

บทที่ 1

บทนำ

1. ความนำ

ถึงแม้ว่าประชาชนส่วนใหญ่ของประเทศไทยจะมีอาชีพเกษตรกรรมก็ตาม แต่เราก็ไม่สามารถที่จะปฏิเสธการใช้เทคโนโลยีได้ เนื่องจากเทคโนโลยีได้ถูกนำมาใช้ในการดำเนินชีวิตในหลายรูปแบบ และถูกนำมาใช้นานมาแล้ว โดยที่บางครั้งผู้ใช้เทคโนโลยีเองก็ยังไม่ทราบว่าตนเองกำลังใช้เทคโนโลยีอยู่ เทคโนโลยีมีหลายระดับ ดังนั้นเทคโนโลยีที่ถูกนำมาใช้บางครั้งจึงไม่จำเป็นที่จะต้องมีราคาสูงหรือมีความสลับซับซ้อนหรือมีความยุ่งยากในการใช้ ตัวอย่างง่าย ๆ ที่สามารถเห็นได้ในสังคมชนบท ได้แก่ การใช้พลังลมในการจุดระเบิดวิดน้ำ หรือการทำงานของครกตำข้าว โดยพลังน้ำ นอกจากนี้ การสืบทอดอาชีพต่าง ๆ เช่น ช่างทำนม ช่างปูน ช่างปั้น ฯลฯ ก็เป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ส่วนใหญ่แล้วผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี (ผู้สอนวิธีทำ) กับผู้รับเทคโนโลยี (ผู้เรียน) ก็ไม่รู้ตัวว่านั่นก็คือวิธีการถ่ายทอดเทคโนโลยีนั่นเอง

2. เทคโนโลยีคืออะไร

“เทคโนโลยี” ได้ถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายมากขึ้นในปัจจุบันซึ่งถือได้ว่าเทคโนโลยีมีบทบาทค่อนข้างสูงกว่าในยุคที่ผ่านมา ๆ มาทั้งในแง่ของการดำเนินกิจกรรมในชีวิตประจำวันและในอุตสาหกรรม แต่อย่างไรก็ดีความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีของบุคคลต่าง ๆ จะมีลักษณะที่เหมือนกันหรือแตกต่างกันไป

คำว่า “เทคโนโลยี (Technology)” หรือ “วิทยาการ” มีความหมายได้หลายอย่างแล้วแต่ว่าจะนำคำว่า “เทคโนโลยี” ไปอธิบายเรื่องอะไร จากรากศัพท์ “เทคโนโลยี” มาจากคำในภาษากรีก ซึ่งประกอบด้วยคำว่า Techno ซึ่งมาจากรากศัพท์ Techne หมายถึง การนำเอาวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์มาประยุกต์ใช้ ส่วนคำว่า Logy มาจากคำว่า Logos ซึ่งหมายถึง

การศึกษาอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอน ดังนั้น Technology จึงน่าจะหมายถึง การนำเอาความรู้ ความชำนาญ ทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์มาประยุกต์ใช้อย่างมีระบบและเป็นขั้นตอน ต่อมาได้มีผู้ให้ความหมายไว้อย่างหลากหลาย อาทิ

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ให้ความหมายของเทคโนโลยีไว้ว่า “เทคโนโลยี หมายถึง วิทยาการที่เกี่ยวกับศิลปะในการนำวิทยาศาสตร์ประยุกต์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติและอุตสาหกรรม”

Edward P Hawthorne ผู้เขียนหนังสือชื่อ The Management of Technology ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า “เทคโนโลยี หมายถึง การพัฒนาและการประยุกต์ใช้ความรู้และประสบการณ์ในการผลิตและการใช้สินค้าและบริการที่เกี่ยวข้อง”

Goldring นักวิชาการชาวอเมริกัน ได้ให้ความหมายไว้ว่า “เทคโนโลยี คือ เครื่องมือหรือวิธีการ ผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการหรือวิธีที่ใช้ในการทำสิ่งของโดยช่วยให้ความสามารถในการทำงานของมนุษย์เพิ่มมากขึ้น”

W. Paul Strassman ผู้เขียนหนังสือชื่อ Technological Change and Economic Development ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า “เทคโนโลยี ไม่ได้เกี่ยวข้องกับแค่เครื่องมือและวัตถุที่ใช้เท่านั้น แต่ยังเกี่ยวข้องกับวิธีปฏิบัติหรือพฤติกรรมการใช้เครื่องมือหรือกรรมวิธีในการผลิตสินค้าที่มีลักษณะเฉพาะ”

อาจารย์มิ่งสรรพ์ สันติกาญจน์ ผู้เขียนหนังสือชื่อ Technology Transfer ได้ให้คำจำกัดความว่า “เทคโนโลยี คือความรู้หรือวิธีที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินการหรือการปรับปรุงแก้ไขการผลิตและการจำแนกแจกจ่ายสินค้าและบริการที่เป็นอยู่ และยังรวมถึงคำแนะนำและความชำนาญในวิชาชีพของผู้ชำนาญการหรือมีประสบการณ์” หรือในความหมายที่กว้าง ๆ ที่อาจารย์มิ่งสรรพ์ได้ให้ไว้ “เทคโนโลยี คือ ความรู้หรือวิธีการ ซึ่งจำเป็นสำหรับการใช้หรือปรับปรุงการผลิต การบริการ ตลอดจนความรู้ความสามารถในการริเริ่มกิจการ การจัดการกิจการ (managerial know-how) วิธีการผลิต (production technology) ตลอดจนการตลาด (marketing technology)”

บริษัทข้ามชาติ (Multinational Corporations) ให้ความหมายไว้ว่า “เทคโนโลยี คือ ความรู้และความชำนาญในการผลิตสินค้า” ส่วนประเทศด้อยพัฒนา ได้ให้ความหมายของ

เทคโนโลยีไว้ในขอบเขตที่กว้างขวางกว่าของบริษัทข้ามชาติ โดยให้ความหมายไว้ว่า “เทคโนโลยี ไม่ใช่เป็นเพียงกรรมวิธีหรือเทคนิคที่ใช้ในการผลิตแต่เพียงอย่างเดียว แต่จะรวมถึงความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นทั้งในการติดตั้งและใช้งานของเครื่องจักรและอุปกรณ์”

นอกจากความหมายต่าง ๆ ข้างต้นแล้ว “เทคโนโลยี” ในพจนานุกรม หมายถึง การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์แก้ไขปัญหาโดยเฉพาะ” ซึ่งเมื่อนำมาเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมและการพัฒนาประเทศแล้ว จะให้ความหมายที่กว้างขึ้นอีก 3 ความหมาย คือ

- 1) เกี่ยวข้องเฉพาะการเปลี่ยนแปลงด้านเครื่องมือผลิตขั้นต้น
- 2) เกี่ยวข้องทั้งในด้านเครื่องมือผลิตในความหมายแรก และในด้านความชำนาญงานของแรงงานและการจัดการ
- 3) เกี่ยวข้องกับความหมายทั้งสองประการตลอดทั้งวัฒนธรรมและสังคม ซึ่งจากความหมายประการที่สามนี้ เป็นความหมายที่ค่อนข้างสมบูรณ์ และใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์ได้มาก เพราะได้รวมถึงความสำคัญของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตและความสำคัญของปัจจัยอื่น ๆ ที่เป็นปัจจัยประกอบในทางเศรษฐกิจ โดยความสำเร็จของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี จะขึ้นอยู่กับความสามารถของปัจจัยประกอบดังกล่าวที่จะถูกดัดแปลงให้เหมาะสมกับการคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ (innovation) จึงอาจกล่าวได้ว่าเทคโนโลยีจะแทรกอยู่ในปัจจัยทางเศรษฐกิจทั้งหมด นับตั้งแต่การจัดหาวัตถุดิบไปจนถึงการนำผลผลิตออกสู่ตลาด เทคโนโลยีมีลักษณะที่เป็นกระบวนการ (process) ที่จะทำให้การถ่ายทอดและการเผยแพร่ (diffusion) ซึ่งมีความสลับซับซ้อนของเทคโนโลยีเป็นงาน (function) ที่จะแสดงให้เห็นถึงความสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตที่ต้องมีระบบการดัดแปลง

