

บทที่ 2

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 แนวคิดหลักๆ คือ แนวคิดด้านเนื้อหา และแนวคิดด้านเทคนิควิธี แนวคิดด้านเนื้อหา ประกอบด้วย แนวคิดเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่อุตสาหกรรมกับชุมชนเมือง แนวคิดแบบแผนที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม ท่าเลที่ตั้งของพื้นที่อุตสาหกรรม แนวความคิดและข้อกำหนดที่ใช้ประเมินหาพื้นที่ที่เหมาะสม สำหรับอุตสาหกรรม พระราชบัญญัติโรงงาน และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง สำหรับแนวคิดด้านเทคนิค ประกอบด้วย แนวคิดด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) แนวคิดเทคนิคการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) แนวคิดเกี่ยวกับเทคนิคการวิเคราะห์พื้นที่และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรม

2.1 แนวคิดด้านเนื้อหา

งานวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสมในการหาพื้นที่เพื่อพัฒนาเป็นพื้นที่อุตสาหกรรม ดังนั้น เนื้อหาที่ควรนำมาพิจารณาประกอบด้วย การใช้ที่ดิน ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่อุตสาหกรรมกับชุมชนเมือง แบบแผนที่ตั้งโรงงาน และแนวคิดที่ตั้งโรงงาน เพื่อนำมาประกอบการเลือกหาพื้นที่เพื่อพัฒนาเป็นพื้นที่อุตสาหกรรม

2.1.1 แนวความคิดเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน และการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การใช้ประโยชน์ที่ดิน หมายถึง กิจกรรมที่ใช้พื้นดินรองรับ เป็นการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ดินที่มีอยู่ในแต่ละชนิดนั้นให้มีประโยชน์มากที่สุด ในทางเศรษฐกิจต้องให้เกิดผลตอบแทนมากที่สุด โดยไม่เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมหรือมีผลกระทบน้อยที่สุด

การวางแผนเป็นเรื่องของอนาคต เพื่อที่จะได้สร้างสภาวะเพื่อที่จะทำให้อนาคตที่เกิดขึ้นนั้นให้ผลที่เกิดคุณประโยชน์ หรือเพื่อการลดการเสียผลประโยชน์ในอนาคตนั้น ๆ ซึ่งสามารถจำแนกตามวัตถุประสงค์ของการวางแผนออกเป็น การวางแผนเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น (Problems solving) การวางแผนเพื่อกำหนดแนวทางในการทำงานในอนาคต (Future Setting) การวางแผนเพื่อจัดระบบ (Organization of System) และการทำความเข้าใจกับสังคมที่มีความซับซ้อน การวางแผนเป็นกระบวนการของการศึกษาเพื่อเพิ่มพูนความรู้ (Learning process)

แชปลิน (Chaplin's, 1985) นักวางแผนกายภาพได้กล่าวถึงการวางแผนว่า เป็นการจัดระบบและอธิบายถึงสังคมทั้งระบบและสิ่งต่างๆ ที่ได้เกิดขึ้นจากระบบนั้นๆ โดยเน้นถึงการ

ทำงานของระบบสังคมนั้นๆ เพื่อจะทำความเข้าใจและสามารถวางแผนใดๆ ได้โดยแบ่งแยกองค์ประกอบของสังคมเป็น 4 ด้านใหญ่ๆ คือ ด้านสังคมศาสตร์ (Sociology) ด้านเศรษฐศาสตร์ (Economics) ด้านรัฐศาสตร์ (Politics) และด้านกายภาพ (Physical Elements) ซึ่งองค์ประกอบดังกล่าวมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องซึ่งกันและกันอยู่ตลอดเวลา และปรากฏออกมาในรูปของสภาวะ (Situation) และปรากฏการณ์ต่างๆ ในสังคม การที่จะเข้าใจถึงสภาพของระบบสังคมจะต้องจัดระบบให้ชัดเจน เพื่อที่จะได้อธิบายถึงที่มาของสภาวะนั้นๆ และจะได้เข้าใจถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และสามารถที่จะวางแผนได้

การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ใด ๆ จำเป็นต้องมีการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลในระดับต่าง ๆ ทั้งทางด้านกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคม ตลอดจนบทบาทความสำคัญของพื้นที่ศึกษา นโยบายและโครงการพัฒนาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งปัญหาและความต้องการของท้องถิ่น จึงจะสามารถกำหนดแนวคิดในการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อรองรับการขยายตัวของชุมชนในอนาคตต่อไปได้

การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นการจัดระเบียบการใช้ประโยชน์ที่ดิน รวมถึงการจัดวางระบบสาธารณูปโภค บริการสาธารณะ เพื่อดำรงรักษาเมืองและบริเวณชนบทที่เกี่ยวข้อง และจะต้องส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม ความสำคัญของการวางแผนดังกล่าวคือ กระบวนการวางแผนที่ได้คำนึงถึงปัญหาของสาขาต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม การบริหาร และถ่ายทอดแนวความคิดออกมาเพื่อจัดทำโครงการทางด้านกายภาพ เช่น การใช้ประโยชน์ที่ดิน การคมนาคมขนส่ง ความหนาแน่นของการใช้ประโยชน์ที่ดิน ความหนาแน่นของประชากรต่อไป

ในการวางแผนการใช้ที่ดินจำเป็นต้องมีเป้าหมายว่า ทำไปเพื่อให้ได้อะไรในพื้นที่เป้าหมายใด สามารถบอกได้ว่าต้องการให้พื้นที่นั้น ๆ มีการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคตเป็นเช่นไร จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดใช้ที่ดินเป็นประเภทต่าง ๆ ซึ่งการที่จะกำหนดได้นั้น จะต้องมีการศึกษาในเรื่องของมาตรฐานของชุมชนซึ่งก็จะมีลักษณะเฉพาะตัวในแต่ละพื้นที่ และมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ดังนั้น การกำหนดมาตรฐานชุมชนจึงไม่สามารถกำหนดตายตัวได้ ควรกำหนดเป็นแนวทางกว้าง ๆ เป็นแนวทางที่จะมุ่งสู่อนาคตซึ่งจะทำให้สภาพความเป็นอยู่ของชุมชนดีขึ้น

เกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดมาตรฐานชุมชนโดยทั่วไป

- 1) มาตรฐานการใช้ที่ดิน หมายถึง อัตราส่วนหรือสัดส่วนการใช้ที่ดินประเภทต่าง ๆ ความหนาแน่น และจำนวนประชากรในพื้นที่นั้น ๆ
- 2) มาตรฐานด้านสาธารณูปโภค แบ่งเป็น

(1) การคมนาคมหลัก ได้แก่ ประเภทของถนนประเภทต่าง ๆ และการคมนาคมประเภทอื่น ๆ

(2) มาตรฐานสาธารณูปโภคที่สำคัญ ได้แก่ ประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ การระบายน้ำ ระบบบำบัดน้ำเสียและขยะ

(3) มาตรฐานด้านสาธารณูปการ ได้แก่ โรงเรียน โรงพยาบาล สนามเด็กเล่น ที่ทำการอำเภอ ที่ทำการไปรษณีย์ เป็นต้น

การแบ่งประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยกรมโยธาธิการและผังเมือง (2547)

กรมโยธาธิการและผังเมือง โดยมีหลักเกณฑ์คือแบ่งประเภทของการใช้ที่ดินในเมืองโดยใช้สี เป็นตัวกำหนดประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- (1) เขตสีเหลือง หมายถึง ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย
- (2) เขตสีส้ม หมายถึง ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง
- (3) เขตสีแดง หมายถึง ที่ดินประเภทพาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก
- (4) เขตสีม่วง หมายถึง ที่ดินประเภทอุตสาหกรรมและการค้า
- (5) เขตสีม่วงอ่อน หมายถึง ที่ดินประเภทอุตสาหกรรมเฉพาะกิจ
- (6) เขตสีเขียว หมายถึง ที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม
- (7) เขตสีเขียวมะกอก หมายถึง ที่ดินประเภทสถาบันการศึกษา
- (8) เขตสีเทาอ่อน หมายถึง ที่ดินประเภทสถาบันศาสนา
- (9) เขตสีน้ำเงิน หมายถึง ที่ดินประเภทสถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ
- (10) เขตสีชมพู หมายถึง ที่ดินประเภทโครงการคมนาคมและขนส่ง

2.1.1.1 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่อุตสาหกรรมกับชุมชนเมือง

พื้นที่อุตสาหกรรมมีความสัมพันธ์กับเมือง ในแง่ที่เมืองเป็นสาเหตุหนึ่งในการก่อกำเนิด และเป็นจุดเร่งให้เกิดการลงทุนในด้านอุตสาหกรรมที่เร็วขึ้น อีกทั้งเมืองยังเป็นแหล่งที่ประชาชนที่ทำงานในภาคอุตสาหกรรมจะต้องมาใช้บริการทางด้านวัตถุ วัฒนธรรม และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เป็นประจำ เนื่องจากความพร้อมทางด้านสาธารณูปโภคและสาธารณูปการต่าง ๆ ในขณะเดียวกันพื้นที่อุตสาหกรรมเองก็เป็นแหล่งสร้างงานแหล่งใหญ่สำหรับบริเวณขยายใหม่หรือเมืองใหม่ และเป็นตัวเหนี่ยวนำให้เกิดกิจกรรมต่างๆ ตามมา ได้แก่ การซื้อขาย การก่อสร้าง การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงประเภทของการใช้ประโยชน์ที่ดินของเมืองอีกทีหนึ่ง

การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรม มีความสัมพันธ์กันอย่างลึกซึ้งกับการเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจและสังคมของเมือง (Urban growth or Urban-size growth) การสร้างอุตสาหกรรมใหม่ให้กับตลาดท้องถิ่น หรือตลาดภาคอื่นก็ตาม ย่อมก่อให้เกิดการจ้างงานและการขยายตัวของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องและต่อเนื่องกันเป็นจำนวนมาก สิ่งเหล่านี้จะทำให้ประชากรในเขตเมืองเพิ่มขึ้นอย่างมาก ซึ่งจะมีผลให้ภาคอุตสาหกรรมท้องถิ่น (Local Industrial Thresholds) ใหม่ ๆ เกิดขึ้น (Morrill, 1970)

การใช้ที่ดินประเภทอุตสาหกรรมมีรูปแบบที่ซับซ้อนมากกว่าการใช้ที่ดินประเภทอื่น เพราะขึ้นอยู่กับลักษณะการผลิตที่มีลักษณะแตกต่างกันไป การกระจายตัวของพื้นที่อุตสาหกรรมขึ้นอยู่กับทำเลที่ตั้ง ประวัติความเป็นมาของเมือง และปัจจัยต่างๆ จากภายนอก การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอุตสาหกรรม จะต้องมีการวางแผนที่รัดกุมเพื่อลดผลกระทบต่าง ๆ ที่เกิดจากอุตสาหกรรม เช่น กลิ่น ควัน เขม่า ความสั่นสะเทือน การจราจร น้ำทิ้ง การบำบัดน้ำเสีย ขยะ เป็นต้น การวางแผนจะต้องหาแนวทางต่างๆ ที่รัดกุม ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของการเลือกทำเลที่ตั้ง การจัดแบบรูป ซึ่งจะช่วยในการควบคุมสิ่งต่างๆ ดำเนินไปโดยดี

2.1.1.2 แนวความคิดแบบรูปที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม

แนวความคิดแบบแผนที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม มี 2 ลักษณะ ดังนี้ (Isard, 1960)

1) แบบรูปที่ตั้งอุตสาหกรรมกระจายตัว (Dispersed pattern) เกิดจากวัตถุประสงค์ ได้แก่ ดิน น้ำ แร่ธาตุ ซึ่งมีปริมาณจำกัด เป็นตัวกำหนดให้โรงงานอุตสาหกรรมอยู่กระจายกันเพื่อที่จะได้ไม่ต้องแย่งวัตถุดิบเหล่านี้ นอกจากนี้อีกเหตุผลหนึ่งเนื่องมาจากการตลาด เมื่อตลาดผู้บริโภคอยู่กระจายตัวกันออกไปในแต่ละชุมชน ทำให้โรงงานกระจายตามตลาดผู้บริโภคนั้นด้วย

2) แบบรูปที่ตั้งอุตสาหกรรมกระจุกตัว (Clustered pattern) เกิดจากแหล่งวัตถุดิบมีจำนวนน้อยแห่ง และตลาดมีการรวมตัวกันเฉพาะแห่ง จึงทำให้อุตสาหกรรมต้องอยู่ใกล้กัน การกระจุกตัวของโรงงานอุตสาหกรรมก่อให้เกิดการประหยัดภายนอกเนื่องจากความเป็นเมือง เป็นการลดต้นทุนการผลิตสินค้าและยังได้อาศัยประโยชน์จากเมืองในด้านต่างๆ ได้แก่ การบริการ สาธารณูปโภค สาธารณูปการที่รัฐได้จัดลงทุนสร้างไว้แล้ว และมีตลาดแรงงานที่มีขนาดใหญ่และมีความเชี่ยวชาญ

2.1.1.3 แนวความคิดเกี่ยวกับทำเลที่ตั้งของพื้นที่อุตสาหกรรม

วิวัฒนาการทำเลที่ตั้งอุตสาหกรรม ทำเลที่ตั้งนับว่าเป็นสิ่งที่มีอิทธิพลต่อการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน ประเภทอุตสาหกรรมมากที่สุด เนื่องจากกิจกรรมอุตสาหกรรมไม่ได้มีการกระจายตัวทั่วไปในเขตเมืองเหมือนการใช้ที่ดินด้านที่พักอาศัย นอกจากนี้ลักษณะของทำเลที่ตั้ง

ต่างๆ ของอุตสาหกรรม มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อเศรษฐกิจของเมืองเอง ทั้งในด้านแรงงาน การผลิต และการจำหน่ายสินค้า รวมถึงในเรื่องของผลกระทบที่จะขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมของเมือง ทำเลที่เหมาะสมต่อการอุตสาหกรรมโดยทั่วไปมี 3 ประการคือ

(1) คุณสมบัติของทำเลที่ตั้งโดยเฉพาะ อุตสาหกรรมแต่ละอย่างจะมีความต้องการทำเลที่ตั้งที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้น ทำเลที่ตั้ง จึงหมายถึง ลักษณะของพื้นที่ที่จะตั้งโรงงานหรือสถานประกอบการ โครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่ในพื้นที่ ขนาดของพื้นที่ที่ต้องการ ราคาที่ดิน รวมไปถึงลักษณะของอาคารที่สร้างอยู่บนพื้นที่นั้นด้วย

(2) คุณสมบัติของละแวกหรือชุมชน สภาพแวดล้อมในเมืองหนึ่งๆ หรือย่านหนึ่งของเมือง จะมีอิทธิพลต่อการดึงดูดหรือกีดกันไม่ให้อุตสาหกรรมเข้าไปตั้งอยู่ได้ แต่โดยทั่วไปในระยะแรกเมืองขนาดใหญ่แทบทุกแห่งพยายามดึงดูดให้อุตสาหกรรมเข้าไปตั้งโรงงานภายในเขตเมือง เพื่อผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจ คือเป็นแหล่งว่าจ้างแรงงาน และเป็นรายได้สำคัญของเมือง

