

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผลงานตีพิมพ์ที่ได้รับจากงานวิจัย

1. ผลงานประชุมวิชาการระดับชาติของข้าราชการงานการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม วันที่ 17 -18 มิถุนายน 2553

การประเมินประสิทธิภาพการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยวิธีการล้อมกรอบข้อมูล
กรณีศึกษาในอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์¹

**Assessment of Technology Transfer Efficiency with Data Envelopment Analysis
A Case Study of Automotive Parts/Components Manufacturing Industry**

ปรารธนา ปุณณกิตติเกษม^{1*}, ปัทมา พงษ์ธนะ² และ ตริตส เหล่าศิริหงษ์ทอง²

Prattana Punnakitikashem^{1*}, Pattama Pongtana², and Tritos Laosirihongthong²

¹ วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล 69 ถนน วิภาวดีรังสิต กรุงเทพฯ 10400

² ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ คลองหลวง ปทุมธานี 12120

Email: [*cmprattana@mahidol.ac.th](mailto:cmprattana@mahidol.ac.th)

¹ บทความนี้ผ่านการนำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับชาติของหน่วยงานการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม วันที่ 17 – 18 มิถุนายน 2553

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการประเมินประสิทธิภาพความสามารถในการรองรับเทคโนโลยีในโรงงานอุตสาหกรรม ด้วยวิธี Data Envelopment Analysis (DEA) ผ่านปัจจัยป้อนเข้า 3 ปัจจัยคือ 1) ประสบการณ์ขององค์กรในการใช้งานเครื่องจักร 2) จำนวนชั่วโมงการฝึกอบรมใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องจักร 3) จำนวนเครื่องจักร และ ปัจจัยผลผลิต 1 ปัจจัย คือ ความสามารถในการทำงานของเครื่องจักร โดยข้อมูลที่ใช้ในการประเมินมาจากผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นจริงในบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์จำนวน 8 บริษัท ๆ ที่มีการใช้เทคโนโลยีหุ่นยนต์ในกระบวนการผลิต ผลการศึกษาพบว่า 5 บริษัท ๆ แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นหลังการรับถ่ายทอดเทคโนโลยี ในขณะที่อีก 3 บริษัท ๆ ยังมีการใช้ทรัพยากรที่ยังขาดประสิทธิภาพ ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีการดังกล่าวจะช่วยให้บริษัท ๆ ทราบถึงทรัพยากรหรือปัจจัยป้อนเข้าที่ควรปรับปรุงเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพตามต้องการ

Abstract

This paper aims to evaluate technology transfer efficiency in manufacturing factories by using Data Envelopment Analysis (DEA). Inputs that were used in the model are 1) implementation experience of companies with the robotics technology, 2) training hours, and 3) the number of robotics technology using in manufacturing process. Level of utilization of technology was considered as output of the model. Eight companies in automotive parts/components manufacturing industry were selected as case examples. Real operating data from these companies were used to measure technology transfer efficiency. The results indicate that five companies are efficient in term of transferring technology, whereas the remaining three companies are inefficient in term of utilizing their resources. Recommendations and opportunities for improvement were raised for inefficient companies to plan and execute an efficient technology transfer.

1. บทนำ

การใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพสูงในภาคการผลิตนั้นถือเป็นกลยุทธ์สำคัญที่ช่วยเพิ่มขีดความสามารถและสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันให้กับองค์กร ทั้งยังส่งผลต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมและเศรษฐกิจของประเทศด้วย ซึ่งเห็นได้จากกลุ่มผู้ผลิตเครื่องจักรอุตสาหกรรมระบบอัตโนมัติ (Automation Technology) ซึ่งมีการแข่งขันที่สูงขึ้นทั้งในด้าน ราคา คุณภาพ ความยืดหยุ่น และความสะดวกรวดเร็วในการผลิต จึงมีการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้มากขึ้น เช่น การนำหุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Industrial Robotics) มาใช้งานแทนแรงงานคนโดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของที่เป็นอันตราย หรือต้องการความแม่นยำ และคุณภาพในระดับสูง ซึ่งกลไกการนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้นั้นส่งผลให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างเจ้าของเทคโนโลยี ผู้รับเทคโนโลยี ซึ่งการถ่ายทอดดังกล่าวจะ

