บทที่ 2

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System ; GIS) เป็นส่วนหนึ่งของระบบสารสนเทศ ซึ่งมีบทบาทในงานด้านแผนที่ และการวิเคราะห์ข้อมูล ทำให้สามารถจัดทำฐานข้อมูลแผนที่ รวมทั้งการจัดเก็บ เปลี่ยนแปลง และการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ปัจจุบันได้มีทั้งหน่วยงานของรัฐและเอกชน จัดตั้งระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ภายในหน่วยงาน และได้นำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านต่าง ๆ เช่น การวางแผนจัดการทางด้านทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ด้านการวางผังเมือง ด้านการขนส่ง เป็นต้น

2.2 ความหมายของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System ; GIS) หมายถึง ระบบเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพมากในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ (Collecting) ไว้ในฐานข้อมูล (Database) และค้นคืนข้อมูลออกมาใช้ (Retrieval) ดัดแปลงแก้ไขและวิเคราะห์ (Manipulation and Analysis) และแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล (Display / Output) ซึ่งสามารถใช้ประกอบการตัดสินใจในปัญหาเกี่ยวกับการวางแผนการใช้ทรัพยากรเชิงพื้นที่ (แก้ว นวลฉวี และสุภัค วงษ์ปาน, 2536)

เบอโร (Burrough) ได้ให้คำจำกัดความ "GIS" ว่า เป็นชุดของเครื่องมือที่มีความสามารถในการรวบรวม (Collecting) การเก็บบันทึก (Storing) การค้นคืน (Retrieving) การแปลง (Transforming) และการแสดงผลข้อมูล (Displaying) ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) ที่ปรากฏอยู่ตามธรรมชาติ ที่เรียกว่า โลกที่เป็นจริง (Real world) (Burrough, 1986)

คอนเกลตัน (Congalton) และ กรีน (Green) ได้ให้คำจำกัดความ "GIS" ว่า เป็นระบบสำหรับการนำเข้าการเก็บ การแปลง การวิเคราะห์ และการแสดงผลข้อมูลทางภูมิศาสตร์ หรือข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) โดยที่ข้อมูลเหล่านี้ แสดงในลักษณะของจุด เส้น และพื้นที่รูปปิดที่ควบคู่ไปกับ ข้อมูลตามลักษณะ (Attribute data) ซึ่งแสดงลักษณะเฉพาะของข้อมูล แต่ละรูปแบบ เช่น จุด สามารถใช้แทนตำแหน่งบริเวณที่เก็บของใช้แล้วที่เป็นอันตราย โดยที่ข้อมูลองค์ประกอบของแต่ละบริเวณ ได้แก่ ชนิดของสารเคมีที่สะสม ผู้เป็นเจ้าของ และข้อมูลเรื่องวันเวลา ของการใช้พื้นที่ครั้งล่าสุด ส่วนเส้น ใช้แทนถนน แม่น้ำ หรือข้อมูลลักษณะเชิงเส้นอื่น ๆ ใน

ขณะเดียวกันพื้นที่รูปปิดสามารถใช้แทนข้อมูลที่เป็นลักษณะพื้นที่ เช่น ชนิดพืชพรรณ หรือการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นต้น (Congalton และ Green, 1992)

จากสิ่งเหล่านี้จะเห็นได้ว่า GIS ที่มีประสิทธิภาพ ควรมีความสามารถรับข้อมูลได้จากหลาย ๆ แหล่ง เปลี่ยนรูปไปได้หลาย ๆ แบบ สามารถในการเก็บข้อมูล การค้นคืน และจัดการในการวิเคราะห์

GIS ได้นำมาใช้ในงานที่เกี่ยวข้องกับการวางแผน เพราะ GIS สามารถนำข้อมูลจากหลาย ๆ แหล่ง มาทำการวางซ้อนกันได้ เนื่องจากการวางแผนแก้ปัญหาในปัจจุบัน ไม่สามารถใช้ข้อมูลจากแหล่งเดียวได้ เพราะนอกจากแก้ปัญหาไม่ได้ ยังทำให้เสียทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย จึงทำให้มีระบบที่รองรับการแก้ปัญหาได้ นั่นคือ ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

2.3 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก คือ

2.3.1 ฐานข้อมูล และระบบจัดการฐานข้อมูล (Database and Database Management System)

ฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ประกอบด้วยข้อมูล 2 ประเภท ได้แก่

1) ข้อมูลเชิงพื้นที่ หรือฐานข้อมูลกราฟิก (Spatial หรือ Graphic data) ข้อมูลกราฟิกเป็นข้อมูลแสดงตำแหน่งของสาลักษณ์ (Features) ต่าง ๆ บนพื้นโลก ในแผนที่จะแทนด้วยจุด เส้น และอาณาบริเวณ ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ข้อมูลเหล่านี้จะถูกจัดเก็บเป็นพิกัดในฐานข้อมูลกราฟิก ซึ่งแบบจำลองข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ

- แบบจำลองข้อมูลเวกเตอร์ (Vector data model) มีลักษณะเป็นจุด เส้น หรือพื้นที่ ซึ่งจะถูกบันทึกไว้ในคำพิกัด (x , y) ในแนวราบของจุดเดียวหรือของจุดทั้งหลายที่ประกอบกันขึ้นเป็นจุด เส้น หรือเส้นล้อมรอบอาณาบริเวณที่อ้างอิงกับระบบเส้นโครงแผนที่ (Map projection) ระบบหนึ่งระบบใด (ประเทศไทยใช้อ้างอิงกับระบบยูทีเอ็ม, UTM)

- แบบจำลองข้อมูลแบบแรสเตอร์ (Raster data model) จะแบ่งพื้นที่ของแผนที่ทั้งแผ่น หรือพื้นที่ศึกษาออกเป็นกริด (Grid) โดยมากมักเป็นกริดสี่เหลี่ยมจตุรัส แต่ละกริดมีค่าพิกัด (x , y) กำกับ (อ้างอิงกับระบบเส้นโครงแผนที่ เช่น ระบบ UTM เป็นต้น) เพื่อระบุตำแหน่งของกริดนั้น แต่ละกริดจะมีข้อมูลระบุคุณสมบัติที่เราสนใจในฐานข้อมูลตามลักษณะ (Attribute database) โยงอยู่ด้วย เช่น ค่าความสูงของพื้นที่ในตำแหน่งของกริดนั้น เป็นต้น

2) ข้อมูลตามลักษณะ (Attribute data) เป็นข้อมูลเชิงเลข หรือ เชิงคุณภาพ เพื่ออธิบายหรือให้ความหมายตลอดจน รายละเอียดของข้อมูลกราฟิก ซึ่งในระบบจะถูกจัดการโดยระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System ; DBMS) เช่น dBase เป็นต้น

ข้อมูลกราฟิกและข้อมูลตามลักษณะจะเชื่อมโยงกันโดยอาศัยหมายเลขการระบุ (Identification number, ID)

2.3.2 ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

ประกอบด้วยซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่ (GIS software) 4 ประการ คือ

1) การนำข้อมูล (Data Input) คือ กระบวนการในการนำเอาข้อมูลต้นฉบับต่าง ๆ ที่มีอยู่แล้ว ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่ (หรือข้อมูลกราฟิก) และข้อมูลตามลักษณะเข้ามาบันทึกไว้ในฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ วิธีการนำเข้าข้อมูลมีหลายวิธี ดังนี้

- การดิจิไทซ์ (Digitize) จุด เส้น หรืออาณาบริเวณ โดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า เครื่องอ่านพิกัด (Digitizer) และส่งข้อมูลผ่านอุปกรณ์ไปบันทึกในฐานข้อมูลในคอมพิวเตอร์ วิธีการนี้ใช้ในการนำข้อมูลจากแผนที่หรือกราฟิกที่ได้จากการแปลด้วยสายตาจากภาพถ่ายดาวเทียม

- การกราดภาพ (Scan) โดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า เครื่องกราดภาพ (Scanner) เครื่องกราดภาพจะอ่านข้อมูลบนแผนที่ (แผ่นกระดาษหรือฟิล์ม) และแปลงเป็นข้อมูลเชิงเลข (Digital data) บันทึกในคอมพิวเตอร์ ในลักษณะโครงสร้างข้อมูลแบบแรสเตอร์ วิธีการนำเข้าข้อมูลวิธีนี้สะดวก รวดเร็ว แต่อุปกรณ์และระบบโปรแกรมควบคุมการกราดภาพแผนที่ยังมีราคาสูงพอสมควร

- การอ่านข้อมูลที่เป็นลักษณะเชิงเลข (Digital data) อยู่แล้วเข้ามาในระบบ เช่น ข้อมูลเชิงเลขของภาพถ่ายดาวเทียม (Digital image data) ข้อมูลจากระบบสารสนเทศระบบอื่น ๆ หรือข้อมูลจากการสำรวจภาคพื้นดินที่มีการบันทึกตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ของข้อมูลด้วยการใช้อุปกรณ์หาค่าพิกัดที่เรียกว่าระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (Global Positioning System, GPS) เป็นต้น

2) การจัดการฐานข้อมูล (Database Management) คือ กระบวนการบันทึกข้อมูล (Data storage) และค้นคืนข้อมูล (Data retrieval) จากฐานข้อมูลทั้งข้อมูลกราฟิกและข้อมูลตามลักษณะ โดยใช้ซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งเป็นที่นิยมใช้ในปัจจุบันคือ ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational database) (รายละเอียดศึกษาได้จากเอกสารด้านการจัดการฐานข้อมูลโดยทั่วไป) โครงสร้างข้อมูล (Data structure) และระบบจัดการฐานข้อมูล มีความสัมพันธ์โดยตรงกับประสิทธิภาพในการค้นคืนข้อมูล

3) การประมวลและการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Manipulation and Analysis) เพื่อใช้ในการตอบคำถามที่เกี่ยวกับพื้นที่ ซึ่งคำถามเหล่านี้อาจแยกได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

- ข้อมูลปัจจุบันคืออะไร เช่น ความสูงของพื้นที่หรือความลาดของพื้นที่ ณ ตำแหน่งที่สนใจเป็นเท่าใด เป็นต้น คำตอบของคำถามลักษณะเช่นนี้ได้จากการแสดงข้อมูลเป็นแผนที่และการสอบถามข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial query)

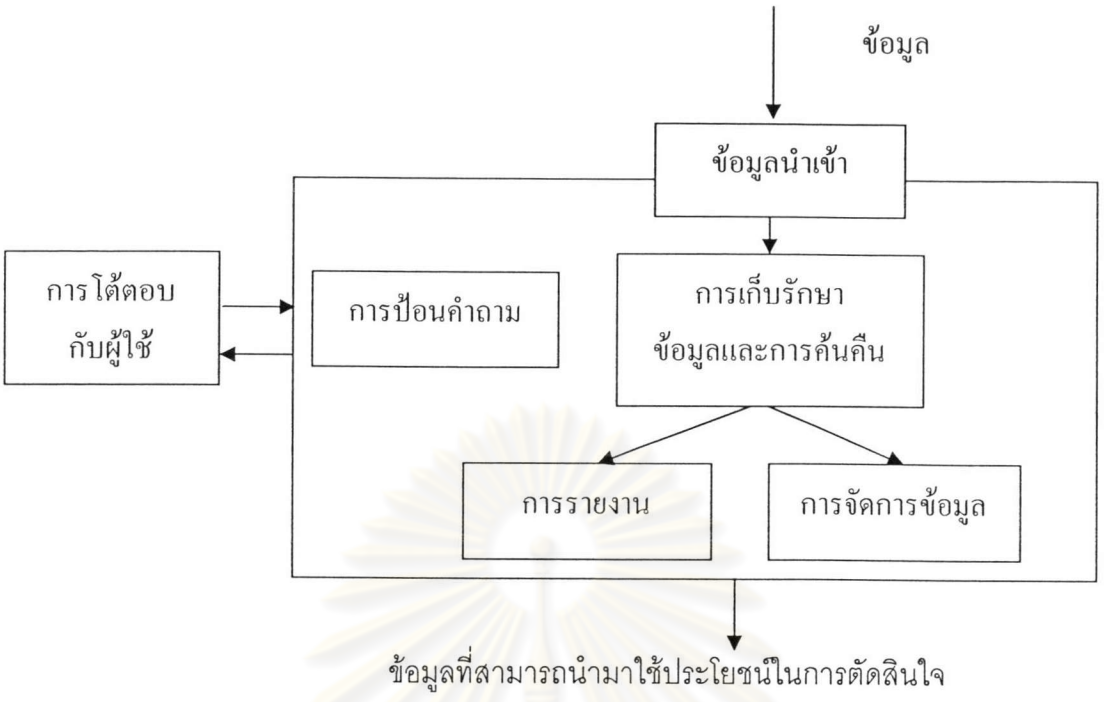
- ข้อมูลมีลักษณะแนวโน้มหรือแบบรูป (Pattern) เป็นเช่นใด เช่น สภาพพื้นที่ป่าเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร เป็นต้น คำตอบของคำถามลักษณะเช่นนี้ได้จากการแสดงข้อมูลเป็นแผนที่ตามลักษณะที่ต้องการ ทำให้เห็นแนวโน้มและรูปแบบต่าง ๆ ได้

- ปรากฏการณ์อะไรเกิดขึ้นได้บ้าง ณ บริเวณพื้นที่ที่สนใจ เช่น คาดคะเนปริมาณการสูญเสียดินที่เกิดจากการถางป่า หรือการหาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชชนิดต่าง ๆ เป็นต้น การได้มาซึ่งคำตอบของคำถามลักษณะนี้จำเป็นต้องมีการสร้างแบบจำลอง (Model) และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องตามแบบจำลองที่สร้างไว้

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ที่จะสามารถตอบคำถามเชิงพื้นที่ทั้ง 3 ลักษณะจะต้องมีฟังก์ชัน (Functions) ในการวิเคราะห์ข้อมูลและการสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่ (Spatial Analysis and modeling) หลายประการ เช่น การนำเสนอแผนที่เฉพาะเรื่อง (Thematic map presentation) การสอบถามข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial query) การวัดและนับปริมาณ (Measurement) การวางซ้อนข้อมูลแผนที่หลาย ๆ แผ่น (Overlay) การยุบหน่วยแผนที่เข้าด้วยกัน (Reclassification) การวิเคราะห์แนวกันชน (Buffering function) และการสร้างแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (Digital elevation model) เป็นต้น

4) การแสดงผล (Data output) คือ กระบวนการในการแสดงสารสนเทศในลักษณะแผนที่และข้อมูลลักษณะสัมพันธ์อื่น ๆ จากระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ รูปแบบการแสดงผลทำได้ 3 ลักษณะ คือ ในลักษณะของแผนที่บนแผ่นกระดาษหรือแผ่นฟิล์ม (Hard copy) การแสดงแผนที่บนจอคอมพิวเตอร์ (Soft copy) และ การบันทึกไว้ในรูปของข้อมูลเชิงเลข (Digital data) ซึ่งคอมพิวเตอร์สามารถอ่านได้ เช่น บันทึกในเทปคอมพิวเตอร์ในลักษณะที่ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ระบบอื่นรับได้ เป็นต้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 2.1 : องค์ประกอบซอฟต์แวร์หลักของระบบ GIS
ที่มา : ดัดแปลงจาก Burrough (1986)

2.3.3 ฮาร์ดแวร์ของคอมพิวเตอร์ (Computer hardware)

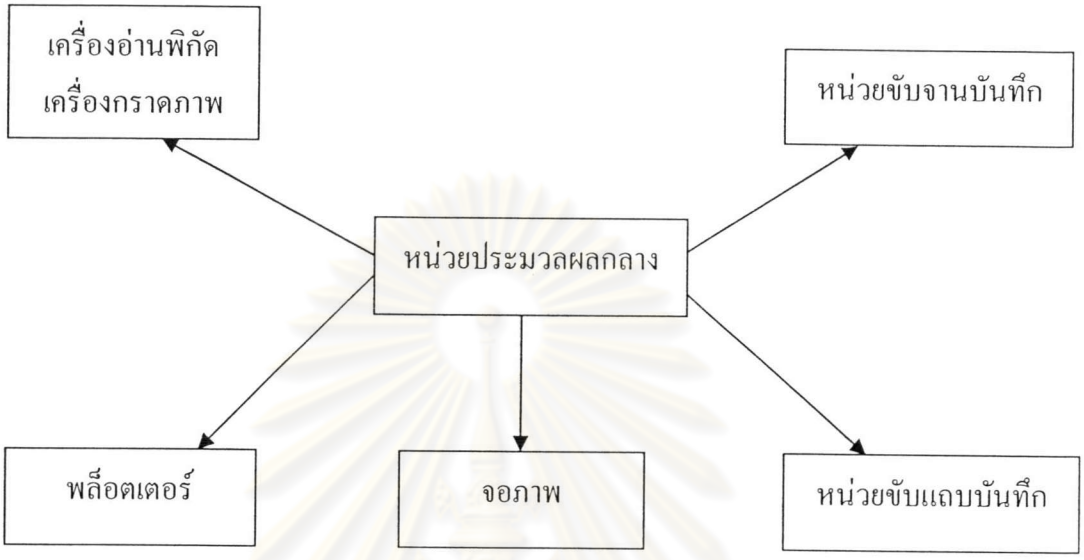
ฮาร์ดแวร์ของคอมพิวเตอร์สำหรับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์อาจแบ่งได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1) อุปกรณ์สำหรับการนำเข้าข้อมูล (Input device) อันได้แก่ เครื่องอ่านพิกัด (Digitizer) สำหรับข้อมูลแผนที่เข้าระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในลักษณะเวกเตอร์เครื่องกราดภาพ (Scanner) สำหรับแปลงข้อมูลแผนที่ให้เป็นอยู่ในแบบรูปแรสเตอร์ และอุปกรณ์นำเข้าข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ เช่น แผงแป้นอักขระ (Keyboard) เป็นต้น

2) อุปกรณ์ประมวลผล (Processor) ระบบโปรแกรมและฐานข้อมูลทางระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มักมีขนาดใหญ่ ดังนั้นคอมพิวเตอร์จึงต้องมีความสามารถสูงพอสมควรด้วย ระบบที่เป็นที่นิยมในปัจจุบัน ได้แก่ ไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีไมโครโพรเซสเซอร์ หมายเลข 80386 หรือสูงกว่า มี RAM (Random access memory) ตั้งแต่ 2 – 32 ล้านตัวอักษร (Megabyte และ Graphic Workstation) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีไมโครโพรเซสเซอร์ขนาดไม่ต่ำกว่า 32 บิต มีหน่วยความจำหลักไม่น้อยกว่า 32 ล้านตัวอักษร สามารถแสดงผลได้ที่ 24 บิต

3) อุปกรณ์บันทึกข้อมูล (Data storage device) เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล มีหลายชนิด เช่น เทปแม่เหล็ก จานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) หรือ จานแสง (Optical disk)

4) อุปกรณ์การแสดงผล (Output device) มีทั้งอุปกรณสำหรับผลิตแผนที่บนแผ่นกระดาษหรือฟิล์มซึ่งเรียกว่า พล็อตเตอร์ (Plotter หรือ Hard copy device) จอภาพ (Soft copy device) และเครื่องพิมพ์ (Printer)



ภาพที่ 2.2 : องค์ประกอบด้านฮาร์ดแวร์ที่สำคัญของ GIS
ที่มา : ดัดแปลงจาก Burrough (1986)

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ควรประกอบด้วย ฮาร์ดแวร์ที่จัดดำเนินการ (Manipulate) ได้ดังนี้

- มีกราฟิกสี (Color graphic) เนื่องจาก GIS สามารถจัดเก็บข้อมูลแผนที่หรือข้อมูลกราฟิกซึ่งสามารถแสดงภาพเป็นลายเส้นได้ หากมีลายเส้นมากขึ้น จึงจำเป็นต้องจำแนกด้วยสีเพื่อช่วยในการแบ่งแยกได้ดีขึ้น

- มีจานแม่เหล็กเพื่อเก็บฐานข้อมูลในการเก็บแผนที่และคำอธิบายต่าง ๆ ดังนั้นปริมาณความจุของจานแม่เหล็กจะต้องมีมากพอที่จะบันทึกและค้นหาข้อมูลได้รวดเร็ว

- มีขีดความสามารถในการคำนวณ GIS ได้ถูกนำมาวิเคราะห์ร่วมกับแผนที่ ดังนั้นคอมพิวเตอร์จะต้องทำหน้าที่ในการคำนวณอย่างมากมายจากข้อมูลซึ่งเก็บไว้บนจานแม่เหล็กโดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลส่วนที่เป็นแผนที่

2.3.4 บุคลากรในงาน GIS

บุคลากรในงาน GIS ควรประกอบด้วย

1) ผู้จัดการ (หรือผู้อำนวยการ) ซึ่งมีความรู้กว้าง ๆ เกี่ยวกับ GIS รู้ขีดความสามารถ และข้อจำกัดของฐานข้อมูล งานบริหารบุคคล ประสานงานกับผู้ใช้ ตลอดจนหาเงินสนับสนุนการจัดดำเนินการด้าน GIS

2) นักวิเคราะห์ GIS ซึ่งมีความรู้ GIS ดี สามารถออกแบบฐานข้อมูลและวิธีใช้ สื่อความต้องการและถ่ายทอด

3) ผู้จัดการฐานข้อมูลที่มีความรู้ในการออกแบบฐานข้อมูล การประยุกต์ GIS ในหน่วยงานของตน หลักการทำแผนที่และฐานข้อมูล ฯลฯ

4) นักแผนที่ ซึ่งสนับสนุนงาน GIS ใน 2 ลักษณะ

- ลักษณะการป้อนข้อมูล
- ลักษณะการแสดงผลเป็นแผนที่

5) ผู้บริหารระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งมีความรู้ ความชำนาญในการดูแลรักษาระบบของคอมพิวเตอร์ทั้งหมด ตลอดจนอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ

6) นักเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งต้องทราบระบบการทำงานของ GIS สามารถเขียนโปรแกรมของภาษาต่าง ๆ ได้ เช่น C , C++ , Basic , Pascal , Java , FORTRAN และภาษาอื่น ๆ ที่คล้ายกัน

7) ผู้ใช้ขั้นปลาย (End Users) ซึ่งต้องมีความรู้ความเข้าใจการนำ GIS ไปใช้ให้เข้ากับความต้องการในแต่ละงาน (ชรัตน์ มงคลสวัสดิ์, 2538)

2.4 การทำงานของ GIS

โดยทั่วไปแล้ว GIS มีความสามารถในการจัดดำเนินการข้อมูลทางภูมิศาสตร์ได้ ดังนี้

2.4.1 การค้นคืนข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ประกอบในการสร้างฐานข้อมูลจะประกอบด้วย แผนที่ ตาราง รูปถ่ายทางอากาศ และภาพดาวเทียม เป็นต้น ผู้ใช้ฐานข้อมูลจะสามารถค้นคืนข้อมูลเหล่านี้ได้จากหลายแหล่งโดยเฉพาะหน่วยงานของรัฐบาล เช่น กรมแผนที่ทหาร กรมพัฒนาที่ดิน กรมชลประทาน และ กองสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม เป็นต้น

2.4.2 การเตรียมข้อมูลก่อนวิเคราะห์ (Pre - Processing)

โดยทั่วไปแล้วการเตรียมข้อมูลก่อนการวิเคราะห์มักจะประกอบด้วย

1) การเปลี่ยนรูปแบบ (Format Conversion) สามารถทำได้ 2 ลักษณะ คือ

- การเปลี่ยนโครงสร้างภายในของตัวข้อมูล (Data Structure Conversions) เช่น เปลี่ยนจาก ข้อมูลแรสเตอร์ไปเป็นข้อมูลเวกเตอร์

- การเปลี่ยนข้อมูลแอนะล็อกเป็นข้อมูลเชิงเลข

2) การลดความหลากหลายของข้อมูล (Data Reduction)

ฐานข้อมูลที่มีความซับซ้อนของข้อมูลหลายชนิดเกินไปเป็นสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ เพราะทำให้เสียเวลาในการจัดการมาก การลดความหลากหลายสามารถทำได้โดย

- เปลี่ยนแปลง มาตรส่วนของข้อมูลเชิงกราฟิก

- การปรับปรุงวิธีการนำเสนอข้อมูล โดยการลดจำนวนจุด และการลดระดับความคมชัด (Resolution) ข้อมูลลง

2.4.3 การแก้ไขความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการนำเข้าข้อมูล (Error Detection)

ซอฟต์แวร์ GIS โดยทั่วไปมีความสามารถในการแก้ไขความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ เช่น การเกิดช่องว่าง (Gap) เส้นรอบรูปปิดไม่สนิท (Polygon Not Closed) หรือการเกิดความเหลื่อม (Slivers) ขึ้นในระหว่าง การนำเข้าข้อมูล

2.4.4 การรวมเข้าด้วยกัน (Merging)

ข้อมูลเวกเตอร์ สร้างขึ้นโดยการเชื่อมต่อจุดต่าง ๆ เข้าด้วยกันให้เป็นเส้นตรง หรือเส้นรอบรูปสร้างขึ้นโดยเชื่อมเส้นตรงเข้ามาบรรจบกัน ในระหว่างเกิดขบวนการรวมเข้าด้วยกัน ค่าของข้อมูลตามลักษณะ (Attribute) ก็สามารถใส่เข้าไปได้โดยการใช้แผ่นตารางทำการ (Spread sheet)

2.4.5 การต่อขอบเข้าด้วยกัน (Edge Matching)

ในกรณีที่พื้นที่ศึกษามิได้ครอบคลุมแผนที่แผ่นเดียว GIS สามารถเชื่อมต่อรายละเอียดของแผนที่แผ่นข้างเคียงได้โดยที่ขอบของแผ่นที่แต่ละแผ่นก็จะหายไป ข้อมูลแผนที่จะรวมกันเป็นแผ่นเดียว

2.4.6 การแก้ไขความคลาดเคลื่อนและการอ้างอิงลงสู่พิกัด (Rectification and Registration)

Rectification : การจัดรูปข้อมูลดิบเพื่อให้ข้อมูลเชิงพื้นที่มีความสัมพันธ์กับระบบภูมิศาสตร์หนึ่ง ๆ

Registration : คล้ายกับ Rectification แต่ไม่จำเป็นต้องอ้างอิงพิกัดภูมิศาสตร์ เช่น ภาพวาดจากการสำรวจภาคสนาม และรูปถ่ายทางอากาศที่ไม่ควบคุม (Uncontrolled aerial photograph) Registration จะประกอบด้วยการเปลี่ยนมุมของพื้นผิววัตถุเชิงพื้นที่ให้มีความสัมพันธ์กับสิ่งอื่น ๆ โดยปราศจากการอ้างอิงระบบภูมิศาสตร์ใด ๆ

2.4.7 การประมาณค่าในช่วง (Interpolation) และการประมาณค่านอกช่วง (Extrapolation)

การประมาณค่าในช่วง (Interpolation) เป็นวิธีที่ใช้ในการคาดคะเนความสัมพันธ์ระหว่างจุดที่ทราบสัดส่วนกับระยะทางระหว่างจุดนั้น ซึ่งค่าที่คำนวณได้จะต้องอยู่ในช่วงค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของกลุ่มข้อมูลที่ใช้ประกอบในการคำนวณ ส่วนอีกวิธีหนึ่งที่ใช้ในการประมาณค่าที่ไม่อยู่ในค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดของข้อมูล เรียกว่า การประมาณค่านอกช่วง (Extrapolation) ซึ่งวิธีนี้มีความคลาดเคลื่อนของข้อมูลค่อนข้างมากจึงไม่เป็นที่นิยม

2.4.8 การแปลข้อมูล (Data Interpretation)

ข้อมูลดิบที่ได้รับโดยตรงจากเครื่องมือสำรวจโดยทั่ว ๆ ไปจะยังไม่เป็นประโยชน์ต่อระบบสารสนเทศมากนัก ข้อมูลดิบจะต้องผ่านการแปลข้อมูลเพื่อสร้างความหมายให้แก่ข้อมูล เช่น รูปถ่ายทางอากาศ เป็นแหล่งที่ให้ข้อมูลเชิงรูปภาพ แต่ยังขาดการจำแนก (Classification) เพื่อจัดกลุ่มข้อมูล เช่น ชนิดของพืชที่ปกคลุมภูมิประเทศ ชนิดของดินในบริเวณต่าง ๆ ที่ปรากฏบนรูปถ่าย การแปลข้อมูลอาจทำได้โดยอัตโนมัติ แต่หากต้องการความถูกต้องสูงจะต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ และ ความชำนาญในการวิเคราะห์และแปลข้อมูล ผู้แปลข้อมูลจะต้องมีความเข้าใจพื้นฐานและ ลักษณะจำเพาะของข้อมูล มีความเข้าใจในสภาพภูมิศาสตร์

2.4.9 การบูรณาการข้อมูล (Data Integration)

เป็นขั้นตอนที่จะนำข้อมูลต่างชนิดกันจากแหล่งต่าง ๆ ที่ถูกเก็บรวบรวมมานำมาบูรณาการเข้าด้วยกันเพื่อให้ได้ความหมายที่สมบูรณ์ขึ้น เช่น การวางซ้อนระหว่างข้อมูลการใช้ที่ดินและข้อมูลชนิดของดินข้อมูลทางมลพิษและข้อมูลที่ตั้งของหมู่บ้าน เป็นต้น การบูรณาการข้อมูลทำให้ทราบความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งจะนำไปสู่ความสามารถที่จะใช้ระบบสารสนเทศในการตอบคำถามทั้งหลายได้ถูกต้องยิ่งขึ้น

2.5 โปรแกรมคอมพิวเตอร์หลายชนิดสามารถใช้ในการจัดการข้อมูลภูมิศาสตร์

โปรแกรมคอมพิวเตอร์หลายชนิดสามารถใช้ในการจัดการข้อมูลภูมิศาสตร์ ได้แก่

2.5.1 แผ่นตารางทำการ (Spread sheet) (เช่น Lotus 1 – 2 – 3 , EXCEL , Microsoft Access)

การใช้ Spreadsheets สามารถเก็บข้อมูลตามแนวนอน และแนวตั้ง ซึ่งเหมาะสำหรับการจัดการในเชิงคณิตศาสตร์ การสร้างกราฟ และมักจะใช้งานร่วมกับ GIS

2.5.2 ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management Systems, DBMS)

DBMS เป็นกลุ่มของโปรแกรมที่สามารถใช้ในการจัดการ และการรักษาข้อมูลในฐานข้อมูล ซึ่งรวบรวมรายละเอียดด้านพื้นที่และข้อมูลเชิงลักษณะเอาไว้ DBMS สามารถ

จัดการข้อมูลเชิงลักษณะได้อย่างเดียว (ไม่สามารถจัดการด้านพื้นที่ เช่น แผนที่ได้) แต่ก็เป็นส่วนหนึ่งของ GIS เช่น โปรแกรม Oracle และ dBase เป็นต้น

2.5.3 การออกแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer-aided Design)

ระบบ Computer-aided Design (CAD) เช่น AutoCAD ใช้ในการเก็บและจัดการข้อมูลจากการวาด เช่น จุด เส้น และเส้นรอบรูปที่เก็บไว้ในระบบเวกเตอร์ ซอฟต์แวร์ของ CAD ได้รับการพัฒนาในระดับสูงและมีความสามารถในการแสดงภาพได้ดีมาก แต่มิได้ออกแบบมาใช้ในการจัดการเชิงพื้นที่ หรือแสดงแผนที่แรสเตอร์

2.5.4 โปรแกรมทำแผนที่ (Cartographic packages)

ใช้แสดงรายละเอียดจากฐานข้อมูล และใช้ในการผลิตแผนที่ที่มีคุณภาพสูงตามมาตรฐานด้านการออกแบบแผนที่ เช่น Aldus freehand และ Cartographix

2.6 สมรรถนะของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มีฟังก์ชัน และสมรรถนะต่าง ๆ โดยทั่วไปดังนี้

2.6.1 จัดเก็บแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ สมรรถนะในข้อนี้อาจกล่าวได้ว่าสามารถที่จะแสดงข้อมูลภาพในรูปของจุด เส้น และขอบเขต ทั้งในโครงสร้างแบบเวกเตอร์ และแรสเตอร์ สามารถที่จะแสดงรูปร่างขนาดวัตถุต่าง ๆ บนพื้นผิวโลกโดยมีพิกัดตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ต่าง ๆ ได้ นอกจากนี้ยังมีระบบการจัดการข้อมูลที่สัมพันธ์กับข้อมูลภาพดังกล่าว

2.6.2 ค้นคืนข้อมูล (Data retrieval) ฟังก์ชันประเภทนี้ของ GIS ประกอบด้วยการสอบถามข้อมูล (Query) การค้นคืนข้อมูล (Retrival) และการแสดงข้อมูล (Display) ทั้งข้อมูลภาพและข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ GIS ต้องมีสมรรถนะอ่านข้อมูลในเชิงตรรกและยืดหยุ่นได้ ซึ่งจะทำได้ GIS นำมาใช้ในทางปฏิบัติได้ และมีข้อดีกว่าวิธีการจัดการข้อมูลโดยวิธีอื่น ๆ

2.6.3 การเปลี่ยนรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่ (Transformation of spatial data) ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีอยู่ในรูปแบบแผนที่ซึ่งมีปัญหา หรือข้อมูลเชิงเลขต่าง ๆ ที่ระบุสถานที่ สามารถที่จะปรับแปลงให้เข้าสู่ข้อมูลที่มีพิกัด เพื่อให้สามารถนำเข้าสู่ระบบได้ เช่น การเปลี่ยนมาตรส่วน การปรับทิศทาง การเปลี่ยนเส้นโครงแผนที่ การแก้ไขความคลาดเคลื่อนเชิงเรขาคณิต การเชื่อมต่อข้อมูลภาพ / แผนที่ (Map merge)

2.6.4 พื้นที่กันชน (Buffers) หมายถึง พื้นที่หรือขอบเขตที่สร้างขึ้นรอบจุดหรือเส้นหรือขอบเขตใด ๆ เพื่อกำหนดเป็นแนวกันชน หรือโซนที่จะมีผลกระทบจากการดำเนินการใด ๆ หรือโซนที่จะสงวนและอนุรักษ์ เช่น ขอบเขต 10 กม. รอบที่ตั้ง พื้นที่รอบตำแหน่งที่มีการทิ้งของเสีย

อันตราย พื้นที่โดยรอบต้นไม้ที่มีนกชนิดที่ใกล้สูญพันธุ์วางไข่ และขอบเขต 100 เมตร จากลำน้ำ เพื่อกำหนดเป็นแนวอนุรักษ์ เป็นต้น

2.6.5 การวิเคราะห์โครงข่าย (Network analysis) การวิเคราะห์โครงข่ายหรือทางเดิน (Corridor analysis) เป็นการวิเคราะห์หาแนวทางเดินของเส้นที่แสดงถึงการเคลื่อนที่ของวัตถุบางชนิดผ่านพื้นที่ เช่น ถนน ท่อประปา ทางน้ำ และอื่น ๆ เป็นต้น การวิเคราะห์โครงข่ายสามารถใช้ประโยชน์ได้มากในสาขาอุทกวิทยา และการคมนาคม โดยนิยมนำมาใช้ในการค้นหาเส้นทางที่สั้นที่สุด หรือใช้ระยะเวลาในการเดินทางน้อยที่สุดจากจุดที่เรากำหนดเป็นจุดเริ่มต้นไปยังจุดมุ่งหมายที่ต้องการ เช่น การหาเส้นทางที่สั้นที่สุดหรือรวดเร็วที่สุดในการเดินทาง ซึ่งจากการวิเคราะห์จะให้ผลที่น่าเชื่อได้ก็ต่อเมื่อเรามีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับถนนเส้นต่าง ๆ อย่างละเอียด ทั้งในด้านของความกว้าง จำนวนรถ สัญญาณจราจร และอื่น ๆ เพื่อที่จะทำให้รูปแบบการวิเคราะห์ของเราเป็นจริงมากที่สุด

2.6.6 การวิเคราะห์สภาพพื้นที่ผิวหน้าของภูมิประเทศ (Surface analysis) จะเป็นการนำเอาข้อมูลค่าความสูงของพื้นที่มาสร้างเป็น Model ของภาพสามมิติ และสามารถที่จะวาดข้อมูลอื่น ๆ ในพื้นที่นั้น (รวมทั้งภาพถ่ายดาวเทียม) ลงบนภาพสามมิติได้เพื่อทำให้การตีความหมายของภาพที่เห็นได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ตลอดจนการสร้างภาพ Profile ของพื้นที่เพื่อให้เห็นลักษณะของพื้นที่ทางภาพตัดขวาง หรือการทำคำนวณหาขนาด หรือปริมาณของพื้นที่ หาทิศความลาด (Aspect) รวมทั้งสร้างเส้นชั้นความสูงจากข้อมูลค่าความสูงที่มีอยู่

2.6.7 การวัด (Measurement) ในที่นี้หมายถึง ความสามารถของระบบที่จะนับจำนวนของสิ่งใด ๆ ในพื้นที่ วัดความยาวของระยะทาง วัดเนื้อที่ของขอบเขต ปริมาตร คำนวณ ดิน ถม / ตัด ทั้งนี้จะรวมถึงการคำนวณความยาว เนื้อที่ และปริมาตรในแต่ละหน่วยขอบเขตและผลรวมแต่ละหน่วยการจำแนก เป็นต้น

2.6.8 การแปลงผลข้อมูล และผสมผสานข้อมูล (Database abstraction) การตีความและผสมผสานข้อมูล เช่น การนำเส้นระดับ (Contour lines) จากข้อมูลสำรวจ ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลตำแหน่งและข้อมูลความสูง (X,Y,Z) ซึ่งในที่นี้จะรวมทั้งข้อมูลน้ำฝน ข้อมูลความดันบรรยากาศ นอกจากนี้แล้วังรวมถึงการนำ Thiessan หรือ Voronoi polygons ซึ่งเรียกว่า Proximal mapping การคำนวณหาจุดเซนทรอย (Centroid calculation) และการรวมกลุ่มข้อมูลเพื่อสร้างแผนที่ที่รวมหน่วยย่อยหรือที่เรียกกันว่า Reclassification

2.6.9 การวางซ้อนข้อมูลเชิงพื้นที่ (Overlay) เป็นกระบวนการสร้างชั้นแผนที่ขึ้นมาใหม่จากการวางซ้อนข้อมูลตั้งแต่สองชั้นขึ้นไป หรืออาจมาจากการผสมผสานข้อมูลสารสนเทศใหม่กับข้อมูลสารสนเทศอื่นจากในชั้นของข้อมูลเดิม ซึ่งจะขึ้นอยู่กับการใช้เงื่อนไขทางพีชคณิตแบบบูลลีน (Boolean algebra) ซึ่งได้แก่ และ (AND) หรือ (OR) และ/หรือ (XOR) และไม่ใช่

(NOT) ขอบเขตของหน่วยแผนที่ที่เป็นผลมาจากการตัดกัน (Intersection) จะสร้างหน่วยขอบเขตขึ้นใหม่ และ ข้อมูลลักษณะสัมพันธ์จะรวมกันเพื่อให้คำอธิบายหน่วยของขอบเขตใหม่ที่เกิดขึ้น และยังมีฟังก์ชันที่เกี่ยวกับการลบขอบเขตบางส่วนที่มีลักษณะสัมพันธ์เหมือนกันออกนอกจากนี้แล้วยังรวมถึงการจัดทำ Spatial modeling ทางคณิตศาสตร์ ตามน้ำหนักของตัวแปรของขอบเขตหรือเส้น หรือจุดแล้วแต่กรณี การวิเคราะห์ซ้อนทับสามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1) การปฏิบัติการแบบจุด (Point operation) จะรวมถึงวิธีการใช้เงื่อนไขทางพีชคณิต ตลอดจนวิธีการกำหนดความสัมพันธ์แบบมีค่าความสำคัญ เช่น การคูณด้วยค่าปัจจัยต่าง ๆ นอกจากนี้การปฏิบัติการแบบจุดสามารถรวมถึงความสัมพันธ์ที่ซับซ้อน เช่น การรวมกลุ่ม (Clustering) การวิเคราะห์การแยกจากกัน (Discriminant analysis) การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principle component analysis)

2) การปฏิบัติการแบบบริเวณข้างเคียงหรือพื้นที่ (Neighborhood or region operations) จะสัมพันธ์กับจุดและบริเวณข้างเคียง หรือบริเวณเฉพาะที่กำหนด การดำเนินการในเรื่องนี้จะซับซ้อนกว่าการปฏิบัติการแบบจุด (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2539)

2.7 แนวความคิดที่ใช้ในการกำหนด พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมแบบแผนที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม

แบบแผนที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม จัดกลุ่มได้ 2 ประเภท คือ

2.7.1 แบบแผนชนิดกระจายตัว (Dispersed Pattern)

การกระจายตัวของอุตสาหกรรมนั้นเกิดจากทรัพยากรในท้องถิ่นซึ่งเป็นวัตถุดิบเป็นตัวกำหนดทรัพยากรเหล่านี้ได้แก่ ดิน น้ำ แร่ธาตุต่าง ๆ ซึ่งเคลื่อนที่ไม่ได้ การผลิตซึ่งต้องการสิ่งเหล่านี้จะมารวมในที่แห่งเดียวกัน จนเป็นผลทำให้ทรัพยากรท้องถิ่นขาดแคลน และทำให้ราคาการผลิตสูงขึ้น จนไม่สามารถรวมตัวกันอยู่ได้ จึงต้องหาแหล่งที่ตั้งใหม่ในท้องถิ่นที่มีทรัพยากรถูกกว่า อันเป็นผลที่ทำให้อุตสาหกรรมกระจายตัว นอกจากนี้การผลิตที่สัมพันธ์กับตลาด เมื่อตลาดผู้บริโภคอยู่กระจัดกระจายกันไปตามแหล่งชุมชน ก็เป็นเหตุให้การผลิตกระจายไปตามตลาดนั้น ๆ ด้วย ข้อดีของการกระจายตัวของอุตสาหกรรม คือ ผลประโยชน์ในการผูกขาดแหล่งวัตถุดิบ และหลีกเลี่ยงการแข่งขัน

2.7.2 แบบแผนชนิดกระจุกตัว (Clustered Pattern)

การกระจุกตัวของอุตสาหกรรมนี้ เกิดจากแหล่งทรัพยากรมีจำนวนน้อยแห่ง และตลาดผู้บริโภคมีการรวมตัวกันเฉพาะบางแหล่งในชุมชนหนาแน่น ทำให้อุตสาหกรรมต้องตั้งอยู่ใกล้กันโดยปริยาย ซึ่งก่อให้เกิดการประหยัดที่เกิดจากการรวมกลุ่มธุรกิจ (Agglomerative

Economies) 4 ประเภท ซึ่งแต่ละประเภทแสดงจุดมุ่งหมายหลัก คือ การแสวงหากำไรสูงสุดจากการรวมกลุ่ม การรวมตัวกันก่อให้เกิดการประหยัด 4 ลักษณะ ดังนี้คือ

- การประหยัดค่าขนส่ง หมายถึง การประหยัดค่าขนส่งเมื่อหน่วยผลิตอยู่ใกล้กัน ที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมมักอยู่ตามเส้นทางคมนาคม เพื่อว่าการขนส่งสินค้าจะได้สะดวกสบายขึ้น หน่วยผลิตซึ่งมีตลาดและแหล่งวัตถุดิบกระจายอยู่ทั่วไปนั้น จะตั้งอยู่ตามชุมทางต่าง ๆ เพื่อลดค่าขนส่งให้ต่ำที่สุด อุตสาหกรรมบางประเภทที่ต้องพึ่งพาอาศัยกันมักจะตั้งใกล้ ๆ กัน เพื่อประหยัดค่าขนส่ง

- การประหยัดภายในอันเป็นผลมาจากการเพิ่มปริมาณการผลิต หมายถึง การประหยัดภายในอันเป็นผลมาจากปริมาณการผลิตของหน่วยผลิตมีมาก จนในบางครั้งทำให้เกิดเมืองใหม่ขึ้นมาเพราะการจ้างแรงงานสูงมาก เมืองที่เกิดขึ้นในลักษณะนี้จะตั้งในที่ ๆ หน่วยผลิตสามารถให้ผลกำไรมากที่สุด เช่น กิจการเหมืองแร่ โรงกลั่นน้ำมัน โรงทำน้ำตาล เป็นต้น อุตสาหกรรมเหล่านี้จะตั้งในบริเวณที่มีทรัพยากรที่จะนำมาใช้ แต่ทั้งนี้ไม่ได้หมายความว่าบริเวณที่มีทรัพยากรทุกแหล่งจะเกิดเมืองขึ้น

การประหยัดต่อขนาดภายใน หมายถึง การที่ต้นทุนการผลิตโดยเฉลี่ยลดต่ำลง อันเป็นผลจากอัตราการผลิตเพิ่มสูงขึ้น เช่นค่าขนส่งสินค้าสำเร็จรูปของสินค้าต่อหน่วย อาจต่ำลงเมื่อรวมส่งสินค้าไปทีละมาก ๆ

- การประหยัดภายนอกในอุตสาหกรรมเดียวกัน การประหยัดในกรณีนี้ จะเกิดขึ้นต่อเมื่อ โรงงานผลิตอุตสาหกรรมเดียวกันตั้งรวมกันในที่เดียวกัน W. Isard เรียกการประหยัดประเภทนี้ว่า “Localization Economies” หมายถึง การลดลงของต้นทุนการผลิตต่อหน่วยสินค้าในหน่วยผลิต เมื่ออุตสาหกรรมประเภทใดประเภทหนึ่งของหน่วยผลิตนั้นขยายตัวในที่ใดที่หนึ่ง

- การประหยัดภายนอกในตัวเมือง หมายถึง การที่อุตสาหกรรมหลาย ๆ ประเภทขยายตัวในที่ใดที่หนึ่ง และมีส่วนทำให้ เส้นต้นทุนโดยเฉลี่ยของแต่ละหน่วยผลิตเลื่อนต่ำลงมาได้ การประหยัดในลักษณะนี้มีความเกี่ยวกับกระบวนการในการพัฒนาภาค ในทางปฏิบัติจะประเมินขนาดของการประหยัดในลักษณะแบบนี้ได้ยาก

การประหยัดทั้ง 4 แบบนี้ ทำให้เกิดผลประโยชน์ในที่ตั้งร่วมกัน ต่อเนื่องกันเป็นลูกโซ่ เป็นการขยายตลาดบริโภคให้กว้างขวางขึ้น จากการประหยัดภายนอกของโรงงานอุตสาหกรรมนั้น จะเป็นปัจจัยสนับสนุนให้โรงงานอุตสาหกรรมเลือกที่ตั้งในเขตเมือง ทั้งนี้ก็เพื่อลดต้นทุนการผลิตสินค้าให้ต่ำลงโดยอาศัยประโยชน์จากการรวมตัวของเมืองในด้านต่างๆ ได้แก่ การรวมตัวของแรงงานขนาดใหญ่ ที่มีความชำนาญหลายด้านและหลายระดับ ซึ่งบริเวณอื่นไม่มี บริการพื้นฐานทางด้านสาธารณูปโภคและสาธารณูปการซึ่งรัฐบาลได้ลงทุนจัดสร้างไว้แล้ว เช่น

ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ ท่อระบายน้ำ ระบบกำจัดขยะ การป้องกันอัคคีภัย เส้นทางคมนาคมที่สะดวก และระบบทางขนส่งที่ดี เป็นต้น

นอกจากนี้ เมืองยังเป็นแหล่งรวมของบริการสำหรับอุตสาหกรรม เช่น สถาบันการเงิน ธนาคาร บริษัทประกันภัย บริษัทจำหน่าย และตัวแทนการค้าต่าง ๆ จากประโยชน์ที่ได้จากการรวมตัวของเมืองดังกล่าว ดึงดูดให้โรงงานอุตสาหกรรมเลือกที่ตั้งในเขตเมืองมากกว่าในเขตอื่นซึ่งขาดปัจจัยดังกล่าว แต่อย่างไรก็ตาม การรวมตัวจะมีความอิ่มตัวเมื่อถึงระดับหนึ่ง ต่อจากนั้นการรวมตัวก็จะลดลง การรวมตัวของโรงงานอุตสาหกรรมจะไม่เกิดขึ้นในชุมชนขนาดเล็ก แต่จะเป็นไปได้ในเมืองที่มีขนาดเหมาะสมหรือชุมชนขนาดใหญ่เท่านั้น

พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ได้ให้คำจำกัดความของศัพท์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรม ดังนี้

โรงงาน หมายถึง อาคาร สถานที่ หรือยานพาหนะที่ใช้เครื่องจักรมีกำลังรวม ตั้งแต่ 5 แรงม้า หรือกำลังเทียบเท่าตั้งแต่ 5 แรงม้าขึ้นไป หรือใช้คนงานตั้งแต่ 7 คนขึ้นไป โดยใช้เครื่องจักรหรือไม่ก็ตามสำหรับ ทำ ผลิต ประกอบ บรรจุ ซ่อม ซ่อมบำรุง ทดสอบ ปรับปรุง แปรสภาพ ลำเลียง เก็บรักษา หรือทำลายสิ่งใด ๆ ทั้งนี้ตามประเภทหรือชนิดของโรงงานที่กำหนดในกฎกระทรวง (มาตรา 5)

ตั้งโรงงาน หมายถึง การก่อสร้างอาคารเพื่อติดตั้งเครื่องจักรสำหรับประกอบกิจการโรงงาน หรือ นำเครื่องจักรสำหรับประกอบกิจการโรงงานมาติดตั้งในอาคารสถานที่ หรือยานพาหนะที่จะประกอบกิจการ (มาตรา 5)

ในการจำแนกโรงงานตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 โดยใช้เกณฑ์ความจำเป็นในการควบคุมดูแลป้องกันเหตุรำคาญ การป้องกันความเสียหาย และการป้องกันอันตรายตามความรุนแรงของผลกระทบต่อประชาชน หรือสิ่งแวดล้อม ซึ่งจำแนกโรงงานอุตสาหกรรมเป็น 3 ประเภท ดังนี้

โรงงานจำพวกที่ 1 ได้แก่ โรงงานประเภท ชนิด และขนาดที่สามารถประกอบกิจการโรงงานได้ทันทีตามความประสงค์ของผู้ประกอบกิจการโรงงาน โรงงานจำพวกนี้เป็นโรงงานขนาดเล็ก การประกอบกิจการไม่ก่อปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม หรือเหตุเดือดร้อน อันตราย ได้แก่ โรงงานบางประเภทที่ใช้เครื่องจักรไม่เกิน 20 แรงม้า และคนงานไม่เกิน 20 คน แต่ทั้งนี้มิใช่เป็นกฎตายตัว เพราะโรงงานขนาดเล็กบางประเภทที่มีปัญหามลพิษก็ถูกจำแนกไว้เป็นโรงงานจำพวกที่ 3 ก็มี

โรงงานจำพวกที่ 2 ได้แก่ โรงงานประเภท ชนิด และขนาดที่เมื่อจะประกอบกิจการโรงงานต้องแจ้งให้ผู้อนุญาตทราบก่อน (ไม่ต้องขออนุญาต) เป็นโรงงานขนาดกลาง ซึ่งการ

ประกอบกิจการอาจก่อปัญหามลพิษหรือเหตุเดือดร้อนรำคาญเล็กน้อย 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)

โรงงานอุตสาหกรรมและผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม

ประเทศไทยได้เริ่มมีการพัฒนาอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ พ.ศ. 2479 เป็นต้นมา โดยการประกาศใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติ พ.ศ. 2504 ขึ้นมา เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการจัดตั้งอุตสาหกรรม นำพาไปสู่การพัฒนาประเทศ ซึ่งในระยะแรกจะเน้นการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้า ต่อมาได้เปลี่ยนเป็นการผลิตเพื่อการส่งออก ช่วยกระจายรายได้สู่ประชาชนมากยิ่งขึ้น

ถึงแม้ว่าอุตสาหกรรมจะมีความสำคัญในด้านการผลิตของประเทศ และกำลังขยายตัวเติบโตอยู่ตลอดเวลาก็ตาม ปัญหาสภาวะแวดล้อมอันเนื่องมาจากโรงงานอุตสาหกรรมก็ทวีความสำคัญขึ้นเรื่อย ๆ เช่นกัน ขณะที่โรงงานอุตสาหกรรมกำลังทำการผลิตอยู่นั้น โรงงานก็ได้ผลิตของเสียที่เป็นอันตรายต่อชีวิต และความเป็นอยู่ของมนุษย์ออกมาด้วย ของเสียเหล่านี้ถ้ามีจำนวนน้อยและได้ขจัดให้หมดไปได้ ก็จะไม่เกิดอันตรายแต่อย่างใด แต่ถ้าไม่มีการขจัดของเสียหรือขจัดไปไม่หมด และปล่อยให้สะสมเพิ่มพูนขึ้นทุกทีแล้วก็จะเป็นผลให้สภาวะแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปจนเกิดเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตที่อยู่ข้างเคียงได้ ของเสียที่โรงงานอุตสาหกรรมปล่อยออกมาจนเป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสภาวะแวดล้อมนั้น มีดังต่อไปนี้

- มลพิษทางอากาศ (Air pollution)
- มลพิษทางน้ำ (Water pollution)
- ปัญหาสิ่งแวดล้อมจากขยะมูลฝอย
- ปัญหาสิ่งแวดล้อมจากสาร และของเสียอันตราย (Hazardous waste)
- มลพิษทางเสียง (Noise pollution)
- ปัญหาสิ่งแวดล้อมจากอุบัติภัยต่าง ๆ

1) **มลพิษทางอากาศ** (Air pollution)

มลพิษทางอากาศ หมายถึง การที่มีสิ่งแปลกปลอมชนิดหนึ่ง หรือหลายชนิดในบรรยากาศ อาจเป็น ฝุ่น หมอก ควัน ก๊าซ กลิ่น หรือ ไอสารเคมี ในปริมาณ และระยะเวลาที่เป็นอันตรายแก่มนุษย์ พืช หรือสัตว์ หรือทรัพย์สิน อื่นใด

แหล่งกำเนิดของมลพิษทางอากาศจากโรงงานอุตสาหกรรมเกิดได้จาก การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงต่าง ๆ การบด การตัด การทำปฏิกิริยาทางเคมีในขั้นตอนการผลิต และวัตถุดิบ เป็นต้น ประเภทของโรงงานที่ก่อให้เกิดปัญหานี้ ได้แก่ โรงงานฆ่าสัตว์ โรงงานชุบโลหะ โรงเลื่อยไม้ โรงเหล็ก โรงงานถลุงแร่ และโรงฟอกหนัง เป็นต้น

สารมลพิษทางอากาศที่เกิดจากภาคอุตสาหกรรม ที่สำคัญ คือ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และฝุ่นละออง (Suspended Particulate Matters ; SPM) สารเป็นพิษต่าง ๆ เหล่านี้ เมื่อปนเข้าไปในอากาศ ก็ทำให้อากาศมลพิษ เพราะออกซิเจนในอากาศมีอัตราน้อยลง เมื่อสิ่งมีชีวิตหายใจเอาอากาศพิษเข้าไป ก็จะทำให้ระบบหายใจขัดข้อง ร่างกายไม่ได้รับออกซิเจนในปริมาณที่เพียงพอ เกิดอาการที่อ่อนเพลีย เจ็บป่วยบ่อย และถ้าหากใจเอาอากาศที่มีสารเป็นพิษเข้าไปสะสมในร่างกายมาก ๆ ก็จะเกิดเป็นโรคจากสารเป็นพิษนี้ด้วย

ใน พ.ศ. 2534 พบว่าสารมลพิษต่าง ๆ ที่เกิดจากภาคอุตสาหกรรมมีปริมาณต่าง ๆ กันดังนี้ ก๊าซ SO_2 มีปริมาณ 0.21 ล้านตัน (ร้อยละ 30 ของก๊าซ SO_2 ที่เกิดขึ้นทั้งหมด) ก๊าซ NO_x เป็นปริมาณ 0.07 ล้านตัน (ร้อยละ 13) ก๊าซ CO_2 ในปริมาณสูงถึง 34 ล้านตัน (ร้อยละ 23) สำหรับฝุ่นละออง (SPM) ที่เกิดจากภาคอุตสาหกรรมมีปริมาณ 0.35 ล้านตัน และจากรายงานสัมมนาประจำปี พ.ศ. 2538 ของสถาบันสิ่งแวดล้อมไทยพบว่ามลพิษทางอากาศที่เป็นปัญหามากที่สุดขณะนี้ คือ ฝุ่นละออง โดยร้อยละ 20 ของฝุ่นละอองนั้นมาจากภาคอุตสาหกรรม นอกจากฝุ่นละอองแล้วปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ในบรรยากาศก็มีความเข้มข้นเกินค่ามาตรฐานตามข้อกำหนดของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติเช่นเดียวกัน (Kritiporn, Panauyotou และ Charnprateep, 1990)

2) **มลพิษทางน้ำ** (Water pollution)

น้ำเสียหรือมลพิษทางน้ำ หมายถึง น้ำที่เสื่อมคุณภาพ หรือน้ำที่มีคุณสมบัติเปลี่ยนแปลง เนื่องจากมีสิ่งแปลกปลอมที่ไม่พึงปรารถนาปนเปื้อนทำให้เกิดความเสียหายต่อระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2540)

น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม นอกจากจะประกอบด้วยสารอินทรีย์แล้ว โรงงานอุตสาหกรรมบางประเภทยังมีสารพิษจากกระบวนการผลิต ซึ่งเป็นสารอนินทรีย์ที่เป็นพิษ หรือ

โลหะหนัก เช่น ตะกั่ว แคดเมียม ปรอท สารที่เป็นกรด หรือด่าง เป็นต้น ซึ่งถ้าสารดังกล่าวมีความเข้มข้นเพียงพอจะเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตโดยเฉพาะคนและสัตว์ โดยปกติโรงงานขนาดใหญ่จะมีระบบบำบัดน้ำเสีย แต่บางแห่งก็ดำเนินการโดยไม่ได้มาตรฐานหรือมีประสิทธิภาพไม่เพียงพอ จึงส่งผลต่อคุณภาพของน้ำในแม่น้ำลำคลองต่าง ๆ ซึ่งปัจจุบันมลพิษทางน้ำเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมอันดับหนึ่งของประเทศไทย (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2539)

เรื่องน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม เป็นเรื่องที่มีความสำคัญมากต่อการเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อม และมีผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของสิ่งมีชีวิตรอบ ๆ โรงงาน เนื่องจากน้ำเสียที่เกิดขึ้นมีจำนวนมาก และการกำจัดน้ำเสียทำได้ลำบากมาก ทั้งต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง โรงงานที่ตั้งขึ้นส่วนใหญ่ไม่มีระบบการกำจัดน้ำเสีย และ มักใช้วิธีระบายน้ำเสียลงในทางน้ำสาธารณะ เช่น ทางระบายน้ำสาธารณะ แม่น้ำ ลำคลองต่าง ๆ ทำให้เกิดผลกระทบอย่างมากต่อสภาวะแวดล้อม จากรายงานของสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม พบว่าในช่วงปี พ.ศ. 2523 – 2537 ที่ผ่านมาคุณภาพน้ำในแม่น้ำสายหลักต่าง ๆ มีแนวโน้มลดลงตลอดเวลา โดยเฉพาะบางพื้นที่ของแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง และแม่น้ำท่าจีนตอนล่าง มีความเสื่อมโทรมเกินมาตรฐานการใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภคของแหล่งน้ำ ส่วนแหล่งน้ำและแม่น้ำสายสำคัญ ของภาคต่าง ๆ เช่น แม่น้ำแควใหญ่ แม่น้ำลพบุรี แม่น้ำพอง แม่น้ำสะแกกรัง บึงบอระเพ็ด ก็มีแนวโน้มเสื่อมโทรมลงด้วยเช่นกัน สำหรับคุณภาพน้ำในแม่น้ำแม่กลอง บางปะกง ป่าสัก เพชรบุรี ปิง วัง ยม และน่าน จะมีคุณภาพเสื่อมโทรมเน่าเสียเป็นครั้งคราวโดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง การที่แหล่งน้ำดังกล่าวมีสภาพที่เสื่อมโทรมและมีแนวโน้มจะทวีความรุนแรง รวมทั้งขยายพื้นที่ขึ้นเรื่อย ๆ นั้นเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร การแผ่ขยายและกระจายตัวของอุตสาหกรรมออกสู่ ภูมิภาค โดยขาดการจัดการและควบคุมผลพิษทางน้ำที่ได้มาตรฐาน

น้ำเสียที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม เมื่อปล่อยลงสู่แม่น้ำลำคลองจะทำให้ออกซิเจนในน้ำมีน้อยลง เพราะในน้ำเสียนั้นเองมีสิ่งโสโครก สิ่งปฏิกูลรวมทั้งสารเป็นพิษอยู่เป็นจำนวนมาก เช่น

(1) ของแข็งที่ละลายน้ำได้ เช่น เกลือที่เกิดจากโรงงานเคมี เป็นต้น

(2) ของแข็งที่ลอยได้ เช่น เปลือกไม้ หรือเศษละอองขี้เลื่อยจากโรงเลื่อยหรือโรงงานทำกระดาษ

(3) สารเป็นพิษ เช่น โรงงานชุบเหล็ก อาจปล่อยพิษไซยาไนด์ลงไปในน้ำ โรงงานทำถ่านโค๊ก หรืองานเคมีต่าง ๆ อาจปล่อยกรดต่าง ๆ มากับน้ำเสียได้ เพราะโรงงานทำปุ๋ยก็ปล่อยสารพวกอามีนออกมา

(4) สารประกอบประเภทคอลลอยด์ เช่น น้ำทิ้งจากโรงงาน อุตสาหกรรมอาหาร โรงงานอุตสาหกรรมทอผ้า

(5) ของที่ตกตะกอนได้ เช่น เศษเหล็กจากโรงงานทำเหล็ก

(6) เลนและโคลน มักมีลักษณะเป็นของแข็งที่รวมตัวกันมากพอที่จะทำให้เกิดน้ำเสียขึ้นได้ โดยจะมีลักษณะเหมือนแป้ง เช่น เลนโคลนบางประเภทที่เกิดจากกากของโรงงานผลิตอาหาร โรงกลั่น โรงงานเคมี เป็นต้น

3) **ปัญหาสิ่งแวดล้อมจากขยะมูลฝอย**

การกำจัดขยะมูลฝอยเป็นปัญหาสำคัญของชุมชนโดยเฉพาะตามเมืองใหญ่ เนื่องจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ทำให้อัตราการบริโภคสินค้าสูงขึ้นอย่างมาก ปริมาณขยะหรือมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั่วประเทศ ใน พ.ศ. 2537 มีประมาณวันละ 33,000 ตัน เป็นมูลฝอยในเขตกรุงเทพมหานครวันละ 7,000 ตัน ในเขตเทศบาลทั่วประเทศ รวมเมืองพัทยา วันละ 5,600 ตัน ในเขตสุขาภิบาลวันละ 4,200 ตัน ส่วนที่เหลืออีกประมาณ 16,200 ตัน เป็นขยะนอกเขตเทศบาลและสุขาภิบาล โดยในจำนวนนี้กรุงเทพมหานครสามารถเก็บขนได้ร้อยละ 95 ของปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น และนำไปกำจัดด้วยวิธีการฝังกลบ 5,000 ตัน หมักทำปุ๋ย 1,100 ตัน มีเหลือเพียง 900 ตัน กองทิ้งไว้ในโรงงานเพื่อให้ย่อยสลายเอง สำหรับเทศบาลต่าง ๆ และเมืองพัทยานั้น ถึงแม้จะมีความสามารถในการเก็บขนได้ร้อยละ 80 ของมูลฝอยที่เกิดขึ้นหรือประมาณวันละ 4,500 ตัน แต่ก็นำไปกำจัดโดยวิธีฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาลเพียง 600 ตันต่อวัน ที่เหลือก็ปล่อยให้ย่อยสลายเองเช่นกัน ส่วนสุขาภิบาลและพื้นที่นอกเขตจะนำไปกองทิ้งให้ย่อยสลายเองตามธรรมชาติ ซึ่งไม่ถูกหลักสุขาภิบาล และเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษ ก่อให้เกิดเหตุเดือดร้อนรำคาญและทำให้แหล่งน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินเกิดการปนเปื้อนน้ำเสียจากมูลฝอยมากขึ้น

จากการศึกษาของสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม โดย บริษัท Consultants of Technology จำกัด พบว่าปัญหาของการจัดการมูลฝอยที่ทิ้งในเขตอุตสาหกรรมต่าง ๆ จากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นมักจะเป็นปัญหาของการขาดการติดตามตรวจสอบว่านิคมอุตสาหกรรม สวนอุตสาหกรรม หรือโรงงานอุตสาหกรรม ต่าง ๆ นั้น ได้มีการจัดการมูลฝอยตามที่ได้วางแผนหรือกำหนดไว้หรือไม่ และการกำจัดมูลฝอยของโรงงานบางแห่งที่ตั้งอยู่นอกเขตเทศบาล / สุขาภิบาลได้ใช้วิธีเผากลางแจ้ง การกำจัดที่ไม่ถูกหลักวิชาการต่าง ๆ เหล่านี้ได้ก่อให้เกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อมไม่ว่าจะเป็นมลพิษทางน้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน และมลพิษทางอากาศ (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2540)

4) **ปัญหาสิ่งแวดล้อมจากสาร และของเสียอันตราย** (Hazardous waste)

(1) สารอันตราย

ปัจจุบันประเทศไทยยังคงมีการขยายตัวในภาคอุตสาหกรรมเป็นไปอย่างต่อเนื่อง และการนำเข้าสารอันตรายยังคงมีปริมาณใกล้เคียงกับปีที่ผ่าน ๆ มา หรือเพิ่มขึ้นบ้าง โดยนำสารอันตรายทั้งในรูปสารเคมีอินทรีย์และสารอนินทรีย์เข้ามาจากต่างประเทศ เพิ่มขึ้นจาก

1.31 ล้านตัน ใน พ.ศ.2531 เป็น 2.79 ล้านตัน ใน พ.ศ. 2536 และจากการนำไปใช้อย่างไม่ถูกต้อง โดยขาดการควบคุมดูแลอย่างทั่วถึงตลอดจนขาดความรับผิดชอบ และความระมัดระวังก่อให้เกิดปัญหามลพิษจากสารอันตรายในลักษณะต่าง ๆ ตามมา เช่น เกิดพิษอย่างเฉียบพลัน เป็นอันตรายต่อชีวิต หรือเกิดพิษอย่างเรื้อรังโดยค่อย ๆ สะสมพิษ และเป็นอันตรายได้ในภายหลัง นอกจากนี้ยังมีการตรวจพบสารเคมีตกค้างในสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ทั้งในดิน น้ำ และดินตะกอน ซึ่งสะสมเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนอาจนำไปสู่ความสูญเสียดุลยภาพของระบบนิเวศได้

สารอันตรายทางด้านอุตสาหกรรม จากสถิติผู้ได้รับพิษจากสารอันตรายในการทำงานภาคอุตสาหกรรม ซึ่งเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลของกระทรวงสาธารณสุขทั่วประเทศ พบว่าผู้ป่วยได้รับสารพิษจากตะกั่ว ปรอท แมงกานีส สารหนู ผลิตภัณฑ์ ปิโตรเลียม ก๊าซไอระเหย และฝุ่นซิลิกา (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2540)

(2) ของเสียอันตราย หรือกากสารพิษ

ของเสียอันตราย หมายถึง ของเสียที่มีคุณสมบัติทำให้เกิดพิษภัยอันตรายต่อคน สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ และสิ่งแวดล้อม โดยปกติแล้วมีอยู่ด้วยกันหลายประเภท ได้แก่ สารโลหะหนัก สารมีพิษทางการเกษตร (เช่น สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช) สารไวไฟ วัตถุระเบิด สารกัดกร่อน สารกัมมันตรังสี และเชื้อโรคอันตรายที่เกิดจากอุตสาหกรรม ชุมชน หรือ เกษตรกรรม เป็นต้น สารอันตรายเหล่านี้ถูกนำไปใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านอุตสาหกรรม อุตสาหกรรม 5 ประเภทแรกที่ปล่อยสารพิษออกมาในปริมาณมาก คือ อุตสาหกรรมโลหะ (Basic metal) อุตสาหกรรมชุบหรือกลึงโลหะ (Fabricated product) อุตสาหกรรมซ่อมประกอบทำอุปกรณ์ขนส่ง (Transport equipment) อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (Electrical machinery) อุตสาหกรรมเคมี (Chemicals)

อุตสาหกรรมเป็นแหล่งกำเนิดของเสียอันตรายที่สำคัญจากรายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย พ.ศ. 2536 ของกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม พบว่าในจำนวนปริมาณของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นทั้งหมด 1.21 ล้านตันต่อปี เป็นของเสียอันตรายที่เกิดจากอุตสาหกรรม 890,000 ตันต่อปี หรือ ประมาณร้อยละ 73 และจากรายงานของสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม พบว่าในปี พ.ศ. 2537 ปริมาณของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นทั้งหมด 1.3 ล้านตัน เป็นของเสียที่เกิดจากภาคอุตสาหกรรม 950,000 ตัน โดยในภาคอุตสาหกรรมกำจัดของเสียอันตรายได้ประมาณปีละ 530,000 ตัน ของเสียเหล่านี้มีเพียงบางส่วนเท่านั้นที่ได้รับการบำบัด หรือกำจัดภายในโรงงาน และบางส่วนได้ถูกส่งไปกำจัดที่ศูนย์บริการกำจัดกากอุตสาหกรรมของกรมโรงงานอุตสาหกรรมที่แสมดำ ซึ่งสามารถให้บริการบำบัดน้ำเสียและกากตะกอนปริมาณรวมทั้งหมดปีละ 300,000 ตัน

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าสัดส่วนของของเสียอันตรายที่ได้รับการบำบัด หรือกำจัดด้วยวิธีการที่ถูกหลักสุขาภิบาลมีเพียงเล็กน้อย และยังมีของเสียอันตรายอีกจำนวนมากที่ถูกเก็บรวบรวมกระจัดกระจายในที่ต่าง ๆ เพื่อรอการกำจัด และมีจำนวนไม่น้อยที่มีการลักลอบนำไปทิ้งในสถานที่ต่าง ๆ หรือนำไปทิ้งรวมกับมูลฝอยทั่วไป ก่อให้เกิดปัญหามลพิษต่อสิ่งแวดล้อม และสิ่งมีชีวิต

ของเสียที่เกิดจากกระบวนการทางอุตสาหกรรมแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ของเสียที่อาจก่อให้เกิดอันตราย (Hazardous waste) และของเสียที่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย (Non – hazardous waste)

ของเสียอุตสาหกรรมที่ถือว่าอยู่ในประเภทของเสียอาจก่อให้เกิดอันตราย ตามคำจำกัดความและการประเมินปริมาณของเสีย โดยใช้อัตราจำเพาะศักยภาพการเกิดของเสียในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ในกรณีนี้มีอยู่ 11 ชนิด ได้แก่

- น้ำมัน (Oils)
- สารอินทรีย์ตกค้างที่เป็นของเหลว (Liquid organic residues)
- กากตะกอนและของแข็งที่เป็นสารอินทรีย์ (Organic sludges and solids)
- กากตะกอนและของแข็งที่เป็นสารอนินทรีย์ (Inorganic sludges and solids)
- กากตะกอนและของแข็งที่เป็นโลหะหนัก (Heavy metal sludges and solids)
- ตัวทำละลาย (Solvents)
- ของเสียที่มีฤทธิ์เป็นกรด (Acid wastes)
- ของเสียที่มีฤทธิ์เป็นด่าง (Alkaline wastes)
- ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐาน (Off – spec products)
- ของเสียจากกิจกรรมถ่ายภาพ (Photo wastes)
- กากตะกรัน (Slag)

ของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย สามารถจำแนกได้ 5 ประเภท ดังนี้

- แกลบจากโรงสีข้าว
- ฝุ่นจากการสีข้าว
- เศษผ้า
- เศษพื้นรองเท้า
- เศษกระดาษ / บรรจุกล่อง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ของเสียอันตรายจากอุตสาหกรรมเกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตต่าง ๆ โรงงานอุตสาหกรรมแต่ละประเภท ก็จะมีศักยภาพทำให้เกิดของเสียอุตสาหกรรมที่แตกต่างกัน (ธีระ พันธุมวนิช, 2538)

5) **มลพิษทางเสียง** (Noise pollution)

เสียงที่ดังเกินขอบเขตจัดว่าเป็นอันตรายต่อหู การที่ต้องทำงานในที่มีเสียงดังมาก ๆ ไม่เพียงแต่จะมีผลต่อการได้ยิน ยังทำให้ประสาทการรับฟังเสียงเสีย หรือเสื่อมสภาพ ก่อให้เกิดหูตึง เฉื่อยชา ความดันโลหิตสูง ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง ตลอดจนก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย โรงงานที่มีสภาพแวดล้อมที่มีเสียงดัง ได้แก่ โรงงานทอผ้า โรงเลื่อยไม้ โรงโม่หิน เป็นต้น

เสียงดังจากโรงงานนอกจากจะส่งผลต่อเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในบริเวณโรงงานแล้ว หากไม่มีการป้องกันที่ดีอาจก่อให้เกิดความรำคาญ ความเดือดร้อนแก่ผู้ที่อยู่อาศัยใกล้เคียง และมีผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน รวมทั้งยังก่อเหตุเดือดร้อนรำคาญของชุมชนด้วย การกำหนดมาตรฐานระดับเสียงทั่วไป และระดับเสียงจากแหล่งกำเนิด เช่น อากาศยาน สถานประกอบการและโรงงานอุตสาหกรรม ยังอยู่ในระหว่างดำเนินการจึงทำให้การแก้ไขปัญหาทำได้เพียงระดับหนึ่ง นอกจากนี้ปัจจุบันยังขาดการบังคับใช้กฎหมายที่มีอยู่อย่างเคร่งครัดและต่อเนื่องขาดบุคลากรที่มีความชำนาญในการปฏิบัติงาน จึงทำให้ปัญหาดังกล่าวยังคงมีอยู่ และมีแนวโน้มที่จะรุนแรงเพิ่มขึ้นตามการขยายตัวของเศรษฐกิจ (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2540)

6) **ปัญหาสิ่งแวดล้อมจากอุบัติภัยต่าง ๆ**

สืบเนื่องจากการใช้วัตถุดิบที่ไม่เกิดอันตรายแก่สิ่งมีชีวิต แต่อาจเกิดอุบัติเหตุได้จากการกระทำที่ไม่ปลอดภัย ขบวนการผลิตมีโอกาสปนเปื้อนกับสารที่เป็นอันตรายและสารไวไฟเป็นวัตถุดิบ / ผลิตภัณฑ์ หรือสารที่มีสภาพไม่คงตัว ทำปฏิกิริยาอย่างรวดเร็ว รุนแรงหรืออันตรายจากเครื่องจักร อุปกรณ์ในการทำงาน

การเจริญเติบโตของภาคอุตสาหกรรมได้ทำให้อัตราการเพิ่มขึ้นของมลพิษอุตสาหกรรมเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้คุณภาพน้ำ และคุณภาพอากาศเสื่อมโทรม และส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตในด้านสุขภาพอนามัยของคนไทยอันเนื่องมาจากสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวกำลังเสื่อมสภาพลงดังกล่าวแล้วข้างต้น ปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจะมีผลสืบเนื่องมาจากการเลือกทำเลสถานที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม ดังนั้นการเลือกสถานที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม นอกจากจะพิจารณาในเรื่องปัจจัยการผลิตต่าง ๆ เช่น ทุน วัตถุดิบ แรงงาน การขนส่ง และอื่น ๆ แล้ว จำเป็นจะต้องพิจารณาปัญหามลภาวะ หรือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมควบคู่ไปด้วย ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้ประเมินหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการตั้งโรงงานอุตสาหกรรม โดยพิจารณาจากปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก (วิชัย โถสุวรรณจินดา, 2521)

2.8 แนวความคิดและข้อกำหนดที่ใช้ประเมินหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการตั้งโรงงานอุตสาหกรรม

ทำเลสถานที่ตั้งโรงงานเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่ง ที่ผู้ประกอบกิจการโรงงานพิจารณาเป็นอันดับแรกในการลงทุนตั้งโรงงาน ซึ่งโดยทั่วไปผู้ประกอบกิจการโรงงานจะพิจารณาทำเลสถานที่ตั้งโรงงานในแง่การคมนาคมสะดวก อยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบ แหล่งแรงงาน ตลาด หรือแหล่งระบายผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ ตลอดจนสถานที่ตั้งโรงงานจะต้องมีราคาไม่แพง และอื่น ๆ แต่สิ่งสำคัญที่สุดที่ผู้ประกอบกิจการโรงงานมักมองข้าม ละเลย จนประสบปัญหาภายหลัง เมื่อไปยื่นขออนุญาตตั้งโรงงานต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมก็คือ กรมโรงงานไม่อนุญาตให้ตั้งโรงงาน เนื่องจากทำเลสถานที่ตั้งโรงงานไม่เหมาะสม เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะทำเลสถานที่ตั้งโรงงานที่ผู้ประกอบกิจการโรงงานเห็นว่าเหมาะสมในแง่ของการลงทุน แต่ไม่เหมาะสมในแง่ของสังคมส่วนรวม หรือสิ่งแวดล้อม กล่าวคือ อยู่ในย่านชุมชนหนาแน่น อยู่ในย่านพักอาศัย การประกอบกิจการอาจก่อปัญหามลพิษ อาจก่อเหตุเดือดร้อนรำคาญต่อผู้พักอาศัยข้างเคียง หรือทำเลสถานที่ตั้งโรงงานอยู่ในบริเวณห้ามตั้งโรงงานของทางราชการ (วิชิต จาวรุ่งฤทธิ์, 2527)

แนวความคิด และข้อกำหนดที่ใช้ประเมินหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการตั้งโรงงานอุตสาหกรรม มีด้วยกันหลายด้าน ได้แก่ แนวความคิดทางด้านการวางผังเมือง แนวความคิดด้านข้อกำหนดจากกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และแนวความคิดจากการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งแนวความคิดในแต่ละด้านจะมีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันไป ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ แนวความคิดและข้อกำหนดที่จะใช้ในการประเมินหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาจากวัตถุประสงค์ในการประเมินพื้นที่ที่เหมาะสมในการตั้งโรงงานอุตสาหกรรม โดยพิจารณาความเหมาะสมด้านสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก แนวความคิดที่ใช้จึงมุ่งเน้นปัจจัยที่เอื้ออำนวยต่อการรักษาสภาพแวดล้อมให้มีความเหมาะสมด้วย โดยจะใช้แนวความคิดทางด้านข้อกำหนดจากกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เงื่อนไข / ข้อบังคับ ทางสิ่งแวดล้อม ตามพระราชบัญญัติต่าง ๆ และแนวความคิดจากการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ และเทคนิควิธีการที่ใช้ในการศึกษา จะใช้เทคนิคการวิเคราะห์แบบ (Multiple-criteria Evaluation : MCE) ในการให้ค่าคะแนนและค่าถ่วงน้ำหนักของตัวแปรแต่ละปัจจัย ซึ่งได้จากการสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แนวความคิดที่ใช้ในการประเมินหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมมีประเด็นในการพิจารณาดังต่อไปนี้

2.8.1 พิจารณาจากข้อกำหนดจากกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

ใน พ.ศ. 2535 ได้มีประกาศกฎหมายใหม่ ๆ ที่เกี่ยวกับชีวิตความเป็นอยู่ของชาวไทยโดยเฉพาะผู้ประกอบกิจการอุตสาหกรรมเป็นจำนวนมาก อาทิเช่น พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 และพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 เป็นต้น ซึ่ง

พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 นี้มีส่วนเกี่ยวข้องกับผู้ประกอบกิจการโรงงานโดยตรง เพราะเป็นกฎหมายหลักในการประกอบกิจการโรงงาน สำหรับกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมดูแลโรงงานอุตสาหกรรม ที่การประกอบกิจการก่อให้เกิดมลพิษสิ่งแวดล้อม ฉบับที่สำคัญ [39] ได้แก่

- พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535
- พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535
- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535
- ข้อบัญญัติ ระเบียบ ประกาศ ของกรุงเทพมหานคร

มีรายละเอียดต่อไปนี้

ข้อกำหนดจากกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการก่อให้เกิดมลพิษสิ่งแวดล้อม

พระราชบัญญัติโรงงาน

พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ได้ปรับปรุงเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ลงทุนกิจการอนุญาตเอื้ออำนวยต่อการพัฒนาเศรษฐกิจการลงทุนยิ่งขึ้น เปลี่ยนบทบาทรับเป็นผู้กำกับดูแลแทนการควบคุม ซึ่งยังมีเนื้อหาในการกำกับดูแลและที่ค่อนข้างเข้มงวดเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมให้อยู่ในภาวะที่ดี ขณะเดียวกันก็มีเนื้อหาที่ควบคุมไม่ให้การประกอบกิจการของโรงงานอุตสาหกรรมก่อผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และก่อเหตุเดือดร้อนรำคาญแก่ชุมชน (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2535)

ดังนั้น กฎหมายเกี่ยวกับความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม ตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 นับเป็นส่วนสำคัญในการควบคุมการใช้ที่ดินที่มีศักยภาพในการตั้งโรงงานอุตสาหกรรม ได้มีการออกพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 เพื่อควบคุมไม่ให้การประกอบกิจการของโรงงานอุตสาหกรรม ก่อผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและก่อเหตุเดือดร้อนรำคาญแก่ชุมชน และเพื่อรักษาสภาวะแวดล้อมให้อยู่ในสภาพที่ดี ซึ่งในพระราชบัญญัติดังกล่าวมีรายละเอียดเกี่ยวกับ ข้อกำหนด หรือหลักเกณฑ์ เกี่ยวกับการควบคุมทางสิ่งแวดล้อมในการตั้งโรงงานอุตสาหกรรม และความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงาน 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 และสถานที่ทำการงานของ

หน่วยงานของรัฐ และให้ความหมายถึงแหล่งอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมตามที่คณะรัฐมนตรีกำหนด (กฎกระทรวงฉบับที่ 2 พ.ศ. 2535 ข้อ 1)

(2) ห้ามตั้งโรงงานจำพวกที่ 3 ในบริเวณดังต่อไปนี้

- บ้านจัดสรรเพื่อการพักอาศัย อาคารชุดพักอาศัย และบ้านแถวเพื่อการพักอาศัย

- ภายในระยะ 100 เมตร จากเขตติดต่อสาธารณสถาน ได้แก่ โรงเรียนหรือสถาบันการศึกษา วัด หรือศาสนสถาน โรงพยาบาล โบราณสถาน และสถานที่ทำการงานของหน่วยงานของรัฐ และให้หมายความรวมถึงแหล่งอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมตามที่คณะรัฐมนตรีกำหนด (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 แล้วต้องตั้งอยู่ในทำเลและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม มีบริเวณเพียงพอที่จะประกอบกิจการอุตสาหกรรมตามขนาดและประเภท หรือชนิดของโรงงาน โดยไม่อาจก่อให้เกิดอันตราย เหตุรำคาญ หรือความเสียหายต่อบุคคล หรือทรัพย์สินของผู้อื่นด้วย (กฎกระทรวงฉบับที่ 2 พ.ศ.2535 ข้อ 4)

(4) ลักษณะอาคาร ที่สำคัญ คือ

- ประตูทางออกอย่างน้อย 2 แห่ง อยู่ห่างกันสมควร

- ระยะดิ่งระหว่างพื้นถึงเพดานโดยเฉลี่ยต้องไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร (ถ้ามีการจัดระบบปรับอากาศหรือการระบายอากาศที่เหมาะสมต้องไม่น้อยกว่า 2.30 เมตร)

- พื้นที่ปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 3 ตารางเมตร ต่อคนงาน 1 คน

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

(5) โรงงานต้องมีวิธีการควบคุมการปล่อยของเสีย มลพิษ หรือ สิ่งใด ๆ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ตามที่รัฐมนตรีกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษาและต้องจัดให้มีผู้ควบคุม ดูแล และปฏิบัติงานประจำสำหรับระบบป้องกันสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ ซึ่งมีคุณสมบัติตามที่รัฐมนตรีกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา (กฎกระทรวงฉบับที่ 2 พ.ศ.2535 ข้อ 10)

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

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

(8) ในกรณีที่มีระบบบำบัดน้ำเสีย ผู้ประกอบกิจการต้องปฏิบัติ ดังนี้

- ต้องติดมาตรวัดปริมาณการใช้ไฟฟ้า สำหรับระบบบำบัดน้ำเสียโดยเฉพาะไว้ในพื้นที่ที่ง่ายต่อการตรวจสอบ และต้องมีการจดบันทึกเลขหน่วย และปริมาณการใช้ไฟฟ้าประจำวันด้วย

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

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

(10) เสียงดังที่เกิดจากการประกอบกิจการต้องไม่เกินมาตรฐานที่รัฐมนตรีกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา (กฎกระทรวงฉบับที่ 2 พ.ศ. 2535 ข้อ 17)

จะเห็นได้ว่า กฎกระทรวงฉบับนี้ได้เน้นให้ภาคเอกชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิศวกรเข้ามามีส่วนร่วมในการรับผิดชอบต่อโรงงานและสังคมมากยิ่งขึ้น ผู้ฝ่าฝืน หรือไม่ปฏิบัติตามกฎกระทรวงฉบับนี้ ต้องระวังโทษปรับไม่เกินสองแสนบาท ยกเว้นที่เกี่ยวกับความผิดที่ฝ่าฝืนไม่จัดให้มีเอกสารที่จำเป็นประจำโรงงาน เพื่อประโยชน์ในการควบคุมหรือตรวจสอบการปฏิบัติตามกฎหมายต้องระวางโทษปรับไม่เกินสองหมื่นบาท (ประเสริฐ ตปนียางกูร, 2535)

กฎกระทรวงฉบับที่ 3 กล่าวถึง หน้าที่ของผู้ประกอบการโรงงานกำหนดให้โรงงานบางประเภทต้องจัดทำรายงาน หรือส่งข้อมูลที่จำเป็นเกี่ยวกับประกอบกิจการโรงงานต่อทางราชการ เช่น รายงานการทดสอบความปลอดภัยหม้อน้ำ รายงานผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รายงานข้อมูลการตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบป้องกันสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ รายงานข้อมูลเกี่ยวกับสารกัมมันตรังสี ข้อมูลความปลอดภัยในการใช้วัตถุอันตราย เป็นต้น หากไม่ปฏิบัติตามต้องระวังโทษปรับไม่เกินสองหมื่นบาท

กฎกระทรวงที่กล่าวข้างต้นเป็นส่วนสำคัญ ที่โรงงานต้องยึดถือปฏิบัติ โดยได้กล่าวรวมถึงบทบาท และหน้าที่ที่สำคัญของวิศวกร ตลอดจนนักวิทยาศาสตร์ หรือ ช่างเทคนิคที่เกี่ยวข้องในอันที่จะมีส่วนร่วมกันรับผิดชอบ เพื่อให้การประกอบการอุตสาหกรรมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และปลอดมลพิษ หรือมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดต่อไป

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535

ได้มีการกำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม การทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม มาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด มลพิษทางอากาศและเสียง มลพิษทางน้ำ และการตรวจสอบและควบคุม เพื่อเป็นการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมและเพื่อประโยชน์ในการควบคุมมลพิษ จากการดำเนินโครงการหรือกิจกรรมต่าง ๆ ประเด็นสำคัญดังกล่าว มีดังนี้ (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กองส่งเสริมและเผยแพร่, 2535)

(1) เพื่อประโยชน์ในการส่งเสริม และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติมีอำนาจประกาศในราชกิจจานุเบกษา กำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม ในเรื่องต่อไปนี้

- มาตรฐานคุณภาพน้ำในแม่น้ำลำคลอง หนอง บึง ทะเลสาบอ่างเก็บน้ำ และแหล่งน้ำสาธารณะอื่น ๆ ที่อยู่ภายในผืนแผ่นดิน โดยจำแนกตามลักษณะการใช้ประโยชน์บริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำในแต่ละพื้นที่
- มาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาล
- มาตรฐานคุณภาพอากาศ ในบรรยากาศโดยทั่วไป
- มาตรฐานระดับเสียงและความสั่นสะเทือนโดยทั่วไป
- มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมในเรื่องอื่น ๆ

การกำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมดังกล่าวจะต้องอาศัยหลักวิชาการ กฎเกณฑ์และหลักฐานทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐาน และจะต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐกิจ และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องด้วย (มาตรา 32)

(2) เพื่อประโยชน์ในการส่งเสริม และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้รัฐมนตรีโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ มีอำนาจประกาศในราชกิจจานุเบกษา กำหนดประเภท และขนาดของโครงการหรือกิจการของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจหรือเอกชนที่มีกระทบสิ่งแวดล้อม ซึ่งต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเพื่อเสนอขอความเห็นชอบตามมาตรา 47 มาตรา 48 และมาตรา 49 (มาตรา 46)

(3) ให้รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมมลพิษและโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ มีอำนาจประกาศในราชกิจจานุเบกษา กำหนดมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด สำหรับควบคุมการระบายน้ำทิ้ง การปล่อยทิ้งอากาศเสีย การปล่อยทิ้งของเสีย หรือมลพิษอื่นใด จากแหล่งกำเนิดออกสู่สิ่งแวดล้อม เพื่อรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้ได้มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัตินี้ (มาตรา 55)

(4) ให้รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมมลพิษมีอำนาจประกาศในราชกิจจานุเบกษา กำหนดประเภทของแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยอากาศ

เสีย รังสี หรือมลพิษอื่นใดที่อยู่ในสภาพเป็นควัน ไอ ก๊าซ เขม่า ฝุ่นละออง เถ้าถ่าน หรือมลพิษทางอากาศในรูปแบบใดออกสู่บรรยากาศไม่เกินมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดที่กำหนดตามมาตรา 55 หรือมาตรฐานที่ส่วนราชการใดกำหนดอาศัยอำนาจตามกฎหมายอื่น และมาตรฐานนั้นยังมีผลใช้บังคับตามมาตรา 56 หรือมาตรฐานที่ผู้ว่าราชการจังหวัดกำหนดเป็นพิเศษสำหรับเขตควบคุมมลพิษตามมาตรา 58

เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษ ที่กำหนดดังกล่าวมีหน้าที่ต้องติดตั้งหรือจัดให้มีระบบบำบัดอากาศเสีย อุปกรณ์หรือเครื่องมืออื่นใดสำหรับการควบคุม กำจัด ลด หรือ ขจัดมลพิษซึ่งอาจมีผลกระทบต่อคุณภาพอากาศตามที่เจ้าพนักงานควบคุมมลพิษกำหนด (มาตรา 68)

(5) ให้รัฐมนตรีโดยคำแนะนำ ของคณะกรรมการควบคุมมลพิษมีอำนาจประกาศในราชกิจจานุเบกษากำหนดประเภทของแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียหรือของเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม นอกเขตที่ตั้งแหล่งกำเนิดมลพิษไม่เกินมาตรฐานควบคุมมลพิษ จากแหล่งกำเนิดที่กำหนดตามมาตรา 55 หรือ มาตรฐานที่ส่วนราชการใดกำหนด โดยอาศัยอำนาจตามกฎหมายอื่น และมาตรฐานนั้นยังมีผลใช้บังคับตามมาตรา 56 หรือมาตรฐานที่ผู้ว่าราชการจังหวัดกำหนดเป็นพิเศษสำหรับเขตควบคุมมลพิษตามมาตรา 58 (มาตรา 69)

(6) เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษ ที่กำหนดตามมาตรา 69 มีหน้าที่ต้องก่อสร้าง ติดตั้งหรือจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสีย หรือระบบกำจัดของเสียตามที่เจ้าพนักงานควบคุมมลพิษกำหนด เพื่อการนี้ เจ้าพนักงานควบคุมมลพิษจะกำหนดให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองมีผู้ควบคุม การดำเนินงานระบบบำบัดน้ำเสียหรือระบบกำจัดของเสียที่กำหนดให้ทำการก่อสร้างติดตั้งหรือจัดให้มีขึ้นนั้นด้วยก็ได้ (มาตรา 70)

(7) น้ำเสียที่ได้รับการบำบัดโดยระบบบำบัดน้ำเสียรวมของทางราชการหรือระบบบำบัดน้ำเสียของผู้ได้รับใบอนุญาตรับจ้างให้บริการบำบัดน้ำเสียหรือกำจัดของเสียจะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดที่กำหนดมาตรา 55 หรือ มาตรฐานที่ส่วนราชการใดกำหนดโดยอาศัยอำนาจตามกฎหมายอื่น และมาตรฐานนั้นยังมีผลใช้บังคับตามมาตรา 56 หรือมาตรฐานที่ผู้ว่าราชการจังหวัดกำหนดเป็นพิเศษสำหรับเขตควบคุมมลพิษตามมาตรา 58 (มาตรา 76)

(8) เพื่อปฏิบัติการให้เป็นไปตามพระราชบัญญัตินี้ ให้เจ้าพนักงานควบคุม มลพิษมีอำนาจดังต่อไปนี้

- เข้าไปในอาคารสถานที่และเขตที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรม หรือแหล่งกำเนิดมลพิษ หรือเขตที่ตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย หรือระบบกำจัดของเสียของบุคคลใด ๆ ใน

ระหว่างเวลาพระอาทิตย์ขึ้นและพระอาทิตย์ตก หรือในระหว่างเวลาทำการ เพื่อตรวจสภาพการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียหรือระบบกำจัดของเสีย ระบบบำบัดอากาศเสียหรืออุปกรณ์ และเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสีย หรือมลพิษอื่น ๆ รวมทั้งตรวจบันทึกรายละเอียด สถิติหรือข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานของระบบหรืออุปกรณ์และเครื่องมือ ดังกล่าว หรือเมื่อมีเหตุอันควรสงสัยว่ามีการไม่ปฏิบัติตามพระราชบัญญัตินี้

- ออกคำสั่งเป็นหนังสือให้เจ้าของ หรือผู้ครอบครอง ผู้ควบคุมหรือ ผู้ได้รับใบอนุญาตรับจ้างให้บริการระบบบำบัดน้ำเสีย หรือกำจัดของเสีย จัดการแก้ไขเปลี่ยนแปลงปรับปรุง หรือซ่อมแซมระบบบำบัดอากาศเสีย ระบบบำบัดน้ำเสีย หรือ ระบบกำจัดของเสียหรืออุปกรณ์ และเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียหรือมลพิษอื่น แต่ถ้าแหล่งกำเนิดมลพิษนั้นเป็นโรงงานอุตสาหกรรมให้แจ้งให้เจ้าพนักงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานดำเนินการตามอำนาจหน้าที่ต่อไป หากเจ้าพนักงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานไม่ดำเนินการตามอำนาจหน้าที่ของตนให้เจ้าพนักงานควบคุมมลพิษมีอำนาจดำเนินการตามที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัตินี้ได้

- ออกคำสั่งเป็นหนังสือสั่งปรับเจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษซึ่งมิใช่โรงงานอุตสาหกรรมตามมาตรา 90 มาตรา 91 หรือมาตรา 92 ในกรณีแหล่งกำเนิดมลพิษนั้นเป็นโรงงานอุตสาหกรรมให้มีหนังสือแจ้งไปยังเจ้าพนักงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน ให้ออกคำสั่งปรับเจ้าของหรือผู้ครอบครองโรงงานอุตสาหกรรมนั้นโดยให้ถือเจ้าพนักงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานเป็นเจ้าพนักงานควบคุมมลพิษตามพระราชบัญญัตินี้ หากเจ้าพนักงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานไม่ดำเนินการออกคำสั่งปรับภายในระยะเวลาอันสมควรให้ เจ้าพนักงานควบคุมมลพิษมีอำนาจออกคำสั่งปรับเจ้าของ หรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษที่เป็นโรงงานอุตสาหกรรมนั้นได้ (มาตรา 82)

(9) เจ้าของ หรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษตามมาตรา 68 หรือมาตรา 70 ผู้ใดละเว้นไม่ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือของตนที่มีอยู่สำหรับการควบคุมมลพิษ อากาศ เสียง และคาวามสั่นสะเทือน หรือละเว้นไม่ทำการบำบัดน้ำเสีย หรือกำจัดของเสีย โดยใช้ระบบบำบัดน้ำเสียหรือระบบกำจัดของเสียของตนที่มีอยู่และลักลอบปล่อยทิ้งมลพิษน้ำเสียหรือของเสียดังกล่าวออกสู่สิ่งแวดล้อมภายนอกเขตแหล่งกำเนิดมลพิษของตนจะต้องเสียค่าปรับรายวันในอัตราสี่เท่าของจำนวนเงินค่าใช้จ่ายประจำวันสำหรับการเปิดเดินเครื่องทำงานของอุปกรณ์เครื่องมือหรือระบบบำบัดน้ำเสีย หรือ ระบบกำจัดของเสียของตนตลอดเวลาที่ดำเนินการเช่นว่านั้น

พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535

ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับว่าการสาธารณสุขเป็นเรื่องเกี่ยวพันกับความเป็นอยู่และสภาพแวดล้อมของมนุษย์อย่างใกล้ชิด พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 บัญญัติขึ้น

เพื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพของสังคมปัจจุบัน และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในด้านการกำกับดูแลป้องกันเกี่ยวกับการอนามัยสิ่งแวดล้อม ดังปรากฏในมาตรา ดังนี้ (พระราชบัญญัติการสาธารณสุข, 2535)

(1) ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจห้ามผู้หนึ่งผู้ใดมิให้ก่อเหตุรำคาญในที่หรือทางสาธารณะหรือสถานที่เอกชน รวมทั้งการระวังเหตุรำคาญด้วย ตลอดทั้งการดูแล ปรับปรุง บำรุงรักษา บรรดาถนน ทางบก ทางน้ำ รางระบายน้ำ คู คลอง และสถานที่ต่าง ๆ ในเขตของตน ให้ปราศจากเหตุรำคาญ ในการนี้ ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจออกคำสั่งเป็นหนังสือเพื่อระงับกำจัด และควบคุมเหตุรำคาญต่าง ๆ ได้ (มาตรา 26)

(2) ในกรณีที่มีเหตุรำคาญเกิดขึ้น หรืออาจเกิดขึ้นในที่หรือทางสาธารณะ ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจออกคำสั่งเป็นหนังสือให้บุคคลซึ่งเป็นต้นเหตุหรือเกี่ยวข้องกับการก่อหรืออาจก่อให้เกิดเหตุรำคาญนั้น ระงับหรือป้องกันเหตุรำคาญภายในเวลาอันสมควรตามที่ระบุไว้ในคำสั่งและถ้าเห็นสมควรจะให้กระทำโดยวิธีใดเพื่อระงับหรือป้องกันเหตุรำคาญนั้น หรือสมควรกำหนดวิธีการเพื่อป้องกันมิให้มีเหตุรำคาญเกิดขึ้นอีกในอนาคต ให้ระบุไว้ในคำสั่งได้ (มาตรา 27)

โดยในพระราชบัญญัตินี้

ที่หรือทางสาธารณะ หมายถึง สถานที่หรือทางซึ่งมิใช่เป็นของเอกชนและประชาชนสามารถใช้ประโยชน์ หรือใช้สัญจรได้

นอกจากกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมดูแลโรงงานอุตสาหกรรมฉบับที่สำคัญ อันได้แก่ พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535, พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 และ พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 ตามที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น กฎหมายฉบับอื่น ๆ ซึ่งกำหนดบริเวณห้ามตั้งโรงงานที่ใช้ในการประกอบการพิจารณาในการหาทำเลสถานที่ตั้งโรงงาน ได้แก่ ข้อบัญญัติ ระเบียบ ประกาศ ของกรุงเทพมหานคร

ข้อบัญญัติ ระเบียบ ประกาศ ของกรุงเทพมหานคร

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2479 โดยอนุมัติของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย และมาตรา 67 แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2518 กรุงเทพมหานครโดยได้รับความเห็นชอบจากสภากรุงเทพมหานคร ได้ตราข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครขึ้นไว้ โดยตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่องควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2522 ในหมวด 7 เรื่องแนวอาคารและระยะต่าง ๆ ได้มีกำหนดในด้านการก่อสร้างอาคาร ดังนี้ (วีระเดช พะเยาศิริพงศ์, 2537)

(1) ห้ามมิให้บุคคลใดปลูกสร้างอาคาร หรือส่วนของอาคารยื่นออกมาในหรือเหนือทางหรือที่ดินสาธารณะ (ข้อ 69)

I22834219

(2) อาหารปลูกสร้างริมทางสาธารณะที่มีความกว้างไม่ถึง 6.00 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากศูนย์กลางทางสาธารณะอย่างน้อย 3.00 เมตร

ตึกแถว ห้องแถว อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารสาธารณะที่ปลูกสร้างริมทางสาธารณะที่มีความกว้างน้อยกว่า 10.00 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากศูนย์กลางทางสาธารณะอย่างน้อย 6.00 เมตร

ตึกแถว ห้องแถว อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม และ อาคารสาธารณะที่ปลูกสร้างริมทางสาธารณะที่มีกว้างตั้งแต่ 10.00 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากแนวถนนอย่างน้อย 1 ใน 10 ของความกว้างของแนวถนน สำหรับริมทางสาธารณะที่กว้างกว่า 20.00 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากแนวถนนอย่างน้อย 2.00 เมตร (ข้อ 72)

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

(4) อาคารที่ก่อสร้างเพื่อกระทำการ หรือใช้ประโยชน์เพื่อกิจการ ดังกล่าวในข้อนี้ต้องอยู่ห่างเขตที่ดินสาธารณะ ทางน้ำสาธารณะ หรือที่ดินต่างเจ้าของ และมีที่ว่างอันปราศจากหลังคาหรือสิ่งใดปกคลุม โดยรอบอาคารนั้นไม่น้อยกว่า 20 เมตร ทุกด้าน คือ โรงฟอกหนัง โรงทำไม้ขีดไฟ โรงทำแชลแล็ค โรงต้นกลั่นสุรา เบียร์ หรือแอลกฮอล์ โรงทำเต้าหู้ โรงทำวุ้นเส้น เส้นหมี่ ขนมจีน ก๋วยเตี๋ยว และเกี๋ยมอี๋ โรงทำน้ำตาล หรือแป๊ะแซ โรงถลุงแร่ หลอมโลหะ ยกเว้นการหลอมเงิน ทอง นาค หรือทองคำขาว โรงหลอดแก้ว โรงเคี่ยวไขสัตว์ หนังสัตว์ หรือเอ็นสัตว์ โรงย้อมผ้าซึ่งมีคนงานตามปกติตั้งแต่ห้าคนขึ้นไป โรงทำเนยเทียม โรงทำดินเผา โรงทำสบู่ โรงทำน้ำเคย กะปิ น้ำปลา ไตปลาเต้าเจียว ซีอิ๊ว หรือหอยดอง โรงเผาเปลือกหอย โรงเก็บเขาสัตว์ หนังสัตว์ กระดูกสัตว์ หรือขนสัตว์ โรงทำและตากปลาเค็ม เนื้อเค็ม เป็ดเค็ม หนังหมู กุ้งแห้ง หรือ เลือดแห้ง โรงนึ่งปลาและต้มปลาซึ่งให้แทนการนึ่ง เว้นการนึ่งหรือต้มในภัตตาคารโรงแรม หรือร้านข้าวแกง เพื่อปรุงอาหารในนั้น และการนึ่งหรือต้มเพื่อปรุงอาหารเร่ขายด้วยตนเอง โรงปั่นฝ้ายหรือนุ่นด้วยเครื่องจักร โรงทำแป้งต่าง ๆ โรงเลื่อยไม้หรือซอยไม้ด้วยเครื่องจักร โรงสีข้าวด้วยเครื่องจักร โรงทำน้ำแข็ง โรงทำธูป โรงเคี่ยวหรืออัดเอาน้ำมันทุกชนิด โรงล้าง รม เคี่ยว หรือเก็บยาง และอาคารที่ใช้เพื่อทำการหรือใช้ประโยชน์เพื่อการอุตสาหกรรมและพาณิชย์ซึ่งต้องใช้เตาไฟเพื่อกิจการนั้น เว้นแต่มีไว้เพื่อประกอบอาหารในภัตตาคาร โรงแรมหรือร้านขายข้าวแกง (ข้อ 79)

โดยใช้ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร นี้

โรงงานอุตสาหกรรม หมายถึง โรงงานสำหรับประกอบกิจการอุตสาหกรรมโดยใช้เครื่องจักรซึ่งเทียบได้เกิน 5 แรงม้าเป็นปัจจัย

ทางสาธารณะ หมายถึง ที่ดินที่ประชาชนมีสิทธิ์ใช้เป็นทางคมนาคมได้

ทางน้ำสาธารณะ หมายถึง ทางน้ำที่ประชาชนมีสิทธิ์ใช้เป็นทางคมนาคมได้

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรม

ในปัจจุบันได้มีการนำข้อมูลดาวเทียมและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการวางแผน การจัดสรรการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม งานโครงข่ายโทรคมนาคมต่าง ๆ เช่น การวางแผนการใช้ที่ดิน การกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมในการทิ้งขยะ การจัดทำแผนต่าง ๆ การจัดการพื้นที่ต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งในส่วนของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ได้มีส่วนช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจ เพื่อให้เกิดประโยชน์ ทั้งในการเก็บข้อมูล การเรียกคืน การเปลี่ยนแปลงตลอดจนการเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ ได้อีกด้วย ในการศึกษางานวิจัยได้มีงานที่เกี่ยวข้องและใช้เป็นแนวทางในการศึกษาดังนี้

เบญจวรรณ พงศ์สุวากร (2541) ได้มีการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ในการประเมินหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมจำพวกที่ 1 2 และ 3 ใน อำเภอวังน้อย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยพิจารณาจากปัจจัยความเหมาะสมด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งปัจจัยหลัก ได้แก่ ถนน แม่น้ำ ที่ตั้งสาธารณสถาน ที่อยู่อาศัย และการใช้ที่ดิน และปัจจัยรอง ได้แก่ ระยะห่างจากถนน ระยะห่างจากแม่น้ำ ระยะห่างตำแหน่งที่ตั้งสาธารณสถาน ระยะห่างจากที่อยู่อาศัยและสภาพการใช้ที่ดิน โดยค่าคะแนนความสำคัญ และระดับความเหมาะสมของปัจจัยหลักและปัจจัยรองได้จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการตั้งโรงงานอุตสาหกรรม ทำการวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมทั้ง 3 จำพวก โดยหาค่าคะแนนความเหมาะสมสุดท้าย ซึ่งเป็นค่าคะแนนความเหมาะสมรวมจากการวางซ้อน (Overlay) ข้อมูลในแต่ละชั้นข้อมูลตามลำดับความสำคัญ

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม (2537) ใช้โปรแกรม Arc \Info หาพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการตั้งหรือขยายตัวของโรงงานอุตสาหกรรมภาคใต้ ปัจจัยที่นำมาเป็นเกณฑ์ในการเลือกพื้นที่ คือ ความลาด ชนิดป่า เส้นทางคมนาคม แหล่งน้ำ และเขตชุมชน โดยศึกษาทั้งแบบ Exclusionary model และ Weight model โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นจากการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ ผลการศึกษาพบว่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีพื้นที่เหมาะสมต่อการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมมากที่สุด และ จังหวัดภูเก็ต มีพื้นที่เหมาะสมต่อการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมน้อยที่สุด และได้มีการจัดพื้นที่เป็น 3 กลุ่ม โดยพิจารณาจากจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมที่มีปัญหาสิ่งแวดล้อมในแต่ละด้านในแต่ละจังหวัด ผลการศึกษาดังกล่าวนำมาใช้ประกอบการจัดทำแผนหลักเพื่อจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมภาคใต้

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม (2539) ใช้โปรแกรม Arc\Info Version 3.4.2 วิเคราะห์หาพื้นที่ที่ศักยภาพการพัฒนาอุตสาหกรรม จังหวัดฉะเชิงเทรา ชลบุรี และระยอง โดยใช้ระบบ Landscape Ranking ในการศึกษาและจำแนกพื้นที่กำหนดกรอบการพัฒนา โดยใช้แนวความคิดด้านการวางผังเมืองเป็น

หลักในการพิจารณาข้อกำหนด ทำการวิเคราะห์โดยวิธีการกำหนดเขตกันชน (Buffer zone) และวิธีการวางซ้อนข้อมูล (Overlay) พบว่าพื้นที่ที่มีศักยภาพเบื้องต้นเหมาะสมเป็นแหล่งลงทุนทางด้านอุตสาหกรรมมีทั้งสิ้น 6 บริเวณ ได้แก่ พื้นที่ฝั่งตะวันตกของจังหวัดฉะเชิงเทรา พื้นที่ตอนบนของจังหวัดชลบุรี พื้นที่ตอนกลางของจังหวัดชลบุรี ต่อเนื่องกับจังหวัดระยอง พื้นที่ตอนใต้ของจังหวัดชลบุรี พื้นที่ตอนในของจังหวัดชลบุรี และพื้นที่กลางของจังหวัดระยอง

กรมการผังเมือง กระทรวงมหาดไทย (2533) ใช้เทคนิคภาพซ้อน (Sieve analysis) ในการวิเคราะห์หาพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการพัฒนาเป็นเมือง หรือเพื่อการอุตสาหกรรมในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยพิจารณาจากตัวแปรทางกายภาพ ได้แก่ พื้นที่ใช้ประโยชน์ชุมชนเมือง ปัจจุบันความสะดวกในการเข้าถึงทางหลวงแผ่นดิน ทางหลวงจังหวัด ทางหลวงท้องถิ่น ความสะดวกในการเข้าถึงคลองชลประทานความสะดวกในการเข้าถึงทางรถไฟ ความสะดวกในการเข้าถึงแหล่งน้ำธรรมชาติ และคลองชลประทาน แหล่งน้ำใต้ดิน พื้นที่นาปรัง ความเหมาะสมของดินต่อการเกษตรกรรม พื้นที่ขาดแคลนน้ำทางการเกษตร และพื้นที่อนุรักษ์สำหรับเป็นแหล่งน้ำดิบเพื่อการประปานครหลวง สามารถแบ่งพื้นที่ตามความเหมาะสม สำหรับการพัฒนาเมืองหรือการอุตสาหกรรมออกเป็น 6 กลุ่ม คือ พื้นที่ในกลุ่มที่ 2 ได้แก่ พื้นที่ระหว่างแม่น้ำเจ้าพระยากับทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 32 โดยเฉพาะตั้งแต่อำเภอบางปะอิน ถึง อำเภอพระนครศรีอยุธยา และพื้นที่อีก 2 กลุ่มเล็ก ๆ คือ ใน อำเภอบางปะอิน บางส่วนของอำเภอบางบาล และอำเภอเสนา พื้นที่ในกลุ่มที่ 3 คือ พื้นที่ใน อำเภอบางปะอิน อำเภอพระนครศรีอยุธยา อำเภอวังน้อย ซึ่งมีเนื้อที่รวมกัน 452 ตารางกิโลเมตร มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้รองรับการขยายตัวของชุมชนหรือการอุตสาหกรรม

กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม (2537) ใช้โปรแกรม Arc\Info หาพื้นที่ที่มีศักยภาพเหมาะสมในการทำเหมืองแร่จังหวัดเลย และจังหวัดหนองคาย โดยพิจารณาความเหมาะสมด้านสิ่งแวดล้อมในระดับต่าง ๆ กันเป็นหลัก คือ ระดับความเหมาะสม น้อย ปานกลาง และมาก การให้คะแนนและน้ำหนักของข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ได้จากการทำแบบสอบถามจากกลุ่มประชาชนทั่วไป กลุ่มนักอนุรักษ์ และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านเหมืองแร่ พบว่าแบบจำลอง ซึ่งเป็นผลการผสมผสานของ GIS กับเทคนิคการวิเคราะห์แบบมีปัจจัยหลายปัจจัย (Multiple-criteria Evaluation : MCE) เป็นแนวทางที่สามารถช่วยในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่ (Spatial Decision Support System : SDSS) ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และเป็นแนวทางซึ่งไม่มีอคติในการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องในการเลือกพื้นที่

กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม (2538) คัดเลือกพื้นที่ที่ความอ่อนไหวทางด้านสิ่งแวดล้อม (Sensitive Area) ต่อการพัฒนาเหมืองแร่ถ่านหิน ใน

เขตอำเภอ จังหวัดลำพูน การวิเคราะห์เพื่อจำแนกพื้นที่ออกตามระดับความอ่อนไหว จะได้จากการกำหนดปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระดับความอ่อนไหว กำหนดค่าคะแนนของพื้นที่ข้อมูลประเภทต่าง ๆ ของแต่ละปัจจัย ใช้ค่าถ่วงน้ำหนัก (Weight) สำหรับแต่ละปัจจัย ตามความสำคัญของพื้นที่ ซึ่งได้จากการระดมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ทำการวิเคราะห์ด้วยระบบ GIS โปรแกรม Arc\Info ทำให้ทราบพื้นที่ที่มีความอ่อนไหวทางด้านสิ่งแวดล้อมในระดับต่าง ๆ นอกจากนี้ได้จัดทำแผนการจัดการในลักษณะบูรณาการ (Integrated plan) เพื่อเป็นกรอบป้องกันทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการพิจารณาโครงการพัฒนาที่จะเกิดขึ้นในพื้นที่ศึกษา

บุษกร สิงขรัตน์ (2533) ได้ทำการศึกษารูปแบบที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมในจังหวัดเชียงใหม่ และวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกตั้งโรงงานอุตสาหกรรมในความคิดเห็นของผู้ประกอบการและนักวิชาการ เพื่อทราบถึงแนวโน้มรูปแบบที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมในจังหวัดเชียงใหม่ รวมทั้งทราบถึงความสอดคล้องกันระหว่างแนววามคิดทางทฤษฎีและการนำไปปฏิบัติเพื่อเลือกตั้งโรงงานอุตสาหกรรม

ผลการศึกษาพบว่า แนวโน้มการขยายตัวของโรงงานอุตสาหกรรมจะตั้งอยู่บริเวณชานเมือง และอำเภอรอบนอกใกล้เขตเมือง โดยตั้งอยู่ริมถนนสายสำคัญที่ใช้เป็นเส้นทางติดต่อกับเขตเมืองได้สะดวกและมีสาธารณูปโภค สาธารณูปการที่จำเป็น โดยประเภทอุตสาหกรรมที่มีการขยายตัว ได้แก่ อุตสาหกรรมประเภทที่เกี่ยวเนื่องกับการท่องเที่ยว อุตสาหกรรมแปรรูปสินค้าเกษตรและอาหาร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย