

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (GIS for Sustainable Development)

จินตนา อมรสงวนสิน*

บทคัดย่อ

บทความนี้ได้รวบรวมสรุปผลการศึกษาวิจัยและการใช้งานจริงระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) เพื่อเป็นเครื่องมือสนับสนุนการวางแผน การตัดสินใจ และการจัดการเพื่อนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนตามสาระสำคัญในแผนปฏิบัติการที่ 21 (Agenda 21) โดยให้เกิดความสมดุลทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีด้านการจัดการสารสนเทศเชิงพื้นที่ (geospatial technology) มีเครื่องมือในการวิเคราะห์แก้ปัญหา วางแผน ตัดสินใจและจัดการปัญหาเชิงพื้นที่ที่ซับซ้อน และเมื่อใช้ร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีด้านอินเทอร์เน็ตจะช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการพัฒนาที่ยั่งยืนได้อย่างมีประสิทธิภาพ บทความได้นำเสนอการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในด้านต่างๆ ได้แก่ การวางแผนอย่างมีส่วนร่วม การใช้แบบจำลองในการคาดการณ์กระบวนการด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม การใช้แบบจำลองย่อย (microsimulation model) เพื่อคาดการณ์ผลกระทบด้านเศรษฐกิจสังคมและพื้นที่ในโครงการพัฒนาต่างๆ การวางแผนการพัฒนาเขตเมืองและการจัดการแหล่งที่อยู่อาศัย เทคนิคการสำรวจระยะไกลเพื่อการรวบรวมข้อมูลระบบนิเวศ การวางแผนและการจัดการด้านสาธารณสุข การป้องกันความเสี่ยงและการบรรเทาภัยพิบัติ ความปลอดภัยในชุมชน การบริหารงานและการบริการภาครัฐ

* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

Abstract

This article summarizes the research results and experiences from real practice in the Geographic Information System (GIS) as a tool to support planning, decision-making and management leading to sustainable development as the main principle proposed in Agenda 21 in a balance mediation of economic, environmental and social objectives. Geospatial technology provides tools for analysis, planning and decision-making to deal with complex spatial problems. It will effectively enhance the achievement of sustainable development purposes when integrated with Information and Communication Technology (ICT), specifically with internet technology. This article presents various applications of GIS such as collaborative planning, modeling to forecast social and environmental processes, microsimulation models for assessing the socioeconomic effects on various developing projects, urban development planning and settlement management, remote sensing for ecosystem data collection, health care planning and management, risk prevention and hazard mitigation, community safety, and public services and administration.

บทนำ

“การพัฒนาอย่างยั่งยืน” อธิบายถึง วัตถุประสงค์ กิจกรรม และ พฤติกรรมของมนุษย์อันหลากหลายที่มีต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีจุดมุ่งหมายให้ได้ ความต้องการในปัจจุบันโดยไม่ลดทอนขีดความสามารถในการตอบสนองความ ต้องการในอนาคต ซึ่งแนวคิดนี้บ่งบอกเป็นนัยว่ามีความจำเป็นที่จะต้องจัดการ สิ่งแวดล้อมทั้งด้านสังคมและเทคโนโลยี เพื่อควบคุมไม่ให้ผลกระทบของสิ่งที่ เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์เกินความสามารถในการรองรับได้ของโลกและ บรรยากาศ

ผลของการปฏิวัติอุตสาหกรรม ได้ส่งผลกระทบต่างๆมากมายต่อ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของมนุษย์ มลพิษที่เกิดจากโรงงาน อุตสาหกรรมที่แพร่ไปสู่อากาศ น้ำ และดิน การขยายตัวของเมืองเพื่อรองรับ ประชากรที่เพิ่มขึ้น ล้วนนำไปสู่ความเจ็บไข้ได้ป่วยของมนุษย์ และก่อให้เกิด ปัญหาสังคมต่างๆตามมาอีกมากมาย ในประเทศอุตสาหกรรมซึ่งประสบ ความสำเร็จในเรื่องของสภาพความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น การเติบโตของเศรษฐกิจ การ เพิ่มขึ้นของผลผลิตและการขยายตัวของสินค้า สาธารณูปโภคและที่อยู่อาศัย ทำให้เกิดความเชื่อมั่นอย่างมากในเรื่องการพัฒนา จนส่งผลกระทบอย่างร้ายแรงต่อ ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ความเจริญของประเทศ อุตสาหกรรมทั้งหลายก่อผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ ทำลายทรัพยากรธรรมชาติที่ มีอย่างจำกัด ส่งผลร้ายต่อสุขภาพของประชาชนและเพิ่มความยากจนใน ประเทศที่ด้อยพัฒนา ซึ่งผลที่ได้จากการพัฒนานี้เทียบไม่ได้กับ ทรัพยากรธรรมชาติที่ถูกทำลายไป จึงก่อให้เกิดความต้องการรูปแบบใหม่ของการ พัฒนาอย่างยั่งยืน

แนวทางสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน

แนวความคิดว่าด้วยการพัฒนาอย่างยั่งยืน เกิดขึ้นในช่วงปลายศตวรรษที่ 18 โดยที่ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนาประเทศต่างเริ่มตระหนักและตื่นตัวถึงผลร้ายจากการพัฒนาประเทศที่ไม่ยั่งยืนในอดีต ส่งผลให้เกิดปัญหาวิกฤตทางด้านสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งได้สะสมกันมาจนกลายเป็นปัญหาสำคัญในระดับโลกที่ยากต่อการเยียวยาแก้ไข จึงมีการรวมตัวกันระหว่างประเทศ เพื่อหามาตรการ วิธีการ และแนวทาง ที่จะนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน จึงได้จัดให้มีการประชุมระดับโลกด้านสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ ภายใต้การประชุมแห่งสหประชาชาติว่าด้วยสิ่งแวดล้อมมนุษย์ ที่กรุงสตอร์คโฮล์ม ประเทศสวีเดน เมื่อเดือนมิถุนายน ปี ค.ศ.1972 โดยมีประเด็นหลักของการประชุม คือ การให้ความชัดเจนในเรื่องความเกี่ยวพันของประเทศต่างๆ ต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมโลก ผลของการประชุมนี้ ได้มาซึ่ง The Stockholm Declaration, 1972 มีหลักการ 26 ข้อ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมมนุษย์

อย่างไรก็ดี The Stockholm Declaration ก็ยังไม่อาจประสานความร่วมมือระหว่างประเทศ เพื่อหยุดยั้งการพัฒนาที่ไม่ยั่งยืนลงไปได้ องค์การสหประชาชาติจึงได้จัดตั้งคณะกรรมการโลกว่าด้วยสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (World Commission on Environment and Development : WCED) ขึ้น ในปี ค.ศ.1983 และต่อมาปี ค.ศ.1986 คณะกรรมาธิการนี้ ก็ได้เสนอ เอกสารสำคัญ คือ Our Common Future หรือที่รู้จักกันในอีกชื่อหนึ่งว่า Brundtland report ที่มีอิทธิพลต่อแนวความคิด การพัฒนาอย่างยั่งยืนในทางระหว่างประเทศมาก ซึ่งเป็นเอกสารที่เรียกร้องให้ชาวโลกเปลี่ยนแปลงวิถีการดำเนินชีวิตที่ฟุ่มเฟือย และเปลี่ยนแปลงแนวทางการพัฒนาใหม่ให้เป็นแนวทางที่ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมและสอดคล้องกับข้อจำกัดของธรรมชาติมากขึ้น โดยย้ำว่ามนุษย์ สามารถทำให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนได้

ต่อมาในปี ค.ศ.1992 ได้มีการประชุมสหประชาชาติ ว่าด้วยสิ่งแวดล้อม และการพัฒนา (The United Nations Conference on Environment and Development : UNCED) หรือที่เรียกกันว่า "Earth Summit" ที่กรุงริโอ เดอ จาเนโร ประเทศบราซิล ระหว่างวันที่ 3-14 มิถุนายน ปี1992 ที่มีสมาชิกองค์การ สหประชาชาติมาเข้าร่วมประชุมมากถึงกว่า 30,000 คน มีผู้นำประเทศถึง 103 คน และเจ้าหน้าที่ระดับสูงจาก 176 ประเทศ ผลจากการประชุมครั้งนี้ ได้มาซึ่งการ รับรองเอกสารที่สำคัญ 5 ฉบับ อันแสดงถึงความร่วมมือและตกลงใจร่วมกันในการ พินิจสิ่งแวดล้อมของประเทศต่างๆ ทั่วโลก เอกสารทั้ง 5 ฉบับนี้ คือ ประกาศ ปฏิญญาริโอว่าด้วยสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (The Rio Declaration on Environment and Development) แผนปฏิบัติการที่ 21 (Agenda 21) คำแถลง เกี่ยวกับหลักการในเรื่องป่าไม้ (Statement of Principle on Forests) กรอบ อนุสัญญาแห่งสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (UN Framework on Climate Change) และอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ (Convention on Biological Diversity)