3. ลักษณะของเทคโนโลยี

จากความหมายของคำว่า “เทคโนโลยี” ที่กล่าวมาในตอนต้นและจากการที่เทคโนโลยีถูกถือเสมือนว่าเป็นปัจจัยการผลิตอย่างหนึ่งนอกเหนือจากทุน ที่ดิน แรงงาน และผู้ประกอบการ เทคโนโลยีจึงเป็นที่ต้องการของผู้ประกอบการ ดังนั้นเทคโนโลยีจึงกลายเป็นสินค้าที่มีการซื้อขายกันในตลาดโลก โดยอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่

1) ในแบบที่เป็นสินค้าประเภททุน¹ (capital goods) ซึ่งได้แก่เครื่องจักร เครื่องมือต่าง ๆ และในบางครั้งก็อาจอยู่ในรูปของสินค้ากึ่งสำเร็จรูป (intermediate goods) ที่ซื้อขายกันในตลาด โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับการตัดสินใจการลงทุน

2) ในแบบที่เป็นสินค้าอุปโภค และบริโภค² (consumer goods) ซึ่งได้แก่ อุปกรณ์ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้อำนวยความสะดวกในครัวเรือน เช่น พัดลม หม้อหุงข้าวไฟฟ้า โทรทัศน์วิทยุ เป็นต้น

3) ในแบบที่เป็นแรงงานมนุษย์³ (manpower) ที่มีความชำนาญงานโดยเฉพาะ ซึ่งบางที่เป็นชนิดที่มีความชำนาญงานสูงและชำนาญงานเฉพาะอย่าง เช่น มีความสามารถที่จะใช้อุปกรณ์ด้วยวิธีการที่ถูกต้อง ตลอดจนมีความสามารถที่จะใช้เครื่องมือในการแก้ปัญหา เป็นต้น

4) ในแบบที่เป็นข่าวสารข้อมูล (information) ซึ่งมีทั้งข้อมูลทางด้านเทคนิค และด้านการค้า ซึ่งอาจจะมีการซื้อขายกันอยู่แล้วในตลาด หรืออาจต้องทำการซื้อขายกันตามเงื่อนไขบางประการ

4. เทคโนโลยีทางอุตสาหกรรม

เทคโนโลยีทางอุตสาหกรรม⁴ แบ่งออกกว้าง ๆ เป็น 3 ประเภท คือ เทคโนโลยีการผลิต เทคโนโลยีเครื่องจักร เทคนิคและความชำนาญในการผลิต

1) เทคโนโลยีการผลิต (production technology) ได้แก่ เทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการผลิต การบริการและผลิตภัณฑ์ซึ่งรวมถึงชนิดผลิตภัณฑ์ กรรมวิธีการผลิต และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ตลอดจนทรัพย์สินและสิทธิทางอุตสาหกรรม เช่น เครื่องหมายการค้า (trademark) สิทธิบัตร (patent) การออกแบบ (design) เป็นต้น และได้มีผู้กล่าวว่าการผลิตทางอุตสาหกรรมจะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวนั้นขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีการผลิตนี้

2) เทคโนโลยีเครื่องจักร (equipment technology) ได้แก่ เทคโนโลยีที่มีอยู่ในเครื่องจักรและอุปกรณ์ ซึ่งรวมเรียกว่าสินค้าทุน (capital goods) โดยเทคโนโลยีนี้ส่วนใหญ่แล้วจะมาพร้อมกับเครื่องจักรในรูปของคู่มือคำแนะนำการใช้ คู่มือในการบำรุงรักษา เป็นต้น แต่สำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์ทางอุตสาหกรรมที่มีขนาดใหญ่ และมีความซับซ้อนมากนั้น การใช้คู่มือดังกล่าวไม่เพียงพอต่อความเข้าใจ จึงจำเป็นที่จะต้องมีการฝึกอบรมเพื่อถ่ายทอดความรู้ในการใช้ การควบคุม ตลอดจนการบำรุงรักษาเครื่องจักรนั้นให้กับผู้ใช้อย่าง

3) **เทคนิคและความชำนาญในการผลิตและการจัดการ (know-how)** ได้แก่ ความรู้ความชำนาญในการผลิต การบริการและการเพิ่มประสิทธิภาพ (ซึ่งจะอยู่ในรูปของเทคนิคในการเพิ่มผลผลิต) การจัดการ การตลาด ซึ่งเทคนิคเหล่านี้จะอยู่ในรูปของการให้คำปรึกษาทางเทคนิคหรือบริการ (consultance) และการบริการทางด้านการจัดการและบริหาร (technical assistance)

5. องค์ประกอบของเทคโนโลยี (The Elements of Technology)

ในการพัฒนาอุตสาหกรรม การถ่ายทอดเทคโนโลยีจากประเทศที่พัฒนาแล้วมายังประเทศที่กำลังพัฒนาเป็นสิ่งสำคัญ และจะประสบผลสำเร็จก็ต่อเมื่อเทคโนโลยีที่รับการถ่ายทอดนั้นเข้ามาช่วยเร่งให้เกิดความก้าวหน้าไปสู่ขั้นสูงขึ้นในขบวนการอุตสาหกรรม ความสำเร็จที่จะได้รับย่อมขึ้นอยู่กับ การถ่ายทอดความรู้ทางด้านเทคนิคประการหนึ่ง รวมทั้งวิธีการ และขึ้นอยู่กับความสามารถที่จะแนะนำการพัฒนาแบบใหม่ ๆ ในด้านการบริหาร การเงิน และสังคมซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญตลอดจนมีปัจจัยพื้นฐานทางเศรษฐกิจ (Infrastructure) ที่เอื้ออำนวยต่อการดำเนินงานของกิจการทางอุตสาหกรรมมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงใด ๆ ในเทคโนโลยีย่อมก่อให้เกิดผลกระทบกระเทือนต่อสังคมในหลาย ๆ ด้าน และหากว่าการเปลี่ยนแปลงนั้นเป็นไปอย่างรวดเร็วและกว้างขวางเจ้าของสังคมก็จะพบกับความกดดันอย่างมาก ดังนั้นในการศึกษาถึงวิธีการถ่ายทอดเทคโนโลยี จำเป็นต้องทำความเข้าใจตั้งแต่ต้นถึงคุณสมบัติ (nature) ของเทคโนโลยี และวิธีการนำไปใช้ให้เข้ากับโครงสร้างและความสามารถของอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องเข้าใจว่าเทคโนโลยีมีลักษณะเฉพาะของมันเอง และดังกล่าวแล้วว่าเทคโนโลยีเป็นการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์แก้ไขปัญหาโดยเฉพาะ ในขณะที่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อาจมีวิธีการใช้ที่แคบกว่า ตัวอย่างเช่น หลักวิชาที่ว่าด้วยพลังงานความร้อนของเครื่องยนต์ที่มีการสันดาปภายใน เป็นที่รู้จักกันแพร่หลาย แต่เทคโนโลยีของเครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงแต่ละแบบจะมีวิธีที่แตกต่างกันในแต่ละกรณี แต่ทั้งนี้ไม่ได้หมายความว่า จะไม่มีการขัดแย้งระหว่างเทคโนโลยีด้วยกันเอง หรือไม่สามารถใช้เทคโนโลยีได้มากกว่าหนึ่งวิธี เช่น การควบคุมอาจใช้เครื่องจักร ไฟฟ้า หรือพลังน้ำ แต่เมื่อได้เลือกวิธีการใดแล้ว การพัฒนาเทคโนโลยีวิธีนั้นก็จะมีลักษณะเฉพาะมากขึ้น

ดังนั้น ลักษณะเฉพาะของเทคโนโลยีทำให้เกิดความแตกต่างในทางอุตสาหกรรม ไม่เพียงแต่ภายในภาคอุตสาหกรรมที่กำหนดให้ แต่ยังมี ความแตกต่างภายในกิจการเอง ความ