(3) คุณสมบัติด้านการคมนาคมขนส่ง ภายในเขตเมืองที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมนั้น จะต้องมีความสะดวกในเรื่องการเข้าถึง ไม่เฉพาะแต่มีการคมนาคมสะดวกต่อพื้นที่อุตสาหกรรมเท่านั้น แต่จะต้องมีความสะดวกในการเข้าถึงแรงงาน และแหล่งวัตถุดิบ รวมถึงลูกค้าด้วย จึงจะนับว่าพื้นที่นั้น ๆ เป็นจุดที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการอุตสาหกรรม

นอร์ธัม (Northam , 1979) เสนอว่าปัจจัยที่เกี่ยวกับแหล่งวัตถุดิบที่มีอยู่ และการคมนาคมขนส่งวัตถุดิบและสินค้า มีผลต่อการพัฒนาแบบรูป (Pattern) ของอุตสาหกรรมและการกำหนดเขตอุตสาหกรรม และได้แบ่งขั้นตอนของพัฒนาการรูปแบบของการขยายตัวของอุตสาหกรรม เป็น 5 ขั้น ดังนี้

(1) เขตอุตสาหกรรมบริเวณชายฝั่ง (Waterfront districts) อุตสาหกรรมในยุคแรก ๆ การผลิตจำเป็นต้องอาศัยปัจจัยพลังน้ำและไอน้ำ เพื่อขับเคลื่อนเครื่องจักรในโรงงาน และใช้ในการคมนาคมขนส่งวัตถุดิบและสินค้า ดังนั้น ในยุคแรกๆ ที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จึงเกาะกลุ่มอยู่บริเวณริมเส้นทางน้ำ

(2) เขตอุตสาหกรรมบริเวณเส้นทางรถไฟ (Railroad districts) เกิดขึ้นเนื่องจากการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งจากทางน้ำ เป็นทางรถไฟในช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 19 ทำให้เกิดการขยายตัวของอุตสาหกรรมบริเวณริมทางรถไฟ

(3) เขตอุตสาหกรรมบริเวณเส้นทางถนน (Highway districts) ในคริสต์ศตวรรษที่ 20 มีการพัฒนาระบบเส้นทางถนน และการใช้รถบรรทุกมากขึ้น ทำให้การเลือกที่ตั้งโรงงาน

อุตสาหกรรมมีความยืดหยุ่นมากขึ้น โดยเฉพาะบริเวณสีแยกที่ถนนตัดกัน มักจะเป็นที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมตั้งอยู่ เนื่องจากมีการคมนาคมขนส่งสะดวก

(4) เขตอุตสาหกรรมที่มีการวางแผน (Planned Industrial districts) การเลือกที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมเป็นการตัดสินใจของบุคคล หรือกลุ่มบุคคล โดยคำนึงถึงผลประโยชน์ที่ตนจะได้รับเป็นสำคัญ นอร์ม ได้จำแนกย่านอุตสาหกรรมในเมืองออกเป็น 3 ย่าน ดังนี้

(4.1) เขตอุตสาหกรรมชั้นใน (Central zone) มีการใช้ที่ดินแบบเข้มข้น เนื่องจากราคาที่ดินและภาษีที่ค่อนข้างสูง ส่วนใหญ่ใช้เนื้อที่ต่อคนงานน้อย แต่ผลผลิตต่อคนงานสูง วัตถุประสงค์ที่ใช้และสินค้าที่ผลิตได้มีขนาดไม่ใหญ่โต

(4.2) เขตอุตสาหกรรมชั้นกลาง (Intermediate zone) ซึ่งจะอยู่ถัดออกมา มีอุตสาหกรรมตั้งอยู่หลายประเภท และจับกลุ่มอยู่กระจัดกระจาย อุตสาหกรรมในบริเวณนี้จะมีขนาดใหญ่กว่าพื้นที่มากกว่าในโซนแรก และมักอยู่ในเขตชานเมือง

(4.3) เขตอุตสาหกรรมชั้นนอก (Outer zone) ในบริเวณนี้มักมีน้อย อุตสาหกรรมตั้งอยู่กระจัดกระจาย โรงงานมีขนาดใหญ่ เนื่องจากที่ดินมีราคาถูก การคมนาคมสะดวก ผลผลิตมักนำสู่ตลาดขนาดใหญ่ระดับภูมิภาค ระดับชาติ หรือระดับนานาชาติ มากกว่านำสู่ตลาดท้องถิ่น การใช้ที่ดิน นอกจากจะเป็นที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่แล้วยังมีคลังเก็บสินค้าขนาดใหญ่อีกด้วย

2.1.1.4 ท่าเลที่ตั้งของพื้นที่อุตสาหกรรม

สมิธ (Smith, 1971) ได้กล่าวถึงความสำคัญของท่าเลที่ตั้ง ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยหลัก 5 ประการ ดังนี้

1) ที่ดิน (Land) ประเด็นสำคัญ คือ ราคาที่ดิน ซึ่งจะมีราคาสูงในย่านกลางเมือง และต่ำลงเมื่อห่างจากย่านกลางเมืองออกไป การผันแปรของราคาขึ้นอยู่กับระดับการเข้าถึง (Accessibility) ลักษณะของท่าเลที่ตั้ง (Site characteristics) ซึ่งหมายถึง ลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ ความลาด ความแน่นของดิน เป็นต้น นอกจากนี้ ราคาที่ดินที่เหมาะสมยังขึ้นอยู่กับความพอใจส่วนตัวของผู้ประกอบการ (Footloot location) (Smith, 1971)

2) แรงงาน (Labour) ค่าจ้างแรงงานเป็นปัจจัยที่สำคัญสำหรับอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอุตสาหกรรมที่มีการใช้แรงงานจำนวนมาก และถือว่าเป็นต้นทุนที่มีสัดส่วนสูง

3) ทุน (Capital) โดยมีการจำแนกทุนออกเป็น 2 ประเภท คือ เงินทุน (Financial capital) และทุนสินค้า (Goods capital) นอกจากนี้ สมคิด แก้วสนธิ (2526) ยังได้จำแนกทุนออกเป็น 2 ประเภท คือ ทุนคงที่ (Fixed cost) หมายถึง ทุนที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามจำนวนผลผลิต ได้แก่ ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับที่ดิน เครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต รวมถึง

ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง ประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ การทำท่อระบายน้ำ ระบบกำจัดน้ำเสีย และ ทุนผันแปร (Variable costs) หมายถึง ทุนที่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามจำนวนผลผลิต ได้แก่ ค่าวัตถุดิบ ค่าแรงงาน เป็นต้น

4) ผู้ประกอบการ (Entrepreneur) ผู้ประกอบการทำหน้าที่ในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรม ทั้งนี้จะเป็นผู้ทำการพิจารณาถึงปัจจัย และความเหมาะสมของสถานที่ตั้ง โรงงานอุตสาหกรรม การผสมผสานกันของปัจจัยการผลิต การตลาดใหม่ แหล่งวัตถุดิบใหม่ ตลอดจนเทคนิคใหม่ในการผลิต อันมีผลต่อความก้าวหน้าด้านอุตสาหกรรม

5) ปัจจัยอื่น ๆ ได้แก่

- (1) วัตถุดิบ
- (2) ตลาด หมายถึง พื้นที่ที่ประกอบด้วยผู้บริโภคที่ซื้อสินค้าอุตสาหกรรม
- (3) การคมนาคมขนส่ง สิ่งที่มีผลต่อค่าขนส่ง คือ ระยะทาง ปริมาณน้ำหนัก ราคาของสินค้า
- (4) นโยบายของรัฐบาล ในแง่ของ กฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ ภาษีต่าง ๆ การให้เงินอุดหนุน การให้สิทธิประโยชน์ต่าง ๆ การตลาดของสินค้า
- (5) พลังงาน
- (6) เทคโนโลยีและกระบวนการผลิต

2.1.2 แนวความคิดและข้อกำหนดที่ใช้ประเมินหาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรม

พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ได้ให้คำจำกัดความของศัพท์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรม ดังนี้

โรงงาน หมายถึง อาคาร สถานที่ หรือยานพาหนะที่ใช้เครื่องจักรกลมีกำลังรวม ตั้งแต่ 5 แรงม้าหรือกำลังเทียบเท่าตั้งแต่ 5 แรงม้าขึ้นไป หรือใช้คนงานตั้งแต่ 7 คนขึ้นไป โดยใช้เครื่องจักรหรือไม้กีดตามสำหรับ ทำ ผลิต ประกอบ บรรจุ ซ่อม ซ่อมบำรุง ทดสอบ ปรับปรุง แปรสภาพ ล้างเสียง เก็บรักษา หรือทำลายสิ่งใด ๆ ทั้งนี้ตามประเภทหรือชนิดของโรงงานที่กำหนดที่ กำหนดในกฎกระทรวง (มาตรา 5)

ตั้งโรงงาน หมายถึง การก่อสร้างอาคารเพื่อติดตั้งเครื่องจักรสำหรับประกอบกิจการ โรงงาน หรือ นำเครื่องจักรสำหรับประกอบกิจการโรงงานมาติดตั้งในอาคารสถานที่ หรือ ยานพาหนะที่จะประกอบกิจการ (มาตรา 5)

ในการจำแนกโรงงานตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 โดยใช้เกณฑ์ความจำเป็น ในการควบคุมดูแลป้องกันเหตุรำคาญ การป้องกันความเสียหาย และการป้องกันอันตรายตาม

ความรุนแรงของผลกระทบต่อประชาชนหรือสิ่งแวดล้อม ซึ่งจำแนกโรงงานอุตสาหกรรมเป็น 3 ประเภท ดังนี้

โรงงานจำพวกที่ 1 ได้แก่ โรงงานประเภท ชนิด และขนาดที่สามารถประกอบกิจการโรงงานได้ทันทีตามความประสงค์ของผู้ประกอบกิจการโรงงาน โรงงานจำพวกนี้เป็นโรงงานขนาดเล็ก การประกอบกิจการไม่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม หรือเหตุเดือดร้อน อันตราย ได้แก่ โรงงานบางประเภทที่ใช้เครื่องจักรไม่เกิน 20 แรงม้า และคนงานไม่เกิน 20 คน แต่ทั้งนี้มิใช่กฎหมายตายตัวเพราะโรงงานขนาดเล็กบางประเภทที่มีปัญหามลพิษก็ถูกจำแนกไว้เป็นโรงงานประเภทที่ 3 ก็มี

โรงงานจำพวกที่ 2 ได้แก่ โรงงานประเภท ชนิด และขนาดที่เมื่อประกอบกิจการโรงงานต้องแจ้งให้ผู้ขออนุญาตทราบก่อน (ไม่ต้องขออนุญาต) เป็นโรงงานขนาดกลางซึ่งการประกอบกิจการอาจก่อปัญหามลพิษหรือเหตุเดือดร้อนรำคาญเล็กน้อย ซึ่งสามารถแก้ไขปรับปรุงได้ไม่ยาก ได้แก่ โรงงานบางประเภทที่ใช้เครื่องจักรไม่เกิน 50 แรงม้า และคนงานไม่เกิน 50 คน

โรงงานจำพวกที่ 3 ได้แก่ โรงงานประเภท ชนิด และขนาดที่การตั้งโรงงานจะต้องได้รับอนุญาตก่อนจึงจะดำเนินการได้ จัดเป็นโรงงานขนาดใหญ่ การประกอบกิจการอาจก่อปัญหามลพิษหรือเหตุเดือดร้อนอันตราย รำคาญ หรือที่มีปัญหาเรื่องความปลอดภัย ซึ่งจำเป็นต้องควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด ได้แก่ โรงงานบางประเภทที่ใช้เครื่องจักรเกิน 50 แรงม้า และคนงานตั้งแต่ 51 คนขึ้นไป (มาตรา 7) (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2535)

ทำเลสถานที่ตั้งโรงงานเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่ง ที่ผู้ประกอบกิจการโรงงานพิจารณาเป็นอันดับแรกในการลงทุนตั้งโรงงาน ซึ่งโดยทั่วไปผู้ประกอบกิจการโรงงานจะพิจารณาทำเลสถานที่ตั้งโรงงานในแง่การคมนาคมสะดวก อยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบ ตลาด หรือ แหล่งระบายผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ ตลอดจนสถานที่ตั้งโรงงานจะต้องมีราคาไม่แพง และอื่นๆแต่สิ่งสำคัญที่สุดที่ผู้ประกอบกิจการโรงงานมักมองข้าม ละเลย จนประสบปัญหาภายหลัง เมื่อไปยื่นขออนุญาตตั้งโรงงานต่อกรมอุตสาหกรรมก็คือ กรมโรงงานไม่อนุญาตให้ตั้งโรงงาน เนื่องจากทำเลสถานที่ตั้งโรงงานไม่เหมาะสม เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะทำเลสถานที่ตั้งโรงงานที่ผู้ประกอบกิจการโรงงานเห็นว่าเหมาะสมในแง่การลงทุน แต่ไม่เหมาะสมในแง่ของสังคมส่วนรวม หรือสิ่งแวดล้อม กล่าวคือ อยู่ในย่านชุมชนหนาแน่น อยู่ในย่านพักอาศัย การประกอบกิจการอาจก่อปัญหามลพิษ อาจก่อเหตุเดือดร้อนรำคาญต่อผู้พักอาศัยข้างเคียง หรือทำเลสถานที่ตั้งโรงงานอยู่ในบริเวณห้ามตั้งโรงงานของทางราชการ (วิจิต จารุ่งฤทธิ์, 2527)

แนวความคิด และข้อกำหนดที่ใช้วิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมในการพัฒนาเป็นพื้นที่อุตสาหกรรม มีด้วยกันหลายด้าน ได้แก่ แนวความคิดทางด้านการวางผังเมือง แนวความคิดด้าน

ข้อกำหนดจากกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และแนวความคิดจากการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งแนวความคิดในแต่ละด้านจะมีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นในการศึกษาคั้งนี้ แนวความคิดและข้อกำหนดที่ใช้ในการวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมในการพัฒนาเป็นพื้นที่สำหรับอุตสาหกรรมพิจารณาจากวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสมที่สุดโดยใช้การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic hierarchy process, AHP) ในการให้ค่าคะแนนและการเลือกปัจจัยที่เหมาะสมที่สุดมาใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แนวความคิดที่ใช้ในการประเมินหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมมีประเด็นในการพิจารณา คือ พิจารณาจากข้อกำหนดจากกฎหมายที่เกี่ยวข้องในพ.ศ. 2535 ได้มีประกาศกฎหมายใหม่ๆที่เกี่ยวข้องกับชีวิตความเป็นอยู่ของชาวไทย โดยเฉพาะผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเป็นจำนวนมาก อาทิเช่น พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 และพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 เป็นต้น ซึ่งพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 นี้มีส่วนเกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการโรงงานโดยตรง เพราะเป็นกฎหมายหลักในการประกอบกิจการโรงงาน สำหรับกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมดูแลโรงงานอุตสาหกรรม ที่การประกอบกิจการก่อให้เกิดมลพิษสิ่งแวดล้อม ฉบับที่สำคัญ ได้แก่

- พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535
- พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535
- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535

มีรายละเอียดต่อไปนี

ข้อกำหนดจากกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการก่อให้เกิดมลพิษสิ่งแวดล้อม

1) พระราชบัญญัติโรงงาน

พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ได้ปรับปรุงเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ลงทุนกิจการอนุญาตเพื่ออำนวยความสะดวกการพัฒนาเศรษฐกิจการลงทุนยิ่งขึ้น เปลี่ยนบทบาทรับเป็นผู้กำกับดูแลแทนการควบคุม ซึ่งยังมีเนื้อหาในการกำกับดูแลที่ค่อนข้างเข้มงวดเพื่อการควบคุมสภาพแวดล้อมให้อยู่ในภาวะที่ดี ขณะเดียวกันก็มีเนื้อหาที่ควบคุมไม่ให้เกิดการประกอบกิจการของโรงงานอุตสาหกรรมก่อผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และก่อเหตุเดือดร้อนรำคาญแก่ชุมชน (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2535)

