

## การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ดร. ครรชิต มาลัยวงศ์

31 มีนาคม 2546

เมื่อปลายเดือนมีนาคม 2546 ผมได้เดินทางไปร่วมการประชุมวิชาการเรื่อง “ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กับการพัฒนาอนุภาคลุ่มน้ำโขง” ที่จังหวัดหนองคาย การประชุมครั้งนี้มีผู้คนสนใจเข้าร่วมฟังน้อยไปบ้าง ซึ่งอาจจะเป็นเพราะคณะผู้จัดประชาสัมพันธ์เรื่องนี้น้อยไปหน่อย และเพราะว่าคนที่น่าจะต้องสนใจเองก็ยังไม่ค่อยรู้จักความสำคัญและประโยชน์ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มากนัก ด้วยเหตุนี้เองผมจึงขอนำเรื่องเกี่ยวกับระบบที่น่าสนใจนี้มาเผยแพร่ให้รู้จักกันมากขึ้น

### ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่

พวกเราส่วนมากน่าจะรู้จักระบบสารสนเทศและข้อมูลที่ใช้กันดีพอควรแล้ว ระบบสารสนเทศส่วนมากที่ใช้กันทั่วไปในหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนนั้นใช้แต่เพียงข้อมูลเชิงจำนวนที่นำไปคำนวณได้และข้อมูลเชิงข้อความซึ่งอาจจะเป็นรหัสหรือชื่อต่าง ๆ ระบบสารสนเทศเหล่านี้ช่วยให้ผู้ใช้เข้าใจสภาพของเหตุการณ์หรือสิ่งที่เกิดขึ้นกับหน่วยงานและการปฏิบัติงานของหน่วยงานได้อย่างชัดเจนและตรงกับความเป็นจริงมากขึ้น ความเข้าใจนี้สามารถนำไปสู่การตัดสินใจที่เหมาะสมได้อย่างรวดเร็วและช่วยแก้ปัญหาที่กำลังเผชิญหน้าอยู่ได้

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ก็มีวัตถุประสงค์เหมือนกับระบบสารสนเทศอื่น ๆ นั่นคือทำให้ผู้ใช้เข้าใจสภาพทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่ที่แสดงด้วยระบบนั้น อย่างไรก็ตามระบบทั้งสองแบบนี้ก็มีสิ่งที่แตกต่างกันอยู่มากเหมือนกัน ระบบสารสนเทศทั่วไปที่ใช้ในหน่วยงานต่าง ๆ มักจะเริ่มต้นจากการเกิดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมหลักของหน่วยงานเช่น การขายสินค้าในห้างสรรพสินค้า การฝากถอนเงินในธนาคาร การสอบในสถานศึกษา การซื้อบัตรโดยสารเครื่องบิน ข้อมูลที่เกิดขึ้นนี้จะถูกจัดเก็บและเดินทางผ่านเข้าไปสู่ระบบต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ แล้วทำให้เกิดเอกสาร และรายงานสารสนเทศที่แสดงภาพของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ส่วนมากไม่ใคร่จะเกี่ยวข้องกับข้อมูลในลักษณะนี้แต่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่โยงใยกับพื้นที่ ซึ่งเราเรียกว่าข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data)

เมื่อเราพิจารณาแผนที่ซึ่งพิมพ์บนกระดาษเช่น แผนที่กรุงเทพมหานครสำหรับนักท่องเที่ยว เราจะพบว่าแผนที่บอกข้อมูลต่าง ๆ เอาไว้มากด้วยกัน แต่ก็ไม่มากพอเท่าที่ผู้ใช้แผนที่กลุ่มอื่น ๆ หรือแม้แต่นักท่องเที่ยวที่สนใจประวัติศาสตร์จะต้องการรู้ เช่น แผนที่อาจจะแสดงอาณาเขตของพระบรมมหาราชวังและวัดพระศรีรัตนศาสดาราม แต่อาจจะไม่ได้ให้ประวัติการก่อสร้างอาคารต่าง ๆ ที่อยู่ภายใน

