

บทที่ 3 การเลือกเทคโนโลยี

1. ความนำ

ได้เคยกล่าวมาแล้วว่าส่วนใหญ่แล้วประเทศกำลังพัฒนาต้องอาศัยเทคโนโลยีของประเทศที่พัฒนาแล้ว แต่ก่อนที่จะนำเทคโนโลยีมาใช้นั้น เราจะต้องพิจารณาและวิเคราะห์ถึงผลดีและผลเสียของการที่จะนำเทคโนโลยีนั้น ๆ มาใช้ ทั้งนี้เพราะเทคโนโลยีแต่ละชนิดนั้นอาจเหมาะสมกับประเทศหนึ่ง แต่ในขณะที่เดียวกันเทคโนโลยีนั้นอาจจะไม่เหมาะสมกับอีกประเทศหนึ่งก็ได้ ในแง่ของวัตถุดิบ ความชำนาญงานและสภาพของสถานที่หรือสภาพภูมิประเทศที่แตกต่างกัน

2. การเลือกเทคโนโลยี

ส่วนใหญ่ประเทศที่พัฒนาแล้วหรือประเทศที่มีการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมอยู่ในระดับสูง แนวโน้มของการใช้เทคโนโลยีจะเป็นในลักษณะการใช้เครื่องจักรแทนคน (labor-saving intensive) ได้แก่โรงงานผลิตเหล็ก โรงงานผลิตรถยนต์ โรงงานผลิตเส้นใยสังเคราะห์ ฯลฯ ซึ่งโรงงานเหล่านี้จะต้องใช้แรงงานที่มีความรู้ความสามารถในระดับสูงและส่วนใหญ่แรงงานของประเทศเหล่านี้มีค่าแรงงานสูงและค่าดูแลรักษาเครื่องจักรก็ต้องอยู่ในระดับสูงเช่นกัน แต่สำหรับประเทศกำลังพัฒนาซึ่งแรงงานส่วนใหญ่จะเป็นประเภทไร้ฝีมือ (unskilled labor) จึงเหมาะที่จะเลือกเทคโนโลยีประเภทที่ประหยัดทุน (capital-saving intensive) มากกว่าการประหยัดแรงงาน ดังนั้นการนำเทคโนโลยีมาใช้จึงควรเลือกเทคโนโลยีที่ง่ายต่อการใช้ง่ายต่อการดูแลรักษาและซ่อมแซมตลอดจนง่ายต่อการฝึกอบรมแรงงาน และไม่ควรเลือกเทคโนโลยีที่มีความยุ่งยากและซับซ้อนมากตลอดจนมีราคาสูงเกินฐานะของประเทศ และในขณะที่เดียวกันรัฐบาลของประเทศกำลังพัฒนาจึงควรจะต้องมีบทบาทสำคัญในการให้ความช่วยเหลือและจูงใจให้ประชาชนเกิดความสนใจในเทคโนโลยีใหม่ ๆ และรัฐบาลจะต้องควรทำหน้าที่ในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ทำการวิจัยค้นคว้าพัฒนาและปรับปรุงเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจ และสังคมของ

ประเทศ ในส่วนของภาคเอกชน (private sector) นั้น ผู้ประกอบการหรือผู้ลงทุน นอกจากจะตัดสินใจว่าจะผลิตอะไรแล้ว ยังต้องพิจารณาถึงลักษณะและแหล่งที่มาของเทคโนโลยีที่เหมาะสมด้วยสำหรับกรณีที่ไม่มีความต้องการจากแหล่งภายในประเทศ โดยควรระหาเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมและมีสิทธิบัตร (patent) ที่แน่นอนและแสวงหามาได้อย่างเพียงพอจากแหล่งเดียวหรือสองแหล่งที่มีการให้ใช้สิทธิบัตรหรือลิขสิทธิ์โดยเฉพาะที่กล่าวว่าเทคโนโลยีที่เหมาะสมนั้นก็ควรจะเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับภาวะภายในประเทศโดยให้พิจารณาว่าเทคโนโลยีที่จะใช้นั้นจะต้องมีความเกี่ยวข้องกับปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ภายในประเทศและความต้องการเทคโนโลยีในปัจจุบันที่ได้วางเป้าหมายเอาไว้แล้ว ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าการเลือกเทคโนโลยีที่ทันสมัยที่สุดในหน่วยผลิตบางหน่วยอาจจะไม่เหมาะสมที่สุดสำหรับการผลิตส่วนรวมก็ได้ ทั้งนี้เพราะเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับหน่วยผลิตบางหน่วยที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่พร้อมด้วยปัจจัยการผลิตและความชำนาญอย่างง่ายแล้วก็จำเป็นต้องมีการดัดแปลงเทคโนโลยีที่ใช้อยู่ให้เหมาะสมกับหน่วยผลิตนั้นด้วย

ดังนั้นจึงเป็นสิ่งที่จะต้องเชื่อมโยงเทคโนโลยีให้เข้ากับวัตถุดิบและความชำนาญงานที่มีอยู่ภายในประเทศ และมีบ่อยครั้งที่เทคโนโลยีที่ได้รับมามากจะกำหนดให้ใช้วัตถุดิบและส่วนประกอบที่ต้องสั่งเข้ามาจากต่างประเทศ แต่ถ้าหากว่ามีเทคโนโลยีใดที่สามารถใช้ปัจจัยการผลิตภายในประเทศได้ก็ควรที่จะเลือกเทคโนโลยีชนิดนั้น แม้ว่าจะต้องมีการนำเข้าวัตถุดิบสำเร็จรูปบางส่วนจากต่างประเทศก็ตาม แต่ก็ต้องใช้เวลาในการผลิตที่เหมาะสม ซึ่งข้อเสนอนี้สามารถใช้ได้กับอุตสาหกรรมต่อเนื่อง การเชื่อมโยงเทคโนโลยีดังกล่าวมีประโยชน์ต่อการจ้างงานเป็นอย่างมากสำหรับการรับ (absorb) เทคโนโลยีภายในระยะเวลาของสัญญานั้น เทคโนโลยีควรเกี่ยวข้องกับโครงการที่ต้องการเพื่อจะได้กำหนดขนาดของการผลิตและชนิดของเทคโนโลยีเทคนิคที่ใช้ทุนมากและการดำเนินการในระดับสูงอาจเหมาะสำหรับกิจการผลิตขนาดใหญ่เท่านั้น และอาจไม่เหมาะสมกับประเทศกำลังพัฒนาก็ได้ ดังนั้นจึงควรจะได้จัดให้มีการประเมินถึงความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้ทุนมากอย่างรอบคอบ เพราะต้องใช้เงินลงทุนในการบำรุงรักษาค่อนข้างสูง ตัวอย่างของอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีที่ใช้ทุนมาก (capital intensive) ได้แก่ อุตสาหกรรมผลิตปุ๋ย อุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ ข้อสังเกตอุตสาหกรรมที่ใช้ทุนมากนั้นไม่อาจเปลี่ยนไปใช้แรงงานมาก (labor intensive) แทนได้ แต่สามารถนำมาใช้ได้บ้างในบางขั้นตอนของกระบวนการผลิต เช่นการเคลื่อนย้ายวัสดุ การบรรจุหีบห่อ เป็นต้น นอกจากตัวอุตสาหกรรมเองที่ต้องใช้ทุนมากในกระบวนการผลิตแล้ว ในบางครั้งอาจเนื่องมาจากเหตุผลอื่น เช่น ในประเทศที่มีค่าแรง

งานสูงมาก เป็นต้น แต่ประเทศกำลังพัฒนาที่มีแรงงานอยู่เป็นจำนวนมากนั้นและมีค่าแรงงานต่ำ จึงควรใช้เทคโนโลยีที่ประหยัดทุนมากกว่า

3. การพิจารณาและการคัดเลือกเทคโนโลยี

โดยปกติแล้วผู้ประกอบการในประเทศกำลังพัฒนาส่วนใหญ่มักจะไม่ค่อยมีทางเลือกมากนักเกี่ยวกับเทคโนโลยี ทั้งนี้เพราะว่าจะขึ้นอยู่กับผู้ขายหรือผู้ให้เทคโนโลยี (Licensor) แต่ถ้าผู้ประกอบการมีความต้องการที่จะเลือกเทคโนโลยีที่ต้องการก็ควรจะทำดังต่อไปนี้

1) เป็นผู้ติดต่อกับบริษัทต่างชาติที่ตนเองสนใจโดยตรง เพราะเทคโนโลยีบางอย่าง (เช่นเทคโนโลยีที่ไม่มีสิทธิบัตร) เป็นเรื่องที่เป็นความลับบริษัทที่เป็นเจ้าของเทคโนโลยีย่อมจะมีความระมัดระวังในการที่จะเปิดเผยเทคโนโลยีของตนเองให้อีกฝ่ายหนึ่งได้ทราบจนกว่าจะมีการตกลงทำสัญญาที่แน่นอนกันก่อน

