

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
2. กิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน

(Constructionism)

4. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

การศึกษาเป็นกลไกที่ใช้พัฒนาคุณภาพชีวิตของสมาชิกในสังคม เพื่อให้ทุกคนอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข รุ่ง แก้วแดง (2543) ได้กล่าวถึงภาวะวิกฤติของการศึกษาไทยว่า การจัดการศึกษาของไทยในปัจจุบันยังไม่สอดคล้องกับความต้องการของบุคคล สังคมและประเทศ เมื่อต้องเผชิญกับกระแสความคาดหวังของสังคมที่จะให้การศึกษาที่มีบทบาทในการเตรียมคนให้พร้อมสำหรับการแข่งขันในสังคมโลก การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเกิดขึ้นจากพื้นฐานความเชื่อที่ว่า การจัดการศึกษามีเป้าหมายสำคัญที่สุด คือ การจัดการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้พัฒนาตนเองสูงสุด ตามกำลังหรือศักยภาพของแต่ละคน แต่เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกัน ทั้งด้านความต้องการ ความสนใจ ความถนัดและยังมีทักษะพื้นฐานอันเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะใช้ในการเรียนรู้ อันได้แก่ ความสามารถในการฟัง พูด อ่านเขียน ความสามารถทางสมอง ระดับสติปัญญา และการแสดงผลของการเรียนรู้ออกมาในลักษณะที่ต่างกัน จึงควรมีการจัดการที่เหมาะสมในลักษณะที่แตกต่างกัน ตามเหตุปัจจัยของผู้เรียนแต่ละคน และผู้ที่มีบทบาทสำคัญในกลไกของการจัดการนี้คือครู แต่จากข้อมูลอันเป็นปัญหาวิกฤติทางการศึกษา และวิกฤติของผู้เรียนที่ผ่านมา แสดงให้เห็นว่า ครูยังแสดงบทบาทและทำหน้าที่ของตนเองไม่เหมาะสม จึงต้องทบทวนทำความเข้าใจซึ่งนำไปสู่การปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาวิกฤติทางการศึกษาและวิกฤติของผู้เรียนต่อไป การทบทวนบทบาทของครู ควรเริ่มจากการทบทวนและปรับแต่งความคิด ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของการเรียน โดยต้องถือว่าแก่นแท้ของการเรียน คือ การเรียนรู้ของผู้เรียน ต้องเปลี่ยนจากการยัดวิชาเป็นตัวตั้ง มาเป็นยึดมนุษย์หรือผู้เรียนเป็นตัวตั้ง หรือที่เรียกว่า ผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูต้องคำนึงถึงหลักความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ ครูต้องศึกษาถึงความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน และหาวิธีสอนที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มที่ เพื่อพัฒนาผู้เรียนแต่ละคนนั้นให้บรรลุถึงศักยภาพสูงสุดที่มีอยู่ จากข้อมูลที่เป็นวิกฤติทางการศึกษาและวิกฤติของผู้เรียนอีกประการหนึ่ง คือ การจัดการศึกษาที่ไม่

ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำสิ่งที่ได้เรียนรู้มาปฏิบัติในชีวิตจริง ทำให้ไม่เกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืน ครูจึงต้อง ทบทวนบทบาทและหน้าที่ที่จะต้องแก้ไขโดยต้องตระหนักว่า คุณค่าของการเรียนรู้ คือ การได้นำสิ่งที่ เรียนรู้นั้นไปปฏิบัติให้เกิดผลด้วย ดังนั้นหลักการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จึงมีสาระที่ สำคัญ 2 ประการคือ การจัดการโดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน และการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ นำเอาสิ่งที่เรียนรู้ไปปฏิบัติในการดำเนินชีวิต เพื่อพัฒนาตนเองไปสู่ศักยภาพสูงสุดที่แต่ละคนจะมีและ เป็นได้

แนวคิดการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามพระราชบัญญัติการศึกษา แห่งชาติ พ.ศ. 2542 ถือว่าเป็นความพยายามที่จะทำการปฏิรูปการศึกษาครั้งสำคัญ ซึ่งดำเนินการ จัดทำขึ้นด้วยความร่วมมือจากหลายฝ่าย ทั้งฝ่ายการเมือง ข้าราชการ ครูอาจารย์ บุคคลที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนประชาชน องค์กร และสถาบันต่างๆ มีการศึกษาปัญหา ประมวลองค์ความรู้ต่างๆ ทั้งภายใน และภายนอกประเทศ มีการระดมผู้รู้ นักปราชญ์มาช่วยกันคิด ช่วยกันสร้างเป้าหมายของการศึกษา ไทยพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 เป็นกฎหมายที่กำหนดขึ้นเพื่อแก้ไขหรือแก้ปัญหา ทางการศึกษาและถือได้ว่าเป็นเครื่องมือสำคัญในการปฏิรูปการศึกษา โดย มาตรา 24 การจัด กระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการ ดังนี้

1. จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดย คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้ เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา
3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้คิดได้ คิดเป็นทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง
4. จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา
5. ส่งเสริมสนับสนุนให้ครูสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อมสื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของ กระบวนการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้ครู และผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและ แหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ
6. จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่ายเพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

จากหลักการสำคัญดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ใน ด้านกระบวนการเรียนรู้ กล่าวถึง กระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนา ตนเองได้ โดยถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถ

พัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ และเป็นการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตกระบวนการจัดการเรียนรู้จะต้องดำเนินการ จัดเนื้อหาที่สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัดของผู้เรียน ให้มีการเรียนรู้จากประสบการณ์และฝึกนิสัยรักการอ่าน จัดให้มีการฝึกทักษะกระบวนการและการจัดการ มีการผสมผสานเนื้อหาสาระด้านต่างๆ อย่างสมดุล จัดการส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และรอบรู้ และจัดให้มีการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ และให้ชุมชนมีส่วนร่วมจัดการเรียนรู้ด้วย

กิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Constructionism)

ทฤษฎีการเรียนรู้ คอนสตรัคชันนิสซึม (Constructionism) มีพื้นฐานมาจากปรัชญาสาขาญาณวิทยา(Epistemology)ที่ว่าด้วยกำเนิดของความรู้ โครงสร้างของความรู้ วิธีการของความรู้และความเที่ยงตรงถูกต้องของความรู้และลัทธิปฏิบัตินิยม (Pragmatism) ที่เชื่อว่าความรู้เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชีวิต การปฏิบัติทำให้รู้ถึงโครงสร้างของความคิดและความรู้ได้มาจากประสบการณ์ ทฤษฎีการเรียนรู้ สตรัคชันนิสซึม (Constructionism) ได้รับแรงบันดาลใจมาจากทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสซึม Constructivism

ทฤษฎีการเรียนรู้ คอนสตรัคติวิสซึม Constructivism

คอนสตรัคติวิสซึม Constructivismพัฒนาจากนักจิตวิทยาและนักการศึกษา คือ Jean Piaget ชาวสวิสเซอร์แลนด์ และ Lev Vygotsky ชาวรัสเซีย เพียเจต์ (Piaget) ที่กล่าวว่า พัฒนาการทางเข้าใจปัญหาของบุคคลมีการปรับตัวผ่านทางกระบวนการซึมซาบ หรือดูดซึม(Assimilation) และกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) พัฒนาการเกิดขึ้นเมื่อบุคคลรับและซึมซับข้อมูล หรือประสบการณ์ใหม่เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้หรือโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ เดิม หากไม่สามารถสัมพันธ์ กันได้ จะเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น (Disequilibrium) บุคคลจะพยายามปรับสภาวะให้อยู่ในภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยใช้กระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) ซึ่ง Jean Piagetและ Lev Vygotsky นี้เป็นนักทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธินิยม (Cognitivism) ที่สนใจศึกษาเกี่ยวกับ Cognition หรือกระบวนการรู้คิด หรือ กระบวนการทางปัญญา ซึ่งต่อมาได้พัฒนาเป็นConstructivism กลุ่มทฤษฎี Constructivism เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างมากกว่า การรับความรู้ ดังนั้นเป้าหมายของการสอนของทฤษฎีนี้ จะสนับสนุนกระบวนการสร้างองค์ความรู้มากกว่าการรับรู้ จึงสนับสนุนกระบวนการหรือกลไกการสร้างความรู้ใหม่อย่างเหมาะสมของแต่ละบุคคล

สำหรับลำดับขั้นของการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสซึม Constructivism มีดังนี้

1. ประเด็นปัญหาที่ผู้เรียนมีความสนใจ ซึ่งประเด็นปัญหานั้น ต้องเป็นสิ่งที่น่าสนใจให้ ความสำคัญ หรือสนใจเพราะเป็นการสร้างแรงจูงใจเบื้องต้นในการเรียนรู้ หรือครูทำให้เด็กเห็นว่าเป็น สิ่งที่สำคัญสำหรับชีวิต (Assimilation)

2. การทบทวนความรู้เดิม เป็นธรรมดาเมื่อจะเรียนรู้สิ่งใดผู้เรียนหรือแม้กระทั่งเราเองก็ ต้องคิดทบทวนว่าเรามีความรู้ในสิ่งนั้นมากน้อยเพียงใดเพื่อจะได้วางกลไกหรือสร้างยุทธศาสตร์การ เรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพเกิดการถ่ายโอน (Transfer) ในสถานการณ์นี้อาจทำให้เกิดภาวะไม่ สมดุลขึ้น (Disequilibrium) ซึ่งทำให้บุคคลจะพยายามปรับสภาวะให้อยู่ในภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยใช้กระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation)

3. การแสวงหาหนทาง/ทางเลือกด้วยกระบวนการรู้คิด (Cognition) ซึ่งในสถานการณ์นี้ เป็นสถานการณ์ที่ผู้เรียน เป็นสถานการณ์ที่ผู้เรียนใช้ข้อมูลพื้นฐานของตนเอง นำมาไตร่ตรองอย่างเป็น ระบบ ดำเนินการตรวจสอบ ประเมินเพื่อคลี่คลายไปสู่ความกระจ่างแจ้งในประเด็นปัญหา (Accommodation)

อย่างไรก็ตามการเสริมต่อประสบการณ์การเรียนรู้ (Scaffolding) ตามแนวคิดของ Vygotsky โดยการสร้างปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น ได้แก่ พ่อแม่ ครูและเพื่อน ในบริบทของสังคมและ วัฒนธรรม (Sociocultural Context) จะช่วยเสริมสร้างการเรียนรู้ที่เข้มข้นสมจริงจากประสบการณ์ ที่หลากหลาย จนเกิดองค์ความรู้ สำหรับลำดับขั้นของการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิซึม Constructivism ทั้งสามขั้นจะนำไปสู่การเกิดโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) ก่อให้เกิดความเข้าใจในสิ่งได้เรียนรู้ ที่ลึกซึ้งและตราตรึงอยู่ในความทรงจำ (Engraved in the memories)

