



บทที่ 2

แนวความคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพื่อให้สามารถพิจารณาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยได้อย่างครบถ้วน และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินการวิจัยในขั้นตอนต่อไป ในบทนี้จะศึกษาเกี่ยวกับแนวความคิดต่าง ๆ โดยแบ่งออกเป็น แนวความคิดเกี่ยวกับการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ แนวความคิดเกี่ยวกับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ แนวความคิดเกี่ยวกับบทเรียนช่วยสอน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวความคิดเกี่ยวกับการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์

2.1.1 ความหมายของการตั้งถิ่นฐาน

ความหมายของคำว่า “การตั้งถิ่นฐาน” หรือในภาษาอังกฤษว่า “Settlement” หมายถึง การที่มนุษย์เลือกเข้าไปตั้งหลักแหล่งที่อยู่อาศัย ในบริเวณใดบริเวณหนึ่งบนพื้นโลก รวมกันเป็นกลุ่ม จากนั้นจึงเริ่มสำรวจสิ่งต่างๆ ในบริเวณนั้นเพิ่มขึ้น เริ่มเปลี่ยนแปลงภูมิประเทศให้สอดคล้องกับกาลเวลาที่เปลี่ยนแปลงไป ให้สะดวกต่อการดำรงชีวิต มีรูปแบบแตกต่างกันออกไปในแต่ละชุมชน ตามสภาพของสิ่งแวดล้อม เพื่อตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์ให้ได้มากที่สุด นอกจากนี้ มนุษย์ยังต้องพยายามปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่มีบทบาทต่อการดำรงชีวิตทั้งทางตรง และทางอ้อมอีกด้วย (ฉัตรชัย , 2520) นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของคำว่า “การตั้งถิ่นฐาน” ไว้แตกต่างกัน อาทิ

โจนส์ (Jones, 1964) กล่าวว่า การตั้งถิ่นฐาน หมายถึง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมอันหมายถึง ที่กำบัง ที่อยู่อาศัย สิ่งอำนวยความสะดวกสบายที่มนุษย์ได้สร้างขึ้น รวมถึงการศึกษารูปแบบการกระจาย และประเภทของการตั้งถิ่นฐาน

ชอร์ลีย์ และ แฮกเกต (Choley and Haggett, 1967) ได้กล่าวว่า การตั้งถิ่นฐาน หมายถึง รูปแบบที่มองเห็นชัดเจนจากภูมิประเทศเป็นการแสดงออกถึงความสัมพันธ์ ระหว่างมนุษย์กับพื้นที่ในอดีต เน้นความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่มนุษย์เข้าครอบครองพื้นที่ศึกษารูปแบบการกระจายของแหล่ง ที่ตั้งถิ่นฐาน และความสัมพันธ์กับรูปแบบทางกายภาพ

ด็อกซิดิส (Doxiasdis, 1976) กล่าวว่า การตั้งถิ่นฐานหมายถึง การจัดรูปแบบพื้นที่โดยมนุษย์ เพื่อความอยู่รอด และยกระดับความเป็นอยู่ให้ดีขึ้นตามลำดับ การจะเข้าใจการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ได้นั้น ต้องอาศัยมิติของเวลา สถานที่ สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ มนุษย์ และการตั้งถิ่นฐานที่มีขนาดตั้งแต่ที่อยู่อาศัยชั่วคราวไปจนถึงที่อยู่อาศัยถาวรและถาวร

2.1.2 แนวความคิดเกี่ยวกับการตั้งถิ่นฐาน

แนวความคิดเกี่ยวกับการศึกษาการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์นั้น ดิกเคนและพิท (Dickens and Pitts, 1963) กล่าวว่า เป็นส่วนสำคัญของการศึกษาวิชาภูมิศาสตร์มนุษย์ เพราะการตั้งถิ่นฐานทำให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม ณ พื้นที่หนึ่งๆ สิ่งแวดล้อมเหล่านี้ มีความสำคัญต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์เป็นอย่างมาก ได้แก่ ทำเลที่ตั้ง ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะดิน ภูมิอากาศ การระบายน้ำ พืชพันธุ์ธรรมชาติและอื่นๆ ที่มนุษย์ในพื้นที่ต่างๆ สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมเหล่านี้ได้ เช่นเดียวกับ เมมฟอร์ด (Memford, 1961) ได้เสนอแนวความคิดว่า การสร้างชุมชน มักเริ่มต้นจากบริเวณที่อุดมสมบูรณ์ มีสภาพธรรมชาติอันอำนวยความสะดวกปลอดภัยต่อการดำรงชีวิต และสามารถติดต่อชุมชนอื่นๆ ได้โดยสะดวก ในสมัยที่ยังไม่มีอุปกรณ์ช่วยผ่อนแรง ขนาดของชุมชนไม่กว้างขวางนัก ง่ายต่อการปกครอง เมื่อจำนวนสมาชิกของชุมชนมากขึ้น เขตที่อยู่อาศัยจึงขยายตัวมากขึ้น บางท้องที่สภาพธรรมชาติที่แวดล้อมอยู่ไม่เหมาะแก่การใช้สอยให้เกิดประโยชน์ แต่บางท้องที่เป็นที่ราบ ที่สามารถดัดแปลงขยายให้เป็นเขตชุมชนต่อไปได้ ช่วงเริ่มต้นของการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์นั้น เซน (Cain, H.R., 1963) เสนอแนวความคิดว่า มนุษย์จะเลือกพื้นที่อุดมสมบูรณ์ที่สุดเป็นที่ตั้งถิ่นฐาน โดยพิจารณาจากสภาพธรรมชาติที่จำเป็นที่สุดใน การดำรงชีวิตก่อน เช่นการตั้งถิ่นฐานใกล้แม่น้ำ เพื่อใช้น้ำในการอุปโภคบริโภค พื้นที่ราบใช้ในการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์ รวมถึงที่ตั้งที่สามารถป้องกันอันตรายจากภัยธรรมชาติ ปลอดภัยจากการรุกราน

2.1.3 ปัจจัยการตั้งถิ่นฐาน

ลักษณะการตั้งถิ่นฐานมิใช่เกิดขึ้นโดยบังเอิญ แต่เป็นผลสืบเนื่องมาจากปัจจัยหลายอย่างด้วยกัน โดยเฉพาะปัจจัยทางด้านภูมิศาสตร์ กล่าวคือ มนุษย์จะเลือกทำเลที่ตั้งถิ่นฐานที่มีปัจจัยหรือองค์ประกอบทางกายภาพที่ดีที่สุด การตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ในอดีต ต้องพิจารณาปัจจัยหลายประการประกอบกัน (นำพวลย์, 2528) ได้แก่

1. ปัจจัยทางภูมิศาสตร์ มนุษย์ทุกคนมีความต้องการปัจจัยพื้นฐานเบื้องต้นที่สำคัญคือ อากาศ น้ำ และอาหาร การตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ จึงมักอยู่ใกล้กับแหล่งน้ำเป็นสำคัญ ต่อจากนั้นจะเป็นแหล่งที่มีทรัพยากรธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์เพียงพอต่อการดำรงชีวิต ปัจจัยทางด้านภูมิศาสตร์มีความสัมพันธ์กับปัจจัยอื่นๆ ในการตั้งถิ่นฐานดังนี้ คือ

1.1 ลักษณะภูมิฐานของพื้นที่ แต่ละแห่งมีความแตกต่างกัน เช่น เป็นถ้ำ เพิงผา เนินดิน ที่ราบน้ำท่วมถึง ลานตะพักลำน้ำหรือชายฝั่งทะเล ลักษณะภูมิฐานมีผลต่อการเลือกตั้งถิ่นฐานและส่งผลโดยตรงต่อกิจกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละแห่ง นอกจากนี้ ยังมีความสัมพันธ์ต่อยังปัจจัยอื่น เช่น ระดับความสูงของพื้นที่ ชนิดดิน และพืชพันธุ์ธรรมชาติ

1.2 ระดับความสูง มีผลต่อการตั้งถิ่นฐาน เพราะเป็นตัวกำหนดสภาพภูมิอากาศ พืชพันธุ์ต่าง ๆ ที่ขึ้นตามธรรมชาติ และยังมีผลต่อการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำรวมทั้งกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

1.3 ชนิดดิน มีผลต่อการดำรงชีวิตในสังคมเกษตรกรรมอย่างมาก ผลจากการศึกษาทางภูมิศาสตร์พบว่า มีที่ดินหลายแห่งที่ระยะแรกของการตั้งถิ่นฐานมีความอุดมสมบูรณ์สูง แต่ต่อมาได้ถูกทิ้งร้างเพราะหมดสภาพความอุดมสมบูรณ์