ใน หรือบอกเนื้อหาของอาณาบริเวณต่าง ๆ ที่อยู่ในพื้นที่นั้น เช่นขนาดของท้องสนามหลวง หรือ ความยาวของถนนราชดำเนิน นอกจากนั้นถ้าหากผู้ใช้เป็นหน่วยงานทางด้านสาธารณสุข โภคเช่น การ ไฟฟ้านครหลวง ก็จะเป็นเรื่องยากที่จะเห็นข้อมูลเกี่ยวกับขนาดของหม้อแปลงไฟฟ้าที่ติดตั้งตามจุดต่าง ๆ รวมไปถึงหมายเลข ประเภท และ วันที่ที่ติดตั้ง ข้อมูลเหล่านี้เชื่อมโยงกับพิกัดต่าง ๆ บนแผนที่ แต่ไม่สามารถพิมพ์ไว้บนแผนที่ได้เพราะจะทำให้เส้นสัญลักษณ์ต่าง ๆ สับสนปนเปไปหมด แต่ถ้าหากเรานำข้อมูลพื้นที่เหล่านี้มาจัดทำเป็นแผนที่ในคอมพิวเตอร์ แล้วจัดทำเพิ่มข้อมูลเชื่อมโยงรายละเอียดต่าง ๆ ไปยังพิกัดแต่ละแห่ง เราก็สามารถกำหนดให้แผนที่ที่สร้างขึ้นนี้ นำข้อมูลขึ้นมาแสดงให้เราเห็นได้ทุกครั้งที่เราต้องการ และในเมื่อแผนที่อยู่ในระบบคอมพิวเตอร์เอง การที่จะให้คอมพิวเตอร์คำนวณเนื้อที่ หรือ ระยะทางใด ๆ ในแผนที่ย่อมเป็นเรื่องง่าย และสามารถทำได้ทันที ระบบที่สามารถจัดเก็บแผนที่พร้อมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพิกัดต่าง ๆ ในแผนที่นั้น อีกทั้งมีความสามารถในการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ ตลอดจนคำนวณหาผลลัพธ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันกับพิกัดและเนื้อที่ได้นั้นก็คือระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์นี้เอง

ประโยชน์ของข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่หรือพิกัดบนผิวโลกนั้นมีมากด้วยกัน หน่วยงานราชการ อย่างเช่น อบต. หรือ กทม. ต้องการทราบว่าบ้านหลังไหนบ้างที่ยังไม่ได้เสียภาษีบำรุงท้องที่โดยให้คอมพิวเตอร์ระบายสีบ้านหรืออาคารหลังนั้นที่ปรากฏในแผนที่ให้เป็นสีแดง สำนักงานปราบปรามยาเสพติดต้องการทราบว่าเนื้อที่ในชนบทบริเวณไหนบ้างที่ปลูกฝิ่นหรือกัญชาและจะมีวิธีการเข้าถึงบริเวณนั้นได้อย่างไร กรมส่งเสริมการเกษตรต้องการทราบว่าเนื้อที่บริเวณใดบ้างเหมาะที่จะปลูกยางพารา หน่วยบรรเทาสาธารณภัยต้องการทราบว่าส่งรถบรรทุกเข้าไปให้ถึงบริเวณที่ถูกน้ำท่วมได้อย่างไร ฯลฯ ความต้องการเหล่านี้จะตอบสนองได้ก็ต่อเมื่อเราสามารถจัดทำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่มีความถูกต้องและเป็นปัจจุบันเท่านั้น

### องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีส่วนประกอบสำคัญ อย่าง คือ

1. ฮาร์ดแวร์ ได้แก่เครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งปัจจุบันนี้ส่วนมากเป็นคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่มีสมรรถนะในระดับสูงกว่าคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลทั่วไป นั่นคือมีความเร็วในการทำงานสูง มีจอภาพที่มีขนาดใหญ่และมีความละเอียดสูงมาก มีหน่วยความจำขนาดใหญ่ และมีอุปกรณ์รอบข้างสำหรับใช้งานทางด้านภาพกราฟิกส์เช่น เครื่องสแกนเนอร์ เครื่องดิจิทัลไทเซอร์ เครื่องพิมพ์สี และ เครื่องฟลิตเตอร์

2. ซอฟต์แวร์ นอกเหนือจากซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการแล้ว ที่จำเป็นอย่างยิ่งก็คือซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับใช้ในการรับข้อมูลเชิงพื้นที่ แล้วนำมาสร้างเป็นภาพแผนที่ซึ่งสามารถซ้อนรายละเอียดข้อมูลเอาไว้ภายใน นอกจากนั้นยังจำเป็นต้องมีซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูลสำหรับบันทึกข้อมูลเชิงพื้นที่และเชื่อมโยงข้อมูลนั้นกับแผนที่
3. แผนที่ฐาน (Base map) ได้แก่ข้อมูลเกี่ยวกับขอบเขตของบริเวณเนื้อที่ที่ต้องการนำมาจัดทำเป็นแผนที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ข้อมูลแผนที่ฐานนี้จะต้องถูกต้องแม่นยำ มีมาตราส่วนที่เป็นมาตรฐานชัดเจน และควรจัดทำโดยหน่วยงานที่น่าเชื่อถือ เช่น กรมแผนที่ทหาร
4. ข้อมูลเชิงพื้นที่ซึ่งเราต้องการจะนำมาจัดทำเป็นระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