2) ส่วนในกรณีของการร่วมลงทุนนั้น การหาข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีก่อนการตัดสินใจร่วมลงทุนนั้นทำได้ไม่ยากนัก การเยี่ยมชมโรงงานก็จะมีส่วนช่วยได้พอสมควรในการพิจารณาเทคโนโลยี แม้ว่าจะไม่ได้ทราบถึงเทคโนโลยีที่ละเอียดลึกซึ้งก็ตาม แต่เราก็อาจได้ข้อมูลบางอย่าง ซึ่งอาจจะมีส่วนช่วยให้ตัดสินใจได้ เช่น ดูจากความเร็วในการผลิต วัตถุดิบที่สำคัญ การควบคุมคุณภาพ เป็นต้น ซึ่งหากเราพอมีความรู้เกี่ยวกับอุตสาหกรรมนั้น ๆ อยู่บ้างก็จะช่วยให้เข้าใจได้มากขึ้น

3) นอกจากนี้การพิจารณาเทคโนโลยีอาจจะพิจารณาจากค่าใช้จ่ายในการผลิตซึ่งเทคโนโลยีที่ผลิตได้โดยมีต้นทุนต่อหน่วยต่ำสุดจะเป็นเทคโนโลยีที่มีผู้ต้องการมากที่สุด แต่ทั้งนี้เรายังต้องพิจารณาปัจจัยอื่น ๆ ร่วมด้วย เช่น เครื่องหมายการค้า ซึ่งสินค้าบางอย่างอาจไม่ได้ผลิตโดยมีต้นทุนต่อหน่วยต่ำสุด แต่ถ้ามีเครื่องหมายการค้าที่มีชื่อเสียงก็จะทำให้สินค้านั้นขายได้ดีหรือเป็นจำนวนมาก

4. การเลือกซื้อเทคโนโลยีสำหรับธุรกิจอุตสาหกรรม

ในการเลือกซื้อเทคโนโลยีสำหรับธุรกิจอุตสาหกรรม¹ นั้น ก่อนที่จะตัดสินใจซื้อจะต้องมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนเสียก่อน ได้แก่

- เพื่อใช้ในการผลิตสินค้าตามที่ตลาดต้องการได้ภายในระยะเวลาอันสั้น
- เพื่อนำมาปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตให้สูงขึ้น

- เพื่อช่วยลดต้นทุนการผลิต
- เพื่อปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์
- เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของบุคลากรในธุรกิจ

ธุรกิจอุตสาหกรรมสามารถซื้อเทคโนโลยีได้จากแหล่งต่าง ๆ ที่สามารถรวบรวมเป็นกลุ่มได้คือ

- ซื้อจากบริษัทที่ปรึกษา
- ซื้อจากผู้ปฏิบัติ
- ซื้อจากโรงงานหรือผู้ขายเครื่องจักร

1) การซื้อเทคโนโลยีจากบริษัทที่ปรึกษา (Consulting Firms) ซึ่งบริษัทที่ปรึกษาโดยทั่วไปนั้น พนักงานของบริษัทมักจะเป็นผู้บริหารที่มีประสบการณ์ในโรงงานและได้มาร่วมกันจัดตั้งบริษัทที่ปรึกษาขึ้นมาเพื่อให้คำแนะนำในการจัดทำโครงการต่างๆ คำแนะนำส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของมหภาค (macro study) เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของธุรกิจอุตสาหกรรมนั้นๆ ในเชิงวิชาการ ได้แก่ ความต้องการทางด้านการตลาด การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการและการลงทุน การเลือกกรรมวิธีการผลิต การกระจายสินค้า ฯลฯ แต่บริษัทที่ปรึกษาเหล่านี้มักจะขาดความรู้ในด้านการผลิตจริงๆ เพราะไม่ได้ทำการผลิตอยู่ในขณะนั้น ดังนั้นเมื่อมีปัญหาในการผลิตเกิดขึ้นบริษัทเหล่านี้จึงไม่สามารถช่วยแก้ปัญหาในด้านการผลิตเชิงปฏิบัติการได้ จึงทำให้ธุรกิจต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง และไม่สามารถทำการผลิตสินค้าออกมาได้

2) การซื้อเทคโนโลยีจากผู้ปฏิบัติ (Practitioners) การซื้อเทคโนโลยีจากแหล่งนี้เป็นการซื้อเทคโนโลยีจากบริษัทที่เป็นผู้ผลิตสินค้านั้น ๆ ซึ่งเรียกว่า Practitioners ซึ่งวิธีนี้เหมาะสำหรับการซื้อเทคโนโลยีการผลิตของผู้ประกอบการ ทั้งนี้เพราะผู้ผลิตสินค้านั้นย่อมจะทราบถึงวิธีการที่จะผลิตสินค้าให้มีต้นทุนต่ำ ประหยัดพลังงานและมีประสิทธิภาพการผลิตสูง

3) การซื้อเทคโนโลยีจากโรงงานหรือผู้ขายเครื่องจักร (Plants or Machine Suppliers) การซื้อเทคโนโลยีจากแหล่งนี้จะได้แค่เทคโนโลยีเกี่ยวกับเครื่องจักรเพียงอย่างเดียวซึ่งไม่ครบวงจรของการผลิต เพราะเทคโนโลยีการผลิตจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่เป็นเครื่องจักร เรียกว่า hardware และความรู้ความชำนาญในการผลิต (know-how) เรียกว่า software ได้แก่ ความรู้ในเรื่องวัตถุดิบ ความรู้ในเรื่องการควบคุมคุณภาพและมาตรฐานสินค้า การออกแบบผลิตภัณฑ์ ฯลฯ ดังนั้นการซื้อเทคโนโลยีจากแหล่งนี้จะทำให้ไม่สามารถทำการผลิต

สินค้าให้มีคุณภาพและแข่งขันในตลาดได้ ดังนั้นจึงไม่แนะนำให้มีการซื้อเทคโนโลยีจากโรงงานผู้ผลิตหรือผู้ขายเครื่องจักรเพียงอย่างเดียว

5. การเลือกคู่สัญญา

ในการรับเทคโนโลยีมาจากแหล่งใดก็ตาม ผู้ประกอบการภายในประเทศควรที่จะเลือกคู่สัญญาที่เหมาะสมอย่างระมัดระวัง ซึ่งวิธีการเลือกเทคโนโลยีที่ตลาดนั้น ผู้ประกอบการควรรวบรวมข่าวสาร (information) ต่าง ๆ ให้มากที่สุดเกี่ยวกับผู้ให้การถ่ายทอดเทคโนโลยี (Licensors) และลักษณะของเทคโนโลยีที่ต้องการ ข่าวสารดังกล่าวควรรวบรวมจากรายงานประจำปีที่แสดงถึงฐานะการเงิน ลำดับและจำนวนสินค้าที่ผลิต และควรจัดหาข่าวสารได้โดยง่าย ข่าวสารเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ต้องการโดยทั่วไปควรแบ่งการพิจารณาออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนแรก คำนึงถึงประโยชน์ที่จะได้รับทั้งในปัจจุบันและอนาคต และพิจารณาถึงสิทธิบัตร (patents) ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ พร้อมทั้งพิจารณาว่าประเทศที่มีสิทธิบัตรชนิดนั้นได้มาจากการจดทะเบียน, การทำใบอนุญาต (licence) หรือ sublicense

ส่วนที่สอง ได้แก่

- 1) วัตถุดิบที่ต้องใช้สำหรับกระบวนการผลิต รวมทั้ง processed หรือ semi-processed goods components ที่สำคัญ ชิ้นส่วนย่อยของเครื่องจักรและแหล่งจำหน่ายของสิ่งเหล่านั้น
- 2) ขนาดและขั้นต่าง ๆ ของการผลิตในประเทศกำลังพัฒนาและความจำเป็นเกี่ยวกับการบำรุงรักษาสิ่งที่ส่งเข้ามา
- 3) ส่วนสำคัญของต้นทุนเพื่อการวางโครงการให้ถูกต้อง
- 4) ความชำนาญงานที่ต้องการและการฝึกอบรม

ผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี (Licensor) บางรายมักจะให้ข้อมูลข้างต้นแม้ว่าเทคโนโลยีนั้นจะไม่มีสิทธิบัตร แต่ผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Licensee) ต้องพิจารณาอย่างรอบคอบและพยายามให้ได้รับข้อมูลต่าง ๆ อย่างเพียงพอ และการที่ผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีจะให้ข้อมูลต่าง ๆ แก่ผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีก็มักจะพิจารณาถึงความรู้ความสามารถ การแข่งขัน และฐานะการเงิน โดยทำการสำรวจความสามารถในด้านต่าง ๆ จากศักยภาพของผู้รับเทคโนโลยี (potential licensee)