สำเร็จในการพัฒนาเทคนิคใหม่ ๆ ขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงที่เหมาะสมภายในกิจการ และขึ้นอยู่กับ การสร้างกิจกรรมขั้นพื้นฐาน เพื่อช่วยให้เกิดความสามารถทางเทคนิคในส่วนอื่น ๆ ของ อุตสาหกรรมประเภทนั้น ๆ ลักษณะดังกล่าวของเทคโนโลยีแสดงให้เห็นว่า มาตรการที่เหมาะสม ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีแต่ละประเภท จะต้องแตกต่างกันไปตามความต้องการใช้ที่แตกต่างกัน ผลสำเร็จของการถ่ายทอดจึงขึ้นอยู่กับ การเข้าใจในองค์ประกอบที่สำคัญของเทคโนโลยี เพื่อให้ เกิดความสมดุลของประสิทธิภาพในโครงสร้างของอุตสาหกรรมนั้น องค์ประกอบดังกล่าว อาจจะเป็น ส่วนใดส่วนหนึ่งของเทคนิคในแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่การค้นคว้าไปจนถึงการจัดจำหน่ายและ กิจการที่ประสบความสำเร็จจะใช้องค์ประกอบที่สำคัญหลาย ๆ อันผสมกัน ตัวอย่างเช่น องค์ ประกอบที่สำคัญต่อกิจการผลิตรายอยู่ในขั้นการค้นคว้าที่มีประสิทธิภาพ ในขณะที่องค์ประกอบที่ สำคัญต่อกิจการผลิตรายอยู่ในขั้นของการคิดเครื่องหมายการค้า และคุณภาพของอาหาร ฯลฯ โดยสาระสำคัญโครงการอุตสาหกรรมต้องการองค์ประกอบของเทคโนโลยีต่อไปนี้ทั้งหมดหรือ บางส่วน

ตารางที่ 1-1 องค์ประกอบ (elements) ของเทคโนโลยี

หน้าที่	องค์ประกอบ
การค้นคว้า	การศึกษาขั้นต้น การสำรวจตลาด การให้บริการเพื่อเตรียมการ ลงทุน ความรู้ชนิดใหม่ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
การพัฒนาและการออกแบบ	เทคนิคและการศึกษาวิธีการนำเอาความรู้มาใช้ในภาคปฏิบัติ การกำหนดระดับของเทคโนโลยี และการเลือกเทคโนโลยี
การผลิต	เทคนิค เครื่องมืออุปกรณ์ การควบคุมการผลิต ขนาดของ การผลิต
การจัดหาวัตถุดิบ	การจำแนกมาตรฐาน การควบคุมคุณภาพและปริมาณ
การจัดการทั่วไป	เทคนิคการจัดการและความรู้ทางธุรกิจ การฝึกอบรมในทุก ระดับ
การเงิน	การควบคุมวิธีทางการเงิน
การตลาด	ความรู้และการจัดการ ทางด้านการจัดจำหน่าย ลักษณะและ การควบคุมตลาด

จากองค์ประกอบ (elements) ที่กล่าวมานี้ จะเห็นว่าโดยหลักการแล้วผู้ต้องการลงทุนสามารถเลือกแหล่งที่มาของเทคโนโลยีได้หลายทาง ในบรรดาประเทศกำลังพัฒนาด้วยกันประเทศที่ก้าวหน้ากว่าอาจสามารถหาเทคโนโลยีบางอย่างได้ภายในประเทศ และสั่งซื้อเทคโนโลยีอย่างอื่นมาจากต่างประเทศในขณะเดียวกัน แต่อย่างไรก็ดี ในทางปฏิบัตินี้โดยเฉพาะในกรณีที่เกี่ยวข้องกับโครงการที่สลับซับซ้อน ผู้ลงทุนจะต้องสั่งซื้อองค์ประกอบของเทคโนโลยีส่วนใหญ่หรือทั้งหมดมาจากต่างประเทศในรูปของสำเร็จ (packaged form) ผู้ลงทุนอาจเลือกแหล่งของเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้ในระยะเริ่มแรกของโครงการเท่านั้น เพราะภายหลังจากการศึกษา ขั้นตอนการสำรวจตลาดและการกำหนดขอบเขตของเทคโนโลยีที่ต้องการ เขาจะไม่ค่อยมีทางเลือกเหลือเท่าใดนักเกี่ยวกับองค์ประกอบอื่น ๆ ผลการเจรจาสั่งซื้อเทคโนโลยีในระยะหลัง ๆ (ตลอดจนการปรับปรุงให้เข้ากับสภาพที่เป็นอยู่) ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับอำนาจการต่อรองราคา และความรู้ด้านวิชาการของผู้ที่จะรับเทคโนโลยีนั้นในตอนต้นของโครงการ ดังนั้น ผู้ลงทุนจึงต้องการความช่วยเหลือจากองค์การรัฐบาลของเขา โดยเฉพาะทางด้านการเงิน และการต่อรองราคากับแหล่งภายนอกประเทศ

เนื่องจากผลของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีสลับซับซ้อนมาก นอกจากองค์ประกอบที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ยังมีองค์ประกอบที่สำคัญอีกอันหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดเทคโนโลยี คือ โครงสร้างของอุตสาหกรรมนั้น ๆ เนื่องจากวิธีการถ่ายทอดเทคโนโลยีในรายละเอียดเกิดขึ้นภายในหน่วยอุตสาหกรรมซึ่งแต่ละหน่วยอุตสาหกรรมย่อมมีโครงสร้างที่แตกต่างกันไป ทั้งในประเภทเดียวกันหรือต่างประเภทกัน ดังนั้น ลักษณะของโครงสร้างของอุตสาหกรรมจึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่จะกล่าวในบทต่อไป

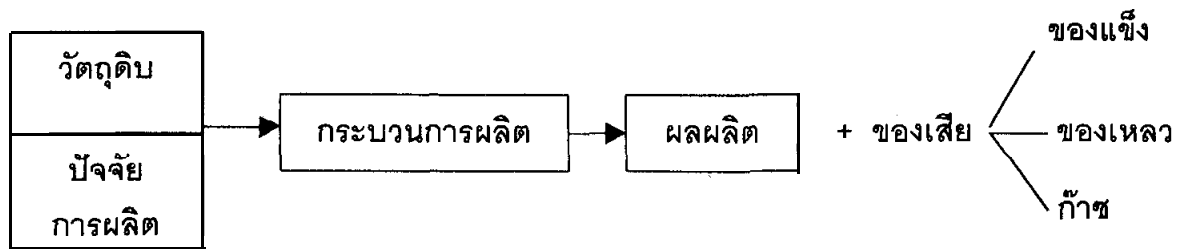
6. ความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับอุตสาหกรรม

“อุตสาหกรรม” ตามความหมายในพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 เฉพาะส่วนที่เกี่ยวกับการผลิต หมายถึง “กิจกรรมที่ใช้ทุนและแรงงานเพื่อผลิตสิ่งของและจัดให้มีบริการ”

ในการผลิตไม่ว่าประเภทใดก็ตามเราจะพบว่าเทคโนโลยีเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่ง (นอกเหนือจากปัจจัยการผลิต เช่น ทุน ที่ดิน แรงงาน ผู้ประกอบการ) ทั้งนี้เพราะเทคโนโลยีจะมีส่วนเกี่ยวข้องคือ

1) เป็นตัวที่ช่วยพัฒนาการผลิต เช่น ทำให้เราสามารถทำการผลิตได้ตามปริมาณ และคุณภาพที่ต้องการ

2) ถ้าเรามีการศึกษาก็จะช่วยทำให้รู้จักใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม ซึ่งจะทำให้เกิดการประหยัดได้อีกด้วย เช่น การประหยัดพลังงาน การเพิ่มปริมาณการผลิต เป็นต้น และนอกจากนี้ยังช่วยในการลดปัญหามลภาวะได้อีกด้วย



รูปที่ 1-1 แสดงความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับอุตสาหกรรม

หากพิจารณาจากรูป จะพบว่าเทคโนโลยีเข้ามาเกี่ยวข้องกับการผลิตตั้งแต่

1) การคัดเลือกวัตถุดิบที่จะใช้ในกระบวนการผลิต เช่น การเลือกชนิด ขนาด และคุณภาพของวัตถุดิบให้ตรงกับความต้องการและยังต้องใช้เทคโนโลยีในการเก็บรักษาวัตถุดิบเหล่านั้นให้คงสภาพอยู่เช่นเดิมโดยไม่เปลี่ยนสภาพไปก่อนที่จะถูกนำไปใช้ ได้แก่ การเก็บรักษาวัตถุดิบไว้ในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิเพื่อป้องกันความชื้น ความร้อน

2) เทคโนโลยีจะมีส่วนช่วยในการตัดสินใจของผู้ประกอบการว่าจะใช้ปัจจัยการผลิตใดและปริมาณเท่าใด ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการประหยัด เช่น จะใช้ทุนและแรงงานในจำนวนเท่าใด ซึ่งในการเลือกนี้ก็จะพิจารณาให้สอดคล้องกับกระบวนการผลิตว่าผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิตนั้นต้องใช้ทุนหรือแรงงานมากกว่ากัน เช่น ถ้าเป็นโรงงานที่ทันสมัยใช้เทคโนโลยีระดับสูง ก็อาจเลือกใช้ทุนมากกว่าแรงงาน เป็นต้น

