

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (The Geographic Information System หรือ Geographical Information System, GIS) คำภาษาอังกฤษ geographic และ geographical นั้นมีความหมายเหมือนกัน แต่คำแรกจะใช้แพร่หลายในทวีปอเมริกาเหนือ ส่วนคำหลังนิยมใช้ในแถบทวีปยุโรป

จะเห็นว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ นั้นประกอบด้วยคำ 2 คำ คือ ระบบสารสนเทศ (information system) และคำว่า "ทางภูมิศาสตร์" (geographic, geographical) ซึ่งเป็นคำคุณศัพท์ของคำว่า "ภูมิศาสตร์" (geography) ดังนั้นจึงขอแยกพิจารณา และให้ความหมายของคำแต่ละคำ

ระบบสารสนเทศ เป็นการปฏิบัติการรวบรวมจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นขั้นตอน สามารถค้นคืนข้อมูลที่ต้องการได้ภายในเวลาอันรวดเร็ว อีกทั้งสามารถนำข้อสนเทศที่เป็นผลจากการวิเคราะห์ไปใช้ในกระบวนการตัดสินใจของผู้บริหารในการปฏิบัติงานใด ๆ ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า ระบบสารสนเทศ เปรียบเสมือนเครื่องมือที่อำนวยความสะดวกให้กับผู้บริหารในการตัดสินใจปฏิบัติงาน

ส่วนคำว่า ภูมิศาสตร์ หรือ geography ถ้าพิจารณาจากรากศัพท์แล้ว geo หมายถึง โลก และ graphy หมายถึง การเขียน ดังนั้น geography จึงหมายถึงการเขียนเรื่องราวเกี่ยวกับโลก นอกจากนี้ ยังมีนักปราชญ์ให้ความหมายของภูมิศาสตร์แตกต่างกันออกไป แต่โดยรวมแล้ว ความหมายของภูมิศาสตร์มุ่งเน้นไปที่ความสัมพันธ์ของมนุษย์กับพื้นที่นั่นเอง (spatial relationship)

จากอดีต จนถึงปัจจุบัน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวม และเสนอผลความสัมพันธ์ของมนุษย์กับพื้นที่ ก็คือ แผนที่ ตัวอย่างเช่น แผนที่แสดงการกระจายของประชากร นอกเหนือจากการแสดงความหนาแน่นของประชากรตามพื้นที่ต่าง ๆ แล้ว ยังบ่งบอกในทางอ้อมถึงสภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิประเทศของพื้นที่นั้น ด้วย

ด้วยเหตุที่ แผนที่เป็นการรวบรวมข้อมูลของพื้นที่ ทั้งตำแหน่งที่ตั้งและรายละเอียดคุณลักษณะของพื้นที่นั้น ลงบนแผ่นกระดาษ จึงอาจกล่าวได้ว่าแผนที่เป็นระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เช่นกัน

ดังนั้น ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จึงเป็นระบบสารสนเทศที่ออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้รวบรวม จัดเก็บ วิเคราะห์ข้อมูลภูมิศาสตร์ รวมทั้งการค้นคืนข้อมูล และการแสดงผลสารสนเทศหรืออีกนัยหนึ่ง ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นทั้งระบบฐานข้อมูลที่มีความสามารถในการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยอยู่ในรูปของแผนที่เชิงเลข ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ และระบบปฏิบัติการเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้นได้ผลออกเป็นสารสนเทศ แล้วนำไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจต่อไป

โดยสรุปแล้ว ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์อำนวยความสะดวกอย่างมากมาย นับตั้งแต่การรวบรวม จัดเก็บข้อมูลให้อยู่ในรูปแผนที่เชิงเลข (digital map) ในคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถค้นคืนได้ในเวลาอันรวดเร็ว รวมทั้งยังสามารถแก้ไข ปรับปรุง ให้แผนที่นั้นทันสมัยอยู่เสมอได้ นอกจากนี้ยังสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความหลากหลายให้ได้ผลลัพธ์เป็นแผนที่เดี่ยว ข้อมูลแผนที่ที่ได้จากการค้นคืน หรือวิเคราะห์ข้อมูลนี้ก็นำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนต่อไป

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สรศักดิ์ กลิ่นดาว (2542 : 2) กล่าวว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นระบบสารสนเทศที่ถูกออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้รวบรวม จัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงภูมิศาสตร์ รวมถึงการค้นคืนข้อมูลและการแสดงผลสารสนเทศ หรืออีกนัยหนึ่ง ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นทั้งระบบฐานข้อมูลที่มีความสามารถในการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยอยู่ในรูปของแผนที่เชิงเลข ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ และระบบปฏิบัติการ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้นได้ผลออกมาเป็นสารสนเทศ แล้วนำไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจต่อไป

ศิริ โอภาสพงษ์ (2542) ได้กล่าวถึงสมรรถนะและนัยเชิงกลยุทธ์ของเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ไว้ว่า ระบบ GIS(Geographic Information System) เป็นเทคโนโลยีที่สามารถนำไปใช้เพื่อดั่งคลังสารสนเทศ ซึ่งมีอยู่แล้วในตำแหน่งที่อยู่ รวมทั้งข้อมูลต่าง ๆ ในนั้น ซึ่งพูดถึงตำแหน่งที่ตั้ง (รหัสไปรษณีย์ รหัสประจำประเทศ เส้นรุ้ง และเส้นแวง เป็นต้น) GIS เป็นระบบสนับสนุนการจัดการ การวิเคราะห์ และการตัดสินใจข้อมูล โดยสร้างแพลตฟอร์มหนึ่งขึ้นมาจากข้อมูลที่ได้รับ และนำมาผสมผสานกันเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ (แผนที่) เพื่อสร้างความหมายให้แก่ตำแหน่งที่ตั้งหนึ่ง ๆ

