



ปัจจัยที่ตั้งอุตสาหกรรมและแนวความคิดที่เกี่ยวข้อง

2.1 ปัจจัยที่ตั้งอุตสาหกรรม (Location Factors)

ปัจจัยที่ตั้งอุตสาหกรรมเป็นปัจจัยสำคัญองค์ประกอบกิจการอุตสาหกรรมในปัจจุบัน แม้ว่ายังไม่ปรากฏวิธีการจำแนกปัจจัยที่ตั้งที่เป็นมาตรฐานแน่นอน แต่มิลเลอร์ (Miller, 1977)¹ ซึ่งเรียบเรียงตำราทางภูมิศาสตร์ได้จำแนกปัจจัยที่ตั้งออกเป็นปัจจัยปฐมภูมิและปัจจัยทุติยภูมิ ดังนี้

2.1.1 ปัจจัยปฐมภูมิ (Factors) ถือเป็นปัจจัยที่จำเป็นต่ออุตสาหกรรม หากขาดปัจจัยใดก็ตามอุตสาหกรรมจะดำเนินการต่อไปไม่ได้ ปัจจัยปฐมภูมิได้แก่ ที่ดิน ทุน วัตถุดิบ และพลังงาน แรงงาน การขนส่ง และตลาด

ที่ดิน (Land) ปัจจัยที่ดินที่สำคัญที่สุดสำหรับอุตสาหกรรมคือ ราคาที่ดิน โดยทั่วไปราคาที่ดินเฉลี่ยมักจะมีค่าแตกต่างกันอย่างชัดเจน แม้กระทั่งเพียงระยะช่วงตึก ราคาที่ดินในเมืองต่าง ๆ มักจะมีรูปแบบการผันแปรทางพื้นที่ที่คล้ายกัน โดยมีระดับที่สูงในย่านกลางเมืองออกไป กล่าวคือ มีความแตกต่างของราคาที่ดินมากในช่วงใกล้ ๆ ย่านกลางเมือง และความแตกต่างเล็กน้อยในบริเวณชานเมืองเข้าไป

แนวความคิดเกี่ยวกับการแข่งขันเพื่อการใช้ที่ดินมีต้นกำเนิดจาก ฟอน ทุนัน (Von Thunen, 1826) ซึ่งเป็นผู้เสนอทฤษฎีค่าเช่าทางเศรษฐกิจ (Theory of Rent) ว่าหมายถึงผลตอบแทนจากการใช้ที่ดินผืนใดผืนหนึ่งโดยกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง อาจคำนวณออกมาเป็นตัวเลขได้ ในกรณีที่จะนำค่าเช่าทางเศรษฐกิจไปใช้ประโยชน์ในทางปฏิบัติ และการที่ค่าเช่าทางเศรษฐกิจนี้มีความผันแปรในทางพื้นที่ ฮูเวอร์ (Hoover, 1948)² ได้เสนอสาเหตุแห่งการผันแปรไว้ดังนี้

¹Miller, E.W. Manufacturing : A Study of Industrial Location. Pennsylvania State University Press, Pennsylvania. 1977.

²Hoover, E.M. The Location of Economic Activitu. New York: McGraw-Hill, 1948.

- ระดับการเข้าถึง (Accessibility) หมายถึงการเข้าถึงโดยบุคคล และกิจการเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมนั้น เช่น ที่ดินหนึ่งอาจถือว่ามีความสามารถเข้าถึงสูง สำหรับอุตสาหกรรมตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูป แต่อาจมีความสามารถเข้าถึงต่ำสำหรับอุตสาหกรรม เหล็กกล้าเป็นต้น โดยทั่วไปที่ดินผืนใดมีการเข้าถึงสูง จะมีผลทำให้ค่าเช่าทางเศรษฐกิจสูงไปด้วย

- คุณสมบัติของทำเลที่ตั้ง (Site Characteristics) ในทางอุตสาหกรรมหมายถึง คุณลักษณะทางกายภาพของดิน เช่น ความลาดชัน ความแน่นของพื้นที่ โดยทั่วไปคุณสมบัติของดินที่เหมาะสมต่ออุตสาหกรรมจะส่งผลให้ค่าเช่าเศรษฐกิจสูงขึ้นด้วย

- ค่าขนส่งอันเกิดจากการประกอบกิจการอุตสาหกรรม อันได้แก่ ค่าขนส่งวัตถุดิบ ค่าขนส่งสินค้าและค่าขนส่งอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ค่าขนส่งรวมที่ค่าจะส่งผลให้เกิด การประหยัดต้นทุนการผลิต ดังนั้นทำเลที่มีค่าขนส่งรวมที่ต่ำทำเลนั้นก็จะมีค่าเช่าทางเศรษฐกิจสูง

- ความคล่องตัวในการขนส่ง (Transferability) อาจจะสามารถวัดได้จากปริมาณหรือน้ำหนักของสินค้าที่ผลิตได้ต่อหน่วยพื้นที่ที่ทำการผลิต สินค้าใดที่ผลิตได้ในปริมาณหรือน้ำหนักที่สูงต่อหน่วยพื้นที่ที่ทำการผลิตสินค้านั้นจะจัดว่ามีความคล่องตัวในการขนส่งต่ำ เช่น ปูนซีเมนต์และน้ำมัน ปิโตรเลียม จัดว่าเป็นสินค้าที่มีความคล่องตัวในการขนส่งต่ำ ขณะที่ชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จัดว่ามีความคล่องตัวในการขนส่งสูงกว่า ดังนั้นที่ดินที่เป็นที่ตั้งของอุตสาหกรรมที่ผลิตสินค้าที่มีความคล่องตัวในการขนส่งสูงจะมีแนวโน้ม ที่มีค่าเช่าทางเศรษฐกิจสูงกว่าที่ดินที่เป็นที่ตั้งของอุตสาหกรรมที่ผลิตสินค้าที่มีความคล่องตัวในการขนส่งต่ำกว่า

ค่าเช่าทางเศรษฐกิจที่แตกต่างกันมีผลโดยตรงต่อการแข่งขันเพื่อการใช้ที่ดิน ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งกิจกรรมที่สามารถสร้างผลประโยชน์ต่อหน่วยพื้นที่ได้สูงที่สุด จะมีความสามารถสูงกว่ากิจกรรมอื่น ๆ ในการประมูลที่ดินผืนนั้น ๆ

ทุน (Capital) ทุนแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ เงินทุนและทุนสินค้า เนื่องจากอุปทานของเงินทุนและทุนสินค้านั้นมีความแตกต่างในทางพื้นที่ ทุนจึงเป็นปัจจัยที่ตั้งที่ควรพิจารณาอย่างหนึ่ง

ก. เงินทุน (Financial Capital) เดิมอุปทานของเงินทุนในแต่ละท้องถิ่นเป็นปัจจัยที่สำคัญสำหรับการเติบโตของอุตสาหกรรมในท้องถิ่นนั้น ๆ แต่ปัจจุบันเงินทุนสามารถเคลื่อนที่ในพื้นที่ต่าง ๆ ได้คล่องตัวกว่าเดิม ทำให้บทบาทของเงินทุนระดับท้องถิ่นลดลงไป ความคล่องตัวของทุนขึ้นอยู่กับระดับการพัฒนาของระบบการเงินและสินเชื่อ ประเทศใดหรือบริเวณใดที่มีพัฒนาการด้านนี้สูง ความคล่องตัวของเงินทุนที่สูงทำให้ศักยภาพในการดึงดูดการลงทุนในอุตสาหกรรมสูงตามไปด้วย นอกจากนี้ความสะดวกของลูกค้าในการใช้บริการจากสถาบันการเงินต่าง ๆ ก็มีส่วนช่วยให้เงินทุนหมุนเวียนได้คล่องตัวยิ่งขึ้นเช่นกัน (Chisholm, 1973)

ในระดับประเทศสถานการณ์ทางการเมืองจะมีผลต่อความคล่องตัวของเงินทุนที่จะเข้าไปสู่ประเทศนั้น ๆ นักลงทุนจะต้องคาดการณ์ว่าในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงทางการเมืองการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อกิจการที่จะลงทุนอย่างไร หรือในระดับภายในประเทศนโยบายของรัฐอาจมีผลต่อความคล่องตัวของเงินทุน โดยเฉพาะนโยบายการชะลอหรือหยุดการเติบโตของภูมิภาคบางแห่งจะมีผลต่อความคล่องตัวของเงินทุนในภูมิภาคนั้นลดลง หรือชะงักลงไป ((Hodder and Lee, 1974) นักลงทุนจึงมักจะไม่นิยมลงทุนโครงการในพื้นที่ที่อยู่ห่างไกล หรือในภูมิภาคที่มีปัญหาในด้านการเติบโตทางเศรษฐกิจ

ข. ทุนสินค้า (Capital Goods) หมายถึง เครื่องจักร เครื่องมือและสิ่งก่อสร้าง ความคล่องตัวของทุนสินค้าจัดว่าอยู่ในระดับที่ต่ำมากเมื่อเทียบกับเงินทุน เนื่องจากความลำบากในการเคลื่อนย้าย จึงทำให้เกิดกรณีที่เรียกว่าความเฉื่อยทางภูมิศาสตร์ (Geographic Inertia) (Miller, 1977) หรือความเฉื่อยทางอุตสาหกรรม (Industrial Inertia) (Smith, 1981)³ ซึ่งเป็นสภาวะที่อุตสาหกรรมยังคงตรึงติดอยู่กับพื้นที่บางแห่ง ทั้ง ๆ ที่ปัจจัยที่ตั้งส่วนใหญ่ที่เกี่ยวกับพื้นที่นั้น ๆ ไม่เอื้ออำนวยต่ออุตสาหกรรมอีกต่อไป

ในทำนองเดียวกันสิ่งก่อสร้างทางอุตสาหกรรมอาจก่อให้เกิดสภาวะการที่เรียกว่า การอภิบาลอุตสาหกรรม (Industrial Nurseries) ซึ่งเกิดขึ้นในอุตสาหกรรมบางประเภทที่มีเงินทุนจำกัด ไม่เพียงพอที่จะลงทุนก่อสร้างด้วยตนเอง สามารถอาศัยสิ่งก่อสร้างที่มีอยู่แล้วเป็นที่เติบโตในระยะเริ่มแรก ดังเช่น อุตสาหกรรมตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูปมักนิยมตัดแปลงสิ่งก่อสร้างในบริเวณเสื่อมโทรมของเมืองที่มีค่าเช่าถูก เพื่อใช้เป็นโรงงาน (Smith, 1981) หรือตัดแปลงอาคารพาณิชย์ที่พักอาศัยมาใช้เป็นโรงงานอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตาม ในกรณีที่อุตสาหกรรมจำเป็นต้องลงทุนก่อสร้างโรงงานและสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ ค่าก่อสร้างที่ผันแปรในทางพื้นที่อาจมีผลต่อก่อตั้งอุตสาหกรรมได้

วัดดุคิบบและพลังงาน เนื่องจากวัดดุคิบบมีความผันแปรในทางพื้นที่ในด้าน ชนิด ลักษณะ ปริมาณและคุณภาพ วัดดุคิบบจึงมีความสัมพันธ์กับที่ตั้งอุตสาหกรรม

ในช่วงก่อนคริสต์ศตวรรษที่ 20 แหล่งวัดดุคิบบเป็นปัจจัยที่ตั้งที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมสูงมาก แต่ปัจจุบันอิทธิพลของแหล่งวัดดุคิบบได้ลดน้อยลงตามลำดับเนื่องจาก

- พัฒนาการโครงข่ายการขนส่งทำให้การเคลื่อนย้ายวัดดุคิบบสะดวกขึ้น

³Smith, D.M. Industrial Location. John Wiley, New York.1981.

- วัตถุดิบพื้นฐานโดยตรงจากภาคเกษตรหรือภาคเหมืองแร่ลดความสำคัญลง ขณะที่อุตสาหกรรมส่วนใหญ่ใช้วัตถุดิบจากภาคอุตสาหกรรมด้วยกันเอง

- พัฒนาการด้านกระบวนการผลิตสามารถใช้ประโยชน์จากวัตถุดิบได้มากขึ้น (Intensive)

- อิทธิพลของแหล่งแรงงาน และแหล่งตลาดที่เพิ่มขึ้นในการดึงดูดอุตสาหกรรม ทำให้อิทธิพลของแหล่งวัตถุดิบลดน้อยลง

อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันแหล่งวัตถุดิบก็ยังคงมีความสัมพันธ์กับที่ตั้งอุตสาหกรรมอยู่ โดยอุตสาหกรรมจะเข้ามาตั้งใกล้แหล่งหรืออยู่ในทิศทางของแหล่งวัตถุดิบในกรณีนี้ (Miller, 1977)

- เมื่อกระบวนการผลิตทำให้วัตถุดิบสูญเสียน้ำหนักในปริมาณสูงเช่น อุตสาหกรรมผลไม้แห้ง อุตสาหกรรมนมผง และอุตสาหกรรมถลุงโลหะ

- เมื่อกระบวนการผลิตมีการเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบที่เป็นของสดเสียได้ (Perishable) ให้เป็นสินค้าที่เสียหายหรือเป็นสินค้าที่ไม่เสียหาย ทำให้ค่าขนส่งวัตถุดิบสูงกว่าค่าขนส่งสินค้า เช่น อุตสาหกรรมน้ำตาล และอุตสาหกรรมอาหารกระป๋อง

- เมื่อวัตถุดิบมีลักษณะเทอะทะ (Bulky) เช่น อุตสาหกรรมเลื่อยไม้ พลังงาน (Energy) มีความแตกต่างในทางพื้นที่ทั้งในด้านชนิด ปริมาณและราคา พลังงานจึงเป็นปัจจัยที่ตั้งสำคัญอีกอย่างหนึ่ง ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีการใช้พลังงานนั้นสัมพันธ์กับที่ตั้งอุตสาหกรรมมาโดยตลอด โดยในระยะแรกอุตสาหกรรมมักถูกจำกัดอยู่ในเฉพาะบริเวณริมน้ำซึ่งสามารถนำพลังงานจากกำลังน้ำหรือกำลังลมมาใช้ได้สะดวก เมื่อได้มีการพัฒนาการใช้พลังงานจากถ่านหิน น้ำมันปิโตรเลียม ก๊าซธรรมชาติและนิวเคลียร์ อุตสาหกรรมก็อาจตั้งห่างจากแหล่งพลังงานได้ เนื่องจากพลังงานดังกล่าวสามารถเคลื่อนย้ายจากแหล่งกำเนิดด้วยการขนส่งได้ ปลายคริสต์ศตวรรษที่ 19 ได้มีการนำพลังงานไฟฟ้ามาใช้ ทำให้อุตสาหกรรมเป็นอิสระจากแหล่งกำเนิดพลังงานและมีโอกาสที่จะเลือกที่ตั้งได้มากขึ้น (Miller, 1977)

แม้ว่าปัจจุบันแหล่งพลังงานได้ลดอิทธิพลที่มีต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมลงอย่างมาก แต่สำหรับอุตสาหกรรมบางประเภทที่ใช้พลังงานในปริมาณสูง โดยเฉพาะเมื่อสัดส่วนของต้นทุนด้านพลังงานมีระดับสูงเมื่อเทียบกับต้นทุนด้านอื่น ๆ แหล่งพลังงานจะมีอิทธิพลต่อที่ตั้งเพิ่มขึ้น (Isard and Whitney, 1969) เช่น อุตสาหกรรมถลุงอลูมิเนียม อุตสาหกรรมถลุงทองแดง อุตสาหกรรมซีเมนต์ และอุตสาหกรรมเครื่องแก้ว เป็นต้น บางอุตสาหกรรมที่ใช้พลังงานในฐานะที่เป็นวัตถุดิบ เช่น อุตสาหกรรมปิโตรเคมี ซึ่งใช้ก๊าซธรรมชาติหรือน้ำมันปิโตรเลียมเป็นวัตถุดิบ อุตสาหกรรมดังกล่าวมักจะตั้งใกล้กับแหล่งพลังงาน

แรงงาน ความสำคัญของแรงงานเมื่อเทียบกับปัจจัยการผลิตหลักอื่นๆ อาจพิจารณาได้จากสัดส่วนระหว่างค่าจ้างและเงินเดือนกับมูลค่าเพิ่มในอุตสาหกรรม ความผันแปร

ขององค์ประกอบแรงงานในทางพื้นที่ที่มีผลต่อการตัดสินใจเกี่ยวกับที่ตั้งด้วย องค์ประกอบ
แรงงานได้แก่

ก. ค่าจ้างแรงงาน เป็นปัจจัยที่ตั้งสำคัญสำหรับอุตสาหกรรมทุกประเภท
ความผันแปรในทางพื้นที่ของค่าจ้างที่มีผลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรม พอสรุปได้ดังนี้

- บริเวณที่มีค่าครองชีพต่ำ ลักษณะอากาศสบาย มีสภาพทางวัฒนธรรมที่เหมาะสม อาจเป็นบริเวณที่มีค่าจ้างแรงงานต่ำ เนื่องจากแรงงานพร้อมที่จะรับค่าจ้างที่ต่ำเพื่อแลกกับคุณลักษณะที่เป็นประโยชน์ดังกล่าว (Hoover, 1948)

- พื้นที่ประสบปัญหา ความกดดันทางประชากร (Population Pressure) คือ อัตราการจ้างงานต่ำกว่าอัตราการเพิ่มของจำนวนแรงงาน ทำให้แรงงานต้องยอมรับค่าจ้างที่ต่ำกว่าบริเวณอื่น ๆ (Miller, 1977)

- โดยทั่วไปค่าจ้างมักจะสูงในเมืองขนาดใหญ่ และสูงในภูมิภาคที่อยู่ใจกลางของประเทศ (National Core Regions) เนื่องจากบริเวณดังกล่าวมีค่าครองชีพที่สูงกว่าภูมิภาคอื่น ๆ ที่อยู่ไกลออกไป (Smith, 1987)

ในปัจจุบันค่าจ้างที่ส่งผลกระทบต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมได้ลดระดับลง เนื่องจาก
แรงงานมีความคล่องตัวในทางพื้นที่สูงขึ้น ประเด็นที่ควรพิจารณาจึงไม่ใช่ความแตกต่างในทาง
พื้นที่ของค่าจ้าง แต่ควรเป็นความแตกต่างระหว่างพื้นที่ในด้านความสามารถที่จะดึงดูดแรงงาน
เข้าไปทำงานในอุตสาหกรรม (Chisholm, 1973)

ข. จำนวนแรงงาน แรงงานอาจจัดว่ามีความคล่องตัวทางพื้นที่แต่
เป็นความคล่องตัวในลักษณะหนืด (Sticky) คือ การย้ายถิ่นของแรงงานต้องใช้เวลา
เพราะแรงงานมักจะมีความผูกพันในเชิงเศรษฐกิจ และสังคม บริเวณที่เคยอยู่อาศัยมาแต่เดิม

แรงงานไร้ฝีมือจัดว่ามีความคล่องตัวสูงกว่าแรงงานฝีมือ และสามารถหา
ได้ทั่วไปโดยเฉพาะในบริเวณเมือง ขณะที่แรงงานฝีมือมักจะผูกพันอยู่กับพื้นที่ แรงงานฝีมือ
บางประเภทกำเนิด และพัฒนาขึ้นมาในบางบริเวณจนมีผลให้อุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานเหล่านั้น
มีลักษณะกระจุกไปด้วย เช่น อุตสาหกรรมปั้นโอ่งที่จังหวัดราชบุรี

ค. แรงงานในเมืองและชนบท โดยทั่วไปแรงงานในชนบทส่วนใหญ่
มักจะเป็นแรงงานไร้ฝีมือ แต่อาจได้รับการฝึกฝนในระยะสั้นให้สามารถทำงานที่มีลักษณะปรกติ
ได้ บริเวณชนบทจึงดึงดูดอุตสาหกรรมบางประเภทที่มีต้นทุนด้านแรงงานในสัดส่วนสูง ขณะที่
อุตสาหกรรมในเมืองมักจะเป็นประเภทใช้แรงงานฝีมือ และต้นทุนด้านแรงงานเป็นสัดส่วนที่ไม่
สูงนักเมื่อเทียบกับต้นทุนทางด้านอื่น ๆ

ง. คุณภาพ ได้แก่ คุณภาพในด้านผลผลิต (Productivity) ความ
เชื่อถือได้ (Reliability) ความจงรักภักดี (Loyalty) เสถียรภาพ (Stability) และ

แรงงานสัมพันธ์ (Labour Relations) ซึ่งแรงงานสัมพันธ์นั้นมีความผันแปรในพื้นที่ค่อนข้างชัดเจน ในบางพื้นที่ที่ปัญหาระหว่างนายจ้างและลูกจ้างที่เกิดขึ้นประจำ อาจทำให้โรงงานอุตสาหกรรม ต้องปิดกิจการหรือย้ายออกจากพื้นที่ได้

จ. การศึกษา อายุและเพศ แรงงานที่มีอายุน้อยมักจะมี ความคล่องตัวสูงกว่าแรงงานที่มีอายุมากกว่า ขณะที่แรงงานสตรีจะมีความคล่องตัวต่ำกว่าแรงงานชาย อุตสาหกรรมจึงต้องพิจารณาความแตกต่างในด้านอุปทานของแรงงานกลุ่มดังกล่าวด้วย ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากปิรามิดแสดงโครงสร้างของอายุสำหรับการศึกษา จากความเชื่ออย่างแพร่หลายกล่าวว่า ระดับการศึกษาของแรงงานมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับผลผลิตที่ได้จากแรงงานนั้น ๆ (Miller, 1977)

อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันมีการนำเครื่องจักรยนต์อัตโนมัติมาใช้ในอุตสาหกรรมมากขึ้นส่งผลกระทบต่อแรงงานโดยเฉพาะแรงงานไร้ฝีมือลดความสำคัญลง แต่แรงงานฝีมือที่มีความสามารถในการใช้เทคนิคบางประเภทอาจยังทวีความสำคัญขึ้นจนทำให้พื้นที่ที่มีอุปทานของแรงงานประเภทนี้ กลายเป็นบริเวณที่มีความได้เปรียบด้านที่ตั้งอุตสาหกรรม (Smith, 1981)

ส่วนแรงงานที่มีบทบาทในการตัดสินใจ ซึ่งหมายถึงบุคคลากรที่มีส่วนในการตัดสินใจความเป็นไปในเรื่องต่าง ๆ ของสถานประกอบการ เช่น ผู้ประกอบการ (Entrepreneur) ผู้จัดการ (Manager) ผู้บริหาร (Executive) การที่แรงงานประเภทนี้มีฐานะทางเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมที่สูงกว่าระดับเฉลี่ยจึงทำให้มีความคล่องตัวสูงใน ด้านที่อยู่อาศัย ซึ่งส่งผลให้การกระจายของแรงงานกลุ่มนี้กระจุกในบริเวณที่มีชื่อเสียงทางด้านอยู่อาศัย อุตสาหกรรมที่เน้นการใช้แรงงานประเภทนี้จะต้องถือว่าการกระจายของแรงงานประเภทนี้คือ ปัจจัยที่ตั้งที่สำคัญ

การขนส่ง (Transportation) มีบทบาทในกระบวนการอุตสาหกรรม ในการขนส่งวัตถุดิบมายังหน่วยผลิตและการขนส่งสินค้าจากหน่วยผลิตไปยังผู้บริโภค โดยปกติผู้ประกอบการต้องการขนส่งด้วยวิธีการที่สะดวก ปลอดภัย รวดเร็ว และเสียค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด แต่ก็ถูกจำกัดด้วยคุณลักษณะของวัตถุดิบหรือสินค้าและระยะทางที่ขนส่งดังนี้

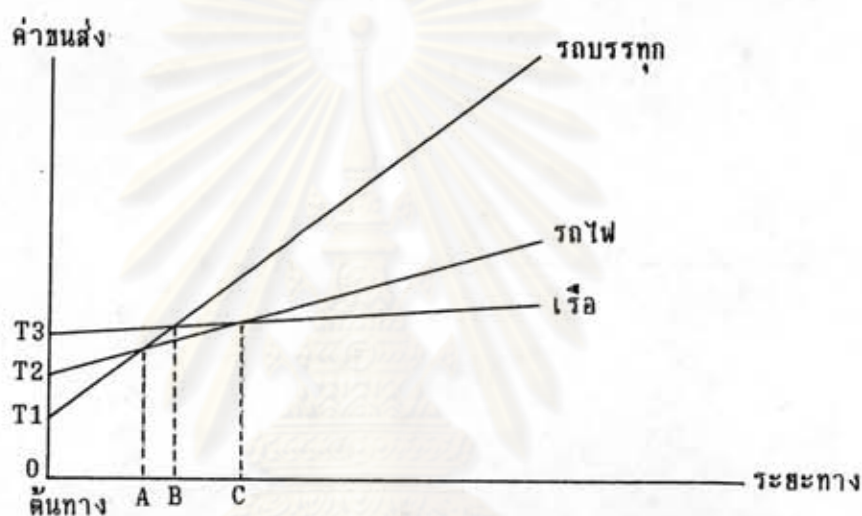
- คุณลักษณะ กรณีที่สินค้าหรือวัตถุดิบมีมูลค่าสูง ผู้ประกอบการมักจะขนส่งด้วยวิธีการที่เน้นความรวดเร็ว เช่น การขนส่งเพอร์พลอยมักนิยมขนส่งทางอากาศ หากสินค้าหรือวัตถุดิบมีลักษณะ เทอะทะและมูลค่าต่ำมักจะนิยมขนส่งโดยทางเรือ และหากสินค้าและวัตถุดิบเป็นของสดที่เสียได้ก็ต้องขนส่งด้วยวิธีการที่รวดเร็ว เช่น ทางถนน ทางรถไฟ หรือทางอากาศ

- ระยะทาง วิธีการขนส่งที่แตกต่างกันในเส้นทางใดเส้นทางหนึ่งนั้น จะมีความได้เปรียบกันในช่วงระยะทางที่ต่างกันดังที่แสดงในกราฟ โดยมีข้อสมมุติ ดังนี้

ก. ผู้ประกอบการสามารถเลือกการขนส่งได้ 3 วิธี คือ รถบรรทุก รถไฟและเรือ

ข. ค่าขนส่งโดยยานพาหนะทั้ง 3 ประเภท คำนวณโดยใช้ อัตราตามระยะทาง (Millage or Distance Rate) ซึ่งคำนวณค่าขนส่งตามระยะทางที่ขนส่งไปจริง

ค. ค่าธรรมเนียมสินค้าพิจารณาเฉพาะที่ต้นทางเท่านั้น



แผนภูมิที่ 2.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการขนส่ง และระยะทาง

ที่มา : คัดแปลงจาก Karaska (1969, p.23); Hoover (1948, p.20)

แผนภูมิที่ 2.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการขนส่งทั้ง 3 ประเภท กับระยะทางซึ่ง ค่าขนส่งมีองค์ประกอบ 2 อย่าง คือ อัตราค่าขนส่งและค่าธรรมเนียมสินค้า (T1, T2 และ T3) อันได้แก่ค่าบริการในการเก็บรักษาและขนถ่ายสินค้าขึ้นลงยานพาหนะ เมื่อพิจารณาองค์ประกอบของค่าขนส่งทั้ง 2 ประเภท จะพบว่า ในช่วงระยะทางที่ใกล้กับต้นทาง (OA) ค่าขนส่งโดยทางรถบรรทุกจะต่ำกว่าค่าขนส่งโดยวิธีอื่นส่วนในช่วงระยะที่ถัดออกไป (AB และ BC) ค่าขนส่งโดยทางรถไฟจะถูกที่สุดและช่วงที่ไกลที่สุด (ถัดจาก C ออกไป) การขนส่งทางเรือ จะถูกที่สุด

นอกจากนี้โครงสร้างของอัตราค่าขนส่งตามระยะทางนั้นยังขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่

- มูลค่าของสินค้าหรือวัตถุดิบ ซึ่งถ้าเป็นสิ่งที่มีความแพงอัตราค่าขนส่งก็จะสูงขึ้นเพื่อประกันต่อความเสี่ยงที่จะเกิดการเสียหายหรือสูญหาย

- วิธีการขนส่ง เนื่องจากการขนส่งแต่ละประเภทมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการที่แตกต่างกัน
 - ปริมาณของสินค้าและวัตถุดิบ ในการขนส่งสินค้าและวัตถุดิบแต่ละเที่ยว ค่าใช้จ่ายบางประเภทจะอยู่ในระดับคงที่ ทำให้อัตราค่าขนส่งมักจะถูกลง เมื่อปริมาณสินค้าและวัตถุดิบที่จะขนในแต่ละครั้งเพิ่มขึ้น การที่อุตสาหกรรมกระจุกตัวกันอยู่เป็นย่าน จะเสียค่าขนส่งได้ในอัตราที่ต่ำเนื่องจากการขนส่งแต่ละเที่ยวที่สถานประกอบการขนส่งสามารถ บริการลูกค้าอื่น ๆ ได้พร้อม ๆ กัน
 - ความยากง่ายในการขนส่ง สินค้าหรือวัตถุดิบที่เป็นของสดที่เสียได้ แยกหักได้ง่าย หรือเป็นสินค้าหรือวัตถุดิบที่เป็นอันตราย มักจะต้องขนส่งด้วยอัตราที่สูงกว่าปกติ
 - การขนส่งเที่ยวกลับ ในกรณีที่สถานประกอบการขนส่งไม่สามารถขนส่งสินค้าหรือวัตถุดิบในเที่ยวกลับได้ อัตราค่าขนส่งก็จะสูง แต่หากมีการขนส่งในเที่ยวกลับด้วยก็จะทำให้อัตราค่าขนส่งในเที่ยวไปต่ำ และบางกรณีอัตราค่าขนส่งในเที่ยวกลับจะมีอัตราถูกเป็นพิเศษ
 - การเปลี่ยนยานพาหนะ หรือเปลี่ยนวิธีการขนส่ง เช่น จากเรือขนาดย่อมสู่เรือเดินสมุทรขนาดใหญ่หรือจากรถบรรทุกไปสู่รถไฟ อัตราค่าขนส่งจะสูงกว่าปกติเนื่องจากต้องเพิ่มค่าธรรมเนียมสินค้าชั้นอื่นอีก
 - ทิศทาง อัตราค่าขนส่งอาจกำหนดขึ้นแตกต่างกันตามคุณลักษณะของเส้นทาง ในด้านปริมาณการจราจร คุณภาพของเส้นทาง ความเสี่ยงอัตราที่อาจเกิดขึ้นได้ในระหว่างที่ขนส่ง
 - การแข่งขันระหว่างวิธีการขนส่ง เช่น ระหว่างรถบรรทุกและรถไฟ หรือการแข่งขันทางธุรกิจของสถานประกอบการที่ขนส่งด้วยวิธีเดียวกัน โดยทั่วไปการแข่งขันจะมีผลทำให้อัตราค่าขนส่งเฉลี่ยต่ำลง
 - คุณภาพของบริการ สถานประกอบการขนส่งที่สามารถขนส่งด้วยความรวดเร็ว มีประสิทธิภาพก็อาจสามารถตั้งอัตราค่าขนส่งได้สูงกว่าปกติ
- อนึ่ง จากการที่อุตสาหกรรมปัจจุบันมีลักษณะที่ลอยตัวในเชิงที่ตั้ง (Footloose) หรือมีความสัมพันธ์กับการขนส่งน้อยลง ที่ตั้งอุตสาหกรรมเองอาจมีผลต่อการขนส่ง แทนที่การขนส่ง มักจะถูกจัดให้เป็นตัวแปรสำคัญในการกำหนดที่ตั้งของอุตสาหกรรมอย่างที่เคยเชื่อมาในอดีตเนื่องจากตัวแปรต้นหรือการขนส่งไม่อยู่ในฐานะที่สามารถสรุปถึงรูปแบบในทางพื้นที่ได้ การที่จะนำไปสัมพันธ์กับที่ตั้งอุตสาหกรรมจึงทำได้ยากมาก (Barloon, 1969)
- ตลาด ในที่นี้หมายถึง พื้นที่ที่ประกอบด้วยผู้บริโภคหรือผู้บริโภคเป้าหมาย ที่อาจซื้อสินค้าอุตสาหกรรม ผู้บริโภคนี้อาจเป็นสถานประกอบการอุตสาหกรรมด้วยกันเองหรือ

อาจเป็นผู้บริโภคที่เป็นเอกเทศก็ได้ ขอบเขตของตลาดจึงมีขนาดที่แตกต่างกันขึ้นกับประเภทของอุตสาหกรรม สินค้าหลายประเภทอาจมีขอบเขตตลาดจำกัดอยู่ในระดับท้องถิ่น ขณะที่สินค้าบางประเภทอาจมีขอบเขตตลาดกว้างถึง ระดับประเทศ ทวีป หรือระดับโลก

ในปัจจุบัน ความสำคัญของตลาดในฐานะที่เป็นปัจจัยที่ตั้งได้เพิ่มขึ้นอย่างมาก อันเนื่องจากปัจจัยบางประการ ได้แก่

- ความสำคัญของแหล่งวัตถุดิบ และแหล่งพลังงานลดความสำคัญลงทำให้อุตสาหกรรมมีเสรีภาพในการหาแหล่งที่ตั้งให้อยู่ใกล้หรืออยู่ภายในแหล่งตลาดได้มากขึ้น
- การเติบโตอย่างรวดเร็วของแหล่งชุมชนเกือบทุกส่วนของโลก โดยเฉพาะระดับมหานคร (Megalopolis) ทำให้ตลาดหรือแหล่งชุมชนดังกล่าว มีอิทธิพลดึงดูดอุตสาหกรรมมากขึ้น
- การโฆษณาและการประชาสัมพันธ์ ที่สามารถสร้างอุปสงค์ให้กับสินค้าใหม่ ๆ ที่ออกสู่ตลาด การขยายขอบเขตตลาดที่เกิดจากกระบวนการดังกล่าว อาจมีผลในการดึงดูดอุตสาหกรรมได้วิธีหนึ่ง

แต่โดยทั่วไปแล้ว ตลาดมีความสัมพันธ์ในการดึงดูดอุตสาหกรรมให้เข้ามาประกอบการอยู่ในแหล่งตลาดหรืออยู่ใกล้แหล่งตลาดได้ ในลักษณะกรณีต่อไปนี้

- กระบวนการผลิตทำให้สินค้าน้ำหนักมากขึ้น หรือในกรณีที่วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสามารถหาได้ทั่วไป (Ubiquitous Material) เช่น อุตสาหกรรมเครื่องดื่มน้ำอัดลม น้ำหมึก
- อุตสาหกรรมที่ผลิตสินค้าที่มีลักษณะเทอะทะ เช่น อุตสาหกรรมประกอบรถยนต์ อุตสาหกรรมเครื่องจักร อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น
- อุตสาหกรรมที่ผลิตสินค้าที่แตกหักง่าย เช่น อุตสาหกรรมเครื่องแก้ว
- อุตสาหกรรมที่ผลิตสินค้าที่เสียหรือเสื่อมสภาพได้ง่าย เช่น อุตสาหกรรมขนมปัง และขนมเค้ก อุตสาหกรรมไอศกรีม อุตสาหกรรมน้ำแข็ง และอุตสาหกรรมหนังสือพิมพ์ เนื่องจากสินค้าเหล่านี้มีช่วงเวลาจำกัดในการวางตลาด
- อุตสาหกรรมที่ผลิตสินค้าน้ำหนักเบา ทำให้อุตสาหกรรมนั้นจำเป็นต้องตั้งอยู่ใกล้หรืออยู่ภายในแหล่งตลาด เพื่อการประหยัดค่าขนส่ง เช่น อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์
- อุตสาหกรรมบางประเภท มีความจำเป็นในการอยู่ใกล้ผู้บริโภค เพื่อรับสารนิเทศเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงด้านความต้องการและรสนิยมของผู้บริโภค เช่น อุตสาหกรรมตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูป อุตสาหกรรมเครื่องแต่งกาย เป็นต้น
- อุตสาหกรรมหลายประเภทในปัจจุบัน จำเป็นที่จะต้องกำหนดขนาดการผลิตที่สูง เพื่อประโยชน์จากการประหยัดภายใน เช่น อุตสาหกรรมประกอบรถยนต์

อุตสาหกรรมเครื่องใช้ภายในบ้าน อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า อุตสาหกรรมเหล่านี้น่าจะเป็นที่จะต้องอยู่ไม่ไกลจากแหล่งตลาดเพื่อจะได้มีโอกาสขายสินค้าที่ผลิตจำนวนมากให้ได้ตามเป้าหมาย

2.1.2 ปัจจัยทุติยภูมิ (Secondary Factors) ซึ่งได้แก่ปัจจัยอื่นๆ ซึ่งมีความสำคัญในระดับรองลงมาจากปัจจัยปฐมภูมิ ปัจจัยทุติยภูมิ ได้แก่ สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ พัฒนาการทางด้านเทคโนโลยี กิจกรรมตติยภูมิ สารสนเทศ และบทบาทของรัฐ

สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ อันหมายถึงสภาพทางธรรมชาติที่มนุษย์ได้สร้างขึ้น องค์ประกอบสำคัญเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมได้แก่

- ภูมิประเทศ อุตสาหกรรมส่วนใหญ่ต้องการภูมิประเทศที่ราบเรียบ พื้นดินไม่ทรุดตัวง่ายและระบายน้ำได้ดี และจากเทคโนโลยีสมัยใหม่ก็สามารถตัดแปลงภูมิประเทศเพื่อใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรม เช่น การถมบริเวณชายฝั่ง และการระบายน้ำออกจากที่ลุ่ม เป็นต้น

- ภูมิอากาศ องค์ประกอบสำคัญได้แก่ ความชื้นในอากาศ อุณหภูมิ แสงแดดและลม เนื่องจากกระบวนการผลิตหลายประเภทต้องกระทำในพิสัยของอุณหภูมิที่กำหนด ขณะเดียวกันประสิทธิภาพของการทำงานก็ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิเช่นกัน

ประเด็นสำคัญที่ต้องพิจารณาเกี่ยวกับผลกระทบของอุตสาหกรรมต่อสภาพอากาศ คือ ปัญหามลพิษในอากาศ ดังนั้นโรงงานบางแห่งที่ปล่อยความร้อนหรืออากาศที่เป็นพิษ จึงควรไปตั้ง ณ ตำแหน่งที่มลพิษดังกล่าวไม่กระทบต่อชุมชน ค่าใช้จ่ายในการกำจัดมลพิษทางอากาศที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมนั้น จะขึ้นอยู่กับกระบวนการผลิตที่ใช้ อายุและขนาดของโรงงาน และที่ตั้งของโรงงาน ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับที่ตั้งนั้นมีส่วนเกิดมาจากการที่มาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับของมลพิษในอากาศ มีความแตกต่างกันระหว่างประเทศ หรือภูมิภาคต่าง ๆ โรงงานที่ตั้งอยู่ในบริเวณที่กำหนดมาตรฐานไว้สูง จึงต้องเสียค่าใช้จ่ายในการกำจัดมลพิษสูงตามไปด้วย (Chapman, 1980)

- น้ำ ความต้องการน้ำในอุตสาหกรรมสามารถแยกพิจารณาได้เป็นเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ อุตสาหกรรมหลายประเภทใช้น้ำเป็นวัตถุดิบอย่างหนึ่ง เช่น อุตสาหกรรมเครื่องดื่ม อุตสาหกรรมอาหาร อย่างไรก็ตามอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ใช้น้ำเพื่อลดความร้อนของเครื่องจักร ทำความสะอาดหรือต้มเพื่อนำมาขับเคลื่อนเครื่องจักรจากการพิจารณาอุตสาหกรรม 20 ประเภท ในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าอุตสาหกรรมเพียง 4 ประเภทได้แก่ อุตสาหกรรมโลหะพื้นฐาน อุตสาหกรรมสารเคมีและเคมีภัณฑ์ อุตสาหกรรมกระดาษและผลิตภัณฑ์กระดาษ อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมและถ่านหิน ซึ่งมีการใช้น้ำถึงประมาณร้อยละ 85 ของการใช้น้ำทั้งหมด ทำให้อุตสาหกรรมดังกล่าวอาศัยแหล่งน้ำเป็นปัจจัยที่ตั้งที่สำคัญ

ประเด็นสำคัญ คือ คุณภาพของน้ำที่โรงงานปล่อยออกไปสู่สิ่งแวดล้อม หลังจากที่ใช้แล้วส่วนใหญ่จะมีคุณภาพลดลง จนก่อความเสียหายให้กับสิ่งแวดล้อม ในกรณีที่รัฐกำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับคุณภาพน้ำที่ปล่อยออกจากโรงงานอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมจะเข้าไปตั้งในพื้นที่ที่ไม่มีการกำหนดมาตรฐาน หรือมีการกำหนดมาตรฐานในเกณฑ์ต่ำ แต่หากไม่มีทางเลือก อุตสาหกรรมจะแสวงหากำลังที่ค่าใช้จ่ายในการกำจัดน้ำเสียต่ำกว่าบริเวณอื่น ๆ

พัฒนาการทางด้านเทคโนโลยี นวัตกรรมทางเทคโนโลยีมีผลทำให้เกิดอุตสาหกรรมประเภทใหม่ ๆ ขณะที่อุตสาหกรรมบางประเภทต้องหยุดดำเนินการไป อันมีผลทำให้รูปแบบที่ตั้งอุตสาหกรรมในพื้นที่ต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงอยู่เกือบตลอดเวลา ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

- การเพิ่มชนิดสินค้าใหม่ ๆ ทำให้เกิดบริเวณอุตสาหกรรมใหม่ ๆ ในพื้นที่แหล่งอุตสาหกรรมเก่า ๆ บางแห่งต้องเลิกหรือมีความสำคัญลดลงไป

- ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมีผลทำให้ กระบวนการผลิตมีความซับซ้อนมากขึ้น อุตสาหกรรมบางประเภทอาจรวมหน่วยผลิตย่อยที่รับผิดชอบขั้นตอนการผลิตต่าง ๆ ไว้ที่หน่วยผลิตแห่งเดียว (Centralization) เพื่อลดการขนส่งชิ้นส่วน ทำให้อุตสาหกรรมดังกล่าวมีลักษณะที่ตั้งเป็นแบบกระจุกตัว แต่อุตสาหกรรมบางประเภทมีปริมาณการผลิตสินค้าอยู่ในระดับสูง และใช้ชิ้นส่วนที่สลับซับซ้อนจากหน่วยผลิตย่อยจำนวนมาก การรวมตัวของหน่วยผลิตไว้ ณ ที่แห่งเดียวกัน จะทำให้หน่วยผลิตมีขนาดใหญ่เกินไป จึงเป็นการไม่ประหยัดภายใน ดังนั้นอุตสาหกรรมประเภทดังกล่าวจึงมีรูปแบบทางพื้นที่เป็นแบบกระจายตัว

- นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มีผลให้อุตสาหกรรมสามารถเปลี่ยนแปลงชนิดและคุณภาพของวัตถุดิบ เป็นเหตุให้แหล่งวัตถุดิบเปลี่ยนไป ซึ่งหน่วยผลิตอาจต้องย้ายที่ตั้งให้สอดคล้องตามไปด้วย

- เทคโนโลยีเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้พลังงาน และการขนส่งพลังงาน ทำให้พลังงานมีราคาต่ำลง และลดความสำคัญลงในฐานะที่เป็นปัจจัยด้านที่ตั้ง

- นวัตกรรมด้านการขนส่งทำให้ต้นทุนด้านการขนส่งลดต่ำลง อุตสาหกรรมจึงสามารถแสวงหาประโยชน์จากที่ตั้งได้อิสระขึ้น

- การลดอุปสงค์ด้านแรงงานในกรณีที่อุตสาหกรรมนำเครื่องจักร แบบอัตโนมัติมาใช้มากขึ้น ทำให้แรงงานในฐานะที่เป็นปัจจัยด้านที่ตั้งลดความสำคัญลงไปด้วย

- พัฒนาการด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ผลกระทบในทางพื้นที่ที่เกิดขึ้นในประเทศสหรัฐอเมริกา คือ การใช้คอมพิวเตอร์ ควบคุมการผลิตโดยโรงงานไม่มีความจำเป็นที่จะต้องเก็บรักษาวัตถุดิบ (Just-In-Time) มีผลให้หน่วยผลิตต่อเนื่องทั้งหลายจำเป็นต้องเข้ามาตั้งใกล้กับหน่วยผลิตแม่ เพื่อการส่งวัตถุดิบได้อย่างรวดเร็วตามเวลาที่กำหนด หรือในอีกกรณีหนึ่ง ที่เรียกว่า การผลิตอัตโนมัติแบบสั่งงานจากส่วนกลาง

(Manufacturing Automation Protocol) ซึ่งเป็นโปรแกรมจากคอมพิวเตอร์สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องจักรอัตโนมัติในโรงงานทุกตัวจากส่วนกลาง ให้สอดคล้องกันอันส่งผลให้สถานประกอบการสามารถจัดตั้งโรงงานสาขาจำนวนมาก และกระจายโรงงานเหล่านี้ไปยังแหล่งการบริโภคขั้นสุดท้าย ๗ ที่ต่าง ๆ ได้

กิจกรรมตติยภูมิ (Tertiary Activities) ประกอบด้วย กิจกรรมทางเศรษฐกิจ 3 กลุ่มย่อยคือ กลุ่มการค้าส่งและค้าปลีก กลุ่มการขนส่งและสื่อสาร และกลุ่มบริการด้านธุรกิจ อันได้แก่ประกันภัย การซื้อขายหุ้น การเงินการธนาคาร บริการด้านกฎหมาย ตัวแทนจัดหาพนักงานและลูกจ้าง บริการสถาปัตยกรรม การโฆษณา บริการคอมพิวเตอร์และข้อมูล การวิจัยตลาด การวิจัยและพัฒนา ที่ปรึกษาด้านการจัดการ ที่ปรึกษาด้านอื่นๆ และสำนักงานบริการทั่วไป (Marshall, 1982)

นอกเหนือจากการผลิตซึ่งเป็นบทบาทหลักของสถานประกอบการอุตสาหกรรมแล้ว สถานประกอบการยังต้องดำเนินการด้านการค้าส่ง การขนส่งและการสื่อสาร และงานด้านธุรกิจ ซึ่งส่วนใหญ่สถานประกอบการจะดำเนินงานเองเป็นบางส่วน และมอบหมายส่วนที่เหลือให้กับหน่วยกิจกรรมตติยภูมิ

อุปทานของการบริการทางธุรกิจในพื้นที่ จึงมีส่วนดึงดูดให้เกิดการลงทุนทางอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น ในทางกลับกัน โครงสร้างอุตสาหกรรมในพื้นที่ก่อให้เกิดอุปสงค์ในการบริการธุรกิจด้วย อันเป็นแรงกระตุ้นให้มีการลงทุนจัดตั้งหน่วยงานบริการต่าง ๆ เพื่อตอบสนองอุปสงค์ ดังนั้นอุตสาหกรรมจึงมีความสัมพันธ์ในทางพื้นที่กับบริการทางธุรกิจอย่างแยกกันไม่ได้

สารนิเทศ (Information) สถานประกอบการต้องใช้สารนิเทศในการตัดสินใจเกี่ยวกับการดำเนินการ ทั้งในระยะสั้น เช่น การซื้อขายประจำวัน และในระยะยาว เช่น การเปลี่ยนแปลงนโยบายการผลิต แต่เนื่องด้วยสารนิเทศในด้านความพร้อมที่จะนำมาใช้ประโยชน์ได้ (Availability) คุณภาพการเคลื่อนที่ (Flow) และการเข้าถึง (Accessibility) มีความแตกต่างกันในทางพื้นที่ สารนิเทศจึงเป็นปัจจัยที่ตั้งอย่างหนึ่ง

บทบาทของรัฐ สถาบันต่าง ๆ ของรัฐนั้นมีผลกระทบต่อที่ตั้งอุตสาหกรรม ทั้งทางตรงและทางอ้อม และผลกระทบดังกล่าวจะทวีความสำคัญขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อสังคมอุตสาหกรรมมีความซับซ้อนขึ้นเรื่อย ๆ (Smith, 1981) เฮมมิงตัน (Mamilton, 1974) ได้กล่าวว่ารัฐนั้นคือส่วนหนึ่งของสิ่งแวดล้อมการตัดสินใจ (Decision-Making Environment) ของสถานประกอบการอุตสาหกรรม การที่รัฐสามารถเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมดังกล่าวได้ อันจะมีผลโดยตรงต่อการตัดสินใจและการดำเนินการของสถานประกอบการในหลาย ๆ ด้าน

ในทางตรงนั้นรัฐอาจกำหนดนโยบาย มาตรการ หรือออกกฎหมายเกี่ยวกับอุตสาหกรรมโดยตรง เช่น รัฐอาจกำหนดมาตรการส่งเสริมอุตสาหกรรมในบางภูมิภาค หรือบางท้องที่ โดยการให้ความช่วยเหลือทางเศรษฐกิจกับสถานประกอบการอุตสาหกรรม ที่เข้าไปตั้งในบริเวณดังกล่าว โดยการจัดเตรียมพื้นที่และโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็น พร้อมทั้งกำหนดความช่วยเหลืออื่น ๆ อีก เช่น การลดอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ การยกเลิกหรือลดภาษีอากร หรือยืดระยะเวลาในการผ่อนชำระภาษี หรือ กำหนดอัตราค่าบริการด้านสาธารณูปโภค ให้ต่ำกว่าบริเวณอื่น ๆ ในทางตรงข้ามรัฐอาจถอนนโยบายหรือมาตรการเพื่อชะลอการเติบโตของอุตสาหกรรมในบางภูมิภาคหรือบางท้องที่ เช่น การออกกฎหมายควบคุมการใช้ที่ดินที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการจัดตั้งหรือขยายตัวของอุตสาหกรรม การยกเลิกความช่วยเหลือทางเศรษฐกิจและสิทธิประโยชน์ต่าง ๆ ที่เคยให้แก่อุตสาหกรรมในพื้นที่ดังกล่าว การกำหนดค่ามาตรฐานสิ่งแวดล้อมที่สูงมาก อาจทำให้อุตสาหกรรมบางประเภทต้องชะลอการเติบโตในพื้นที่ หรืออาจทำให้เกิดการย้ายถิ่นของอุตสาหกรรมไปยังพื้นที่ที่ไม่เข้มงวดมากนัก การกำหนดอัตราค่าจ้างขั้นต่ำที่แตกต่างกันในบริเวณต่าง ๆ ของประเทศ กฎหมายหรือมาตรการของรัฐเกี่ยวกับแรงงานอุตสาหกรรม ความปลอดภัยในโรงงาน จำนวนชั่วโมงที่รัฐอนุญาตให้ทำงานได้ ล้วนแต่มีผลต่ออุตสาหกรรมในทางพื้นที่ โดยอาจผลักดันให้เกิดการโยกย้ายไปสู่ภูมิภาคหรือประเทศอื่น ๆ ที่กฎหมายและมาตรการดังกล่าวมีความเข้มงวดน้อยกว่า⁴

2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างโรงงาน (Industrial Linkages)

ความสัมพันธ์ระหว่างโรงงาน หมายถึง การประหยัดซึ่งเกิดจากการตั้งโรงงานใกล้กัน และใช้วัตถุดิบจากโรงงานอื่นในการผลิต จะช่วยประหยัดค่าขนส่ง โรงงานขนาดเล็กจะได้ประโยชน์จากการกระจุกตัวของโรงงาน (Economics of Concentration) ของโรงงานมากกว่าโรงงานขนาดใหญ่ เนื่องจากมีต้นทุนน้อย และมีขั้นตอนการผลิตน้อยขึ้น จำเป็นต้องอาศัยวัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูปจากโรงงานอื่น ๆ ขณะที่โรงงานขนาดใหญ่อาจมีการใช้สินค้ากึ่งวัตถุดิบจากโรงงานอื่นน้อยกว่า (Smith, 1981)

⁴ นโรตม์ ปาลกะวงศ์ ณ อุษยสา. ภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม : แนววิเคราะห์ระดับจุลภาค (กรุงเทพฯ: ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532).

Sargent Florence แยกความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่อง (Linkages) ออกเป็น 4 แบบ ดังนี้

2.2.1 ความสัมพันธ์แนวตั้ง (Vertical Integration) เป็นความสัมพันธ์ในกระบวนการผลิตที่ต่อเนื่องกันในสินค้าขั้นเดิม ระหว่างกระบวนการผลิต เช่น การปั่นด้าย การทอผ้า การย้อมผ้า เป็นต้น

2.2.2 ความสัมพันธ์แนวนาน (Horizontal Integration) เป็นองค์ประกอบสำคัญของย่านอุตสาหกรรม มีการผลิตวัตถุดิบสำเร็จรูปของอุตสาหกรรมประเภทเดียวกัน และส่งไปยังโรงงานประกอบเป็นสินค้าสำเร็จรูป เช่น โรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ส่งไปขายยังโรงงานประกอบรถยนต์

2.2.3 ความสัมพันธ์แนวทะแยง (Forward Integration) เป็นการใช้น้ำจากอุตสาหกรรมต่างประเทศ เช่น กลุ่มอุตสาหกรรมเคมี ยาง และพลาสติก ซึ่งมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องถึงอุตสาหกรรมทุกประเภท

2.2.4 ความสัมพันธ์ทางอ้อม (External Integration) เป็นความสัมพันธ์ภายในอุตสาหกรรมประเภทเดียวกัน เช่น อุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานที่มีความชำนาญในอุตสาหกรรมเดียวกัน หรือใช้วัตถุดิบและเทคโนโลยีเดียวกัน จะส่งโรงงานใกล้เคียงกันเพื่อใช้ประโยชน์ร่วมกันในสิ่งที่พื้นที่นั้นมีอยู่ (Margaret, 1974)

2.3 ปัจจัยประกอบการพิจารณาเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรม (Industrial Location)

ในการลงทุนนั้น เจ้าของสถานประกอบการมักจะหวังถึงความอยู่รอดของกิจการนั้นในระยะยาว โดยมีการเจริญเติบโตที่เหมาะสม ได้ส่วนกับการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจและมีกำไร จึงมีปัจจัยประกอบการพิจารณาเลือกที่ตั้งดังนี้

2.3.1 Basic Requirement and Project Profile คือ การวิเคราะห์ตัวโครงการลงทุน ซึ่งก็คล้ายกับการทำ Project Profile Study เพียงแต่ศึกษาเจาะลึกเพิ่มเติมในบางแง่ เช่น

- ขนาดที่ดินที่ต้องการ รวมไปถึงขนาดและรูปลักษณะของพื้นที่ที่ต้องการ
- วิธีการขนส่ง ต้องศึกษาว่าขนส่งมาจากที่ใด ปริมาณเท่าใด ด้วยลักษณะชนิดใด
- ด้านการเงินลงทุน
- ประเภทของผลิตภัณฑ์
- สภาพทางภูมิศาสตร์และการกระจายของตลาด
- จำนวนการจ้างงาน

- สิ่งอำนวยความสะดวกพื้นฐาน และสาธารณูปโภคสาธารณะ
- สิ่งทึ้งจากโรงงาน

2.3.2 Define Critical Factors คือ การวิเคราะห์เพื่อหาว่าปัจจัยใดเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุด ต่อกำไรหรือความอยู่รอดของกิจการ

- กรณีที่อุตสาหกรรมต้องอาศัยวัตถุดิบจำนวนมาก
- กรณีที่อุตสาหกรรมต้องอาศัยแรงงานมาก
- ในกรณีอุตสาหกรรมที่มีกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง
- กรณีที่สินค้าสำเร็จรูปเป็นสินค้าชิ้นเล็ก ๆ น้ำหนักเบา ราคาไม่สูงนัก
- กรณีที่อุตสาหกรรมต้องอาศัยบริการขนส่งทางรถไฟ ทางเรือ หรือทางอากาศ ทั้งในการขนส่งวัตถุดิบ และสินค้า
- กรณีที่อุตสาหกรรมต้องใช้เงินลงทุนมาก

2.3.3 Determine Area of Search เมื่อได้วิเคราะห์ศึกษาลักษณะของโครงการและปัจจัยสำคัญแล้ว ผลที่ได้ออกมาสามารถบอกได้ว่าบริเวณใดบ้างที่อาจใช้เป็นทำเลที่ตั้งของโครงการได้ โดย

- พิจารณาคูปัจจัยที่เป็นตัวสนับสนุน หรือส่งเสริมให้โครงการประสบความสำเร็จ
- การตัดบริเวณที่ไม่เหมาะสมออกไป ซึ่งปัจจัยที่เป็นหัวใจของโครงการจะเป็นตัวกำหนดทำเลที่ตั้งอย่างกว้าง ๆ ได้

2.3.4 Investment Analysis เป็นการพิจารณาด้านเงินลงทุนของแต่ละทำเล ประเด็นที่ต้องพิจารณาในเรื่องค่าใช้จ่ายลงทุนได้แก่ แหล่งเงินทุน โครงสร้างของการใช้แหล่งเงินทุน อัตราดอกเบี้ย ค่าใช้จ่ายลงทุน ในสินทรัพย์ถาวร อันได้แก่ ที่ดิน อาคาร เครื่องจักร ในแต่ละทำเลนั้นค่าใช้จ่ายทั้ง 3 ประการนี้มักจะไม่เท่ากัน แม้จะมีขนาดเดียวกันก็ตาม

2.3.5 Operating Cost Analysis ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานก็มีส่วนสำคัญต่อการเลือกทำเลที่ตั้งเช่นกัน อันได้แก่ ค่าจ้างเงินเดือน ค่าแรง สวัสดิการ ค่าวัตถุดิบ และค่าใช้จ่ายทางอ้อมต่าง ๆ

2.3.6 Incentives คือ อิทธิพลจากสิ่งจูงใจที่ให้โดยรัฐเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งแบ่งออกได้เป็น

- Front-End Incentives หมายถึงสิ่งจูงใจที่นักลงทุนเจ้าของโครงการได้รับก่อนที่โครงการนั้นจะเริ่มขึ้น ซึ่งได้แก่ การให้เงินอุดหนุนช่วยเหลือเพื่อลดค่าใช้จ่ายการลงทุนของเจ้าของโครงการ

- Back-End Incentives หมายถึง สิ่งจูงใจที่กิจการหรือนักลงทุนได้รับ ต่อเมื่อมีการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพให้เห็นเป็นที่ประจักษ์ก่อน เป็นต้นว่า การจูงใจ ใน เรื่องการยกเว้นภาษีอากรได้ และภาษีการค้า โดยที่กิจการต้องสามารถขายสินค้าหรือ สามารถทำกำไรได้เสียก่อนจึงจะได้รับสิทธิพิเศษเหล่านี้

2.3.7 Intangible Factors หมายถึงสิ่งรวม ๆ กันที่เรียกว่า "บรรยากาศ" ของทำเลแต่ละแห่ง ปัจจัยที่ไม่มีตัวตนเหล่านี้อาจแยกได้เป็น

- บรรยากาศการลงทุน
- บรรยากาศทางสังคม
- บรรยากาศทางการเมือง
- บรรยากาศทางเศรษฐกิจ

อุตสาหกรรมเป็นกิจกรรมที่ไม่ควรเติบโตและพัฒนาอย่างกระจัดกระจาย โดย ปราศจากทิศทางการทำเลที่ตั้ง จึงเป็นปัญหาที่รัฐบาลต้องคำนึงถึงด้วยเช่นกัน⁵

2.4 วิวัฒนาการทำเลที่ตั้งอุตสาหกรรม

จากการพิจารณารูปแบบทำเลที่ตั้งอุตสาหกรรมในเมืองขนาดใหญ่ในปัจจุบัน จะเห็นชั้น วิวัฒนาการ 3 ชั้นตอนจากอดีต แต่ละชั้นตอนจัดเป็นความเจริญเติบโตที่เกิดขึ้นเองโดยมิได้มีการวางแผนควบคุมทำเลที่ตั้ง การวิวัฒนาการของอุตสาหกรรมแต่ละชั้นนั้นได้อาศัยพลังงานที่มี อยู่ในแต่ละสมัย และวิธีการขนส่งแต่ละชนิดเป็นหลัก

2.4.1 ย่านอุตสาหกรรมริมน้ำ (Waterfront Districts) ความจำเป็นและ ความต้องการของโรงงานในสมัยแรก ๆ ที่มีการปฏิวัติอุตสาหกรรม คือ พลังงานเพื่อใช้ขับเคลื่อน เครื่องจักร พร้อมด้วยพาหนะขนส่งที่สามารถลำเลียงสินค้าได้เป็นจำนวนมาก และเสียค่าขนส่งถูก โรงงานอุตสาหกรรมสมัยแรกจึงใช้ประโยชน์จากชายฝั่งลำน้ำ ทะเลสาบและอ่าวเป็น จุดที่ตั้งโรงงาน เพราะได้พลังงานและเส้นทางคมนาคมขนส่งที่สะดวกและเสียค่าใช้จ่ายต่ำ บริเวณดังกล่าวจึงเป็นเขตอุตสาหกรรมในระยะแรก มีการใช้พลังน้ำตามโรงเลื่อย โรงสี ครั้นต่อมาได้มีการประดิษฐ์เครื่องจักรไอน้ำ และรู้จักใช้ถ่านหินเป็นพลังเชื้อเพลิง แหล่งน้ำก็ยังมี ความได้เปรียบในเรื่องการลำเลียงวัสดุ และใช้น้ำเป็นตัวทำความเย็นตามโรงงานด้วย

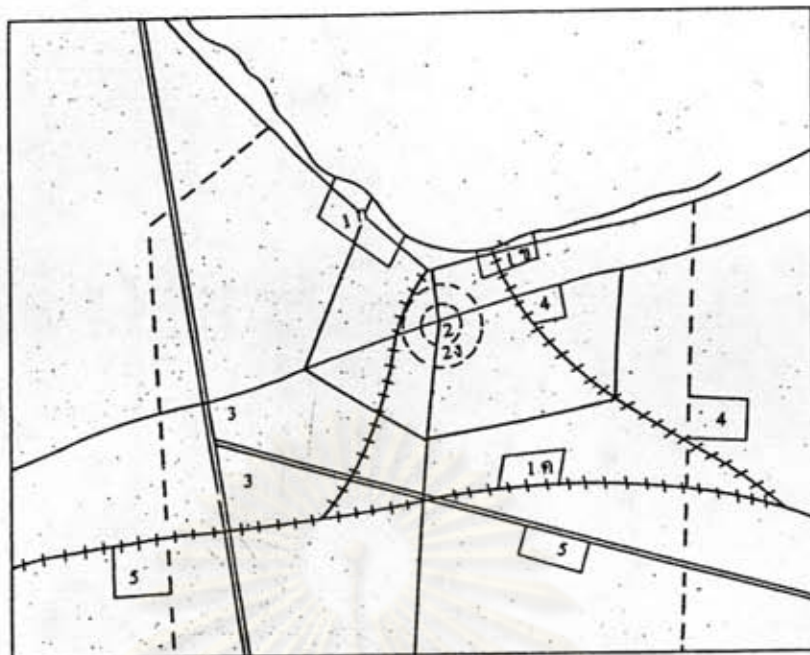
⁵ การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. วารสารการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ปีที่ 7 ฉบับที่ 6 (พฤศจิกายน-ธันวาคม 2525)

หากตั้งอยู่ใกล้แหล่งน้ำจืด ความก้าวหน้าทางวิทยาการดังกล่าวมิได้เปลี่ยนรูปแบบทำเลที่ตั้งของอุตสาหกรรมในระยะแรกเลย แต่กลับทำให้เขตอุตสาหกรรมขยายตัวเด่นชัดขึ้น

2.4.2 ย่านอุตสาหกรรมริมทางรถไฟ (Railroad Districts) ในศตวรรษที่ 19 รถไฟได้กลายเป็นพาหนะขนส่งที่จำเป็นนอกเหนือไปจากการคมนาคมทางน้ำแต่เพียงวิธีเดียว แต่เดิมนั้น แหล่งการค้าของเมืองอยู่ใกล้แหล่งน้ำ ต่อมาแหล่งผลิตก็ค่อย ๆ เกิดขึ้นในแถบนั้นด้วย มาในระยะหลังเส้นทางรถไฟก็สร้างขึ้นในบริเวณดังกล่าวด้วย ในที่สุดก็เกิดความเกี่ยวพันกันมากทั้งด้านอุตสาหกรรม การค้า และคลังสินค้าเก็บพัสดุด่าง ๆ โรงงานอุตสาหกรรมจึงเกิดขึ้นตามเส้นทางรถไฟและอู่เรือ แหล่งอุตสาหกรรมตามริมน้ำยังหาซากขึ้น และมีราคาแพง แต่เส้นทางรถไฟสามารถบริการต่อบริเวณที่อยู่ไกลท่าเรือออกไปได้ โรงงานใหม่ ๆ จึงออกไปอยู่ไกลจากศูนย์กลางการค้าเดิมของเมือง ในบริเวณที่ที่ดินกว้างขวางและราคาถูก ในที่สุดก็เกิดย่านอุตสาหกรรมตามริมทางรถไฟขึ้นมา และมีทำเลที่ตั้งเป็นลักษณะตามแนวยาว (Linear)

2.4.3 ย่านอุตสาหกรรมริมทางหลวง (Highway Districts) เมื่อทางหลวงและรถบรรทุกได้รับความนิยมในศตวรรษที่ 20 ทำเลที่ตั้งของอุตสาหกรรมก็มีโอกาสกระจายตัวได้ง่ายขึ้นกว่าแต่ก่อน โดยมีโอกาสเลือกทำเลได้มากกว่าเดิม ตามสี่แยกถนนสายสำคัญ ๆ จะกลายเป็นที่ตั้งโรงงาน และย่านคลังสินค้า ทำเลที่ตั้งของโรงงานเหล่านี้อำนวยความสะดวกในการติดต่อเข้าถึงตลาดวัตถุดิบ พลังงาน และกลุ่มอุตสาหกรรมด้วยกัน ไฟฟ้าได้กลายเป็นพลังงานชนิดใหม่แทนถ่านหินและพลังน้ำมาแต่เดิม โดยใช้ส่งผ่านสายไฟฟ้าแรงสูง ไม่จำเป็นต้องขนส่งอย่างถ่านหินในอดีต ที่ตั้งและสภาพแวดล้อมของโรงงานจึงผิดไปจากสมัยก่อนด้วย กล่าวคือ สะอาดขึ้นและมีวิวทิวทัศน์ที่สดชื่น อยู่ในบริเวณอันกว้างขวางและส่วนใหญ่เป็นอาคารแบบชั้นเดียว

2.4.4 ย่านอุตสาหกรรมที่มีการวางแผน (Planned Industrial District) เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาที่ว่า การใช้ที่ดินประเภทอุตสาหกรรมก่อความรำคาญและสร้างปัญหาสภาพแวดล้อม จึงมีการรวมกันจัดตั้งบริเวณอุตสาหกรรมขึ้นมาใหม่นอกเขตชุมชน โดยเลือกทำเลที่ตั้งให้สัมพันธ์กับเส้นทางรถไฟและถนนสายใหม่ซึ่งเหมาะสมสำหรับโรงงานในแง่กายภาพ หรือมีการปรับปรุงลักษณะทางกายภาพก่อนการสร้างอาคาร คือ พื้นที่ราบเรียบและน้ำท่วมไม่ถึง ตามแผนพัฒนาจะต้องมีการปรับปรุงเส้นทางเข้าออกให้เชื่อมกับถนนสายใหญ่ มีการติดตั้งเครื่องสาธารณูปโภคต่าง ๆ ลานจอดรถ บริเวณสำหรับขึ้นของลงของ ก่อนที่จะแบ่งเนื้อที่ขายหรือให้เช่า ย่านอุตสาหกรรมแบบวางแผนปัจจุบันได้แก่ นิคมอุตสาหกรรม



แผนที่ 2.1 แสดงทำเลที่ตั้งของอุตสาหกรรม

- | | | | | | |
|-----|---|--|--------|--|----------|
| 1 ก | แหล่งอุตสาหกรรมริมน้ำ | | แม่น้ำ | | ทางด่วน |
| 1 ข | แหล่งอุตสาหกรรมอาศัยกำลังน้ำ | | ถนน | | เขตเมือง |
| 1 ค | แหล่งอุตสาหกรรมริมทางรถไฟ | | | | ทางรถไฟ |
| 2 | อุตสาหกรรมเบาในเขต CBD | | | | |
| 2 ง | อุตสาหกรรมเบารอบขอบ CBD | | | | |
| 3 | โรงงานในย่านที่อยู่อาศัย | | | | |
| 4 | ย่านอุตสาหกรรมที่เกิดจากการพัฒนา | | | | |
| 5 | ศูนย์อุตสาหกรรมใหม่ เช่น นิคมอุตสาหกรรม | | | | |
- ที่มา : ฉัตรชัย พงศ์ประชูร, ภูมิศาสตร์เมือง

2.5 เมืองอุตสาหกรรม

ความจำเป็นในการสร้างอุตสาหกรรมใหม่ เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาเปลี่ยนแปลงจากสังคมก่อนอุตสาหกรรมมาเป็นสังคมอุตสาหกรรม ซึ่งมีผลต่อเนื่องไปถึงโครงสร้างทางเศรษฐกิจของแต่ละประเทศ เมืองอุตสาหกรรมใหม่มักถูกกำหนดขึ้นเพื่อแสวงหาผลประโยชน์บนพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติ หรือเพื่อเป็นศูนย์กลางหลัก (Growth Poles) ในการพัฒนาภาค ทำหน้าที่เป็นแหล่งรองรับแรงงานที่จำเป็น เป้าหมายสำคัญของเมืองอุตสาหกรรมใหม่อยู่ที่ผลตอบแทนจากการลงทุนในการผลิต ดังนั้น การลงทุนทางด้านการผลิตโดยตรง เช่น การก่อสร้างโรงงาน การสร้างถนน ฯลฯ จะได้รับนิยามมากกว่าการลงทุนทางด้านสังคม เช่น ที่พักอาศัย หรือโรงเรียน การสร้างที่อยู่อาศัยสำหรับคนงานอุตสาหกรรมจึงได้กลายมาเป็นปัญหาที่สำคัญอีกประการหนึ่ง ปัญหาดังกล่าวอาจจะแก้ไขได้โดยโรงงานอุตสาหกรรมใหม่ใช้แรงงาน และการบริการจากเมืองเดิม ในกรณีที่มีโครงข่ายของเมืองหนา

เน้น ขณะที่การคมนาคมขนส่งนับว่ามีความสำคัญสำหรับอุตสาหกรรมหนักเป็นอย่างมาก และอาจมีความสำคัญกว่าความใกล้เคียงแหล่งทรัพยากรที่มีอยู่ประจำเสียอีก

โครงสร้างอย่างง่าย ๆ ทางเศรษฐกิจของเมืองอุตสาหกรรม ทำให้สามารถคาดคะเนถึงจำนวนประชากรที่แน่นอนในอนาคตได้ โดยดูจากแรงงานที่ได้รับการวางแผนไว้ในอุตสาหกรรมฐาน ทำให้สามารถดำเนินการจัดเตรียมที่อยู่อาศัย และสถาบันต่าง ๆ ไปพร้อมกับขั้นตอนของการพัฒนาอุตสาหกรรมได้ถ้าต้องการ อย่างไรก็ตาม สำหรับประเทศกำลังพัฒนานั้น การใช้ตัวทวีคูณ (Multipliers) อย่างง่าย ๆ ในการคาดคะเนประชากรในอนาคตมักจะไม่ค่อยถูกต้อง เนื่องจากมีผู้อพยพตามฤดูกาลมาจากที่ต่าง ๆ มากมาย ซึ่งคนเหล่านี้จะดำเนินการก่อสร้างที่อยู่อาศัยของตัวเอง ดังนั้นอัตราการเติบโตของประชากรจึงไม่สัมพันธ์โดยตรงกับจำนวนงานที่จัดเตรียมไว้ตามขั้นตอน แผนเบื้องต้นของเมืองอุตสาหกรรมใหม่ในประเทศกำลังพัฒนา จึงจำต้องยืดหยุ่นได้มากกว่าประเทศที่พัฒนาแล้ว

ในประเทศกำลังพัฒนา การสร้างเมืองใหม่อาจเป็นไปได้มากที่จะดึงดูดการอพยพย้ายเข้าโดยทั่วไป แต่กลับเป็นการยากที่จะดึงดูดแรงงานฝีมือ นักเทคนิคและนักบริหาร การขัดแย้งกันอาจเกิดขึ้นได้ง่าย ๆ ระหว่างกรรมกรก่อสร้างกับแรงงานฝีมือที่ถูกจ้างในเมืองอุตสาหกรรมที่เพิ่งก่อตั้งขึ้น โดยเฉพาะในกรณีที่คนทั้ง 2 กลุ่ม จำเป็นต้องใช้ที่อยู่อาศัย และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ รวมกัน

คุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางกายภาพนับเป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่ง ซึ่งมีผลต่อความสำเร็จของการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมใหม่ การวางผังบริเวณสำหรับเมืองอุตสาหกรรมมักจะกำหนดให้มีการเดินทางไปที่งานน้อยที่สุด เมืองอุตสาหกรรมในศตวรรษที่ 19 มักกำหนดให้ที่อยู่อาศัยของคนงานอยู่ตรงกันข้ามกับประตูทางเข้าโรงงาน ต่อมาจึงได้มีการแยกเมืองกับโรงงานออกจากกัน โดยคลองหรือรั้วสีเขียว (Green Belt) ซึ่งกว้างประมาณ 1 - 2 กิโลเมตร และระยะดังกล่าวได้ขยายออกเป็น 10-15 กิโลเมตรในปัจจุบัน

ผังแม่บทของเมืองอุตสาหกรรม จะต้องแก้ไขปัญหาของความขัดแย้งระหว่างความจำเป็นที่จะต้องเข้าถึงได้สะดวกที่สุด และความต้องการที่จะลดข้อบกพร่องของสภาพแวดล้อมทางกายภาพให้เหลือน้อยที่สุด สิ่งนี้เองที่นำไปสู่นโยบายการแยกเมืองออกจากโรงงานอุตสาหกรรมหนัก ควบคู่ไปกับการกระจายโรงงานอุตสาหกรรมเบาที่เน้นหนักด้านการใช้แรงงานไปทั่วเมือง การแบ่งประเภทการใช้ที่ดินมักจะอยู่ภายใต้เงื่อนไขของการสัญจรที่สะดวกที่สุด และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของระบบขนส่งมวลชนเป็นสำคัญ

ความหนาแน่น เป็นอีกเรื่องหนึ่งที่จะต้องนำพิจารณาในการวางผังแม่บทของเมืองอุตสาหกรรม ขณะที่ความหนาแน่นสูงช่วยให้เกิดการประหยัดในด้านการใช้พื้นที่ การจัดระบบสาธารณูปโภค และการจัดระบบขนส่งสาธารณะ แต่ในขณะที่ความหนาแน่นต่ำก็ช่วยให้สามารถ

ประหยัดค่าก่อสร้าง และช่วยเพิ่มคุณภาพของสภาพแวดล้อมทางกายภาพให้น่าอยู่ขึ้น ดังนั้น ในทางปฏิบัติจึงควรที่จะนำเอาค่าใช้จ่ายมาคำนึงกับผลดีผลเสียทางด้านสภาพแวดล้อมเสียก่อน^๑

2.6 การพัฒนาเศรษฐกิจ (Economic Development)

การพัฒนาเศรษฐกิจ (Economic Development) แตกต่างจากความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (Economic Growth) กล่าวคือ ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจหมายความว่าเพียงการเพิ่มขึ้นของรายได้แท้จริง (Real Income) เท่านั้น แต่การพัฒนาเศรษฐกิจ นอกจากจะหมายถึงการเพิ่มขึ้นของรายได้แท้จริงแล้วยังหมายความถึงสิ่งอื่นอีกด้วย คือ การเปลี่ยนแปลงปรับปรุงโครงสร้างทางสังคม การเมืองและเศรษฐกิจ ให้อยู่ในสภาพที่จะสามารถเพิ่มรายได้แท้จริงต่อบุคคลได้เรื่อย ๆ เท่าที่ทรัพยากรของประเทศจะอำนวยให้ได้มากที่สุด

การวัดการพัฒนาเศรษฐกิจ (Measure of Economic Development) ไม่มีเครื่องมือวัดอย่างหนึ่งอย่างใด ที่สามารถวัดการพัฒนาเศรษฐกิจได้สมบูรณ์ จำเป็นต้องใช้เครื่องมือวัดหลายอย่างร่วมกัน แต่เครื่องมือที่จำเป็นขาดไม่ได้ คือ รายได้แท้จริงต่อบุคคล ซึ่งเท่ากับรายได้แท้จริงหารด้วยจำนวนประชากร

ซุมปีเตอร์ นักเศรษฐศาสตร์ เชื่อว่า การพัฒนาเศรษฐกิจเป็นกระบวนการที่มีลักษณะเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา (innovation) ซึ่งจำเป็นต้องกระบวนการพัฒนา และผู้ประกอบการคือผู้ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอาจได้แก่ การนำสินค้าใหม่เข้ามาในระบบเศรษฐกิจ การใช้วิธีการผลิตแบบใหม่ การเปิดตลาดใหม่ แสวงหาแหล่งวัตถุดิบใหม่ หรือจัดองค์กรในอุตสาหกรรมเสียใหม่

การพัฒนาเศรษฐกิจหรือการเติบโตทางเศรษฐกิจ สามารถอธิบายในเชิงปริมาณของระบบเศรษฐกิจได้จากการศึกษาทฤษฎีฐานเศรษฐกิจ กล่าวคือการพัฒนาเศรษฐกิจขึ้นอยู่กับความเติบโตของกิจกรรมฐานเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นสาขาการผลิตเพื่อส่งออกที่มีบทบาทสำคัญในฐานะเป็นตัวกลางที่ช่วยให้เกิดการจ้างงานและรายได้ในพื้นที่

^๑ วารณศิลป์ พีระรัตน์. "อดีต-ปัจจุบัน และความเป็นมาของเมืองใหม่,"

2.7 กิจกรรมทางเศรษฐกิจกับการพัฒนาเมือง

กิจกรรมฐานเศรษฐกิจที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเมืองและศูนย์กลาง (Urbanization and Nodal Center) ซึ่งประเด็นนี้เกี่ยวข้องกับทำเลที่ตั้งโดยตรง คือ ทำให้การลงทุนปรับปรุงในด้านการคมนาคมขนส่ง การติดต่อสื่อสาร การปรับปรุงเทคโนโลยีต่างๆ เพื่อลดต้นทุนการผลิตและค่าขนส่ง ให้สินค้าสามารถแข่งขันกับผู้ผลิตอื่นได้ การพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อการผลิตและการขนส่ง จะกระตุ้นให้เกิดอุตสาหกรรมต่าง ๆ ขึ้นเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมส่งออก ธุรกิจการค้า การบริการธนาคารเกิดขึ้นควบคู่และส่งเสริมเพื่อพัฒนาการส่งออกให้เจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้น ปัจจัยสำคัญของการเติบโตทางเศรษฐกิจ ภายใต้กิจกรรมฐานส่งออกคือ ปัจจัยภายนอกหรืออุปสงค์จากภายนอกพื้นที่ (Exogeneous demand) ที่เกิดจากรายได้ของตลาดผู้ซื้อสูงขึ้น หรือเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงในรสนิยมของผู้บริโภค การปรับปรุงในด้านคมนาคมขนส่งที่จะช่วยให้ประหยัดค่าขนส่ง และทำให้สินค้าสามารถแข่งขันกับพื้นที่อื่นได้มากขึ้น รวมทั้งการพัฒนาด้านเทคโนโลยีการผลิต ซึ่งนับเป็นส่วนหนึ่งทำให้กิจกรรมฐานเศรษฐกิจเติบโตขึ้นด้วย (D.C. North: 1955)⁷

การวิเคราะห์กิจกรรมฐานเศรษฐกิจว่ากิจกรรมใดเป็นกิจกรรมฐานเศรษฐกิจ (Basic Sector) และกิจกรรมใดไม่ใช่กิจกรรมฐานเศรษฐกิจ (Non-Sector) อาจใช้รายได้ ผลผลิตหรือการจ้างงานเป็นตัววัด แต่วิธีการหนึ่งซึ่งเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมคือ วิธีการหาค่าอัตราส่วนที่ตั้ง (Location Quotient) อัตราส่วนนี้วัดการจ้างงานในอุตสาหกรรมใดอุตสาหกรรมหนึ่งที่กำหนดให้ในพื้นที่หนึ่ง เปรียบเทียบกับพื้นที่อีกแห่งหนึ่งที่ใหญ่กว่า สูตรการคำนวณมีดังนี้

$$LQ = \frac{X_r/RV_r}{X_n/RV_n}$$

โดยที่ X_r คือ การจ้างแรงงานของอุตสาหกรรม X ในภูมิภาค

X_n คือ การจ้างแรงงานของอุตสาหกรรม X ในประเทศ

RV_r คือ การจ้างงานทั้งหมดในภูมิภาค

RV_n คือ การจ้างงานทั้งหมดในประเทศ

⁷D.C. North, Location Theory and Regional Economic Growth, Journal of Political Economy, June 1955, p.243-258.

ถ้าค่า LQ มีค่ามากกว่า 1 แสดงว่า ภูมิภาคมีความชำนาญในการผลิตสินค้าอุตสาหกรรม X มากกว่าในระดับประเทศ

ถ้าค่า LQ มีค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่า ภูมิภาคมีความชำนาญในการผลิตสินค้าอุตสาหกรรม X น้อยกว่าในระดับประเทศ

ถ้าค่า LQ มีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่า ระดับภูมิภาคและระดับประเทศมีความชำนาญในการผลิตสินค้าอุตสาหกรรม X นั้นเท่า ๆ กัน

ข้อดีของวิธี LQ คือ นอกจากจะใช้วิเคราะห์เพื่อจำแนกกิจกรรมฐานเศรษฐกิจแล้ว ยังสะท้อนถึงการส่งออกทางอ้อมด้วย เช่น โรงงานผลิตเหล็กกล้าที่ขายผลผลิตส่วนใหญ่ ให้แก่โรงงานประกอบรถยนต์ เพื่อส่งออกที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ แม้ว่าการขายเหล็กกล้าจะเป็นการขายภายในพื้นที่แต่ก็เกี่ยวข้องกับการส่งออกทางอ้อม ข้อดีข้อหนึ่งคือ วิธีการนี้ง่ายไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายมาก และสามารถใช้กับข้อมูลในอดีตเพื่อหาค่าแนวโน้มในอนาคตได้ด้วย (Richardson: 1970)

ข้อเสียของวิธี LQ คือ ไม่ได้คำนึงถึงรูปแบบและอุปสงค์และจำนวนผลผลิตต่อคนงานที่อาจแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ และวิธีนี้ยังได้ละเลยข้อเท็จจริงที่ว่า การบริโภคจากภายนอกพื้นที่หรือนอกประเทศถือเป็นส่วนหนึ่งของการส่งออกที่ทำการรายได้ให้แก่พื้นที่หรือประเทศ

2.8 การพัฒนาอุตสาหกรรมและสภาพสิ่งแวดล้อม

นับตั้งแต่ประเทศไทยได้มีการนำแผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติมาใช้ในปี 2504 เศรษฐกิจของประเทศได้ขยายตัวอย่างต่อเนื่องมาตลอด โดยเฉพาะด้านอุตสาหกรรมและทางด้านบริการ มีการขยายตัวในอัตราสูงกว่าด้านอื่น ๆ อันเป็นเหตุให้สัดส่วนของภาคอุตสาหกรรมและบริการในผลิตภัณฑ์มวลรวมเพิ่มสูงขึ้นจาก ร้อยละ 24 และร้อยละ 11 ในปี 2513 เป็นร้อยละ 31 และร้อยละ 13 ในปี 2532 ตามลำดับ

ผลของการพัฒนาดังกล่าว ทำให้มีการก่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะในเขตกรุงเทพมหานคร และขยายไปสู่เขตปริมณฑล เนื่องจากมีการคมนาคมสะดวก วัตถุดิบและแรงงานหาได้ง่าย และโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นต่าง ๆ มีพร้อมมากกว่าภาคอื่น ๆ ของประเทศ จากจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมที่ขึ้นทะเบียนไว้กับกรมโรงงานอุตสาหกรรม ประมาณ 600 โรงงานในปี 2512 ได้เพิ่มเป็น 51,500 โรงงานในปี 2532 ในด้านที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมในปี 2532 พบว่า ร้อยละ 52 กระจุกตัวอยู่ในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล พร้อมกับนิคมอุตสาหกรรม จำนวน 12 แห่ง จากจำนวนทั้งหมด 23 แห่ง ก็ตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล เช่นกัน

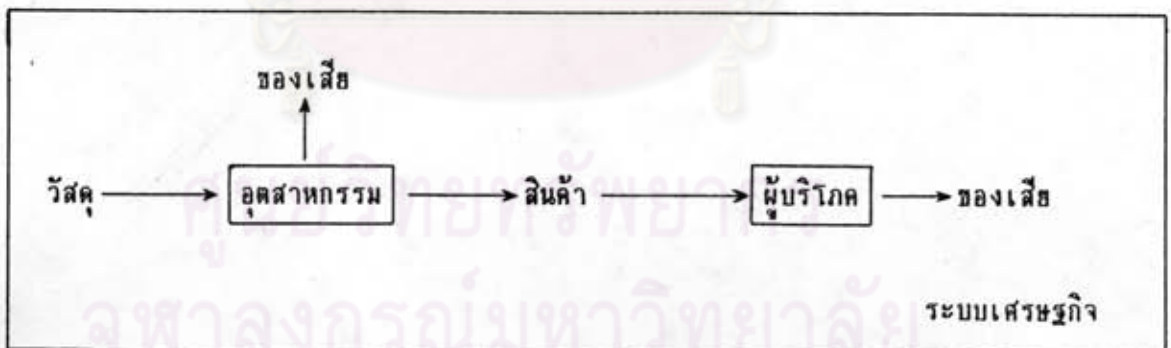
ในการพัฒนาใด ๆ ก็ตาม มนุษย์ได้นำสิ่งแวดล้อมมาใช้ประโยชน์ 3 ประการใหญ่ ๆ ด้วยกัน คือ นำมาใช้ในการผลิตทั้งในด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรม ขณะเดียวกันมนุษย์

สิ่งแวดล้อมมาเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกที่จะยกระดับการครองชีพของประชากร หรือในลักษณะของการพักผ่อนหย่อนใจ ประการสุดท้ายมนุษย์ใช้สิ่งแวดล้อมเพื่อรองรับของเสียและของเหลือใช้จากกิจกรรมต่าง ๆ (พัตน์ สุจำนงค์, 2527) ดังนั้นหากไม่มีความพยายามที่จะทำให้เกิดความสมดุลของการใช้ประโยชน์ใน 3 ประการดังกล่าว ปัญหาสิ่งแวดล้อมอันเนื่องจากการพัฒนาทางวัตถุ จึงอาจจะเกิดปัญหาขึ้นได้ในลักษณะของความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติกับปัญหาในลักษณะของมลภาวะ

ประเทศไทยได้ตระหนักถึงคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นภายในประเทศว่าเป็นอุปสรรคในการพัฒนาคุณภาพชีวิต เศรษฐกิจ และสังคมของประเทศ จึงได้กำหนดแนวนโยบายในการพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อมไว้อย่างชัดเจนทั้งในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 4 และ ฉบับที่ 5 ดังได้กล่าวปรารภถึงปัญหาของประเทศในช่วงระยะเวลา 20 ปีที่ผ่านมาไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 5 ว่า

"ขณะเดียวกันก็พบว่าการขยายตัวอย่างรวดเร็วทางเศรษฐกิจ ในสาขาเกษตรอุตสาหกรรม และบริการหลายด้านที่ผ่านมาก็มีส่วนบั่นทอนเสถียรภาพทางเศรษฐกิจและฐานะการเงินของประเทศไม่น้อย และได้สร้างความเสี่ยงโทรมให้แก่ฐานทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญ ๆ หลายด้านอย่างน่าเป็นห่วง โดยเฉพาะที่ดิน ป่าไม้ แหล่งน้ำ ทำให้สภาวะแวดล้อมในชนบททรุดโทรมลงไปมาก"

ในระบบเศรษฐกิจปัจจุบันความสัมพันธ์ของระบบเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมเป็นไปดังนี้



แผนผัง 2.1 แสดงความสัมพันธ์ของระบบเศรษฐกิจกับสิ่งแวดล้อม

เมื่อเกิดปัญหามลภาวะ อันเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นว่า การใช้และทิ้งวัสดุ ของระบบเศรษฐกิจนั้นเกินกำลังความสามารถของสิ่งแวดล้อม หรือของธรรมชาติที่จะจัดการกำจัดสิ่งดังกล่าวด้วยตัวของมันเอง และเนื่องจากของเสียที่เกิดจากอุตสาหกรรมมีความแตกต่างจาก

ของเสียที่เกิดจากกิจกรรมในครัวเรือน ดังนั้นของเสียจากอุตสาหกรรมจึงควรได้รับความสำคัญเป็นพิเศษ เนื่องจากของเสียดังกล่าวสามารถเป็นพิษต่อชีวิตมนุษย์ สัตว์ และพืช

กากสารพิษ (hazardous Waste) เช่น โลหะหนัก สารเคมี น้ำมัน สารละลาย โดยมีอุตสาหกรรม 5 ประเภท ที่ปล่อยกากสารพิษออกมาในปริมาณมาก คือ อุตสาหกรรมโลหะอุตสาหกรรมหัตถหรือกลึงโลหะอุตสาหกรรมซ่อมประกอบทำอุปกรณ์ขนส่ง อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และอุตสาหกรรมเคมี จำนวนโรงงานเหล่านี้มีอยู่รวม 15,126 โรงงานทั่วประเทศ ซึ่งจำนวน 10,152 โรงงาน ตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล

ในปี 2522 ร้อยละ 29 ของมูลค่าเพิ่มของอุตสาหกรรม มาจากอุตสาหกรรมที่ผลิตกากสารพิษ และเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 58 ในปี 2532 ปริมาณของกากสารพิษที่เกิดขึ้นในปี 2529 มีประมาณ 1.1 ล้านตัน ในปัจจุบันประเทศไทยมีศูนย์กำจัดสารพิษเพียงแห่งเดียวที่ขวางสามค้ำ เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร ซึ่งมีความสามารถในการบำบัดเพียง 40,000 ตันต่อปี หรือร้อยละ 4 ของปริมาณกากสารพิษที่เกิดขึ้น ดังนั้นจะมีกากสารพิษตกค้างอยู่ถึงหนึ่งล้านตันต่อปี กากสารพิษตกค้างเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม และสุขภาพอนามัยของมนุษย์ เพราะสามารถสะสมและเพิ่มพูนความเข้มข้นในห่วงโซ่อาหารได้ ดังรายงานการวิจัยของสึวะบวร และคณะ (2533) ซึ่งพบการปนเปื้อนของสารตะกั่ว แคดเมียม และปรอท ในอาหารทะเล 9 ชนิด จากอ่าวไทย

การขยายตัวของอุตสาหกรรมควบคู่กับการเติบโตอย่างรวดเร็วของเมือง ส่งผลให้คุณภาพน้ำและคุณภาพอากาศเสื่อมโทรม น้ำเสียจากอุตสาหกรรมมีส่วนทำให้บางช่วงของแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำท่าจีนเน่าเสียอย่างรุนแรง และมีคุณภาพน้ำต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ โดยสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

สำหรับคุณภาพอากาศนั้นในปี 2531 พบว่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ที่ปล่อยจากภาคอุตสาหกรรมมีถึงร้อยละ 26 เมื่อเทียบกับภาคเศรษฐกิจอื่น และพบว่าร้อยละ 55 ของก๊าซที่เกิดขึ้นมาจากอุตสาหกรรมในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล คุณภาพอากาศในเขตจังหวัดสมุทรปราการเป็นตัวอย่างผลกระทบของอุตสาหกรรมต่อคุณภาพอากาศได้เป็นอย่างดี กล่าวคือ หากไม่มีมาตรการใด ๆ ในการควบคุมมลพิษอากาศเพิ่มเติม ในปี 2535 ปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ จะเกินมาตรฐานคุณภาพอากาศที่กำหนดไว้โดย สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (ใจก้า 2533)

ความเจริญจากการพัฒนาอุตสาหกรรมทำให้มีปัญหามลภาวะทางอุตสาหกรรมมากขึ้น นักวิชาการให้ความเห็นว่าโรงงานอุตสาหกรรมควรตั้งอยู่ในที่เดียวกัน เพื่อประโยชน์ในการกำจัดของเสียในลักษณะเดียวกัน ซึ่งจะใช้ต้นทุนต่ำกว่าและมีความเป็นไปได้ง่ายกว่า จึงมีการกวัดกันเข้มงวดกับโรงงานในย่านอุตสาหกรรม เขตภาษีเจริญ ราชบุรีพระ ตรอกจันทร์ พระประแดง

และกระทุ่มแบน เนื่องจากปัญหาที่ตั้งโรงงาน และมลภาวะนั้นมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันดังนั้น ในกิจกรรมอุตสาหกรรมบางประเภท จึงควรพิจารณาความเหมาะสมของที่ตั้งควบคู่ไปด้วย ในปี พ.ศ. 2524 ความตื่นตัวต่อปัญหามลภาวะมีสูงมาก สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติได้ออกกฎหมาย บังคับให้มีการศึกษาผลกระทบของสิ่งแวดล้อมควบคู่กับผลได้ผลเสียทางเศรษฐกิจ เพื่อประกอบการพิจารณาในการขออนุญาตตั้งโรงงานต่อไป

2.9 สรุป

ทำเลที่ตั้งอุตสาหกรรมเป็นปัจจัยสำคัญซึ่งต่อการประกอบการอุตสาหกรรม ปัจจัยที่มีความจำเป็นต่อการดำเนินการอุตสาหกรรม ได้แก่ ที่ดิน ทุน วัตถุดิบและพลังงาน แรงงาน การขนส่งและตลาด ส่วนปัจจัยอื่น ๆ ที่มีความสำคัญในระดับรองลงมา ได้แก่ สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ การพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี กิจกรรมมลพิษ สำนวนเทศและบทบาทของภาครัฐบาล แม้ว่าพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี จะส่งผลให้โรงงานอุตสาหกรรมมีอิสระในการเลือกทำเลที่ตั้งได้มากขึ้น แต่ผลประโยชน์จากการประหยัดอันเนื่องมาจากความสัมพันธ์ระหว่างโรงงานที่ตั้งอยู่ใกล้เคียงกัน ก็นับเป็นปัจจัยที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่ใช้ประกอบการพิจารณาเลือกที่ตั้งของผู้ประกอบการ

วิวัฒนาการทำเลที่ตั้งอุตสาหกรรมในอดีตนั้น ขึ้นอยู่กับชนิดของพลังงานและวิธีการขนส่ง วัตถุดิบและสินค้าของแต่ละสมัย โดยเริ่มต้นจากย่านอุตสาหกรรมริมน้ำ ย่านอุตสาหกรรมสำหรับกรรมริมทางรถไฟ และย่านอุตสาหกรรมริมทางหลวงตามลำดับ จนถึงลักษณะที่เป็นเมืองอุตสาหกรรมเช่น เมืองพระประแดงในปัจจุบัน ที่อาจจะกล่าวได้ว่ากิจกรรมในภาคอุตสาหกรรมเป็นกิจกรรมฐานเศรษฐกิจที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเมือง โดยการวิเคราะห์หากิจกรรมฐานเศรษฐกิจด้วยวิธีการหาค่าอัตราส่วนที่ตั้ง (Location Quotient) แต่ความเจริญจากการพัฒนาในภาคอุตสาหกรรมก็ได้สร้างความเชื่อมโยงกับสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ปัญหาน้ำเสีย อากาศเสีย ขยะ และภาวะมลพิษที่เกิดจากขบวนการผลิตในอุตสาหกรรมจะส่งผลโดยตรงต่อสุขภาพอนามัย ของมนุษย์ และคุณภาพของสิ่งแวดล้อม การกำหนดนโยบายจากภาครัฐบาล จึงเปรียบเสมือน กรอบที่กำหนดรูปแบบการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศอย่างกว้าง ซึ่งจะกล่าวถึงในบทต่อไป