6. นโยบายที่เกี่ยวข้องในการเลือกเทคโนโลยี

การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมเป็นงานยากสำหรับกำลังพัฒนา เนื่องจาก ระดับความรู้ทางวิชาการที่มีอยู่ต่ำ การขาดแคลนความชำนาญในการประเมินค่าของเทคนิคการผลิต และขาดความชำนาญในการเจรจาต่อรองทั้งในระดับเอกชนและระดับประเทศ ยิ่งกว่านี้ ความยุ่งยากจะเพิ่มมากขึ้นในกรณีที่ประเทศผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีไม่มีนโยบายทางอุตสาหกรรมที่ดี อำนาจการต่อรองราคาของนักอุตสาหกรรมเอกชนจะดีขึ้นมากหากประเทศมีนโยบายอุตสาหกรรมที่เหมาะสมและวางลำดับการนำเข้าของเทคโนโลยีตามความจำเป็น เราจะเห็นว่า ภายในเวลาไม่กี่ปีที่ผ่านมาประเทศกำลังพัฒนาบางประเทศประสบความสำเร็จทางด้านนี้ ในขณะที่อีกหลายประเทศยังขาดนโยบายพื้นฐานทางเศรษฐกิจอยู่ ดังนั้น ผลสำเร็จอันเกิดจากการนำเข้าของเทคโนโลยีขึ้นอยู่กับความสามารถในการปรับปรุงเทคโนโลยีที่ได้รับมาให้เข้ากับสภาพที่เป็นอยู่ โดยอาศัยเครื่องมือจากการค้นคว้าและการพัฒนาภายในประเทศเองทั้งนี้เพื่อป้องกันมิให้ต้องคอยพึ่งเทคโนโลยีจากนอกประเทศอยู่เสมอ ประเทศผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีควรพยายามเสริมสร้างเทคนิคโครงสร้างพื้นฐาน (technical infrastructure) ที่จำเป็นและเพื่อให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีประสบผลสำเร็จ ประเทศผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีต้องมีความสามารถที่จะเลือกเทคโนโลยีที่สามารถปรับปรุงเทคโนโลยีที่มีอยู่เดิม หรือเทคโนโลยีที่นำเข้ามาใหม่ให้เข้ากับสภาพแวดล้อมภายในประเทศ และในที่สุดจะเข้าไปมีส่วนร่วมในการคิดค้นเทคโนโลยีใหม่ ๆ ฉะนั้น ปัญหาเกี่ยวกับการเลือกเทคโนโลยีจึงเกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิดกับสิ่งต่อไปนี้

1) นโยบายทางวิชาการและสภาพทางสังคมและการเมืองที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

2) จำเป็นต้องมีการทบทวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสถาบันเครื่องกลไก ต้องมีนโยบายในการวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม นโยบายอุตสาหกรรม รวมทั้งการขยายการค้นคว้าและพัฒนาภายในประเทศ

เหตุผลกว้างๆ ที่ประเทศกำลังพัฒนาต้องวางนโยบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีก็เพื่อให้เทคโนโลยีที่นำเข้านั้นช่วยส่งเสริมความก้าวหน้าทางด้านวิชาการ และการพัฒนาเศรษฐกิจให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยมีเหตุผลและรายละเอียดดังนี้

1) เหตุผลที่สำคัญที่สุดคือ เทคโนโลยีที่ประเทศกำลังพัฒนารับเข้ามา มักจะไม่เหมาะสมกับสภาพทั่วไปภายในประเทศเพราะเทคโนโลยีนั้นอาจเน้นหนักในการใช้ปัจจัยการผลิตที่ค่อนข้างจะหายากเสียเป็นส่วนใหญ่ และปล่อยให้ปัจจัยอื่นที่มีมากมายวางอยู่

เฉย ๆ หรือเพราะไม่คำนึงถึงผลผลิตที่ได้ออกมา เช่น สินค้าฟุ่มเฟือย หรือสภาพองค์ประกอบของสังคม เช่น การกระจายรายได้ที่ไม่เท่าเทียมกัน การนำเข้าของเทคโนโลยีที่ไม่เหมาะสมนี้ ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากความเจริญในแบบที่เป็นอยู่ปัจจุบันต้องพึ่งอิทธิพลจากภายนอกอยู่ตลอดเวลา ตัวอย่างเช่น การกระจายรายได้ที่ไม่เท่าเทียมกันจะสนับสนุนให้การบริโภคของผู้มีรายได้สูงในประเทศกำลังพัฒนา คล้ายคลึงกับที่เกิดในประเทศพัฒนาแล้ว และผลที่ได้รับก็คือ การจัดสรรทรัพยากรที่เอนเอียงไปเพื่อการผลิตสินค้าฟุ่มเฟือย การผลิตสินค้าเหล่านี้ก็จะนำไปสู่การรับเอาเทคโนโลยีที่ใช้ในตลาดเสรีของประเทศที่เจริญแล้ว ซึ่งจะนำไปสู่ความไม่สามารถช่วยตัวเอง ต้องคอยพึ่งพาอาศัยผู้อื่นทางด้านวิชาการและอุตสาหกรรมอยู่ร่ำไป และในที่สุดก็จะเพิ่มความไม่เท่าเทียมกันในการกระจายรายได้มากขึ้น เพราะอัตราการว่างงานสูง ซึ่งยากแก่การเปลี่ยนแปลงทั้งทางสังคมและการเมือง

การประเมินการใช้เทคโนโลยี ไม่ได้หมายถึงการเลือกวิธีการที่เหมาะสมจากวิธีการต่างๆ ในแนวเดียวกันเท่านั้น ยังรวมถึงการพิจารณาผลที่จะได้รับจากเทคโนโลยี เพื่อวิวัฒนาการใหม่ๆ ให้เหมาะสมกับสภาพทรัพยากรและโครงสร้างของสิ่งแวดล้อมในประเทศกำลังพัฒนานั้น ความสามารถในการเลือก การใช้และผสมผสานวิธีการที่รับมาจากภายนอก ขึ้นอยู่กับความสามารถทางด้านวิชาการและการจัดการ ซึ่งอาจได้มาจากประสบการณ์ในอดีตในการเลือกเทคโนโลยี อนึ่ง ประเทศกำลังพัฒนาจะคอยแต่สั่งซื้อเทคโนโลยีจากประเทศที่พัฒนาแล้วอย่างเดียวไม่ได้ เพราะประเทศตนไม่อยู่ในฐานะเดียวกันกับประเทศที่พัฒนาแล้วเหล่านั้น แม้ในระยะที่ประเทศกำลังพัฒนาเริ่มพัฒนาขึ้นมาแล้วก็ตาม จึงควรพยายามทำการค้นคว้าเพื่อวิวัฒนาการให้มีเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่สามารถสนองความต้องการและเข้ากับสภาพภายในประเทศของตนได้

2) เหตุผลประการที่สอง คือ ระบบที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน การถ่ายทอดเทคโนโลยีมักทำให้เกิดความจำเป็นที่จะต้องพึ่งพาอาศัยผู้อื่นในด้านวิชาการอยู่เสมอ หรือที่เรียกว่า Technological Dependence หมายถึง ประเทศที่กำลังพัฒนาต้องคอยรับการถ่ายทอดส่วนประกอบต่าง ๆ (elements) ของเทคโนโลยีเป็นส่วนใหญ่หรือทั้งหมดอยู่เสมอ จึงทำให้ไม่คอยใช้เทคโนโลยีและความชำนาญภายในประเทศของตน และไม่พยายามที่จะสร้างสรรค์สิ่งเหล่านี้ขึ้นด้วยการค้นคว้าและการพัฒนาด้วยตนเอง เหตุการณ์เช่นนี้เกิดขึ้นเนื่องจากความจริงที่ว่าประเทศกำลังพัฒนาอาจได้รับประโยชน์มากกว่า (หรือเสี่ยงน้อยกว่า หรือทั้งสองอย่าง) ในการรับเอาเทคโนโลยีเข้ามาในรูปของสำเร็จ (package) หรือโดยเข้าร่วมหุ้นกับบริษัทต่างชาติ แทนที่จะเลือกใช้การประดิษฐ์คิดค้นหรือวิธีการที่มีอยู่ภายในประเทศ เพราะความเชื่อถือที่ว่า เทคโนโลยีที่