3) กระบวนการผลิตที่จะใช้ในการผลิตนั้น ผู้ประกอบการจะต้องเลือกใช้กรรมวิธีผลิตอย่างไร เช่น ในการผลิตภาชนะพลาสติกจะใช้เครื่องจักรแบบใด จะใช้วิธีการหล่อหรือบีบเป็นรูปภาชนะออกมา ซึ่งอันนี้ก็ขึ้นอยู่กับชนิดของภาชนะที่ต้องการผลิต

4) เมื่อได้ผลผลิตออกมาแล้ว ผู้ประกอบการจะต้องหาหนทางในการที่จะทำให้ผลผลิตของตนเองมีสภาพที่คงเดิมเหมือนกับเพิ่งออกจากกระบวนการผลิตใหม่ ๆ ซึ่งสามารถทำได้โดยการเลือกบรรจุภัณฑ์ (package) ที่จะนำมาบรรจุผลผลิตนั้นซึ่งนอกจากจะช่วยรักษาผลผลิตไม่ให้เสียหายแล้ว ในสินค้าบางชนิดยังจะต้องมีความสวยงามเพื่อจะดึงดูดความสนใจของผู้บริโภคในการที่จะตัดสินใจเลือกซื้อ นอกจากนี้บรรจุภัณฑ์ ซึ่งได้แก่ กล่อง ขวด กระจัง ฯลฯ จะต้องมีความแข็งแรง และมีขนาดที่เหมาะสมทั้งนี้เพื่อให้เกิดความสะดวกต่อการขนส่งสินค้าเหล่านี้ ไปสู่ผู้บริโภค

5) ในการที่จะนำผลผลิตไปสู่ผู้บริโภคนั้น นอกจากจะต้องใช้บรรจุภัณฑ์ที่ดีแล้ว ผู้ประกอบการยังจะต้องเลือกใช้เทคโนโลยีในการขนส่งว่าจะขนส่งโดยทางบก ได้แก่ทางรถยนต์ รถไฟ ทางอากาศโดยเครื่องบิน หรือจะขนส่งโดยทางน้ำ โดยเรือสินค้า ซึ่งในการเลือกนั้นก็จะเป็นไปตามชนิดของสินค้า เช่น สินค้าที่มีน้ำหนักมาก หรือมีขนาดใหญ่ ตลอดจนไม่ต้องใช้ความเร็วก็อาจเลือกใช้วิธีการขนส่งทางน้ำหรือโดยทางรถไฟ แต่ถ้าเป็นสินค้าที่มีน้ำหนักเบา มีราคาสูง หรือเน่าเสียง่าย เช่น ดอกไม้ ก็อาจเลือกใช้วิธีการขนส่งทางเครื่องบิน เป็นต้น

6) เมื่อทำการผลิต สิ่งที่ได้จากกระบวนการผลิตนั้น นอกเหนือจากผลผลิต (output) แล้ว ก็ยังมีสิ่งที่เรียกว่าของเสีย (waste) ซึ่งเกิดจากกระบวนการผลิตออกมาอีกด้วย ของเสียเหล่านี้จะเกิดขึ้นมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับว่าผู้ประกอบการจะสามารถเลือกใช้เทคโนโลยีการผลิตได้เหมาะสมหรือไม่ หากผู้ประกอบการใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสมของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตก็จะมีน้อย โดยทั่วไปของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตอาจจะอยู่ในสถานะใดสถานะหนึ่งหรือหลายสถานะก็ได้ คือ

ของแข็ง ได้แก่ เศษชิ้นส่วนที่เหลือจากผลผลิต ฯลฯ

ของเหลว ได้แก่ น้ำที่ใช้ล้างวัตถุดิบ เครื่องมือที่ใช้ในการผลิต หรือน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิต เช่นน้ำร้อนที่เกิดจากการหล่อเย็นหรือน้ำที่ปนเปื้อนสีจากการฟอกย้อม ฯลฯ

ก๊าซ ที่เกิดจากกระบวนการผลิต ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) ฯลฯ

หากผู้ประกอบการเป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบต่อส่วนรวมหรือกิจการเป็นกิจการที่มีมาตรฐาน ก็จะต้องรู้จักวิธีการที่จะเลือกใช้เทคโนโลยีมาใช้ในการกำจัดหรือบำบัดของเสียเหล่านั้น

โดยไม่ปล่อยให้อายุของเสียเหล่านั้นออกสู่สิ่งแวดล้อมภายนอก ซึ่งจะก่อให้เกิดผลเสียต่อสังคมโดยรวม ซึ่งวิธีการกำจัดหรือบำบัดของเสียอาจทำได้โดยการใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น ในกรณีที่ของเสียเป็นของแข็งก็อาจนำกลับไปใช้ในกระบวนการผลิตใหม่ (recycle) หรืออาจนำไปกำจัดด้วยวิธีการฝังกลบ เป็นต้น ถ้าเป็นของเหลว เช่น น้ำร้อนก็อาจนำไปทิ้งไว้ในบ่อเพื่อให้อุณหภูมิลดลงก่อนแล้วจึงนำกลับมาใช้อีก ฯลฯ

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กับการผลิตในหลายรูปแบบตั้งแต่ก่อนผลิตไปจนกระทั่งเมื่อผลิตได้ผลผลิตออกมาแล้วยังต้องใช้เทคโนโลยีในการบรรจุผลิตภัณฑ์หรือผลผลิต การเลือกใช้เทคโนโลยีในการขนส่ง ตลอดจนการเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการกำจัดหรือบำบัดของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต

นอกจากนี้ถ้าพิจารณาเฉพาะในส่วนที่เทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม จะพบว่าเทคโนโลยีเป็นตัวที่ถูกนำมาใช้เพื่อทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของวัตถุดิบหรือทรัพยากรธรรมชาติที่มีราคาต่ำให้กลายเป็นผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปหรือกึ่งสำเร็จรูปที่มีราคาสูง

7. แหล่งที่มาของเทคโนโลยี

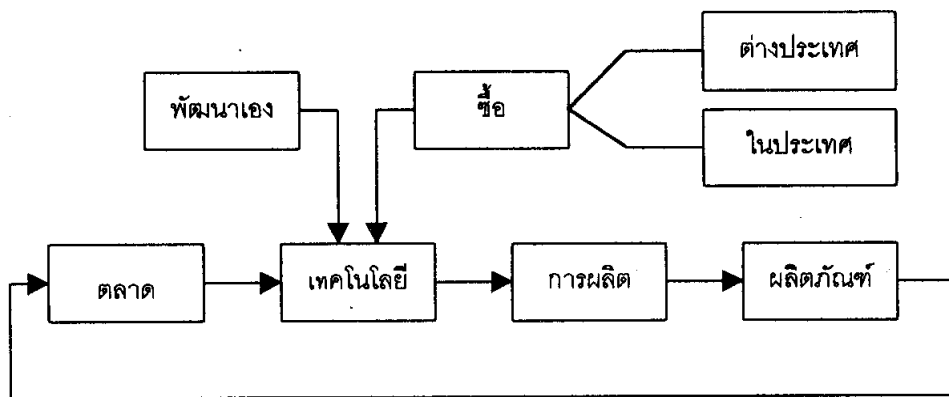
เนื่องจากเทคโนโลยีเป็นสิ่งที่มีความต้องการของผู้ประกอบการ จึงทำให้เทคโนโลยีมีที่มาจากหลายทาง แต่เทคโนโลยีที่ใช้ในประเทศกำลังพัฒนาส่วนใหญ่จะมีที่มาจากประเทศที่พัฒนาแล้วทั้งนี้เนื่องจาก

- 1) จะมีประเทศกำลังพัฒนาบางประเทศเท่านั้นที่สามารถผลิตสินค้าที่ทันสมัยได้ ในขณะที่ยังมีอีกหลายประเทศที่ไม่สามารถผลิตได้เนื่องจากแรงงานภายในประเทศไม่มีความสามารถที่เพียงพอ และมีขีดจำกัดในการที่จะขอความช่วยเหลือจากผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ
- 2) ส่วนใหญ่แล้วการฝึกฝนทางด้านเทคนิคและวิทยาศาสตร์ในระดับสูงจะมีอยู่ในประเทศที่พัฒนาแล้ว ในขณะที่ประเทศกำลังพัฒนาไม่ค่อยมี จึงเป็นสาเหตุให้ประเทศเหล่านี้มีกำลังคนในด้านเทคนิคค่อนข้างจำกัด และมีแนวโน้มที่จะสูญเสียกำลังคนเหล่านี้บางส่วนไปด้วยวิธีที่เรียกว่าสมองไหล (brain drain) กล่าวคือ คนที่มีความรู้ความสามารถมาก เช่น นายแพทย์ นักวิทยาศาสตร์ ไปทำงานในต่างประเทศทั้งนี้เพราะมีรายได้ที่ดีกว่าและมีโอกาสที่จะก้าวหน้า

