

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

รายงานสรุปการวิจัย

การศึกษาการถ่ายทอดเทคโนโลยีในบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (EMS):

กรณีศึกษา บริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่งในประเทศไทย

A Study of Technology Transfer in Electronics Manufacturing Service (EMS) Company:

A Case Study of Thai Electronics Manufacturing Service (EMS) Company

จิตาภา สิทธิเดช¹ และอรรถวิท เตชะวิบูลย์วงศ์²

Jidapha Sitthidech¹ and Atthawit Techawiboonwong²

¹วิทยาลัยนวัตกรรมการผลิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ พระนคร กรุงเทพฯ 10200

E-mail: gifteyo@hotmail.com

²สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

E-mail: atthawit@hotmail.com

บทคัดย่อ

การถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นส่วนสำคัญอย่างมากโดยเฉพาะสำหรับประเทศกำลังพัฒนา เนื่องจากมีบุคลากรที่มีความรู้และความเชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีไม่เพียงพอ อีกทั้งยังขาดเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เหมาะสม รวมถึงขาดเงินทุนในการวิจัยและพัฒนาเพื่อที่จะสร้างเทคโนโลยีใหม่ๆ ด้วยตนเอง การถ่ายทอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศจึงเป็นอีกทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันของประเทศในตลาดโลก งานวิจัยชิ้นนี้ทำการศึกษาการถ่ายทอดเทคโนโลยีในบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (EMS) จากกรณีศึกษา บริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่งในประเทศไทย โดยการวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ แบบการวิจัยกรณีเดียว ซึ่งมีกรอบแนวคิดการวิจัยมุ่งเน้นที่จะศึกษาถึงกระบวนการ และปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยจัดเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต การศึกษาเอกสาร ของบริษัท และการสัมภาษณ์บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยตรง เพื่อให้ข้อมูลที่ได้รับความครบถ้วน ทั้งนี้ ผลจากการวิจัยสอดคล้องกับปัจจัยจากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาของเทคโนโลยี ด้านความสัมพันธ์ระหว่างผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี และด้านคุณลักษณะของผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี นอกเหนือจากนี้ ยังมีปัจจัยด้านอื่นๆ ที่มีผลต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีในบริบทของบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ระยะเวลาในการถ่ายทอดเทคโนโลยี นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงปัญหาและอุปสรรคในการถ่ายทอดเทคโนโลยี และได้นำเสนอแนวทาง รวมถึงนำเสนอตัวชี้วัดความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีของบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยทำการออกแบบคู่มือในการถ่ายทอดเทคโนโลยี แล้วเสนอต่อผู้บริหารและทีมผู้รับผิดชอบ เพื่อช่วยผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการเตรียมความพร้อม และปรับปรุงการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น รวมถึงช่วยลดปัญหาจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีในครั้งต่อไป นอกจากนี้ ยังเป็นประโยชน์ต่อหน่วยธุรกิจอื่นๆ ในการทำความเข้าใจ และประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อไป

Abstract

Technology Transfer becomes an efficient way to catch up the recent technology especially for the developing countries. With the lacking of the appropriated experts, tools, budget in order to develop their new technologies, Technology Transfer from abroad is one way to increase the competitiveness for those countries. This study aimed to explore the technology transfer process in Electronics Manufacturing Service (EMS) company by using a case study of a

Thai EMS company. This study was a single case study qualitative research. The purposes of this study were to investigate the technology transfer process and to determine the critical success factors of technology transfer. The related data are obtained from the observation, documentation, and in-depth interview of the representatives of the company. The obtained result shown that the critical success factors were the technology context, the relationship between transferor and transferee as well as the transferor/ transferee characteristics which are corresponded with the reviewed literatures. In addition, the results showed that the duration of the technology transfer process was another critical success factor. Moreover, the problems of the technology transfer were explored. The technology transfer guideline and KPI for EMS company were suggested and were also presented to the managements and project team for their opinions. The developed guideline aimed to instruct the company to be ready for the upcoming technology transfer and also help to improve and increase the efficiency in technology transfer process. Also it might help reducing the problems of the future technology transfer and should be useful for the technology transfer process of the other business units in the EMS company.

1. บทนำ

การถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างประเทศเป็นส่วนสำคัญสำหรับประเทศกำลังพัฒนา เนื่องจากมีบุคลากรที่มีความรู้และความเชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีไม่เพียงพอ อีกทั้งยังขาดเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ทันสมัย รวมถึงขาดเงินทุนในการวิจัยและพัฒนาเพื่อที่จะสร้างเทคโนโลยีใหม่ๆ ด้วยตนเอง ดังนั้น การถ่ายทอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศจึงเป็นอีกทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันของประเทศในตลาดโลก โดยการถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้นสามารถเกิดขึ้นผ่านช่องทางต่างๆ เช่น การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ, การร่วมลงทุน, การใช้ลิขสิทธิ์, การนำเข้าสินค้า, การเป็นพันธมิตร, การได้รับความช่วยเหลือในการพัฒนาเทคโนโลยี, การส่งออกสินค้า, การเคลื่อนย้ายบุคลากรระหว่างประเทศ และการรับจ้างผลิตสินค้า [1] เนื่องจากองค์กรธุรกิจทั่วโลกนั้นได้รับแรงกดดันจากภาวะเศรษฐกิจโลกซบเซา ทำให้มีการแข่งขันทางธุรกิจที่สูงขึ้น ดังนั้นองค์กรต่างๆ จึงต้องมีการปรับปรุงกลยุทธ์ขององค์กรเพื่อตอบรับกับการแข่งขันรูปแบบใหม่ๆ ที่เกิดขึ้น การจัดจ้างภายนอก หรือเอาท์ซอร์ส (Outsource) จึงเข้ามามีบทบาทสำคัญและถูกนำไปใช้เป็นกลยุทธ์หนึ่งส่งผลให้องค์กรเกิดการพัฒนาความได้เปรียบทางการแข่งขัน ดังนั้น จึงมีบริษัทที่รับจ้างผลิต (Contract

Manufacturing) เกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก สำหรับบริษัทในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์เอง ก็ได้มีการนำกลยุทธ์ดังกล่าวมาใช้ด้วยเช่นกัน ส่งผลให้บริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Manufacturing Service: EMS) มีการเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว จากภาวะเศรษฐกิจโลกตกต่ำ ทำให้รายรับของอุตสาหกรรมรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ตกลงจากเดิม ส่งผลให้บริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แก้ปัญหาโดยการปิดโรงงาน ลดปริมาณสินค้าคงคลัง ลดกำลังคน และลดกำลังการผลิตลง ดังนั้น บริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จึงต้องมีการพัฒนาศักยภาพของตน เพื่อรับมือกับสถานะเศรษฐกิจที่ตกต่ำและการแข่งขันที่สูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการแข่งขันทางด้านระยะเวลาดำเนินงาน คุณภาพ และการให้บริการ อีกทั้งต้องเตรียมความพร้อมเพื่อที่จะรองรับการเติบโตของอุตสาหกรรมรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีแนวโน้มสูงขึ้นด้วย นอกจากนี้ การรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ยังทำให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีในระดับประเทศอีกด้วย เนื่องจากมีถ่ายทอดการจัดการ กระบวนการ และเทคโนโลยีการผลิตจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบไปสู่บริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ดังนั้น บริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ในฐานะที่เป็นผู้รับเทคโนโลยี จำเป็นต้องเรียนรู้เทคโนโลยีต่างๆ ทั้ง