เกิดขึ้นในประเทศมีความเสี่ยงต่อการลงทุนในการจัดซื้อมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับของต่างประเทศหรือความคิดที่ว่า วิศวกรออกแบบในประเทศมีศักยภาพและความรู้น้อยกว่าของต่างประเทศ ถึงแม้ว่าในระยะสั้นการเลือกใช้เทคโนโลยีจากต่างประเทศอาจจะให้ผลประโยชน์แก่ธุรกิจในประเทศ แต่ก็เฉพาะธุรกิจกลุ่มน้อย ในระยะยาวการกระทำเช่นนี้จะมีผลบั่นทอนความก้าวหน้าของประเทศ เมื่อมองในด้านสังคม เราควรเลือกใช้วิธีการและความสามารถภายในประเทศมากกว่า ทั้ง ๆ ที่อาจจะมืออยู่จำกัดและไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอในระยะสั้นก็ตาม เพราะในระยะยาวความสามารถเหล่านี้จะประสิทธิภาพมากขึ้น และจะช่วยลดความต้องการที่ต้องพึ่งพาความชำนาญด้านวิชาการจากภายนอก และยังช่วยก่อให้เกิดเทคโนโลยีที่เหมาะสมด้วย ดังนั้น จึงควรมีการพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างการที่ต้องยอมเสียค่าใช้จ่ายเนื่องจากการขาดประสิทธิภาพในระยะสั้น เพื่อได้มาซึ่งประโยชน์ต่าง ๆ ในระยะยาว เช่นนี้เรียกว่า การวิเคราะห์ผลประโยชน์ต่อต้นทุน (benefit-cost analysis) ซึ่งกำลังกลายเป็นปัญหาสำคัญในประเทศกำลังพัฒนาหลายประเทศ

3) เหตุผลประการที่สาม คือ ส่วนใหญ่การซื้อขายเทคโนโลยีมักเกิดขึ้นในสภาพตลาดที่ไม่สมบูรณ์ คือ

3.1) ฝ่ายผู้ขายได้เปรียบในการต่อรองราคา เนื่องจากผู้ขายมีอยู่เป็นจำนวนน้อยหรือในบางกรณีอาจมีเพียงรายเดียว ทำให้ผู้ซื้อต้องเสียค่าใช้จ่ายในรูปเงินตราต่างประเทศเป็นจำนวนมาก

3.2) ผู้ซื้อที่เป็นประเทศกำลังพัฒนาอาจมีจุดอ่อนที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง คือ ประเทศเหล่านี้มักขาดความสามารถทางวิชาการขั้นพื้นฐานที่จำเป็นแก่การรับเอาเทคโนโลยีบางประเภทที่ต้องการ ยิ่งกว่านั้น ราคาที่ต้องจ่ายออกไปยังแสดงถึงการขาดความรู้ความชำนาญในด้านวิชาการ การเงิน ทางกฎหมาย และทางการค้าที่จำเป็นแก่การหาซื้อข้อมูลหรือสิ่งที่อาจใช้แทนเทคโนโลยีนั้นได้ ถึงแม้ว่าความสามารถทางด้านวิชาการและสถาบันเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่มีอยู่ในประเทศกำลังพัฒนาบางประเทศอาจจะค่อนข้างก้าวหน้าก็ตาม ราคาที่จะต้องจ่ายให้ผู้ขายต่างชาติก็ยังคงเป็นไปตามที่เคยเป็นมาในอดีต เมื่อครั้งที่ยังไม่มีความสามารถและยังไม่มีความต้องการในสถาบันเหล่านั้น

เมื่อมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีเกิดขึ้นในรูปผูกขาดเป็นระยะเวลานาน หรือในรูปกึ่งผูกขาดในตลาดเสรี มีประเด็นที่ควรพิจารณา คือ

- 1) ผู้ขายเทคโนโลยีก็สามารถตั้งข้อตกลงและเงื่อนไขต่าง ๆ ได้แต่ผู้เดียว ข้อตกลงเหล่านี้มักจะให้อัตราผลตอบแทนสูงแก่ผู้ขายเพื่อคุ้มครองฐานะของเขาในตลาด
- 2) ผลตอบแทนนี้ไม่ได้มาในรูปกำไรอันเกิดจากการลงทุนเท่านั้น (ถ้าผู้ขายมีหุ้นอยู่ในบริษัทผู้รับ) แต่ยังมีกำไรจากการขายสินค้าขั้นกลาง² (intermediate goods) ได้แก่ อุปกรณ์ อะไหล่ และบริการทางวิชาการแก่ผู้รับด้วย
- 3) ผู้ขายจะได้รับทั้งผลกำไรอันสูงและการคุ้มครองฐานะของเขาในตลาด โดยการจำกัดเสรีภาพทางการค้าของบริษัทผู้รับเทคโนโลยีด้วยเงื่อนไขที่บีบบังคับในสัญญาซึ่งเป็นสิ่งเบื้องต้นของการซื้อเทคโนโลยี และโดยความสามารถของผู้ขายเทคโนโลยีในการเปลี่ยนแปลงโยกย้ายกำไรจากแหล่งหนึ่งไปยังแหล่งอื่นอย่างง่ายดาย และไม่ว่าในกรณีใด ๆ ก็ตามผู้วางนโยบายและนักค้นคว้าจะต้องคำนึงถึงความได้เปรียบจากการผูกขาดซึ่งกำลังเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งในการพิจารณาถึงต้นทุนและประโยชน์ของการซื้อขายเทคโนโลยี ซึ่งในการคำนวณต้นทุนที่แท้จริงต้องนำเอาข้อสังเกตดังกล่าวเข้าร่วมพิจารณาด้วย การวัดต้นทุนทางสังคมก็เป็นสิ่งที่สำคัญ แม้ว่า จะยุ่งยากและซับซ้อนก็ตาม แต่ถ้าไม่พยายามที่จะแก้ปัญหาด้วยตนเองแล้วละก็จะทำให้ตกอยู่ในภาวะการแบ่งแยกแรงงานระหว่างชาติซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่พึงปรารถนา

7. การดัดแปลงและการทำให้ง่ายขึ้น (Adaptation & Simplification)

สำหรับประเทศที่พัฒนาอุตสาหกรรมสามารถทำการผลิตผลิตภัณฑ์ได้เป็นจำนวนมาก จึงทำให้สามารถใช้เทคนิคและเครื่องจักรที่มีคุณภาพสูง และใช้แรงงานที่ไม่ชำนาญงานเป็นจำนวนน้อย ซึ่งเทคนิคและเครื่องจักรที่มีคุณภาพสูงนี้ ต้องใช้การจัดการที่ชำนาญงานและชำนาญเฉพาะอย่าง โดยเฉพาะด้านการบำรุงรักษาและซ่อมแซมในด้านการสื่อสาร และการเผยแพร่ข่าวสารความรู้ อย่างไรก็ตาม เพื่อที่จะสร้างสรรองค์การอุตสาหกรรมและการค้าในประเทศกลุ่มที่ 5 ซึ่งได้แก่ ไทย อินโดนีเซีย ก็จำเป็นต้องมีการดัดแปลงเทคโนโลยีให้ง่ายขึ้น หรือทำให้เล็กลง เช่น ต้องมีการออกแบบเครื่องจักรและอุปกรณ์ในแบบที่สามารถใช้ได้ตั้งแต่เริ่มต้นการผลิตและดำเนินไปได้ตลอด อุปกรณ์ต้องไม่ซับซ้อนสำหรับการปฏิบัติงานร่วมกับคนหรือการบำรุงรักษาซ่อมแซมประการสุดท้าย จำเป็นต้องมีการจัดการที่มีประสิทธิภาพเมื่อหน่วยผลิตมีขนาดเล็กสำหรับการลดต้นทุนของทรัพย์สินที่ลงทุนไป เพื่อที่จะให้ค่าเสื่อมราคาต่อหน่วยผลิตอยู่ในระดับที่ยอมรับได้

ถึงแม้ว่าการดัดแปลงเทคโนโลยีจะเป็นกิจกรรมที่สำคัญที่สุดในการลดต้นทุนการผลิต แต่ก็ควรให้ความสนใจในหน้าที่ด้านอื่น ๆ ด้วย เช่น ปัญหาในด้านการบริหารแรงงาน ก็อาจ

จะมีผลทำให้การผลิตหยุดชะงักได้ ดังนั้นจึงสมควรจัดให้มีการสัมมนาทางด้านการบริหารและการฝึกอบรมคนงานในระดับต่ำ เพื่อให้ง่ายต่อการควบคุม และเมื่อเกิดมีช่องว่างทางเทคโนโลยีก็ควรดำเนินการปรับปรุงแก้ไขช่องว่างเหล่านั้นให้หมดไป แต่สำหรับในประเทศที่พัฒนาทางอุตสาหกรรมแล้ว ปัญหาดังกล่าวนี้จะไม่เกิดขึ้น สืบเนื่องมาจากมีการใช้ระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการควบคุม จึงมีเพียงแต่การบรรยายลักษณะของงานเพื่อให้ง่ายต่อการปฏิบัติ และมีการเขียนแผนผังแสดงถึงการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้