เกิดประสิทธิภาพได้นั้นผู้ถ่ายทอดต้องคำนึงถึงความสามารถของผู้รับ รวมถึงช่องว่างของเทคโนโลยีระหว่างผู้ถ่ายทอดและผู้รับด้วย ดังนั้นเพื่อให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ บริษัท ๆ จำเป็นต้องมีกระบวนการประเมินผลสัมฤทธิ์เพื่อนำไปสู่โอกาสในการปรับปรุงและเตรียมความพร้อมสำหรับพัฒนากระบวนการหรือกิจกรรมถ่ายทอดเทคโนโลยีในอนาคต การศึกษานี้ใช้หลักการของวิธีการล้อมกรอบข้อมูล (Data Envelopment Analysis: DEA) ด้วยการสร้างเส้นประสิทธิภาพ หรือ Efficiency Frontier เพื่อเปรียบเทียบกับกิจกรรมอื่นและนำไปสู่แนวทางในการพัฒนาประสิทธิภาพในการถ่ายทอดเทคโนโลยีต่อไป

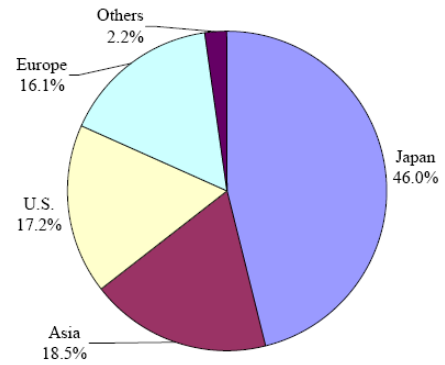
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายและกลไกการถ่ายทอดเทคโนโลยี

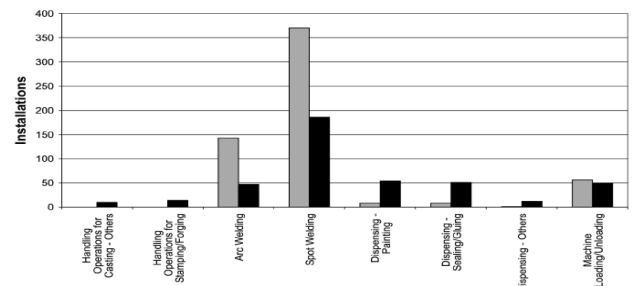
ในยุคที่มีการเปลี่ยนแปลง และแข่งขันกันอย่างรุนแรง สิ่งที่จะทำให้องค์กรประสบความสำเร็จ ไม่ได้ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านแรงงานหรือใช้วัตถุดิบราคาถูก แต่เป็นเทคโนโลยีที่ได้เข้ามามีบทบาทอย่างมาก โดยองค์กรที่มีการใช้เทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะมีความได้เปรียบในการแข่งขันสูง และหนึ่งในกิจกรรมหรือกลยุทธ์การบริหารจัดการเทคโนโลยี คือ การถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งหมายถึง กระบวนการที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายเทคโนโลยีจากเจ้าของเทคโนโลยี ไปยังผู้รับหรือผู้ที่ต้องการใช้เทคโนโลยีโดยอาศัยกลไกที่เหมาะสม ซึ่งส่งผลให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีมีประสิทธิภาพและประสบความสำเร็จได้ ตัวอย่างของกลไกการถ่ายทอดเทคโนโลยี ได้แก่ การซื้อ-ขาย การร่วมทุน การใช้สิทธิหรือ การเข้าร่วมประชุมสัมมนา เป็นต้น การประเมินประสิทธิภาพ ของการถ่ายทอดเทคโนโลยี Dahlman and Westphal [1] ได้เสนอตัวชี้วัด ได้แก่ ระดับความสามารถในการใช้งานเทคโนโลยี (เช่น การใช้งานเครื่องจักรฯ) ความสามารถในการสร้างผลตอบแทนจากการลงทุน (เช่น ความสามารถในการปรับปรุงกระบวนการผลิต) และ ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมใหม่ เช่น การปรับปรุงและพัฒนาเครื่องจักร