สำหรับ ทฤษฎีการเรียนรู้ คอนสตรัคชันนิสซึม (Constructionism) นั้น จะเรียกได้ว่าเป็น ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงานก็ว่าได้ ทฤษฎีนี้พัฒนาขึ้นโดย ศาสตราจารย์ ซีมัวร์ เพเพอร์ท(Seymour Papert) แห่ง M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology) ซึ่งศาสตราจารย์ ซีมัวร์ เพเพอร์ท ได้มีโอกาสร่วมงานกับเพียเจต์และได้พัฒนาทฤษฎีนี้ ขึ้นมาใช้ในวงการศึกษ โดยทฤษฎีนี้มีแนวคิดว่าการเรียนรู้ที่ดีและทรงประสิทธิภาพเป็นกระบวนการ เรียนรู้ที่ผู้เรียนจะต้องมีกระบวนการสร้างสรรค์องค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะต้องสร้างความหมาย ให้กับสิ่งที่สนเจินั้นด้วยตัวเองและอยู่ในบริบทที่แท้จริงของผู้เรียนเอง จากนั้นหากผู้เรียนได้มีโอกาสได้ นำความรู้ที่สร้างสรรค์ชิ้นงานนั้น ไปสร้างสรรค์ชิ้นงานขึ้นมาจะทำให้เห็นความคิดเป็นรูปธรรม เพราะ เมื่อผู้เรียนสร้างสิ่งใดขึ้นมาในโลก ก็หมายถึงการสร้างความรู้ในตนเองขึ้นมาั่นเอง และหากพิจารณา ดูให้ดีจะเห็นว่า ทฤษฎีการเรียนรู้ คอนสตรัคชันนิสซึม (Constructionism) จะเป็นการคิดต่อ ยอดจาก ทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิซึม Constructivism โดยเน้นการสร้างสรรคชิ้นงานซึ่งเป็น ผลผลิตจากองค์ความรู้ ทั้งนี้ครูผู้สอนควรต้องพิจารณาในการใช้สื่อ เทคโนโลยี วัสดุและอุปกรณ์การ เรียนรู้ต่างๆ ที่เหมาะสมในการให้ผู้เรียนสร้างสรรค์การเรียนรู้และผลงานต่างๆ ด้วยตนเอง จนเกิด

ประจักษ์พยานขององค์ความรู้ (Testimony of knowledge) ทั้งนี้ ศาสตราจารย์ ซีมัวร์ เพเพอร์ท กล่าวไว้ว่า สื่อธรรมชาติและวัสดุทางศิลปะส่วนมากสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุในการสร้างสรรค์ความรู้ได้ดีเช่นกัน เช่น กระดาษ กระดาษแข็ง ดินเหนียว ไม้ โลหะ พลาสติก และของเหลือใช้ต่างๆ

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นเทคโนโลยีสารสนเทศที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักในการจัดการเกี่ยวกับข้อมูล ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลเชิงบรรยาย แล้วนำมาเชื่อมโยงและผสมผสานข้อมูลที่เก็บไว้ในฐานข้อมูล ซึ่งสามารถดัดแปลงแก้ไข วิเคราะห์ แสดงผลการวิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูล ทำให้สามารถมองเห็น ภาพจำลอง พร้อมทั้งแสดงความสัมพันธ์ด้านพื้นที่ของข้อมูลเชิงบรรยาย สามารถนำไปประกอบการตัดสินใจในการปัญหา และวางแผนทำงานได้อย่างถูกต้องเหมาะสมต่อไป

1. ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

คำว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้มีผู้ให้คำจำกัดความไว้แตกต่างกัน ดังนี้

สมบัติ อยู่เมือง (2540 : 9) กล่าวว่า ความหมายที่ใช้กันทั่วไปสำหรับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ ระบบคอมพิวเตอร์เฉพาะแบบหลายชนิดที่ใช้สำหรับการทำแผนที่ และการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่

สรรคใจ กลิ่นดาว (2542 : 1-2) กล่าวว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นระบบสารสนเทศ ที่ออกแบบขึ้นมา เพื่อใช้รวบรวม จัดเก็บ วิเคราะห์ข้อมูลภูมิศาสตร์ รวมทั้งการค้นคืนข้อมูล และการแสดงผลสารสนเทศ หรืออีกนัยหนึ่ง ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นทั้งระบบฐานข้อมูลที่มีความสามารถในการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยอยู่ในรูปของแผนที่เชิงเลข ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ และระบบปฏิบัติการเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้นได้ผลออกมาเป็นสารสนเทศ แล้วนำไปใช้ในการตัดสินใจต่อไป

วิเชียร ฝอยพิกุล (2547 : 3) กล่าวว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักในการจัดการเกี่ยวกับข้อมูล ตั้งแต่การรวบรวม การจัดเก็บ การวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนการเสนอผลการวิเคราะห์ ประเมินผลข้อมูลเชิงซ้อนทั้งหมดให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ตามต้องการ ทั้งนี้โดยอาศัยลักษณะ ทางภูมิศาสตร์เป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลนั้น

จากคำจำกัดความระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ที่มีผู้เชี่ยวชาญหลาย ๆ ท่าน ได้กล่าวไว้ แม้จะมีเนื้อหาในส่วนข้อย่อยแตกต่างกันออกไปตามมุมมองของแต่ละคน แต่ในเนื้อหาที่เป็นใจความหลักจะเห็นว่ามี ความคล้ายคลึงกัน สรุปได้ว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

หมายถึง ระบบคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบขึ้น สำหรับใช้ในการจัดเก็บ การจัดการ การวิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูลภูมิศาสตร์ที่สะดวกรวดเร็ว ทำให้เห็นถึงรายละเอียด และภาพรวมของข้อมูลในพื้นที่ เพื่อประโยชน์ในการวางแผนพัฒนาในด้านต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพ

2. ลักษณะของข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

สุเพชร จิระจรรกุล (2549 : 47-53) กล่าวว่า ลักษณะของข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

2.1 ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) เป็นข้อมูลที่สามารถอ้างอิงกับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

2.1.1 รูปแบบแรสเตอร์ (Raster) คือ จุดของเซลล์ ที่อยู่ในแต่ละช่วงสี่เหลี่ยม (กริด) ประกอบประกอบด้วยชุดของกริดเซลล์ เป็นข้อมูลที่อยู่บนพิกัดรูปตารางแฉวนอน และแถวตั้ง จะมีข้อมูลตัวเลขซึ่งเป็นตัวแทนสำหรับค่าในเซลล์นั้น ความสามารถแสดงรายละเอียดของข้อมูลแรสเตอร์ขึ้นอยู่กับขนาดของกริดเซลล์ ถ้ามีขนาดใหญ่รายละเอียดของข้อมูลจะหายาบ แต่ถ้ามีขนาดเล็กจะมีรายละเอียดมาก ข้อมูลประเภทนี้จะมีประสิทธิภาพมากเมื่อใช้ในการใช้วิเคราะห์งานทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของระบบคอมพิวเตอร์

2.1.2 รูปแบบเวกเตอร์ (Vecter) คือ ข้อมูลที่ประกอบด้วยจุดพิกัดทางแนวราบ (X,Y) และหรือแนวตั้ง (Z) มี 3 รูปแบบ ได้แก่

2.1.2.1 รูปแบบของจุด (Point features) เป็นลักษณะของจุดที่ใช้อ้างอิงถึงตำแหน่งที่ตั้งของสิ่งต่าง ๆ เช่น ที่ตั้งหมู่บ้าน ที่ตั้งตำบล ที่ตั้งอำเภอ เป็นต้น

2.1.2.2 รูปแบบของเส้น (Line features) ประกอบไปด้วยลักษณะของเส้นตรง เส้นหักมุม และเส้นโค้ง ที่เกิดจากชุดของจุดที่เรียงต่อกัน จากจุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุด และจุดเปลี่ยนทิศทาง ทำให้เกิดเป็นรูปร่างของเส้น โดยอาศัยขนาดความยาว และความกว้างแทนสัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่น ถนน แม่น้ำ เป็นต้น

2.1.2.3 รูปแบบของพื้นที่ (Area features) เป็นลักษณะของขอบเขตพื้นที่ รูปปิดหลายเหลี่ยมที่เรียกว่า โพลีกอน (Polygon) โดยที่จุดพิกัดเริ่มต้นและ จุดพิกัดสุดท้ายจะต้องอยู่ที่ตำแหน่งเดียวกัน ซึ่งใช้แสดงขอบเขตของข้อมูลต่าง ๆ เช่น ขอบเขตพื้นที่หมู่บ้าน ขอบเขตพื้นที่ตำบล ขอบเขตพื้นที่ป่าไม้ เป็นต้น

2.2 ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (Attribute data) หมายถึง ลักษณะประจำตัว โดยจะระบุถึงสถานที่ ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ๆ ประกอบกับข้อมูลเชิงพื้นที่ว่ามีรายละเอียดอะไรบ้าง อาจได้จากการสำรวจ หรือเก็บข้อมูลได้ สามารถอธิบายได้ทั้งที่เป็นคุณลักษณะแบบต่อเนื่อง เช่น เส้นชั้นระดับความสูง หรือลักษณะที่ไม่ต่อเนื่องกัน เช่น จำนวนพลเมือง และชนิดของสิ่งปกคลุมดิน แล้วแต่รูปแบบในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3. องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

รัตนา รุจิรกุล (2541 : 49-51); วรเดช จันทรรศ และสมบัติ อยู่เมือง (2545 : 20-21) กล่าวว่า องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มี 5 องค์ประกอบ คือ

3.1 ระบบคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ (Computer hardware) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้กับโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งหมายรวมถึงเครื่องมือที่ใช้นำเข้า ประมวลผล แสดงผล ข้อมูล และผลิตผลลัพธ์ออกมา ได้แก่ ตัวแปลงเป็นดิจิทัล (Digitizer) เครื่องกราดภาพ (Scanner) เครื่องระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก เครื่องพิมพ์ (Printer)

3.2 ชุดระบบของซอฟต์แวร์ (Computer software) เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ใช้จัดการข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วยฟังก์ชันการทำงานทางด้านต่าง ๆ คือ การนำเข้า และปรับแก้ข้อมูล จัดการข้อมูล คำนวณ วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูล

3.3 ข้อมูล (Data) ข้อมูลต่าง ๆ จะถูกเก็บไว้ในรูปแบบของฐานข้อมูล โดยได้รับการจัดการกับข้อมูลตามกระบวนการทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

3.4 บุคลากร (People) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพราะบุคลากร เป็นผู้พัฒนาในทุก ๆ องค์ประกอบ ถ้าไม่มีบุคลากรก็ไม่มีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

3.5 วิธีดำเนินงาน (Method) ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ขึ้นอยู่กับระเบียบวิธีการขั้นตอนการดำเนินงาน ซึ่งจะเป็นส่วนที่ทำให้ข้อมูลมีความถูกต้อง หรือผิดพลาดก็ได้

4. การจัดการกับข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

การจัดการกับข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นกระบวนการบันทึกข้อมูลเข้าสู่คอมพิวเตอร์ การสร้างฐานข้อมูลที่ละเอียดถูกต้อง เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการปฏิบัติงานด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งจำเป็นต้องมีการประเมินคุณภาพข้อมูลที่จะนำเข้าสู่ระบบในเรื่องแหล่งที่มาของข้อมูล วิธีการสำรวจข้อมูล มาตรฐานของแผนที่ ความถูกต้อง ความละเอียด พื้นที่ที่ข้อมูลครอบคลุมถึงและปีที่จัดทำข้อมูล เพื่อประเมินคุณภาพ และคัดเลือกข้อมูลที่จะนำเข้าสู่ระบบ

ฐานข้อมูล รัศมี สุวรรณวีระกำธร (2541 : 4) กล่าวว่า กระบวนการจัดการข้อมูลในระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ มี 4 ชั้นหลัก ๆ ดังนี้

4.1 การนำเข้าข้อมูล (Data input) กระบวนการนำเข้าข้อมูลให้อยู่ในรูป ฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ สามารถทำได้โดยวิธีการดังนี้

4.1.1 การนำเข้าข้อมูลจุด (Point) เส้น (Line) พื้นที่ (Polygon) ให้อยู่ในรูปแบบ ข้อมูลเชิงเลขที่มีระบบพิกัดเป็นข้อมูลเวกเตอร์ (Vector)

4.1.2 การนำเข้าข้อมูลด้วยเครื่องสแกนเนอร์ ข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลภาพ

4.1.3 การนำเข้าข้อมูลที่มีค่าเชิงเลขอยู่แล้ว เช่น ข้อมูลเชิงเลขของ ภาพจากดาวเทียม ข้อมูลระบบสารสนเทศอื่น ๆ หรือข้อมูลเชิงเลขของพื้นที่ที่ได้จากระบบกำหนด พิกัดตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม

4.2 การปรับแต่งข้อมูล (Data manipulation) เป็นการปรับข้อมูลเข้าสู่ระบบ ให้ เหมาะสมกับงาน เช่น การปรับระบบพิกัดให้ตรงตามรูปแบบ หรือการปรับมาตราส่วน ให้เป็นไป ตามมาตรฐาน

4.3 การบริหารจัดการข้อมูล (Data management) ระบบจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management System : DBMS) จะถูกนำมาใช้ในการบริหารจัดการข้อมูล เพื่อการทำงานที่มี ประสิทธิภาพ ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ DBMS ที่น่าเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวาง ที่สุด คือ ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational data model)

4.4 การสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูล (Data query and data analysis) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่มีความพร้อมในเรื่องของข้อมูลแล้ว การนำข้อมูลมาใช้ให้เกิดประโยชน์ นอกจากจะทำการสืบค้นฐานข้อมูลเชิงพื้นที่และเชิงบรรยายได้แล้ว ยังสามารถ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลได้อีกด้วย การวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นส่วนสำคัญ อันหนึ่งที่ทำให้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แตกต่างจากโปรแกรมอื่น ๆ ที่ใช้ในการจัดทำแผนที่เพียง อย่างเดียว หรือจัดทำฐานข้อมูลเพียงอย่างเดียว ซึ่งในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ใช้รายละเอียด ข้อมูลทั้งที่เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลเชิงบรรยาย มาใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งการวิเคราะห์เชิง พื้นที่ ในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เป็นวิธีหนึ่งที่เปิดโอกาสให้นักวิเคราะห์ด้านระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ สามารถศึกษาหาความสัมพันธ์ทางพื้นที่ ของข้อมูลเดิม เพื่อสร้างข้อมูลใหม่ ตาม เงื่อนไขต่าง ๆ การวิเคราะห์ตามเงื่อนไขที่กำหนดเพื่อให้ได้คำตอบตาม ความเป็นจริงของข้อมูลซึ่งจะ แตกต่างจากการเรียกค้นข้อมูล (Query) ที่เป็นการเรียกค้นข้อมูลจากชั้นข้อมูลเดียว ในการวิเคราะห์ ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์นั้น เป็นการนำหลักการ หรือวิธีการต่าง ๆ มาประยุกต์ในการ