8. การเลือกและฝึกอบรมแรงงาน

สาเหตุที่เราจำเป็นต้องดำเนินการเลือกและฝึกอบรมแรงงานนั้น เนื่องจากการศึกษาเฉพาะด้านอำนวยความสะดวกในระดับต่าง ๆ ของการเลือกและการอบรมคนงานที่ปฏิบัติกันในประเทศที่พัฒนาแล้วจะไม่ตรงกับความต้องการและความเป็นไปได้สำหรับประเทศที่กำลังพัฒนา ฉะนั้นในประเทศที่กำลังพัฒนาด้วยตนเองจะต้องช่วยเหลือและส่งเสริมเกี่ยวกับการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่กล่าวไว้ข้างต้นด้วย ดังจะเห็นได้จากประเทศกลุ่มที่ 4 ควรที่จะต้องให้ความช่วยเหลือแก่ประเทศกลุ่มที่ 5 ในเรื่องการฝึกอบรม ซึ่งจะสามารถขจัดปัญหาทางสังคมที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการฝึกอบรมในประเทศที่พัฒนาแล้ว

9. การพัฒนาเทคนิค – ความยุ่งยากซับซ้อน

การพัฒนาเทคนิคต่าง ๆ ในด้านการดำเนินการปรับปรุงอัตราส่วนระหว่างคุณภาพและต้นทุนการผลิตให้มีอยู่ตลอดเวลา ซึ่งเกี่ยวกับการใช้วัตถุดิบ เทคนิคกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์และปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง แต่อาจจะเป็นการเข้าใจผิดที่จะคิดว่าได้พัฒนาเทคนิคชนิดใหม่ขึ้นมา แต่การพัฒนาเทคนิคขึ้นได้เองนั้น จะต้องใช้เงินทุนในการวิจัยและพัฒนาเทคนิค (Research & Development Costs) อย่างมากมาย และต้องใช้เวลานาน เพราะการสร้างเทคนิคใหม่ ๆ จะต้องใช้บุคลากรที่มีความสามารถสูง รวมทั้งจะต้องมีการดำเนินงานติดต่อกันมาหลายชั่วคน ดังนั้น การซื้อเทคนิคจาก Licensors ซึ่งโดยปกติแล้วจะมีสัญญาอย่างชัดเจนในการสงวนลิขสิทธิ์หรือสิทธิบัตรทางเทคนิค ด้วยเหตุนี้ในการรักษาระดับของ Capital Goods Industry Products (C & I Products)³ สำหรับประเทศที่ต้องสั่งซื้อ C & I Products เข้ามาก็ไม่สามารถที่จะดำเนินการพัฒนาเทคนิคขึ้นมาใช้เองได้โดยง่าย สืบเนื่องจากความยุ่งยากดังที่กล่าวไว้ข้างต้น

จึงจำเป็นที่จะต้องสั่งซื้อ C & I Products เข้ามา เพราะถ้าขาดแคลน C & I Products จะทำให้การผลิตหยุดชะงัก ซึ่งไม่เป็นผลดีต่อเศรษฐกิจของสถาบันหรือประเทศนั้น ๆ

ประเทศกำลังพัฒนาสามารถที่จะแยกตัวเองออกจากการเปลี่ยนแปลงกรณีเหล่านี้ได้ก็ต่อเมื่อมีระบบการสื่อสารที่ก้าวหน้า แต่อาจไม่เป็นเช่นนั้นสำหรับประเทศกำลังพัฒนาที่ทำการสั่งซื้อสินค้าเพื่อการแปรรูปขั้นสุดท้าย เมื่อมองในทัศนะของการลงทุนเป็นจำนวนมาก สินค้าชนิดนี้สามารถผลิตด้วยต้นทุนต่ำเมื่อผลิตเป็นจำนวนมาก แต่มีเงื่อนไขว่าภายในประเทศต้องมีตลาดสำหรับขายสินค้าประเภทนี้อย่างพอเพียง และต้องได้รับเทคโนโลยีติดต่อกันไปในราคาที่ที่สามารถยอมรับได้ และเทคโนโลยีดังกล่าวควรมีราคาต่ำกว่าการคิดค้นด้วยตนเอง ฉะนั้น จึงต้องมี การตั้งมาตรการสำหรับประเมินต้นทุนของเทคโนโลยี และก็เป็นไปไม่ได้ที่จะร่างสัญญาให้ได้มาตรฐานอย่างพอเพียง บางครั้งองค์การระหว่างประเทศก็อาจให้ข้อเสนอแนะบางประการ อย่างไรก็ตามก็เป็นไปได้ที่จะมีการตั้งแนวทางสำหรับการทำสัญญา ซึ่งได้แก่

- 1) การระบุชื่อคู่สัญญาทั้งสองฝ่าย
- 2) บรรยายสาระสำคัญของสัญญาว่ามีสิทธิบัตร (patents) หรือไม่ หรือเป็นทั้งสองอย่าง และไม่รวมเอาสิทธิบัตรและเทคโนโลยีที่มีใบอนุญาต (licence) คาดว่าจะผลิตในอนาคตหรือไม่
- 3) เขตที่ใบอนุญาตยอมให้ใช้
- 4) เป็นอาญาบัตรผูกขาดสำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี (exclusive licence) ที่ห้ามการถ่ายทอดต่อไปให้กับผู้อื่น (subcontractor) หรือไม่
- 5) วิธีการจ่ายค่าธรรมเนียม (royalties) เป็นจำนวนก้อนใหญ่หรือผ่อนชำระ หรือจ่ายตามอัตราส่วนของการขายหรือการผลิต
- 6) ต้องมีการประกันขั้นต่ำสุดสำหรับค่าธรรมเนียมหรือไม่
- 7) การส่งผู้ชำนาญทางเทคนิคเข้ามาและค่าใช้จ่ายในการขนส่ง
- 8) อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศที่จะใช้กับค่าธรรมเนียม
- 9) อัตราส่วนการจ่ายค่าภาษีที่เกี่ยวข้องกับสัญญา
- 10) ความรับผิดชอบของ Licensee เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพ การบำรุงรักษา ราคาขาย และส่งเสริมการขาย
- 11) การใช้เครื่องหมายการค้าของ Licensor สำหรับสินค้าของ Licensee
- 12) การส่งมอบ (supply) วัสดุและอุปกรณ์การผลิต โดย Licensor

13) ความรับผิดชอบของ Licensor ที่ต้องแจ้งให้ Licensee ทราบเกี่ยวกับการพัฒนาเทคโนโลยีของ Licensor

14) ความรับผิดชอบของ Licensee ในการรายงานการผลิต แผนการผลิต แผนการขาย และอื่น ๆ โดยเฉพาะการขายผ่านเอเยนต์

15) สิทธิของ Licensor ในการตรวจสอบสิ่งอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับโรงงาน เครื่องจักร อุปกรณ์ของ Licensee

16) ความรับผิดชอบของ Licensee ที่จะเก็บรักษาความลับของเทคโนโลยีระหว่างอายุสัญญา และระยะเวลาที่ได้กำหนดไว้หลังหมดอายุสัญญา

17) มาตรการที่ต้องทำเมื่อมีการล้มเลิกกิจการ การเปลี่ยนแปลงการจัดการ หรือการโอนกิจการของผู้ที่ถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งอาจเป็นบุคคลที่สามได้รับทราบ

18) ความรับผิดชอบของ Licensor ที่จะรับรองประสิทธิภาพของสิทธิบัตรและเทคโนโลยี

19) อายุของสัญญา

20) การจ่ายค่าเสียหาย หรือจ่ายชดเชยในกรณีที่มีการฝ่าฝืน

เมื่อคำนึงถึงต้นทุนที่เกี่ยวข้อง จึงควรมีการกำหนดสูตรที่เกี่ยวข้องกับค่าธรรมเนียม (royalties) และต้นทุนในทางปฏิบัติอาจเป็นไปได้ที่จะคำนวณต้นทุนต่อลูกค้า 1 ราย ได้ถูกต้อง ทั้งนี้เพราะมีกิจกรรมมากมายที่เกี่ยวข้อง แต่เท่าที่ปฏิบัติกันมาพอสมควรก็คือการคำนวณต้นทุนโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของยอดขายบวกด้วยส่วนประกันที่คงที่ ที่อาจไม่ได้เกิดขึ้นจริง

การที่ Licensee อยู่ในฐานะการต่อรองที่อ่อนแอก็เพราะ

1) ลักษณะที่ประกอบกันขึ้นจากสิ่งต่าง ๆ หลาย ๆ อย่างของเทคโนโลยีที่รับมาในรูปของสำเร็จ (technological package) ทำให้ยากต่อการประเมินราคาที่เหมาะสมเพียงส่วนใดส่วนหนึ่งของความต้องการในรูปของสำเร็จ และยากต่อการที่จะนำไปเปรียบเทียบกับราคาของเทคโนโลยีชนิดเดียวกันของกิจการอื่น