2.2 ภาพรวมของอุตสาหกรรมหุ่นยนต์

ปัจจุบันอุตสาหกรรมหุ่นยนต์กำลังขยายตัวเพิ่มสูงขึ้นไปทั่วโลก โดยมีสัดส่วนการเติบโตตามโรงงานอุตสาหกรรมที่ขยายเพิ่มขึ้น เนื่องจากองค์กรต่างๆ มีเป้าหมายเพื่อลดแรงงานคน ประเทศญี่ปุ่นเป็นประเทศผู้ผลิตหุ่นยนต์รายใหญ่ที่สุด และส่งออกขายทั่วโลก โดยรวมถึงอุปกรณ์ทางด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่ออื่น ๆ ดังแสดงในรูปที่ 1 หุ่นยนต์ส่วนใหญ่จะถูกนำไปใช้ในกระบวนการผลิตของกลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วน และประกอบยานยนต์ โดยสัดส่วนหุ่นยนต์กว่าร้อยละ 50 ของยอดขาย ถูกนำไปใช้ในกระบวนการงานเชื่อมและพ่นสีเป็นหลัก ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 1 สัดส่วนประเทศผู้ผลิตอุตสาหกรรมหุ่นยนต์
ที่มา: Fuji-Keizai Co., Ltd



รูปที่ 2 สัดส่วนการนำหุ่นยนต์ไปใช้ในกระบวนการต่างๆ
ที่มา: BARA – The voice for Automation

2.3 การวัดประสิทธิภาพด้วยวิธีการล้อมกรอบข้อมูล

วิธีการล้อมกรอบข้อมูล หรือ Data Envelopment Analysis (DEA) เป็นการวัดประสิทธิภาพแบบการวิเคราะห์เชิงนอนพารามตริกโดยจะใช้หลักการของโปรแกรมเชิงเส้น ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการตัดสินใจ (Decision-Making Unit หรือ DMU) ด้วยการสร้างกรอบประสิทธิภาพจากหน่วยการตัดสินใจที่อยู่นอกสุดจนเกิดเป็นเส้นโค้งประสิทธิภาพ (Efficient Frontier) ที่เกิดจากการเชื่อมจุดประสิทธิภาพของแต่ละ DMU ซึ่งในการวัดประสิทธิภาพนั้นถ้า DMU ใดอยู่ภายใต้เส้นโค้งประสิทธิภาพที่เชื่อมต่อดังกล่าว จะถือว่าการดำเนินงานยังไม่มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้วิธีการ DEA ยังเอื้อต่อการปรับปรุงประสิทธิภาพให้เท่าเทียมกับ DMU ที่อยู่บนเส้นโค้งประสิทธิภาพด้วยการฉายภาพ (Projection) ไปยัง DMU ที่อยู่ใกล้สุดบนเส้นโค้งประสิทธิภาพ เพื่อหาปัจจัยที่จะนำไปปรับปรุงต่อไปได้ ทั้งนี้แนวทางการตัดสินใจ จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีการนี้ จะมี 2 สองแนวทาง ได้แก่ การลดปัจจัยป้อนเข้า และ

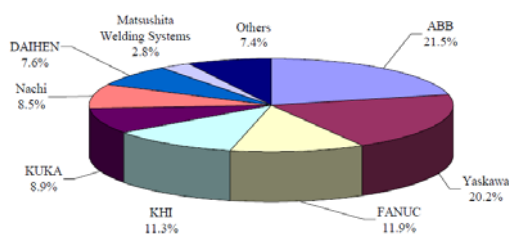
การเพิ่มปัจจัยผลการดำเนินงาน นอกจากน้่วิธีการ DEA นี้สามารถวิเคราะห์ปัจจัยป้อนเข้า (ทรัพยากรที่ใช้) และปัจจัยผลการดำเนินงานได้หลายปัจจัย และปัจจัยดังกล่าวไม่จำเป็นต้องมีหน่วยเดียวกันทำให้วิธีการ DEA มีข้อได้เปรียบมากกว่าวิธีวัดประสิทธิภาพวิธีอื่นๆ

