารถวิเคราะห์ในพื้นที่ที่กว้างใหญ่ มีโครงข่ายของถนนที่ซับซ้อน และมีความยาวของถนนรวมเป็นจำนวนมาก ในพื้นที่เหล่านั้นได้ทำให้ การทำงานมีความง่าย รวดเร็ว

พงศ์ภูมิ ศรชมแก้ว (2549) ได้ทำการศึกษาการเกิดอุบัติเหตุจราจรบนทางพิเศษของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วย

- ทางพิเศษเฉลิมมหานคร (ระบบทางด่วนชั้นที่ 1)
- ทางพิเศษศรีรัช (ระบบทางด่วนชั้นที่ 2)
- ทางพิเศษฉลอง (สายรามอินทรา - อางณรงค์)
- ทางพิเศษอุดรรัถยา (สายแจ้งวัฒนะ - บางปะอิน)
- ทางพิเศษบูรพาวิถี (สายบางนา - ชลบุรี)

การวิจัยใช้ข้อมูลอุบัติเหตุจราจรบนทางพิเศษ ใช้ข้อมูลอุบัติเหตุย้อนหลัง 2 ปี คือ พ.ศ. 2547 และ พ.ศ. 2548 การระบุจุดเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุบนระบบทางพิเศษใช้วิธี Crash Frequency Method และวิธี วิธี Rate Quality Control Method ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลผ่าน

โปรแกรมประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ข้อมูลที่นำเข้าสู่ระบบแล้วต้องนำมาวิเคราะห์ประมวลผลในโปรแกรมประยุกต์ที่สร้างโดยใช้ความสามารถของภาษา Avenue ของโปรแกรม ArcView GIS โดยข้อมูลของผู้วิจัยอยู่ในรูปแบบ excel อยู่แล้ว โปรแกรมจะ run ข้อมูลและแปลง File จากไฟล์นามสกุล .xls (Microsoft Excel) เป็นไฟล์นามสกุล .dbt (Database) จากการวิจัยผลของการวิจัยด้วยโปรแกรมประยุกต์ด้วยวิธี Crash Frequency Method และวิธี Rate Quality Control Method พบว่า การกำหนดค่าวิกฤต (Critical Value) ของแต่ละวิธีแตกต่างกันโดยวิธี

Crash Frequency Method เป็นการกำหนดโดยการแจกแจงปกติ (Normal Distribution) เป็นการแจกแจงความน่าจะเป็นที่ได้รับการนำไปใช้มากที่สุด ส่วนวิธี Rate Quality Control Method นั้นการกำหนดค่าวิกฤต (Critical Value) จะใช้การแจกแจงแบบปัวซอง (Poisson distribution) ซึ่งเป็นการแจกแจงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งเป็นอิสระต่อกันทุกช่วง

จากการวิจัยจะเห็นว่าการวิเคราะห์ด้วยวิธี Crash Frequency Method ค่าอุบัติเหตุวิกฤตมีค่าเท่ากันทุกช่วงถนนเนื่องจากการนำค่าอุบัติเหตุเฉลี่ยรวมกับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นไปตามการแจกแจงปกติ ส่วนวิธี Rate Quality Control Method นั้นเป็นการนำปริมาณจราจรตลอดทั้งปี มาคำนวณ ทำให้ค่าอุบัติเหตุวิกฤตของถนนแต่ละส่วนแตกต่างกัน

พนกฤษณ คลังบุญครอง และคณะ (2545) ได้พัฒนาเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์จุดอันตรายจากการจราจรโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) โดยใช้พื้นที่ผังเมืองรวมจังหวัดร้อยเอ็ดในการศึกษา และในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ใช้โปรแกรม ArcView GIS และโปรแกรม MS Access ในการวิเคราะห์และแสดงผล ซึ่งการระบุจุดอันตรายได้ใช้วิธี อัตราการเกิดอุบัติเหตุ ระบุจุดอันตราย โดยแบ่งจุดอันตรายเป็น 2 ประเภท คือ ทางแยกอันตรายและช่วงถนนอันตราย ซึ่งระบบการทำงานของโปรแกรมนี้แบ่งออกเป็น 4 ส่วน 1) ส่วนวิเคราะห์ทางสถิติ 2) ส่วนวิเคราะห์อันตรายจากอุบัติเหตุ 3) ส่วนแสดงผล 4) ส่วนติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น โปรแกรม GIS ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้เห็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และติดตามปัญหาด้านอุบัติเหตุจราจรทางบกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ธนา ดุจเพ็ญ และวันชัย สะตะ (2550) ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาระบบจุดเสี่ยงอันตรายบนถนนโดยใช้โปรแกรมทางด้าน GIS ซึ่งได้รวบรวมข้อมูลอุบัติเหตุบนถนนในเขตบางเขน กทม. โดยได้ข้อมูลทางด้านอุบัติเหตุจากการบันทึกของสถานีตำรวจนครบาลบางเขน และใช้วิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Rate Method) ในการวิเคราะห์ การสร้างระบบประกอบด้วย 2 ส่วนคือ MS Access และ GeoMedia Professional โดยมี Ms Access เป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้เพื่อบันทึกข้อมูลจากแบบฟอร์ม และใช้ Visual Basic มาสร้าง User Interface เพื่อจัดเรียงข้อมูล และส่งถ่ายข้อมูลไปยังโปรแกรม GeoMedia Professional ซึ่งจะนำเอาข้อมูลมาวิเคราะห์หาจุดเสี่ยงอันตรายบนถนน และในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการนำโปรแกรม GeoMedia Professional ซึ่งเป็นโปรแกรมทางด้าน GIS มาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 2.3 สรุปผลการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปสาระสำคัญโดยแบ่งเป็นหัวข้อดังนี้