### การใช้งานระบบ GIS

การจัดทำแผนที่ในระบบ GIS เพื่อแสดงบริเวณที่ต้องการนั้นปกติจะเริ่มด้วยการนำข้อมูลแผนที่ฐานมาบันทึกไว้ในระบบก่อน จากนั้นก็นำข้อมูลเชิงพื้นที่เกี่ยวกับเรื่องอื่น ๆ มาบันทึกเก็บเป็นชั้น ๆ แต่ละชั้นเกี่ยวข้องกับข้อมูลอย่างใดอย่างหนึ่งเพียงเรื่องเดียว เช่น ข้อมูลชั้นแรกอาจจะเป็นข้อมูลพิกัดของแนวดถนน ชั้นที่สองเกี่ยวกับอาคาร ชั้นที่สามเกี่ยวกับการทำกิจกรรมหรือการเกษตร ชั้นที่สี่เกี่ยวกับเส้นทางน้ำ ชั้นที่ห้าเกี่ยวกับเส้นทางระบายน้ำ ฯลฯ

การบันทึกข้อมูลลงในระบบ GIS มีสองวิธี วิธีแรกก็คือนำแผนที่ที่เป็นมาตรฐานมาบันทึกพิกัดต่าง ๆ โดยใช้เครื่องอ่านพิกัด (Digitizer) การบันทึกข้อมูลจะต้องใช้สายตากำหนดจุดวางอุปกรณ์สำหรับบันทึกพิกัดให้แม่นยำ เพราะถ้าหากคลาดเคลื่อนไปนิดเดียวแผนที่ก็จะผิดพลาด วิธีที่สองก็คือการนำแผนที่มาสแกนเข้าคอมพิวเตอร์ด้วยเครื่องสแกนเนอร์

ข้อมูลที่จัดเก็บจากแผนที่นั้น ถึงแม้จะใช้แผนที่มาตรฐานก็อาจจะไม่ถูกต้องตรงกับความเป็นจริง เพราะสิ่งปลูกสร้าง และการใช้ที่ดินนั้นเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ด้วยเหตุนี้เองจึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบกับความเป็นจริงด้วย วิธีการก็คือนำแผนที่ที่จัดทำขึ้นนั้นไปตรวจสอบในพื้นที่จริง สำหรับกรณีของการทำแผนที่ซึ่งจะต้องแม่นยำมากก็จำเป็นต้องสำรวจจุดพิกัดตามหลักวิชาอย่างจริงจัง แต่ในกรณีของการทำแผนที่สำหรับการบริหารงานเชิงพื้นที่อย่างกว้าง ๆ โดยไม่ต้องการความแม่นยำมาก ก็อาจจะใช้วิธีสำรวจสิ่งที่ปรากฏในแผนที่ว่าเป็นจริงหรือไม่

เมื่อพิสูจน์ได้ว่าแผนที่ในระบบ GIS ที่จัดทำขึ้นมีความถูกต้องแล้ว เราก็พร้อมที่จะใช้ระบบ GIS ในการทำงานต่อไป

การวิเคราะห์เพื่อให้ได้ข่าวสารหรือสาระที่นำสนใจจากระบบ GIS นั้น ประกอบด้วยการนำข้อมูลเชิงพื้นที่ที่จัดเก็บเป็นชั้น ๆ มาซ้อนทับกัน (overlay) จากนั้นนักวิเคราะห์ก็อาจจะใช้ซอฟต์แวร์

ศึกษาพื้นที่เพื่อหาลักษณะที่น่าสนใจต่าง ๆ เช่น บริเวณเนื้อที่ที่เหมาะสมซึ่งสอดคล้องกับเงื่อนไขที่กำหนด หรือวิเคราะห์ด้วยการจัดทำโมเดลทางคณิตศาสตร์ประกอบเพื่อใช้ในการคาดคะเนหรือพยากรณ์บริเวณที่อาจจะถูกน้ำท่วมหากมีพายุฝนตกขนาด 100 มม. ขึ้นไป