3. วิธีการศึกษา

การศึกษานี้ใช้วิธี DEA ซึ่งใช้แบบจำลองที่มีสมการวัตถุประสงค์มุ่งเน้นการเพิ่มปัจจัยผลผลิตให้สูงที่สุด (Output-oriented model) โดยที่ปัจจัยป้อนเข้าคงที่ในการวัดประสิทธิภาพของการดำเนินกิจกรรมถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยรายละเอียดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ปัจจัยป้อนเข้าและปัจจัยผลผลิตเป็นดังนี้

3.1 กลุ่มตัวอย่าง

การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้กลุ่มตัวอย่างบริษัท ๙ ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งตั้งอยู่ในประเทศไทย เป็นแหล่งข้อมูลที่น่ามาใช้ วิเคราะห์ประสิทธิภาพการถ่ายทอดเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมรถยนต์ โดยเลือกกระบวนการผลิตเชื่อม และพ่นสีด้วยหุ่นยนต์ อุตสาหกรรมเป็นกรอบในการดำเนินการ ซึ่งเทคโนโลยีกล่าวต้องมีคุณลักษณะเฉพาะที่ใกล้เคียงกัน คณะผู้วิจัย ๙ จึงกำหนดกรอบในการเลือกบริษัท ๙ ตัวแทนจำหน่ายเทคโนโลยีที่มียอดขายหรือคิดตั้งสูงสุด (ดังแสดงในรูปที่ 3) เพื่อนำไปสู่การกำหนดบริษัท ๙ ตัวอย่างที่มีการติดตั้งเทคโนโลยีหุ่นยนต์และนำข้อมูลของผลการติดตั้งหรือถ่ายทอดเทคโนโลยีมาคำนวณตามขั้นตอนต่อไป



รูปที่ 3 ส่วนแบ่งตลาดผู้ผลิตอุตสาหกรรมหุ่นยนต์สำหรับกระบวนการเชื่อมและพ่นสี (ที่มา: Fuji-Keizai Co., Ltd.)

3.2 ปัจจัยในการวัดประสิทธิภาพ

3.2.1 ปัจจัยผลผลิต

ปัจจัยผลผลิต (Output) คือ สิ่งที่แสดงถึงขีดความสามารถในการรองรับเทคโนโลยีของแต่ละองค์กร ซึ่งเป็นสิ่งที่สามารถจับต้องและชี้วัดได้ ได้แก่

- **ชั่วโมงการใช้งานหุ่นยนต์ต่อปี** คือ ปัจจัยวัด

ความสามารถขององค์กรในการใช้งานเทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยปัจจัยนี้สะท้อนถึงการวางแผนการใช้งาน ความสามารถในการบำรุงรักษาซ่อมแซม [2]

3.2.2 ปัจจัยป้อนเข้า

ปัจจัยป้อนเข้า (Input) คือ ปัจจัยที่เอื้ออำนวยและส่งผลกระทบต่อการรองรับและเรียนรู้เทคโนโลยีในแต่ละองค์กร โดยปัจจัยเหล่านี้เป็นปัจจัยพื้นฐานที่ทุกองค์กรต้องมี โดยในที่นี้ถือเป็นต้นทุนในการเรียนรู้เทคโนโลยี ซึ่งต้นทุนในที่นี้ไม่ได้แค่หมายถึงสิ่งที่เป็นลักษณะตัวเงินเท่านั้น แต่ประกอบด้วย