2) การเลือกเทคโนโลยีมักจะถูกจำกัดโดยข้อกำหนดให้ซื้อเทคโนโลยีจาก Licensor เพียงแหล่งเดียว โดยปกติเทคโนโลยีสำหรับการผลิตมักจะถูกประกอบขึ้นเป็นส่วนหนึ่งของข้อสัญญาตกลงในการทำของโครงการ เช่น เทคนิคที่จะนำมาใช้ให้เหมาะสมกับหน่วยผลิต โรงงาน

และเครื่องจักรจะต้องส่งเข้ามาด้วย ถ้าหากว่ามีความจำเป็นต้องนำเข้า ทั้งหมดก็ต้องกำหนดเงื่อนไขที่เกี่ยวกับบริการต่าง ๆ ของ Licensor ซึ่งเป็นสิ่งที่ Licensee ต้องการมาก Licensee ก็จะได้รับเทคโนโลยีที่ต้องการจากหนึ่งหรือสองแหล่งเท่านั้น แม้ว่า Licensee อาจมีความรู้ที่สามารถซื้อได้จากแหล่งอื่น แต่ก็ถูกจำกัดโดยเงื่อนไขดังกล่าว ซึ่งก็ย่อมหมายความว่าราคาสำหรับเทคโนโลยีในรูปของสำเร็จจะถูกผูกขาดมากขึ้น

3) ผู้ที่สนใจขอรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศกำลังพัฒนา ส่วนมากมักจะมีความรู้เกี่ยวกับทางเลือกในด้านต่าง ๆ น้อยมาก แม้ว่าจะมีทางเลือกอยู่มากมายก็ตาม แต่ความสัมพันธ์ทางการค้าและประวัติศาสตร์ก็มีบทบาทสำคัญในการกำหนดประเทศและแหล่งที่จะได้รับเทคโนโลยี

โดยปกติ Licensee มักจะไม่ค่อยรู้ถึงความซับซ้อนของการร่างและการเจรจาในการทำข้อตกลงในการรับเทคโนโลยี ถ้าหากว่าเขาไม่ได้เตรียมศึกษารายละเอียดและความชำนาญที่เขาปรารถนาจะได้อาจให้พอเพียง เขาจะตกอยู่ในฐานะที่อ่อนแอและอาจไม่สามารถคัดค้านหรือโต้แย้งข้อกำหนดที่เขาไม่ต้องการในสัญญาได้ Licensors หลายรายที่เดียวที่มักจะทำข้อตกลง (agreement) ในขั้นดังกล่าวได้ และ Licensee ต้องอยู่ในฐานะที่ต้องพึ่ง Licensors ตลอดไปในเรื่องของวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต C & I Products และส่วนประกอบอื่น ๆ

10. การทำสัญญาข้อตกลงในการรับเทคโนโลยีและการลงทุนร่วม

(Technology Licence Agreement & Joint Ventures)

ในประเทศกำลังพัฒนา มีความจำเป็นที่จะต้องได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากประเทศที่พัฒนาแล้ว ดังนั้นประเทศกำลังพัฒนามักจะได้รับเทคโนโลยีในสภาวะแวดล้อมที่แตกต่างไปจากประเทศที่พัฒนาแล้วได้รับ ซึ่งทำให้ประเทศกำลังพัฒนาต้องตกอยู่ในฐานะที่เสียเปรียบอย่างมาก เนื่องจากตลาดสำหรับเทคโนโลยีไม่สมบูรณ์ ดังนั้น การประเมินราคาของเทคโนโลยีจึงทำให้ยาก ราคาของเทคโนโลยีและเงื่อนไขสำหรับการถ่ายทอดมักแตกต่างกันไปในแต่ละกิจการและแต่ละกรณี สิ่งสำคัญก็คือ ข้อตกลงในการรับเทคโนโลยี (technology licence agreements) แสดงให้เห็นถึงการต่อรองกันระหว่าง Licensor กับ Licensee และ เงื่อนไขของการต่อรองซึ่งกระทบกระเทือนถึงความแข็งแกร่งของการต่อรองของแต่ละฝ่าย เมื่อผู้ที่สนใจขอรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีต้องการเทคโนโลยีบางอย่างอย่างรีบด่วน และไม่มีเทคโนโลยีอื่นให้เลือก หรือเขาอาจไม่รู้ว่ายังมีเทคโนโลยีชนิดอื่น ความต้องการอย่างรีบด่วนนี้ก็จะเป็นสิ่งกำหนด

ราคาและเงื่อนไขของเทคโนโลยี โดยจุดมุ่งหมายของ Licensor ก็เพื่อให้ได้ผลตอบแทนจาก licence agreement ให้มากที่สุด และฐานะการต่อรองที่แข็งแกร่งของ Licensor จะเพิ่มจนถึงระดับที่มีการจัดตั้งตลาดของผู้ขายเทคโนโลยีโดยเฉพาะขึ้น

การวางแผนหน่วยงานผลิตในประเทศกำลังพัฒนามักจะเป็นไปในแบบที่แต่ละหน่วยผลิตจำเป็นต้องใช้วัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต (processed materials) และอื่น ๆ ดังกล่าวที่ต้องสั่งเข้ามาจาก Licensors อีกประการหนึ่ง นอกจากนี้ Licensors มักจะพยายามรวบรวมรวมการผูกมัดอย่างอื่นในข้อกำหนดอีกด้วย เมื่อ Licensees ต้องสั่งซื้อวัตถุดิบและส่วนประกอบ (materials & components) ทั้งหมดจาก Licensors เท่านั้น การตั้งราคาของสิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวจึงมักบวกกำไร (mark-up) ไว้สูง ซึ่งทำให้เพิ่มรายได้ หรือเพิ่มรายได้จากการผูกขาดของ Licensor อย่างมาก และเท่ากับเป็นรายจ่ายของ Licensee ข้อกำหนดต่าง ๆ ที่รวมถึงสิทธิการขาย การตั้งราคาและอื่น ๆ มักจะทำกันหลายแบบและทำให้ Licensee ต้องเสียเปรียบ

เราอาจพิจารณาว่า Licensee ได้รับเอาเทคโนโลยีมาใช้ให้เป็นประโยชน์เพียงพอหรือไม่ โดยดูจากขอบเขตของการรับ (absorb) เทคโนโลยี และการพึ่งตนเองได้ตลอดระยะเวลาของสัญญาตกลง อย่างไรก็ตามการดำเนินงานเช่นนี้มักไม่ค่อยเกิดขึ้นและ Licensee ก็ยังคงต้องพึ่ง Licensor มากเกินไป และเมื่อหมดระยะเวลาในสัญญาก็จำเป็นต้องต่ออายุสัญญาต่อไปอีก นอกจากนี้ ความพยายามที่ไม่พอเพียงในการรับเทคโนโลยีและในการได้ความชำนาญงาน เป็นอุปสรรคสำหรับ Licensee ที่จะดัดแปลงและพัฒนาเทคโนโลยีที่ได้รับมา และที่จะเชื่อมโยงให้ใกล้ชิดกับข้อได้เปรียบทางปัจจัยภายในประเทศ วิธีหนึ่งในการแก้ปัญหานี้ก็ คือ การจัดตั้งโครงการฝึกอบรมซึ่งโครงการฝึกอบรมที่ได้วางแผนไว้อย่างดีจะเป็นวิธีที่ให้ผลดีที่สุดในการเร่งรัด การรับเทคโนโลยี และ Licensee ควรรวมโครงการดังกล่าวไว้ในข้อสัญญาด้วย

การที่จะทำให้อาณาการต่อรองของ Licensee แข็งแรงโดยใช้ข้อได้เปรียบต่าง ๆ ของปัจจัยการผลิตที่มีอยู่แล้วนั้นทำได้หลายทาง เช่น

- 1) อาจใช้ปิโตรเลียมและแร่ธาตุภายในประเทศในการได้รับเทคโนโลยี สำหรับกลั่นกรองและผลิตโดยมีเงื่อนไขที่น่าสนใจ
- 2) อาจกำหนดข้อบังคับในการสั่งเข้าเพื่อลดการแข่งขันของการขายสินค้าจากต่างประเทศ
- 3) กระจายการใช้เทคโนโลยีในส่วนต่าง ๆ ของหน่วยอุตสาหกรรมที่มีแนวโน้มจะเจริญอย่างรวดเร็ว

4) การที่มีแรงงานทั้งที่ชำนาญและไม่ชำนาญที่มีค่าจ้างถูก จะช่วยจิตใจให้เทคโนโลยีหลังไหลเข้ามาภายในประเทศ เป็นต้น

5) Licensee จำเป็นต้องรอบรู้ว่าจะอะไรเป็นข้อได้เปรียบเสียเปรียบในปัจจุบันการผลิตที่ประเทศของตนมีอยู่ และนำไปพิจารณาในการเจรจาทำสัญญาตกลง