จากความสำเร็จนี้ส่งผลให้มีการประชุมสุดยอดโลกในอีก 10 ปีต่อมา คือ การประชุมสุดยอดของโลกว่าด้วยการพัฒนาที่ยั่งยืน หรือ WSSD (World Summit on Sustainable Development) ในระหว่างวันที่ 26 สิงหาคม - 4 กันยายน ปีค.ศ. 2002 ณ นครโจฮันเนสเบิร์ก สาธารณรัฐริกาใต้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทบทวน ความสำเร็จและความล้มเหลวของประเทศต่างๆ ในการดำเนินตามแผนปฏิบัติการ 21 รวมถึงพันธกรณีของข้อตกลงและอนุสัญญาต่างๆ จากการประชุมสุดยอดของ โลกว่าด้วยสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (Earth Summit) ที่กรุงริโอ เดอ จาเนโร สหพันธ์สาธารณรัฐบราซิล ซึ่งจากการยอมรับอย่างกว้างขวางในแผนปฏิบัติการ Agenda 21 นี้ก่อให้เกิดความสนใจในการพิจารณาว่าจะนำระบบสารสนเทศ

ภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) มาใช้ในการวางแผน การตัดสินใจ และการจัดการเพื่อนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนได้อย่างไร

แผนปฏิบัติการที่ 21: จากหลักการสู่ปฏิบัติ

ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1992 ที่ประเทศต่างๆ ทั่วโลก ได้นำแผนปฏิบัติการ 21 ไปดำเนินการ ซึ่งระดับการนำไปปฏิบัติมากน้อยต่างกันในแต่ละประเทศ องค์การสหประชาชาติได้สนับสนุนการติดตามโครงการต่างๆ ที่นำไปปฏิบัติในระดับประเทศ และได้จัดทำรายงานที่สมบูรณเอนผลของการติดตามที่เกี่ยวข้องกับแผนปฏิบัติการ 21 ทั้งในระดับประเทศ ระดับภูมิภาคและระดับโลก แผนปฏิบัติการ 21 แบ่งออกเป็น 40 บท (chapter) บางบทกล่าวถึงวัตถุประสงค์จำเพาะ เช่น การส่งเสริมการพัฒนาแหล่งที่อยู่อาศัยของมนุษย์และการพัฒนาการเกษตรและชนบทอย่างยั่งยืน (Sustainable Human settlements development and sustainable agriculture and rural development) หรือการปกป้องสุขอนามัยของมนุษย์ บางบทกล่าวถึงแนวทางหรือกระบวนการในการปฏิบัติเพื่อนำไปสู่วัตถุประสงค์ข้างต้น เช่น การคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมร่วมกับการพัฒนาในกระบวนการตัดสินใจ การส่งเสริมกระบวนการร่วมตัดสินใจ (collaborative decision-making process) การสนับสนุนการมีส่วนร่วม (participation) และการสร้างความตระหนักหรือรับรู้สาธารณะและการฝึกอบรม (public awareness and training) ทั้งวัตถุประสงค์และกระบวนการต่างสอดคล้องกับหลักการที่กล่าวไว้ในประกาศปฎิญญาไรโอ(The Rio Declaration)

สาระสำคัญในแผนปฏิบัติการที่ 21 แบ่งออกได้เป็น 4 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 มิติด้านสังคมและเศรษฐกิจ (Social and economic dimensions) กล่าวถึงการให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนในประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งต้องต่อสู้กับความยากจน การเปลี่ยนรูปแบบการบริโภค การจัดประชากรให้มีขนาดที่เหมาะสม การคุ้มครองและส่งเสริมสุขภาพมนุษย์ มีการตั้งถิ่นฐานที่ถูกต้องและสามารถอยู่อาศัยในพื้นที่นั้นได้อย่างยั่งยืน และการตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูลที่ได้พิจารณาอย่างรอบคอบถึงผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมอันเป็นผลมาจากนโยบายด้านต่างๆ

ส่วนที่ 2 การอนุรักษ์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเพื่อการพัฒนา (Conservation and management of resources for development) กล่าวถึงการอนุรักษ์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งประกอบด้วย 15 เรื่อง ได้แก่ การคุ้มครองชั้นบรรยากาศของโลก การจัดการที่ดินอย่างยั่งยืน การแก้ไขปัญหาการตัดไม้ทำลายป่า การแก้ไขปัญหาการแปรสภาพเป็นทะเลทรายและความแห้งแล้ง การพัฒนาที่ยั่งยืนในพื้นที่ภูเขา การเกษตรอย่างยั่งยืนและการพัฒนาชนบท การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ การจัดการเทคโนโลยีชีวภาพ การคุ้มครองและการจัดการมหาสมุทร การคุ้มครองและการจัดการแหล่งน้ำจืด การใช้สารเคมีเป็นพิษอย่างปลอดภัยมากยิ่งขึ้น การจัดการของเสียที่เป็นอันตราย การจัดการของเสียที่เป็นของแข็งและน้ำโสโครก และการจัดการกากกัมมันตรังสี

ส่วนที่ 3 การส่งเสริมบทบาทของกลุ่มที่สำคัญๆ (Strengthening the role of major groups) เป็นมุมมองด้านการส่งเสริมบทบาทของกลุ่มที่สำคัญ โดยได้เน้นให้เห็นความสำคัญของกลุ่มต่างๆ ที่เป็นส่วนสำคัญของการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งในอดีตที่ผ่านมาได้ถูกละเลยจากการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม กลุ่มสำคัญเหล่านี้ ได้แก่ สตรี เด็ก คนหนุ่มสาว คนพื้นเมือง องค์กรพัฒนาเอกชน แรงงาน ธุรกิจและอุตสาหกรรม นักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนเกษตรกร

ส่วนที่ 4 แนวทางในการดำเนินงาน (Means of implementation) กล่าวถึงกลวิธีต่างๆ ที่จะปฏิบัติให้เกิดการพัฒนาแบบยั่งยืน ได้แก่ การเงิน สนับสนุนการพัฒนาที่ยั่งยืน การถ่ายทอดเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน การศึกษา ฝึกอบรม และการตระหนักของสาธารณชน การสร้างสมรรถนะเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน การจัดองค์กรเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน กฎหมายระหว่างประเทศ และข้อมูลข่าวสารเพื่อการตัดสินใจ

ในขณะที่แผนปฏิบัติการที่ 21 มุ่งเป้าไปที่รัฐบาลชาติต่างๆ ในแผนดำเนินการได้กำหนดให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีบทบาทในการปฏิบัติตามแผนเนื่องด้วยปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นเกิดขึ้นมาจากระดับล่าง(ท้องถิ่น) (บทที่ 28 ในแผนปฏิบัติการที่ 21) และในระดับท้องถิ่นนั้นเองที่เป็นผู้ดำเนินการปฏิบัติตามนโยบายและแผนด้านสิ่งแวดล้อมระดับชาติและระดับภูมิภาค ดังนั้นหน้าที่จึงตกอยู่ที่องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นในการปฏิบัติเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของแผนปฏิบัติการที่ 21 ยิ่งไปกว่านั้นการมีส่วนร่วมสาธารณะ (public participation) ถูกมองว่าเป็นหนทางนำไปสู่การตัดสินใจอย่างเป็นประชาธิปไตยผ่านการบริหารงานที่โปร่งใสและการมีส่วนร่วมของประชาชนในกระบวนการ พัฒนาอย่างยั่งยืน ตามแผนปฏิบัติการได้กำหนดกลุ่มต่างๆ ที่มีส่วนร่วมกับการบริการส่วนท้องถิ่นในการตัดสินใจในการพัฒนา เช่น ชุมชนท้องถิ่น(พื้นเมือง) องค์กรพัฒนาเอกชน แรงงาน กลุ่มธุรกิจและอุตสาหกรรม เกษตรกร สังคมชุมชนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นอกจากนี้ยังต้องส่งเสริมกลุ่มบทบาทของสตรี เด็ก และเยาวชนด้วยเช่นกัน การส่งเสริมด้านการศึกษาและความตระหนักรับรู้ในเรื่องการพัฒนาอย่างยั่งยืนและการพัฒนาความรู้และทักษะเป็นสิ่งจำเป็นเบื้องต้นต่อการตัดสินใจอย่างมีส่วนร่วม ซึ่งในด้านนี้สังคมหรือชุมชนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเผชิญกับความท้าทายในการพัฒนาวิธีการและเครื่องมือที่จะใช้สนับสนุนการดำเนินงานในการพัฒนาอย่างยั่งยืน

สารสนเทศ (Information) (บทที่ 40 ในแผนปฏิบัติการที่ 21) มีบทบาทสำคัญในการวางแผนและการตัดสินใจเพื่อจะบรรลุเป้าหมายของการพัฒนาอย่างยั่งยืน ซึ่งได้มีการกำหนดไว้ในทุกระดับและทุกแผนดำเนินการในแผนปฏิบัติการที่ 21 ในหัวข้อที่ 40.9 ในแผนปฏิบัติการ 21 กล่าวถึงระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ว่าเป็นหนึ่งในเครื่องมือที่ใช้ในสร้าง ปรับปรุง(ดูแลรักษา) วิเคราะห์และเผยแพร่ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์สนับสนุนกิจการการพัฒนาอย่างยั่งยืนด้วยเครื่องมือหลากหลายในการกำหนดและแก้ปัญหา การวางแผน การตัดสินใจและการจัดการ ดังนั้น ความเข้าใจที่มากขึ้นจะช่วยให้เห็นโอกาสในการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีเชิงพื้นที่นี้ (Geospatial technology) เป็นเครื่องมือสนับสนุนกระบวนการการพัฒนาอย่างยั่งยืนต่อไป