การวิเคราะห์ตามที่กล่าวมานี้อาจจะทำเป็นครั้งคราวเมื่อมีความจำเป็น แต่ยังมีวิเคราะห์อีกหลายแบบที่อาจจะต้องทำเป็นประจำ อาทิ การใช้ระบบ GIS เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการชำระภาษีบำรุงท้องที่ หรือ การใช้ระบบ GIS เพื่อวิเคราะห์พื้นที่ซึ่งชาวบ้านมาปรึกษาว่าเหมาะสมสำหรับปลูกพืชชนิดไหน การใช้ GIS ในลักษณะนี้ประกอบด้วยการนำข้อมูลใหม่มาปรับลงในแผนที่ หรือตรวจสอบกับแผนที่ โดยมีข้อมูลเชิงพื้นที่จัดเก็บเป็นฐานข้อมูลหลักเรียบร้อยแล้ว

### พัฒนาการของ GIS ในประเทศไทย

นักวิชาการไทยรู้จักใช้ระบบ GIS มานานราวยี่สิบปีแล้ว ก่อนหน้าที่จะนำระบบ GIS มาใช้อย่างกว้างขวางนั้น กองดาวเทียม สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ได้เป็นผู้บุกเบิกในงาน Remote sensing หรือ การรับสัญญาณข้อมูลจากดาวเทียมสำรวจทรัพยากร เช่น ดาวเทียม Landsat แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์จัดทำเป็นแผนที่แสดงลักษณะของผิวโลกตามลักษณะของข้อมูลที่ได้รับ แผนที่ที่ได้จากดาวเทียมแบบนี้เดิมที่ไม่ใช่แผนที่ซึ่งแสดงขอบเขตถูกต้องได้มาตรฐานส่วนแม่นยำตามหลักวิชาการแผนที่ เพราะเป็นแผนที่สำหรับใช้แสดงลักษณะของสิ่งที่ปรากฏบนผิวโลกอย่างคร่าว ๆ เท่านั้น เหตุผลอีกประการหนึ่งก็เพราะดาวเทียมสำรวจทรัพยากรในยุคแรก ๆ นั้นมีความละเอียดไม่มากนัก คือภาพที่ถ่ายได้หนึ่งจุดมีระยะห่างถึงสี่เมตร แต่ปัจจุบันนี้ดาวเทียมรุ่นใหม่เช่น Ikonos มีความละเอียดขนาด 1 เมตร และ ดาวเทียม QuickBird มีความละเอียดถึง 61 ซม. ดังนั้นดาวเทียมเหล่านี้จึงมีความสามารถที่จะนำมาใช้ทำแผนที่ได้ด้วย

ต่อมาเมื่อมีผู้จัดทำโปรแกรมสำหรับงาน GIS อย่างมีประสิทธิภาพดีมากขึ้นแล้ว หน่วยงานต่าง ๆ ก็เริ่มสนใจนำโปรแกรม GIS ไปใช้ในงานต่าง ๆ กันมากขึ้น ปีหนึ่ง ๆ มีหน่วยงานสนใจใช้ GIS และขอตั้งงบประมาณเป็นเงินหลายพันล้านบาท กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ สิ่งแวดล้อม ก็ได้ตั้งศูนย์ฝึกอบรม GIS ขึ้น และตั้งคณะกรรมการ GIS ขึ้นเพื่อช่วยแนะนำและกลั่นกรองการพัฒนา ระบบ GIS ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น

มาเมื่อประมาณสามปีที่แล้ว ได้มีการนำภารกิจของกองดาวเทียม และ ของหน่วยฝึกอบรม GIS ซึ่งต่างก็สังกัดอยู่กับกระทรวงวิทยาศาสตร์มารวมเป็นหน่วยงานใหม่ ชื่อ สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ หรือ สทอภ. หน่วยงานนี้ได้รับการจัดตั้งเป็นองค์การมหาชน และมีหน้าที่ส่งเสริมสนับสนุนงาน GIS ของไทยให้ก้าวหน้า ปัจจุบัน (30 มีนาคม 2546) สทอภ. ได้ว่า

จ้างให้ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จัดทำแผนแม่บท GIS แห่งชาติขึ้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนางาน GIS ของประเทศให้ก้าวหน้าต่อไป ขณะที่เขียนเรื่องนี้นั้น งานจัดทำแผนแม่บทยังไม่เสร็จสิ้น เมื่อรู้รายละเอียดแล้ว จะได้นำมาเล่าสู่กันฟังต่อไป

---