David J. Grimshaw (1999) ได้ให้ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไว้ว่า เป็นกลุ่มของกระบวนการนำเข้า จัดเก็บ เรียกใช้ ทำแผนที่ และการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ ทั้งในส่วนของข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) และข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute data) เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ขององค์กร และยังได้อธิบายถึงรายละเอียดในการวิเคราะห์และตัดสินใจที่จะนำเอาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไปใช้ เพื่อช่วยในการตัดสินใจในระดับต่าง ๆ ของการ

บริหารขององค์กร โดยคำนึงถึงตัวแปรทั้งที่เป็นตัวแปรภายในองค์กรและตัวแปรจากสิ่งแวดล้อมขององค์กร เพื่อให้การนำระบบสารสนเทศมาใช้เกิดประโยชน์สูงสุด

Michael N. DeMers (1997) กล่าวถึงระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ว่าเป็นระบบสมัยใหม่ที่เป็นเครื่องมือช่วยในการจัดการข้อมูลแผนที่ โดยการแทนที่ข้อมูลแผนที่ด้วยข้อมูลตัวเลขจำนวนมาก ที่มีความสัมพันธ์และครอบคลุมข้อมูลทุกอย่างในแผนที่ โดยแยกข้อมูลออกจากกันเป็นเรื่อง ๆ และในที่สุดจะเป็นการนำข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้มารวบรวมเพื่อคำนวณและให้ความหมายออกมาเพื่อใช้เป็นคำตอบสำหรับผู้ตัดสินใจ นอกจากนี้เขายังแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า การเจริญเติบโตที่เกิดขึ้นกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประกอบกับเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้าและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จะเป็นตัวชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพและสมรรถภาพที่ดีขึ้นของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ต่อไป และในสภาพที่องค์กรส่วนใหญ่เริ่มมีความคุ้นเคยกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มากขึ้นและมีความต้องการในการนำเอาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อสนับสนุนภารกิจขององค์กรมากขึ้น จะส่งผลที่ตามมา นั่นคือ ความต้องการที่จะเพิ่มเติมความรู้ความเข้าใจและความสามารถในการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ รวมถึงการเสริมสร้างแนวคิดในการนำเอาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ในการดำเนินการให้บุคลากรขององค์กร

Ferri et al. (1994) ได้บรรยายถึงโครงการจัดสรรทรัพยากรสาธารณสุข (Health resource allocation project - HRAP) โดยการประยุกต์ใช้ GIS ซึ่งเรียกว่า SCENARIO เพื่อใช้ในการวางแผนการจัดสรรทรัพยากรสาธารณสุข โดยมีเป้าหมายเพื่อทำให้อัตราส่วนของต้นทุนต่อกำไรมีความเหมาะสมมากที่สุด เพื่อให้การใช้เงินงบประมาณเหมาะสมและมีประโยชน์มากที่สุด และผลที่ตามมาก็คือการปรับปรุงสถานะสุขภาพของประชากร ซึ่ง Medical worker ต้องการข้อมูลของประชากรและแนวโน้มของสุขภาพเพื่อช่วยในระบบการตัดสินใจ สำหรับการวางแผนการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด SCENARIO คือที่ซึ่งข้อมูลจากหลายๆแห่ง เช่น อาณาเขต ประเทศ ภูมิภาค อำเภอ แม่น้ำ ทะเลสาบ ทางรถไฟ เป็นต้น ดังนั้น GIS จึงถูกอธิบายว่า เป็นส่วนที่เก็บรวบรวมวัตถุ เพราะฉะนั้น SCENARIO ก็คือ ความเป็นไปได้ของการได้มาของข้อมูลทั้งหมด เช่น geographical, epidemiological, social, ethnic ฯลฯ ซึ่งอยู่ในรูปของข้อมูลทั่วไปแล้วจึงเปลี่ยนเป็นฐานข้อมูลเชิงภูมิศาสตร์ (Geographical database) โดยอยู่ในรูปของแผนที่เฉพาะทาง (Mean of thematic maps) ข้อมูลภูมิศาสตร์ถูกสร้างโดยใช้ค่าเฉลี่ยของวิธีการองค์ประกอบที่เหมาะสม (Suitable structuring approach) รวมทั้งกำหนดพจนานุกรมข้อมูล (Data dictionary) ตลอดจนวิธีการซึ่งสามารถวิเคราะห์และจำแนกคุณลักษณะที่เป็นเชิงพื้นที่และคุณลักษณะที่ไม่ใช่เชิงพื้นที่ของวัตถุได้ ในส่วนของ HRAP เจ้าหน้าที่ทางการแพทย์สามารถอธิบายลักษณะสำคัญของการเจ็บป่วยที่สังเกตได้จากวิธีการของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical models) ที่แสดงถึงกลไกการเจ็บป่วยโดยลำดับการ

สร้าง เครื่องมือที่ใช้ต้องแสดงให้เห็นถึงรูปแบบเชิงระบาดวิทยา (Epidemiological picture) ซึ่งรูปแบบนั้นจะต้องมีความสัมพันธ์กับการใช้ประโยชน์ทรัพยากรการแพทย์และจากหลักการนี้สามารถนำมากำหนดเป็นแบบจำลองของโครงสร้างเกี่ยวกับการแพทย์ โดยใช้ค่าเฉลี่ยของประเภทของทรัพยากรที่มีอยู่แล้วหรือทรัพยากรที่จะต้องถูกจัดสรรพร้อมกับข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

Dodge, White (1995) ได้กล่าวถึง GIS และบริการสาธารณสุข ในWales ด้านความสามารถของการให้บริการและความต้องการบริการการดูแลสุขภาพ (Health care) และการศึกษา (Education) ซึ่งเป็นโครงการที่ศึกษาโดย Department of City and Regional Planning, Cardiff University วัตถุประสงค์ของโครงการ คือ สร้างกลุ่มฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีความสัมพันธ์กันของความสามารถในการให้บริการและความต้องการบริการสำหรับการเลือกบริการสาธารณสุขใน Wales ในด้านการดูแลสุขภาพเป็นการศึกษาลักษณะทางภูมิศาสตร์ของความสามารถในการให้บริการและความต้องการบริการสำหรับบริการสุขภาพใน Three South Wales countries เป้าหมายของงานวิจัยตามลักษณะการกระจายตัวทางภูมิศาสตร์ของแพทย์ทั่วไป การสำรวจของคั้งประกอบเชิงพื้นที่ในการจัดเตรียมบริการสาธารณสุขมูลฐานและความต้องการของผู้ป่วย (Patient's need for) และความสะดวกของการเข้าถึงบริการ ความจำเป็นเกี่ยวกับสุขภาพ (Health needs) เป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงมาก ระหว่างชุมชน การจำแนกความแตกต่างนี้ได้พิจารณาจากข้อมูลตัวชี้วัดที่สำคัญของความจำเป็นเกี่ยวกับสุขภาพจากสำมะโนประชากร ปี 1991 ในด้านการศึกษาเป็นการเสนอประเด็นสำคัญของการวิจัยเพื่อแสดงการเชื่อมโยงระหว่างความสำเร็จของโรงเรียนและข้อเสียเปรียบทางสังคมในระดับพื้นที่ให้บริการของโรงเรียน

Robert et al. (n.d.) ได้ทำการศึกษารายกรณี เรื่อง การออกแบบและประเมินผลของการยกระดับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับการสำรวจสถิติเกี่ยวกับสุขภาพแบบหลายตัวแปร (Multivariate health statistics) โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อรายงานข้อมูลหลายๆกลุ่มจากการออกแบบและดำเนินการสิ่งแวดล้อมการมองภาพเสมือนจริง ที่เชื่อมโยงกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ถูกออกแบบเพื่อแสดงผลเกี่ยวกับสถิติ ด้วยเป้าหมายเฉพาะของการสำรวจข้อมูลสถิติเกี่ยวกับสุขภาพจากหลายๆมิติ ซึ่งได้มีการผสมผสานระบบภูมิศาสตร์แห่งการมองภาพเสมือนจริง (Geographic visualization system) ที่ถูกสร้างขึ้นสำหรับการวิเคราะห์ที่เกี่ยวกับการสำรวจข้อมูลอัตราตายทารกจากโรคมะเร็งแต่ละประเภท (Specific cancer) ในฐานะที่เป็นความสัมพันธ์,ลักษณะเฉพาะพื้นที่ ต่อสาเหตุการตายอื่นๆ และต่อประชากรและปัจจัยเสี่ยงทางสังคม สิ่งแวดล้อมของการมองภาพเสมือนจริงที่บรรยายในการศึกษานี้เป็นส่วนขยายของงานเดิม ทั้งแนวความคิดและการปฏิบัติการ เพื่อเชื่อมโยง GIS กับภาพทางสถิติ สำหรับการมองภาพเสมือนจริงของสถิติเกี่ยวกับสุขภาพ

MacEachern boscoe et al. ได้เป็นผู้ริเริ่มพัฒนาระบบ Health Vis เพื่อวิเคราะห์เชิงพื้นที่เชิงเวลา และรูปแบบคุณลักษณะสถิติเกี่ยวกับสุขภาพ สำหรับ the National Center for Health Statistics (NCHS) ทำการศึกษาโดยใช้โปรแกรม ArcView's scripting language "Avenue" ผลการศึกษาแสดงผลได้ 3 รูปแบบ คือ 1) Choropleth map ของ 48 รัฐ ที่มีอาณาเขตติดต่อกัน โดยในพื้นที่แสดงที่ตั้งของสถานบริการประมาณ 800 แห่ง 2) Scatterplot 3) สัญลักษณ์แผนที่ (Map legend) โดยมีฟังก์ชันที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ Focus-by-percentile tool, Dynamic classification tool, Brushing tool และ Specialized bivariate map การเชื่อมโยงและบทบาทเส้นโครงพิกัดคู่ขนาน (Interactive parallel coordinate plot) ได้ถูกนำมาทดสอบและเปรียบเทียบกับบทบาทที่มีความคล้ายคลึงกันและเชื่อมโยงกับ scatterplot ในการออกแบบการประเมินที่สามารถใช้ได้เพื่อประเมินแต่ละความสัมพันธ์ที่แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพสำหรับการสำรวจข้อมูลแต่ละกลุ่ม การแสดงให้เห็นจากการศึกษานี้มีข้อเสนอแนะว่า การสำรวจข้อมูลหลายตัวแปรเชิงพื้นที่/ช่วงเวลาสามารถถูกนำมา ขยะด้วยการใช้เส้น โครงพิกัดคู่ขนานเชื่อมโยงกับแผนที่