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

เศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมเป็นกระบวนการที่อิงกับพื้นที่ จึงยากจะเข้าใจกระบวนการเหล่านี้ได้หากละเลยมิติด้านพื้นที่ ความสัมพันธ์ของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอาจอธิบายได้ชัดเจนยากหากไม่กล่าวอ้างอิงกับสถานที่และเวลา เพราะว่าการอธิบายถึงสภาพสิ่งแวดล้อมเป็นการบรรยายถึงความสัมพันธ์ทางสภาพภูมิศาสตร์ของวัตถุสิ่งของต่างๆ และมนุษย์ก็เป็นผู้สร้างกิจกรรมที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ต่าง ๆ นั้นเอง

วิทยาการภูมิสารสนเทศ (GIScience) ได้นำเสนอทฤษฎี วิธีการ และการใช้งานในการสนับสนุนงานประเภทต่างๆอย่างมีประสิทธิภาพในแผนปฏิบัติการที่ 21 ตามหลักการการพัฒนาอย่างยั่งยืน ดังนี้

- ◆ สร้างและปรับปรุงสารสนเทศภูมิศาสตร์ (หน้าที่โดยตรง)
- ◆ สนับสนุนการเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศ
- ◆ แก้ปัญหาเชิงพื้นที่ เช่น การวิเคราะห์ (spatial analysis)
แบบจำลองด้านสิ่งแวดล้อม(environmental modeling)
- ◆ สนับสนุนการร่วมตัดสินใจ (collaborative decision-making) เช่น
การตัดสินใจกลุ่ม (group spatial decision-making)
- ◆ สนับสนุนการมีส่วนร่วมสาธารณะ (public participation) เช่น
Public participation GIS

ในการวางแผน การตัดสินใจ และการจัดการ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเพียงหนึ่งในเครื่องมือที่ทันสมัยในการจัดการกับปัญหาที่ซับซ้อน (ปัญหาเชิงพื้นที่) เพื่อให้เกิดความสมดุลในจุดประสงค์ทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม

เพื่อให้เห็นถึงแนวทางการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไปใช้ในการพัฒนาอย่างยั่งยืน จึงได้นำเสนอสรุปรายงานผลการศึกษาวิจัย และกรณีศึกษาต่างๆที่มีผู้ศึกษาไว้เพื่อจัดการกับปัญหาที่ประสบอยู่ทั้งทางด้านเทคนิควิธีการ และด้านสังคมและองค์กร และเพื่อใช้ในการกำหนดแผนและแนวทางปฏิบัติเพื่อนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่ง Michele Campagna ได้รวบรวมไว้ โดยมีผู้ส่งบทความผลการศึกษาวิจัยและกรณีศึกษาจำนวนเกือบ 30 เรื่องเข้าร่วม ส่วนใหญ่แล้วมาจากแวดวงการศึกษาในยุโรปและอเมริกาเหนือ แต่ก็มีจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชน (Campagna, 2006) โดยแยกได้เป็น 3 ส่วนคือ ในส่วนแรกจะกล่าวถึงเรื่องทั่วไปในการใช้สารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวางแผน ส่วนที่สองเป็นมุมมองด้านงานวิจัย เทคนิคและวิธีการในการแก้ปัญหา เช่น การใช้แบบจำลองและแบบจำลองย่อย (simulation and microsimulation model) ร่วมกับระบบ

สารสนเทศภูมิศาสตร์ สื่อผสมเชิงพื้นที่ (spatial multimedia) การรวบรวมข้อมูล การสำรวจระยะไกล (remote sensing data collection) การวางแผนและการจัดการด้านสาธารณสุข(health care planning and management) การเฝ้าติดตามการสร้างแหล่งที่อยู่อาศัยในเขตเมือง (urban settlement monitoring) และความปลอดภัยในชุมชน (community safety) และส่วนที่สามเป็นการนำเสนอกรณีศึกษาที่เป็นการใช้งานจริงของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวางแผนการจัดการด้านต่างๆ ได้แก่ด้านการเปลี่ยนแปลงของสังคมเมือง (urban dynamics) ด้านมรดกทางวัฒนธรรมและธรรมชาติ ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม และด้านการมีส่วนร่วมสาธารณะ

สิ่งจำเป็นเพื่อสนับสนุนการวางแผนเชิงพื้นที่อย่างมีส่วนร่วม

ในการพัฒนาที่ยั่งยืน กระบวนการวางแผนและการตัดสินใจต้องอยู่บนฐานของการมีส่วนร่วม ซึ่งเป็นความร่วมมือตั้งแต่ระดับสากลจนถึงระดับท้องถิ่น และความร่วมมือในแต่ละภาคส่วน เช่น องค์กรหรือสถาบันที่เกี่ยวข้องที่มีส่วนได้เสีย (Stake holder) ชุมชนท้องถิ่น กลุ่มต่างๆที่มีความสนใจและประชาชนทั่วไป ซึ่งรูปแบบการมีส่วนร่วมก็มีรูปแบบที่เฉพาะและหลากหลายต่างกัน

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ช่วยขจัดปัญหาเรื่องของระยะทางและช่วยลดค่าใช้จ่ายในการผลิตซ้ำของข้อมูล (ดิจิทัล) และยังช่วยให้เราเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้จากทุกสถานที่และทุกเวลาที่ต้องการ โดยเกือบไม่มีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นหรือเพิ่มเพียงเล็กน้อย อย่างไรก็ตามพัฒนาการในระบบและบริการของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (โครงสร้างพื้นฐานต่างๆ) โดยตัวมันเองแล้วก็ไม่ได้รับประกันว่าจะได้รับความสนใจจากสังคม ดังนั้นเมื่อจะดำเนินการในนวัตกรรมทางเทคโนโลยีรูปแบบใหม่ๆ ก็ต้องคำนึงให้มากในเรื่อง

ของสังคม เศรษฐกิจ องค์กร และวัฒนธรรมร่วมด้วย แม้จะเป็นที่ยอมรับกันว่า อินเทอร์เน็ตมีผลต่อกิจกรรมในชีวิตประจำวันของคนเรา แต่ก็ยังมีงานวิจัย ออกมาอย่างต่อเนื่องศึกษาว่าสมาชิกของสังคมที่ยอมรับเทคโนโลยีนี้ ได้ใช้ ประโยชน์จากมันในการเพิ่มเติมความสามารถในการจัดการกับงานต่างๆที่ได้รับ มอบหมายหรือไม่เพียงไร

ความแพร่หลายของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีผลกระทบต่อ ทุกภาคส่วนของสังคม ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบทางวัฒนธรรม ใน หลายส่วน อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารและสืบค้นข้อมูล ข่าวสารประจำวัน ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบของการทำงานแบบเดิมๆ ของเราและสร้างโอกาสและความเป็นไปได้ใหม่ๆต่อการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ ใน เรื่องของการวางแผน(spatial planning) การยอมรับเทคโนโลยีมาใช้ในการ วางแผนมากน้อยต่างกัน ขึ้นกับกระบวนการวางแผนที่ใช้และความแตกต่างใน สภาพการของแต่ละท้องถิ่นในแต่ละประเทศ Andrea De Montis อธิบายถึงผล ของการศึกษาวิจัยเมื่อไม่นานมานี้ว่า เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารช่วย ส่งเสริมกระบวนการร่วมวางแผน(collaborative information-hungry planning process) เช่นที่เสนอไว้ในแผนปฏิบัติการที่ 21 เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของการ พัฒนาอย่างยั่งยืน เขาเล็งเห็นว่าแบบอย่างการวางแผนบนเครือข่าย (Cyber planning) จะปรากฏขึ้นให้เห็นในทางปฏิบัติ จากวิวัฒนาการด้านดิจิทัล (digital evolution) ของการวางแผนในยุคข้อมูลข่าวสารซึ่งท้ายที่สุดนำไปสู่การ เปลี่ยนแปลงที่สำคัญในการจัดทำแผนต่างๆ (Montis, 2006)

หลักการของการพัฒนาอย่างยั่งยืนต้องการกระบวนการการวางแผน และการตัดสินใจอย่างมีส่วนร่วม ความร่วมมือในระดับสากลและในระดับ ท้องถิ่น และระหว่างกลุ่มต่างๆ เช่น สถาบัน องค์กร กลุ่มผู้สนใจ ชุมชนท้องถิ่น และประชาชน ล้วนต้องการรูปแบบของการมีส่วนร่วมที่หลากหลายต่างกัน การ

ดำเนินงานรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ (e-government) และกระบวนการธรรมาภิบาล (e-governance) ผลจากการเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ช่วยให้เกิดความสนใจในเรื่องของประชาธิปไตย ความโปร่งใสในการบริหารราชการและการมีส่วนร่วมในสังคม ซึ่งในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา กลุ่มนักวิชาการด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการวางแผนจำนวนมาก ไม่เห็นด้วยกับความคิดที่ว่าระบบนี้เป็นเพียงเครื่องมือที่รัฐหรือผู้มีอำนาจเป็นผู้ใช้ฝ่ายเดียว แต่ยังเห็นว่าเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถช่วยสนับสนุนการมีส่วนร่วมในสังคม ให้อำนาจกลุ่มผู้ด้อยโอกาส (ชุมชนชายขอบ) และประชาชนทั่วไปอีกด้วย