6) Licensee จำเป็นต้องพิจารณาถึงวิถีทางทำ licence ของ Licensor ด้วย

7) ในบางกรณีที่มีการจำกัดการลงทุนจากต่างประเทศ หรือเมื่อสถานการณ์โดยทั่วไปไม่ดีพอที่จะลงทุน Licensor ก็อาจมีความเต็มใจพอสมควรที่จะทำ licence และเสนอบริการต่าง ๆ ให้กับ Licensee

11. เทคโนโลยีระดับกลาง (Intermediate Technology)

แหล่งและจุดศูนย์กลางของความยากจนมักจะอยู่ในเขตชนบทของประเทศที่ยากจนทั้งหลาย ซึ่งมักจะได้รับความช่วยเหลือและการพัฒนาอย่างมีวิวัฒนาการนั้น อัตราการว่างงานก็จะเพิ่มขึ้น และยังคงประสบกับภาวะเช่นนี้ตลอดไปตราบไต่ที่ยังไม่ได้รับหรือใช้เทคโนโลยี พร้อมกับบริการอื่น ๆ และความรู้ที่จะดัดแปลงเทคโนโลยีให้เข้ากับความต้องการของตนเอง ที่จะช่วยให้ช่วยเหลือตัวเองได้ นอกจากนี้ประเทศยากจนก็ยังคงวนเวียนอยู่ในสภาพของการอพยพเข้าสู่เมืองหลวง การว่างงาน และความอดอยาก ดังนั้นจึงเห็นได้ว่างานริบด่วนที่จำเป็นต้องทำก็คือ ส่งเสริมการจ้างงานในกิจกรรมการผลิตทุกประเภทในขนาดที่ต้องการ โดยใช้เทคโนโลยีและวิธีที่เหมาะสมกับสภาพภายในประเทศ นั่นคือเทคโนโลยีและวิธีการต้องมีราคาถูกและง่ายต่อการใช้และบำรุงรักษา โดยประชาชนซึ่งมีรายได้ต่ำและไม่มีความรู้ทางเทคโนโลยีและความชำนาญในระดับสูงสามารถทำได้

เทคโนโลยีระดับกลาง (intermediate technology) มีสาระสำคัญ 2 ประการ คือ

1) ในการพัฒนามักจะมีปัญหาของการเลือกเทคโนโลยี เพราะไม่จำเป็นเสมอไปที่ประเทศที่ยากจนจะได้รับผลเช่นเดียวกันกับประเทศที่ร่ำรวยแล้วในการใช้เทคโนโลยีชนิดเดียวกัน

2) เทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาประเทศที่ยากจน มักเป็นระดับกลาง เช่น อยู่ระหว่างการใช้จอบกับรถแทรกเตอร์ เกี่ยวกับเครื่องเกี่ยวข้าว เป็นต้น ความรู้ในระดับกลาง พร้อมทั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ จะมีอยู่ในหลาย ๆ ที่ แต่ไม่มีใครบอกได้ชัดเจนว่า อะไรคือข้อบกพร่องหรือช่องว่างของความรู้ชนิดนี้ ที่ใดที่เป็นแหล่งของเทคโนโลยีระดับนี้ และเมื่อใดประชาชนจึงควรจะต้องการ ดังนั้นการพัฒนาเทคโนโลยีระดับกลางจึงหมายถึง งานของการนำ

เอาความรู้ชนิดนี้มาศึกษา จัดระบบ และจัดศูนย์กลางความรู้ ณ ที่ที่มีอยู่พร้อม ช่องว่างของความรู้ (knowledge gap) นี้กว้างมาก เทคโนโลยีที่ใช้แรงงานน้อย ใช้เครื่องจักรมาก และมีวิธีการซับซ้อน ถูกใช้มากในประเทศที่ร่ำรวย จะมีเอกสารต่าง ๆ ประกอบเทคโนโลยีอยู่มาก และง่ายต่อการนำมาใช้ แต่เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการผลิตขนาดเล็ก ในประเทศที่มีแรงงานหนาแน่น มีทุนน้อย ขาดความรู้ทางเทคนิค และการจัดองค์การที่ทันสมัยมักจะมีเอกสารประกอบอยู่น้อย ยากต่อการนำมาใช้ มีหลาย ๆ กรณีที่เคยมีการรวบรวมความรู้ และอุปกรณ์ชนิดหลังนี้ แต่ต่อมาได้สูญหายไป หรือบางกรณีก็อาจไม่มีอยู่เลย ด้วยเหตุผลที่ว่า สิ่งที่ดีกว่าควรถูกนำมาใช้เพื่อให้ได้ผลดีกว่า แนวโน้มในการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย (modern technology) มีมากขึ้น เว้นแต่ในบางประเทศที่ไม่อาจใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยได้เนื่องจากขาดแคลนทุน

ในการเลือกเทคโนโลยี เราอาจแยกให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่าง ความรู้กับการใช้ความรู้ ความรู้ในเรื่องหลักวิทยาศาสตร์ กฎของธรรมชาติของสสารและของวิธีการต่าง ๆ มักสมบูรณ์ แต่การพูดถึงความรู้ระดับกลาง (intermediate knowledge) มักเป็นการเบาปัญญา เพราะไม่คำนึงถึงการประสบความสำเร็จ เมื่อต้องการทั้งความรู้และการประสบความสำเร็จ ก็ควรจะใช้สิ่งที่ดีที่สุดเพื่อให้ได้ผลที่ดีที่สุด โดยไม่คำนึงถึงเงื่อนไขหรือสภาวะการณ์ทางเศรษฐกิจ การใช้ความรู้ที่ดีที่สุดอาจทำได้หลายแบบ และสามารถนำไปสู่การคิดเทคโนโลยีแบบต่าง ๆ และวิธีปฏิบัติที่ต่างกัน ดังนั้นจึงต้องมีความระมัดระวังในการเลือก ภายใต้เงื่อนไขทางเศรษฐกิจที่ต่างกัน ย่อมต้องการวิธีการใช้ที่ต่างกัน ไม่ต้องสงสัยเลยว่าผู้นำทางเทคโนโลยีในปัจจุบันก็คือ ประเทศที่ร่ำรวยและทำงานด้านการค้นคว้าและการพัฒนาประมาณ 90% เพื่อสนองความต้องการและความสนใจของประเทศ

จากการสำรวจพบว่า ช่องว่างของความรู้ไม่ได้อยู่ในระดับของความรู้แต่อยู่ในระดับของการเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม นั่นคือ การใช้ความรู้และเทคโนโลยีเท่าที่จะหาได้ มีหลายกรณีที่ต้องใช้ความรู้ที่ก้าวหน้าที่สุดและการค้นคว้าที่ดีที่สุด ในการทำเทคโนโลยีให้มีราคาถูกลงและง่ายต่อการใช้ เรามีการตั้งมาตรฐานอยู่ 4 ประการ สำหรับเทคโนโลยีระดับกลางคือ

- มีขนาดเล็ก
- มีความง่าย
- มีราคาถูก
- ไม่มีความรุนแรง

แต่ไม่ได้หมายความว่า มาตรฐานทั้ง 4 ประการนี้ จะใช้ได้กับทุกกรณี แค่อัดข้อใดข้อหนึ่งหรือหลายข้อรวมกัน อาจใช้ได้กับความหมายในที่นี้ซึ่งเป็นแนวคิดโดยทั่วไป

การพัฒนาเทคโนโลยีมักจะถูกตั้งแนวโน้มไว้สูง เพื่อจะนำไปสู่ขนาดการผลิตที่ใหญ่ขึ้น จนมีขนาดการผลิตที่เหมาะสม⁴ (economies of scale) แต่หน่วยผลิตขนาดใหญ่จะประสบความสำเร็จได้ ก็ต้องมีเงื่อนไขที่น่าพอใจบางประการ เช่น มีตลาดเป็นจำนวนมาก มีระบบการขนส่งที่มีประสิทธิภาพและต้นทุนต่ำ มีความชำนาญในการจัดองค์กรขนาดใหญ่ การซื้อและการขาย การจัดการ เป็นต้น ดังนั้นขนาดที่ใหญ่จึงมีแนวโน้มที่จะเป็นกฎของการยกเว้นและประชาชนที่ร่ำรวยและทรงอำนาจเท่านั้น ที่สามารถประกอบกิจการขนาดใหญ่ดังกล่าวได้ คนจน ๆ ก็จะถูกยกเว้น ถูกลดความสำคัญลงไปเป็นผู้แสวงหางานและเมื่อร่ำรวยไม่ได้สนองงานให้เพียงพอ คนจนก็ไม่มีโอกาสที่จะผลิตอะไรได้ ดังนั้น "ขนาดเล็ก" จึงเป็นเงื่อนไขที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาชนบท และยังเป็นประเด็นที่ตรงกับเรื่องนี้เมื่อมองจากแง่อื่น ๆ เช่นทางสภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อมนุษย์ ทางทรัพยากร และทางสังคม