เปลี่ยนแปลงรูปแบบของข้อมูล หรือค่าของกริดที่มีอยู่ ให้สามารถนำไปผสมผสานกับข้อมูลอื่น ๆ ใน ขบวนการของการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อความสะดวกรวดเร็ว และความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ต้องการได้ ดียิ่งขึ้น รายละเอียดข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถตอบคำถาม ที่เกี่ยวข้องกับสถาน ที่ตั้งในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ แบ่งหลักการวิเคราะห์ข้อมูลได้ 3 รูปแบบ คือ การวิเคราะห์ข้อมูล เชิงพื้นที่ (Analysis of spatial data) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงบรรยาย (Analysis of attribute data) และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ร่วมกับข้อมูลเชิงบรรยาย (Integrated analysis of spatial and attribute data)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปิதாகานต์ ประจิมพันธ์ (2550) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบการสอนวิชาภาษาไทย บนพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา โดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์พาวเวอร์พอยน์ เป็นสื่อการนำเสนอผลงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผน จัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ในการทดลองครั้งนี้ มีคุณภาพอยู่ในระดับ “ดีมาก” คือมีคะแนนเฉลี่ย 4.73 คะแนนทดสอบหลังเรียนของนักเรียน สูงกว่าคะแนนทดสอบก่อน เรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนจากการเรียน ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับ “มาก”

สฤณี บรรณศรี (2550) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนโดยใช้เว็บเทคโนโลยีตาม แนวทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้ (Constructionism) เรื่อง หยาตผนชโลมใจและวัยใส วัยสร้าง กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนที่ใช้เว็บ เทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้ (Constructionism) มีประสิทธิภาพ 83.72/82.50 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.72 แสดงว่านักเรียนมี ความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 72.00 ผลการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนสูงขึ้นกว่าก่อน เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความคงทนความรู้ในการเรียนหลังจากเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ ได้ร้อยละ 88.70 ซึ่งลดลงจากหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียน มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนที่ใช้เว็บเทคโนโลยี โดยรวมอยู่ในระดับมาก

เจษฎา ประवालพิทมกุล วิชรวลี ตั้งคุปตานนท์ และสุนทร วิฑูสรพจน์ (2552) ทำการ วิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึมด้วยโรโบมายด์สำหรับการเรียนเขียนโปรแกรม โดยมีรูปแบบการวิจัยเชิงทดลองแบบวิจัยกึ่งทดลอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 4 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 111 คน ผลการทดลองพบว่า คะแนนของนักเรียนหลังจากได้รับการสอนโดยใช้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมโรโบมายด์ สูงกว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนผังหุ่นยนต์ อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

พินิจ พินิจพงษ์ (2553) ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้สื่อการเรียนรู้อัตโนมัติมีเดียตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม เรื่อง ทฤษฎีทบทพิทาโกรัส สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนจรเข้หินสังฆกิจวิทยา อำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 48 คน ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้อัตโนมัติมีเดียตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม มีค่าเท่ากับ 79.44/78.89 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่สอนโดยใช้สื่อทางการเรียนรู้อัตโนมัติมีเดียตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึมสูงกว่านักเรียนที่สอนด้วยวิธีการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนอยู่ในระดับมาก

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2554, 6) ได้วิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา จำนวน 61 คน และนักศึกษาระดับปริญญาเอก สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ โปรแกรมเครือข่ายสังคม Ning แบบสำรวจผลการเรียนรู้ของผู้เรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1.1) รับสมัครสมาชิกใหม่ 1.2) ใส่ใจปัญหา 1.3) ศึกษาสถานการณ์ 1.4) ทำงานร่วมสังคม 1.5) ขึ้นชมการเรียนรู้ 2) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนร้อยละ 98.11 3) ความคิดเห็นผู้เรียนที่มีต่อการนำเครือข่าย Ning เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้โดยรวมในระดับมาก () พบว่าโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก และความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

วารภรณ์ ตระกูลสถุณณ์ (2545 : ง) ได้ศึกษา เรื่องการนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อการเรียนรู้เป็นทีมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กลุ่มตัวอย่างในการทดลอง คือ นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนรายวิชา SSC 334 จิตวิทยาการปรับตัว จำนวน 30 คน แบ่งเป็นกลุ่ม ๆ ละ 6 คน ทดลองเรียนตามรูปแบบจำนวน 15 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนการเรียนรู้เป็นทีม ประสิทธิภาพในการทำงานเป็นทีม และความร่วมมือในการทำงานเป็นทีมหลังเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 และกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อรูปแบบในระดับมาก

วิทยา อารีราษฎร์ (2549, ข-ค) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแบบอัจฉริยะและมีส่วนร่วมผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนารูปแบบ CICAL ได้รูปแบบที่มีองค์ประกอบ 2 ด้านคือ ด้านโมดูลหลัก ประกอบด้วย 6 โมดูล ได้แก่ โมดูลเชี่ยวชาญ โมดูลเนื้อหาสาระวิชา โมดูลผู้เรียน โมดูลการสอน โมดูลสื่อสาร และโมดูลการเรียนรู้ร่วมกัน และด้านสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย 8 ส่วน ได้แก่ บทบาทของผู้เรียน

บทบาทของผู้สอน รูปแบบและวิธีการสื่อสาร กลุ่มผู้เรียน เทคนิคที่ใช้ภายในกลุ่ม วิธีการเรียนร่วมกัน แบบร่วมกันคิด การประเมินผลและเอเจนต์ ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบพบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบอยู่ในระดับสูง ($\bar{X} = 4.35$, S.D. = 0.69) 2) การพัฒนาบทเรียนการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแบบอัจฉริยะและมีส่วนร่วมผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อบทเรียนอยู่ในระดับสูง ($\bar{X} = 4.37$, S.D. = 0.09) 3) ผู้เรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง กลุ่มผู้เรียนที่เป็นกลุ่มทดลองกับกลุ่มผู้เรียนที่เป็นกลุ่มควบคุม พบว่าผู้เรียนที่เป็นกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับสูงที่สุด ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.62) และ 5) ผลการสำรวจทักษะกระบวนการคิดของผู้เรียน หลังจาได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น พบว่าผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดที่สูงขึ้น