ดังนั้น กฎหมายเกี่ยวกับความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม ตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 นับเป็นส่วนสำคัญในการควบคุมการใช้ที่ดินที่มีศักยภาพในการตั้งโรงงาน

อุตสาหกรรม ได้มีการออกพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2535 เพื่อควบคุมไม่ให้เกิดการประกอบกิจการของโรงงานอุตสาหกรรม ก่อผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในสภาพที่ดี ซึ่งในตามพระราชบัญญัติดังกล่าวมีรายละเอียดเกี่ยวกับ ข้อกำหนด และหลักเกณฑ์ เกี่ยวกับการควบคุมทางสิ่งแวดล้อมในการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมและความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงาน ดังนี้

กฎกระทรวงฉบับที่ 2 กล่าวถึงหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวกับทำเลที่ตั้งสภาพแวดล้อม ลักษณะอาคาร และลักษณะภายในของโรงงาน ประเด็นสำคัญที่ควรรู้ คือ

(1) ห้ามตั้งโรงงานจำพวกที่ 1 และโรงงานจำพวกที่ 2 ในบริเวณดังต่อไปนี้

- บ้านจัดสรรเพื่อการพักอาศัย อาคารชุดพักอาศัย และบ้านแถวเพื่อการพักอาศัย
- ภายในระยะ 50 เมตร จากเขตติดต่อสาธารณสถาน ได้แก่ โรงเรียนหรือสถาบันการศึกษา วัด หรือศาสนสถาน โรงพยาบาล โบราณสถาน และสถานที่ทำการงานของหน่วยงานของรัฐ และให้ความหมายถึงแหล่งอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมตามที่คณะรัฐมนตรีกำหนด (กฎกระทรวงฉบับที่ 2 พ.ศ. 2535 ข้อ 1)

(2) ห้ามตั้งโรงงานจำพวกที่ 3 ในบริเวณดังต่อไปนี้

- บ้านจัดสรรเพื่อการพักอาศัย อาคารชุดพักอาศัย และบ้านแถวเพื่อการพักอาศัย
- ภายในระยะ 1,000 เมตร จากเขตติดต่อสาธารณะ ได้แก่ โรงเรียนหรือสถาบันการศึกษา วัด หรือศาสนสถาน โรงพยาบาล โบราณสถานและสถานที่ทำการงานของหน่วยงานของรัฐ และให้หมายรวมถึงแหล่งอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมตามที่มติคณะรัฐมนตรีกำหนด (กฎกระทรวงฉบับที่ 2 พ.ศ. 2535 ข้อ 2)

- ระยะ 50 เมตร และ 100 เมตร ดังกล่าวข้างต้น รัฐมนตรีอาจประกาศร่นหรือขยายแก่โรงงานประเภทใดตามเงื่อนไขที่กำหนด ในกรณีมีเหตุอันสมควรได้ (กฎกระทรวงฉบับที่ 2 พ.ศ. 2535 ข้อ 3)

(3) โรงงานจำพวกที่ 3 นอกจากห้ามตั้งในบริเวณตามข้อ 2 แล้วต้องอยู่ในทำเลและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม มีบริเวณเพียงพอที่จะประกอบกิจการอุตสาหกรรมตามขนาดและประเภท หรือชนิดของโรงงาน โดยไม่ก่อให้เกิดอันตราย เหตุรำคาญ หรือความเสียหายต่อบุคคลหรือทรัพย์สินของผู้อื่นด้วย (กฎกระทรวงฉบับที่ 2 พ.ศ. 2535 ข้อ 4)

(4) ลักษณะอาคารที่สำคัญ คือ

- ประตูทางออกอย่างน้อย 2 แห่ง อยู่ห่างกันสมควร
- ระยะตั้งระหว่างพื้นถึงเพดานโดยเฉลี่ยต้องไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร (ถ้ามีการจัดระบบปรับอากาศหรือการระบายอากาศที่เหมาะสมต้องไม่น้อยกว่า 2.30 เมตร)
- พื้นปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 3 ตารางเมตร ต่อคนงาน 1 คน

- อาคารโรงงานมั่นคง แข็งแรง เหมาะสม และมีบริเวณเพียงพอที่จะประกอบกิจการอุตสาหกรรมนั้นๆ (กฎกระทรวงฉบับที่ 2 พ.ศ. 2535 ข้อ 5)

(5) โรงงานต้องมีการควบคุมการปล่อยของเสีย มลพิษ หรือสิ่งใดๆ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ตามที่คณะกรรมการกำหนดโดยประกาศในพระราชกฤษฎีกาและต้องจัดให้มีผู้ควบคุม ดูแล และปฏิบัติงานประจำสำหรับระบบป้องกันสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ ซึ่งมีคุณสมบัติตามที่คณะกรรมการกำหนดโดยประกาศในพระราชกฤษฎีกา (กฎกระทรวงฉบับที่ 2 พ.ศ. 2535 ข้อ 10)

(6) โรงงานต้องมีการกำจัดขยะ สิ่งปฏิกูล และวัสดุที่ไม่ใช้ ผู้ประกอบการโรงงานที่มีสิ่งปฏิกูล หรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ซึ่งมีลักษณะและคุณสมบัติตามที่รัฐมนตรีกำหนดโดยประกาศในพระราชกฤษฎีกา ต้องดำเนินการเกี่ยวกับการกำจัดสิ่งปฏิกูล หรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว (กฎกระทรวงฉบับที่ 2 พ.ศ. 2535 ข้อ 13)

(7) ห้ามระบายน้ำทิ้งออกจากโรงงาน เว้นแต่ได้ทำการอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างจนน้ำทิ้งนั้นมีลักษณะเป็นไปตามที่รัฐมนตรีกำหนด โดยประกาศในพระราชกฤษฎีกา แต่ทั้งนี้ต้องไม่ใช้วิธีทำให้เจือจาง (Dilution) (กฎกระทรวงฉบับที่ 2 พ.ศ. 2535 ข้อ 14)

(8) ในกรณีที่มีระบบบำบัดน้ำเสีย ผู้ประกอบการต้องปฏิบัติดังนี้

- ต้องคิดมาตรวัดปริมาณการใช้ไฟฟ้า สำหรับระบบบำบัดน้ำเสียโดยเฉพาะไว้ในพื้นที่ง่ายต่อการตรวจสอบ และต้องมีการจดบันทึกเลขหน่วย และปริมาณการใช้ไฟฟ้าประจำวันด้วย

- ในกรณีมีการใช้สารเคมีหรือสารชีวภาพในระบบบำบัดน้ำเสีย ต้องมีการบันทึกการใช้สารเคมี หรือสารชีวภาพในการบำบัดน้ำเสียประจำวัน และมีหลักฐานในการจัดหาสารเคมีหรือสารชีวภาพดังกล่าวด้วย (กฎกระทรวงฉบับที่ 2 พ.ศ. 2535 ข้อ 15)

(9) ห้ามระบายอากาศเสียออกจากโรงงาน เว้นแต่ได้ทำการอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างจนอากาศที่ระบายออกนั้นมีปริมาณ ของสารเจือปนไม่เกินกว่าค่าที่รัฐมนตรีกำหนดโดยประกาศในพระราชกฤษฎีกา แต่ทั้งนี้ต้องใช้วิธีทำให้เจือจาง (Dilution) (กฎกระทรวงฉบับที่ 2 พ.ศ. 2535 ข้อ 16)

(10) เสียงดังที่เกิดจากการประกอบกิจการต้องไม่เกินมาตรฐานที่รัฐมนตรีกำหนด โดยประกาศในพระราชกฤษฎีกา (กฎกระทรวงฉบับที่ 2 พ.ศ. 2535 ข้อ 17)

จะเห็นได้ว่ากฎกระทรวงฉบับนี้ได้เน้นให้ภาคเอกชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิศวกรเข้ามามีส่วนร่วมในการรับผิดชอบต่อโรงงานและสังคมมากยิ่งขึ้น ผู้ฝ่าฝืน หรือไม่ปฏิบัติตามกฎกระทรวงฉบับนี้ ต้องระวางโทษปรับไม่เกินสองแสนบาท ยกเว้นที่เกี่ยวกับความผิดที่ฝ่าฝืนไม่จัดให้มีเอกสาร

ที่จำเป็นประจำโรงงาน เพื่อประโยชน์ในการควบคุมหรือตรวจสอบการปฏิบัติตามกฎหมายต้อง
ระวางโทษปรับไม่เกินสองหมื่นบาท (ประเสริฐ ตปนียางกูร, 2535)

กฎกระทรวงฉบับที่ 3 กล่าวถึง หน้าที่ของผู้ประกอบการโรงงานกำหนดให้โรงงานบาง
ประเภทต้องจัดทำรายงาน หรือส่งข้อมูลที่เป็นเกี่ยวกับประกอบกิจการโรงงานต่อทางราชการ
เช่น รายงานการทดสอบความปลอดภัยหม้อน้ำ รายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อม รายงานข้อมูลการ
ตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบป้องกันสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ รายงานข้อมูลเกี่ยวกับสาร
กัมมันตรังสี ข้อมูลความปลอดภัยในการใช้วัสดุอันตราย เป็นต้น หากไม่ปฏิบัติตามต้องระวางโทษ
ปรับไม่เกินสองหมื่นบาท

กฎกระทรวงที่กล่าวข้างต้นเป็นส่วนสำคัญที่โรงงานต้องยึดถือปฏิบัติ โดยได้กล่าวรวมถึง
บทบาท และหน้าที่สำคัญของวิศวกร ตลอดจนนักวิทยาศาสตร์ หรือช่างเทคนิคที่เกี่ยวข้องในอันที่
จะมีส่วนรับผิดชอบ เพื่อให้การประกอบการอุตสาหกรรมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย
และปลอดภัยมลพิษ หรือส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดต่อไป

2) พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535

ได้มีการกำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม การทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบ
สิ่งแวดล้อม มาตรฐานการควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด มลพิษทางอากาศและเสียง มลพิษทาง
น้ำ การตรวจสอบและควบคุม เพื่อเป็นการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมและเพื่อประโยชน์ในการควบคุม
มลพิษ จากการดำเนินโครงการหรือกิจกรรมต่างๆ ประเด็นสำคัญดังกล่าว มีดังนี้ (กองส่งเสริมและ
เผยแพร่ กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2535)

(1) เพื่อประโยชน์ในการส่งเสริม และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้คณะกรรมการ
สิ่งแวดล้อมแห่งชาติมีอำนาจในราชกิจจานุเบกษา กำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม ในเรื่อง
ต่อไปนี้

- มาตรฐานคุณภาพน้ำในแม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำ และบริเวณ
แหล่งน้ำสาธารณะอื่นๆ ที่อยู่ภายในผืนแผ่นดิน โดยจำแนกตามลักษณะการใช้ประโยชน์บริเวณ
พื้นที่ลุ่ม น้ำในแต่ละพื้นที่

- มาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาล
- มาตรฐานคุณภาพอากาศ ในบรรยากาศโดยทั่วไป
- มาตรฐานระดับเสียงและความสั่นสะเทือนโดยทั่วไป
- มาตรฐานสิ่งแวดล้อมในเรื่องอื่นๆ

การกำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมดังกล่าวจะต้องอาศัยหลักวิชาการ กฎเกณฑ์ และหลักฐานทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐาน และจะต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐกิจและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องด้วย (มาตรา 32)

(2) เพื่อประโยชน์ในการส่งเสริม และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้รัฐมนตรีโดยเห็นชอบของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ มีอำนาจประกาศในราชกิจจานุเบกษา กำหนดประเภท และขนาดของโครงการหรือกิจการของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจหรือเอกชนที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเพื่อเสนอขอความเห็นชอบตามมาตรา 47 มาตรา 48 และมาตรา 49 (มาตรา 46)

(3) ให้รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมมลพิษและโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ มีอำนาจประกาศในพระราชกิจจานุเบกษา กำหนดมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด สำหรับควบคุมการระบายน้ำทิ้ง การปล่อยทิ้งอากาศเสีย การปล่อยทิ้งของเสีย หรือมลพิษใด จากแหล่งกำเนิดออกสู่สิ่งแวดล้อม เพื่อรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้ได้มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัตินี้ (มาตรา 55)

(4) ให้รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมมลพิษมีอำนาจประกาศในพระราชกิจจานุเบกษา กำหนดประเภทของแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องควบคุมการปล่อยอากาศเสีย รังสี หรือมลพิษอื่นใดที่อยู่ในสภาพเป็นควัน ไอ ก๊าซ เขม่า ฝุ่นละออง เถ้าถ่าน หรือมลพิษทางอากาศในรูปแบบใดออกสู่บรรยากาศไม่เกินมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดที่กำหนดตามมาตรา 55 หรือมาตรฐานที่ส่วนราชการได้กำหนดอาศัยอำนาจตามกฎหมายอื่น และมาตรฐานนั้นยังมีผลใช้บังคับตามมาตรา 56 หรือมาตรฐานที่ผู้ว่าราชการจังหวัดกำหนดเป็นพิเศษสำหรับเขตควบคุมมลพิษตามมาตรา 58

เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษ ที่กำหนดดังกล่าวมีหน้าที่ต้องติดตั้งหรือจัดให้มีระบบบำบัดอากาศเสีย อุปกรณ์หรือเครื่องมืออื่นใดสำหรับการควบคุม กำจัด ลด หรือ ขจัดมลพิษซึ่งอาจมีผลกระทบต่อคุณภาพอากาศตามที่เจ้าหน้าที่พนักงานควบคุมมลพิษกำหนด (มาตรา 68)

(5) ให้รัฐมนตรีโดยคำแนะนำ ของคณะกรรมการควบคุมมลพิษมีอำนาจประกาศในพระราชกิจจานุเบกษากำหนดประเภทของแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียหรือของเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือสู่สิ่งแวดล้อม นอกเขตที่ตั้งแหล่งกำเนิดมลพิษไม่เกินมาตรฐานควบคุมมลพิษ จากแหล่งกำเนิดที่กำหนดตามมาตรา 55 หรือ มาตรฐานที่ส่วนราชการใดกำหนด โดยอาศัยอำนาจตามกฎหมายอื่น และมาตรฐานนั้นยังมีผลบังคับใช้ตามมาตรา 56 หรือ

มาตรฐานที่ผู้ว่าราชการจังหวัดกำหนดเป็นพิเศษสำหรับเขตควบคุมมลพิษตามมาตรา 58 (มาตรา 69)

(6) เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษ ที่กำหนดมาตรฐาน 69 มีหน้าที่ต้องก่อสร้าง ติดตั้งหรือจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสีย หรือระบบกำจัดของเสียตามที่เจ้าหน้าที่ควบคุมมลพิษกำหนด เพื่อการนี้ เจ้าพนักงานควบคุมมลพิษจะกำหนดให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองมีผู้ควบคุม การดำเนินงานระบบบำบัดน้ำเสียหรือระบบกำจัดของเสียที่กำหนดให้ทำการก่อสร้าง ติดตั้ง หรือจัดให้มีขึ้นนั้นด้วยก็ได้ (มาตรา 70)