1.4 ลักษณะทางธรณีวิทยา มีผลต่อการตั้งถิ่นฐาน เพราะลักษณะทางธรณีวิทยาแต่ละพื้นที่ เป็นตัวบ่งชี้ว่าประกอบด้วยหินและแร่ธาตุอะไรบ้าง แต่ละชั้นทางธรณีมีลักษณะอย่างไร

2. ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ มนุษย์เป็นสัตว์สังคมจึงอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม เป็นหมู่คณะ โดยมีการพัฒนาการจากสังคมขนาดเล็กๆ เรียบง่าย ไปสู่สังคมที่ซับซ้อน เป็นกลุ่มชน (Band) ชนเผ่า (Tribe) แคว้นแคว้น (Chiefdom) และเป็นรัฐ (State) ตามลำดับ การอยู่ร่วมกันย่อมมีกิจกรรมร่วมกัน เช่น การหาอาหารเพื่อการดำรงชีพ ร่วมกันป้องกันภัย ร่วมกันทำการเกษตรกรรม ผลิตอาหาร หรือสิ่งของเครื่องมือเครื่องใช้เพื่อการดำรงชีวิต หรือเพื่อการค้า ข้อสังเกตที่สำคัญ คือ การทำเกษตรกรรม ต้องเลือกพื้นที่ที่ใกล้แหล่งน้ำ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ การทำอุตสาหกรรมต้องอยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบ และต้องใช้แรงงานจำนวนมาก ส่วนบริเวณที่เป็นศูนย์กลางการค้าหรือเมืองท่าจำเป็นต้องมีเส้นทางคมนาคมติดต่อสัมพันธ์กับชุมชนอื่น ๆ ได้สะดวก

3. ปัจจัยทางสังคมและวัฒนธรรม มีผลกระทบต่อการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์มาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน อาจเกิดจากเหตุการณ์ทางการเมือง หรือเกิดจากเหตุการณ์ทางประวัติศาสตร์ ทำให้ต้องอพยพหรือเคลื่อนย้ายถิ่นฐาน

4. ปัจจัยการเพิ่มจำนวนประชากร เป็นปรากฏการณ์เด่นชัดที่มีผลต่อการตั้งถิ่นฐานมาตั้งแต่อดีต สมัยก่อนสังคมแบบเกษตรกรรมผู้คนอาศัยอยู่ด้วยกันเป็นกลุ่มเล็กกลุ่มน้อยแล้วค่อยๆ เพิ่มจำนวนขึ้น คนสมัยนี้ใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ใกล้ตัวเพื่อบริโภค เป็นสังคมในลักษณะเก็บของป่าล่าสัตว์เพื่อดำรงชีพ เมื่อจำนวนประชากรเพิ่มจำนวนขึ้น ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ใกล้ตัวเริ่มลดจำนวนลงผู้คนจึงจำเป็นต้องหันเข้าสู่การเกษตรกรรมคือเริ่มเพาะปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ การทำเกษตรกรรมต้องสรรหาพื้นที่ที่เหมาะสมมีความอุดมสมบูรณ์ ทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายถิ่น

นอกจากนั้นยังมีการศึกษา เรื่องปัจจัยการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ (Coles, 1967) สรุปได้ว่า

1. ต้องอยู่ใกล้แหล่งน้ำ
2. เป็นแหล่งกำบังภัยธรรมชาติ และอยู่ใกล้กับแหล่งวัตถุดิบที่จะนำมาใช้ทำเครื่องมือเครื่องใช้ และเป็นอาหาร
3. ปลอดภัยจากการรุกราน

4. ทรัพยากรธรรมชาติอุดมสมบูรณ์ต่อการดำรงชีวิต
5. สภาพภูมิอากาศเหมาะสม

2.1.4 รูปแบบของการตั้งถิ่นฐาน

การตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ มีรูปแบบหลายอย่างแตกต่างกันออกไป ส่วนใหญ่จะสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติเป็นสำคัญ อิทธิพลดังกล่าวมีผลทำให้ลักษณะการตั้งถิ่นฐานแบ่งออกได้เป็น 4 ลักษณะ (ฉัตรชัย, 2520) คือ

1). การตั้งถิ่นฐานแบบแนวยาว (Linear Settlement) การตั้งถิ่นฐานแบบนี้ พบในชุมชนดั้งเดิมของไทย ซึ่งประกอบอาชีพทำการเกษตรและเลี้ยงสัตว์ ส่วนที่พบตามบริเวณสองฝั่งแม่น้ำลำคลอง เรียกว่า River Linear Settlement

2). การตั้งถิ่นฐานแบบกระจุกตัว (Cluster Settlement) การตั้งถิ่นฐานในลักษณะนี้ พบได้ตามบริเวณที่เป็นจุดตัดกับถนน ลำคลอง หรือตามบริเวณที่เป็นจุดศูนย์กลางของชุมชนในย่านนั้น เช่น วัด เป็นต้น นอกจากนี้ ก็เป็นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์จากทรัพยากรธรรมชาติ เช่น แหล่งแร่ธาตุ หรือแหล่งรัตนชาติ

3). การตั้งถิ่นฐานแบบเป็นระเบียบ (Uniform Settlement) การตั้งถิ่นฐานในลักษณะนี้ มักปรากฏในบริเวณลักษณะภูมิประเทศที่มีการกระจายตัวของทรัพยากรธรรมชาติ ความสะดวกของสาธารณูปโภคสาธารณูปการต่างๆ ไม่แตกต่างกันมากนัก หรือเป็นพื้นที่ที่ได้จัดตั้งขึ้นโดยทางราชการ เช่น นิคมสร้างตัวเอง เป็นต้น

4). การตั้งถิ่นฐานแบบกระจาย (Scatter Settlement) การตั้งถิ่นฐานบ้านเรือนจะตั้งอยู่ห่างๆ กัน โดยจะตั้งอยู่ในพื้นที่นาหรือสวนของตัวเอง ส่วนศูนย์บริการ เช่น วัด โรงเรียน ร้านค้า จะอยู่ห่างออกไป

แม้ว่าปัจจุบันยังไม่มีที่ยืนยันแน่ชัดว่า การตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ในอดีตเริ่มจากลักษณะใด แต่เอกสารทางประวัติศาสตร์ – โบราณคดี เกี่ยวกับการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ในสมัยเริ่มแรกกล่าวว่า ที่ราบปากแม่น้ำเป็นเขตอุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การตั้งถิ่นฐานเป็นอย่างมาก น่าจะเป็นแนวทางในการสันนิษฐานรูปแบบการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ว่า ในระยะเริ่มแรก มนุษย์เลือกพื้นที่อุดมสมบูรณ์พร้อมด้วยปัจจัยที่มีความจำเป็นสำหรับการตั้งถิ่นฐาน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ต้องมีแหล่งน้ำเพียงพอสำหรับการตั้งบ้านเรือนที่อยู่อาศัย และการทำเกษตรกรรม แหล่งน้ำเหล่านี้ อาจมีอยู่ตามธรรมชาติหรือเป็นแหล่งน้ำที่มนุษย์ในอดีตทำขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์ร่วมกันสำหรับชุมชนเมื่อเวลาผ่านไป มนุษย์รู้จักวิธีตัดแปลง นำประโยชน์จากธรรมชาติมาใช้มากขึ้น การตั้งถิ่นฐานจึงขยายตัวจากริมฝั่งแม่น้ำซึ่งเป็นที่ราบต่ำ เข้าไปในแผ่นดินหรือบริเวณที่สูงขึ้นเพื่อการดำรงชีวิตอยู่รอด เช่นเดียวกับ เมื่อครั้งอาศัยอยู่ริมฝั่งน้ำ สภาพความอุดมสมบูรณ์ดังกล่าว ทำให้มีมนุษย์วนเวียนเข้าไปอยู่อาศัย สลับกับการปล่อยให้ทิ้งร้างตลอดเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน (Doxiasdis ,1976)

2.1.5 การศึกษาการตั้งถิ่นฐานชุมชนโบราณในประเทศไทย

จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์ - โบราณคดีเท่าที่มีอยู่ในขณะนี้ ดินแดนอันเป็นที่ตั้งของประเทศไทยในปัจจุบัน มีมนุษย์อยู่อาศัยมาแล้วตั้งแต่ยุคหิน นับว่าเป็นดินแดนเก่าแก่แห่งหนึ่งในเชิงประวัติความเป็นมา และพัฒนาการทางวัฒนธรรมของมนุษย์ หลักฐานทางประวัติศาสตร์ - โบราณคดีที่ยืนยันความเก่าแก่นี้มีทั้งที่เป็นโบราณสถาน โบราณวัตถุ ซากโครงกระดูก เครื่องมือเครื่องใช้ และเครื่องประดับ ที่แสดงร่องรอยการอยู่อาศัยของมนุษย์ ร่องรอยดังกล่าวนี้พบได้ในแทบทุกภาคของประเทศไทย นอกจากนี้ อาจพบร่องรอยอย่างอื่นที่คนในอดีตช่วยกันสร้างขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์ร่วมกัน เช่น ถนน สระน้ำ เขื่อน คูคลอง เพื่อกักเก็บน้ำไว้ใช้ประโยชน์สำหรับชุมชน หรือใช้ในการเกษตร การชลประทาน เป็นที่กำหนดขอบเขตบริเวณชุมชนและเป็นเส้นทางคมนาคมที่ใช้ติดต่อกับชุมชนภายนอกได้โดยสะดวก พัฒนาการด้านประวัติศาสตร์ - โบราณคดีของชุมชนโบราณในประเทศไทยนั้น กล่าวได้ว่า มีความเกี่ยวข้องและสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติตลอดจนอิทธิพลทางด้านภูมิศาสตร์ ด้วยเหตุที่สิ่งเหล่านี้มีบทบาทอย่างมากต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในช่วงเวลาที่มนุษย์ยังขาดความรู้ทางด้านเทคโนโลยีและยังต้องพึ่งพาอาศัยธรรมชาติตลอดจนสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก ร่องรอยการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์เท่าที่ปรากฏในหลายท้องที่ของประเทศไทย ตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ อยู่ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เช่น ตามเขตที่สูงทั้งที่ใกล้กับภูเขาและแม่น้ำ ตามเชิงผา ที่ราบลุ่มแม่น้ำ ที่โล่งแจ้งตามถ้ำบางแห่ง และในเขตชายฝั่งทะเล (นันทวรรณ, 2540) ชุมชนโบราณส่วนใหญ่ที่อาศัยอยู่ริมฝั่งแม่น้ำลำคลองมักจะสร้างเนินดินหรือคูน้ำล้อมรอบ ลักษณะของชุมชนโบราณที่มีคูน้ำ คันดินล้อมรอบเช่นนี้ นักประวัติศาสตร์-โบราณคดีสันนิษฐานว่า มีกำเนิดมาก่อนยุคทวารวดี (ราวพุทธศตวรรษที่ 11) บางชุมชนสร้างคูน้ำคันดินเพื่อแสดงอาณาเขต บางชุมชนสร้างคูน้ำคันดินขนานกันไป ชุมชนใดมิได้ใช้เส้นทางธรรมชาติทางน้ำเป็นคูน้ำคันดิน ก็มักขุดทางเชื่อมเพื่อเป็นทางให้น้ำผ่านเข้าออกภายในชุมชน ส่วนในพื้นที่ดอนมักขุดบ่อน้ำเพื่อใช้กักเก็บน้ำเพิ่มขึ้น หากชุมชนใดตั้งอยู่บริเวณเชิงเขาก็มักปรากฏว่า มีการขุดนาร่องให้น้ำจากยอดเขาไหลเข้าสู่ที่ตั้งชุมชน และขุดคูน้ำคันดินเพื่อกักเก็บน้ำขึ้น นับว่าเป็นวิวัฒนาการที่แสดงให้เห็นถึงความสามารถของมนุษย์ ในการวางแผนระยะยาว คือ รู้จักแปรสภาพธรรมชาติที่แห้งแล้งให้อุดมสมบูรณ์ขึ้น นอกจากนี้จะเกิดประโยชน์โดยตรงต่อการเพาะปลูกและการดำรงชีวิตแล้ว ยังเป็นแนวล้อมรอบอาณาเขตเพื่อแสดงความเป็นเจ้าของ และป้องกันการรุกรานจากศัตรูได้อีกด้วย (ศรีศักร, 2543) การศึกษาการตั้งถิ่นฐานชุมชนโบราณ มีความแตกต่างกันในรายละเอียดปลีกย่อย หรือต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา สำหรับนักภูมิศาสตร์ ซึ่งทำการศึกษาเรื่องภูมิศาสตร์การตั้งถิ่นฐานในสมัยแรก เน้นศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม ในเรื่องที่ทำบึง ที่อาศัย ตลอดจนสิ่งอำนวยความสะดวกที่มนุษย์ได้คิดสร้างขึ้นมา ศึกษารูปแบบ การกระจาย และประเภทของการตั้งถิ่นฐาน

เป็นการแสดงออกอย่างถาวรในการเข้าครอบครองพื้นโลกของมนุษย์ การตั้งถิ่นฐานจึงกลายเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่จำเป็นในภูมิประเทศ (ฉัตรชัย,2529) เช่นเดียวกับ การศึกษาการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ในลักษณะของการแพร่กระจายกิจกรรม และการอยู่อาศัยของมนุษย์ในอดีต ซึ่งเป็นผลมาจากความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ทำให้การสร้างที่อยู่อาศัยในแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน ธรรมชาติของมนุษย์ ไม่ว่าจะในอดีตหรือปัจจุบัน ย่อมต้องการที่อยู่อาศัยที่ปลอดภัยจากภัยอันตรายต่างๆ และเป็นถิ่นฐานที่มีความอุดมสมบูรณ์ในการดำรงชีวิต การศึกษาการตั้งถิ่นฐานของนักภูมิศาสตร์จึงเป็นการศึกษาที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ ที่ตั้งสัมพันธ์ ขนาด โครงสร้าง ภายใน รูปแบบ การกระจาย บทบาทหน้าที่ ปัญหาและพัฒนาการด้านต่างๆ (นำพวลย์,2528) ส่วนการศึกษาในแนวทางของนักประวัติศาสตร์ – โบราณคดี มักจะเน้นศึกษาเกี่ยวกับการกระจายตัวของหลักฐานและลักษณะของสิ่งที่เหลืออยู่ตามสภาพภูมิประเทศ ทำให้สามารถศึกษาเรื่องราว ความสัมพันธ์ของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม โดยการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ในการตั้งถิ่นฐาน เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับพื้นที่ หรือความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อม โดยการวิเคราะห์ เพื่อหาขอบเขตพื้นที่รอบๆ ที่ถูกใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ในบริเวณนั้นๆ (Site Catchments Analysis) รวมทั้งการใช้แผนภูมิศึกษาลำดับศักยภาพ ในการวิเคราะห์ ยังได้นำวิธีการทางสถิติมาใช้ร่วมด้วย เช่นการวิเคราะห์ดัชนีบ้านใกล้เคียง (Nearest Neighbor Analysis) เพื่อศึกษารูปแบบการกระจายของชุมชน (Adam,1968) การทดสอบสมมุติฐานโดยการหาระดับค่าความเชื่อมั่นและการตรวจสอบการกระจายด้วย Chi – Squared Test การศึกษาการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ยังสามารถศึกษาจากหลักฐานอื่น ๆ ได้อีก เช่น เศษภาชนะดินเผา หิน สิ่งก่อสร้าง โดยทำการค้นคว้าเกี่ยวกับซากสิ่งของที่หลงเหลืออยู่ จัดแบ่งประเภทหลักฐานทางโบราณคดี และประมวลเรื่องราวจากหลักฐานที่พบ นำมาแปลความหมายต่อไป

2.2 แนวความคิดเกี่ยวกับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

2.2.1 ความหมายของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems: GIS) คือเครื่องมือที่สามารถนำเข้า บันทึกข้อมูล การจัดการ การวิเคราะห์ข้อมูล และการแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ (Special data) เพื่อให้ได้สารสนเทศหรือข้อมูลสำหรับนำไปใช้เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ การแก้ปัญหา และการจัดการเชิงพื้นที่ นอกจากนี้ยังมีผู้ให้ความหมายแตกต่างกันออกไป ดังนี้ คือ

Burrough (1987) ให้ความหมายว่า ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือสำหรับการรวบรวม การเก็บบันทึก การเรียกใช้ การเปลี่ยนแปลง การแสดงผลในเชิงพื้นที่จากสิ่งที่ปรากฏบนพื้นโลก

Environment System Research (ESRI,1990) ให้ความหมายว่า ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ คือระบบงานคอมพิวเตอร์ที่สามารถจัดเก็บ แก้ไข ปรับปรุง เปลี่ยนแปลง แสดงข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ที่อ้างอิงจากพื้นผิวโลก

2.2.2 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ คือ

1. คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ คือส่วนของการป้อนข้อมูล หน่วยความจำในการทำฐานข้อมูล หน่วยบันทึกและแสดงผล เป็นต้น ซึ่งหน่วยประมวลผลกลางหรือซีพียู (CPU) จะเชื่อมต่อกับหน่วยบันทึกข้อมูล (Disk Drive) สำหรับเก็บข้อมูล เครื่องอ่านพิกัด (Digitizer) หรืออุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้สำหรับแปลงข้อมูลจากแผนที่และเอกสารเป็นรูปดิจิทัลแล้วส่งไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องวาดรูป (Plotter) หรือเครื่องมือแสดงผลแบบอื่นๆ เพื่อนำเสนอผลการแสดงผลข้อมูล

2. คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ คือ ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทำงานสำหรับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ประกอบด้วย

2.1 หน่วยป้อนข้อมูลและการจัดการตรวจสอบข้อมูล (Data Input and verification) เป็นการนำเข้าสู่ข้อมูล แปลงข้อมูลทุกรูปแบบที่ได้จาก แผนที่ การสำรวจภาคสนาม เครื่องบันทึกภาพ รวมถึงรูปถ่ายทางอากาศ และดาวเทียม ให้อยู่ในรูปดิจิทัล

2.2 หน่วยฐานข้อมูลภูมิศาสตร์ (Geographic Database & Management with Position Attributes) เป็นการจัดเก็บข้อมูลและการจัดการฐานข้อมูล ข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูลนั้นเป็นข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่ง ความเชื่อมโยง และลักษณะประจำต่างๆ ขององค์ประกอบทางภูมิศาสตร์ (จุด เส้น พื้นที่ ซึ่งใช้แทนสิ่งต่างๆ บนพื้นผิวโลก) โดยข้อมูลจะถูกจัดเป็นระบบที่สอดคล้องกับการนำข้อมูลไปจัดการ โดยใช้ระบบการจัดการฐานข้อมูล

2.3 หน่วยการคำนวณและการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Manipulation and Analysis) ในส่วนนี้บางครั้งเรียกว่า Data Transformation คือ การแปลงข้อมูลซึ่งมีวิธีการดำเนินการ 2 ประเภท คือ การแปลงเพื่อแก้ไขส่วนที่ผิดพลาดของข้อมูล หรือปรับข้อมูลให้ทันสมัย และเป็นการวิเคราะห์ เพื่อตอบคำถามในเรื่องของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ โดยการแปลงข้อมูลสามารถทำกับข้อมูลทางพื้นที่และข้อมูลที่ไม่ใช่พื้นที่

2.4 หน่วยแสดงผลและรายงานผลข้อมูล (Data Output and Presentation) เป็นการแสดงผลข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล หรือรายงานผลข้อมูลต่อผู้ใช้ ลักษณะของผลที่นำเสนอออกมาจะอยู่ในรูปของแผนที่ แผนภูมิ กราฟ ตัวเลข ตาราง เป็นต้น โดยวิธีการต่างๆ ตั้งแต่การแสดงผลภาพชั่วคราวทางจอภาพ ตลอดจนการแสดงผลด้วยเครื่องพิมพ์ หรือเครื่องวาดรูปบนกระดาษหรือฟิล์ม จนถึงข้อมูลที่บันทึกในรูปดิจิทัลบนสื่อแม่เหล็ก

3. หน่วยงานหรือองค์กรที่ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ บุคลากรต้องมีความพร้อม ซึ่งจะต้องมีฝ่ายจัดการคอยควบคุมจัดการข้อมูลต่างๆ ที่อยู่ในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.3 ขั้นตอนการทำงานของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

ในการดำเนินงานของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ประกอบด้วย

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Acquisition) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแผนที่ที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม ข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียมหรือรูปถ่ายทางอากาศ ข้อมูลจากเครื่องบันทึกข้อมูลอื่นๆ ที่ติดตั้งบนดาวเทียม

2. การบันทึกและเรียกค้นคืนข้อมูล (Data Manipulation) เป็นการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ โดยการเปลี่ยนข้อมูลที่รวบรวมมาได้ อยู่ในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์ในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์สามารถรับรู้ได้ โดยจะแปลงข้อมูลเป็นตัวเลข (Digital) และข้อมูลเชิงพื้นที่ก็จะจัดเก็บเป็นรหัสตัวเลขเพื่อที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถอ่านได้ ส่วนข้อมูลลักษณะเฉพาะจะจัดเก็บในฐานะข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันโดยตรง มีการสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือปรับขนาดของข้อมูลแต่ละขนาดให้เป็นขนาดเดียว การแปลงค่าพิกัดของแผนที่ระหว่างระบบต่างๆ เช่น ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ และการแปลงระหว่างโครงสร้างข้อมูล ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์สามารถทำหน้าที่ค้นคืนข้อมูลหรือเรียกข้อมูลที่มีปริมาณมากออกมาใช้งานได้โดยสะดวก รวดเร็ว ตลอดจนสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดข้อมูลที่นำเข้ามาได้

3. การจัดการฐานข้อมูล (Database Management) ซอฟต์แวร์ที่ดีควรมีระบบการจัดการฐานข้อมูลที่ดี ทำงานได้รวดเร็วและถูกต้อง เพื่อให้สะดวกและง่ายต่อการจัดการฐานข้อมูล เพราะฐานข้อมูลของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มีจำนวนมาก ข้อมูลที่จัดเก็บในคอมพิวเตอร์จึงมีขนาดใหญ่มาก ถ้ามีการจัดการฐานข้อมูลไม่ดีจะทำให้การทำงานต่างๆ ล่าช้า เกิดข้อผิดพลาดได้ง่าย

4. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Manipulation and Data Analysis) เป็นการนำเอาข้อมูลแผนที่ต่าง ๆ ที่เก็บไว้ในระบบมาทำการประมวลผล โดยอาศัยวิธีการวางซ้อนกันระหว่างแผนที่ (map overlay) ด้วยการนำเอาลักษณะข้อมูลเฉพาะเรื่อง (Layer) ตั้งแต่ 2 ชั้นขึ้นไป มาทำการรวบรวมเป็นข้อมูลในชั้นใหม่ตามเงื่อนไขที่กำหนดหรือเกิดผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

5. การแสดงผลข้อมูล (Product Generation) เป็นการแสดงผลของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่ เช่น แผนที่ และข้อมูลเชิงคุณลักษณะ โดยจะแสดงออกมาได้ทั้งในจอคอมพิวเตอร์ หรือจะพิมพ์ออกมาเป็นภาพ เพื่อการจัดทำเป็นรายงานต่างๆ ได้เนื่องจากระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เป็นระบบที่มีการนำเข้า จัดเก็บ วิเคราะห์ แสดงผล รวมไปถึงการแก้ไขข้อมูลหรือการปรับปรุงข้อมูลให้มีความทันสมัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีมาตรฐานสูง ทำให้

หน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐ และเอกชน เห็นถึงความสำคัญ และความจำเป็นที่ต้องใช้เพื่อพัฒนารูปแบบให้ทัดเทียมกับนานาชาติประเทศ จึงมีการนำเทคโนโลยีระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในงานด้านต่างๆ เช่น การวางแผนการใช้ที่ดิน การจัดการด้านสิ่งแวดล้อม การนำมาประยุกต์เพื่อช่วยในการตัดสินใจ การแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ยังนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษา วิจัย ด้านประวัติศาสตร์-โบราณคดี การวิเคราะห์เรื่องราวต่างๆ ของแหล่งประวัติศาสตร์-โบราณคดีที่ทราบตำแหน่งที่แน่นอน และใช้เป็นแนวทางในการทำนาย หรือคาดคะเนตำแหน่งที่ตั้งของแหล่งประวัติศาสตร์-โบราณคดีที่ยังไม่ค้นพบ มาทำแผนที่ แปลความจากข้อมูลหลักฐานต่างๆ ที่เหลืออยู่ วิเคราะห์สภาพภูมิประเทศ การใช้ประโยชน์ในพื้นที่ และการศึกษาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของการตั้งถิ่นฐานของชุมชนโบราณในอดีตเพื่อสร้างฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ นอกจากนี้ ยังได้นำระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคนิคของการรับรู้จากระยะไกล (remote sensing) เพื่อศึกษาตำแหน่งของแหล่งโบราณคดีสมัยก่อนประวัติศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้นำมารวบรวม และจัดทำเป็นฐานข้อมูลอีกด้วย (Sayan,2538)

2.2.4 ข้อมูลในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

ข้อมูลในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ประกอบด้วย ข้อมูล 2 ประเภท (สรโรจ, 2542) คือ

1. ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) เป็นข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้งของข้อมูลต่างๆ บนพื้นโลก ข้อมูลเชิงพื้นที่จัดเก็บอยู่ใน 3 รูปแบบ คือ

1.1) จุด (Point Features) ใช้อ้างอิงถึงตำแหน่งที่ตั้งของสิ่งต่าง ๆ หรือสถานที่ที่มีขนาดเล็ก ซึ่งไม่สามารถแสดงขอบเขตหรือระยะทางได้ แต่อาจแทนด้วยสัญลักษณ์ เช่น ที่ตั้งของชุมชนโบราณ ที่ตั้งของบ่อน้ำ ที่ตั้งแหล่งโบราณคดี เป็นต้น

1.2) เส้น (Line Features) เป็นชุดของจุดที่เรียงต่อกัน ประกอบด้วยลักษณะของเส้นตรง เส้นหักมุม และเส้นโค้ง โดยใช้แทนลักษณะของสิ่งต่าง ๆ ที่แคบยาว เช่นเดียวกับถนน แม่น้ำ เป็นต้น

1.3) พื้นที่ (Area Features) ใช้แสดงข้อมูลที่มีอาณาบริเวณ โดยแสดงเป็นเส้นรอบรูปปิด หรือเป็นลักษณะขอบเขตพื้นที่ที่เรียกว่าโพลีกอน (Polygon) เป็นข้อมูลที่มีลักษณะพื้นที่ เช่น ขอบเขตชุมชนโบราณ เป็นต้น

2. ข้อมูลตามลักษณะ (Attribute Data) ข้อมูลที่บอกถึงคุณลักษณะต่างๆ ของข้อมูลเชิงพื้นที่ที่เห็นอยู่ นั้นว่ามีรายละเอียดอย่างไรบ้าง เช่น ชื่อชุมชนโบราณ ชื่อแม่น้ำ เป็นต้น โดยจะจัดเก็บในรูปแบบของตาราง (Table) สามารถอ้างอิงถึงจุด เส้น และพื้นที่ในข้อมูลเชิงคุณลักษณะได้

2.2.5 ฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

ข้อมูลในฐานข้อมูลโดยทั่วไปจะถูกสร้างให้มีโครงสร้างที่ง่ายต่อความเข้าใจและการใช้งานของผู้ใช้ โดยทั่วไปแล้วฐานข้อมูลที่มีใช้ในปัจจุบันมีโครงสร้าง 3 แบบด้วยกัน คือ ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchical Database) ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database) และ ฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relation Database)

1. ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchical Database)

เป็นลักษณะของฐานข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ของข้อมูลเป็นหนึ่งต่อหนึ่ง หรือแบบหนึ่งต่อกลุ่ม แต่จะไม่มีความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่มในฐานข้อมูลแบบนี้ ลักษณะโครงสร้างของฐานข้อมูลแบบลำดับชั้นนี้ มีลักษณะโครงสร้างแบบต้นไม้

2. ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database)

ข้อมูลภายในฐานข้อมูลแบบนี้ มีความสัมพันธ์กันแบบใดก็ได้ เช่นแบบอาจเป็นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง หนึ่งต่อกลุ่ม หรือกลุ่มต่อกลุ่ม และไม่จำเป็นต้องมีลำดับชั้นที่สูงกว่า ซึ่งจะทำให้การค้นหาข้อมูลเป็นไปได้โดยง่ายขึ้นกว่าแบบลำดับชั้น

3. ฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relation Database)

ฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ เป็นฐานข้อมูลที่มีความนิยมใช้กันมากในปัจจุบัน สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกระดับตั้งแต่ไมโครคอมพิวเตอร์ จนกระทั่งถึงเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ ฐานข้อมูลแบบนี้จะมีโครงสร้างฐานข้อมูลต่างจากฐานข้อมูลสองแบบแรก กล่าวคือ ข้อมูลจะถูกเก็บอยู่ในรูปแบบของตาราง ภายในตารางจะแบ่งออกเป็นแถว และคอลัมน์ แต่ละตารางจะมีจำนวนแถวได้หลายแถว และจำนวนคอลัมน์ได้หลายคอลัมน์ แต่ละแถวสามารถเรียกอีกอย่างว่า ระเบียบหรือเรคคอร์ด (Record) คอลัมน์แต่ละคอลัมน์สามารถเรียกได้ว่า เขตข้อมูลหรือฟิลด์ (Field) ฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์สามารถค้นหารายละเอียดด้วยการเชื่อมตารางต่างๆ ตั้งแต่ 2 ตารางขึ้นไป โดยการใช้ลักษณะของ Field ที่เหมือนกันที่อยู่ในทุกๆ ตาราง ขั้นตอนหรือการเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างตารางนี้เรียกว่า “การปฏิบัติการเชื่อมความสัมพันธ์” (Join Operation) จะได้ตารางใหม่ที่ทำการเชื่อมข้อมูลแล้ว ทำให้ได้ข้อมูลที่ต้องการ การค้นหาในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์นี้มีประสิทธิภาพมาก เพราะช่วยให้เกิดความหลากหลายในการประยุกต์ใช้งานมากขึ้น การปฏิบัติการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างตารางจะจัดเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกันให้อยู่ในตารางเดียวกัน มีข้อดีคือ ทำให้สามารถค้นหาข้อมูลได้ในเวลาอันรวดเร็วกว่าการจัดเก็บไว้ในหลายๆ ตาราง แต่มีข้อเสียคือ กรที่นำข้อมูลต่างๆ ที่สัมพันธ์กันมาไว้ในตารางเดียวกันก็จะทำให้ปริมาณข้อมูลที่จัดเก็บในตารางเพิ่มขึ้นด้วย

2.2.6 การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

การประยุกต์ใช้งานระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในปัจจุบัน เป็นผลมาจากการพัฒนาทางวิชาการหลายด้านร่วมกัน ทั้งด้านแผนที่ คอมพิวเตอร์ การจัดการฐานข้อมูล ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในปัจจุบัน มีความสามารถทั้งในเชิงกราฟิกและในเชิงคำนวณ เช่นสามารถเปลี่ยนรูปแบบการแสดงผล การเปลี่ยนสี การเปลี่ยนมาตราส่วน การแสดงผลภาพ 3 มิติ และสามารถใช้งานด้านต่างๆ เช่นด้านผังเมือง ด้านการเกษตร ด้านธรณีวิทยา ด้านป่าไม้ ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านการท่องเที่ยว ด้านประวัติศาสตร์-โบราณคดี และด้านการศึกษา เป็นต้น

2.2.6.1 การประยุกต์ใช้ในด้านประวัติศาสตร์ - โบราณคดี

สมัยก่อนการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพพื้นที่ต่างๆ เป็นการจัดทำระบบข้อมูลด้วยมือของมนุษย์ ซึ่งอยู่ในรูปของเอกสาร รายงาน และแผนที่ ทำให้เกิดความยุ่งยากในการเก็บข้อมูล และไม่สะดวกในการรวบรวมข้อมูล เพื่อการวิเคราะห์ผล เกิดความล่าช้า ช้าช้อนในการทำงาน แต่ในปัจจุบันเทคโนโลยีต่างๆ ได้พัฒนาไปอย่างมาก ช่วยให้มนุษย์ศึกษาถึงสิ่งต่างๆ ได้ในลักษณะของการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่มีการพัฒนาขึ้นและเข้ามามีบทบาทในการช่วยงานของมนุษย์ โดยเฉพาะความสามารถในการประมวลผลข้อมูลจำนวนมาก และในพุทธศตวรรษที่ 19 ได้มีการนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการคำนวณและลากเส้นขอบเขตของแผนที่ หรือที่เรียกว่า Automated Cartography and Mapping ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์หรือ Geographic Information System (GIS) เป็นระบบที่ได้รับการพัฒนาจากการทำแผนที่ด้วยคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยโปรแกรมสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และบุคลากรที่มีหน้าที่ต่างๆ ทำการรวบรวมสารสนเทศที่ต้องการ เพื่อทำการแปลงเข้า จัดเก็บ ปรับปรุง จัดการวิเคราะห์ และแสดงสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เหล่านั้นในรูปแบบที่มีการอ้างอิงพิกัดทางภูมิศาสตร์ได้ตามต้องการ (ESRI,2533) ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ประกอบไปด้วยองค์ประกอบหลักสำคัญ 2 ส่วนคือภูมิศาสตร์ (Geography) และระบบสารสนเทศ (Information System) การศึกษาภูมิศาสตร์ เป็นการทำความเข้าใจถึงระบบปฏิสัมพันธ์ที่ประกอบไปด้วยมนุษย์ และสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติบนพื้นผิวโลก เป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา และทดสอบทฤษฎีอย่างมีเหตุผล เพื่ออธิบายการกระจายทางพื้นที่ และตำแหน่งของสิ่งต่างๆบนพื้นผิวโลก โดยอาศัยเครื่องมือชนิดหนึ่ง ได้แก่ แผนที่ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่แสดงให้เห็นถึงลักษณะภาพรวมทางภูมิศาสตร์ ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ ปรัชญาการณบนพื้นผิวโลก แผนที่จึงนับว่าเป็นข้อมูลสารสนเทศชนิดหนึ่งที่สามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อช่วยในการตัดสินใจ ส่วนระบบสารสนเทศเป็นระบบที่ได้มาจากการวางแผนการปฏิบัติ การรวบรวมข้อมูล กักเก็บ และวิเคราะห์ข้อมูล ดังนั้นระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ จึงเป็นระบบที่ประกอบไปด้วยส่วนต่างๆหลายส่วน คือ ตัวบุคลากร คอมพิวเตอร์ และหน่วยรับแสดงผลข้อมูลที่เชื่อมโยงกับคอมพิวเตอร์ เพื่อแปลงข้อมูลอ้างอิงเชิงพื้นที่ ให้อยู่ในรูปของ