ทางด้านการจัดการ กระบวนการ และการผลิตจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ การถ่ายทอดเทคโนโลยีทางด้านการผลิตจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบเป็นจุดเริ่มต้นหนึ่งที่มีความสำคัญสำหรับบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากถ้าการถ่ายทอดเทคโนโลยีดังกล่าวประสบความสำเร็จ นั้นหมายถึงบริษัทจะได้รับคำสั่งการผลิตจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ อันนำมาซึ่งรายได้และการเติบโตของบริษัทรับจ้างผลิต นอกจากนี้ ยังส่งผลต่อรายได้และปริมาณการส่งออกของประเทศอีกด้วย แต่จากการศึกษางานวิจัยในอดีตพบว่ายังมีการศึกษาวิจัย และตีพิมพ์เผยแพร่เกี่ยวกับการถ่ายทอดเทคโนโลยีในบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ไม่มากนัก ผู้วิจัยได้เห็นถึงความสำคัญดังกล่าว จึงจัดทำการศึกษาครั้งนี้ขึ้น โดยมุ่งเน้นที่จะศึกษากระบวนการของการถ่ายทอดเทคโนโลยีในบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ทราบถึงกิจกรรมต่างๆ ในการถ่ายทอดเทคโนโลยี รวมทั้งทำการวิเคราะห์หาปัจจัยสำคัญที่ทำให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีในบริษัทดังกล่าวประสบความสำเร็จ ตลอดจนศึกษาถึงปัญหาในการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นในอดีตที่ผ่านมา และเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหารวมถึงนำเสนอตัวชี้วัดความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อใช้ในการปรับปรุงและลดปัญหาในการถ่ายทอดเทคโนโลยีของบริษัทในครั้งต่อไป

2. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับเทคโนโลยีและการถ่ายทอดเทคโนโลยี

2.1.1 กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี

เนื่องด้วยเทคโนโลยีนั้นมีความซับซ้อนและสามารถมองได้หลากหลายมิติ อีกทั้งยังมีผู้นิยามความหมายของเทคโนโลยีไว้มากมาย [2] ทั้งนี้ สามารถสรุปได้ว่าเทคโนโลยี คือ การประยุกต์ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ความเชี่ยวชาญ และประสบการณ์ที่สั่งสมมาเพื่อให้เกิดประโยชน์และบรรลุวัตถุประสงค์

ตามที่ได้อ้างไว้ โดยเทคโนโลยีนั้นสามารถที่จะถูกถ่ายทอดจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้ [3] โดยการถ่ายทอดเทคโนโลยี คือ การถ่ายโอนเทคโนโลยีจากผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีไปสู่ผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีผ่านกระบวนการในการถ่ายทอด เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ใดๆ โดยในการถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้น มีความเกี่ยวข้องถึงเป้าหมาย ความตั้งใจ และการสื่อสารระหว่างบุคคลต่างๆ [4] ดังนั้นการถ่ายทอดเทคโนโลยีจึงเป็นเหตุการณ์ที่มุ่งเน้นบุคคล ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ ผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี และผู้รับการถ่ายทอดหรือผู้ใช้เทคโนโลยี ซึ่งเทคโนโลยีอาจอยู่ในรูปของ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ เบนแวร์ และความรู้ (Know-How) โดยกระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้น มีขั้นตอนและกิจกรรมในการดำเนินการที่แตกต่างกันไปในแต่ละองค์กร ทั้งนี้ เมื่อเกิดปัญหาในระหว่างการถ่ายทอดเทคโนโลยีขึ้นจะต้องมีการสื่อสารข้อมูลและปัญหาคลับไปยังผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อขอคำแนะนำและวิธีการแก้ไขปัญหา รวมทั้งเป็นข้อมูลให้แก่ผู้ถ่ายทอดได้นำไปปรับปรุงในการถ่ายทอดเทคโนโลยีครั้งต่อไป โดยการถ่ายทอดเทคโนโลยี สามารถดำเนินการถ่ายทอดผ่านกลไกหลักๆ 3 กลไก [5] ดังนี้

- การถ่ายทอดข้อมูลผ่านเอกสาร เช่น คู่มือการปฏิบัติงาน และพิมพ์เขียว
- การถ่ายทอดผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบ Learning by Doing
- การถ่ายทอดผ่านการฝึกอบรมทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ ซึ่งอาจจะฝึกอบรมให้กับเฉพาะผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหลักๆ ได้แก่ ผู้จัดการ วิศวกร และช่างเทคนิค [6] ก็ได้

เนื่องด้วยการถ่ายทอดเทคโนโลยี เป็นกระบวนการในการถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากบุคคลหรือกลุ่มบุคคลหนึ่งไปสู่บุคคลหรือกลุ่มบุคคลอีกกลุ่มหนึ่ง ที่ยังไม่เคยได้รับความรู้ใหม่นั้นมาก่อน [7] เพื่อนำความรู้และเทคโนโลยีเหล่านั้นไปใช้ประโยชน์ตามความต้องการขององค์กร ดังนั้น การถ่ายทอดเทคโนโลยีจึงประกอบไปด้วยขั้นตอนต่างๆที่

หลากหลาย และเกี่ยวข้องกับบุคคลที่มีบทบาทแตกต่างกันไป โดยในแต่ละขั้นตอนจะมีวัตถุประสงค์ผู้รับผิดชอบ และมีความต้องการในการใช้ข้อมูลที่แตกต่างกัน ถ้าแต่ละบุคคลดำเนินการผิดพลาด หรือแต่ละขั้นตอนดำเนินการได้ไม่ดีพอ อาจส่งผลกระทบต่อความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้ ความสามารถทางด้านการพัฒนาเทคโนโลยี จึงเป็นความท้าทายของประเทศกำลังพัฒนาที่จะกลายมาเป็นส่วนหนึ่งของเศรษฐกิจโลก ซึ่งความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีจะก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งต่อผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี และผู้รับเทคโนโลยี โดยประโยชน์ที่ได้รับจากการประสบความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีมากมาย [2] เช่น เกิดการปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำงาน เกิดการปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิต ช่วยลดต้นทุนของผู้จำหน่าย ได้รับผลกำไรที่เพิ่มขึ้น ช่วยสร้างความพอใจให้กับทีมผู้ดำเนินโครงการ บรรลุเป้าหมายของกลยุทธ์ทางด้านธุรกิจ องค์การเกิดการเรียนรู้ ผู้ใช้งานเกิดความพึงพอใจ เกิดการพัฒนาด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม เกิดการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ เกิดประสิทธิภาพด้านการใช้พลังงาน และช่วยในการปรับปรุงสิ่งแวดล้อม [8] ทั้งนี้สามารถสรุปได้ว่าการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความสำคัญแตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ก็เพื่อที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน และเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ขององค์กร