Robin S. Smith กล่าวถึงความสำเร็จและโอกาสของการสร้างกระบวนการการมีส่วนร่วมสาธารณะและการเตรียมสภาพแวดล้อมบนฐานการใช้งานอินเทอร์เน็ต (internet-based environment) โดยยกตัวอย่างการบริหารงานขององค์กรรัฐส่วนท้องถิ่นในประเทศอังกฤษ โดยให้ความสนใจในเรื่องความแตกต่างของการมีส่วนร่วมในสิ่งแวดล้อมจริงและสิ่งแวดล้อมเสมือน (Virtual environment) และวิธีการผสมผสานการมีส่วนร่วมแบบเดิมกับแบบใหม่ (digital participatory method)

การที่กระบวนการการมีส่วนร่วมสาธารณะจะนำไปสู่กระบวนการการตัดสินใจอย่างมีส่วนร่วมได้นั้น เงื่อนไขอยู่บนหลักการที่ทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องควรได้รับข้อมูลข่าวสารที่เท่าเทียมกัน หมายความว่าข้อมูลต้องมีอยู่ ข้อมูลต้องเข้าถึงได้ และต้องเข้าใจได้โดยผู้ที่ใช้มัน การสร้างข้อมูลข่าวสาร การแบ่งปัน และการบูรณาการมีต้นทุนสูง ดังนั้นวงจรชีวิตของสารสนเทศจากการสร้างถึงการใช้ประโยชน์ควรจะต้องคุ้มทุน (Cost effective)

Bucher พูดถึงปัญหาของการเข้าถึงข้อมูล (data accessibility) ข้อมูลที่สมบูรณ์เพื่อการตัดสินใจมักได้มาจากหลายแหล่ง ดังนั้นจึงต้องอธิบายบทบาท

ของคำอธิบายข้อมูล (metadata) ในข้อมูลที่ได้รับและการอ้างอิงถึงมาตรฐานการทำงานร่วมกันได้ (interoperability standard) ปัญหาของผู้ผลิตข้อมูล เช่น หน่วยงานผลิตแผนที่แห่งชาติ (national mapping agencies) ที่พบคือการดำเนินการกำหนด data catalog ที่เชื่อถือได้และเครื่องมือที่จะช่วยผู้ใช้ในการค้นหาแหล่งข้อมูลเพื่อหาข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อนำไปแก้ปัญหาที่ประสบอยู่

เมื่อสามารถเข้าถึงข้อมูลแล้ว ก้าวต่อไปคือจะใช้โอกาสที่ได้ในการสร้างสารสนเทศที่เหมาะสมเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจได้อย่างไร ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีลักษณะการนำเสนอในรูปแบบของแบบจำลอง (Modeling) ซึ่งอาจจะไม่ง่ายต่อความเข้าใจของผู้ใช้ทั่วไปที่ไม่มีความชำนาญหรือคุ้นเคย แต่การตัดสินใจอย่างมีส่วนร่วมในการพัฒนาที่ยั่งยืนดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว มีผู้ที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับจำนวนมากซึ่งมีภูมิหลังและวัฒนธรรมที่แตกต่างกันซึ่งจะนำไปสู่ความเห็นที่ไม่เหมือนกันแม้บนข้อมูลพื้นฐานทั่วไป เช่น ขอบเขตพื้นที่ ดังนั้นในการสร้าง GI-Based web application เพื่อใช้ในการวางแผนและการตัดสินใจ จะต้องคำนึงถึงแบบจำลองที่จะใช้ รูปแบบการนำเสนอ และการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (user interface)

Mette Arleth นำเสนอการใช้เว็บไซต์ของรัฐในการเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ให้แก่ผู้ใช้ทั่วไป (non professional users) ในประเทศเดนมาร์ก ซึ่งการใช้งานประเภทนี้ได้มีการพัฒนาไปอย่างมากและให้บริการอย่างแพร่หลายในหมู่ประชาชน พบว่าการใช้งานฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดการวางแผนและบริหารราชการยังไม่เป็นที่พอใจของผู้ใช้งานอีกหลายกลุ่ม เนื่องจากความเข้าใจที่ไม่เท่ากันของกลุ่มผู้ใช้งานที่แตกต่างกันต่อแบบจำลองที่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์นำเสนอ ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาวิจัยเพิ่มขึ้นเพื่อให้ทราบถึงความเข้าใจในข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ของผู้ใช้ และการใช้งานในระบบดังกล่าว

การแก้ไขปัญหาการพัฒนาที่ยั่งยืนด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

การวางแผน การตัดสินใจ และการจัดการเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและเกี่ยวข้องกับปัญหาในหลายมิติ เพื่อให้เกิดความสมดุลในการพัฒนาเศรษฐกิจ การอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม และสวัสดิการและความเสมอภาคในสังคม

การสร้างข้อมูล(Data production) เป็นส่วนที่มีต้นทุนสูงที่สุดในการพัฒนาาระบบสารสนเทศ ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ นอกจากเทคนิคการสำรวจข้อมูลภาคสนามที่มีค่าใช้จ่ายสูงแล้ว ข้อมูลการสำรวจระยะไกล (remote sensing data) มีต้นทุนที่ค่อนข้างต่ำกว่าสำหรับผู้ใช้งาน และยังสามารถรวบรวมและปรับปรุงชุดข้อมูลที่ใหญ่ในแง่ของพื้นที่สำรวจและช่วงลำดับเวลา ทำให้การติดตามตรวจสอบสภาพแวดล้อมทำได้อย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ และสามารถตรวจพบความเปลี่ยนแปลงได้ทันทีที่เกิดขึ้น ดาวเทียมรุ่นใหม่มีระบบบันทึกภาพที่ดีขึ้นทำให้ได้ความละเอียดของสภาพพื้นที่และความละเอียดของช่วงคลื่นที่สูงขึ้น ข้อมูลเชิงพื้นที่ซึ่งเมื่อหลายปีก่อนต้องใช้เวลาหลายปีในการจัดเก็บหนึ่งครั้ง แต่ในปัจจุบันสามารถทำการบันทึกได้หลายช่วงเวลาในแต่ละวัน เมื่อมีการจัดเก็บข้อมูลดิบแล้วก็ต้องมีเทคนิควิธีการที่เหมาะสมในการแปลความเพื่อสร้างสารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อการนำมาช่วยตัดสินใจ งานวิจัยในด้านนี้ยังคงเปิดกว้างและก็มี การนำเสนองานวิจัยด้านนี้อยู่ตลอดเพื่อให้ได้วิธีการที่ดีขึ้นในการแปลข้อมูลและผลิตสารสนเทศเฉพาะเรื่อง(thematic information)

Alexandr Napryushkin และ Eugenia Vertinskaya นำเสนอวิธีการที่ทันสมัยในการทำแผนที่เฉพาะเรื่อง(thematic mapping) จากการแปลงข้อมูลการสำรวจระยะไกล โดยอธิบายถึงขั้นตอนต่างๆในกระบวนการจำแนกข้อมูลดิบอย่างมีประสิทธิภาพ โดยได้นำเสนอเทคนิคที่ใช้กับข้อมูลภาพถ่ายหลายช่วงคลื่น

(multispectral imagery) จากดาวเทียมของรัสเซีย RESURS-01 ในการจัดทำแผนที่ระบบนิเวศเฉพาะเรื่องและได้ทำการทดสอบกับพื้นที่เมือง Tomsk ในไซบีเรีย

การได้มาของข้อมูลที่ดีขึ้นช่วยให้การบันทึกลักษณะภูมิประเทศทำได้บ่อยขึ้น(มีช่วงเวลาที่สั้นลง) ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมเครื่องมือวิเคราะห์และแบบจำลองข้อมูล(data model) ต้องสามารถรวมมิติด้านเวลาในการวิเคราะห์ด้วย ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทั่วไปในตอนนี้ ยังมีความยุ่งยากในการจัดการกับการเปลี่ยนแปลงของลักษณะภูมิประเทศ(dynamics of geography) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงต้องการเครื่องมือวิเคราะห์และแบบจำลองข้อมูลที่มีความสามารถเพิ่มขึ้นในการรวมมิติด้านเวลาเข้ากับข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงลักษณะอื่นๆในระบบ

Alexander Zipf ได้นำเสนอแบบจำลองเชิงวัตถุ (object-oriented model) ที่พัฒนาขึ้นให้สามารถจัดกับมิติทางเวลา (temporal dimension) ในวัตถุเชิงพื้นที่ 3 มิติ (3-D geographical object) กรอบที่นำเสนอโดย Zipf ได้เสนอแนวทางในการจำลองเวลาซึ่งช่วยขยายแบบจำลองฐานข้อมูล (database model) สำหรับระบบสารสนเทศพลวัต (dynamic information system) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทั่วไปข้อมูลค่อนข้างจะไม่เปลี่ยนแปลง (Static) เนื่องจากไม่ได้ครอบคลุมด้านที่เปลี่ยนแปลงของวัตถุเชิงพื้นที่ (geo-object) ในแบบจำลองข้อมูล