- **ชั่วโมงการฝึกอบรมผู้ทำหน้าที่ควบคุมหุ่นยนต์ต่อปี** คือ การสื่อสารที่ทำให้ได้มาซึ่งความสามารถในการรองรับและใช้งานเทคโนโลยีเครื่องจักร หรือ สิ่งที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับวิธีการใช้งาน การควบคุมคุณภาพ การซ่อมบำรุงรักษา ความสามารถในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง [3] สิ่งเหล่านี้สำคัญที่ก่อให้เกิดการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดการพัฒนาทักษะผู้ใช้งาน
- **จำนวนหุ่นยนต์ที่ติดตั้งและใช้งาน** คือ การลงทุนเชิงกายภาพ เป็นสิ่งที่ช่วยสนับสนุนให้คนภายในองค์กร เกิดศักยภาพในการเรียนรู้ และพัฒนาทักษะ [3] นอกจากนี้ จำนวนหุ่นยนต์ เป็นสิ่งที่สามารถบอกถึง ระดับความสามารถทางเทคโนโลยีขององค์กร เพราะแสดงออกได้ถึงค่านิยม และวัฒนธรรมในองค์กร ซึ่งการที่องค์กรนั้นๆ ขอมลงทุนในเทคโนโลยีมาก หมายถึงโอกาสในการเรียนรู้เทคโนโลยีของคนในองค์กรย่อมมีสูงเช่นกัน

- อายุการใช้งานและติดตั้งเทคโนโลยี ระดับประสิทธิภาพขององค์กรในการใช้เทคโนโลยีนั้นๆ ซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลจำนวนปีที่เริ่มใช้เทคโนโลยีถึงปีที่วัดประสิทธิภาพ บริษัท ฯ ที่มีระยะเวลาการใช้เทคโนโลยีเป็นเวลานาน จะสามารถอธิบายได้ว่า บริษัท ฯ นั้น มีความสามารถทางเทคโนโลยีสูงตามไปด้วย [3]

4. ผลการศึกษา

ผลการวิเคราะห์ การวัดประสิทธิภาพของการดำเนินกิจกรรมถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยใช้วิธี DEA ซึ่งใช้แบบจำลอง ที่มีสมการวัตถุประสงค์มุ่งเน้นการเพิ่มปัจจัยผลผลิตให้สูงที่สุด (Output-oriented model) โดยที่ปัจจัยป้อนเข้าคงที่ พบว่า ค่าคะแนนประสิทธิภาพของบริษัทผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ตัวอย่างทั้ง 8 บริษัท ฯ ในช่วงปี 2552 แสดงดังตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลการดำเนินงานของทั้ง 8 บริษัท ฯ พบว่า มีบริษัทที่มีประสิทธิภาพหลังการถ่ายทอดเทคโนโลยี 5 บริษัท ฯ โดยมีค่าคะแนนประสิทธิภาพเท่ากับ 1 คือ บริษัท B, D, E, I และ J

ทั้งนี้ถ้าพิจารณา ภายใต้อสมมติฐานผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตคงที่ (Constant return to scale: CRS) พบว่า 5 บริษัท ฯ ตัวอย่าง คือ B, D, E, I และ J มีค่าประสิทธิภาพ (TE_{CRS}) ในการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีเท่ากับ 1 จึงกล่าวได้ว่า การถ่ายทอดเทคโนโลยีทั้ง 5 บริษัท ฯ นี้ มีประสิทธิภาพ สำหรับ 3 บริษัท ฯ ที่เหลือ คือ A, C และ G มีค่าประสิทธิภาพ (TE_{CRS}) เท่ากับ 0.750, 0.923 และ 0.960 ซึ่งมีค่าต่ำกว่า 1 แสดงว่าทั้ง 3 บริษัท ฯ นี้ยังขาดประสิทธิภาพในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งการขาดประสิทธิภาพดังกล่าวเกิดจากการใช้ปัจจัยป้อนเข้าไม่เหมาะสม หมายความว่า การใช้ปัจจัยป้อนเข้าเป็นสัดส่วนที่เท่ากับบริษัท ฯ อื่นๆ แต่ให้ปัจจัยผลผลิตไม่เหมาะสม ผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 1 ได้แสดงให้เห็นถึงปัจจัยป้อนเข้าที่บริษัท ฯ ต้องเข้าไปปรับปรุงให้ใกล้เคียงกับ “ค่าเป้าหมาย” เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการรองรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี

สำหรับผลการวิเคราะห์ภายใต้ข้อสมมติฐานผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตไม่คงที่ (Variable return to scale: VRS) หรือที่นิยมเรียกว่า BCC Model ซึ่งสร้างโดย Banker et al. [4] แสดงให้เห็นว่า 5 บริษัท ฯ ได้แก่ B, D, E, I และ J มีค่าประสิทธิภาพ (TE_{VRS}) ในการดำเนินกิจกรรม เท่ากับ 1 แสดงว่าทั้ง 5 บริษัท ฯ นี้มีประสิทธิภาพในการดำเนินการผลิตที่เหมาะสม ในขณะที่ 3 บริษัท ฯ ที่เหลือ ได้แก่ A, C และ G ขาดประสิทธิภาพในการดำเนินกิจกรรม

ผลจากการวัดประสิทธิภาพในการศึกษานี้ เป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการดำเนินกิจกรรมเพื่อการพัฒนาและปรับปรุง วิธีการถ่ายทอดเทคโนโลยี ในช่วงเวลาหนึ่งเท่านั้น ผลจากค่าเทียบเคียงทำให้บริษัท A, C และ G ซึ่งถือได้ว่าขาดประสิทธิภาพในวิธีการถ่ายทอดเทคโนโลยี ควรดำเนินการปรับปรุงกิจกรรมเพื่อทำให้เกิดประสิทธิภาพ ด้วยการลดปัจจัยด้านต่าง ๆ ได้แก่ การใช้ชั่วโมงการฝึกอบรมที่สูงเกินไป การใช้เทคโนโลยีที่ติดตั้งไม่คุ้มกับการลงทุน เนื่องจากข้อมูลที่ได้อัตราการใช้ปัจจัยป้อนเข้าที่สูงเกินไปจำนวนปี ประสิทธิภาพที่สูงเกินไป ซึ่งในปัจจัยข้อนี้ไม่สามารถปรับลดได้ แต่ปัจจัยนี้เป็นตัวสะท้อนถึงสภาวะแวดล้อมขององค์กร

จากการศึกษาเพิ่มเติมพบว่า 3 บริษัท ฯ ที่ประสบความสำเร็จจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นบริษัท ฯ ข้ามชาติ โดยมีฐานะเป็นเจ้าของเทคโนโลยีการผลิตที่สำคัญ มีเครือข่ายการผลิตและตลาดทั่วโลก นอกจากนี้ พนักงานในบริษัท ฯ ข้ามชาติเหล่านี้ได้รับค่าจ้างในอัตราสูง และมีโอกาสในการเรียนรู้ฝึกอบรมในต่างประเทศ นอกจากนี้ยังได้ทำงานในบรรยากาศที่รอบล้อมด้วยผู้เชี่ยวชาญ กระบวนการผลิตมีมาตรฐานสากล ซึ่งเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ที่สำคัญ [5] และอีก 2 บริษัท ฯ ที่เหลือเป็นบริษัท ฯ ที่ลงทุนโดยคนไทย ซึ่งมีการว่าจ้างผู้ชำนาญการชาวต่างชาติเป็นที่ปรึกษาทางเทคนิค ขณะที่อีก 3 บริษัท ฯ ที่เหลือซึ่งเป็นบริษัท ฯ ที่ควรปรับปรุงประสิทธิภาพในการถ่ายทอดเทคโนโลยี เป็นบริษัทสัญชาติไทย และบริษัทร่วมต่างชาติที่มีผู้บริหาร

เป็นคนไทย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Dawson [6] และ Kedia and Bhagat [7] ที่พบว่า บริษัท ฯ ข้ามชาติจะมีความได้เปรียบในการเรียนรู้เทคโนโลยี เนื่องจากมีระบบการทำงานที่มีประสิทธิภาพ และทักษะของผู้เชี่ยวชาญชาวต่างชาติ ที่ปฏิบัติงานอยู่มีสูง ผลการศึกษานี้ นอกจากจะเป็นแนวทางให้กับผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานในการประเมิน และเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานแล้ว ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ เป็นกรอบแนวคิดในการวัดประสิทธิภาพ ในการดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีในบริษัทอื่นๆได้อีกด้วย