Barry et al. (n.d.) ได้ทำการศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในด้านเกี่ยวกับสุขภาพ โดยเป็นการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องปัญหาและความคาดหวัง โดยกล่าวไว้ว่า หนึ่งในหลายๆพื้นที่ให้บริการที่มีความสำคัญที่สุดที่ทุกวันนี้ยังไม่ได้มีการกล่าวถึง GIS เหมือนกับพื้นที่อื่นๆหลายพื้นที่ เช่น การจัดการที่สามารถทำได้สะดวกขึ้น การวางแผนเกี่ยวกับเขตชุมชนเมือง การจัดเตรียมบางสิ่งในเรื่องเกี่ยวกับสุขภาพและบริการสวัสดิการ หลักฐานที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ให้บริการ เช่นเดียวกับศักยภาพของ GIS ที่กำลังได้รับการยอมรับเพิ่มขึ้นในด้านการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพ อย่างไรก็ตามการประยุกต์ใช้ GIS ในเรื่องเกี่ยวกับสุขภาพและบริการสวัสดิการเป็นความคาดหวังที่มีค่าในขณะที่ยังมีปัญหาที่จะต้องแก้ไข ซึ่งสิ่งเหล่านี้สัมพันธ์กับแหล่งข้อมูลที่ถูกนำมาใช้และข้อจำกัดของซอฟต์แวร์ GIS ในปัจจุบันทุกๆไป การจัดการกับปัญหาที่มีความซับซ้อนมากกว่าในลักษณะที่แบ่งแยกไม่ได้ในภูมิศาสตร์เกี่ยวกับการแพทย์ จากการศึกษานี้ได้แสดงถึงความคาดหวังและปัญหาบางอย่างในการประยุกต์ใช้ GIS ในด้านเกี่ยวกับสุขภาพโดยอ้างอิงถึงการจัดการข้อมูลที่เป็นช่วงเวลา (Handling of Space-time data) ที่ได้มีการพยายามแสดงโครงสร้างของฐานข้อมูล GIS เพื่อจัดการทั้งเรื่องเวลา (Time) และมีมิติของระยะเวลา (Space dimension) ที่เกิดขึ้นพร้อมๆกัน แม้ว่าสิ่งที่ได้จากการทดลองนี้เป็นเพียงตัวอย่างของสมมติฐานเพียงอย่างเดียว คือประโยชน์ที่ได้รับจากการวิเคราะห์ความแตกต่างในการรับผู้ป่วยเข้ารักษาตัวในโรงพยาบาล (Hospital admission) ทั้งเชิงเวลาและเชิงพื้นที่ ในการทดลองได้ใช้ข้อมูลการรับผู้ป่วยเข้ารักษาตัวในโรงพยาบาล the Prince Alfred Hospital ที่ตั้งอยู่ในศูนย์กลางของเมือง Sydney โดยใช้ข้อมูลรหัสของพื้นที่แต่ละพื้นที่ (Local postcode areas) ที่ได้จาก Area Health Service database

ซึ่งได้เก็บรวบรวมข้อมูลไว้เป็นรายปี GIS ได้แสดงข้อมูลเวลา-ระยะเวลา โดยระบุผลรวมรายปีที่ต้องการแล้วจึงสุ่มออกเป็นของแต่ละเดือน โดยใช้รหัสของพื้นที่เป็นตัวเชื่อมโยง ผลการศึกษาขึ้นอยู่กับสมมติฐานเพียงข้อเดียว และมันยังทำให้การจัดการไม่ตรงกับรูปแบบที่เป็นจริงสำหรับการรับผู้ป่วยเข้ารักษาตัวในโรงพยาบาล เมื่อไม่มีข้อวิจารณ์คีย์เหตุนี้เกี่ยวกับความแตกต่างเชิงพื้นที่และเชิงเวลาในการรักษาผู้ป่วยเข้ารักษาตัวในโรงพยาบาลจึงยังได้ปรากฏอยู่ในโลกความเป็นจริง แต่ก็ทำให้ได้รับวิธีการใหม่ในการประยุกต์ใช้ GIS ในการจัดลำดับของหลายๆปัญหาของ สิ่งที่ไม่คงที่ (Non-static) รวมไปถึงสมรรถนะของเทคโนโลยีที่เหนือกว่าระดับปัจจุบันของชุดซอฟต์แวร์ส่วนใหญ่ รวมทั้งการเพิ่มสมรรถภาพของแบบจำลอง (Modelling) ที่สูงกว่าในการเชื่อมโยงกับการจัดการข้อมูลเวลาและระยะเวลา ทำให้เชื่อได้ว่า ความสามารถของ GIS จะกลายเป็นเครื่องมือที่มีสมรรถภาพสูงกว่าสำหรับที่จะถูกนำมาประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวางเกี่ยวกับสุขภาพ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาเชิงระบาดวิทยา (Epidemiological studies) สำหรับการวางแผนการให้บริการเกี่ยวกับสุขภาพ

Twiggy (1990) cited in Barry, Qiming and Bruno (n.d.) ได้กล่าวไว้ว่า แม้ว่าจะมีการแบ่งพื้นที่ให้บริการเกี่ยวกับสุขภาพและบริการสวัสดิการ หลักฐานสำคัญที่เป็นสัญลักษณ์แสดงว่ากำลังเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงในเรื่องนี้เช่นเดียวกับศักยภาพของ GIS ที่เป็นที่ยอมรับกันเพิ่มขึ้นในการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพ คือ การทำแผนที่ ตัวชี้วัดเกี่ยวกับสุขภาพ (Health indicators) และการเกิดโรค (Disease incidence) การวิเคราะห์รูปแบบการกระจาย , ที่ตั้งสิ่งอำนวยความสะดวกและการศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์การเข้าถึงการจัดส่งบริการเกี่ยวกับสุขภาพ

Francisco et al. (n.d.) ได้ทำโครงการนำร่องเรื่องการใช้ประโยชน์จากการแพร่กระจายของอินเทอร์เน็ตของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สำหรับแพทย์ทั่วไปใน Victoria ประเทศออสเตรเลีย โดยได้อธิบายเกี่ยวกับการส่งผ่านผลิตภัณฑ์ที่ได้จากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไปบนอินเทอร์เน็ตในเรื่องการบริการสุขภาพพื้นฐาน (Primary health care service) ที่ได้มีการจัดเตรียมแพทย์ทั่วไป โดยมีวัตถุประสงค์การศึกษาเพื่อพัฒนาวิธีการในการสร้างระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เพื่อให้มีการใช้ข้อมูลเกี่ยวกับประชากรและบริการเกี่ยวกับสุขภาพในพื้นที่ให้มีประสิทธิภาพกว่าเดิม วิธีการที่ได้ถูกนำมาใช้เป็นพื้นฐานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ที่มีอยู่ระหว่างการรวมกันของข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพ ภูมิศาสตร์และประชากร โครงการนี้ได้พัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อสนับสนุนการแบ่งสรรแพทย์ทั่วไปให้ดีกว่าความเข้าใจของเรื่องความต้องการเกี่ยวกับสุขภาพ (Health needs) และสถานะสุขภาพของกลุ่มประชากรเหล่านั้น โดยโครงสร้างของข้อมูลที่ถูกนำมาใช้สนับสนุนการตัดสินใจในการศึกษาและวางแผนการวิจัยจึงเป็นข้อมูลที่สัมพันธ์กับการบริการเหล่านั้น ข้อมูลที่นำมาใช้นั้นเป็นข้อมูลที่

มีอยู่แล้วและมีความสัมพันธ์กับรูปแบบของโครงการและยังเป็นการใช้ประโยชน์ผลิตภัณฑ์จากการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยใช้มาตรฐานข้อมูลจากการรวบรวมของสมาพันธ์รัฐ รัฐภูมิภาค และท้องถิ่น เท่าที่สามารถหาได้ ความแตกต่างของข้อมูลเท่าที่สามารถหาได้นั้นถูกแก้ไขเป็นบางส่วนรวมทั้งการจัดการกับแบบข้อความที่นำมาวิเคราะห์ต่อสถานที่อยู่ของแพทย์ทั่วไปแต่ละคน ซึ่งแบบข้อความนี้รวบรวม ข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนของแพทย์ บริการอื่นๆ ซึ่งอาจจะต้องมีแพทย์ทั่วไปเกี่ยวข้อง (may be co-located) ระยะเวลาในการให้บริการสูงสุด (Peak service time) และข้อมูลเกี่ยวพันอื่นๆ เช่น ระยะทางในการเดินทางไปพบแพทย์ของผู้ป่วย เป็นต้น เป้าหมายที่ต้องการจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ เป็นเครื่องมือช่วยสนับสนุนและช่วยติดตามผลเกี่ยวกับสุขภาพ ผลของการจัดทำโครงการสามารถนำมาแสดงผ่านการนำเสนอการดำรงชีวิต เหตุผลต่างๆ ไปและเรื่องราวที่เฉพาะเจาะจง สำหรับทางเลือกของอินเทอร์เน็ตให้เป็นเครื่องกลไกในการจัดส่งที่ถูกการนำเสนอ และได้สรุปผลการแสดงเอกลักษณ์ของประเด็นสำคัญที่มีความสัมพันธ์ต่อการวิจัยและการใช้ประโยชน์ของ World Wide Web เพื่อระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และเรื่องเกี่ยวกับสุขภาพ

Errol et al. (1999) ได้ทำการศึกษาเรื่องความสามารถในการเข้าถึงแพทย์ทั่วไปในเขตชนบท ในเขต South Australia โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อแสดงศักยภาพของเทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และ ARIA (Accessibility/ Remoteness Index for Australia) เพื่อเป็นกำลังแรงงานเกี่ยวกับการแพทย์ (Medical workforce) และการวางแผนการบริการเกี่ยวกับสุขภาพใน Australia ซึ่ง ARIA เป็นดัชนีของการได้รับจากระยะไกลด้วยการวัดระยะทางของถนนระหว่างที่ตั้งชุมชนและศูนย์กลางของบริการต่างๆ ตัวแปรที่ต่อเนื่องของระยะไกลเริ่มตั้งแต่ 0 จนถึง 12 ได้ถูกสร้างในทุกๆตำแหน่ง และสร้างระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วยข้อมูลตำแหน่งที่ตั้งของบริการแพทย์ทั่วไป ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้คำนวณระยะทางที่น้อยที่สุดจากชุมชนไปยังบริการแพทย์ทั่วไปที่ใกล้ที่สุดจากการใช้โครงข่ายถนนและค่าที่ได้จากการประมาณค่าในช่วง (Interpolate) ของตารางกริดขนาด 1 กิโลเมตร ของทั้ง South Australia ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางจากที่ตั้งของบริการแพทย์ทั่วไป กับค่าของ ARIA ของแต่ละสถานที่ตั้งคำนวณโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel ผลลัพธ์สำคัญที่ได้จากการวัด คือ ระยะทางจากที่ตั้งชุมชนไปยังบริการแพทย์ทั่วไป ผลการศึกษาพบว่าระยะทางจากที่ตั้งชุมชนไปยังบริการแพทย์ทั่วไป มีค่าระยะทางอยู่ระหว่าง 0 ถึง 677 กิโลเมตร (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 58 กิโลเมตร) จากทั้งหมดจำนวน 513 ชุมชน (คิดเป็น 43 เปอร์เซ็นต์ของชุมชนทั้งหมด) อยู่ห่างจากบริการแพทย์ทั่วไปในระยะทาง 20 กิโลเมตร แม้ว่าใน 173 ชุมชน (คิดเป็น 15 เปอร์เซ็นต์ของชุมชนทั้งหมด) อยู่ห่างจากบริการแพทย์ทั่วไปเป็นระยะทางมากกว่า 80 กิโลเมตร ซึ่งชุมชนเหล่านั้นมีค่าความสัมพันธ์อย่างสูงระหว่างระยะ