วรรณุช เนตรพิศาลวนิช (2544 : ง) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมผ่านเว็บ ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ กรณีศึกษาเพื่อการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับพยาบาลวิชาชีพ กลุ่มตัวอย่างในการทดลองคือ พยาบาลวิชาชีพจากวิทยาลัยแพทยศาสตร์และเวชพยาบาล ที่มีประสบการณ์ทางการพยาบาลอย่างน้อย 1 ปี จำนวน 42 คน แบ่งเป็นกลุ่มย่อย 8 กลุ่ม ๆ ละ 5 คน จำนวน 6 กลุ่ม และขนาด 5 คน จำนวน 2 กลุ่ม โดยมีระยะเวลาทดลองเวลา 10 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีรูปแบบการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม และกลุ่มตัวอย่างมีความพอใจต่อระบบในระดับมาก

อุทิสภา กมโล (2542) ได้ทำการวิจัยเรื่องระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการดำเนินงานองค์การบริหารส่วนตำบล มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและจัดทำฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และออกแบบและเขียนโปรแกรมประยุกต์เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานองค์การบริหารส่วนตำบล โดยใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ Arc/Info, MapInfo, Map Basic, Visual และโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล คือ Microsoft Access ได้ผลการวิจัยแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานเพื่อใช้ในการดำเนินงานขององค์การบริหารส่วนตำบล แบ่งออกเป็นข้อมูลกราฟิก ได้แก่ แผนที่ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการจัดเก็บภาษีบำรุงท้องที่ เช่น ADMMIN, BLDG, PQARCEL และ LANDUSE เป็นต้น และด้านงานสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ เช่น ROADEDGE, ROADCL, ELEC_LINE, ELEC_POLE, WATER_SUPPLY เป็นต้น และข้อมูลลักษณะประจำ คือ ตารางข้อมูลลักษณะประจำต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลกายภาพของข้อมูลกราฟิก เช่น ข้อมูลที่เกี่ยวกับลักษณะอาคาร กรรมสิทธิ์ที่ดิน เป็นต้น ส่วนที่ 2 การออกแบบฐานข้อมูลเพื่อใช้ในข้อมูลกราฟิกและข้อมูล

ลักษณะประจำ และส่วนที่ 3 ทำการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ทั้งส่วนข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลเชิงบรรยาย เพื่อให้สามารถใช้ทำงานร่วมกับฐานข้อมูลได้ โปรแกรมที่ได้ออกแบบ ได้แก่ โปรแกรมแก้ไขปรับปรุงข้อมูลกราฟิก (M_Eling.mb) โปรแกรมเชื่อมโยง ข้อมูล กราฟิกและข้อมูล ลักษณะประจำ (M_Eling.mb) โปรแกรมแสดงข้อมูล (GIS.vbp) โปรแกรมการคืนค้นและสอบถาม (M_sel.mb) โปรแกรมแสดงผลและการวาด (M_plot.mp) และโปรแกรมสอบถามและแก้ไขข้อมูล ลักษณะประจำ (Database.dbs) ทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และง่าย ในการใช้งาน อีกทั้งยังสามารถช่วยให้การจัดเก็บภาษีบำรุงท้องที่เป็นไปด้วยความสะดวกรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

อรสา สุกสว่าง (2543) ได้ทำการวิจัยเรื่องระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการวางแผน พัฒนาจังหวัด : ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และการศึกษาปัญหาสังคมเพื่อการจัดการด้าน สิ่งแวดล้อม มีวัตถุประสงค์เพื่อการออกแบบและพัฒนาาระบบสนับสนุนช่วยตัดสินใจใน การ วางแผนพัฒนาจังหวัด แนวคิดในการออกแบบเน้นระบบการพัฒนาคำคิด และ การ ประสานงานการวางแผนพัฒนาในส่วนภูมิภาค ตั้งแต่ระดับหมู่บ้าน ตำบล อำเภอ และ ระดับจังหวัด และในส่วนท้องถิ่นระดับองค์การบริหารส่วนตำบล โดยมีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม ประกอบด้วยโปรแกรมด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ MapInfo สำหรับจัดการฐานข้อมูลและ วิเคราะห์ข้อมูลทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และโปรแกรม System Dynamics (Stella V5.) สำหรับวิเคราะห์ทางด้านนโยบาย โปรแกรมวิเคราะห์ทางด้านสังคมเชิงพื้นที่ โปรแกรมวิเคราะห์ ระบบภาษี โปรแกรมวิเคราะห์และประเมินโครงการ โดยใช้ภาษา Visual Basic ในการพัฒนา โปรแกรมประยุกต์ ผลการศึกษาพบว่าการพัฒนาาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการวางแผนพัฒนา จังหวัด สามารถช่วยในการวางแผนพัฒนางานได้ทั้งในระดับท้องถิ่น และระดับชาติ และการมีส่วนร่วม ของประชาชนในการตัดสินใจเกี่ยวกับการพัฒนา การตรวจสอบ และการติดตามประเมินผล ให้ การปฏิบัติแผนบรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ และได้ประสิทธิผล