สารสนเทศ เช่น ที่ตั้ง ปฏิสัมพันธ์เชิงพื้นที่ และความสัมพันธ์เชิงภูมิศาสตร์ ทั้งที่อยู่กับที่ และเคลื่อนที่ ทั้งสิ่งแวดลอมที่มีอยู่ในธรรมชาติ และที่มนุษย์สร้างขึ้น (Castle,2536) สรุปได้ว่าระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ คือระบบการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยคอมพิวเตอร์ ในลักษณะของข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) และข้อมูลตามลักษณะ (attribute data) ช่วยในการจัดการด้านฐานข้อมูลที่มีความหลากหลายและมีปริมาณมาก โดยสามารถเสริมสร้างประสิทธิภาพในการจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลต่างๆ การปรับปรุงแก้ไขข้อมูล การเรียกค้นคืนข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนการแสดงผลของข้อมูล ที่สามารถอ้างอิงพิกัดทางภูมิศาสตร์ได้ (ESRI ,2533)

2.2.6.2 การประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน

ในช่วงเวลาประมาณ 10 ปีที่ผ่านมา ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ได้เข้ามามีบทบาทต่อการพัฒนาประเทศอย่างกว้างขวางในกิจการหลายๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านการเกษตร ด้านสิ่งแวดล้อม พลังงาน อุตสาหกรรม หรือการบริการก็ตาม ผลงานจำนวนมากในการค้นคว้าวิจัย การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ได้แสดงถึงความสามารถทางเทคนิควิทยาการที่กล่าวได้ว่าก้าวหน้าทัดเทียมประเทศต่างๆ (ESRI,1990) ปัจจุบันนี้ นอกจากจะนำมาใช้ในงานด้านต่างๆ เป้าหมายอีกประการหนึ่งในการดำเนินกิจกรรมของสมาคมภูมิศาสตร์แห่งประเทศไทย คือ ต้องการส่งเสริมให้เกิดความสนใจ และสร้างความเข้าใจพื้นฐานสำหรับวิทยาการระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในระดับการศึกษาเบื้องต้นมากขึ้น เริ่มจากการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนสำหรับวิชาเรียนด้านสังคมวิทยา เช่น เนื้อหาวิชาภูมิศาสตร์การตั้งถิ่นฐาน ที่เชื่อมโยงกับระบบพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ และพัฒนามาสู่การตั้งถิ่นฐานในสังคมปัจจุบัน เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจในกระบวนการวิเคราะห์ และประเมินผล เป็นแนวทางสำหรับการประยุกต์ใช้ระบบความรู้ที่เหมาะสม เนื่องจากภูมิศาสตร์เป็นพื้นฐานสำหรับวิชาการด้านอื่นๆ อีกหลายด้าน ความสามารถในการนำข้อมูลเชิงพื้นที่มาวิเคราะห์ โดยอาศัยสมรรถนะของเครื่องมือระบบคอมพิวเตอร์ (software , hardware) ในการประเมินรายละเอียดที่สลับซับซ้อน สรุปความเชื่อมโยงระหว่างเหตุการณ์ และปรากฏการณ์ต่างๆ กับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างต่อเนื่อง การจัดทำสื่อในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน ถือได้ว่า เป็นการพัฒนาสื่อการสอนอีกระดับหนึ่งในการนำเสนอข้อมูล ทั้งที่อยู่ในลักษณะที่เป็นแผนที่ภูมิประเทศ แผนที่เฉพาะเรื่อง และรูปถ่ายทางอากาศที่มีแบบจำลองเป็นเวกเตอร์หรือแรสเตอร์ หรือรูปตารางรายการผ่านการวิเคราะห์ในขั้นตอนต่างๆ ของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และนำเสนอในรูปแบบบทเรียนสอนช่วย โดยอาศัยข้อมูลจากฐานข้อมูลที่ได้จัดทำไว้ในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ทันสมัย เรียกใช้ได้สะดวก ทั้งยังเป็นข้อมูลในลักษณะแผนที่ที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งและสภาพความเป็นจริงบนพื้นที่นั้นๆ ลดความคลาดเคลื่อนในเรื่องตำแหน่งที่ตั้ง เพราะมีระวางพิกัดเป็นตัวอย่างอ้างอิงกับความจริงบนพื้นโลก เป็นการอำนวยความสะดวกในการค้นคว้าเพิ่มเติม และสร้างความ

เข้าใจทางด้านวิชาการที่ชัดเจนขึ้น รวมทั้งให้สัมผัสถึงจุดความสนใจของผู้ศึกษาได้มากขึ้นกว่าเดิม เพื่อตอบสนองการเรียนรู้ด้วยตนเองในยุคการปฏิรูปการศึกษาในปัจจุบันได้เป็นอย่างดี

2.3 แนวความคิดเกี่ยวกับบทเรียนช่วยสอน (Computer Assisted Instruction: CAI)

บทเรียนช่วยสอน (CAI) หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง แผนภูมิ กราฟิก เป็นต้น เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด (ถนอมพร, 2541) หรือหมายถึงซอฟต์แวร์ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อช่วยในการเรียนการสอน โดยอาศัยโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ และฝึกฝนด้านทักษะของผู้ใช้ เป็นการโต้ตอบระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้ใช้ และผู้ใช้ยังสามารถทำแบบฝึกหัดทบทวนบทเรียนหลังจากได้เรียนรู้แล้ว (Benhling ,1986)

2.3.1 ประเภทของบทเรียนช่วยสอน

บทเรียนช่วยสอนในปัจจุบันมีหลายประเภท (วรศิริ,2540) ดังนี้

1. ประเภทให้ความรู้ (Tutorial) บทเรียนประเภทนี้มุ่งให้เนื้อหา ความรู้ใหม่หรือเพิ่มเติมเสริมความรู้แก่ผู้เรียน
2. ประเภทให้ฝึกและทำแบบฝึกหัด (Drill and Practice) บทเรียนแบบนี้มีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนได้ฝึกและทำแบบฝึกหัด เพื่อให้เกิดทักษะความชำนาญหลังจากเรียนเนื้อหามาแล้ว
3. ประเภทสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นบทเรียนที่จะสร้างสถานการณ์จำลองขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกการแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดการเรียนรู้โดยสมมติให้ผู้เรียนได้อยู่ในสถานการณ์จำลองเหล่านั้น เช่น บทเรียนทางการแพทย์และการวางผังเมือง (sim city) เป็นต้น
4. ประเภทสาธิต (Demonstration) เป็นบทเรียนสำหรับการแสดงการสาธิตหรือทดลองให้ดู ผู้เรียนจะเห็นผลการสาธิตได้อย่างชัดเจนโดยไม่ต้องดูการสาธิตหรือทดลอง
5. ประเภทแบบทดสอบ (Test) เป็นบทเรียนสำหรับทดสอบความรู้ของผู้เรียนโดยที่ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบแล้วสามารถตรวจสอบผลหรือดูคะแนนได้ทันที
6. ประเภทเกมเพื่อการศึกษา (Education Games) เป็นบทเรียนที่ออกแบบให้มีลักษณะเป็นเกม แต่เป็นเกมที่ให้ความรู้หรือสร้างเสริมปัญญาแก่ผู้เรียน เช่น เกม Cross Word เป็นต้น
7. ประเภทการแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นการเสนอปัญหาให้แก่ผู้เรียน และผู้เรียนพยายามหาวิธีแก้ปัญหาเหล่านั้น ๆ โดยเน้นกระบวนการคิดในระดับที่สูงกว่าการใช้เหตุผล
8. ประเภทการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยอัจฉริยะ (Intelligent CAI) ใช้หลักปัญญาประดิษฐ์และวิธีการนำฐานความรู้มาใช้งานเพื่อจัดเตรียมข้อมูล ข้อเท็จจริงไว้ สำหรับให้โปรแกรม

หาเหตุผลหรือโต้ตอบกับผู้เรียน นอกจากนี้อาจสร้างแบบจำลองของการเรียน ให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนสามารถทราบความก้าวหน้าและข้อบกพร่องในด้านการเรียนรู้ของตนเอง