(7) น้ำเสียที่ได้รับการบำบัดโดยระบบบำบัดน้ำเสียรวมของทางราชการหรือ ระบบบำบัดน้ำเสียของผู้ได้รับอนุญาตรับจ้างให้บริการบำบัดน้ำเสียหรือ กำจัดของเสียจะต้องมีคุณสมบัติตาม มาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดที่กำหนดมาตรา 55 หรือ มาตรฐานที่ส่วนราชการใด กำหนดโดยอาศัยอำนาจตามกฎหมายอื่น และมาตรฐานนั้นยังมีผลบังคับใช้ตามมาตรา 56 หรือ มาตรฐานที่ผู้ว่าราชการจังหวัดกำหนดพิเศษสำหรับเขตควบคุมมลพิษตามมาตรา 58 (มาตรา 76)

(8) เพื่อปฏิบัติการให้เป็นไปตามพระราชบัญญัตินี้ให้เจ้าหน้าที่พนักงานควบคุมมลพิษ มี อำนาจดังต่อไปนี้

- เข้าไปในอาคารสถานที่และเขตที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรม หรือ แหล่งกำเนิดมลพิษ หรือเขตที่ตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย หรือระบบกำจัดของเสียของบุคคลใดๆ ในระหว่างเวลาพระ อาทิตย์ขึ้นและพระอาทิตย์ตก หรือในระหว่างเวลาทำการ เพื่อตรวจการทำงานของระบบบำบัดน้ำ เสียหรือระบบกำจัดของเสีย ระบบบำบัดอากาศเสียหรืออุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ เพื่อควบคุม การปล่อยทิ้งอากาศเสีย หรือมลพิษอื่นๆ รวมทั้งตรวจบันทึกรายละเอียด สถิติหรือข้อมูลที่เกี่ยวข้อง การทำงานของระบบหรืออุปกรณ์และเครื่องมือ ดังกล่าว หรือเมื่อมีเหตุอันสมควรสงสัยว่ามีการไม่ ปฏิบัติตามพระราชบัญญัตินี้

- ออกคำสั่งเป็นหนังสือให้เจ้าของ หรือผู้ครอบครอง ผู้ควบคุมหรือผู้ได้รับใบอนุญาต รับจ้างให้บริการระบบบำบัดน้ำเสีย หรือกำจัดขยะ จัดการแก้ไขเปลี่ยนแปลง ปรับปรุง หรือ ซ่อมแซมระบบบำบัดอากาศเสีย ระบบบำบัดน้ำเสีย หรือระบบกำจัดของเสียหรืออุปกรณ์และ เครื่องมือต่างๆเพื่อควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียหรือมลพิษอื่น แต่ถ้าแหล่งกำเนิดมลพิษนั้นเป็น โรงงานอุตสาหกรรมให้แจ้งให้เจ้าพนักงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานดำเนินการตามอำนาจ หน้าที่ต่อไป หากเจ้าพนักงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานไม่ดำเนินการตามอำนาจหน้าที่ของตน ให้เจ้าพนักงานควบคุมมลพิษมีอำนาจดำเนินการตามที่กำหนด

- ออกคำสั่งเป็นหนังสือสั่งปรับเจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษซึ่งมิใช่โรงงาน อุตสาหกรรมตามมาตรา 90 มาตรา 91 หรือมาตรา 92 ในกรณีแหล่งกำเนิดมลพิษนั้นเป็นโรงงาน

อุตสาหกรรมให้มีหนังสือแจ้งไปยังเจ้าพนักงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน ให้ออกคำสั่งปรับเจ้าของหรือผู้ครอบครองโรงงานอุตสาหกรรมนั้นโดยให้ถือเจ้าพนักงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานเป็นเจ้าพนักงานควบคุมมลพิษตามพระราชบัญญัตินี้ หากเจ้าพนักงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานไม่ดำเนินการออกคำสั่งปรับภายในระยะเวลาอันสมควรให้ เจ้าพนักงานควบคุมมลพิษมีอำนาจออกคำสั่งปรับเจ้าของ หรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษที่เป็นโรงงานอุตสาหกรรมนั้นได้ (มาตรา 82)

(9) เจ้าของ หรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษตามมาตรา 68 หรือมาตรา 70 ผู้ใดละเว้นไม่ใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือของตนที่มีอยู่สำหรับการควบคุมมลพิษ อากาศ เสียง และความสั่นสะเทือน หรือละเว้นไม่ทำการบำบัดน้ำเสีย หรือกำจัดของเสีย โดยใช้ระบบบำบัดน้ำเสียหรือระบบกำจัดของเสียของตนที่มีอยู่และลักลอบปล่อยทิ้งมลพิษหรือของเสียดังกล่าวออกสู่สิ่งแวดล้อมภายนอกเขตแหล่งกำเนิดมลพิษของตนจะต้องเสียค่าปรับรายวันในอัตราสี่เท่าของจำนวนเงินค่าใช้จ่ายประจำวันสำหรับการเปิดเดินเครื่องทำงานของอุปกรณ์เครื่องมือหรือระบบบำบัดน้ำเสีย หรือระบบกำจัดของเสียของตนตลอดเวลาที่ดำเนินการเช่นนั้น

3) พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535

ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันว่าการสาธารณสุขเป็นเรื่องเกี่ยวพันกับความเป็นอยู่และสภาพแวดล้อมของมนุษย์อย่างใกล้ชิด พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 บัญญัติขึ้นเพื่อให้ความเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพของสังคมปัจจุบัน และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในด้านการกำกับดูแลป้องกันเกี่ยวกับการอนามัยสิ่งแวดล้อม ดังปรากฏในมาตรา ดังนี้ (พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535)

(1) ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นที่มีอำนาจห้ามผู้หนึ่งผู้ใดมิให้ก่อเหตุรำคาญในที่หรือสาธารณะหรือสถานที่เอกชน รวมทั้งการระงับเหตุรำคาญด้วย ตลอดจนทั้งการดูแล ปรับปรุง บำรุงรักษา บรรเทา ถนน ทางบก ทางน้ำ ร้างระบายน้ำ คู คลอง และสถานที่ต่างๆในเขตของตน ให้ปราศจากเหตุรำคาญ ในกรณี ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจออกคำสั่งเป็นหนังสือเพื่อระงับ กำจัด และควบคุมเหตุรำคาญต่างๆได้ (มาตรา 26)

(2) ในกรณีที่มีเหตุรำคาญเกิดขึ้น หรืออาจเกิดขึ้นในที่หรือทางสาธารณะ ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจออกคำสั่งเป็นหนังสือให้บุคคลซึ่งเป็นต้นเหตุหรือเกี่ยวข้องกับกาก่อหรืออาจก่อให้เกิดเหตุรำคาญนั้น ระงับหรือป้องกันเหตุรำคาญภายในเวลาอันสมควรตามที่ระบุไว้ในคำสั่ง และถ้าเห็นสมควรจะให้กระทำโดยวิธีใดเพื่อระงับหรือป้องกันเหตุรำคาญนั้น หรือสมควรกำหนดวิธีการเพื่อป้องกันมิให้มีเหตุรำคาญเกิดขึ้นอีกในอนาคต ให้ระบุไว้ในคำสั่งได้ (มาตรา 27)

โดยในพระราชบัญญัตินี้

ที่หรือทางสาธารณะ หมายถึง สถานที่หรือทางที่มีใช้เป็นที่ของเอกชนและประชาชนสามารถใช้ประโยชน์หรือสัญจรได้

นอกจากกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมดูแลโรงงานอุตสาหกรรมฉบับที่สำคัญ อันได้แก่ พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 และพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 ตามที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น กฎหมายฉบับอื่นๆ ซึ่งกำหนดบริเวณห้ามตั้งโรงงานที่ใช้ประกอบการพิจารณาในการหาทำเลสถานที่ตั้งโรงงาน ได้แก่ ข้อบัญญัติ ระเบียบ ประกาศของกรุงเทพมหานคร

4) ข้อบัญญัติ ระเบียบ ประกาศของกรุงเทพมหานคร

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2479 โดยอนุมัติของรัฐมนตรีกว่าการกระทรวงมหาดไทย และมาตรา 67 แห่งความเห็นชอบจากสภากรุงเทพมหานคร ได้ตราข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครขึ้นไว้ โดยตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่องควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2522 ในหมวด 7 เรื่องแนวอาคารและระยะต่างๆ ได้มีกำหนดในด้านการก่อสร้างอาคาร ดังนี้ (วิระเดช พะเยาศิริพงศ์, 2537)

(1) ห้ามมิให้บุคคลใดปลูกสร้างอาคาร หรือส่วนของอาคารยื่นออกมาเหนือทางหรือที่ดินสาธารณะ (ข้อ 69)

(2) อาคารปลูกสร้างริมทางสาธารณะที่มีความกว้างไม่ถึง 6.00 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากศูนย์กลางทางสาธารณะอย่างน้อย 3.00 เมตร

ตึกแถว ห้องแถว อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารสาธารณะที่ปลูกสร้างริมทางสาธารณะที่มีความกว้างตั้งแต่ 1.00 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากแนวถนนอย่างน้อย 1 ใน 10 ของความกว้างของแนวถนน สำหรับริมทางสาธารณะที่กว้างกว่า 20.00 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากแนวถนนอย่างน้อย 2.00 เมตร (ข้อ 72)

(3) สำหรับอาคารหลังเดียวกันซึ่งมีถนนสองสายขนานอยู่ และถนนสองสายนั้นขนาดไม่เท่ากัน เมื่อส่วนกว้างของอาคารนั้นไม่เกิน 15 เมตร อนุญาตให้ปลูกสร้างสูงได้สองเท่าของแนวถนนที่กว้างกว่าได้ทั้งหลัง (ข้อ 73)

(4) อาคารที่ก่อสร้างเพื่อกระทำการ หรือใช้ประโยชน์เพื่อกิจการ ดังกล่าวในข้อนี้ต้องอยู่ห่างเขตที่ดินสาธารณะ ทางน้ำสาธารณะ หรือที่ดินต่างเจ้าของ และมีที่ว่างอันปราศจากหลังคา หรือสิ่งใดปกคลุม โดยรอบอาคารนั้นไม่น้อยกว่า 20 เมตร คือ โรงฟอกหนัง โรงทำไม้ขีดไฟ โรงทำแชลแล็ค โรงต้นกลั่นสุรา เบียร์ หรือแอลกอฮอล์ โรงทำเต้าหู้ โรงทำวุ้นเส้น เส้นหมี่ ขนมะจีน

ก๋วยเตี๋ยว และเกี๊ยวอี๋ โรงทำน้ำตาล หรือแป๊ะแซ โรงถลุงเหล็ก โรงถลุงแร่ หลอมโลหะ ยกเว้นการหลอมเงิน ทอง นาค หรือทองคำขาว โรงหลอดแก้ว โรงเคียวไซส์ตว์ หนัังส์ตว์ หรือเอ็นส์ตว์ โรงย้อมผ้าซึ่งมีคนงานตามปกติตั้งแต่ห้าคนขึ้นไป โรงทำเนยเทียม โรงทำดินเผา โรงทำสบู่ โรงทำน้ำเคยกะปิ น้ำปลา ไตปลาเต้าเจี้ยว ซีอิ๊ว หรือหอยดอง โรงเผาเปลือกหอย โรงเก็บเขาสตว์ หนัังส์ตว์ กระดุกส์ตว์ หรือชนส์ตว์ โรงทำและตากปลาเค็ม เนื้อเค็ม เปิดเค็ม หนัังหมู กุ้งแห้ง หรือเลือดแห้ง โรงนึ่งปลาหรือต้มปลาซึ่งใช้แทนการนึ่ง เว้นการนึ่งหรือต้มในภัตตาคารหรือโรงแรม หรือร้านข้าวแกง เพื่อปรุงอาหารในนั้น และการนึ่งหรือต้มเพื่อปรุงอาหารเร่งขายด้วยตนเอง โรงปั่นฝ้ายหรือนุ่นด้วยเครื่องจักร โรงทำแป้งต่างๆ โรงเลื่อยไม้หรือซอยไม้ด้วยเครื่องจักร โรงสีข้าวด้วยเครื่องจักร โรงทำน้ำแข็ง โรงทำรูป โรงเคียวหรืออัดเอาน้ำมันทุกชนิด โรงล้าง รม เคียว หรือเก็บยาง และอาคารที่ใช้เพื่อทำการหรือใช้ประโยชน์เพื่อการอุตสาหกรรมและพาณิชย์ซึ่งต้องใช้เตาไฟเพื่อกิจการนั้น เว้นแต่มีไว้เพื่อประกอบอาหารในภัตตาคาร โรงแรมหรือร้านขายข้าวแกง โดยใช้ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครนี้

โรงงานอุตสาหกรรม หมายถึง โรงงานสำหรับประกอบกิจการอุตสาหกรรมโดยใช้เครื่องจักรซึ่งเทียบได้เกิน 5 แรงม้า เป็นปัจจัย

ทางสาธารณะ หมายถึง ที่ดินที่ประชาชนมีสิทธิใช้เป็นทางคมนาคมได้

ทางน้ำสาธารณะ หมายถึง ทางน้ำที่ประชาชนมีสิทธิใช้เป็นทางคมนาคมได้

2.2 แนวคิดด้านเทคนิค

2.2.1 แนวความคิดเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) เริ่มเป็นที่รู้จักเมื่อประมาณปี พ.ศ. 2513 ในระยะเริ่มแรกได้ทำการติดตั้งบนคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ (Main frame) และเป็นการดำเนินการในระยะแค่การจัดทำแผนที่เท่านั้น จนกระทั่งได้วิวัฒนาการมาจนถึงการพัฒนาฐานข้อมูล การพัฒนาเทคโนโลยีที่ต้องการให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องที่สุดในรูปแบบของข้อมูลเชิงเลข (Digital data) การเชื่อมต่อและการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับในประเทศไทย ในระยะแรกมีการนำ GIS มาใช้ในหน่วยงานราชการต่าง ๆ ที่ต้องการใช้ข้อมูลในการวางแผน การจัดการในเรื่องต่าง ๆ ที่หน่วยงานนั้น ๆ รับผิดชอบ ต่อมาจึงมีการแพร่หลายไปสู่ภาคเอกชน เนื่องจากการแข่งขันทางการตลาดของซอฟต์แวร์แต่ละชนิดมีสูง ราคาจึงถูกลงเรื่อยๆ ทำให้การนำ GIS มาใช้ในงานต่างๆ ในประเทศไทยเป็นไปอย่างแพร่หลายและน่าที่จะมีความนิยมสูงมากขึ้นในอนาคต

1) ความหมาย

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นเครื่องมือที่ใช้เพื่อรวบรวม จัดเก็บ และนำสารสนเทศนั้นกลับมาใช้ได้ และถ้าต้องการก็ยังสามารถแปลงระบบการจัดเก็บ รวมทั้งสามารถแสดงสารสนเทศเชิงพื้นที่ตามลักษณะที่ต้องการได้ (Burrough, 1986)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง ขบวนการของการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software) ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Geographic Data) และการออกแบบ (Personal Design) ในการเสริมสร้างประสิทธิภาพของการจัดเก็บข้อมูล การปรับปรุงข้อมูล การคำนวณ และการวิเคราะห์ข้อมูล ให้สามารถแสดงผลในรูปแบบของข้อมูลที่สามารถอ้างอิงได้ทางภูมิศาสตร์ (ครุฑิต มาลัยวงศ์, 2529)