ทางไปยังบริการแพทย์ทั่วไปกับค่า ARIA ของแต่ละชุมชน (0.69; $p < 0.05$) ดังนั้น บริการแพทย์ทั่วไปจึงสัมพันธ์กับความสามารถในการเข้าถึงในชุมชนของชนบทหลายๆแห่งใน South Australia

Deborah, Allan (n.d.) ได้ทำการศึกษาโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง อัตราการตาย (Mortality) อัตราการป่วย (Morbidity) สิ่งแวดล้อม (Environment) ประชากร และฐานข้อมูลประชากร (Census database) เป็นเป้าหมายหลักของการศึกษาตั้งอยู่บนเรื่องการปล่อยมลภาวะสิ่งแวดล้อมใน Cincinnati, Columbus, Cleveland, Toledo, Akron และ Dayton และเขตชุมชน Ohio การประยุกต์ที่สำคัญ 3 ประการของการศึกษา คือ เพื่อช่วยชุมชนท้องถิ่นในการจำแนก ประเมินผลและการจัดทำเอกสารเกี่ยวกับศักยภาพเชิงภูมิศาสตร์ของพื้นที่ของความถูกต้องของสิ่งแวดล้อมที่จะแสดงรูปแบบของสิ่งแวดล้อมที่สมดุลย์ ความสามารถในการจำแนกความสมดุลย์สามารถใช้เป็นข้อเสนอแนะกับเจ้าหน้าที่ได้ตามสมควร รวมทั้งผู้ว่าการและผู้อำนวยการของ Ohio Environmental Protection Agency เพื่อให้แน่ใจว่า สิ่งแวดล้อมได้รับการดูแลไว้ทั้งหมด

David et al (1999) ได้ทำการศึกษาเรื่องการทำให้ข้อมูลสุขภาพ โครงการร่วมระหว่างชุมชนกับ University of Toronto ซึ่งมีวัตถุประสงค์ของโครงการ คือ 1) เพื่อเป็นการย้ายการพัฒนาสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยความร่วมมือระหว่างชุมชนและมหาวิทยาลัย ด้วยการนำข้อมูลในการบรรยายเกี่ยวกับสุขภาพเกี่ยวกับการหายใจ (Respiratory health) ใน Southeast Toronto (SETO) 2) เพื่อจัดทำเอกสารเชิงเทคนิค (Document technical) และกระบวนการแก้ปัญหาในการพัฒนาระบบความร่วมมือในการวิจัยและการบรรยายวิธีการแก้ปัญหา 3) เพื่อชี้ชัดหลายๆปัจจัยโดยทั่วไปที่จะก่อให้เกิดการพัฒนาสารสนเทศภูมิศาสตร์เกี่ยวกับสุขภาพประชากรในอนาคต และการร่วมมือทำการวิจัยระหว่างชุมชนกับมหาวิทยาลัย ความร่วมมือระหว่างชุมชนกับมหาวิทยาลัยถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการวิจัยและการวางแผนปฏิบัติงาน เทคนิคและกระบวนการความร่วมมือของกลุ่มผู้ปฏิบัติงานย่อมเป็นสิ่งสนับสนุนโครงการนี้ ในด้านเทคนิคก่อให้เกิดการย้ายการประเมินความต้องการของผู้ใช้ในชุมชน, การพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และการประเมินระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จากผู้ใช้ในชุมชน กระบวนการประเมินด้านความร่วมมือนำมาซึ่งการวิเคราะห์เอกสารสำคัญการสัมภาษณ์จากการสำรวจ และการสังเกตการณ์ของผู้มีส่วนร่วม ปัญหาในด้านเทคนิครวมทั้งผู้ใช้งานนำมาซึ่งการออกแบบ การพัฒนาแบบจำลองข้อมูล การใช้ประโยชน์และคุณภาพของ metadata การจำแนกและการได้มาของข้อมูล และการวาดให้เห็นภาพข้อมูล (Depiction of Data) การสำรวจพบปัญหาบางอย่างซึ่งปัญหานี้ได้สร้างขึ้นมาให้ปรากฏแล้วจึงถูกนำไปเผชิญในการออกแบบระบบข้อมูลสุขภาพประชากร สารสำคัญส่วนใหญ่จากการพัฒนามาจากกระบวนการวิจัยด้านความร่วมมือรวมทั้งชุมชนที่แบ่งแยก วัฒนธรรมของมหาวิทยาลัย เวลาเป็นประเด็นสำคัญ

ของการได้มาทั้งหมด และผลกระทบของความไม่แน่นอนและความคลุมเครือบนกระบวนการด้านความร่วมมือ