2.3.2 โครงสร้างของบทเรียนช่วยสอน

ประกอบด้วยโครงสร้างสำคัญ 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 การนำเสนอเนื้อหา (Presentation) โดยทั่วไปจะเริ่มด้วยการนำเสนอเนื้อหาหรือบทเรียนที่จะสอนก่อน และเพื่อให้การนำเสนอมีประสิทธิภาพสูง จึงมีการนำข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์มานำเสนอข้อมูลได้อย่างน่าสนใจ มีความเหมือนจริงและเข้าใจง่าย

ส่วนที่ 2 ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน (Interactive) เป็นหลักการของการสื่อสารแบบ 2 ทาง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้โต้ตอบกับบทเรียน เช่นเดียวกับการถามคำถามในห้องเรียน ปฏิสัมพันธ์จึงจัดเป็นโครงสร้างที่เป็นหัวใจสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้หลายทาง เช่น ใช้เมาส์คลิกเลือกเมนู หรือพิมพ์ข้อความบนแผงแป้นอักขระ เต็มคำ เลือกคำตอบ การตัดสินใจของผู้เรียนจะได้รับการตอบสนองจากคอมพิวเตอร์ คำตอบก็จะได้รับการเฉลยซึ่งจะมีผลต่อการเรียนของผู้เรียนต่อไป

ส่วนที่ 3 ประเมินผลการเรียน (Evaluation) คำตอบจากผู้เรียนจะถูกรวบรวม และนำไปคิดคำนวณเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ หรือเพื่อหาเกณฑ์การตัดสินผลการเรียน ว่าผ่านหรือไม่ผ่าน

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตั้งถิ่นฐานในประเทศไทย

สำหรับการตั้งถิ่นฐานของชุมชนโบราณในประเทศไทย มีผู้ศึกษาไว้บ้างแล้ว ส่วนใหญ่มักเน้นการศึกษาในเรื่องปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการตั้งถิ่นฐาน เช่น

ชาร์ลส์ ไฮแอมป์ อัมพัน กิจงาม วรชัย วิริยารมภ์ (2523) ทำการศึกษารูปแบบการตั้งถิ่นฐานสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย (Prehistoric Settlement Patterns in Northeast Thailand) โดยใช้การคำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรต่างๆ ได้แก่ความสูงของพื้นที่ จำนวน ระยะทางจากแม่น้ำใกล้เคียงและชุดดิน โดยได้ทดสอบความถูกต้องของค่าเฉลี่ยด้วย T-Test, F-Test และทดสอบความเชื่อมั่นของผลที่ได้ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการกระจายของชุมชนกับตัวแปรต่างๆ และสร้างแบบจำลองขึ้นใหม่ เพื่อวิเคราะห์ขนาดของแหล่งชุมชน โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ยของแหล่ง และกำหนดแหล่งหลักที่มีขนาดใหญ่กว่าขนาดเฉลี่ย มีการเตรียมตัวอย่างด้วยการทดสอบทางสถิติเพื่อหาว่ามีแหล่งหลักอยู่ในกลุ่มของแหล่งที่นำมาศึกษาหรือไม่ พร้อมทั้งทำการทดสอบผล และแสดงผลออกมาในรูปตาราง นอกจากนี้

นี้ การวิเคราะห์ลำดับศักยภาพของแหล่งชุมชน (Site Hierachy) ซึ่งแสดงขนาดของแหล่งในรูปของแผนภูมิตามขนาดของแหล่ง และกำหนดให้แหล่งที่อยู่ในกลุ่มแหล่งขนาดใหญ่ทำหน้าที่เป็นแหล่งหลัก ผลการศึกษา พบว่า ในบริเวณพื้นที่ศึกษา มีการตั้งถิ่นฐานตามลำดับศักยภาพ และความสำคัญของแหล่งชุมชน

David J.Wetch (2526) ศึกษาเรื่อง "Settlement Patterns as an Indicator of Subsistence and Political organization in the Pimai Region of Thailand" โดยใช้วิธี Chi – Squared Test เพื่อหาบริเวณที่มีความหนาแน่น จำนวนแหล่งโบราณคดีที่มากที่สุดในพื้นที่ศึกษา โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวนจากตารางกริด (Quadrant Variance / Mean Analysis V/M) วิธีการทางสถิติ คือ การวิเคราะห์โดยใช้ดัชนีบ้านใกล้เคียง (Nearest Neighbor Analysis) ศึกษาหน้าที่ของแหล่งโบราณคดีต่างๆ โดยการตรวจสอบลักษณะของแหล่งโบราณคดีจากรูปถ่ายทางอากาศ และทดสอบระดับความเชื่อมั่นของผลที่ได้ด้วย จากการศึกษา พบว่า แหล่งโบราณคดีต่างๆ เลือกตั้งถิ่นฐานในบริเวณที่มีดินอุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การเกษตรกรรม เมื่อหาความสัมพันธ์ของที่ตั้งแหล่งกับความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยการทดสอบด้วย Chi – Squared Test พบว่า แหล่งโบราณคดีส่วนใหญ่ตั้งอยู่บริเวณพื้นที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ซึ่งขัดกับลักษณะของชุมชนเกษตรกรรม จึงต้องใช้วิธีการวิเคราะห์พื้นที่ใช้ประโยชน์รอบๆ แหล่งชุมชน เพื่อตรวจสอบบริเวณที่เหมาะสมแก่การเพาะปลูกในพื้นที่ใกล้เคียง โดยใช้รูปถ่ายทางอากาศ ศึกษาหน้าที่ และลำดับศักยภาพรวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งโบราณคดี แม้ว่าขนาดของแหล่งจะบ่งบอกหน้าที่ของแหล่งโบราณคดีได้ แต่ไม่สามารถบอกความแตกต่างได้อย่างชัดเจน ดังนั้นจึงใช้วิธีการวิเคราะห์พื้นที่ใช้ประโยชน์มาทำการตรวจสอบซ้ำ ซึ่งวิธีการต่างๆ ที่นำมาใช้ต้องใช้กับแหล่งที่มีอยู่ร่วมสมัย ควรมีการศึกษาร่วมกับตัวแปรทางด้านสิ่งแวดล้อม ข้อมูลด้านชาติพันธุ์วิทยา และโบราณวัตถุเพิ่มเติม

ผ่องศรี วนาสิน และทิวา ศุภจรรยา (2523) ทำการสำรวจ และศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์ของชุมชนโบราณบริเวณชายฝั่งทะเลเดิมน และชุมชนโบราณบริเวณชายฝั่งภาคตะวันออก พบว่า แนวชายฝั่งทะเลเดิมนที่ระดับความสูง 3.5-4 เมตร ลักษณะของอ่าวไทย เป็นอ่าวลึกเข้าไปในแผ่นดินมากกว่าปัจจุบัน มีขอบเขตอยู่ทางตะวันตกที่จังหวัดเพชรบุรี ลักษณะเป็นหาดทรายยาว สังเกตได้จากรูปถ่ายทางอากาศ ผ่านจังหวัดราชบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี อ่างทอง มาทางตะวันออก ผ่านจังหวัดสิงห์บุรี ลพบุรี สระบุรี ลงมาทางใต้ผ่านจังหวัดนครนายก ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา และชลบุรี ตะวันออก ซึ่งมีความสูงจากระดับทะเลปานกลางประมาณ 2-3 เมตร เป็นที่ราบต่ำใกล้ระดับน้ำทะเล บริเวณนี้มีชุมชนโบราณที่อยู่บนเนินดิน และมีคูน้ำคันดินล้อมรอบจำนวน 20 แห่ง ซึ่งพบร่องรอยทางน้ำเก่าเชื่อมต่อกับแนวชายฝั่งทะเลเดิมน มีหลักฐานว่าเมืองเหล่านี้ส่วนใหญ่สร้างขึ้นเมื่อ

สมัยทวารวดี (ราวพุทธศตวรรษที่11-16) และได้แบ่งผังรูปแบบชุมชนโบราณที่พบตามวิวัฒนาการออกเป็นผังวงกลม ผังวงรี ผังสี่เหลี่ยมมน ผังหลายเหลี่ยม และผังสี่เหลี่ยมจัตุรัสมุมมน

กามนิต ดิเรกศิลป์ (2542) ศึกษาแบบแผนการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ สมัยก่อนประวัติศาสตร์ บริเวณอำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี พบว่าเมื่อประมาณ 6,000 ปีมาแล้ว มีคนก่อนประวัติศาสตร์ที่ใช้เครื่องมือหินกะเทาะ ได้เข้ามาตั้งถิ่นฐานชั่วคราวภายในถ้ำหินปูน ที่ลาดเชิงเขาในบริเวณอำเภอโป่งน้ำร้อน สมัยต่อมาประมาณ 4,000 ปีมาแล้ว ยังมีการใช้พื้นที่ภายในถ้ำบนเขาหินปูนอยู่ แต่มีการเปลี่ยนแปลงแบบแผนการตั้งถิ่นฐาน โดยย้ายลงมาอยู่บนพื้นที่ราบลอนลาดและลอนชัน เป็นกลุ่มชนที่ใช้เครื่องมือหินขัด ภาชนะดินเผา รูปแบบการตั้งถิ่นฐานเป็นแบบกึ่งถาวร มีอายุร่วมสมัยกับแหล่งชุมชนโบราณโคกพนมดี สมัยต่อมาประมาณ 2,000 -1,500 ปีมาแล้ว พบว่า มีแบบแผนการตั้งถิ่นฐานในหลากหลายธรณีสัณฐาน ได้แก่ ที่ราบเชิงเขา ที่ราบลอนลูกคลื่น ลอนชัน และลานตะพักลำน้ำระดับต่ำ และในสมัยประวัติศาสตร์ การตั้งถิ่นฐานมักจะพบในบริเวณลานตะพักลำน้ำระดับต่ำ

2.4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

ปัจจุบัน มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ในงานหลายด้านด้วยกัน ที่เกี่ยวเนื่องกับงานวิจัยในครั้งนี้ มีผู้ทำการวิจัย เช่น

วันวสา วิโรจนารมย์(2545) ทำการศึกษารูปแบบการตั้งถิ่นฐานของชุมชนสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในพื้นที่จังหวัดลพบุรี และนครสวรรค์ โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ทางโบราณคดีโดยการจัดทำฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ได้แก่ ข้อมูลทางด้านสิ่งแวดล้อม ที่คาดว่าจะมีความสัมพันธ์กับการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ การวิเคราะห์ในครั้งนี้ พบว่า ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มีประสิทธิภาพในขั้นตอนการจัดทำฐานข้อมูลทางโบราณคดี โดยสามารถนำมาใช้ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูลทางโบราณคดี และการเรียกแสดงผลข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังพบว่า รูปแบบการตั้งถิ่นฐานในพื้นที่จังหวัดลพบุรี และนครสวรรค์ มีความสัมพันธ์กับปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆ

นวรรตน์ เกี้ยวมาศ (2541) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อวางแผนพัฒนาการท่องเที่ยวในเขตชายฝั่งทะเล: กรณีศึกษา จังหวัดจันทบุรี โดยใช้โปรแกรม PAMAP ในการรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อประเมินศักยภาพพื้นที่เพื่อการอนุรักษ์ศักยภาพพื้นที่เอกรักษาสิ่งแวดล้อมความสะอาดทางการท่องเที่ยว และศักยภาพพื้นที่เพื่อการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ โดยแสดงผลเป็นแผนที่แสดงศักยภาพ ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการ Weighting-Rating Technique ร่วมกับการวางซ้อนแผนที่

2.4.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนช่วยสอน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนช่วยสอน ในปัจจุบัน พบว่า มีผู้ทำการวิจัยจากการนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการผลิตสื่อการเรียนการสอนในวิชาต่างๆ และนำผลที่ได้มาสรุปผลเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับการปฏิรูปการศึกษา และง่ายต่อการใช้สำหรับผู้เรียน เพื่อช่วยในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองได้ เช่น

Fenton Edwin (1967) ทำการศึกษาเทคนิคสื่อประสม (Multimedia) จัดทำบทเรียนช่วยสอนสอนวิชาสังคมศึกษา ตรงกับหลักสูตร วัตถุประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาสาระ นำมาทดสอบกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 40 คน ผลปรากฏว่า ภายหลังจากเรียนด้วยบทเรียนช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย นักเรียนมีผลเฉลี่ยทางการเรียนสูงกว่าการเรียนด้วยการบรรยายเพียงอย่างเดียว เป็นการฝึกทักษะ ด้านความจำ ช่วยให้นักเรียนมีความจำดีขึ้น

Liu His - Chiu (1975) ศึกษาการพัฒนาความต่อเนื่องของบทเรียนช่วยสอน วิชาความรู้เบื้องต้นวิชาฟิสิกส์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่เรียนวิชาฟิสิกส์ ผลการศึกษา พบว่า เทคนิคการสอนบทเรียนช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหาได้ดีขึ้น การปฏิบัติช่วยให้เกิดความแม่นยำในการเรียน ในหัวข้อที่สอน ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ และยังพบอีกว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนช่วยสอน มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาวิชาปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05

Paul, Oswald - Gemsch (1988) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การใช้เครื่องมือช่วยสร้างในการพัฒนาบทเรียนช่วยสอน (Authoring Tool to Create Computer – assisted Lessons:CAI) พบว่า ปัจจุบันการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา มีความสำคัญ และมีประสิทธิภาพมากขึ้น ด้วยความเจริญของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ และการพัฒนาระบบปฏิบัติการ ประสิทธิภาพที่กล่าวถึงนี้ไม่เพียงแต่หมายถึงการมีเครื่องมือช่วยพัฒนาบทเรียนช่วยสอนที่มีความมุ่งหมายสำหรับการสอนเท่านั้น หากยังหมายถึงเวลาที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนด้วย งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาการพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างเพื่อพัฒนาบทเรียนช่วยสอน เพื่อให้ครูที่ไม่มีความชำนาญการเขียนโปรแกรม สามารถพัฒนาบทเรียนช่วยสอนได้

สำหรับงานวิจัยในประเทศเกี่ยวกับการใช้บทเรียนช่วยสอน ไพศาล มงคลสารสุข (2533) ศึกษาเรื่องความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนช่วยสอน เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยชั้นปีที่ 4 พบว่า การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในด้านการเรียนการสอนจะมีความต้องการเพิ่มมากขึ้นโดย นิสิตมีความคิดเห็นว่าการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในด้านการเรียนการสอนนั้น ควรเน้นในระดับอุดมศึกษา มัธยมศึกษา ประถมศึกษา และอาชีวศึกษาตามลำดับ โดยใช้ในลักษณะเป็นสื่อประกอบการเรียน รองลงมาคือ ใช้บททวนบทเรียนตามลำดับ

นวลผจง จันทร์แจ่ม (2537) ศึกษาลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนช่วยสอนสำหรับครูระดับประถมศึกษาในกรุงเทพมหานคร พบว่า ครูมีลักษณะที่เหมาะสม คือมีรูปแบบของกราฟิกและตัวอักษร รวมทั้งเครื่องมือช่วยในการนำเสนอที่หลากหลายที่ผู้ใช้สามารถดัดแปลงในการสร้างบทเรียนช่วยสอนเองได้ตามความต้องการ เพื่อช่วยสร้างบทเรียนให้สวยงาม น่าสนใจ ครูมีภาพตัวอย่าง ภาพเหมือนจริง และภาพเคลื่อนไหว เนื่องจากการใช้ภาพประกอบในการเรียนเป็นการสร้างความสนใจ เพิ่มความเข้าใจ และจดจำได้เป็นอย่างดี

ศิริรัตน์ ไตรรอด (2537) ศึกษาลักษณะที่เหมาะสม ของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนช่วยสอนสำหรับครูระดับมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร พบว่า ครูมีลักษณะที่เหมาะสมคือมีความหลากหลายของรูปแบบตัวพิมพ์ ขนาด และสีของตัวอักษร เพื่อความสะดวกในการนำมาใช้สร้างบทเรียนช่วยสอน สอดคล้องกับลักษณะความชอบของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา ที่ชอบภาพเหมือนจริงมากกว่าภาพลายเส้น

โดยสรุปแล้ว จากงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่า โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนช่วยสอน เป็นเครื่องมือหนึ่งที่เอื้ออำนวยให้ครูสามารถใช้พัฒนาบทเรียนช่วยสอนได้ โดยมีเนื้อหา รูปแบบต่างๆ แต่อย่างไรก็ตาม โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนช่วยสอนที่มีอยู่นั้น ยังไม่เพียงพอกับความต้องการในการใช้งาน จึงได้มีการศึกษา และวิจัยถึงลักษณะการทำงาน เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานแก่ผู้พัฒนาในการพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนช่วยสอน ให้เป็นสื่อการสอน ที่ช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษาในครั้งนี้ เป็นการประยุกต์ระหว่าง บทเรียนช่วยสอนกับโปรแกรมประยุกต์ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ โดยนำระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์การตั้งถิ่นฐานชุมชนโบราณในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย เพื่อให้ได้ผลวิเคราะห์ที่สามารถนำมาหาคำอธิบาย ปัจจัยทางกายภาพที่สัมพันธ์กับการตั้งถิ่นฐานของชุมชนโบราณในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย พร้อมทั้งนำมาออกแบบ จัดทำสื่อเพื่อการศึกษา หรือบทเรียนช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพ ได้มาตรฐาน เป็นการสนับสนุนด้านการศึกษา ในยุคปฏิรูปการศึกษาต่อไป