3) ประเทศที่เป็นผู้ผลิตเทคโนโลยีมักจะทำการประกอบการแบบผูกขาด โดยไม่เปิดโอกาสให้ประเทศกำลังพัฒนาได้รับข่าวสารข้อมูลโดยเฉพาะที่เกี่ยวกับกระบวนการผลิตบางอย่าง

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ประเทศกำลังพัฒนาจึงตกอยู่ในฐานะที่ต้องสั่งเข้า (import) เทคโนโลยีจากประเทศที่พัฒนาแล้วไม่ว่าประเทศเหล่านั้นจะเป็นประเทศที่มีระบบเศรษฐกิจแบบเสรีหรือสังคมนิยม โดยประเทศกำลังพัฒนาจะอยู่ในฐานะที่ต้องคอยพึ่งพาทางเทคโนโลยีจากประเทศพัฒนาเหล่านั้นเรื่อยไป ถ้าประเทศกำลังพัฒนาเหล่านั้นไม่ได้เตรียมนโยบายที่เหมาะสมไว้แก้ปัญหาที่จะเกิดขึ้น

หากพิจารณาถึงแหล่งที่มาของเทคโนโลยีแล้ว สามารถสรุปถึงแหล่งที่มาซึ่งเทคโนโลยีของประเทศกำลังพัฒนาได้ดังรูป



รูปที่ 1-2 แสดงแหล่งที่มาของเทคโนโลยี

จากรูปจะพบว่าแหล่งที่มาของเทคโนโลยีนั้นจะมีที่มาอยู่ 2 แหล่งใหญ่คือ จากการพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นมาเอง และจากการซื้อเทคโนโลยีจากภายนอกบริษัท ซึ่งอาจจะซื้อจากต่างประเทศหรือภายในประเทศ

1) การพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นมาเอง การที่จะพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นมาเองนั้น จะต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่างที่สำคัญก็คือต้องมีทรัพยากรอย่างมากมายทั้งเงินทุนและบุคลากร โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์สูงจำนวนมาก และต้องใช้เวลา มากกว่าที่จะพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นมาได้ ดังนั้นเราจะพบว่าเทคโนโลยีส่วนใหญ่จะถูกพัฒนาหรือถูก

คิดค้นประดิษฐ์ขึ้นมาโดยประเทศที่พัฒนาแล้วทั้งนี้เนื่องจากเหตุผลที่กล่าวมาตอนต้น เพราะประเทศพัฒนามีเงินทุนมากมายที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา(Research and Development: R&D) ตลอดจนประชากรของประเทศส่วนใหญ่มีการศึกษาจึงทำให้มีวิศวกร นักวิทยาศาสตร์ และนักวิชาการผู้เชี่ยวชาญเป็นจำนวนมาก

2) การซื้อเทคโนโลยีจากภายนอกบริษัท เนื่องจากการพัฒนาเทคโนโลยีเองนั้น ต้องใช้ทรัพยากรจำนวนมาก จึงจำเป็นต้องหาแหล่งเทคโนโลยีจากภายนอกบริษัทซึ่งอาจมาจากภายในประเทศหรือภายนอกประเทศ สำหรับประเทศกำลังพัฒนานั้น เทคโนโลยีภายในประเทศ จะมีการซื้อขายกันน้อยมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะระดับของเทคโนโลยีอาจจะไม่แตกต่างกันหรือ เป็นเพราะแต่ละธุรกิจถือว่าเทคโนโลยีเป็นเรื่องของความลับอย่างมากและจะปกปิดกันอย่างเคร่งครัด ทั้งนี้เพื่อเป็นการรักษาความได้เปรียบในการเป็นผู้นำทางธุรกิจ และนอกจากนี้ผู้ประกอบการเกรงว่าถ้าซื้อเทคโนโลยีจากแหล่งภายในประเทศไปใช้แล้วจะทำให้สินค้าของตนขายไม่ได้ ทั้งนี้เนื่องจากผู้บริโภคไม่ยอมรับสินค้าที่ผลิตจากเทคโนโลยีภายในประเทศเพราะเกรงว่าคุณภาพของสินค้าที่ผลิตได้จะมีคุณภาพที่ด้อยกว่าสินค้าที่ผลิตจากเทคโนโลยีของต่างประเทศ (ซึ่งเป็นไปตามค่านิยมในการบริโภคสินค้าของผู้บริโภคในประเทศกำลังพัฒนาส่วนใหญ่) แหล่งที่มาของเทคโนโลยีภายในประเทศจะมาจากสถาบันการศึกษา สถาบันฝึกอบรมต่าง ๆ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย เป็นต้น ส่วนแหล่งที่มาของเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ได้แก่

- สถาบันการศึกษา/สถาบันฝึกอบรม
- การลงทุนหรือร่วมลงทุนกับต่างประเทศ
- การซื้อจากผู้ที่เป็นเจ้าของเทคโนโลยี
- ความช่วยเหลือและร่วมมือระหว่างประเทศ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปความช่วยเหลือ

ช่วยเหลือจากองค์การต่าง ๆ เช่น องค์การสหประชาชาติ เป็นต้น

- องค์การอาสาสมัคร
- บริษัทวิศวกรที่ปรึกษา
- ศูนย์ข้อมูลทางเทคโนโลยี
- โดยการเลียนแบบ ซึ่งสามารถทำได้เฉพาะเทคโนโลยีระดับต่ำหรือขั้น

พื้นฐานเท่านั้น

8. การลงทุนจากต่างประเทศ (Foreign Investment)

การลงทุน (Investment) มีความหมายได้หลายอย่างแต่ในทางเศรษฐศาสตร์ การลงทุนจะเกิดขึ้นเมื่อมีการซื้อขายทรัพย์สินไม่ว่าจะเป็นทรัพย์สินที่มีตัวตนหรือไม่มีตัวตนก็ตาม ผู้ลงทุนจะได้รับการตอบแทนจากการลงทุนในรูปของรายได้ (income) หรือกำไร (profit) หรือทั้งสองอย่าง การลงทุนแบ่งเป็นการลงทุนโดยเอกชน (private investment) และการลงทุนโดยรัฐ (public investment)

การลงทุนโดยเอกชน⁵ แบ่งเป็นการลงทุนโดยบุคคลภายในประเทศนั่นเอง (domestic investment) และการลงทุนจากต่างประเทศ (foreign investment)

การลงทุนจากต่างประเทศ แบ่งเป็น

- 1) การลงทุนโดยตรง (direct investment) ซึ่งได้แก่การลงทุนในกิจการใด ๆ โดยผู้ลงทุนซึ่งอาจเป็นบุคคลหรือบริษัทต่างประเทศที่ยังคงความเป็นเจ้าของและควบคุมจัดการอยู่
- 2) การลงทุนโดยการซื้อหุ้น (portfolio investment) ได้แก่การลงทุนในหุ้น หรือหลักทรัพย์ในบริษัท ซึ่งปกติจะดำเนินการผ่านตลาดหุ้นของประเทศที่ไปลงทุนอยู่
- 3) การกู้ยืมเงินระหว่างประเทศ (international loan) ซึ่งก็คือว่าเป็นการลงทุนในแง่ที่ได้มีการกู้ยืมเงินจากประเทศหนึ่งไปใช้ในโครงการหรือเพื่อการลงทุนในอีกประเทศหนึ่ง

9. การร่วมลงทุนระหว่างประเทศ

การร่วมลงทุนระหว่างประเทศ หมายถึง

- ก. มีผู้ร่วมลงทุนตั้งแต่ 2 ประเทศขึ้นไป
- ข. ร่วมเงิน และ/เทคโนโลยี หรือรวมไปถึงทักษะในการผลิต การตลาด และ/การจัดการ
- ค. ต่างฝ่ายต่างมีส่วนร่วมในการบริหารในระดับต่าง ๆ กัน
- ง. รับผิดชอบความเสี่ยงด้วยกัน
- จ. แบ่งรายได้ตามสัดส่วนของการลงทุนของแต่ละฝ่ายหรือตามตกลง