2.1.2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีนับขึ้นอยู่กับการปัจจัยอันมาจากแหล่งที่มาที่แตกต่างกัน ซึ่งสามารถรวบรวมปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีและแบ่งกลุ่มของปัจจัย[5-9] ได้เป็น 3 ด้านหลักๆ ได้แก่ ด้านเนื้อหาของเทคโนโลยี ด้านความสัมพันธ์ระหว่างผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี และด้านคุณลักษณะของผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งสามารถอธิบายปัจจัยในด้านต่างๆ ได้ดังนี้

2.1.2.1 ปัจจัยด้านเนื้อหาของเทคโนโลยี ได้แก่

- *ธรรมชาติของเทคโนโลยีที่ถูกถ่ายทอด* [10-11-12] ได้แก่ ความเป็นรูปธรรมของเทคโนโลยี [13] พึ่งพิงกันของเทคโนโลยี [6] โดยเทคโนโลยีของแต่ละผลิตภัณฑ์กรรมมีต้นทุนในเชิงพาณิชย์ต่ำ [14]

2.1.2.2 ปัจจัยด้านความสัมพันธ์ระหว่างผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ประกอบด้วย

- *ความพร้อมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี* จะช่วยให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นไปได้อย่างราบรื่น ดังนั้นจึงควรจัดสรรทรัพยากรที่มีให้เหมาะสม [15] และเพียงพอทั้งทรัพยากรทางด้านวัตถุดิบ เครื่องจักร อุปกรณ์ และวัสดุทดแทน รวมไปถึงความรู้ ทักษะ และทรัพยากรทางการเงินด้วย [6]
- *ความแตกต่างทางเทคโนโลยีระหว่างผู้ให้และผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี* [14-16] ความแตกต่างทางด้านวัฒนธรรมระหว่างสองบริษัท [10-17] ทำให้เกิดช่องว่างทางด้านเทคโนโลยีระหว่างผู้ถ่ายทอดและผู้รับเทคโนโลยี ระยะห่างทางด้านเทคโนโลยีระหว่างผู้ถ่ายทอดและผู้รับเทคโนโลยีส่งผลถึงความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยี [17] เนื่องจากความแตกต่างทางเทคโนโลยีระหว่างผู้ให้และผู้รับเป็นอุปสรรคต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี [5]
- *การสื่อสารระหว่างผู้ให้และผู้รับการถ่ายทอด* ความสามารถด้านการสื่อสาร [16] ทักษะในการใช้ภาษา [6] และการเป็นผู้ฟังที่ดี [18] ล้วนส่งผลต่อความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ช่องทางในการสื่อสารที่ไม่มีประสิทธิภาพหรือการสื่อสารมีความล่าช้า ย่อมส่งผลกระทบต่อถ่ายทอดเทคโนโลยี [13] การสื่อสารระหว่างผู้ให้และผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่องส่งผลให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีประสบความสำเร็จ [5]
- *การฝึกอบรม* [3] การฝึกอบรมที่เพียงพอจะช่วยให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้นประสบความสำเร็จ [6] ทั้งนี้บุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาควรได้รับการถ่ายทอดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ทั้งด้านการผลิตและด้านการตลาดด้วย เพื่อให้รู้ถึงข้อมูลความต้องการใหม่ๆ ของตลาด

นอกจากนี้ การจัดการฝึกอบรมจะทำให้ผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยี และรับรู้ถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากเทคโนโลยีมากขึ้น อีกทั้งยังช่วยกระตุ้นให้ผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีซึมซับเทคโนโลยีเหล่านั้นไปใช้งานด้วย [5]

2.1.2.3 ปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ประกอบด้วย

- ความมุ่งมั่นตั้งใจในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยีจะต้องมีความมุ่งมั่นและตั้งใจ เช่น ผู้จัดการโครงการควรมีความตั้งใจอย่างแรงกล้า รวมถึงเล็งเห็นถึงประโยชน์ และความท้าทายของผลิตภัณฑ์ใหม่ที่จะต้องนำออกสู่ตลาดให้ได้ตามกำหนด บุคลากรทางด้านวิศวกรรมควรรวบรวมใจในการเลือกหลักการและศึกษางานวิจัยพื้นฐานเพิ่มเติมเพื่อใช้ดำเนินการในเทคโนโลยีที่ซับซ้อน [14] ยิ่งไปกว่านี้ แรงจูงใจ [6] พันธะสัญญา และการมีระเบียบวินัยในตัวเอง [3] ของผู้รับ รวมถึงทัศนคติ [13] และความเต็มใจของผู้ถ่ายทอด [18] ล้วนส่งผลต่อความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยี [5]
- ประสบการณ์เกี่ยวกับการถ่ายทอดเทคโนโลยี [6-10-19] การมีประสบการณ์ในการถ่ายทอดเทคโนโลยี และการที่ผู้ถ่ายทอดมีทักษะในการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เพียงพอ [6] จะช่วยให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีประสบความสำเร็จ โดยจำนวนครั้งของประสบการณ์ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีผลต่อความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยี [5]
- การจัดการกระบวนการของผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี [6] การจัดการในสถานที่ปฏิบัติงานจริง [3] การจัดการกับความเปลี่ยนแปลงในโครงการ เช่น ปัญหาทางเทคนิค [15] หรือการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี [16] ต้องอาศัยการบริหารจัดการที่เหมาะสม เพื่อให้การดำเนินงานนั้นตรงตามข้อกำหนดและความต้องการของลูกค้า [15] รูปแบบการบริหารจัดการภายในองค์กรที่เหมาะสมจะนำไปสู่การถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ [5] โคคจะกระตุ้นให้สามารถนำเทคโนโลยีที่ได้รับการถ่ายทอดไปพัฒนาการ

ทำงานและส่งผลให้ได้รับประโยชน์จากเทคโนโลยีนั้นได้อย่างเต็มที่

- ความรู้ความเชี่ยวชาญในเทคโนโลยีที่ถ่ายทอด ความรู้ด้านการจัดการ [6-20] จิตความสามารถ ทักษะดั้งเดิม [3-21] และความคุ้นเคยในเทคโนโลยี [18] ล้วนส่งผลต่อความสามารถในการถ่ายทอดและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทั้งสิ้น ซึ่งขึ้นอยู่กับฐานความรู้ของผู้ให้การถ่ายทอดและผู้รับการถ่ายทอด [5] การมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่จะช่วยให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นไปได้ง่าย รวมทั้งทำให้ผู้รับเทคโนโลยีเข้าใจและรับรู้ถึงประโยชน์ในการนำเทคโนโลยีไปใช้งานได้เร็ว ตลอดจนสามารถช่วยลดแรงต่อต้านการเปลี่ยนแปลงในการนำเทคโนโลยีไปใช้ได้อีกด้วย

2.1.3 ตัวชี้วัดความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ตัวชี้วัดความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่ง ที่จะประเมินความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยี [2] อันประกอบไปด้วย