วรพจน์ สอนสวัสดิ์ (2537) ได้ทำการศึกษาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดเก็บ ภาษีท้องถิ่น : กรณีศึกษาเทศบาลชลบุรี มีวัตถุประสงค์ศึกษาและออกแบบการประยุกต์ระบบ สารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อให้สามารถใช้ในการจัดการข้อสนเทศเกี่ยวกับภาษีท้องถิ่นได้อย่างสะดวก และมีประสิทธิภาพ โดยได้ทำการศึกษาโปรแกรม Arc/Info โปรแกรมตีเบสไฟร์และข้อจำกัดต่าง ๆ ของโปรแกรม และศึกษารูปแบบการจัดเก็บข้อมูลแผนที่ภาษีและทะเบียนทรัพย์สินรวมทั้งวิธีการ จัดเก็บภาษีท้องถิ่นของเทศบาล นำมาออกแบบฐานข้อมูลพร้อมทั้งสร้างฐานข้อมูลเพื่อการจัดเก็บ ภาษีท้องถิ่น แล้วเขียนโปรแกรมประยุกต์เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้ฐานข้อมูลภูมิศาสตร์ที่สร้าง ขึ้น ได้ผลการศึกษาวิจัยคือ ได้ฐานข้อมูลเพื่อการจัดเก็บภาษีท้องถิ่น และได้โปรแกรมประยุกต์สำหรับ เรียกใช้งานฐานข้อมูลเพื่อการจัดเก็บภาษีท้องถิ่น ได้แก่ โปรแกรมแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลกราฟิก

(EDITMENU.SML) โปรแกรมสอบถามข้อมูลและแสดงภาพ (Showmenu.sml) กราฟฟิก (EDITMENU.SML) โปรแกรมแสดงภาพและพิมพ์แผนที่ภาคี (Plotmenu.sml) และโปรแกรมแก้ไขเปลี่ยนแปลงและสอบถามข้อมูลลักษณะประจำ (GIS.PRG) ซึ่งสามารถใช้ในการบริหารการจัดเก็บภาคีได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถตอบสนองความต้องการข้อสนเทศที่มีความถูกต้องและได้มาตรฐาน สามารถเรียกค้นและแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ทำให้การจัดเก็บและเร่งรัดการจัดเก็บภาคีท้องถิ่นของเทศบาลชลบุรีเป็นไปอย่างรวดเร็วและถูกต้องมากขึ้น

ธราพงษ์ เพ็ชรประยูร (2547) ได้ทำการศึกษาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการบริหารและพัฒนาพื้นที่ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา มีวัตถุประสงค์เพื่อ ออกแบบระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ และพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อการบริหารและพัฒนาพื้นที่ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา โดยทำการศึกษาสภาพ ปัญหา และความต้องการระบบสารสนเทศขององค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา แล้วพัฒนาออกแบบระบบฐานข้อมูลและโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้ผลการศึกษา คือ ออกแบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ในรูปแบบ Shapefile จำนวน 58 แฟ้มข้อมูล และข้อมูลด้านเศรษฐกิจสังคม ที่จัดเก็บเป็นฐานข้อมูลเชิงบรรยายจำนวน 3 แฟ้ม ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีความจำเป็นในการวางแผนพัฒนาพื้นที่หรือท้องถิ่นจังหวัดนครราชสีมา ด้านการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับเรียกใช้ข้อมูล วิเคราะห์ ประมวลผล และนำเสนอผลลัพธ์ ได้ผลการพัฒนาเป็นแผนที่ ตาราง กราฟ ในลักษณะที่สะดวกแก่การใช้งาน โดยภาษาที่ใช้ในการพัฒนา คือ ภาษา Avenue และใช้โปรแกรม ArcView เป็นตัวขับเคลื่อนระบบ และผลการประเมินการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ โดยผู้เชี่ยวชาญและเจ้าหน้าที่ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา พบว่า โปรแกรมประยุกต์ที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการนำเสนอข้อสนเทศเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ การวางแผนการบริหารและพัฒนาพื้นที่ได้ และเจ้าหน้าที่ที่ทดลองใช้โปรแกรมประยุกต์ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลางถึงมาก

วิไลวรรณ มิ่งสกุล (2540) ได้ทำการศึกษาเรื่องระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานสาธารณสุขมูลฐาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงระบบการจัดเก็บข้อมูลความจำเป็นพื้นฐาน ให้ง่ายต่อการจัดเก็บ และง่ายต่อการประมวลผลสำหรับเจ้าหน้าที่ ได้นำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ในการประมวลผล และโปรแกรม Power Builder Enterprise Version 4.0 ในการพัฒนา ซึ่งระบบที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นนั้นสามารถทราบผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ทันทีบันทึกข้อมูลเสร็จ ทำให้ได้ข้อมูลเป็นปัจจุบัน ถูกต้องและรวดเร็ว โปรแกรมดังกล่าวไม่สามารถนำฐานข้อมูลอื่นมาจัดเก็บ หรือใช้ร่วมกันได้ ควรมีการพัฒนาให้มีการนำข้อมูลจากฐานข้อมูลอื่นมารวมเป็นฐานข้อมูลเดียวกัน และสามารถนำข้อมูลอื่นมารวมเป็นฐานข้อมูลเดียวกัน และสามารถเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลได้ในเวลาเดียวกัน