ลักษณะของการร่วมลงทุนระหว่างประเทศที่สามารถพบเห็นได้บ่อย ๆ ได้แก่

- 1) Turnkey Operation การร่วมลงทุนแบบนี้ผู้ร่วมลงทุนฝ่ายหนึ่งจะเป็นผู้จัดการทุกสิ่งทุกอย่างให้นับตั้งแต่การสร้างโรงงาน การจัดหาเครื่องมือเครื่องจักร ตลอดจนการฝึกอบรม

บุคลากรต่าง ๆ เช่น ช่างเทคนิค โดยผู้ร่วมลงทุนอีกฝ่ายหนึ่งเพียงเข้าไปปิดกัญแจ (turnkey) เพื่อเริ่มต้นการดำเนินงานเท่านั้น

คู่สัญญาที่เป็น turnkey นี้ อาจเป็นเจ้าของเทคโนโลยีหรือเป็นผู้ขายหรือเป็นองค์กรที่ให้คำปรึกษาทางด้านวิศวกรรมก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของโรงงานและเทคโนโลยี

2) Off-shore Production (การร่วมลงทุนโดยอาศัยประเทศของอีกฝ่ายหนึ่งเป็นฐานในการผลิต) การร่วมลงทุนแบบนี้มักเกิดขึ้นในกรณีที่บริษัทต่างชาติย้ายโรงงานผลิตไปอยู่ในประเทศที่มีสิ่งจูงใจกว่า เช่น ค่าแรงงานถูก มีวัตถุดิบ เป็นต้น ซึ่งกรณีนี้ประเทศที่ถูกใช้เป็นฐานจะไม่ได้รับผลประโยชน์ทางเทคโนโลยีมากนัก แต่จะมีผลดีต่อการจ้างงานภายในประเทศที่มีเพิ่มมากขึ้น การลงทุนในลักษณะนี้ส่วนมากจะเป็นการผลิตเพื่อการส่งออก

3) Licensing หรือ Transfer Technology (การร่วมลงทุนแบบถ่ายทอดเทคโนโลยี) เป็นการร่วมลงทุนในลักษณะที่บริษัทหนึ่งติดต่อกับอีกบริษัทหนึ่งที่อยู่ต่างประเทศเพื่อขอรับการถ่ายทอดข้อมูลทางเทคนิคหรือสิทธิในการผลิตหรือการตลาดของผลิตภัณฑ์หนึ่ง ๆ โดยที่บริษัทต่างชาติจะได้รับค่าตอบแทนเป็นค่าธรรมเนียม (royalty) ซึ่งอาจได้มาจากเปอร์เซ็นต์ของยอดขายผลิตภัณฑ์นั้น หรือการแบ่งหุ้นในบริษัทให้ ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับข้อตกลงกันในตอนแรก

4) Equity Joint Ventures (การร่วมลงทุนแบบลงหุ้น) การร่วมลงทุนแบบนี้มีลักษณะเด่น คือ แต่ละฝ่ายมีส่วนลงหุ้นในบริษัทที่มีอยู่ หรือบริษัทที่จะจัดตั้งขึ้นใหม่ โดยจะมีการแบ่งผลประโยชน์ตามสัดส่วนของการลงทุน ซึ่งรูปแบบของการร่วมลงทุนแบบนี้แบ่งเป็น

- การร่วมลงทุนโดยให้บริษัทต่างชาติถือหุ้นน้อยกว่า
- การร่วมลงทุนโดยให้บริษัทต่างชาติถือหุ้นมากกว่า
- การร่วมลงทุนโดยให้ทั้งสองฝ่ายถือหุ้นเท่ากัน
- การร่วมลงทุนโดยให้ทั้งสองฝ่ายถือหุ้นฝ่ายละ 49 เปอร์เซ็นต์ และให้อีกฝ่ายเลือกที่จะถือหุ้นที่เหลือบางส่วนหรือทั้งหมด
- การร่วมลงทุนโดยฝ่ายหนึ่งเป็นเจ้าของหุ้นทั้งหมดและให้อีกฝ่ายขอซื้อหุ้นไปบางส่วนหรือทั้งหมดของหุ้นที่มีอยู่

5) Franchising (การร่วมลงทุนเชิงพาณิชย์) เป็นการร่วมลงทุนด้วยการถ่ายทอดกรรมวิธีที่ใช้ในการผลิต (know-how) แบบจัดตั้งธุรกิจให้ซึ่งจะคล้ายกับ Turnkey Operations เราจะพบ Franchising ในธุรกิจประเภทขายปลีก ซึ่งการถ่ายทอดกรรมวิธีในการผลิตนี้มักจะมาควบคู่กับการให้สิทธิในการใช้เครื่องหมายการค้าด้วย เช่น ธุรกิจอาหารจานด่วน เป็นต้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นไม่ว่าจะเป็นการลงทุนจากต่างประเทศหรือการร่วมลงทุนระหว่างประเทศก็ตามก็มักจะเป็นสิ่งที่อยู่ในความต้องการของรัฐบาลประเทศกำลังพัฒนาเนื่องจากคาดหวังว่าชาวต่างประเทศจะนำเทคโนโลยีเข้ามาด้วยไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมขั้นต้น (primary industry) ในการผลิตสินค้าบริโภคหรือการผลิตชิ้นส่วนหรือสินค้าทางวิศวกรรมหรือเคมีภัณฑ์ต่าง ๆ ฯลฯ

10. ประโยชน์ของการพัฒนาอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

1) การพัฒนาอุตสาหกรรมทำให้เกิดการค้นคว้าใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะการผลิตสินค้าจำเป็นต้องมีการค้นคว้าและทำให้เกิดนวัตกรรม⁶ เกิดขึ้นเสมอ เพื่อให้เป็นฝ่ายได้เปรียบในการแข่งขัน หากไม่มีการค้นคว้าหาของใหม่มาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ สินค้าของตนก็ย่อมจะสู้คู่แข่งไม่ได้ ดังจะเห็นตัวอย่างได้ทั่วไป จากสินค้าอุตสาหกรรมต่าง ๆ ที่ส่งมาจำหน่ายในประเทศเราจะเห็นได้ว่าไม่มีผลิตภัณฑ์ชนิดใดหยุดนิ่งอยู่กับที่ เช่น รถยนต์ จะมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบและสมรรถนะให้ดีขึ้นเสมอ แม้ของใช้อื่น ๆ ก็เช่นกัน

2) ทำให้ชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนสะดวกสบายขึ้น ในปัจจุบันชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์สะดวกสบายขึ้นกว่าก่อนมาก ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และความเจริญทางอุตสาหกรรม ทำให้มนุษย์สามารถประดิษฐ์เครื่องทุ่นแรง สิ่งของเครื่องใช้ที่อำนวยความสะดวกกว่าก่อนมาก ดังตัวอย่างเช่น หากเราจะหุงข้าวรับประทาน เราก็สามารถหุงได้ทันที โดยใช้ข้าวสารที่ได้รับการสีแล้ว ไม่ต้องเอาข้าวเปลือกมาตำในครกตำข้าวให้เหนียวยากอย่างในสมัยโบราณ ทั้งข้าวที่สีจากโรงสียังขาวสะอาดและมีรสดีกว่าอีกด้วย หรือในตอนกลางคืนเราก็มีไฟฟ้าซึ่งให้แสงสว่างกว่าตะเกียง จะใช้น้ำก็มีน้ำประปาที่ใสสะอาดและไม่ต้องตักจากบ่ออย่างสมัยก่อน แต่ถึงแม้ว่าเราจะได้รับความสะดวกสบายกว่าบรรพบุรุษของเราก็ตาม ความเป็นอยู่ของคนไทยก็ยังสะดวกสบายสู้คนในชาติอุตสาหกรรมตะวันตกไม่ได้ เรายังขาดเครื่องอำนวยความสะดวกอีกมากมาย ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นของที่เราต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศในราคาแพงเพราะผลิตเองไม่ได้ และคนส่วนมากยังไม่มีความสามารถที่จะซื้อได้ ผิดกับในต่างประเทศที่เขาผลิตได้เอง จึงมีราคาไม่แพงในประเทศของเขา ประชาชนของเขาก็สามารถซื้อหามาใช้ได้ทั่วกัน หากเราพัฒนาอุตสาหกรรมจนสามารถผลิตได้เอง สินค้าอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ก็จะมีราคาไม่แพงคนไทยก็จะสามารถซื้อหามาใช้ได้ทั่วกัน ซึ่งจะทำให้การดำเนินชีวิตประจำวันสะดวกสบายขึ้นมาก