- การได้รับเทคโนโลยีของผู้ใช้ เป็นการที่เทคโนโลยีถูกถ่ายทอดไปยังผู้ใช้ ซึ่งอาจเป็นบุคคล ผู้รับผิดชอบหรือองค์กรก็ได้ โดยที่ผู้ใช้ได้รับแล้วเกิดความเข้าใจในการใช้เทคโนโลยีนั้นๆ
- มูลค่าทางเศรษฐกิจ คือการที่ความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีช่วยเพิ่มความมั่งคั่งทางการเงิน อันเป็นประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและการสร้างงาน อีกทั้งยังช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มและความแตกต่าง ทำให้องค์กรมีความสามารถในการแข่งขันและมีศักยภาพมากขึ้น มีส่วนแบ่งทางการตลาดที่เพิ่มขึ้น ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างคู่ค้าดีขึ้น และลูกค้ามีความพึงพอใจมากขึ้น การที่ข้อมูลมีความถูกต้อง เชื่อถือได้ ทำให้สามารถนำมาใช้ในการตัดสินใจในเรื่องต่างๆ ได้ดีขึ้นส่งผลให้องค์กรมีความคล่องตัวขึ้น
- การบรรลุวัตถุประสงค์ด้านต้นทุน คือการที่ต้นทุนในการดำเนินงานลดลง และการใช้ทรัพยากรน้อยลง
- การบรรลุวัตถุประสงค์ด้านด้านเวลา คือ สามารถปฏิบัติงานได้รวดเร็วขึ้น

- การบรรลุวัตถุประสงค์ด้านคุณภาพ ทำให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ดีขึ้น เกิดการพัฒนาทางด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์และกระบวนการ
- การบรรลุวัตถุประสงค์ด้านการวิจัยและพัฒนา เป็นการเพิ่มจำนวนของผลิตภัณฑ์ใหม่ จำนวนสิทธิบัตรและใบอนุญาต จำนวนวิทยานิพนธ์และผลทางการศึกษา และจำนวนการจัดประชุม-สัมมนา มีการร่วมทุน-การแยกบริษัท และการเคลื่อนย้ายของบุคลากรจากภาคอุตสาหกรรมสู่การทำงานด้านการวิจัยและพัฒนามากขึ้น
- การเพิ่มพูนความรู้ เป็นการพัฒนาการรับรู้ ทำให้ผู้ให้และผู้รับมีความรู้ความเข้าใจในเทคโนโลยีนั้นเพิ่มขึ้น อีกทั้งยังเพิ่มทักษะในการปฏิบัติงาน ทำให้มีทักษะการทำงานที่ดีขึ้น และตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็ว

2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

2.2.1 Service-Based Manufacturing

ปัจจุบัน แนวคิดด้านการผลิตได้เปลี่ยนไปสู่กิจกรรมทางด้านการบริการมากขึ้น เพื่อให้บริษัทเกิดความยืดหยุ่นและเพื่อที่จะให้บริการลูกค้าได้มากขึ้น [22] การผลิตแบบ Service-Based Manufacturing จึงถูกนำไปใช้กันอย่างแพร่หลายในภาคอุตสาหกรรมต่างๆ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมทางการแพทย์ และอุตสาหกรรมทางด้านยานยนต์ เนื่องจากสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพทางการแข่งขันได้ดี โดยจะเป็นการรับผิดชอบร่วมกันระหว่างผู้ให้บริการและผู้ให้บริการตามระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งจะถูกระบุไว้ในสัญญา โดยสัญญาระบุข้อผูกมัดร่วมกันทั้งในระดับกลยุทธ์และระดับปฏิบัติการ รวมถึงจะระบุวัตถุประสงค์ที่มีร่วมกันไว้เพื่อใช้เป็นกลยุทธ์ในระยะยาวของทั้งสองบริษัทอีกด้วย ทั้งนี้ สัญญาจะต้องเป็นตามข้อตกลงของทั้งสองฝ่าย [23]

2.2.2 บริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

บริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จะทำหน้าที่ผลิตสินค้าให้กับบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (Original Equipment Manufacturers: OEM) ซึ่งก็คือบริษัทที่เป็นเจ้าของตราสินค้า (Brand Name) เมื่อทำการผลิตสินค้าเสร็จ ก็จะทำการติดฉลากตราสินค้าในชื่อของบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบนั้นๆ โดยบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ จะเป็นผู้ให้บริการทั้งทางด้านการผลิต การขนส่ง และการออกแบบสินค้าแก่บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ [24] อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์นั้นมีความเหมาะสมที่จะใช้กลยุทธ์การจัดจ้างผลิตหรือนิยมนำแนวคิดแบบ Service-Based Manufacturing มาใช้ ก็เนื่องมาจาก ผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์นั้นมีวัฏจักรชีวิตที่สั้น บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบของผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์จึงต้องพยายามที่จะดำรงธุรกิจไว้ให้ได้ อีกทั้งลูกค้ายังต้องการผลิตภัณฑ์ที่ตรงตามความต้องการมากขึ้น ในปริมาณมาก (Mass Customization) และมีคุณภาพของสินค้าสูง ตลอดจนต้องการได้รับสินค้าอย่างรวดเร็ว ในราคาที่เหมาะสม ทำให้บริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เข้ามามีบทบาทสำคัญและช่วยบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบในการผลิตสินค้าได้ ดังนั้นบริษัทที่มีความเชี่ยวชาญอย่างบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ จึงเข้ามาเป็นคู่ค้าระหว่างผู้พัฒนาผลิตภัณฑ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านส่วนประกอบ การกระจายสินค้าการค้าปลีก และการผลิตซึ่งสามารถช่วยลดต้นทุน และเวลาในโซ่อุปทานตั้งแต่ประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์ใหม่ไปสู่ลูกค้าลงได้ อีกทั้งยังสามารถตอบสนองต่อความต้องการสินค้าได้อย่างดี และมีประสิทธิภาพในการจัดการสินค้าคงคลังอีกด้วย

2.2.3 การถ่ายทอดเทคโนโลยีในบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (EMS)

การถ่ายทอดเทคโนโลยีจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบนั้น ถือเป็นจุดเริ่มต้นหนึ่งที่มีความสำคัญสำหรับบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากถ้าการถ่ายทอดเทคโนโลยีในการผลิตประสบความสำเร็จ นั้น

หมายถึง บริษัทจะได้รับคำสั่งการผลิตจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบในรูปแบบของการผลิตจำนวนมาก (Mass Production) อันนำมาซึ่งรายได้และการเติบโตของบริษัท นอกจากนี้ ยังส่งผลต่อรายได้และปริมาณการส่งออกของประเทศอีกด้วย ดังนั้น บริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ในฐานะที่เป็นผู้รับเทคโนโลยี จึงจำเป็นต้องเรียนรู้เทคโนโลยีต่างๆ ทั้งทางด้านการจัดการกระบวนการ และการผลิตจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ โดยบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบจะต้องให้การฝึกอบรม แนะนำการจัดการ รวมถึงถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ ให้กับบริษัทรับจ้างผลิต