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัย ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่บริษัท ยาซ่า คาว่า อิเล็กทรอนิกส์ ประเทศไทย ในการสนับสนุนข้อมูลพื้นฐานที่นำมาวิเคราะห์

เอกสารอ้างอิง

- [1] C. Dahlman and L. Westphal, "The transfer of technology: Issues in the acquisition of technological capability by developing countries," *Finance and Development*, Vol. 20, 1983, pp. 6-9.
- [2] N. M. Reddy and L. Zhao, "International Technology Transfer: A Review," *Research Policy*, Vol. 19, No. 4, 1990, pp. 285-307.
- [3] D. J. Teece, "Technology transfer by multinational enterprises : the resource cost of transferring technological know-how," *Economic Journal*, Vol. 87, No. 346, 1977, pp. 242-261.
- [4] R. D. Banker, A. Charnes, and W. Cooper, "Models for Estimation of Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis," *Management Science*, Vol. 30, No. 9, 1984, pp. 1078-1092.
- [5] ปกป้อง จันวิทย์, "MNCs และ FDI ดีต่อประเทศกำลังพัฒนาจริงหรือ?," *เศรษฐสาร*, Vol. 17, No. 8, 2546, pp. 1-7.

[6] L. M. Dawson, "Transferring industrial technology to less developed countries," *Industrial Marketing Management*, Vol. 16, No. 4, 1987, pp. 265-271.

[7] B. L. Kedia and R. S. Bhagat, "Cultural Constraints on Transfer of technology across nations: Implications for research in international and comparative management," *Academy of Management Review*, Vol. 13, No. 4, 1988, pp. 559-571.

ตารางที่ 1 ค่าประสิทธิภาพการรองรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีของบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ 8 ตัวอย่าง

บริษัท ตัวอย่าง	ค่าประสิทธิภาพ			ปัจจัยป้อนผลผลิต (Output)			ปัจจัยป้อนเข้า (Input)								
				Robot Utilization (Hrs)			Training Course (Hrs)			Number of Robot			Experience (Year)		
	TE _{CRS}	TE _{VRS}	Scale	ค่าปัจจุบัน	ค่าเป้าหมาย	การปรับปรุง	ค่าปัจจุบัน	ค่าเป้าหมาย	การปรับปรุง	ค่าปัจจุบัน	ค่าเป้าหมาย	การปรับปรุง	ค่าปัจจุบัน	ค่าเป้าหมาย	การปรับปรุง
A	0.741	0.988	0.750	4, 208.00	4, 260.00	1.22%	32.00	24.00	-33.33%	86.00	54.00	-59.26%	20.00	15.00	-33.33%
B	1.000	1.000	1.000	4, 260.00	4, 260.00	0%	24.00	24.00	0%	54.00	54.00	0%	15.00	15.00	0%
C	0.785	0.850	0.923	3, 477.00	4, 091.00	15.01%	32.00	28.41	-12.62%	38.00	38.00	0%	18.00	13.90	-29.52%
D	1.000	1.000	1.000	3, 954.00	3, 954.00	0%	32.00	32.00	0%	25.00	25.00	0%	13.00	13.00	0%
E	1.000	1.000	1.000	3, 617.00	3, 617.00	0%	32.00	32.00	0%	21.00	21.00	0%	8.00	8.00	0%
G	0.933	0.972	0.960	3, 694.00	3, 800.71	2.81%	32.00	29.71	-7.66%	32.00	30.43	-5.16%	10.00	10.00	0%
I	1.000	1.000	1.000	3, 617.00	3, 617.00	0%	32.00	32.00	0%	21.00	21.00	0%	8.00	8.00	0%
J	1.000	1.000	1.00	3, 392.00	3, 392.00	0%	32.00	32.00	0%	19.00	19.00	0%	8.00	8.00	0%

TE_{CRS} หมายถึง ค่าประสิทธิภาพการรองรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีภายใต้ข้อสมมติฐานผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตคงที่ (Constant return to scale: CRS)

TE_{VRS} หมายถึง ค่าประสิทธิภาพการรองรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีภายใต้ข้อสมมติฐานผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตไม่คงที่ (Variable return to scale: VRS)