- 1) วิธีหาจุดอันตรายจากอุบัติเหตุจราจรทางบกบนถนนมีด้วยกันหลายวิธี คือ
  - วิธีความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Frequency Method)
  - วิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Rate Method)
  - วิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุวิกฤต (Critical Crash Rate Method)
  - วิธีความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Severity Method)
  - วิธีรวมการวิเคราะห์ (Combination Method)

วิธีต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้นนี้ มีทั้งข้อดี และข้อเสีย แตกต่างกัน ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงแนวคิด ข้อดีและข้อเสีย ของแต่ละวิธีการพิจารณาจุดอันตราย

วิธี	แนวคิด	ข้อดี	ข้อเสีย
Accident Frequency Method	อุบัติเหตุที่เกิดขึ้น ณ จุดเดิมหลาย ๆ ครั้ง	- เป็นวิธีที่ใช้ข้อมูลน้อยที่สุด - เหมาะสำหรับการคัดเลือกจุดอันตรายเบื้องต้น	- ไม่พิจารณาปัจจัยอื่นที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอุบัติเหตุ เช่น ปริมาณจราจร
Accident Rate Method	ระยะทางที่เดินทางและปริมาณจราจรที่สัญจรผ่านช่วงถนนหรือทางแยกมีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุ	- นำปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอุบัติเหตุ คือ ความยาวช่วงถนน และปริมาณจราจรมาพิจารณา - สามารถเปรียบเทียบบริเวณที่มีปริมาณจราจรต่างกัน	- ไม่มีการคำนวณค่าเกณฑ์ของจุดอันตราย - ต้องการใช้ข้อมูลปริมาณการจราจรในตำแหน่งที่พิจารณาด้วย - ไม่ได้คำนึงถึงความแปรปรวนในอัตราการเกิดอุบัติเหตุในแต่ละประเภทของถนน
Critical Crash Rate Method	เป็นการทดสอบทางสถิติโดยจัดกลุ่มถนนที่มีลักษณะคล้ายกัน และพิจารณาค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุที่มีค่าสูงกว่าช่วงถนนอื่นๆ โดยพิจารณาที่ค่าวิกฤตเป็นเกณฑ์	- เป็นการนำลักษณะทางกายภาพถนนมาแบ่งกลุ่มพิจารณา ทำให้เปรียบเทียบความอันตรายของถนนแต่ละประเภทได้ - สามารถเปรียบเทียบถนนแต่ละประเภทได้	- การพิจารณาใช้ข้อมูลค่อนข้างมาก อาจผิดพลาดในการแยกลักษณะทางกายภาพถนนหากเป็นการพิจารณาพื้นที่ครอบคลุมมาก

ตารางที่ 2.1 แสดงแนวคิด ข้อดีและข้อเสีย ของแต่ละวิธีการพิจารณาจุดอันตราย (ต่อ)

วิธี	แนวคิด	ข้อดี	ข้อเสีย
Accident Severity Method	จุดอันตรายคือจุดที่มี การสูญเสียสูงสุด เช่น มี จำนวนผู้เสียชีวิต	- นำเอาความรุนแรงของ การเกิดอุบัติเหตุมา พิจารณา คือ จำนวนผู้ที่ ได้รับบาดเจ็บหรือ เสียชีวิต	- ไม่พิจารณาปัจจัยอื่นที่ มีความสัมพันธ์กับการ เกิดอุบัติเหตุ เช่น ปริมาณจราจร
Combination Method	การพิจารณาพร้อมกัน ตั้งแต่ 2 วิธี ขึ้นไป	- เป็นการพิจารณาทุก ปัจจัย - นำแต่ละวิธีมา เปรียบเทียบได้	- เป็นการพิจารณาด้วย ข้อมูลที่มาก - เสียเวลาในการ พิจารณาเนื่องจากต้อง พิจารณาทุกวิธี

## 2) การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ GIS

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ GIS สามารถนำข้อมูลนำเข้า (Databases) อยู่ในรูปของ MS Access, MS Excel, MS Visual Basic เป็นต้น และสามารถจัดเก็บข้อมูลอุบัติเหตุได้อย่างดี และสามารถแสดงจุดอันตรายบนถนนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และง่ายต่อการนำไปใช้ โดยโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นแบ่งระบบการทำงานได้เป็นส่วนๆ คือ (1) ส่วนวิเคราะห์ทางสถิติ (2) ส่วนวิเคราะห์อันตรายจากอุบัติเหตุ (3) ส่วนแสดงผล (4) ส่วนติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น

การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องครั้งนี้เป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับ ผู้วิจัยเพื่อใช้เป็นแนวทางในการทำการวิจัยต่อ