นอกจากการอธิบายสภาพแวดล้อมโดยใช้ลักษณะรูปทรง (geometry) และข้อมูลลักษณะเฉพาะ (thematic attributes) ของวัตถุแล้ว ข้อมูลสื่อผสม (multimedia data) เช่น ข้อความ รูปภาพ วิดีโอ และเสียง ก็สามารถนำมาใช้ในการบรรยายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความได้เปรียบของสื่อผสมคือสามารถสื่อสารกับผู้ใช้ได้ทันทีแม้แต่กับผู้ใช้ทั่วไป (ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญหรือคุ้นเคยกับระบบ) ปกติแล้วเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการข้อมูลสื่อผสมจะแตกต่างจากที่ใช้

ในการจัดการเชิงพื้นที่ Alexandra ได้อธิบายการนำระบบสารสนเทศสื่อผสม (Multimedia information system) มาใช้ร่วมกับฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ (geographic databases) ผลคือระบบภูมิสารสนเทศสื่อผสม (Spatial multimedia information system) ซึ่งมีการนำไปใช้สนับสนุนการวางแผนและการตัดสินใจจนประสบความสำเร็จแล้ว ความสามารถในการสื่อสารของระบบดังกล่าวทำให้เกิดประสิทธิผลในการส่งเสริมกระบวนการวางแผนอย่างมีส่วนร่วม รูปแบบ(format)ของสื่อผสมมีประสิทธิภาพในแง่ที่สามารถประสานความรู้ของผู้ชำนาญการและความรู้ในประสบการณ์ของผู้ใช้ระบบซึ่งอาจเข้าร่วมในการวางแผน Fonseca และ Gouveia ได้นำเสนอตัวอย่างการจัดทำระบบภูมิสารสนเทศสื่อผสมออนไลน์ เพื่อเผยแพร่ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม สนับสนุนความร่วมมือจากสาธารณะในการประเมินสิ่งแวดล้อม (EIA) และสำหรับให้ประชาชนผู้มีความสนใจเข้าไปสืบค้นข้อมูลข่าวสารด้านสิ่งแวดล้อม

ความสนใจอีกด้านหนึ่งของการวิจัยการใช้คอมพิวเตอร์สนับสนุนการวางแผนอย่างมีส่วนร่วมคือความเป็นไปได้ที่ผู้มีส่วนร่วมในกระบวนการวางแผนสามารถที่จะนำเสนอข้อมูลและความสนใจของตนเองเข้าสู่กระบวนการการพูดคุย กรุปแวร์ (Groupware) เป็นคำที่ใช้แพร่หลายในการอธิบายเครื่องมือทางคอมพิวเตอร์ที่สนับสนุนงานที่ดำเนินการกระจายในหลายพื้นที่และต่างเวลา คุณลักษณะเฉพาะนี้อำนวยความสะดวกเมื่อผู้ที่เกี่ยวข้องไม่สามารถร่วมประชุมพร้อมกันได้ (real-time face-to-face meeting) Claus Rinner ได้อธิบายถึงการนำกรุปแวร์รวมเข้ากับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อสนับสนุนการวางแผนและการตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพ การตัดสินใจในสังคมประชาธิปไตยจะเป็นการกระทำร่วมกันของตัวแทนพรรคการเมือง เจ้าหน้าที่รัฐและประชาชนในพื้นที่ ซึ่งปกติแล้วการตัดสินใจขั้นสุดท้ายมักจะเป็นผลมาจากการตัดสินใจในครั้งก่อนๆ ที่ผ่านมาจากการร่วมตัดสินใจของผู้ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสองวิธีการที่นำไปสู่การตัดสินใจ

ขั้นสุดท้ายคือการรับรองอย่างเป็นเอกฉันท์หรือการลงมติ ซึ่งทั้งสองวิธีนี้ต้องมีการพูดคุยปรึกษาหารือ (discussion) ไม่มากนักน้อย ซึ่งการโต้เถียงปรึกษาหารือนี้ก็เพื่อนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนโดยการประสานความต้องการของทุกฝ่ายที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ดังนั้นการร่วมปรึกษาหารือจึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในกระบวนการวางแผน การปรึกษาหารือมีรูปแบบที่หลากหลายในแต่ละโครงการ เช่น จำนวนผู้เข้าร่วมอาจผันแปรจากสองถึงมากกว่าร้อยคน ผู้เข้าร่วมอาจอยู่ในพื้นที่เดียวกันหรือต่างพื้นที่และอาจจะต่างเวลาได้ การปรึกษาหารือมีรูปแบบเป็นทางการหรือไม่เป็นทางการ อย่างไรก็ตามสิ่งที่ได้จากการประชุมปรึกษาแต่ละครั้ง(ข้อถกเถียง ข้อสรุป เอกสาร บทความ ฯลฯ) ก็ต้องอ้างอิงกับสถานที่ Rinner นำเสนอทฤษฎีของการถกเถียง (argumentation theory) และแบบจำลองในการดำเนินการในสิ่งที่เขาเรียกว่า argumentation maps ซึ่งเป็นการผสมผสานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และเครื่องมือในการจัดเก็บและวิเคราะห์สิ่งที่เกิดจากการประชุมปรึกษาหารือ (argumentation elements) ซึ่งประกอบด้วยเครื่องมือในการนำเข้าข้อมูล การสืบค้น การวิเคราะห์และการนำเสนอผล

การขยายขีดความสามารถของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์อีกด้านหนึ่งคือการนำแบบจำลองเชิงปฏิบัติการ (operational model) มาร่วมในระบบ เพื่อทำการจำลองและคาดการณ์กระบวนการด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม Giacomelli อธิบายความสามารถของระบบสารสนเทศสิ่งแวดล้อมในการวางแผนและการตัดสินใจ โดยเฉพาะเมื่อนำข้อมูลด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมมาร่วมพิจารณาได้กรอบวิเคราะห์เดียวกัน แบบจำลองจะขยายขีดความสามารถของระบบในการจัดการกับกระบวนการที่มีการเปลี่ยนแปลง (dynamic process) โดยกล่าวถึงการใช้แบบจำลองในระบบสารสนเทศ (GIS model) ทั้งเชิงสังคมและเทคนิค และอธิบายการใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ (decision support system) ในการวางแผนและการตัดสินใจ โดย

กล่าวถึงองค์ประกอบหลักๆของระบบ เช่น ข้อมูล เครื่องมือ บุคลากร แบบจำลอง และการเชื่อมโยงขององค์ประกอบต่าง ๆ

Ballas นำเสนอการนำแบบจำลองย่อย (microsimulation model) ร่วมในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อคาดการณ์ผลกระทบด้านเศรษฐกิจสังคมและพื้นที่ในโครงการพัฒนาต่างๆ จากระบบที่มีแนวคิดวาระระบบเศรษฐกิจและสังคม ประกอบด้วยระบบย่อยต่างๆที่เกี่ยวข้องกัน กรอบในการวิเคราะห์จากแบบจำลองย่อยนี้จึงมีศักยภาพในการที่จะนำมาวิเคราะห์ระบบเมืองและภูมิภาค (urban and regional system) เนื่องจากการทำงานร่วมกันของแบบจำลองย่อยของแต่ละระบบย่อยภายในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ช่วยให้สามารถศึกษาถึงความสัมพันธ์ของกระบวนการด้านเศรษฐกิจสังคม นโยบายในการวางแผนและสิ่งแวดล้อมรอบข้าง

ในแผนปฏิบัติการที่ 21 ได้ให้ความสำคัญในเรื่องของสุขอนามัยของมนุษย์เป็นอย่างมาก โดยเสนอแผนพัฒนาในหลายด้านเพื่อสนองความต้องการในเรื่องสาธารณสุขมูลฐาน การควบคุมการแพร่กระจายของโรค การลดความเสี่ยงภัยของสุขภาพจากมลพิษและภัยพิบัติต่างๆ Stefania Bertazzon อธิบายการประยุกต์ใช้ multivariate spatial analysis เพื่อให้ได้แบบจำลองที่มีประสิทธิภาพในการจัดการด้านสาธารณสุข Kostantinos Daras กล่าวถึงการประยุกต์ใช้วิธีการออกแบบเขตพื้นที่ (zone design) ในเรื่องนโยบายการจัดการสาธารณสุขซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ป่วยที่ดีขึ้น เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบได้คำนึงถึงข้อได้เปรียบและข้อจำกัดของรูปทรงของพื้นที่ (Daras and Alvanides, 2006)

ในหลักการของการพัฒนาอย่างยั่งยืน นอกจากเรื่องสุขอนามัยของมนุษย์แล้ว เรื่องของความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของประชากรโดยเฉพาะในเขตเมืองก็เป็นเรื่องสำคัญ ซึ่งก็มีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมที่

ตามมา ในเขตเมืองมีอัตราของการเกิดความอาชญากรรมและความรุนแรงสูงซึ่งเป็นสาเหตุของความไม่เป็นระเบียบในสังคม Ceccato (2006) กล่าวถึงความสำคัญของเรื่องนี้ที่มีต่อสวัสดิการสังคม พบว่าเหตุอาชญากรรมที่เกิดขึ้นมีแนวโน้มสัมพันธ์กับสภาพเศรษฐกิจสังคมและลักษณะทางกายภาพและการทำหน้าที่ในสิ่งแวดล้อมเมืองหนึ่งๆ ในการต่อสู้กับเหตุอาชญากรรมและเสริมสร้างความปลอดภัยของสังคม ควรนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และสถิติศาสตร์มาใช้ในการวางแผนและกำหนดนโยบายในการกำหนดมาตรการเพื่อลดเหตุอาชญากรรมและความเสี่ยงภัย Ceccato ยังได้นำเสนอเทคนิคหลายวิธีในการวิเคราะห์เหตุอาชญากรรมและสรุปข้อดีและข้อจำกัดของแต่ละวิธี