3) ช่วยลดดุลการค้า ดังที่ทราบกันมาแล้วว่า ปัจจุบันประเทศไทยขาดดุลการค้ากับต่างประเทศหลายประเทศ ที่เป็นดังนั้นก็เพราะเราส่งสินค้าจากต่างประเทศเข้ามามากกว่าที่เราส่งสินค้าออกไปจำหน่ายต่างประเทศ สินค้าที่ส่งมาจากต่างประเทศส่วนใหญ่เป็นสินค้าที่เป็นผลผลิตจากอุตสาหกรรม ซึ่งเราผลิตเองไม่ได้หรือผลิตได้ก็มีคุณภาพไม่ดีสู้ของต่างประเทศไม่ได้ ประชาชนไม่นิยมใช้หรือถึงแม้สินค้าบางอย่างเราจะผลิตได้ แต่โครงสร้างการผลิตของเรายังต้องพึ่งการนำเครื่องจักรอุปกรณ์ วัสดุ เข้ามาอีกเป็นจำนวนมาก จึงทำให้เราขาดดุลการค้าเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ วิธีการหนึ่งที่จะแก้ไขดุลการค้าที่เสียเปรียบก็คือ การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตสินค้าอุตสาหกรรม เพราะการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตสินค้าอุตสาหกรรมนั้น กระทำได้ง่ายและเร็วกว่าทางด้านเกษตรกรรม ซึ่งยังต้องอาศัยธรรมชาติช่วยเป็นส่วนใหญ่ ฉะนั้นหากมีการสนับสนุนอุตสาหกรรมซึ่งผลิตสินค้าที่มีความต้องการภายในประเทศ เพื่อเป็นการทดแทนสินค้าขาเข้า (import substitute) และในขณะเดียวกันใช้วัตถุดิบที่มีอยู่ภายในประเทศให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อผลิตสินค้าอุตสาหกรรมดังกล่าว ก็จะสามารถช่วยประหยัดเงินตราต่างประเทศไม่ให้รั่วไหลออกนอกประเทศ อันเป็นวิธีการหนึ่งในการรักษาดุลการค้าให้อยู่ในสภาพที่ขาดดุลน้อยลง เพราะเมื่อเราสามารถผลิตสินค้าที่ประชาชนต้องการให้มีคุณภาพดีเป็นที่นิยมของประชาชน และมีประสิทธิภาพเพียงพอกับความต้องการของพลเมืองในประเทศแล้ว ย่อมทำให้จำนวนสินค้าที่เคยส่งจากต่างประเทศลดลง และอาจส่งสินค้าอุตสาหกรรมออกไปจำหน่ายต่างประเทศเพิ่มขึ้นก็ได้ ซึ่งช่วยให้การขาดดุลการค้าลดน้อยลง

4) มีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ ประเทศที่ต้องการจะพัฒนาในทางเศรษฐกิจจำเป็นต้องอาศัยอุตสาหกรรมเป็นหลักเพราะกิจการอุตสาหกรรมเป็นงานที่เกิดรายได้และวัตถุที่มีประโยชน์ได้อย่างทันตาเห็น ผลพลอยได้แก่รัฐบาลก็คือ ภาษี เมื่อรัฐเก็บภาษีได้มากก็มีเงินงบประมาณพอที่จะทำนุบำรุงบ้านเมืองได้อย่างเต็มที่ มีเงินพอสำหรับค่าใช้จ่ายของรัฐ และการบำรุงเศรษฐกิจ นอกจากนั้น กิจการอุตสาหกรรมยังทำให้ประชาชนมีรายได้ที่แน่นอน สูงกว่าการประกอบอาชีพเกษตรกรรม ทำให้ฐานะของเศรษฐกิจและสังคมของประเทศดีขึ้น

5) ช่วยลดปัญหาคนว่างงาน ปัญหาคนว่างงานเป็นภาระหนักของรัฐบาล การพัฒนาอุตสาหกรรมจะทำให้เกิดการขยายตัวของอุตสาหกรรมมากขึ้น มีโรงงานเพิ่มขึ้น เมื่อมีโรงงานเพิ่มก็จะสร้างงานมากขึ้น ประชาชนก็จะมีย่างงานทำ ปัญหาการว่างงานก็จะมีน้อยหรือหมดไปในที่สุด

6) การพัฒนาอุตสาหกรรมจะช่วยแก้ปัญหาทางเกษตรกรรมได้ เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศกสิกรรม พลเมืองส่วนใหญ่มีอาชีพทางเกษตรกรรม และแม้ว่าจะเป็นประเทศที่อุดมสมบูรณ์ทำการเพาะปลูกได้ผลดี จนสามารถผลิตพืชผลส่งเป็นสินค้าออกนํารายได้มาสู่ประเทศไทยได้ก็ตาม แต่เราก็ยังมีปัญหาทางเกษตรกรรมอยู่อีกมาก ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีทั้งในทางทฤษฎีและจากประสบการณ์ว่า กิจกรรมทางการเกษตรนั้นโดยตัวองขาดเสถียรภาพ ทั้งเสถียรภาพในด้านการผลิตและด้านการตลาด การผลิตทางการเกษตรต้องอาศัยดินฟ้าอากาศ และถึงแม้ว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะก้าวหน้าไปอย่างไรก็ตามสภาวะดินฟ้าอากาศก็ยังเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดปริมาณผลผลิตประเภทของผลผลิต ตลอดจนคุณภาพของผลผลิต จากปีหนึ่งสู่อีกปีหนึ่งอยู่ตลอดเวลา หากปีไหนดินฟ้าอากาศเอื้ออำนวยมีฝนตกต้องตามฤดูกาล พืชผลก็อุดมสมบูรณ์ หากเกิดฝนแล้งหรือน้ำท่วม พืชผลก็จะเสียหายได้ผลผลิตน้อย ซึ่งความมั่นคงทางเศรษฐกิจของชาติจะอาศัยดินฟ้าอากาศไม่ได้ยิ่งในปัจจุบันเรายังมีปัญหาราคาผลผลิตตกต่ำ เพราะผลิตกันจนล้นตลาดเกินความต้องการของผู้บริโภคจึงสร้างความเดือดร้อนให้แก่เกษตรกร เช่น ปัญหาอ้อย ซึ่งผลิตได้มากเกินความต้องการ จึงถูกกดราคาค่างที่มีการร้องเรียนกัน อยู่เสมอ ๆ

การแก้ปัญหาทางเกษตรกรรมควรจะทำควบคู่กันไปกับการพัฒนาอุตสาหกรรม จึงจะบรรลุผลสัมฤทธิ์ความมุ่งหมาย ทั้งนี้เนื่องจาก

- 6.1) โรงงานอุตสาหกรรมภายในประเทศเป็นตลาดรับซื้อผลิตผลทางการเกษตรที่ดีที่สุด
- 6.2) การจำหน่ายผลิตผลทางการเกษตรไปยังต่างประเทศในรูปวัตถุดิบนั้น ได้เงินน้อยกว่าที่จำหน่ายไปในรูปแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหลายเท่า เช่น กรณีฝ้ายและปอ เป็นต้น กล่าวคือในปริมาณที่เท่ากันนั้นถ้านำฝ้ายมาผลิตเป็นผ้าและเอาปอมาทอเป็นกระสอบ ก็ขายผ้าฝ้ายและกระสอบได้เงินเข้าประเทศมากกว่าการขายฝ้ายและปอหลายเท่าตัว
- 6.3) ผลิตผลทางการเกษตรนั้น เมื่อถูกผู้ซื้อต่างประเทศกดราคาจนไม่คุ้มค่ากับการผลิตและจะเก็บรอไว้ต่อไปก็ไม่ได้เพราะของจะเสีย เช่น ข้าวโพด เมื่อเกิดกรณีเช่นนี้ขึ้น ถ้ามีโรงงานผลิตอาหารสัตว์ หรือโรงงานที่ใช้ข้าวโพดเป็นวัตถุดิบอยู่ในประเทศ ก็ขายข้าวโพดให้แก่โรงงานได้ เป็นต้น