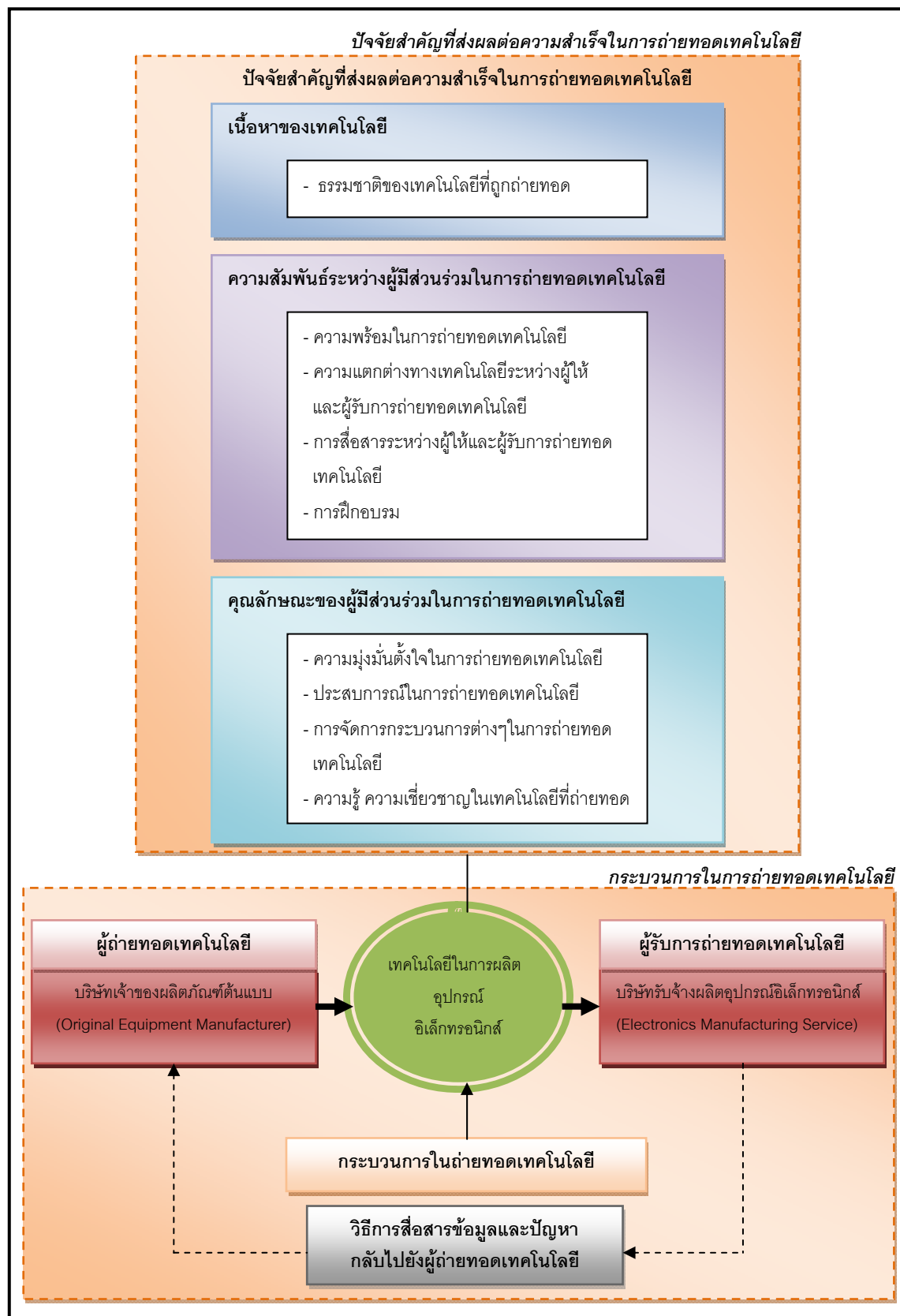
3. ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษากายภาพถ่ายทอดเทคโนโลยีในบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (EMS) นี้ เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) แบบการวิจัยกรณีเดียว (Single Case Study) โดยการวิจัยครั้งนี้ มีกรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework) ที่มุ่งเน้นศึกษาถึงกระบวนการของการถ่ายทอดเทคโนโลยีในบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีของบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ดังรูปที่ 1 โดยทำการศึกษาจากประชากรผู้ซึ่งเป็นบุคลากรในหน่วยธุรกิจของบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีความรู้และความเข้าใจในกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี ทั้งนี้ ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลจากบุคลากรทั้งหมดที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยตรง ซึ่งอยู่ในหน่วยธุรกิจหนึ่งที่รับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เกี่ยวกับการสื่อสารให้กับบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบแห่งหนึ่งในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยหน่วยที่สนใจจะศึกษา (Unit of Analysis) ประกอบไปด้วยบุคลากรระดับผู้จัดการผลิตภัณฑ์ วิศวกร หัวหน้างาน และนักวางแผนจำนวน 9 ท่าน และเหตุการณ์การณ์ที่สนใจศึกษา คือ ขั้นตอนและกิจกรรมในกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีของบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ในการวิจัยครั้งนี้ มี

การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการเก็บข้อมูลต่างๆ กัน (Methodological Triangulation) อันประกอบไปด้วยวิธีการในการเก็บข้อมูล 3 วิธี คือ เก็บข้อมูลแบบปฐมภูมิด้วยวิธีการสังเกต (Observation Method) และวิธีการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (In-Depth Interview) โดยใช้เครื่องมือในการเก็บข้อมูลคือ แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview) และศึกษาข้อมูลแบบทุติยภูมิด้วยวิธีการศึกษาจากเอกสารการดำเนินงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง (Documentation Review) แล้วทำการวิเคราะห์ผลการวิจัยที่ได้ในเชิงพรรณนา (Descriptive Method) รวมถึงสรุปผลการวิจัยและเสนอข้อเสนอแนะ แล้วเสนอแนวทางในการถ่ายทอดเทคโนโลยีรวมถึงนำเสนอตัวชี้วัดความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีของบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพ และลดปัญหาในการถ่ายทอดเทคโนโลยีครั้งต่อไปของบริษัท

ข้อมูลของบริษัทกรณีศึกษา

บริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้เป็นกรณีศึกษานี้ เป็นผู้ให้บริการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านการผลิตอุปกรณ์ไอทีแก่วงานแสงและแสงสว่างรวมทั้งมีความซับซ้อน ซึ่งตั้งอยู่ที่ประเทศไทยในจังหวัดปทุมธานี โดยบริษัทดังกล่าวก่อตั้งขึ้นในปี ค.ศ.2000 และมีพนักงานมากกว่า 4,000 คน อันประกอบไปด้วยหลากหลายหน่วยงานและมีการแบ่งโครงสร้างขององค์กรออกเป็นหน่วยธุรกิจ (Business Unit: BU) โดยหน่วยธุรกิจที่ผู้วิจัยได้เข้าไปทำศึกษานั้น เป็นหน่วยธุรกิจที่รับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เกี่ยวกับการสื่อสารชนิดหนึ่ง ให้กับบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบแห่งหนึ่งที่ตั้งอยู่ในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยหน่วยธุรกิจนี้ ประสบความสำเร็จในการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบในสายการผลิตต่างๆ มากมาย



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

4. สรุปผลการวิจัย

4.1 กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีในบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

กระบวนการของการถ่ายทอดเทคโนโลยีในบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นกระบวนการของการถ่ายทอดความรู้และความเชี่ยวชาญในเทคโนโลยีการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบมาสู่บริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งการถ่ายทอดเทคโนโลยีในที่นี้ หมายความว่ารวมถึง งานในส่วนของการออกแบบกระบวนการ การผลิต และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้วย ทั้งนี้ จะเกี่ยวข้องกับทั้งลูกค้ารายใหม่ และลูกค้ารายเดิมที่มีอยู่แต่ต้องการดำเนินการออกแบบหรือพัฒนากระบวนการในการผลิตใหม่ โดยการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1) การถ่ายทอดเทคโนโลยีในการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ ซึ่งเรียกว่า “งาน NPI” (New Product Introduction) เป็นการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ด้วยเทคโนโลยีการผลิตใหม่ที่บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบวิจัยและพัฒนา

2) การถ่ายทอดเทคโนโลยีในงานทดลองทางด้านวิศวกรรม ซึ่งเรียกว่า “งาน EEIF” (Engineering Experiment for Improvement Failure) เป็นการที่บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบใช้บริการบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ให้ทำการทดลองปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่เดิมบางอย่างตามที่บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบวิจัยและพัฒนา

รูปแบบของเทคโนโลยีที่ถูกถ่ายทอดนั้น สามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภท คือ ผลิตภัณฑ์ เครื่องจักรกระบวนการ และซอฟต์แวร์ ซึ่งเทคโนโลยีที่ถูกถ่ายทอดส่วนใหญ่ในบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จะอยู่ในรูปของผลิตภัณฑ์และกระบวนการ

โดยในการดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้น ทีมผลิตภัณฑ์ของบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบจะทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีและฝึกอบรมให้กับบุคลากรของบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ผ่านกลไกใน

การถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งกลไกในการถ่ายทอดเทคโนโลยีและสื่อสารข้อมูลระหว่างบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบนั้น ขึ้นอยู่กับรูปแบบของเทคโนโลยีที่ถูกถ่ายทอด กลไกที่นิยมใช้ในการถ่ายทอดผลิตภัณฑ์และกระบวนการ คือ วิธีการสื่อสารผ่านทางอีเมลและเอกสารการดำเนินงานต่างๆ เนื่องจากเป็นวิธีการถ่ายทอดข้อมูลที่เป็นทางการและมีความชัดเจน แต่ถ้าเป็นในกรณีที่ต้องการคำปรึกษาในการใช้เทคโนโลยีหรือต้องการคำแนะนำในการดำเนินงานที่มีความเร่งด่วน มักจะทำการสื่อสารและถ่ายทอดข้อมูลกันผ่านทางโทรศัพท์ ส่วนในการถ่ายทอดกระบวนการ/วิธีการในการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยเฉพาะในส่วนของการประกอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ จะใช้การฝึกอบรมแบบตัวต่อตัวระหว่างผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี คือ บุคลากรของบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ และผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี คือ บุคลากรของบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งบุคลากรของบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบอาจเดินทางมาฝึกอบรมให้เอง หรือ บุคลากรของบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จะเดินทางไปที่บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบเพื่อรับการฝึกอบรมก็ได้ แล้วแต่ความต้องการและข้อตกลงของทั้งสองฝ่าย ซึ่งเมื่อผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้รับการฝึกอบรมโดยตรงแบบตัวต่อตัวจากบุคลากรของบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบแล้ว ผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจะต้องกลับมาทดลองและเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีหรือดำเนินงานด้วยตนเอง (Learning by Doing) ซึ่งถ้าเป็นกรณีของการใช้เครื่องทดสอบ (Tester) หรือ ซอฟต์แวร์/ โปรแกรมต่างๆ เมื่อผู้ถ่ายทอดไม่ได้อยู่ในสถานที่ปฏิบัติงานจริงกับผู้รับ ผู้ถ่ายทอดก็จะใช้วิธีการ Remote Tester (การควบคุมเครื่องทดสอบระยะไกล) ผ่านระบบเข้ามายังเครื่องทดสอบเพื่อเฝ้าดู (Monitor) การทำงานของผู้รับการถ่ายทอด พร้อมทั้งสอนการใช้เครื่องทดสอบ ลงโปรแกรม/ซอฟต์แวร์ ตรวจสอบผลการทดสอบ หรือสอนการ Debug งาน เป็นต้น อย่างไรก็ตาม เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นบริษัทรับจ้างผลิต

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จะมีวิธีการสื่อสารข้อมูลและปัญหากลับไปยังลูกค้า ซึ่งเป็นผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีได้ทั้งโดยตรง คือการติดต่อลูกค้าโดยตรง และทางอ้อม คือ การแจ้งข้อบกพร่องกับทางวิศวกรหรือผู้เกี่ยวข้อง เพื่อให้ป้อนกลับข้อมูลหรือปัญหาดังกล่าวไปยังลูกค้า การติดต่อลูกค้าโดยตรงนั้นอาจทำได้โดยใช้วิธีการส่งอีเมลล์หรือโทรศัพท์ ถ้าเป็นปัญหาเกี่ยวกับเครื่องทดสอบ อาจใช้วิธีการให้ลูกค้า Remote (การควบคุมระยะไกล) เข้ามาที่เครื่องทดสอบเพื่อดูและวิเคราะห์ปัญหาไปพร้อมกัน โดยในการขอคำแนะนำหรือวิธีการแก้ไขปัญหาลูกค้าผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้น ผู้รับควรที่จะทำการตรวจสอบปัญหาในเบื้องต้นก่อน และจัดหาข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นไว้ให้พร้อม แล้วจึงแจ้งไปยังผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยการแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรผ่านทางอีเมลล์ พร้อมทั้งแนบไฟล์เอกสารและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีใช้ในการวิเคราะห์แก้ปัญหา ถ้าหากยังไม่เข้าใจชัดเจนหรือเป็นเรื่องเร่งด่วนก็ควรแจ้งโดยวิธีการโทรศัพท์ไปหาผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้นโดยตรง

จากการศึกษาวิจัยสามารถสรุปความสำคัญของการถ่ายทอดเทคโนโลยีในบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้ใน 3 แง่มุม ได้แก่ ช่วยเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ ช่วยให้บริการลูกค้าประสงคืด้านต้นทุน และช่วยเพิ่มพูนความรู้ ซึ่งสำหรับบริบทของบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์นั้น จะเน้นไปที่การเพิ่มพูนมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับบริษัท ซึ่งหากบริษัทได้รับการถ่ายทอดผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีในการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ๆจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ แล้วได้รับคำสั่งการผลิตในปริมาณมาก (Mass Production) ก็จะเป็นการสร้างรายได้ให้กับบริษัทมากขึ้น หรือการที่บริษัทสามารถพัฒนากระบวนการทำงานให้ดีขึ้น และมีความสามารถในการผลิต (Capacity) เพิ่มขึ้น ก็จะสามารถลดต้นทุนในการผลิตได้ ตลอดจนการที่บุคลากรของบริษัทมีความรู้และประสบการณ์เพิ่มขึ้นก็จะเป็นประโยชน์ในการดำเนินงาน ทำให้ลูกค้าเกิดความไว้วางใจที่จะจ้างบริษัทผลิตสินค้า การที่ลูกค้าเข้าร่วม

ทำธุรกิจกับบริษัทเพิ่มมากขึ้น ผลกำไรก็จะตามมา อันจะส่งผลต่อสวัสดิการและผลตอบแทนของพนักงานในบริษัทด้วย

จากการศึกษาถึงกระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีของบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สรุปได้ว่า ในกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีของบริษัทนั้นยังไม่มีการศึกษาความเป็นไปได้ของการรับถ่ายทอดเทคโนโลยี ทั้งนี้เนื่องจากเทคโนโลยีที่ได้รับการถ่ายทอดจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบนั้นมีความคล้ายคลึงกับเทคโนโลยีที่ใช้อยู่เดิม ทำให้สามารถทราบความเป็นไปได้ของการรับถ่ายทอดเทคโนโลยีได้จากการสอบถามข้อมูลและเอกสารที่ลูกค้าจัดส่งมาให้ แล้วทำการตรวจสอบแค่ความพร้อมทางด้านวัตถุดิบที่จะใช้ในการผลิตเท่านั้น นอกจากนี้พบว่าบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าวยังไม่มีมีการวางแผนการดำเนินงานและสื่อสารแผนงานในการถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างชัดเจน มีแค่การวางแผนในส่วนของการผลิต และจากข้อปฏิบัติในการจัดการผลิตภัณฑ์ใหม่ (New Product Introduction Procedure) ของบริษัท ยังพบว่าไม่ได้กล่าวถึงรายละเอียดของกระบวนการถ่ายทอดผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีการผลิตในสายการผลิตว่ามีขั้นตอนและกระบวนการอย่างไร ซึ่งขั้นตอนสำคัญที่มีส่วนช่วยให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีในบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประสบความสำเร็จ มี 3 ขั้นตอนหลักๆ อันประกอบไปด้วย ขั้นตอนในการวางแผนงาน ขั้นตอนในการจัดทำเอกสารและการฝึกอบรม และขั้นตอนในการแก้ไขปัญหา โดยขั้นตอนสำคัญที่ประชากรในกลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นตรงกันมากที่สุดว่าสามารถช่วยให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีในบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประสบความสำเร็จคือ ขั้นตอนในการจัดทำเอกสารและการฝึกอบรม เนื่องจากหากเกิดความผิดพลาดขึ้นในขั้นตอนดังกล่าว จะส่งผลกระทบต่องานที่ผลิตโดยตรง อย่างไรก็ตาม ทุกขั้นตอนล้วนมีความสำคัญ เนื่องจากแต่ละขั้นตอนนั้นมีความเกี่ยวเนื่องกัน

4.2 ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จในการถ่ายทอด

เทคโนโลยีของบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

จากการศึกษาการสรุปได้ว่า ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีของบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้เป็นกรณีศึกษานั้น สอดคล้องกับปัจจัยทั้ง 9 ปัจจัย ที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องครบทั้ง 3 ด้าน คือ ปัจจัยด้านเนื้อหาของเทคโนโลยี ปัจจัยด้านความสัมพันธ์ของผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี และ ปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี นอกจากนี้ ยังพบว่าปัจจัยอื่นอีกปัจจัยหนึ่ง ที่เป็นปัจจัยสำคัญในการถ่ายทอดเทคโนโลยีของบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ นั่นคือ ระยะเวลาในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งสามารถสรุปปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้ดังต่อไปนี้

1) ปัจจัยด้านเนื้อหาของเทคโนโลยี ได้แก่

- ธรรมชาติของเทคโนโลยีที่ถูกถ่ายทอด

2) ปัจจัยด้านความสัมพันธ์ระหว่างผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ประกอบด้วย

- ความพร้อมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี
- ความแตกต่างทางเทคโนโลยีระหว่างผู้ให้และผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี
- การสื่อสารระหว่างผู้ให้และผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี
- การฝึกอบรม

3) ปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ประกอบด้วย

- ความมุ่งมั่นตั้งใจของผู้มีส่วนร่วม
- ประสิทธิภาพเกี่ยวกับการถ่ายทอดเทคโนโลยี ของผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี
- การจัดการกระบวนการของผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี
- ความรู้ความเชี่ยวชาญในเทคโนโลยีที่ถ่ายทอดของผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

4) ปัจจัยด้านอื่นๆ ได้แก่

- ระยะเวลาในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

4.3 ปัญหาในการถ่ายทอดเทคโนโลยี และแนวทางในการถ่ายทอดเทคโนโลยี รวมถึงตัวชี้วัดความสำเร็จ

เนื่องจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความซับซ้อน และมีความเสี่ยงอันเกิดจากกระบวนการที่สลับซับซ้อน การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความสามารถในการซึมซับเทคโนโลยีของผู้รับ และความต้องการทรัพยากรที่สำคัญ (ทางด้านการเงิน, บุคลากร และทรัพยากรทางกายภาพ) ซึ่งสิ่งเหล่านี้อาจทำให้บริษัทเกิดความล้มเหลวในการรักษาเวลา, การจัดการต้นทุน และการบรรลุตามคุณภาพ เป็นเหตุให้หลายๆ โครงการต้องถูกยกเลิกไป [6] ดังนั้นการวางแผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีจึงเป็นสิ่งจำเป็น จากผลการศึกษา สามารถสรุปปัญหาในการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้ดังนี้

- ปัญหาความพร้อมด้านวัตถุดิบ
- ปัญหาการสื่อสาร และทักษะด้านการใช้ภาษา
- ปัญหาการรับ - ส่งข้อมูลระหว่างกัน
- ปัญหาทักษะและประสบการณ์ของบุคลากร
- ปัญหาการจัดตารางเวลา
- ปัญหาการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดต่างๆ จากลูกค้า
- ปัญหาการจัดแบ่ง/ การขอยางงาน
- ปัญหาเกี่ยวกับระยะเวลาที่ใช้ในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

นอกจากนี้ จากการศึกษาวิจัยพบว่าบริษัทรับจ้างผลิตอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้เป็นกรณีศึกษานั้น ยังไม่มีตัวชี้วัดความสำเร็จของการถ่ายทอดเทคโนโลยีในด้านต่างๆ อย่างชัดเจน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้เสนอตัวชี้วัดความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปใช้ต่อไป ไว้ดังนี้

- การได้รับเทคโนโลยีของผู้ใช้
- มูลค่าทางเศรษฐกิจ
- การบรรลุวัตถุประสงค์ด้านต้นทุน
- การบรรลุวัตถุประสงค์ด้านเวลา

- การบรรลุวัตถุประสงค์ด้านคุณภาพ
- การบรรลุวัตถุประสงค์ด้านการวิจัยและพัฒนา
- การเพิ่มพูนความรู้

5. ข้อเสนอแนะ

จากการการศึกษาวิจัย สามารถสรุปข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการปรับปรุงการถ่ายทอดเทคโนโลยีของบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยแบ่งเป็นข้อคิดเห็นเกี่ยวกับอุปสรรค และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกิจกรรมเสริมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ได้ดังนี้

ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับอุปสรรค

- บุคคลมีประสบการณ์ ความรู้พื้นฐาน ทักษะ กระบวนการในการจัดการ และมีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีไม่เพียงพอ
- การจัดสรรทรัพยากรในการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ไม่เพียงพอ
- ผู้ให้และผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีขาดความพร้อมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี เช่น ความพร้อมด้านสถานที่ บุคลากร ที่จะสนับสนุน เครื่องมือ และอุปกรณ์ในการทำงานต่างๆ
- ควรจะมีการอบรมและจัดระยะเวลาในการอบรมให้เหมาะสม
- การกำหนดหน้าที่ของบุคลากรที่เกี่ยวข้องไว้ไม่ชัดเจน