ในเรื่องของการปกป้องสุขอนามัยของมนุษย์ยังรวมถึงเรื่องการป้องกันและบรรเทาความเสี่ยง ภัยพิบัติจากธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์ก่อให้เกิดอันตรายอย่างร้ายแรงแก่ประชากรโดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่แออัด การประเมินความเสี่ยง (Vulnerability Assessment) และการบรรเทาภัยพิบัติเป็นเรื่องสำคัญสูงสุดในการวางแผนและการจัดการเรื่องที่อยู่อาศัย Tarek Rashed (Rashed, 2006) กล่าวถึงความสำคัญในเรื่องนี้ โดยอธิบายรายละเอียดถึงแนวคิดเรื่องความเสี่ยงและภัยพิบัติ และแนวทางในการบรรเทา ก่อนนำเสนอการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการสำรวจระยะไกลในการวิเคราะห์ความเสี่ยง (vulnerability analysis) ซึ่งเป็นประโยชน์ในการวางแผนการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยได้สรุปถึงโอกาสในการใช้ระบบดังกล่าวในการประเมินความเสี่ยงเพื่อวางแผนบรรเทาภัยพิบัติและความเข้าใจในรูปแบบความเสี่ยงในเชิงพื้นที่และเวลาในเขตเมือง

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนที่ใช้งานจริง

การค้นพบทฤษฎี เทคโนโลยี และวิธีการใหม่ๆ ไม่ได้ยืนยันว่าจะได้รับการยอมรับจากผู้คนเสมอ ซึ่งจะต้องใช้ความพยายามอย่างมากในนำวิทยาการสู่การปฏิบัติโดยการปรับปรุงจากสิ่งที่เป็นต้นแบบไปสู่สิ่งใหม่ ซึ่งปัจจัยด้านเศรษฐกิจ วัฒนธรรม สังคม และสถาบันมีอิทธิพลอย่างมากต่อการยอมรับนวัตกรรมนั้นๆ และในอัตราความเร็วที่ต่างกัน

ในทศวรรษที่ผ่านมา วิทยาการด้านภูมิสารสนเทศได้ค้นคิดทฤษฎี วิธีการและผลิตเครื่องมือต่าง ๆ ออกมามากมายเพื่อใช้แก้ปัญหา(ในเชิงพื้นที่) อย่างไรก็ตาม ความแพร่หลายและการยอมรับของการใช้งานในหมู่ผู้ใช้ก็แตกต่างกันในหลายสาขา การเข้าถึงเพื่อเรียกใช้ข้อมูล ทุนสนับสนุนการดำเนินโครงการ และการสนับสนุนการฝึกอบรมเป็นตัวกำหนดความแพร่หลายของระบบสารสนเทศในหลายรูปแบบและหลากหลายบริบท สิ่งที่น่าสนใจที่พบคือการได้มาของข้อมูล(เชิงพื้นที่)ได้มาจากระบบสารสนเทศที่มีรูปแบบทั่วไปที่เปิดโอกาสในการเข้าไปค้นหาข้อมูลขึ้นเล็กน้อยที่กระจายอยู่มากกว่าที่ได้จากการค้นหาด้วยเครื่องมือวิเคราะห์อันทันสมัย จึงพูดได้ว่าการนำระบบภูมิสารสนเทศสู่การปฏิบัติไม่ใช่เรื่องของคุณภาพข้อมูลและประสิทธิภาพของเครื่องมือเพียงอย่างเดียว แต่ความต้องการของผู้ใช้งานก็เป็นแรงขับเคลื่อนให้เกิดการยอมรับในเทคโนโลยีนั้นผ่านกระบวนการทดลองใช้งาน ซึ่งเห็นได้จริงในเรื่องของการวางแผน เนื่องจากต้องเกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมกับด้านเศรษฐกิจ สถาบัน สังคมและวัฒนธรรม ที่ทฤษฎี วิธีการและเครื่องมือที่ใช้มีความแตกต่างกันตามสภาพพื้นที่

ในส่วนของการนำระบบไปใช้งานจริง ได้นำเสนอการใช้ระบบเป็นเครื่องมือในการวางแผนในการพัฒนาในด้านต่างๆ ได้แก่ การวิเคราะห์และคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของแหล่งที่อยู่อาศัยในชุมชนเมือง การอนุรักษ์มรดกทางธรรมชาติและทางวัฒนธรรม ในด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมเป็นเรื่องของการใช้พลังและแหล่งน้ำอย่างชาญฉลาดและการจัดการความปลอดภัยในชุมชนด้านการมีส่วนร่วมสาธารณะ และ ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารงานภาครัฐและธรรมาภิบาล

ในด้านความเปลี่ยนแปลงของเขตเมือง (urban dynamics) กล่าวถึงการจัดสร้างภูมิสารสนเทศเมืองหลายระดับจากภาพถ่ายดาวเทียม (urban multilevel geographic information satellite generation) และ แบบจำลองภูมิทัศน์เมืองและการคาดการณ์เพื่อการวางแผนที่ยั่งยืน ดังได้กล่าวมาแล้วว่า ข้อมูลจากการแปลภาพถ่ายดาวเทียมเป็นข้อมูลที่เชื่อถือได้ในการใช้ในการติดตามเฝ้าระวังผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากกิจกรรมของมนุษย์ กรณีศึกษาการเปลี่ยนแปลงของชุมชนเมืองของเมือง Maghreb ในประเทศโมร็อกโก (Gadal, 2006) ซึ่งเป็นนครที่มีอัตราการเจริญเติบโตสูงมาก การขาดแคลนข้อมูลที่มีคุณภาพในการติดตามการขยายตัวของเมืองทำให้เกิดปัญหาเป็นอย่างมากในการควบคุมการแพร่ขยายของแหล่งที่อยู่อาศัย ในการจัดการกับปัญหานี้ซึ่งเป็นปัญหาที่พบได้เสมอในประเทศที่กำลังพัฒนาทั้งหลายซึ่งขาดข้อมูลเศรษฐกิจสังคมและข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีคุณภาพ ได้มีการนำเสนอการจัดทำชุดข้อมูลเชิงพื้นที่หลายอัตราส่วน (multiscale geographic dataset) โดยการผสมผสานข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมจากหลายแหล่งและหลายเทคนิควิธีการในการแปลความ ผลที่ได้คือชุดข้อมูลเพื่อใช้ติดตามการเปลี่ยนแปลงของเมืองและสนับสนุนการควบคุมการพัฒนาที่อยู่อาศัยที่ปรับปรุงทันสมัยในช่วงเวลาที่ต่างกันในราคา

ที่ค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับการจัดทำข้อมูลเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของเมือง จากวิธีเดิมๆที่ปฏิบัติกันอยู่

เมื่อได้ชุดข้อมูลที่มีคุณภาพแล้ว ก็เป็นการง่ายที่จะนำแบบจำลองและ การคาดการณ์เข้ามาร่วม เพื่อให้ได้ระบบที่จะสนับสนุนการวางแผนให้แก่ผู้บริหาร การตัดสินใจต่อไป กรณีศึกษาจากโครงการ MOLAND (Monitoring land use cover dynamics project) ซึ่งประสานการดำเนินการโดย The institute for environment and sustainability of the European commission's Joint research center ที่มีจุดมุ่งหมายในการจัดทำข้อมูลสารสนเทศของการ พัฒนาการใช้ประโยชน์ที่ดินของยุโรปในอดีต ปัจจุบันและในอนาคต ให้มีความ ทันสมัย เป็นมาตรฐาน และเปรียบเทียบได้ (Barredo, 2006) ได้มีการพัฒนา แบบจำลองการเติบโตของเมือง (urban growth model) ขึ้นเป็นส่วนหนึ่งของ โครงการนี้ เพื่อใช้ในการประเมินผลกระทบของนโยบายและการวางแผนเชิงพื้นที่ ในปัจจุบันที่จะมีต่อการพัฒนาการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคต โดยได้จัดทำ ระบบฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ (GIS databases) ซึ่งครอบคลุมพื้นที่เมืองกว่า 40 เมืองทั่วยุโรป กรณีศึกษาแบบจำลองการใช้ประโยชน์ที่ดินของเมือง Udine ประเทศอิตาลี โดยใช้กรอบแบบจำลองหลายมาตราส่วนที่ประกอบด้วย แบบจำลองย่อยของระบบด้านสิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจ ทำให้สามารถ ดำเนินการพัฒนาในระยะยาวในการคาดการณ์เพื่อการพัฒนาที่อยู่อาศัยและ เขตอุตสาหกรรมในพื้นที่ที่มีลักษณะไม่ติดต่อกันเป็นผืน

ในการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือในการวางแผนการ พัฒนาด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม ได้มีการนำเสนอกรณีศึกษาแนวทางการใช้ ระบบภูมิสารสนเทศในเรื่องความปลอดภัยของชุมชนในประเทศอังกฤษ (Corcoran, 2006) จากการกำหนดนโยบายเพื่อความปลอดภัยของชุมชน โดย ช่วยในการวิเคราะห์เหตุอาชญากรรม โดยให้ความสำคัญในปัญหาเชิงสถาบันใน

เรื่องความร่วมมือของผู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการทั้งหมด ในการควบคุม อาชญากรรมและความสงบสุขซึ่งเดิมเป็นหน้าที่ของตำรวจโดยเฉพาะ ต่อมาเมื่อ ไม่นานมานี้ก็เป็นหน้าที่ของทั้งหน่วยงานของรัฐทั้งระดับชาติและระดับท้องถิ่น โดยตราเป็นพระราชบัญญัติในการควบคุมอาชญากรรมและความสงบสุขโดย กำหนดให้หลายหน่วยงานร่วมกันปฏิบัติ (multiagency crime and disorder reduction partner) ในแต่ละพื้นที่โดยเฉพาะตำรวจและหน่วยงานรัฐส่วนท้องถิ่น

ได้มีการนำเสนอกรณีศึกษาการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไปใช้ สนับสนุนการศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้นด้านสิ่งแวดล้อมในการก่อสร้าง สาธารณูปโภคพื้นฐานตามที่กำหนดไว้ในกฎหมายของประเทศอิตาลี ซึ่งกฎหมายได้ กำหนดให้การศึกษาความเป็นไปได้เป็นขั้นตอนที่สำคัญในกระบวนการตัดสินใจ ในการลงทุนของรัฐ (public investment) ได้มีการนำเสนอแผนยุทธศาสตร์ใน การจัดการแหล่งน้ำโดยคำนึงถึงความสมดุลของความต้องการน้ำและการ อนุรักษ์ธรรมชาติ (Cremona and Ciancarella, 2006)

Tomaz Podobnikar (Podobnikar, Ostir and Zaksek, 2006) ได้ นำเสนอกรณีศึกษาแบบจำลองการแผ่รังสีแสงอาทิตย์เพื่อคาดการณ์ปริมาณ แหล่งพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศสโลวีเนีย ที่จะช่วยลดความต้องการ พลังงานจากแหล่งอื่นซึ่งโดยทั่วไปแล้วสร้างผลกระทบต่อสุขภาพของ มนุษย์และสิ่งแวดล้อมในอัตราที่สูงกว่ามาก

ในด้านการมีส่วนร่วมสาธารณะ ได้นำเสนอกรณีศึกษาการใช้ระบบ สารสนเทศภูมิศาสตร์ในการเพิ่มศักยภาพให้แก่ชุมชนชายขอบ ระบบสารสนเทศ ในการวางแผนการจัดการชุมชนเมือง และการใช้สื่อผสมเชิงพื้นที่ในการ สนับสนุนการมีส่วนร่วมของชุมชนและการกำหนดนโยบาย Laura Harjo นำเสนอเรื่องการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการเพิ่มความสามารถให้แก่ ชุมชนท้องถิ่นที่เป็นชนเผ่าในสหรัฐอเมริกา ในเรื่องต่างๆ เช่น สาธารณสุข มรดก

ทางวัฒนธรรม การใช้ที่ดิน การเจรจาต่อรองและอื่นๆ นอกจากนี้ยังชี้ให้เห็นโอกาสในการใช้ระบบสารสนเทศช่วยเผยแพร่เอกลักษณ์และความรู้ดั้งเดิมของคนในชุมชน

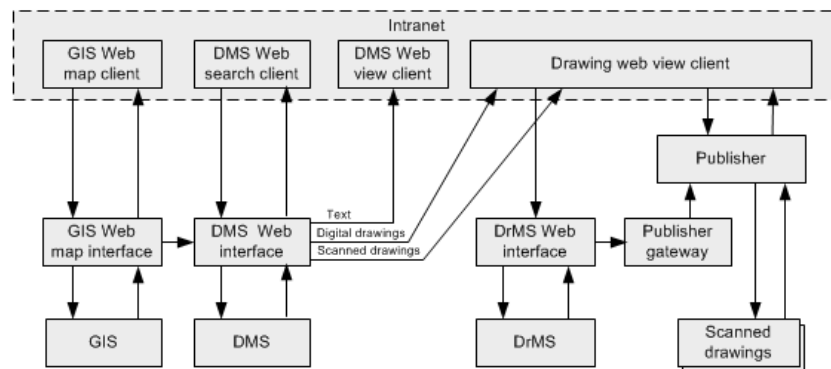
กรณีศึกษาการใช้ระบบสารสนเทศในการจัดการชุมชนเมือง (Urban GIS) ที่พัฒนาโดยเทศบาลนคร s-Hertogenbosh ประเทศเนเธอร์แลนด์ (Oostdam, 2006) อธิบายปัญหาเชิงองค์กรและเทคนิคที่องค์กรบริหารส่วนท้องถิ่นต้องแก้ไขในการพัฒนาระบบนี้ เนื่องจากความที่เป็นองค์กรท้องถิ่นซึ่งต่างกับองค์กรส่วนกลางหรือระดับชาติ จึงมีข้อจำกัดในเรื่องงบประมาณ สาธารณูปโภคพื้นฐาน และทักษะของเจ้าหน้าที่ในการใช้ระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ระดับองค์กร (enterprise GIS) Oostdam อธิบายรายละเอียดว่าจะจัดการเทคโนโลยีอย่างไรเพื่อให้สอดคล้องกับกระบวนการการเปลี่ยนแปลงเชิงองค์กรที่เกิดขึ้นในหลายขั้นตอน และโครงการนำร่องที่จัดทำขึ้นจะช่วยให้เจ้าหน้าที่ทั้งระดับผู้บริหารและปฏิบัติงานเข้าใจและตระหนักถึงประโยชน์ที่จะได้จากโครงการนี้อย่างไร

การนำระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการชุมชนเมือง (Urban Spatial Enabled Information System –USEIS) เข้ามาร่วมใช้ในองค์กรซึ่งมีการใช้งานด้าน IT อื่นๆ อยู่แล้วต้องทำเป็นหลายขั้นตอน ซึ่งจะต้องคำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นในองค์กรในด้านต่างๆ เช่น ระบบสาธารณูปโภคพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ความแตกต่างของซอฟต์แวร์ที่ใช้อยู่ ขั้นตอนวิธีการต่างๆ และ ลักษณะการไหลเวียนของงาน (work flow) รวมถึงบุคลากรผู้ใช้ระบบในองค์กร ระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการชุมชนเมือง (USEIS) เป็นระบบที่ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต (internet-technology-based) ผนวก 3 ระบบใหญ่เข้าด้วยกัน คือ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS viewing system) ระบบการจัดการแบบวาด (Drawing management system) และระบบการจัดการเอกสาร (Document

management system) ระบบทั้งสามนี้มีความสมบูรณ์ในระบบอยู่แล้วคือ แต่ละระบบมีระบบอุปกรณ์ในการจัดการและบริการ มีซอฟต์แวร์ ส่วนติดต่อผู้ใช้ และผู้ดูแลระบบของตนเองพร้อมอยู่แล้ว ทำให้แต่ละระบบเป็นอิสระไม่ขึ้นต่อกัน การใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตช่วยให้สามารถเรียกใช้ข้อมูลได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องไหนก็ได้ จากทุกสถานที่และทุกเวลา และทำให้ผู้ใช้มีความรู้สึกทำงานอยู่บนระบบเดียว จุดประสงค์ในการจัดทำโครงการนำร่องคือ จะเชื่อมต่อระบบทั้งสามให้ทำงานร่วมกันได้อย่างไร ซึ่งจะช่วยเพิ่มขีดความสามารถขององค์กรได้อย่างมาก เจ้าหน้าที่สามารถเข้าถึงข้อมูลเกือบทั้งหมดที่อนุญาตให้เข้าถึงได้ที่มีในระบบได้จากทุกที่ทุกเวลา สนับสนุนแนวคิดในการปรับเปลี่ยนรูปแบบขององค์กรที่จัดสถานที่ทำงานที่สามารถหมุนเวียนการใช้งานได้ (flexible workplace) เจ้าหน้าที่ที่ไม่มีห้องทำงาน คอมพิวเตอร์ และตู้เก็บเอกสารส่วนตัว แต่สามารถหมุนเวียนเลือกที่ทำงานในองค์กรที่เหมาะสมกับงานที่ได้รับมอบหมายในแต่ละเรื่อง ระบบนี้จะช่วยลดเอกสารที่อยู่ในรูปสิ่งพิมพ์ (กระดาษ) และเพิ่มการเก็บเอกสารต่างๆ ในรูปแบบดิจิทัล ดังนั้นเจ้าหน้าที่จึงต้องใช้ระบบการจัดการเอกสารในการทำงานมากขึ้น

หลักการที่สำคัญของระบบ USEIS คือการเชื่อมต่อของทั้งสามระบบ และการทำให้ระบบทั้งสามพูดคุยกันได้ และมีส่วนติดต่อผู้ใช้ที่ทำให้รู้สึกทำงานอยู่กับเพียงระบบเดียว ในการค้นหาข้อมูลทำได้ทั้งการสืบค้นด้วยระบบภูมิสารสนเทศหรือระบบจัดการเอกสาร และดังที่กล่าวมาแล้วว่าระบบนี้ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีบทบาทหลักในการเชื่อมโยงระบบทั้งสามเข้าด้วยกัน ดังนั้นจึงสามารถใช้ส่วนของอินเทอร์เน็ตที่เรียกว่า URL Command ซึ่งก็คือ URL ทั่วไปที่มีการส่งค่าตัวแปร (parameter) พ่วงต่อท้ายไปด้วย ซึ่งสามารถจะถูกตีความได้โดยหน้าเว็บ (page) ที่ถูกเรียก (เช่น ASP pages) เนื่องจากเป็นระบบที่ใช้ภายใน (Intranet) สิทธิในการเข้าถึงข้อมูลและการทำงานกับระบบของ