ในเรื่องของ "ความง่าย" และมี "ราคาถูก" ของเครื่องจักรก็เช่นเดียวกัน ไม่ได้หมายความว่า การใช้หลักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมากมาย เพื่อที่จะให้มีการใช้เครื่องจักรมากขึ้นและวิธีที่ซับซ้อนขึ้น ไม่ได้หมายความว่ามากไปกว่าการดำเนินตามแนวโน้มที่ตั้งไว้ แต่เมื่อมีความต้องการจะค้นคว้าหา "ขนาดเล็ก" "ความง่าย" "ใช้เครื่องจักรราคาถูก" คำตอบในครั้งแรกก็คือ "ไม่สามารถทำได้" แต่จากประสบการณ์ เราสามารถทำได้ ในบางแห่งได้พิสูจน์ให้เห็นว่าคำตอบนี้ "ผิด" เราสามารถทำได้ถ้าได้ใช้ความพยายามอย่างมากในการค้นคว้าและการพัฒนาตั้งแต่เริ่มต้น

"ไม่มีความรุนแรง" ในเรื่องนี้หมายถึง วิธีการผลิตที่คำนึงถึงสิ่งที่มีอิทธิพลต่อสภาพแวดล้อมของมนุษย์ และความพยายามให้ทำงานตามธรรมชาติ มากกว่าที่จะพยายามบังคับให้ทำงานฝืนกฎธรรมชาติ โดยความเชื่อที่ว่า ความเสียหายที่เกิดขึ้นโดยไม่ได้ตั้งใจ และผลรอบข้างที่ไม่อาจมองเห็นได้ล่วงหน้า จะไม่เกิดขึ้นถ้าใช้การบังคับ แม้ประเทศที่ร่ำรวยแล้วก็ไม่สามารถจะทำเช่นนั้นเสมอไป ประเทศที่ยากจนขาดความรู้ทางเทคโนโลยีที่ดีเพียงพอ ย่อมต้องการมาตรฐานข้อนี้เป็นอย่างมาก ในการเลือกชนิดของเทคโนโลยี

12. เหตุผลสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีระดับกลาง

- 1) ประชาชนที่มีความรู้ทางเทคโนโลยีอยู่ในระดับต่ำ การใช้เทคโนโลยีระดับกลางจะเป็นสิ่งที่ธรรมดา และง่ายต่อการใช้และเข้าใจง่าย
- 2) อุปกรณ์ที่ใช้มีราคาถูกกว่าและเหมาะสมกับการผลิตขนาดเล็ก ซึ่งเป็นประโยชน์สำหรับตลาดที่มีขนาดเล็ก
- 3) ในเทคโนโลยีที่ง่าย ๆ จะมีอุปกรณ์ที่ล้าสมัยหรือที่เคยถูกใช้มาแล้ว มีขายอยู่ทั่วไป
- 4) เทคโนโลยีระดับกลางสนับสนุนให้ใช้แรงงานมากกว่า เท่ากับส่งเสริมการว่าจ้างงาน
- 5) ไม่ก่อให้เกิดความยุ่งยากทางสังคมมากเท่าในกรณีใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย

13. เหตุผลคัดค้านการใช้เทคโนโลยีระดับกลาง

- 1) ถ้าหากว่าประชาชนต้องใช้ความพยายามในการเรียนรู้และการใช้เทคโนโลยีแบบใหม่ ก็ควรจะเรียนแบบที่ทันสมัยที่สุด ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด
 - 2) ในการตั้งโรงงานและติดตั้งเครื่องจักรที่เก่า อาจเสียต้นทุนต่ำ แต่ต้นทุนต่อหน่วยผลิตจะสูง เนื่องจากผลผลิตที่ได้มีปริมาณน้อย ดังนั้น ต้นทุนต่อหน่วยในขั้นสุดท้ายก็ย่อมสูงกว่า
 - 3) ค่าบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ล้าสมัย หรือที่เคยถูกใช้มาแล้วย่อมสูงกว่าและบ่อยครั้งที่การปฏิบัติงานร่วมกับคนต้องใช้คนที่มีความชำนาญมากกว่าที่ใช้ในเทคโนโลยีที่ทันสมัย ยิ่งกว่านั้นอาจไม่มีชิ้นส่วนเปลี่ยนแทนเหลืออยู่ เมื่อต้องสั่งทำจึงมีราคาสูงมาก
 - 4) การว่าจ้างงานทำได้โดยการเพิ่มผลผลิต ทำให้ต้นทุนและราคาลดต่ำลง เป็นการส่งเสริมการบริโภคและความสามารถในการแข่งขันการส่งออกขายยังต่างประเทศสำหรับสินค้าชนิดเดียวกัน
 - 5) การพัฒนาแสดงว่า ต้องมีการเปลี่ยนแปลงทางสังคมในทุกแห่งและควรอยู่ในความดูแลภายใต้นโยบายและโครงการทางสังคมที่เหมาะสม หลาย ๆ ประเทศต้องเตรียมรับและแก้ไขความยุ่งยากทางสังคมเมื่อจำเป็น เพื่อยกมาตรฐานการครองชีพอย่างรวดเร็วเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อให้ใกล้เคียงกับระดับของประเทศอื่น ๆ ที่ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย
- หลักความเชื่อถือในเทคโนโลยีที่เหมาะสม (appropriate technology) คือ หลักการประนีประนอมระหว่าง 2 กลุ่ม ข้างต้น

1) เทคโนโลยีระดับกลาง (intermediate technology) หรือเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาก (modern technology) จะเหมาะสมที่สุดในสถานการณ์หนึ่งของประเทศหนึ่ง ๆ แต่การเลือกใช้ ควรจะคำนึงถึงการผลิต แรงงานที่มีอยู่ ขนาดของตลาด และปัจจัยทางสังคมและเศรษฐกิจอื่น ๆ

2) ในหลาย ๆ กรณีของเทคโนโลยีที่เหมาะสม (appropriate technology) แม้ว่าจะเป็นแบบใหม่ที่ได้มาจากการค้นคว้าและพัฒนา ดังนั้นเทคโนโลยีแบบธรรมดาไม่ได้หมายความว่า เสมอไปว่า ต้องเป็นเทคโนโลยีที่ล้าสมัยที่ต้องสั่งซื้อเข้ามา

3) เทคโนโลยีที่เหมาะสมไม่ควรเพิ่มปัญหาการว่างงาน แต่ควรส่งเสริมการจ้างงาน ทุกแห่งเท่าที่จะเป็นไปได้



1. ทวี บุตรสุนทร, "การเตรียมการเพื่อรับการถ่ายโอนเทคโนโลยี." วิศวกรรมสาร เล่มที่ 3 ประจำปี 2532, หน้า 87.

2. สินค้าขั้นกลาง เป็นสินค้าที่อยู่ระหว่างขั้นตอนต่างๆ ของการผลิต โดยทั่วไป สินค้าที่เราซื้อมาใช้มันเรียกว่าสินค้าขั้นสุดท้าย (final goods) ซึ่งเกิดมาจากกระบวนการผลิตที่มี กรรมวิธีการผลิตหลายขั้นตอน ตัวอย่างสินค้าขั้นกลางได้แก่ โครงตัวถังรถ แผ่นเหล็ก ล้อรถ กระจก ฯลฯ ที่นำมาประกอบเป็นรถยนต์ ซึ่งเป็นสินค้าขั้นสุดท้าย

3. C & I Product หรือ Capital Goods Industry Products หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ประกอบในอุตสาหกรรมสินค้าประเภททุน ได้แก่ เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ตลอดจนถึงวัตถุดิบที่จำเป็นสำหรับใช้เป็นส่วนประกอบในการผลิต

4. ขนาดการผลิตที่เหมาะสมหรือการประหยัดจากขนาดการผลิต (economies of scale) เป็นการลดลงของต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยที่เกิดจากการขยายขนาดการผลิตของหน่วยผลิต กล่าวคือ การที่ผลผลิตเพิ่มขึ้นในสัดส่วนที่มากกว่าการเพิ่มปัจจัยการผลิต การประหยัดจากขนาด การผลิตอาจเกิดจากปัจจัยภายนอก (ได้แก่ การพัฒนาเทคโนโลยีในการผลิต ปัจจัยการผลิต ซึ่งมีผลทำให้ราคาปัจจัยการผลิตลดลง ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสินค้าที่ใช้ปัจจัยการผลิตเหล่านั้นต่ำ

ลงด้วย) และปัจจัยภายใน (ได้แก่ เมื่ออุตสาหกรรมมีการขยายตัวสามารถผลิตสินค้าได้ในปริมาณมากขึ้น จะเกิดการประหยัดแรงงาน การประหยัดด้านการจัดการและการตลาด)