กล่าวโดยสรุปแล้ว ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) คือ ระบบการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยคอมพิวเตอร์ ในลักษณะของข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) โดยจะอ้างอิงตำแหน่งกับข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Geo-referenced data) ที่สามารถแสดงออกมาในรูปแบบของแผนที่ โดยข้อมูลลักษณะต่างๆ ในพื้นที่ที่ทำการศึกษาซึ่งประกอบด้วยข้อมูลที่มีความหลากหลาย (Multi-dimensional data) จะถูกนำมาจัดให้อยู่ในรูปแบบที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน ซึ่งจะขึ้นอยู่กับชนิดและรายละเอียดของข้อมูลนั้น โดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ผู้ใช้สามารถเรียก แปลรูป ดำเนินการกับข้อมูลกลับไปมาได้ และสามารถวิเคราะห์คาดการณ์ผลที่อาจเกิดขึ้นจากแนวโน้มของปรากฏการณ์ หรือผลที่เกิดจากการตัดสินใจตามแผน ซึ่งมีข้อดีที่ว่า ผู้ใช้หรือผู้วางแผนสามารถตรวจสอบผลที่อาจเกิดขึ้นจากแนวทางการดำเนินการได้อย่างกว้างขวางหลายแบบ และสามารถหลีกเลี่ยงผลเสียจากข้อผิดพลาดจากการดำเนินการตามแผนงานที่อาจขึ้นกับสถานการณ์จริงได้

2) องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ

(1) คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ (Computer hardware) ประกอบด้วย

(1.1) หน่วยประมวลผลกลาง (Central processing unit: CPU) ทำหน้าที่ควบคุมการจัดลำดับของระบบ และคำนวณเปรียบเทียบข้อมูล โดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ และตรรกศาสตร์

(1.2) หน่วยจัดเก็บข้อมูลด้วยเครื่องขับดิสก์ (Disk drive storage unit) ทำหน้าที่เขียน อ่าน และจัดเก็บข้อมูล

(1.3) เครื่องอ่านพิกัด (Digitizer) ทำหน้าที่ในการแปลงข้อมูลแผนที่ให้เป็นข้อมูลตัวเลข (Digital) แล้วจัดส่งไปยังหน่วยประมวลผลกลางและหน่วยจัดเก็บข้อมูล

(1.4) พล็อตเตอร์ (Plotter) และเครื่องพิมพ์ (Printer) สำหรับแสดงผล โดยพล็อตเตอร์จะแสดงข้อมูลที่เป็นลายเส้น ส่วนพริ้นเตอร์จะแสดงข้อมูลตัวหนังสือหรือข้อมูลต่าง ๆ

(1.5) หน่วยแสดงผล (Visual display unit หรือ Terminal) หมายถึง จอภาพที่จะช่วยแสดงคำสั่งหรือผลลัพธ์ในระหว่างการปฏิบัติงาน

(2) คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ (Computer Software) ประกอบด้วย

(2.1) การป้อนข้อมูลและการตรวจสอบข้อมูล (Data Input and Verification) เป็นการเปลี่ยนข้อมูลจากแผนที่ต้นแบบ ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ ให้อยู่ในรูปของข้อมูลดิจิทัล

(2.2) การจัดเก็บและการจัดการฐานข้อมูล (Data storage and database management) เป็นการจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่ง ความเชื่อมโยง และลักษณะประจำต่าง ๆ ขององค์ประกอบทางภูมิศาสตร์ เช่น จุด เส้น หรือพื้นที่รูปหลายเหลี่ยมไว้ในคอมพิวเตอร์และผู้ใช้สามารถเรียกใช้ได้ง่าย

(2.3) การคำนวณและการวิเคราะห์ข้อมูล (Data manipulation and data analysis) มีวิธีการดำเนินการ 2 ประเภท คือ การแปลงเพื่อลบส่วนที่ผิดพลาดออกจากข้อมูลหรือปรับให้ทันสมัยหรือการจับคู่กับข้อมูลชุดอื่น และวิธีการวิเคราะห์หลายรูปแบบที่ใช้เพื่อตอบคำถามในเรื่องระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

(2.4) การรายงานผลข้อมูล (Data output and presentation) เป็นการแสดงผลข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ต่อผู้ใช้ โดยผลที่ได้จะอยู่ในรูปของแผนที่ ตาราง กราฟ และจะพิมพ์รายงานผลทางเครื่องพิมพ์

(2.5) การโต้ตอบกับผู้ใช้ (Interaction with the user) ซอฟต์แวร์ที่ดีของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จะต้องสามารถอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้เป็นอย่างดี โดยมีรายการ (menu) ต่าง ๆ ที่ไม่ยุ่งยาก เข้าใจง่าย และมีขั้นตอนที่ต่อเนื่องสมบูรณ์

(3) องค์การในการดำเนินงาน (Proper organization context) การนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้งานในด้านต่าง ๆ จำเป็นจะต้องมีการฝึกอบรมบุคคลากรให้มีความรู้ความเข้าใจ และมีศักยภาพในการใช้คอมพิวเตอร์ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้เป็นอย่างดี เพื่อให้มีความพร้อมในการรองรับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของระบบ และต้องรับผิดชอบในการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ให้สามารถรองรับและตอบสนองต่อการวางแผนและการจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) ลักษณะของข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Characteristics of GIS)

ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1) ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data หรือ Graphic data) จะมีลักษณะและสาส์ลักษณะเชิงพื้นที่ (Spatial features) ที่สำคัญ 3 ประเภท คือ

(1.1) สาส์ลักษณะจุด (Point feature) เป็นลักษณะของจุดในตำแหน่งใด ๆ ซึ่งจะสังเกตได้จากขนาดของจุดนั้น ๆ โดยจะอธิบายถึงตำแหน่งที่ตั้งของข้อมูล เช่น ที่ตั้งของจังหวัด โรงเรียน เป็นต้น

(1.2) สาส์ลักษณะเส้น (Line feature) ประกอบด้วยลักษณะของเส้นตรง เส้นหักมุม และเส้นโค้ง ซึ่งรูปร่างของเส้นเหล่านี้จะอธิบายถึงลักษณะต่าง ๆ โดยอาศัยทั้งขนาด ความกว้าง และความยาว เช่น ถนน แม่น้ำ เป็นต้น

(1.3) สาส์ลักษณะรูปหลายเหลี่ยม (Aerial feature) เป็นลักษณะของขอบเขตพื้นที่ (Area) อธิบายถึงขอบเขตของข้อมูลต่างๆ เช่น ขอบเขตพื้นที่ป่าไม้ ขอบเขตการใช้ที่ดินแต่ละประเภท เป็นต้น

2) ข้อมูลตามลักษณะ (Attribute data หรือ Non-spatial data เป็นลักษณะที่มีความแปรผันในการชี้วัดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ตามธรรมชาติ โดยระบุสถานที่ที่ทำการศึกษ ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ๆ ซึ่งอาจจะมีลักษณะต่อเนื่องกัน เช่น เส้นชั้นความสูง หรืออาจไม่มีความต่อเนื่องกัน เช่น จำนวนพลเมือง ชนิดของสิ่งปกคลุมดิน เป็นต้น โดยค่าความผันแปรของข้อมูลจะทำการชี้วัดออกมาในรูปแบบ (Format) ของตัวเลข โดยกำหนดเกณฑ์การวัดออกเป็น 3 ระดับ คือ

(2.1) ระดับนามบัญญัติ (Nominal level) เป็นระดับที่มีการวัดข้อมูลอย่างหยาบ โดยการกำหนดตัวเลขหรือสัญลักษณ์เพื่อจำแนกลักษณะของสิ่งต่าง ๆ เท่านั้น

(2.2) ระดับเรียงลำดับหรืออันดับ (Ordinal level or Ranking level) เป็นการเปรียบเทียบลักษณะในแต่ละปัจจัยว่ามีขนาดเล็กกว่า ใหญ่กว่า หรือเท่ากับ

(2.3) ระดับอัตราส่วนถึงอันดับ (Interval-ratio level) สามารถบอกความแตกต่างของแต่ละปัจจัยของ Ordinal level ได้ว่า มีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด

ข้อมูลทั้ง 2 ลักษณะดังกล่าวจะมีความสัมพันธ์กัน โดยความสัมพันธ์นั้นเป็นไปได้อย่างต่อเนื่อง (Continuous) และแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete)

4) การดำเนินงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

การทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลักคือ

1) การกำหนดวัตถุประสงค์ (Determine objective) เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ผู้ศึกษาจะต้องทราบวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนก่อนการดำเนินงานขั้นตอนต่าง ๆ ว่า ต้องการแก้ปัญหาอะไร ปัญหาดังกล่าวสามารถใช้ GIS ตอบคำถามได้หรือไม่ และผลที่คาดว่าจะได้รับจากการวิเคราะห์คืออะไรและใครจะเป็นผู้นำผลนั้นไปใช้

2) การจัดเตรียมฐานข้อมูล (Database preparation) ใน GIS สามารถสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

(2.1) การนำเข้าข้อมูล (Data Input) สามารถแบ่งออกเป็นการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ ซึ่งจะเป็นการแปลงข้อมูลเชิงพื้นที่ ให้เป็นข้อมูลเชิงเลข (Digital data) โดยการใช้ เครื่องอ่านพิกัด (Digitizer) แผงแป้นอักขระ (Keyboard) เครื่องกราดภาพ (Scanner) และการจัดเก็บค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ด้วยระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก (Global Positioning System : GPS) ทั้งนี้โปรแกรมที่ใช้ในการนำเข้ามีหลายโปรแกรม เช่น ArcInfo , ArcView , SPAN เป็นต้น ส่วนการนำเข้าฐานข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ สามารถนำเข้าโดยโปรแกรมแผ่นตารางทำการ (Spread sheet) หรือโปรแกรมทั่วไป เช่น Microsoft Excel หรือโปรแกรม GIS

(2.2) การจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ในระบบ GIS (Cartographic Representation) ข้อมูลพื้นที่ที่แสดงทิศทางจะถูกจัดเก็บโดยอ้างอิงจากค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ ทั้งนี้ รหัสของข้อมูลอาจเรียงตามลำดับของการนำเข้า หรือเรียงตามค่ารหัสที่ถูกกำหนดโดยผู้ใช้งาน

(2.3) โทโพโลยีเชิงพื้นที่ (Spatial topology) หมายถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเชิงพื้นที่ กับระบบการจัดเก็บ ซึ่งหลังจากได้สร้าง โทโพโลยีแล้ว ข้อมูลต่าง ๆ สามารถนำมาวิเคราะห์เชิงพื้นที่ได้ โดยมีหลักเกณฑ์ในการจัดเก็บข้อมูลดังนี้

- ข้อมูลจุด (Point) แสดงด้วยค่าพิกัด x,y
- ข้อมูลเส้น (Line) แต่ละเส้นจะเชื่อมต่อกันด้วย nodes
- ข้อมูลรูปหลายเหลี่ยม (Polygon) ประกอบด้วยเส้นที่เชื่อมต่อกันมาเรียงจุดเดิม

(2.4) การจัดเก็บและค้นคืนฐานข้อมูล (Database) ฐานข้อมูลที่ใช้อธิบายพื้นที่ (Attributes) จะถูกจัดเก็บในรูปแบบที่สัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ เป็นข้อมูลที่ถูกต้องและง่ายต่อการเรียกใช้ ข้อมูลแต่ละเรื่องควรแยกเก็บเป็นคนละแฟ้มข้อมูล (File) และแยกจากข้อมูลแผนที่ แต่ต้องมีรายละเอียดขอบเขตข้อมูล (Field) ที่มีค่าและคุณลักษณะ (ตัวเลขหรือตัวอักษร) ที่เหมือนกัน เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อฐานข้อมูลเข้ากับข้อมูลพื้นที่ หรือเชื่อมตารางฐานข้อมูลหนึ่งกับอีกตารางฐานข้อมูลหนึ่ง

3) การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis) เป็นการนำข้อมูลเชิงพื้นที่หลาย ๆ ชั้นข้อมูล มาทำการวางซ้อนกัน (Overlay) เพื่อทำการวิเคราะห์และกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ โดยใช้คอมพิวเตอร์ ตามวัตถุประสงค์ หรือตามแบบจำลอง (Model) ต่าง ๆ เช่น แบบจำลองทางสถิติ หรือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น และเนื่องจากชั้นข้อมูลต่าง ๆ ถูกจัดเก็บโดยอ้างอิงค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ มีการจัดเก็บอย่างมีระบบ และประมวลผลโดยใช้คอมพิวเตอร์ ผลที่ได้รับจากการวิเคราะห์จะเป็นชั้นข้อมูลอีกลักษณะหนึ่งที่แตกต่างกันไปจากข้อมูลเดิม

4) การแสดงผล (Data display) ผลที่ได้รับจากการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถนำเสนอหรือแสดงผลได้ ทั้งบนจอคอมพิวเตอร์ (Monitor) หรือผลิตออกเป็นแผนที่และตาราง หรือสามารถแปลงข้อมูลเหล่านั้นไปสู่ระบบการทำงานในโปรแกรมอื่น ๆ

2.2.2 แนวความคิดกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น

กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP) เป็นกระบวนการวิเคราะห์ที่ใช้หาเหตุผล ซึ่งถูกคิดค้นเมื่อประมาณปลายศตวรรษที่ 1970 โดยศาสตราจารย์โทมัส ซาดตี (Thomas Satty) ซึ่งเป็นผู้ได้รับปริญญาเอกทางด้านคณิตศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยเยล ประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นกระบวนการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยแบ่งองค์ประกอบของปัญหาออกเป็นส่วนๆ ในรูปของแผนภูมิตามลำดับชั้น แล้วกำหนดค่าของการวินิจฉัยเปรียบเทียบปัจจัยต่างๆ และนำค่าเหล่านั้นมาคำนวณเพื่อดูว่าปัจจัยและทางเลือกอะไรมีค่าลำดับความสำคัญสูงสุด เป็นกระบวนการที่ใช้งานง่าย เพราะมีโครงสร้างเลียนแบบกระบวนการคิดของมนุษย์และผู้ใช้ไม่ต้องรอเรียนจากประสบการณ์หรือไปอบรมเพราะ AHP ไม่ต้องมีผู้เชี่ยวชาญพิเศษมาคอยควบคุมชี้แนะ (วิฑูรย์, 2542)

การพิจารณาองค์ประกอบในการตัดสินใจ แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

1) ปัญหาหรือเป้าหมาย (Goal)

ปัญหาหรือเป้าหมายเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการตัดสินใจ ซึ่งจะส่งผลต่อการพิจารณาและการประเมินทางเลือก ดังนั้นการวางตำแหน่งของปัญหาหรือเป้าหมายอย่างถูกต้องจะเป็นการควบคุมองค์ประกอบต่างๆ ให้ไปในทิศทางที่ถูกต้อง โดยเริ่มต้นด้วยการกำหนดประเด็นของปัญหาอย่างคร่าวๆ แล้วจึงตั้งคำถาม ทดสอบ และขัดเกลาตามลำดับ ต่อจากนั้นก็นำปัญหาหรือเป้าหมายไปใส่ไว้ในกระบวนการตัดสินใจที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

2) เกณฑ์หลักหรือวัตถุประสงค์หลัก (Major criteria) และเกณฑ์รองหรือ วัตถุประสงค์รอง (Minor criteria)

เกณฑ์ในการตัดสินใจช่วยให้กระบวนการตัดสินใจเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในการวิเคราะห์ปัญหาที่มีความละเอียดซับซ้อน โดยผู้ตัดสินใจควรมองปัญหาในมุมกว้าง และในมุมกลับให้สมดุลระหว่างเกณฑ์ที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม มองผลจากการตัดสินใจระยะยาว รวมถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นกับผู้อื่น และเปิดใจรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นโดยปราศจาก-อคติ

3) ทางเลือก (Alternative)

การพิจารณาทางเลือก เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในกระบวนการตัดสินใจ เพราะการแก้ปัญหาที่จะให้ได้สำเร็จผลตามที่ต้องการนั้นขึ้นอยู่กับว่ามีทางเลือกที่ถูกต้องหรือไม่ นอกจากนี้ยังส่งผลต่อความสามารถในการวินิจฉัยด้วย ดังนั้นผู้ตัดสินใจต้องใช้เหตุผล ใคร่ครวญ และไตร่ตรองอย่างรอบคอบ รวมถึงแสวงหาทางเลือกใหม่ที่สร้างสรรค์ตลอดเวลา โดยเริ่มต้นตั้งคำถามว่า อย่างไร ทำไม่ เป็นต้น

4) ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการพิจารณาองค์ประกอบ

ในการตัดสินใจ ผู้ตัดสินใจต้องเผชิญกับความเสี่ยงและความไม่แน่นอนอันมีผลกระทบต่อการตัดสินใจ กระบวนการของ AHP นำเอาความเสี่ยงและความไม่แน่นอนมาสนับสนุนการตัดสินใจได้ โดยพิจารณา โดยพิจารณาจาก 3 กรณี ดังนี้

(1) กำหนดความเสี่ยงหรือความไม่แน่นอนให้เป็นปัจจัยหนึ่งเกณฑ์หลักหรือเกณฑ์รอง เหมาะกับสถานการณ์ที่ค่อนข้างจะมีความเสี่ยงหรือความไม่แน่นอนต่ำ และมีความซับซ้อนน้อย

(2) กำหนดความเสี่ยงหรือความไม่แน่นอนออกมาในรูปของสถานการณ์แสดงไว้เป็นระดับขั้นของแผนภูมิ เช่น สถานการณ์ที่ดีที่สุด สถานการณ์ที่แย่ที่สุด สถานการณ์ที่เป็นกลางและสถานการณ์ที่แย่มากที่สุด เป็นต้น โดยอาจอยู่ระหว่างปัญหาและเกณฑ์หลัก หรืออยู่ระหว่างเกณฑ์หลักและเกณฑ์รอง

(3) การสร้างแผนภูมิใหม่ขึ้นมาสำหรับพิจารณาความเสี่ยงหรือความไม่แน่นอน โดยเฉพาะ กรณีนี้เหมาะสำหรับการตัดสินใจที่มีความซับซ้อน ซึ่งจะเป็นการยากที่จะนำเอาความเสี่ยงเข้ามาพิจารณาร่วมกับเกณฑ์หรือปัจจัยอื่น

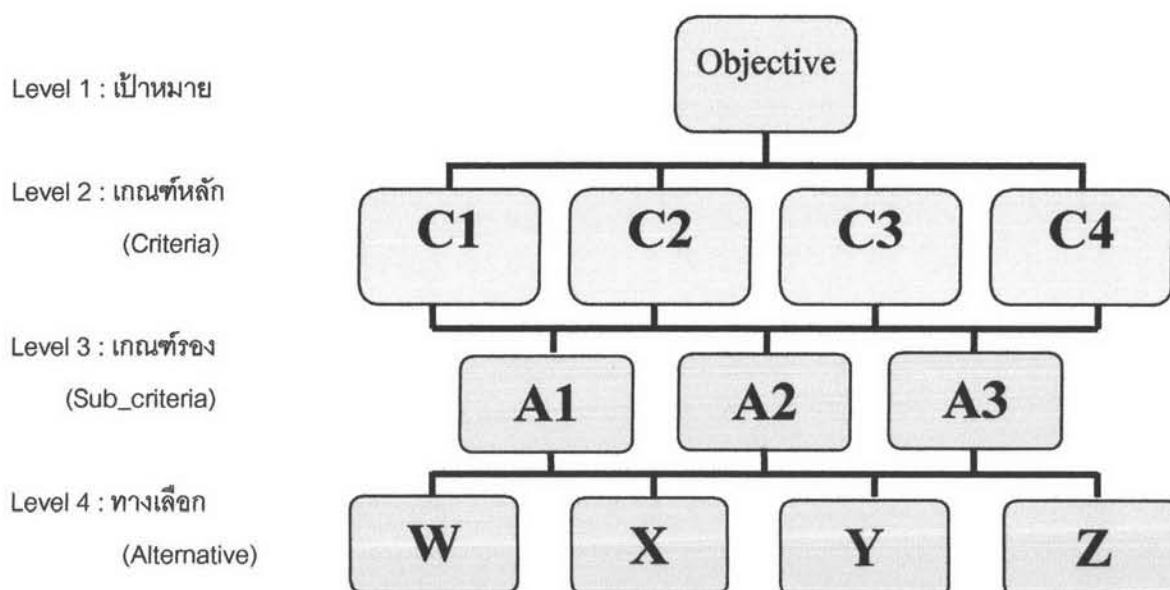
2.2.2.1 ลำดับขั้นในการวิเคราะห์เชิงลำดับขั้น มีขั้นตอนสรุปได้ดังนี้

1) กำหนดปัญหาและแยกองค์ประกอบของปัญหา

เริ่มต้นด้วยการให้คำจำกัดความของปัญหาอย่างตรงประเด็นและสร้างสรรค์ รวมถึงหาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งส่วนที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม

2) สร้างแผนภูมิลำดับชั้น

นำรายละเอียดขององค์ประกอบทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา มาจัดหมวดหมู่ในรูปของแผนภูมิตามลำดับชั้นของลักษณะองค์ประกอบ โดยระดับชั้นที่สูงที่สุดจะเป็นเป้าหมายรวมของปัญหาและระดับชั้นล่างสุดจะเป็นทางเลือกของปัญหา ดังแสดงในรูปที่ 2.1 ซึ่งโครงสร้างของแผนภูมิแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงทฤษฎีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic hierarchy process: AHP)



รูปที่ 2.1 ลักษณะโครงสร้างเชิงลำดับชั้นอย่างง่าย

2.2.2.2 การวินิจฉัยหาลำดับความสำคัญ

ทำการจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยต่างๆ โดยการวินิจฉัยเปรียบเทียบปัจจัยต่างๆ เป็นรายคู่ ภายใต้เกณฑ์การตัดสินใจแต่ละเกณฑ์ เครื่องมือที่เหมาะสมในการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ (Pairwise Comparison) คือ ตารางเมทริกซ์ นอกจากนี้จะช่วยอธิบายเกี่ยวกับการเปรียบเทียบแล้ว ตารางเมทริกซ์ยังสามารถทดสอบความสอดคล้องกันของการวินิจฉัย และสามารถวิเคราะห์ถึงความอ่อนไหวของลำดับความสำคัญ เมื่อการวินิจฉัยเปลี่ยนแปลงได้อีกด้วยโดยขั้นตอนในการวินิจฉัยจะเริ่มจากระดับชั้นบนสุดของแผนภูมิ เพื่อที่จะเลือกเกณฑ์ในการตัดสินใจ ต่อจากนั้น ปัจจัยต่างๆ ที่อยู่ระดับชั้นถัดลงมาจะถูกนำมาเปรียบเทียบกันต่อไปเรื่อยๆ จนถึงระดับชั้นล่างสุดตามลำดับ ซึ่งสามารถเขียนหลักเกณฑ์ในรูปแบบคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

กำหนดให้

$C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$ เป็นตัวแทนของเกณฑ์การตัดสินใจ
 $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ แทนปัจจัยหรือองค์ประกอบต่างๆ ในลำดับชั้นที่จะทำการวินิจฉัยโดยทำการวินิจฉัยทีละคู่ปัจจัย C_i กับ A_i

ดังนั้นการวินิจฉัยจะทำในรูปของตารางเมทริกซ์ขนาด $n \times n$

จะได้นิยามเมทริกซ์ $A = [a_{ij}]$ ($i = 1, 2, 3 \dots n$)

กฎเกณฑ์การนำค่า a_{ij} จากการเปรียบเทียบทีละคู่ปัจจัยไปใส่ลงในตารางเมทริกซ์ มีกฎอยู่ 2 ข้อ ดังนี้

- 1) ถ้า $a_{ij} = \infty$ จะทำให้ $a_{ji} = 1/\infty$ โดย $\infty \neq 0$
- 2) ถ้าปัจจัยที่ C_1 ถูกตัดสินใจให้มีความสำคัญเทียบเท่ากับปัจจัย C_i จะทำให้ค่าของ $a_{ij} = a_{ji}$ ดังนั้นตารางเมทริกซ์ A สามารถเขียนได้ดังนี้

เกณฑ์การตัดสินใจ

$$A = \begin{array}{ccccc} & C_1 & C_2 & C_3 \dots C_n & \text{ปัจจัย} \\ \left(\begin{array}{c} 1 & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & 1 & \dots & a_{3n} \\ : & : & : & \dots & : \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & a_{3n} & \dots & 1 \end{array} \right. & \begin{array}{c} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ : \\ A_n \end{array} \end{array}$$

การวินิจฉัยเปรียบเทียบทีละคู่ปัจจัยระหว่างปัจจัย C_i กับ C_j นั้น ผู้ทำการวินิจฉัยหรือผู้ทำการตัดสินใจจะต้องทราบว่าปัจจัยที่ทำการพิจารณานั้นมีความสำคัญ ส่งผล มีอิทธิพล หรือมีประโยชน์มากกว่าปัจจัยอื่นที่ถูกนำมาเปรียบเทียบในระดับใด ซึ่งในการเปรียบเทียบผู้ทำการตัดสินใจจะต้องแสดงการวินิจฉัยหรือออกความเห็นให้ออกมาในรูปของค่าพหุต่างๆ เช่น มากกว่า น้อยกว่า มากที่สุด ก่อนแล้วจึงใช้ค่าตัวเลขแทนค่าการวินิจฉัย โดยมีมาตราส่วนในการวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นรายคู่ช่วยเสนอแนะแนวทางการวินิจฉัยดังแสดงในตารางที่ จากนั้นจึงดำเนินการขั้นตอนการวิเคราะห์ลำดับความสำคัญซึ่งมีอยู่ 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เปรียบเทียบลำดับความสำคัญทีละคู่ แล้วนำค่าที่ได้ใส่ลงในตารางเมทริกซ์ A ดังตัวอย่างที่แสดงในตารางที่ 2.1

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณหาค่า Normalized Matrix ของเมทริกซ์ Eigen Vector ของเมทริกซ์ A ในแต่ละแถวโดยที่ค่า Normalized หาได้จากค่าเฉลี่ยของความสำคัญในแต่ละแถว

ขั้นตอนที่ 3 การหาความสำคัญในลำดับชั้นถัดมา ทำได้โดยการทำย้อนกลับไปในขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 จากนั้นนำค่าเกณฑ์การตัดสินใจที่คำนวณได้ จากลำดับชั้นที่สูงกว่า 1 มาเป็นตัวคูณค่า Normalized ของลำดับชั้นที่ 2 ที่ได้จากการคำนวณ ก็จะได้ค่าลำดับความสำคัญในลำดับชั้นรองลงมาตามเกณฑ์ของปัจจัยนั้นๆ ทำเช่นนี้จนครบทุกปัจจัย

ตารางที่ 2.1 เกณฑ์มาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบความสำคัญ

ค่าความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	มีความสำคัญเท่ากัน	ปัจจัยหรือทางเลือกทั้งสองที่กำลังพิจารณามีความสำคัญเท่ากัน เมื่อเปรียบเทียบภายใต้วัตถุประสงค์เดียวกัน
3	มีความสำคัญมากกว่าพอประมาณ	ปัจจัยหรือทางเลือกที่กำลังพิจารณามีความสำคัญมากกว่าปัจจัยหรือทางเลือกอีกตัวหนึ่งพอประมาณ เมื่อเปรียบเทียบภายใต้วัตถุประสงค์เดียวกัน
5	มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัด	ปัจจัยหรือทางเลือกที่กำลังพิจารณามีความสำคัญมากกว่าปัจจัยหรือทางเลือกอีกตัวหนึ่งอย่างเด่นชัด เมื่อเปรียบเทียบภายใต้วัตถุประสงค์เดียวกัน
7	มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัดมาก	ปัจจัยหรือทางเลือกที่กำลังพิจารณามีความสำคัญมากกว่าปัจจัยหรือทางเลือกอีกตัวหนึ่งอย่างเด่นชัดมาก เมื่อเปรียบเทียบภายใต้วัตถุประสงค์เดียวกัน
9	มีความสำคัญมากกว่าอย่างยิ่ง	ค่าความสำคัญสูงสุดที่จะเป็นไปได้ ในการเปรียบเทียบปัจจัย หรือทางเลือกทั้งสองภายใต้วัตถุประสงค์เดียวกัน
2, 4, 6, 8	เป็นค่าความสำคัญระหว่างกลางของค่าที่กล่าวไว้ข้างต้น	ค่าความสำคัญในการเปรียบเทียบปัจจัยหรือทางเลือกถูกพิจารณาว่าควรเป็นค่าระหว่างกลางของค่าที่กล่าวไว้ข้างต้น

ตารางที่ 2.2 ตารางเมทริกซ์ที่ใช้แสดงการเปรียบเทียบรายคู่

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัย				
$C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$		A_1	A_2	A_3	....	A_m
ปัจจัย	A_1	1	a_{12}	a_{12}	....	a_{1n}
	A_2	$1/a_{12}$	1	a_{23}	....	a_{2n}
	A_3	$1/a_{1n}$	$1/a_{2n}$	1	....	a_{3n}
	:	:	:	:	:
	A_5	$1/a_{1n}$	$1/a_{2n}$	$1/a_{3n}$	....	1

2.2.2.3 การคำนวณหาความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency Ratio : C.R.)

เพื่อเป็นการทดสอบว่าผลของการเปรียบเทียบรายคู่ที่ได้ดำเนินมาในส่วนที่แล้วนั้นมีความสอดคล้องกันของเหตุผลหรือไม่ เราจะทำการคำนวณค่าความสอดคล้องของเหตุผล โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การคำนวณค่า λ_{max} ซึ่งก็คือค่าที่คำนวณได้จากการนำเอาผลรวมของค่าวินิจฉัยของแต่ละปัจจัยในแถวตั้งแต่แถว มาคูณด้วยผลรวมค่าเฉลี่ยในแถวบนแต่ละแถว แล้วนำเอาผลคูณที่ได้มารวมกัน ผลลัพธ์ที่ได้จะเท่ากับจำนวนปัจจัยทั้งหมดที่ถูกนำมาเปรียบเทียบซึ่งในกรณีที่ทำกรวินิจฉัยในปัจจัยนั้นมีความสอดคล้องกันอย่างสมบูรณ์ จะทำให้ค่า $\lambda_{max} = n$

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Consistency index: C.I.) หาได้จากสูตร

$$C.I. = (\lambda_{max} - n) / (n-1)$$

ขั้นตอนที่ 3 หาดัชนีความสอดคล้องเชิงสุ่ม (Random consistency index: R.I.) โดยที่ค่า R.I. ได้จากการรวบรวมของ Oak Ridge National Laboratory และคณะทำงาน เป็นค่าที่ขึ้นอยู่กับขนาดของเมทริกซ์ ตั้งแต่ 1×1 จนถึง 15×15 ผลของค่า R.I. ดังแสดงในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R.I.	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

ขั้นตอนที่ 4 คำนวณค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล คือ การหาอัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่างค่า C.I. ที่คำนวณได้จากตารางเมทริกซ์ กับค่า R.I. ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างจากตาราง ค่า C.R. หาได้จากสูตรดังนี้

$$C.R. = C.I. / R.I.$$

ถ้าผลจากการคำนวณได้ค่า $C.R. \leq 0.10$ หรือ 10 % ถือว่าการเปรียบเทียบรายคู่นั้นมีความสอดคล้องกันของเหตุผลอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ แต่หากค่า $C.R. > 0.10$ จะถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถยอมรับได้ ผู้ตัดสินใจจะต้องทบทวนการวินิจฉัยและการจัดลำดับความสำคัญในการเปรียบเทียบรายคู่อีกครั้ง

กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) เป็นเทคนิคที่ใช้ในการจัดการรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ และวิเคราะห์หาแนวทางเลือกที่เหมาะสมในปัญหาการตัดสินใจที่ซับซ้อน โดยการสร้างรูปแบบปัญหาให้เป็นโครงสร้างลำดับชั้น และนำข้อมูลที่ได้จากความคิดเห็นของผู้ตัดสินใจในการวิเคราะห์มาหาบทสรุปของแนวทางเลือกที่เหมาะสม การดำเนินการของ AHP ประกอบด้วยหลักการสำคัญ 3 ประการ คือ หลักการสร้างรูปแบบปัญหา หลักการใช้ดุลยพินิจเชิงเปรียบเทียบ และหลักการวิเคราะห์ความสำคัญก่อนหลัง นอกจากนี้เพื่อประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ปัญหากระบวนการ AHP ได้นำทฤษฎีไอเกนแวกเตอร์มาช่วยในการตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจ โดยใช้คุณสมบัติของเมทริกซ์สอดคล้องส่วนกลับ วิเคราะห์หาค่าอัตราส่วนความสอดคล้อง ซึ่งเป็นค่าที่ชี้ให้เห็นความสอดคล้องของข้อมูลเพื่อให้แนวทางการตัดสินใจทางเลือกมีความถูกต้องและน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

2.2.3 แนวคิดเกี่ยวกับเทคนิคการวิเคราะห์เชิงพื้นที่

1) การวิเคราะห์แบบตะแกรงหรือการทำแผนที่แบบตะแกรง

การวิเคราะห์แบบตะแกรงหรือการทำแผนที่แบบตะแกรง (Sieve analysis or Sieve mapping) การวิเคราะห์ศักยภาพและข้อจำกัดของพื้นที่ในการพัฒนาเพื่อการวางผังเมือง โดย กองผังเมือง สำนักผังเมือง กระทรวงมหาดไทย ทำการวิเคราะห์โดยใช้วิธี การวิเคราะห์แบบตะแกรง (Sieve analysis or Sieve mapping) สำหรับพื้นที่กรุงเทพฯ และปริมณฑล โดยมีหลักเกณฑ์คือ ทำการแบ่งพื้นที่ศึกษา โดยการแบ่งพื้นที่ศึกษาเป็นตารางกริด กำหนดปัจจัยตัวแปรต่าง ๆ ที่เป็นอุปสรรคในการพัฒนา เช่น พื้นที่ที่มีปัญหาการทรุดตัวของแผ่นดิน พื้นที่น้ำท่วม พื้นที่อนุรักษ์เพื่อการรักษาแหล่งน้ำ พื้นที่ขาดบริการน้ำประปา ขาดบริการโทรศัพท์ พื้นที่ที่ไม่สะดวกในการเข้าถึง กำหนดค่าคะแนนของตัวปัจจัย ซึ่งเป็นข้อจำกัดแต่ละตัว วิเคราะห์ตัวแปรของปัจจัยด้วยเทคนิคเชิงซ้อน โดยการนำแผนที่แต่ละแผ่นมาวางซ้อนทับกัน โดยรวมค่าคะแนนแต่ละแบบ

ตารางกริด สรุปผลการวิเคราะห์ แสดงพื้นที่ที่มีข้อจำกัดในการพัฒนา และพื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนา (กระทรวงมหาดไทย, 2546)

2) Charge's technique

โดย แมคฮาร์จ (Mcharg, 1987) ภูมิสถาปนิกชาวอเมริกาเป็นผู้เสนอเทคนิคนี้ ซึ่งเป็นเทคนิคการวิเคราะห์เพื่อหาความเหมาะสมในแต่ละพื้นที่โดยใช้วิธีการวางซ้อนข้อมูลคล้ายวิธี Sieve Analysis แต่แตกต่างกันตรงที่ข้อมูลแต่ละประเภทจะแสดงด้วยสีที่แตกต่างกันไป และมีการจัดลำดับความเหมาะสมของพื้นที่ด้วยความเข้ม - จางของสี (Tone) การจัดลำดับความเหมาะสมของพื้นที่จะทำให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์มีลำดับทางเลือกในหลาย ๆ ทาง แต่เทคนิคนี้มีข้อเสีย คือ หากข้อมูลมีปริมาณมาก ๆ การใช้ความเข้มของสีแสดงผลข้อมูลจะทำให้ดูยากและอาจเกิดความสับสนได้ เนื่องจากโดยปกติสายตาของมนุษย์สามารถจำแนกความเข้มของสีที่แตกต่างกันได้ดีที่สุดประมาณ 7-8 ระดับเท่านั้น

(3) การวิเคราะห์แบบขีดแบ่ง

การวิเคราะห์แบบขีดแบ่ง (Threshold analysis) เป็นเทคนิคการวิเคราะห์พื้นที่เพื่อหาระดับต่ำสุดในการลงทุนพัฒนา แนวคิดหลักของเทคนิคนี้คือ ในการพัฒนาหรือการขยายตัวของพื้นที่ต่าง ๆ ไม่สามารถที่จะทำได้อย่างรวดเร็วตลอดไป แต่จะสามารถทำได้จนถึงระดับหนึ่ง หรือที่เรียกว่า ขีดจำกัดตัวในการพัฒนาเท่านั้น วิธีการวิเคราะห์พื้นที่แบบนี้สามารถทำได้โดยจัดทำแผนที่แผ่นใสแสดงข้อจำกัดทางพื้นที่ต่าง ๆ สภาพการใช้ที่ดินในปัจจุบัน และการให้บริการทางด้านสาธารณูปโภค จากนั้นทำเครื่องหมายแสดงพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาใด ๆ พื้นที่ที่เหมาะสมในการพัฒนาโดยไม่ต้องลงทุนเพิ่ม และพื้นที่ที่ต้องการค่าใช้จ่ายในการลงทุนเพิ่มในระดับต่าง ๆ กันซึ่งจะได้จากการคำนวณ ผลจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีดังกล่าวจะทำให้ทราบว่าพื้นที่ต่าง ๆ มีระดับค่าใช้จ่ายในการลงทุนพัฒนาเป็นอย่างไร ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมากในการตัดสินใจว่าควรพัฒนาพื้นที่ใดจึงจะประหยัด หรือลงทุนน้อยที่สุด (สถาบันวิจัยสังคม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548)

4) การวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่

การวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ (Potential Surface Analysis: PSA) เป็นเทคนิควิธีการวิเคราะห์เพื่อหาศักยภาพเชิงพื้นที่ สำหรับกิจกรรมแต่ละกิจกรรมอย่างเป็นระบบ และสามารถบอกได้ว่าในพื้นที่หนึ่ง ๆ มีศักยภาพในการใช้ประโยชน์หรือการพัฒนามากน้อยอย่างไร เทคนิคการวิเคราะห์พื้นที่แบบนี้ เป็นการรวบรวมเทคนิคการวิเคราะห์พื้นที่ในหลาย ๆ รูปแบบเข้า

ด้วยกัน เช่น แบบจำลองศักยภาพ (Potential Model) สมการเชิงเส้น (Linear equation) การทำแผนที่แบบตะแกรง และวิธีการออกแบบ (Design method) โดยมีหลักการคือ

- (1) กำหนดปัจจัยต่าง ๆ ซึ่งจะใช้ในการพิจารณาร่วมกัน เพื่อหาที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับกิจกรรมหนึ่ง ๆ ที่สามารถตอบสนองเป้าหมาย และนโยบายใดนโยบายหนึ่งได้
- (2) วัดค่าปัจจัยต่าง ๆ เหล่านั้น
- (3) กำหนดค่าปัจจัยต่าง ๆ ลงในแผนที่

วิธีการวิเคราะห์แบบ PSA นี้ สามารถทำได้โดยการจัดทำแผนที่แสดงลักษณะต่าง ๆ ที่ได้แบ่งระดับของข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์จากระดับต่ำสุดถึงระดับสูงสุด จากนั้นจึงให้ค่าน้ำหนัก (Weighting) แก่พื้นที่ตามระดับข้อจำกัด คือ ถ้ามีข้อจำกัดมากก็ให้ค่าน้ำหนักต่ำ ถ้ามีข้อจำกัดน้อยก็ให้ค่าน้ำหนักสูง ผลรวมของค่าน้ำหนักทั้งหมดของแต่ละปัจจัยในพื้นที่หนึ่ง ๆ จะบ่งบอกถึงศักยภาพการใช้พื้นที่นั้น ๆ โดยหากพื้นที่ที่มีค่าน้ำหนักสูงก็แสดงให้เห็นว่าพื้นที่นั้นมีศักยภาพในการใช้ประโยชน์สูง ควรจะนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่ก่อนพื้นที่ที่มีค่าน้ำหนักรอง ๆ ลงไปตามลำดับ (ฐิติรัตน์ บันบัวรุ่งกิจ, 2546)

5) การวิเคราะห์แบบวิธีการจัดลำดับ

การวิเคราะห์แบบวิธีการจัดลำดับ (Ranking Method) เป็นวิธีการวิเคราะห์ที่สามารถประยุกต์ใช้ได้กับกิจกรรมหลายรูปแบบ เช่น การหาพื้นที่ที่เหมาะสม การบริหารงานบุคคล การประเมินค่าของงาน ซึ่งวิธีการจะเป็นการจัดลำดับจากค่าที่ดีที่สุดไปสู่ค่าน้อยที่สุด และจะถือเกณฑ์คุณลักษณะเฉพาะอย่างวิธีการเปรียบเทียบแบบเป็นคู่ (Pared comparison method) เช่น การหาประเมินศักยภาพพื้นที่ ก็จะสามารถบอกได้ว่าพื้นที่ใดมีศักยภาพเหมาะสมเพียงใด ด้วยการให้ค่าน้ำหนัก (Weighting) แก่พื้นที่ตามระดับข้อจำกัด จากนั้นทำการเรียงปัจจัยที่นำมาใช้จากค่าน้ำหนัก มากที่สุดไปหาค่าน้อยที่สุด นำไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการตามสูตรของการจัดลำดับ ค่าที่ออกมาถ้ามีค่ามากก็จัดได้ว่าเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพมาก ส่วนค่าที่ได้น้อยศักยภาพก็จะลดหลั่นตามลำดับ (สุจิตรา ธานันท์, 2550)

2.2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและใช้เป็นแนวทางการศึกษาดังนี้

นงนุช นัยยติ (2527) ได้ทำการศึกษาสภาพที่ตั้ง การกระจายตัวของประเภทและแหล่งอุตสาหกรรมในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา วิเคราะห์ข้อดี ข้อเสียของการพัฒนาอุตสาหกรรม โดยพบว่า โรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่กระจุกตัวอยู่บริเวณทางตอนล่างของจังหวัด ได้แก่ อำเภอ บางปะอิน อำเภอวังน้อย อำเภอบางไทร อำเภออุทัย และ อำเภอเสนา ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นที่ลุ่มที่มี

การทำการเกษตรเป็นพื้นฐาน ลักษณะการกระจายตัวของอุตสาหกรรม ปรากฏเป็นย่านอุตสาหกรรม 4 ลักษณะคือ 1) ย่านอุตสาหกรรมริมน้ำ 2) ย่านอุตสาหกรรมริมทางรถไฟ 3) ย่านอุตสาหกรรมริมถนน และ 4) ย่านอุตสาหกรรมที่มีการวางแผน ได้แก่ นิคมอุตสาหกรรมบริเวณต่าง ๆ ประเภทอุตสาหกรรมที่มีการลงทุนมากที่สุดคือ อุตสาหกรรมบริการ ส่วนอุตสาหกรรมที่มีแนวโน้มการขยายตัวเพิ่มสูงขึ้นได้แก่ อุตสาหกรรมประเภทอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์รถยนต์ การขยายตัวของโรงงานอุตสาหกรรม ย่อมก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ ต่อจังหวัด จึงได้ทำการวางแผนการใช้ที่ดินเพื่อรองรับการพัฒนาและการขยายตัวดังกล่าว ให้เหมาะสมกับสภาพที่ดิน คือ 1) เป็นพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมต่อการทำการเกษตร 2) มีการคมนาคมที่สะดวก 3) ไม่เป็นพื้นที่ที่มีการประกาศห้ามมิให้มีการขยายตัวของโรงงานอุตสาหกรรม 4) มีการอนุรักษ์สภาพแวดล้อม แหล่งโบราณสถานและสถานที่ท่องเที่ยว ซึ่งพื้นที่อุตสาหกรรมที่มีความเหมาะสมคือ พื้นที่บริเวณสวนอุตสาหกรรมโรจนะ อำเภออุทัย ให้เป็นพื้นที่รองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมประเภทอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ พื้นที่ริมทางรถไฟ อำเภอภาชี และอำเภอนครหลวง ให้เป็นพื้นที่รองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมเกษตร อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมการก่อสร้าง และให้ตั้งคลังสินค้าริมฝั่งแม่น้ำป่าสักใน อำเภอท่าเรือ และมีพื้นที่ควบคุมโรงงานอุตสาหกรรมที่อยู่ในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรม ที่ห้ามมิให้มีการพัฒนาอุตสาหกรรมต่อไปอีก ได้แก่ อำเภอบางปะอิน และอำเภอบางไทร โดยมีมาตรการส่งเสริมในพื้นที่ที่เสนอแนะคือ ต้องมีการพัฒนาโครงข่ายการคมนาคมระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการ และการกำหนดพื้นที่สีเขียวเพื่อเป็นเขตกันชนไม่ให้โรงงานอุตสาหกรรมขยายเข้าไปบุกรุกพื้นที่เกษตรกรรม

กรมผังเมือง กระทรวงมหาดไทย (2533) ได้นำเทคนิคการวางซ้อน (Sieve analysis) ในการวิเคราะห์หาพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการพัฒนาเป็นเมือง หรือพื้นที่อุตสาหกรรมในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยพิจารณาจากตัวแปรทางกายภาพ ได้แก่ พื้นที่ใช้ประโยชน์ชุมชนเมือง ปัจจุบันความสะดวกในการเข้าถึงทางหลวงแผ่นดิน ทางหลวงจังหวัด ทางหลวงท้องถิ่น ความสะดวกในการเข้าถึงคลองชลประทาน ความสะดวกในการเข้าถึงทางรถไฟ ความสะดวกในการเข้าถึงแหล่งน้ำธรรมชาติ และคลองชลประทาน แหล่งน้ำใต้ดิน พื้นที่นาปราง ความเหมาะสมของดินต่อการเกษตรกรรม พื้นที่ขาดแคลนน้ำทางการเกษตร และพื้นที่อนุรักษ์สำหรับแหล่งน้ำดิบเพื่อการประปานครหลวง สามารถแบ่งพื้นที่ตามความเหมาะสม สำหรับการพัฒนาเมืองการอุตสาหกรรมเป็น 6 กลุ่ม คือ พื้นที่ในกลุ่มที่ 2 ได้แก่ พื้นที่ระหว่างแม่น้ำเจ้าพระยากับทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 32 โดยเฉพาะตั้งแต่อำเภอบางปะอิน ถึงอำเภอพระนครศรีอยุธยา และพื้นที่อีก 2 กลุ่มเล็กๆ คือ ในอำเภอบางปะอิน บางส่วนของอำเภอบางบาล และอำเภอเสนา พื้นที่ในกลุ่มที่ 3 คือพื้นที่ในอำเภอบางปะอิน อำเภอพระนครศรีอยุธยา อำเภอรังนกน้อย ซึ่งมีเนื้อที่รวมกัน 452

ตารางกิโลเมตร มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้รองรับในการขยายตัวของชุมชนหรือการอุตสาหกรรม

บุษกร สิงขรัตน์ (2533) ได้ทำการศึกษารูปแบบที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมในจังหวัดเชียงใหม่ และวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกตั้งโรงงานอุตสาหกรรมในความคิดเห็นของผู้ประกอบการและนักวิชาการ เพื่อทราบถึงแนวโน้มรูปแบบที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมในจังหวัดเชียงใหม่ รวมทั้งทราบถึงความสอดคล้องกันระหว่างแนวความคิดทางทฤษฎีและการนำไปปฏิบัติ เพื่อเลือกตั้งโรงงานอุตสาหกรรม ผลการศึกษาพบว่า แนวโน้มการขยายตัวของโรงงานอุตสาหกรรมจะตั้งอยู่บริเวณชานเมือง และอำเภอรอบนอกใกล้เขตเมือง โดยตั้งอยู่ริมถนนสายสำคัญที่ใช้เป็นเส้นทางติดต่อกับเขตเมืองได้สะดวกและมีสาธารณูปโภค สาธารณูปการที่จำเป็น โดยประเภทอุตสาหกรรมที่มีการขยายตัว ได้แก่ อุตสาหกรรมประเภทที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว อุตสาหกรรมแปรรูปสินค้าเกษตรและอาหาร

สุนิสา ธนรงค์ (2540) ทำการศึกษาพัฒนาการของอุตสาหกรรมชุมชนเทศบาลตำบลแก้งค้อยและพื้นที่ต่อเนื่อง พบว่า โรงงานอุตสาหกรรมกระจายตัวอยู่โดยทั่วไปในพื้นที่ และเป็นไปอย่างรวดเร็ว เนื่องจากความได้เปรียบด้านทำเลที่ตั้งที่เป็นแหล่งวัตถุดิบ เป็นศูนย์กลางการคมนาคมขนส่ง และมีจำนวนแรงงานจำนวนมาก โรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่กระจุกตัวอยู่ในพื้นที่ตำบลตาลเดี่ยว และตำบลบ้านป่า ผลจากการพัฒนาอุตสาหกรรมทำให้เมืองเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ประชากรมีรายได้เพิ่มขึ้น เกิดการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจและประชากร แต่การพัฒนาขาดการวางแผนควบคุม ทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ต่อการพัฒนาเมือง ได้แก่ การใช้ที่ดิน สับสนไม่เป็นระเบียบ ความไม่เพียงพอของสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ และมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมภายในชุมชนตามมา และได้ทำการเสนอแนวทางการพัฒนา ประกอบด้วยแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรม แผนการใช้ที่ดิน ข้อกำหนดการใช้ที่ดิน รวมทั้งแผนการปรับปรุงสาธารณูปโภคและสาธารณูปการต่างๆ เพื่อรองรับความเจริญดังกล่าว

สุรางค์รัตน์ อภิชิตโสภณ (2540) ได้ทำการศึกษาในเรื่องของแผนการใช้ที่ดินเพื่อรองรับโครงการพัฒนาขนาดใหญ่ในจังหวัดปทุมธานี โดยได้ศึกษาถึงความเป็นมาของจังหวัด พบว่าเดิมพื้นที่ศึกษามีบทบาททางด้านเกษตรกรรม แต่เนื่องจากการขยายตัวของกรุงเทพมหานคร ส่งผลให้เกิดการพัฒนาด้านอุตสาหกรรม ที่อยู่อาศัย สถาบันราชการ และสถาบันการศึกษา ตลอดจนการค้าและบริการ โดยเฉพาะในช่วงที่เศรษฐกิจมีการขยายตัวในปี พ.ศ. 2527 - 2533 และเมื่อมีการพัฒนาระบบถนนสายหลักในพื้นที่เสร็จสิ้นหลังปี พ.ศ. 2533 เกิดแรงดึงดูดทำให้ประชากรเข้ามาอยู่ในพื้นที่มากขึ้น ทำให้มีการขยายตัวของอุตสาหกรรม ที่อยู่อาศัย พื้นที่เมืองมีการขยายตัวไปตามแนวถนนสายหลัก และบุกรุกเข้าสู่พื้นที่เกษตรกรรม ทำให้บทบาททางด้านเกษตรกรรมของ

จังหวัดค่อย ๆ ลดลง การใช้ประโยชน์ที่ดินปะปนกันทั้งภาคอุตสาหกรรม ที่อยู่อาศัย เกษตรกรรม และอื่นๆ ผลการศึกษาที่ได้เป็นแผนการใช้ที่ดินที่เสนอแนะการเชื่อมโยงแผนการใช้ที่ดินที่มีอยู่ในบริเวณพื้นที่เดิม และบริเวณโดยรอบตามศักยภาพ ข้อจำกัด และแนวโน้มของการขยายตัวในอนาคต และได้กำหนดให้มีการพัฒนาระบบสาธารณูปโภคที่สอดคล้องกับแผนดังกล่าวรวมถึงลำดับความสำคัญของการพัฒนาในแต่ละพื้นที่

เบญจวรรณ พงศ์สุวรรณ (2541) ได้มีการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการประเมินหาพื้นที่เหมาะสมในการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมจำพวกที่ 1 2 และ 3 ในอำเภอวังน้อย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยพิจารณาจากปัจจัยความเหมาะสมด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งปัจจัยหลัก ได้แก่ ถนน แม่น้ำ ที่ตั้งสาธารณะ ที่อยู่อาศัย และการใช้ที่ดิน และปัจจัยรอง ได้แก่ ระยะห่างจากถนน ระยะห่างจากแม่น้ำ ระยะห่างตำแหน่งที่ตั้งสาธารณสถาน ระยะห่างจากที่อยู่อาศัยและสภาพการใช้ที่ดิน โดยค่าคะแนนความสำคัญ และระดับความเหมาะสมของปัจจัยหลักและปัจจัยรองได้จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการตั้งโรงงานอุตสาหกรรม ทำการวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมต่อการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมทั้ง 3 จำพวก โดยหาค่าคะแนนความเหมาะสมสุดท้าย ซึ่งเป็นค่าคะแนนความเหมาะสมจากการวางซ้อน ข้อมูลในแต่ละขั้นตอนตามลำดับความสำคัญ

ปรีดา เตะวิเศษ (2542) ได้ทำการศึกษาลักษณะทางกายภาพ เศรษฐกิจ สังคมและประชากร และรูปแบบการขยายตัวของชุมชนเมือง อันเนื่องมาจากการพัฒนาอุตสาหกรรมในจังหวัดสมุทรปราการ โดยใช้เทคนิคในการวิเคราะห์ศักยภาพพื้นที่วิธี Sieve Analysis โดยกำหนดปัจจัยต่าง ๆ ในการพิจารณา ดังนี้ คือ 1) ปัจจัยความสะดวกในการเข้าถึง 2) ราคาที่ดิน 3) การให้บริการประปา 4) ระยะห่างจากศูนย์กลางชุมชนหลัก 5) การป้องกันและบรรเทา น้ำท่วม 6) ที่ตั้งแหล่งกำจัดขยะ 7) การทรุดตัวของแผ่นดิน 8) ความหนาแน่นของโรงงานอุตสาหกรรม และ 9) ระยะห่างจากที่ตั้งศูนย์หีบห่อบรรจุภัณฑ์และกระจายสินค้า ผลการศึกษาที่ได้พบว่า พื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการอุตสาหกรรมแบ่งออกเป็น 3 ลำดับ คือ บริเวณที่มีศักยภาพสูงสุดลำดับที่หนึ่ง ได้แก่ ตำบลแพรวกษา ตามแนวถนนพุทธรักษาต่อเนื่องกับตำบลบางปูใหม่ นิคมอุตสาหกรรมบางปู และตำบลท้ายบ้าน พื้นที่ที่มีศักยภาพลำดับที่สอง ได้แก่ พื้นที่ส่วนใหญ่ของ อำเภอเมืองสมุทรปราการ และ อำเภอบางพลี โดยเฉพาะใน ตำบลบางแก้ว ซึ่งเป็นพื้นที่ปิดล้อม มีแนวป้องกันน้ำท่วม และพื้นที่ อำเภอพระประแดงฝั่งตะวันออกของแม่น้ำเจ้าพระยา พื้นที่ที่มีศักยภาพลำดับที่สาม ได้แก่ พื้นที่ของ อำเภอบางพลี และกิ่ง อำเภอบางเสาธง และบางส่วนของ อำเภอบางบ่อ ตามแนวของถนนบางนา-ตราด และถนนสมโภชนริรัตนโกสินทร์ 200 ปี พื้นที่ของ อำเภอพระ

ประแดงฝั่งตะวันตก และบางส่วนของ อำเภอพระสมุทรเจดีย์ ตามแนวถนนสุขสวัสดิ์ และถนนพระสมุทรเจดีย์-สมุทรสาคร

อุษา โคตรศรีเพชร (2542) ได้ทำการศึกษาแนวทางการพัฒนาเมืองและพื้นที่เกษตรกรรมในบริเวณทุ่งรังสิต ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ทางด้านตะวันออกของจังหวัด 4 อำเภอ ได้แก่ อำเภอคลองหลวง อำเภอธัญบุรี อำเภอลำลูกกา และอำเภอหนองเสือ พบว่าบริเวณพื้นที่ดังกล่าวมีการเติบโตมาพร้อมกับระบบเกษตรกรรมเพื่อการค้า แต่ในช่วงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2500 เป็นต้นมา วิถีชีวิตทางสังคมเกษตรกรรมได้มีการขยายตัวและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มีการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมการใช้ประโยชน์ที่ดินออกนอกภาคเกษตรกรรมมากขึ้น โดยเฉพาะในเขต อำเภอคลองหลวง อำเภอลำลูกกา ทั้งนี้เนื่องจากมีความพร้อมทั้งต่อการพัฒนาเป็นเมืองและพื้นที่เกษตรกรรม ได้แก่ โครงการคลองชลประทาน โครงข่ายคมนาคม มีความสะดวกในการเข้าถึง ทำให้เกิดกลุ่มกิจกรรมการใช้ที่ดินที่มีความหลากหลาย เกิดการขยายตัวของชุมชนเมืองที่ขาดระเบียบ ผลการศึกษาที่ได้เป็นแนวทางในการใช้ที่ดินในบริเวณทุ่งรังสิต โดยกำหนดให้พื้นที่ที่มีสาธารณูปโภครองรับค่อนข้างพร้อม พัฒนาเป็นพื้นที่เมือง ในขณะที่พื้นที่นอกเหนือจากนี้พัฒนาเป็นพื้นที่เกษตรกรรมต่อไป

ณัฐวุฒิ เกตุแก้ว (2548) ได้ทำการศึกษาเพื่อกำหนดพื้นที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมในอำเภอเขาย้อย จังหวัดพัทลุง โดยใช้วิธีการจัดลำดับความสำคัญและกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยเพื่อให้ได้ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรม โดยสามารถสรุปได้ว่า อุตสาหกรรมขนาดเล็กจำพวกที่ 1 มีพื้นที่เหมาะสมมากคิดเป็นร้อยละ 89 พื้นที่เหมาะสมปานกลางคิดเป็นร้อยละ 9 และพื้นที่เหมาะสมน้อยคิดเป็นร้อยละ 2 สำหรับอุตสาหกรรมขนาดกลางจำพวกที่ 2 มีพื้นที่เหมาะสมมากคิดเป็นร้อยละ 85 พื้นที่เหมาะสมปานกลางคิดเป็นร้อยละ 14 และพื้นที่เหมาะสมน้อยคิดเป็นร้อยละ 1 สำหรับอุตสาหกรรมขนาดใหญ่จำพวกที่ 3 มีพื้นที่เหมาะสมมากคิดเป็นร้อยละ 86.5 พื้นที่เหมาะสมปานกลางคิดเป็นร้อยละ 13 และพื้นที่เหมาะสมน้อยคิดเป็นร้อยละ 0.5 ของพื้นที่ศึกษาที่มีพื้นที่ 321 ตารางกิโลเมตร จากผลการวิเคราะห์พบว่า ในอำเภอเขาย้อย มีบริเวณพื้นที่ส่วนใหญ่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรม พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมปานกลางจะอยู่ตามแนวถนนเพชรเกษม เนื่องจากว่าเป็นพื้นที่ที่อยู่อาศัยของประชากรในชุมชน จึงไม่เหมาะสมที่จะตั้งอุตสาหกรรมบางชนิด ส่วนในพื้นที่ที่เหมาะสมต่ออุตสาหกรรมน้อย จะอยู่ในเขตตำบลหนองปรัง เพราะมีสถานที่ที่เป็นแหล่งศาสนสถานของชุมชนอยู่ จึงทำให้ไม่เหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอุตสาหกรรม

2.2.5 แนวทางในการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยในปัจจุบันได้มีการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เข้ามาประยุกต์ใช้ในการวางแผน การจัดสรรทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม งานโครงข่ายโทรคมนาคมต่างๆ เช่น การวางแผนการใช้ที่ดิน การกำหนดพื้นที่เหมาะสมในการตั้งขยะ การจัดทำแผนต่างๆ การจัดการพื้นที่ต่างๆ เป็นต้น ซึ่งในส่วนของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้มีส่วนช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจ เพื่อให้เกิดประโยชน์ทั้งในการจัดเก็บ การค้นคืน การเปลี่ยนแปลง ตลอดจนการเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ และในแนวทางการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมในงานวิจัยอื่นๆ ที่กล่าวมานั้น ส่วนใหญ่จะใช้แบบจำลองดัชนี ภาระบวกรนี้จะได้ค่าความเหมาะสมจากแบบสอบถามที่ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ให้ค่าคะแนนและค่าน้ำหนักปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการกำหนดพื้นที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมในการจัดลำดับความสำคัญและกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัย แล้วทำการวางซ้อนข้อมูลของปัจจัยที่กำหนด และแสดงพื้นที่เหมาะสมออกมาในรูปแบบของแผนที่ โดยสรุปแล้วในตัวของค่าปัจจัยที่ได้ทำการวิเคราะห์นั้น ก็ยังไม่สามารถทดสอบได้ว่ามีความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด ดังนั้นในงานวิจัยชิ้นนี้ ผู้วิจัยได้นำภาระบวกรวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นและเทคนิคการวางซ้อนของ GIS เข้ามามีส่วนช่วยในการเพิ่มความเชื่อมั่นให้กับงานวิจัยมากยิ่งขึ้น เนื่องจากวิธีการนี้มีภาระบวกรทดสอบค่าของปัจจัยที่ได้มาด้วยวิธีการของแบบจำลองดัชนี และการพิสูจน์ค่าของปัจจัยว่าสามารถนำไปใช้ได้อย่างถูกต้องและอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับได้หรือไม่ ซึ่งแตกต่างจากงานวิจัยชิ้นอื่นๆ ที่ผู้วิจัยได้ยกตัวอย่างมาข้างต้น