เจ้าหน้าที่จึงขึ้นอยู่กับหน้าที่ความรับผิดชอบ จึงต้องมีระบบรักษาความปลอดภัย ซึ่งเจ้าหน้าที่ทุกคนจะต้องเข้าสู่ระบบ (login) ด้วยชื่อและรหัสผ่านในระบบการจัดการเอกสาร ปัจจุบันระบบมีความสามารถในการค้นหาจากระบบภูมิสารสนเทศไปยังระบบการจัดการเอกสารและจากระบบการจัดการเอกสารไปยังระบบการจัดการภาพวาด แต่ยังไม่สามารถค้นหาจากระบบเอกสารไปยังระบบภูมิสารสนเทศ (ซึ่งจะมีการพัฒนาในอนาคต) โดยมีโครงสร้างของระบบดังรูปข้างล่างนี้



โครงสร้างระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการชุมชนเมือง
(Urban Spatial Enabled Information System –USEIS)

บทสรุป

การพัฒนาที่ยั่งยืนเป็นเป้าหมายหลักและเป็นปัญหาเร่งด่วนที่สังคมของเราต่างให้ความสำคัญ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในการจัดการข้อมูลสารสนเทศเชิงพื้นที่ (geospatial technology) มีเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ แก้ปัญหา วางแผน ตัดสินใจ และจัดการเรื่องต่างๆ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายระดับข้างต้น ทฤษฎีจากวิทยาการภูมิสารสนเทศ เทคนิค วิธีการ ตลอดจนเครื่องมือต่างๆ ที่ได้นำเสนอผ่านมามีบทบาทในการกำหนดกระบวนการที่จะนำไปสู่เป้าหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืน

ผู้ที่เกี่ยวข้องในแวดวงสารสนเทศภูมิศาสตร์จึงมีบทบาทในการศึกษาค้นคว้าหาแนวทางและโอกาสในการแก้ไขปัญหาด้านการพัฒนาที่ยั่งยืนผ่านกระบวนการพัฒนาต่างๆ และสร้างความตระหนักและการรับรู้ในกลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องให้ทราบถึงความสามารถของเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

บทความได้นำเสนอแนวคิด วิธีการ และกรณีศึกษาต่างๆ ที่ได้เสนอมุมมองที่หลากหลายและแนวทางแก้ไขในการพัฒนาระบบเพื่อสนับสนุนการพัฒนาอย่างยั่งยืนบนฐานความรู้ (knowledge-based sustainable development support system) ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อนักวิจัย นักพัฒนาและผู้ใช้หรือผู้ที่สนใจให้เข้าใจและตระหนักถึงศักยภาพและโอกาสของการใช้ระบบนี้ในการพัฒนาอย่างยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

- แผนปฏิบัติการ 21. ค้นวันที่ 21 มิถุนายน 2550 จาก <http://www.mnre.go.th/MNRE/Agenda21/a-02-2.htm>.
- Arleth, Mette. 2006. GI-Base Application on Public Authorities' Web Sites and Their Nonprofessional Users. In **GIS for Sustainable Development**. Michele Campagna, eds. New York: Taylor & Francis. Pp. 71 -84.
- Ballas, Dimitris. 2006. Microsimulation and GIS for Spatial Decision-Making. In **GIS for Sustainable Development**. Michele Campagna, eds. New York: Taylor & Francis. Pp. 193 – 209.
- Barredo, Jose I.; Lavallo, Carlo and Kasanko, Marjo. 2006. Urban Scenario Modeling and Forecast for Sustainable Urban and Regional Planning. In **GIS for Sustainable Development**. Michele Campagna, eds. New York: Taylor & Francis. Pp. 329 – 345.
- Beck, Anthony and Seif, Assaad. 2006. Computer-Aided Reflexivity and Data Management in Archeology. In **GIS for Sustainable Development**. Michele Campagna, eds. New York: Taylor & Francis. Pp. 367 – 381.
- Bertazzon, Stefania and Gavrilova, Marina. 2006. Multivariate Spatial Analysis in Epidemiology: An Integrated Approach to Human Health and Environment. In **GIS for Sustainable Development**. Michele Campagna, eds. New York: Taylor & Francis.

Pp. 223 – 246.

Bucher, Benedicte. 2006. Metadata and Data Distribution. In **GIS for Sustainable Development**. Michele Campagna, eds. New York: Taylor & Francis. Pp. 55 -69.

Campagna, Michele. 2006. GIS for Sustainable Development. New York: Taylor & Francis.

Cipriano, Piergiorgio. 2006. SITAD: Building a Local Spatial Data Infrastructure in Italy. In **GIS for Sustainable Development**. Michele Campagna, eds. New York: Taylor & Francis. Pp. 489 – 499.

Corcoran, Jonathan and Thomson, Bernadette B. 2006. A Geographical Approach to Community Safety: A U.K. Perspectives. In **GIS for Sustainable Development**. Michele Campagna, eds. New York: Taylor & Francis. Pp. 385 – 401.

Cremona, Giuseppe and Ciancarella, Luisella. 2006. GIS Application to Support Water Infrastructure Facilities Localization in Particularly Valuable Environmental Areas: The Eolian Islands Case Study. In **GIS for Sustainable Development**. Michele Campagna, eds. New York: Taylor & Francis. Pp. 403 – 415.

Daras, Konstantinos and Albanides, Seraphim. 2006. Zone Design in Public Health Policy. In **GIS for Sustainable Development**. Michele Campagna, eds. New York: Taylor & Francis. Pp. 247 – 265.

- Fonseca, Alexandra and Gouveia, Cristina. 2006. Spatial Multimedia for Environmental Planning and Management. In **GIS for Sustainable Development**. Michele Campagna, eds. New York: Taylor & Francis. Pp. 143 – 165.
- Gadal, Sebastien. 2006. Urban Multilevel Geographical Information Satellite Generation. In **GIS for Sustainable Development**. Michele Campagna, eds. New York: Taylor & Francis. Pp. 313 – 327.
- Giacomelli, Andrea. 2006. Integration of GIS and Simulation Models. In **GIS for Sustainable Development**. Michele Campagna, eds. New York: Taylor & Francis. Pp. 181 – 192.
- Harjo, Laura. 2006. GIS Support for Empowering Marginalized Communities: The Cherokee Nation Case Study. In **GIS for Sustainable Development**. Michele Campagna, eds. New York: Taylor & Francis. Pp. 433 – 449.
- Montis, Andrea De. 2006. The Rise of Cyber Planning: Some Theoretical Insights. In **GIS for Sustainable Development**. Michele Campagna, eds. New York: Taylor & Francis. Pp. 23 -35.
- Napryushkin, Alexandr A. and Vertinskaya, Eugenia V. 2006. Advanced Remote Sensing Techniques for Ecosystem Data Collection. In **GIS for Sustainable Development**. Michele Campagna, eds. New York: Taylor & Francis. Pp.107 – 122.

- Nembrini, Aurore; Billeau, Sandrine; Desthieux, Gilles and Joerin, Florent. 2006. GIS and Participatory Diagnosis in Urban Planning: A Case Study in Geneva. In **GIS for Sustainable Development**. Michele Campagna, eds. New York: Taylor & Francis. Pp. 451 – 465.
- Oostdam, Walter. 2006 Local GIS; Implementing the Urban Spatial Enabled Information System. In **GIS for Sustainable Development**. Michele Campagna, eds. New York: Taylor & Francis. Pp. 501 – 518.
- Podobnikar, Tomaz; Ostir, Kristof and Zaksek, Klemen. 2006. Influence of Data Quality on Solar Radiation Modeling . In **GIS for Sustainable Development**. Michele Campagna, eds. New York: Taylor & Francis. Pp. 417 – 430.
- Ramasubramanian, Laxmi and Quinn, Aimee C. 2006. Visualizing Alternative Urban Futures: Using Spatial Multimedia to Enhance Community Participation and Policymaking. In **GIS for Sustainable Development**. Michele Campagna, eds. New York: Taylor & Francis. Pp. 467 – 486.
- Rashed, Tarek. 2006. Sustainable Hazards Mitigation. In **GIS for Sustainable Development**. Michele Campagna, eds. New York: Taylor & Francis. Pp. 288 – 310.
- Rinner, Claus. 2006. Computer Support for Discussion in Spatial Planning. In **GIS for Sustainable Development**. Michele Campagna, eds. New York: Taylor & Francis. Pp. 167 – 180.

- Smith, Robin S. 2006. Theories of Digital Participation. In **GIS for Sustainable Development**. Michele Campagna, eds. New York: Taylor & Francis. Pp. 37 – 53.
- UN Department of Economic and Social Affairs, Division for Sustainable Development. **Agenda 21: Chapter 40, Information for decision – making**. Retrieved June 21, 2007 from <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/english/agenda21chapter40.htm>.
- Zipf, Alexander. 2006. Spatiotemporal data modeling for “4D” database. In **GIS for Sustainable Development**. New York: Taylor & Francis. Pp. 123 – 141.