Piotr et al. (1999) ได้ทำการศึกษาเรื่องการอนุญาตให้ชุมชนเป็นผู้ตรวจสอบข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพที่ใช้ประโยชน์ได้ ตลอดจนให้การสนับสนุนผู้ใช้ซอฟต์แวร์ในการทำแผนที่ โดยได้กล่าวว่า เมื่อเร็ว ๆ นี้ สุขภาพเกี่ยวกับการหายใจได้กลายมาเป็นหนึ่งในความสำคัญทั้งหมดสำหรับผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับสุขภาพหลายคนในศูนย์กลางชุมชนเมืองขนาดใหญ่ รวมทั้ง Toronto ประเทศแคนาดา การเพิ่มระดับขึ้นของมลพิษทางอากาศ การเกิดขั้วทางสถานภาพสังคม เศรษฐกิจ (Polarized socioeconomic status) ท่ามกลางผู้อยู่อาศัยภายในเมือง และระดับความแตกต่างของการจัดสรรของบริการเกี่ยวกับสุขภาพ ซึ่งมีเพียงเล็กน้อยในหลายๆปัจจัยที่ถูกตั้งเป็นสมมติฐานที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพเกี่ยวกับการหายใจ ซึ่งปัจจัยนี้เป็นที่รู้จักกันเป็นอย่างดีในกลุ่มของนักวิจัย แพทย์ และผู้เชี่ยวชาญอื่นๆ ในพื้นที่ของสาธารณสุข อย่างไรก็ตามหลายๆกลุ่มและหลายๆคนที่สามารถใช้ประโยชน์ความรู้ี้ในเขตการปกครองของผู้สนับสนุนสาธารณะและการสนับสนุนเกี่ยวกับสุขภาพมักจะขาดข้อมูล รวมทั้งความยากที่เกิดขึ้นจากข้อเท็จจริงทั้งหมดของข้อมูลผู้ป่วยซึ่งในประเทศแคนาดาถือว่าเป็นความลับ ด้วยเหตุนี้การเข้าถึงข้อมูลดังกล่าวจึงถูกจำกัดจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับสุขภาพและสถาบันการศึกษา การศึกษาครั้งนี้เป็นโครงการนำร่องที่ประสบความสำเร็จ เป็นการนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพในหลายๆองค์กรชุมชนและโรงพยาบาลในรูปแบบของความสามารถของการทำแผนที่ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ (Mappable spatial database) การใช้เครื่องมือระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการแสดงผลข้อมูลที่เกี่ยวข้องพันลงบนแผนที่ได้ถูกปรับปรุงให้เป็นวิธีที่ประสบความสำเร็จของการสื่อสารข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพและในเวลาเดียวกันได้จัดเตรียมเครื่องมือให้ครอบคลุมสถานที่อย่างถูกต้องในเวลาที่มีการนำเสนอข้อมูลผู้ป่วยออกมาในรูปแบบของตัวเลข การตรวจสอบที่ครอบคลุมสถานที่อย่างถูกต้องในเวลาที่มีการนำเสนอข้อมูลผู้ป่วยออกมาในรูปแบบของตัวเลข การตรวจสอบที่ครอบคลุมข้อมูลที่ใช้ประโยชน์ได้และเทคนิคการทำแผนที่ได้รับการยอมรับจากกลุ่มของสถาบันการศึกษาสมาชิกของชุมชน และผู้จัดเตรียมบริการเกี่ยวกับสุขภาพในการนำเสนอปรากฏการณ์เชิงพื้นที่ (Spatial phenomena) ที่เป็นตัวกำหนดและบ่งชี้สถานะของสาธารณสุขใน Southeast Toronto ผลงานของคณะผู้ทำงานนี้ได้ถูกส่งไปยังหลายๆกลุ่มและหลายๆบุคคลที่เป็นผู้ส่งเสริมเกี่ยวกับสุขภาพในระดับชุมชนท้องถิ่น ฐานข้อมูลและผู้ใช้ซอฟต์แวร์การทำแผนที่ได้รับการสนับสนุนจากการตอบรับเป็นอย่างดีในแต่ละชุมชนที่นำไปใช้ประโยชน์

วุฒิชัย ชุมพลกุล (2547) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กับข้อมูลฟลูออไรด์ของประเทศไทย ซึ่งเก็บรวบรวมในช่วงปีพ.ศ.2537-2540 โดยกองทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข โดยสามารถแสดงข้อสนเทศของข้อมูลปริมาณฟลูออไรด์ในแหล่งน้ำ

บริโภค ในระดับต่ำบล ซึ่งในกำหนดช่วงชั้นออกเป็น 3 ระดับ และใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ในการกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดสภาวะฟันตกกระ และสามารถใช้ในการตัดสินใจในการคัดเลือกองค์การบริหารส่วนตำบล(อบต.) ในพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดสภาวะฟันตกกระทั่วประเทศ เพื่อจัดสัมมนาองค์ความรู้เกี่ยวกับปัญหาฟลูออไรด์และสภาวะฟันตกกระ และดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการลดปัญหาอันเนื่องมาจากฟลูออไรด์มากเกินไปโดยอาศัยการมีส่วนร่วมของชุมชน นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะในการนำเอาแผนที่ได้นำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอีกทางหนึ่งด้วย จะมีประโยชน์ต่อหน่วยงานหรือผู้สนใจมากยิ่งขึ้น