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกิจกรรมเสริม

- ควรมีการแบ่งทีมผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างชัดเจน เช่น มีการแบ่งทีม NPI กับทีม Mass production
- ควรมีการแบ่งช่วง (Gate) ของการถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างชัดเจน มีการกำหนดกฎเกณฑ์ที่จะใช้ในการตัดสินใจไว้อย่างชัดเจนเป็นมาตรฐาน โดยอาจจะมีการคู่มือการทำงานออกมาให้ชัดเจน
- ควรมีการจัดฝึกอบรมภาษาอังกฤษให้แก่พนักงาน เพื่อให้พนักงานสามารถสื่อสารกับลูกค้าได้อย่างเข้าใจ ทำให้ไม่มีความคลาดเคลื่อนในการสื่อสาร

- ควรมีการบันทึกวิดีโอเทป เมื่อมีการถ่ายทอดจากวิศวกรไปยังพนักงาน เพื่อให้พนักงานสามารถมาทบทวนซ้ำได้อีกเรื่อยๆ

- ควรมี Trainer เพื่อเป็นที่ปรึกษาในสายการผลิตด้วย เพื่อช่วยเหลือวิศวกรในการฝึกอบรมพนักงาน

เนื่องจากบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้เป็นกรณีศึกษานี้เป็นบริษัทที่รับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ให้กับบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบหลายบริษัท ด้วยเหตุนี้ อาจส่งผลให้ข้อมูลที่ได้รับไม่ครอบคลุมทุกความคิดเห็น ทุกรูปแบบ ทุกกระบวนการ หรือทุกแนวทางของการถ่ายทอดเทคโนโลยีในบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ดังนั้น ผลการศึกษาที่ได้ได้นั้นอาจจะไม่ได้เป็นตัวแทนหรือสะท้อนถึงกระบวนการหรือแนวทางที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบทั้งหมด อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาที่ได้ได้นี้ก็เพื่อขยายไปเป็นภาพรวมของบริษัทและเสนอเป็นแนวทางให้กับบริษัทหรือหน่วยงานอื่นๆ ในการถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์มากขึ้น อาจทำการศึกษาเพิ่มเติมไปในส่วนของการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบอื่นๆ หรือศึกษาการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ให้ครอบคลุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทอื่นๆ นอกจากนี้ อาจเปลี่ยนรูปแบบการศึกษาวิจัยไปใช้การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) เพื่อให้การศึกษาครอบคลุมถึงประชากรในวงกว้าง

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] R. Padilla-Prez, "A regional approach to study technology transfer through foreign direct investment: The electronics industry in two Mexican regions," Research Policy, vol. 37, pp. 849-860, 2008.
- [2] M. Saad, S. Cicmil, and M. Greenwood, "Technology transfer projects in developing countries-furthering the Project Management perspectives,"

International Journal of Project Management, vol. 20, pp. 617-625, 2002.

[3] H. M. Ashekele and K. Matengu, "Success factors in technology transfer to SME: Rundu woodwork common facility center," in *Management of Engineering & Technology*, 2008. PICMET 2008. Portland International Conference on, 2008, pp. 2190-2196.

[4] D. Harris and F. J. Harris, "Evaluating the transfer of technology between application domains: a critical evaluation of the human component in the system," *Technology in Society*, vol. 26, pp. 551-565, 2004.

[5] P. Karntip, "Success Factors of Technology Transfer Case Study of EDI Technology in Automotive Industry in Thailand," 2009.

[6] N. Nahar, K. Lyytinen, N. Huda, and S. V. Muravyov, "Success factors for information technology supported international technology transfer: Finding expert consensus," *Information & Management*, vol. 43, pp. 663-677, 2006.

[7] Ravi K. Jain and H. C. Triandis, "Management Of Research And Development Organizations: Managing The Unmanageable," New York: Wiley-interscience 1990.

[8] G. Kingsley, B. Bozeman, and K. Coker, "Technology transfer and absorption: an R & D value-mapping approach to evaluation," *Research Policy*, vol. 25, pp. 967-995, 1996.

[9] J. Baranson, "Role of science and technology in advancing development of newly industrializing states," *Socio-Economic Planning Sciences*, vol. 3, pp. 351-383, 1969.

[10] B.-W. Lin and D. Berg, "Effects of cultural difference on technology transfer projects: an empirical study of Taiwanese manufacturing companies,"

International Journal of Project Management, vol. 19, pp. 287-293, 2001.

[11] I. Hipkin and D. Bennett, "Managerial perceptions of factors influencing technology management in South Africa," *Technovation*, vol. 23, pp. 719-735, 2003.

[12] J. O. De Castro and W. S. Schulze, "The transfer of technology to less developed countries: A model from the perspective of the technology recipient," *The Journal of High Technology Management Research*, vol. 6, pp. 113-126, 1995.

[13] T. K. Sung, "Technology transfer in the IT industry: A Korean perspective," *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 76, pp. 700-708, 2009.

[14] S. Watanabe, "Technology transfer for high frequency devices for consumer electronics," *Microwave Theory and Techniques, IEEE Transactions on*, vol. 40, pp. 2461-2466, 1992.

[15] M. Pullon and G. Kong, "Critical factors in successful transfer of semiconductor products across factories," in *Advanced Semiconductor Manufacturing Conference and Workshop, 2000 IEEE/SEMI*, 2000, pp. 157-161.

[16] C. A. Scheraga, W. M. Tellis, and M. T. Tucker, "Lead users and technology transfer to less-developed countries: analysis, with an application to Haiti," vol. 22, 2000, pp. 415-425.

[17] V. Jayaraman, M. I. Bhatti, and H. Saber, "Towards optimal testing of an hypothesis based on dynamic technology transfer model," *Applied Mathematics and Computation*, vol. 147, pp. 115-129, 2004.

[18] K. Malik, "Aiding the technology manager: a conceptual model for intra-firm technology transfer," *Technovation*, vol. 22, pp. 427-436, 2002.

- [19] L. Wen-Hsiang and T. Chien-Tzu, "Analyzing influence factors of technology transfer using fuzzy set theory," in *Management of Engineering & Technology*, 2008. PICMET 2008. Portland International Conference on, 2008, pp. 2287-2295.
- [20] K. A. Kaufman and R. M. Tebelak, "Technology transfer: a new culture," in *Professional Communication Conference*, 1994. IPCC '94 Proceedings. 'Scaling New Heights in Technical Communication', International, 1994, pp. 18-22.
- [21] S. Thorne, "Towards a framework of clean energy technology receptivity," *Energy Policy*, vol. 36, pp. 2831-2838, 2008.
- [22] Y.-H. Su, R.-S. Guo, and S.-C. Chang, "Virtual fab: an enabling framework and dynamic manufacturing service provision mechanism," *Information & Management*, vol. 42, pp. 329-348, 2005.
- [23] N. Akbarzadeh and Z. J. Pasek, "An analytical model for manufacturing service supply contracts," *Journal of Manufacturing Systems*, vol. 27, pp. 70-76, 2008.
- [24] E. Zhai, Y. Shi, and M. Gregory, "The growth and capability development of electronics manufacturing service (EMS) companies," *International Journal of Production Economics*, vol. 107, pp. 1-19, 2007.