7) การพัฒนาอุตสาหกรรมมีความสำคัญต่อความมั่นคงของประเทศ โดยทั่วไป ความมั่นคงของประเทศจะต้องประกอบด้วย ความเจริญทางเศรษฐกิจและแสนยานุภาพของกองทัพ ซึ่งในตอนต้นได้ชี้ให้เห็นความสำคัญของการพัฒนาอุตสาหกรรมที่มีต่อความเจริญทางเศรษฐกิจไว้แล้ว แต่ในเรื่องแสนยานุภาพของกองทัพนั้นก็เป็นที่ทราบกันว่า นอกจากจะประกอบด้วยกำลังทหารที่เข้มแข็งและมีประสิทธิภาพแล้ว ยังต้องมีอาวุธยุทธโปกรณ์ที่มีคุณภาพดีและมีจำนวนเพียงพออีกด้วย เพราะทหารที่ดุดันจะทำการรบอย่างมีประสิทธิภาพไม่ได้เต็มที่เลย หากขาดอาวุธที่ดี นอกจากนั้น สิ่งของจำเป็นอื่น ๆ ซึ่งต้องใช้ในกิจการทหาร เช่น อุปกรณ์การสื่อสาร เสื้อผ้าเครื่องแบบ รองเท้า ยารักษาโรค อาหาร เหล่านี้ล้วนมีความจำเป็นไม่ยิ่งหย่อนกว่ากำลังทหารเลย หากเกิดสงครามโรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิตสินค้าก็จะสามารถเปลี่ยนแปลงสภาพโรงงานให้เข้ากับสถานการณ์สงครามได้ เช่น โรงงานอุตสาหกรรมประเภทโลหะ เครื่องกล หรือ ยานยนต์ ก็สามารถปรับโรงงานหันไปผลิตอาวุธยุทธปัจจัยต่าง ๆ ได้โดยง่าย ส่วนโรงงานอุตสาหกรรมอาหารกระป๋อง เครื่องดื่ม ยารักษาโรค ก็สามารถทำการผลิตเพื่อป้อนความต้องการของกิจการทหารได้ทันที แต่ถ้าอุตสาหกรรมของเรายังไม่เจริญพอ และยังคงพึ่งพาสินค้าอุปโภคที่จำเป็นต่าง ๆ จากต่างประเทศ เมื่อเกิดสงครามก็จะเกิดความเดือดร้อนมาก เพราะสินค้าต่าง ๆ ย่อมส่งเข้ามาไม่ได้สะดวกทั้งยังมีราคาแพงด้วย ดังที่เราเคยประสบปัญหานี้มาแล้วในคราวที่เกิดสงครามโลกครั้งที่ 2 และสงครามมหาเอเชียบูรพาได้เกิดความเดือดร้อนภายในประเทศอย่างมาก เพราะต้องพึ่งพาเครื่องอุปโภคบริโภคจากต่างประเทศ จนจอมพล ป. พิบูลสงคราม ซึ่งเป็นนายกรัฐมนตรีสมัยนั้น ต้องแก้ไขปัญหาคความขาดแคลนเครื่องอุปโภคบริโภคในยามสงคราม โดยพยายามสนับสนุนและทำนุบำรุงกิจการอุตสาหกรรมภายในประเทศ ยิ่งไปกว่านั้น ในเรื่องอาวุธที่ใช้ในยามสงคราม หากการอุตสาหกรรมภายในของเรายังไม่เจริญพอ เมื่อเกิดสงครามเราก็จะไม่สามารถผลิตอาวุธได้ทันที และถ้าต้องพึ่งพาจากต่างประเทศก็อาจจะไม่ทันท่วงที ซึ่งจะทำให้กองทัพของเราขาดความเข้มแข็งเพราะขาดอาวุธที่ดี

8) เทคโนโลยีช่วยให้การผลิตทำได้รวดเร็วขึ้น จึงสามารถทำการผลิตได้ในปริมาณที่มากขึ้น และสม่าเสมอ

9) เทคโนโลยีช่วยรักษาคุณภาพของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ เช่นอาหารสำเร็จรูปหรือกึ่งสำเร็จรูปที่อำนวยความสะดวกในการบริโภคแก่ผู้บริโภคนั้น เกิดจากการใช้เทคโนโลยีในการแปรรูปอาหาร ช่วยยืดเวลาการเน่าเสียตลอดจนการควบคุมคุณค่าของอาหารรวมทั้งรสและกลิ่นของอาหารนั้น ๆ ให้คงไว้

10) เทคโนโลยีช่วยทำให้เกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่อง เช่นในอุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร จำเป็นต้องใช้ภาชนะในการบรรจุอาหาร จึงต้องมีโรงงานผลิตกระป๋อง ขามหรือกล่องพลาสติก เป็นต้น จึงกล่าวได้ว่าเมื่อใช้เทคโนโลยีสร้างผลิตภัณฑ์ประเภทใดประเภทหนึ่งขึ้นมา ย่อมจะมีผลสืบเนื่องให้เกิดการสร้างผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องหรือสนับสนุนกันขึ้นมาได้

11) เทคโนโลยีทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิต ทั้งนี้เนื่องจากการนำเทคโนโลยีมาใช้ในอุตสาหกรรมทำให้ผลิตได้คราวละมาก ๆ จึงทำให้ต้นทุนต่อหน่วยลดลง

12) เทคโนโลยีช่วยลดการสูญเสียทรัพยากรที่ใช้ในกระบวนการผลิตและช่วยให้มีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่เหลือใช้ เช่นการนำเศษผ้าที่เหลือจากอุตสาหกรรมตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูปไปทำเป็นพรมเช็ดเท้า เป็นต้น

เชิงอรรถ

1. สินค้าประเภททุน ในทางเศรษฐศาสตร์ คือปัจจัยการผลิตชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีตัวตน ได้แก่ เครื่องจักร เครื่องมือ โรงงาน ฯลฯ

2. สินค้าอุปโภคและบริโภค หมายถึง สิ่งของหรือวัตถุหรือบริการที่สามารถสนองความต้องการของผู้บริโภคได้โดยตรง ได้แก่ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม รถยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า ฯลฯ

3. แรงงานมนุษย์ โดยทั่วไปใช้คำว่า “แรงงาน” โดยจะครอบคลุมเฉพาะแรงงานของคนหรือมนุษย์เท่านั้น ซึ่งหมายถึงผลที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ กล่าวคือเป็นพลังกำลังไม่ว่าจะทางร่างกายหรือจิตใจของมนุษย์ที่ใช้อยู่ในกระบวนการผลิต แรงงานแบ่งออกกว้าง ๆ ได้ 2 ประเภท คือ

ก. แรงงานที่ไม่มีฝีมือหรือไม่มีความชำนาญงาน ไม่มีทักษะ (unskilled labour) เช่น กรรมกรแบกหาม กรรมกรเข็นของ เป็นต้น

ข. แรงงานที่มีฝีมือ หรือ มีความชำนาญงาน มีทักษะ (skilled labour) เช่น ช่างเทคนิค แพทย์ เป็นต้น

4. H. Luukkanen, Guide to Industrial Project Imports, Part I, Transfer of Technology, Prodec, Helsinki School of Economics, 1982, pp. 9.

5. โกศล ฉันทิกุล, กฎหมายเกี่ยวกับการลงทุน, กรุงเทพมหานคร : แสงจันทร์การพิมพ์, พ.ศ. 2534, หน้า 4.

6. นวัตกรรม คือ การนำประดิษฐกรรม (invention) มาผลิตเป็นสินค้าเพื่อใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลาย โดยอาจเป็นสินค้าใหม่ๆ หรือบริการใหม่ๆ หรือวิธีการใหม่ๆ ก็ได้ นวัตกรรมเป็นการสืบต่อจากประดิษฐกรรม กล่าวคือประดิษฐกรรมเป็นการค้นพบสิ่งใหม่ที่เกิดจากการพากเพียรทำการทดลองแต่ยังไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลาย แต่นวัตกรรมเป็นการนำสิ่งใหม่ๆ ซึ่งเป็นประดิษฐกรรมของตนหรือของผู้อื่นมาใช้ให้เป็นประโยชน์อย่างแพร่หลาย อีกความหมายหนึ่ง นวัตกรรม คือแนวคิด หรือแนวปฏิบัติ ผลิตภัณฑ์หรือบริการ ซึ่งผู้บริโภคแต่ละคนเห็นว่าเป็นของใหม่โดยแบ่งเป็น นวัตกรรมที่ต่อเนื่อง (continuous innovation) และ นวัตกรรมที่พลิกโฉมหรือไม่ต่อเนื่อง (discontinuous innovation)