Deogracias Ortiz และคณะ(1998) ได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กับการศึกษาการเกิดสภาวะฟันตกกระในเมือง Durango ประเทศเม็กซิโก โดยมีการจำแนกพื้นที่เสี่ยงออกเป็น 4 พื้นที่ ตามปริมาณฟลูออไรด์ที่แตกต่างกัน พบว่ามีการเกิดสภาวะฟันตกกระมากในพื้นที่เสี่ยงที่มีปริมาณฟลูออไรด์เฉลี่ย 4.7 mg/L จะเห็นได้ว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถแสดงให้เห็นถึงความเสี่ยงต่อการเกิดสภาวะฟันตกกระได้ และยังใช้ในการเฝ้าระวังระบาดวิทยาการเกิดสภาวะฟันตกกระ(Dental fluorosis) และฟลูออไรด์จับกระดูก(Skeletal fluorosis) รวมทั้งการเสนอให้ใช้ระบบน้ำประปาที่มีฟลูออไรด์ในระดับต่ำเพื่อป้องกันการเกิดสภาวะฟันตกกระในพื้นที่เสี่ยงอีกส่วนหนึ่งด้วย

2.3 นิยามศัพท์

2.3.1 ฟลูออไรด์(Fluoride)

ฟลูออไรด์เป็นสารที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลกเพื่อการป้องกันฟันผุ เช่นมีการเติมฟลูออไรด์ในยาสีฟัน ในน้ำประปา ทำเป็นยาทั้งในรูปยาเม็ดและยาน้ำ น้ำยาบ้วนปาก และทันตแพทย์ใช้ทาที่ตัวฟัน

ฟลูออไรด์เป็นสารประกอบชนิดหนึ่งซึ่งเกิดจากการรวมตัวของธาตุฟลูออรีนกับธาตุอื่น เพื่อให้คงสภาพได้ในสิ่งแวดล้อมในธรรมชาติ สามารถพบได้ในน้ำจากแหล่งต่าง ๆ ในอากาศ ในมลภาวะจากโรงงานอุตสาหกรรมและเหมืองแร่ ในอาหาร

เมื่อร่างกายได้รับฟลูออไรด์ ก็จะมีการดูดซึมฟลูออไรด์ระบบทางเดินอาหาร และกระจายตัวไปในเนื้อเยื่อต่าง ๆ ได้ ซึ่งส่วนใหญ่จะเก็บสะสมอยู่ในเนื้อเยื่อที่มีการสะสมแคลเซียม และส่วนที่เหลือจะถูกขับถ่ายออกทางปัสสาวะเป็นส่วนใหญ่

ฟลูออไรด์สามารถสะสมได้ในกระดูกและฟัน ซึ่งหากมีการสะสมในปริมาณที่ไม่มากจนเกินไปก็จะไม่ก่อให้เกิดปัญหาซึ่งเรียกว่า ฟันตกกระ หรือ ฟลูออไรด์จับกระดูก

2.3.2 ฟันตกกระ

ฟันตกกระคือสภาวะที่ฟันมีการสะสมของฟลูออไรด์มากเกินไปติดต่อกันเป็นระยะเวลา นาน ๆ หรือตั้งแต่แรกเกิด ซึ่งความผิดปกตินี้มักพบในฟันแท้ ฟันตกกระไม่ใช่โรค แต่เป็นสภาวะการเจริญที่ผิดปกติของเคลือบฟัน จากการที่ฟลูออไรด์ไปรบกวนกระบวนการสร้างแร่ธาตุที่เคลือบฟันในระยะเวลาที่มีการสร้างฟันและฟันเจริญเติบโตอยู่ในกระดูกขากรรไกร ทำให้เคลือบฟันมีสีขาวขุ่นบางส่วนหรือทั้งซี่ ตามระดับความรุนแรงของสภาวะฟันตกกระ การวัดระดับความรุนแรงของสภาวะฟันตกกระแบบหนึ่งที่น่าสนใจคือดัชนีฟันตกกระของ Dean⁶ โดยมีระดับความรุนแรงของฟันตกกระได้ 6 ระดับรวมทั้งระดับปกติ ดังนี้คือ

- | | | |
|---|-----|---|
| 0 | คือ | ระดับปกติ เคลือบฟันมีความโปร่งแสงตามปกติ มีผิวเรียบมัน มีสีขาวออกครีมซีด ๆ |
| 1 | คือ | ระดับที่น่าสงสัย เคลือบฟันเริ่มมีความบดพร่องในความโปร่งแสงตามปกติ โดยเริ่มจากการมีสะเก็ดขาวเล็ก ๆ ไปจนถึงการมีจุดสีขาวเป็นครั้งคราว |
| 2 | คือ | ระดับน้อยมาก มีจุดสีขาวที่บดเล็กน้อย กระจายอย่างไม่เป็นระเบียบอยู่บนเคลือบฟัน แต่ไม่เกิน 25 เปอร์เซ็นต์ ของผิวฟัน ที่มักจะพบได้บ่อยในการจำแนกประเภทนี้ คือการมีจุดสีขาวที่ขนาดไม่เกิน 1-2 มิลลิเมตรที่ยอดคัสป์(Cusp) ของฟันกรามน้อยหรือฟันกรามแท้ซี่ที่ 2 |
| 3 | คือ | ระดับน้อย จะมีจุดขาวขุ่นที่เคลือบฟันมากขึ้น แต่ไม่เกิน 50 เปอร์เซ็นต์ของฟัน |
| 4 | คือ | ระดับปานกลาง เคลือบฟันทุกด้านมีการเปลี่ยนแปลง ผิวฟันจะง่ายต่อการสึกกร่อน เห็นได้ชัดจากการสึกกร่อนหายไป จุดสีน้ำตาลมักจะเป็นลักษณะที่ทำให้เสียรูปร่างไป |
| 5 | คือ | ระดับรุนแรง เคลือบฟันทุกด้านมีการเปลี่ยนแปลง มักพบหลุมตามผิวฟัน |

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved