

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษากายทอดเทคโนโลยีในบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์นี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากงานวิจัย หนังสือทั้งในและต่างประเทศ บทความ เว็บไซต์ และเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างกรอบแนวคิดการวิจัย ซึ่งแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังกล่าว ประกอบไปด้วย

ส่วนที่ 1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับเทคโนโลยีและการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยมีเนื้อหาครอบคลุมถึงเทคโนโลยี การถ่ายทอดเทคโนโลยี ปัจจัยสำคัญในการถ่ายทอดเทคโนโลยี และตัวชี้วัดความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ส่วนที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีเนื้อหาครอบคลุมถึง Service-Based Manufacturing บริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และการถ่ายทอดเทคโนโลยีในบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับเทคโนโลยีและการถ่ายทอดเทคโนโลยี

2.1.1 เทคโนโลยี

เทคโนโลยี (Technology) มาจากภาษากรีก 2 คำ คือ Techne and Logos คำว่า Techne หมายถึง ทักษะหรือฝีมือที่จำเป็นในการสร้างหรือการผลิต ส่วน Logos หมายถึง การวิจารณ์ การพิจารณา หรือความรู้ ดังนั้นเทคโนโลยี จึงหมายถึง ความรู้ในการสร้างหรือการผลิตบางสิ่งบางอย่าง โดยการรวมกันของความรู้และความเข้าใจของมนุษย์เกี่ยวกับธรรมชาติและประสบการณ์ที่สั่งสมมา เพื่อใช้ในการสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งตามความต้องการ อันเป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต ตลอดจนใช้ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น (Karntip, 2009) เทคโนโลยี ยังหมายถึง ความรวมถึงความรู้ ผลผลิต ขบวนการ เครื่องมือ วิธีการ และระบบต่างๆ ที่สร้างขึ้นเพื่อทำการผลิตสินค้าหรือบริการ หรืออาจกล่าวได้ว่าเทคโนโลยี คือ วิธีการที่จะทำให้เกิดสิ่งต่างๆตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งเทคโนโลยีนั้นอาจอยู่ในรูปของฮาร์ดแวร์ (เช่น ผลิตภัณฑ์ เครื่องมือ เครื่องจักร เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และสิ่งอำนวยความสะดวกที่องค์กรจำเป็นต้องมีในการผลิตสินค้าและบริการ) ซอฟต์แวร์ (เช่น กระบวนการ การกระจายสินค้า และ

การบริการ) รวมถึงทักษะและองค์ความรู้ต่างๆ (เช่น แนวคิด ความรู้ และความเชี่ยวชาญ) (Khalil, 2000) นอกจากนี้ เทคโนโลยียังเป็นวิธีการประยุกต์ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน โดยเทคโนโลยีนั้นสามารถแบ่งได้เป็น 3 รูปแบบหลักๆ คือ เทคโนโลยีเป็นวัตถุที่จับต้องได้ เทคโนโลยีเป็นการใช้วัตถุเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ และเทคโนโลยีเป็นความรู้ความเชี่ยวชาญในการใช้วัตถุนั้นๆ (Harris, 2004) เทคโนโลยียังเป็นเครื่องมือหรือเทคนิคที่ถูกนำไปใช้ในสังคมเพื่อสร้างความยั่งยืน โดยเทคโนโลยีจะทำให้เกิดความสามารถในการปัญหา การใช้เทคโนโลยีจะช่วยให้เราสามารถเอาชนะข้อจำกัดต่างๆ ได้ (Akbarzadeh & Pasek, 2008) เนื่องจากเทคโนโลยีเป็นการรวบรวมเอาทักษะทางด้านการปฏิบัติการหรือความเชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องเข้ากับการจัดการกระบวนการและผลิตภัณฑ์ จึงช่วยทำให้เกิดประสิทธิภาพและความราบรื่นในการดำเนินงาน (Kaufmann & Roessing, 2005)

ตารางที่ 2.1

สรุปการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับเทคโนโลยี

เทคโนโลยี	ผู้วิจัย
เทคโนโลยียังเป็นวิธีการประยุกต์ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน โดยเทคโนโลยีนั้นสามารถแบ่งได้เป็น 3 รูปแบบหลักๆ คือ เทคโนโลยีเป็นวัตถุที่จับต้องได้ เทคโนโลยีเป็นการใช้วัตถุเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ และเทคโนโลยีเป็นความรู้ความเชี่ยวชาญในการใช้วัตถุนั้นๆ	(Harris, 2004)
เทคโนโลยีเป็นการรวบรวมเอาทักษะทางด้านการปฏิบัติการหรือความเชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องเข้ากับการจัดการกระบวนการและผลิตภัณฑ์ จึงช่วยทำให้เกิดประสิทธิภาพและความราบรื่นในการดำเนินงาน	(Kaufmann & Roessing, 2005)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

เทคโนโลยี	ผู้วิจัย
เทคโนโลยี ยังหมายถึงความรวมถึงความรู้ ผลผลิต ขบวนการ เครื่องมือ วิธีการ และระบบต่างๆ ที่สร้างขึ้นเพื่อทำการผลิตสินค้าหรือบริการ หรืออาจกล่าวได้ว่าเทคโนโลยีคือ วิธีการที่จะทำให้เกิดสิ่งต่างๆตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ซึ่งเทคโนโลยีนั้น อาจอยู่ในรูปของฮาร์ดแวร์ (เช่น ผลิตภัณฑ์ เครื่องมือ เครื่องจักร เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ และสิ่งอำนวยความสะดวกที่องค์กรจำเป็นต้องมีในการผลิตสินค้าและบริการ) ซอฟต์แวร์ (เช่น กระบวนการ การกระจายสินค้า และการบริการ) รวมถึงทักษะและองค์ความรู้ต่างๆ (เช่น แนวคิด ความรู้ และความเชี่ยวชาญ)	(Khalil, 2000)
เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือหรือเทคนิคที่ถูกนำไปใช้ในสังคมเพื่อสร้างความยั่งยืน โดยเทคโนโลยีจะทำให้เกิดความสามารถในการปัญหา การใช้เทคโนโลยีจะช่วยให้เราสามารถเอาชนะข้อจำกัดต่างๆได้	(Akbarzadeh & Pasek, 2008)
เทคโนโลยี (Technology) มาจากภาษากรีก 2 คำ คือ Techné and Logos คำว่า Techné หมายถึง ทักษะหรือฝีมือที่จำเป็นในการสร้างหรือการผลิต ส่วน Logos หมายถึง การวิจารณ์ การพิจารณา หรือความรู้ ดังนั้นเทคโนโลยี จึงหมายถึง ความรู้ในการสร้างหรือการผลิตบางสิ่งบางอย่าง โดยการรวมกันของความรู้และความเข้าใจของมนุษย์เกี่ยวกับธรรมชาติและประสบการณ์ที่สั่งสมมา เพื่อใช้ในการสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งตามความต้องการ อันเป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต ตลอดจนใช้ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น	(Karntip, 2009)

เนื่องด้วยเทคโนโลยีนั้นมีความซับซ้อนและสามารถมองได้หลากหลายมิติ อีกทั้งยังมีผู้นิยามความหมายของเทคโนโลยีไว้มากมาย (Saad et al., 2002) ทั้งนี้ จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าเทคโนโลยี คือ การประยุกต์ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ความเชี่ยวชาญ และประสบการณ์ที่สั่งสมมาเพื่อให้เกิดประโยชน์และบรรลุมิติวัตถุประสงค์ตามที่ได้อ้างไว้ โดยเทคโนโลยีนั้นสามารถที่จะถูกถ่ายทอดจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้ (Ashekele & Matengu, 2008)

2.1.2 การถ่ายทอดเทคโนโลยี

การถ่ายทอด (Transfer) นั้น มีความหมายแตกต่างจากการแทนที่ (Replace) เนื่องจากการถ่ายทอดเป็นการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ร่วมกัน ซึ่งจะต้องอาศัยการสื่อสารแบบสองทาง และต้องอาศัยความเข้าใจในเชิงลึกเพื่อจะจัดการกับความเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น อีกทั้งยังต้องใช้ความรู้เฉพาะทางอีกด้วย (Yamakami & Suzuki, 2008) ซึ่งการถ่ายทอดเทคโนโลยีนับถือเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการที่ต่อเนื่องจากการประดิษฐ์และการสร้างนวัตกรรม (Buxton & Malcolm, 1991) โดยเป็นการที่ผู้พัฒนาเทคโนโลยีถ่ายทอดกระบวนการ ระเบียบวิธี และผลิตภัณฑ์ไปสู่ผู้ทำธุรกิจซึ่งทำหน้าที่ในการนำเทคโนโลยีออกสู่ตลาด (Kaufman & Tebelak, 1994) ทั้งนี้ การถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นการถ่ายทอดความรู้และความเชี่ยวชาญจากห้องทดลองไปสู่ภาคธุรกิจ นอกจากนี้ ยังรวมถึงการถ่ายทอดความรู้และแนวคิดจากประเทศพัฒนาแล้วไปยังประเทศที่กำลังพัฒนา หรือการถ่ายทอดกิจกรรมที่ได้จากการประดิษฐ์ไปยังผู้ใช้ในลำดับต่อไปก็ได้ (Harris, 2004) โดยการถ่ายทอดเทคโนโลยีนับจะเป็นกระบวนการโอนถ่ายหรือการเปลี่ยนรูปแบบของเทคโนโลยี เพื่อที่จะนำเทคโนโลยีไปใช้ในการตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ โดยอาจมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นเทคนิคใหม่ เพื่อลงทุนในโรงงานใหม่ เพื่อปรับปรุงเทคนิคที่มีอยู่เดิม หรือเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ก็ได้ ดังนั้น การถ่ายทอดเทคโนโลยีจึงรวมถึงทุกกิจกรรมที่นำไปสู่การที่ผู้ใช้นำเทคโนโลยีไปใช้ในผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการอย่างเหมาะสม (Saad, Cicmil, & Greenwood, 2002) โดยการถ่ายโอนความรู้และทักษะเกี่ยวกับเทคโนโลยีและเทคนิคต่างๆ จะช่วยพัฒนาและทำให้เกิดความแข็งแกร่งทางด้านความรู้ ความเชี่ยวชาญ และความสามารถทางการแข่งขัน ซึ่งการถ่ายทอดเทคโนโลยีนับไม่ได้เน้นไปที่การบริหารจัดการและการทำกำไรให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้เท่านั้น แต่ยังมีมุ่งเน้นไปที่เนื้อหาและผลประโยชน์ที่จะได้จากการทำงานร่วมกันด้วย การถ่ายทอดเทคโนโลยีจึงไม่ได้เป็นแค่การแนะนำเทคโนโลยีใหม่ให้กับผู้ใช้ แต่ยังคงต้องถ่ายทอดวิธีการที่ดีที่สุดที่มีอยู่ให้กับผู้ใช้ด้วย การถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ไม่เหมาะสมไปสู่องค์กรที่ปราศจากความเข้าใจจะนำมาซึ่งผลเสียมากกว่าจะได้รับประโยชน์ (Buxton & Malcolm, 1991) นอกจากนี้ การถ่ายทอดเทคโนโลยี ยังหมายความรวมถึงการถ่ายทอดโครงการในการวิจัยและพัฒนาไปสู่ภาคธุรกิจในอุตสาหกรรมต่างๆ ซึ่งกิจกรรมที่กระทำจะประกอบไปด้วยการสื่อสารแบบสองทาง ผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยีจะต้องใช้ทักษะและความรู้ที่หลากหลายเพื่อให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีประสบความสำเร็จ (Hameri, 1996) ดังนั้น การถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นการปฏิสัมพันธ์อันใกล้ชิดระหว่างผู้ให้และผู้รับเทคโนโลยี (Thorne, 2008) ซึ่งต้องอาศัยความ

พยายามของบุคลากรเป็นอย่างมาก ในการที่จะโอนถ่ายเทคโนโลยีจากบุคคลหรือองค์กรหนึ่งไปยังอีกบุคคลหรืออีกองค์กรหนึ่งผ่านช่องทางใดๆ การถ่ายทอดเทคโนโลยีจึงเป็นการสื่อสารที่ซับซ้อน โดยเฉพาะถ้าต้องดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีข้ามขอบเขตของโครงสร้าง วัฒนธรรม และองค์กร โดยพื้นฐานแล้วการถ่ายทอดเทคโนโลยีสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 วัตถุประสงค์ คือ การถ่ายทอดเทคโนโลยีเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรมให้กับบริษัทที่มีอยู่เดิม หรือเป็นการกระจายเทคโนโลยีไปสู่บริษัทที่เพิ่งเริ่มก่อตั้ง (Sung, 2009) ซึ่งการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากการวิจัยพัฒนาไปสู่การนำไปใช้ในเชิงการค้า นั้น จะสร้างความมั่งคั่งแก่บริษัทและทำให้เกิดคุณค่าในการทำงานของพนักงาน

ตารางที่ 2.2

สรุปการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการถ่ายทอดเทคโนโลยี

การถ่ายทอดเทคโนโลยี	ผู้วิจัย
การถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้นถือเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการที่ต่อเนื่องจากการประดิษฐ์และการสร้างนวัตกรรม	(Buxton & Malcolm, 1991)
การถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นการที่ผู้พัฒนาเทคโนโลยีถ่ายทอดกระบวนการ ระเบียบวิธี และผลิตภัณฑ์ไปสู่ผู้ทำธุรกิจซึ่งทำหน้าที่ในการนำเทคโนโลยีออกสู่ตลาด	(Kaufman & Tebelak, 1994)
การถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้นไม่ได้เน้นไปที่การบริหารจัดการและการทำกำไรให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้เท่านั้น แต่ยังมุ่งเน้นไปที่เนื้อหาและผลประโยชน์ที่จะได้จากการทำงานร่วมกันด้วย การถ่ายทอดเทคโนโลยีจึงไม่ได้เป็นแค่การแนะนำเทคโนโลยีใหม่ให้กับผู้ใช้ แต่ยังคงต้องถ่ายทอดวิธีการที่ดีที่สุดที่มีอยู่ให้กับผู้ใช้ด้วย นอกจากนี้ การถ่ายทอดเทคโนโลยี ยังหมายความว่ารวมถึงการถ่ายทอดโครงการในการวิจัยและพัฒนาไปสู่ภาคธุรกิจในอุตสาหกรรมต่างๆ ซึ่งกิจกรรมที่กระทำจะประกอบไปด้วยการสื่อสารแบบสองทาง ผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยีจะต้องใช้ทักษะและความรู้ที่หลากหลายเพื่อทำให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีประสบความสำเร็จ	(Hameri, 1996)

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

การถ่ายทอดเทคโนโลยี	ผู้วิจัย
การถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้นจะเป็นกระบวนการโอนถ่ายหรือการเปลี่ยนรูปแบบของเทคโนโลยี เพื่อที่จะนำเทคโนโลยีไปใช้ในการตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ โดยอาจมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นเทคนิคใหม่ เพื่อลงทุนในโรงงานใหม่ เพื่อปรับปรุงเทคนิคที่มีอยู่เดิม หรือเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ก็ได้	(Saad et al., 2002)
การถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นการถ่ายทอดความรู้และความเชี่ยวชาญจากห้องทดลองไปสู่ภาคธุรกิจ นอกจากนี้ ยังรวมถึงการถ่ายทอดความรู้และแนวคิดจากประเทศพัฒนาแล้วไปยังประเทศที่กำลังพัฒนา หรือเป็นการถ่ายทอดกิจกรรมที่ได้จากการประดิษฐ์ไปยังผู้ใช้ในลำดับต่อไปก็ได้	(Harris, 2004)
เทคโนโลยีสามารถถูกถ่ายทอดจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้	(Ashekele & Matengu, 2008)
การถ่ายทอด (Transfer) นั้น มีความหมายแตกต่างจากการแทนที่ (Replace) เนื่องจากการถ่ายทอดเป็นการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ร่วมกัน ซึ่งจะต้องอาศัยการสื่อสารแบบสองทาง และต้องอาศัยความเข้าใจในเชิงลึก เพื่อจะจัดการกับความเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น อีกทั้งยังต้องใช้ความรู้เฉพาะทางอีกด้วย	(Yamakami & Suzuki, 2008)
การถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นการปฏิสัมพันธ์อันใกล้ชิดระหว่างผู้ให้และผู้รับเทคโนโลยี	(Thorne, 2008)
การถ่ายทอดเทคโนโลยีต้องอาศัยความพยายามของบุคลากรเป็นอย่างมากในการที่จะโอนถ่ายเทคโนโลยีจากบุคคลหรือองค์กรหนึ่งไปยังอีกบุคคลหรืออีกองค์กรหนึ่งผ่านช่องทางใดๆ การถ่ายทอดเทคโนโลยีจึงเป็นการสื่อสารที่ซับซ้อน โดยเฉพาะถ้าต้องดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีข้ามขอบเขตของโครงสร้าง วัฒนธรรม และองค์กร โดยพื้นฐานแล้วการถ่ายทอดเทคโนโลยีสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 วัตถุประสงค์ คือ การถ่ายทอดเทคโนโลยีเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรมให้กับบริษัทที่มีอยู่เดิม หรือเป็นการกระจายเทคโนโลยีไปสู่บริษัทที่เพิ่งเริ่มก่อตั้ง	(Sung, 2009)

จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าการถ่ายทอดเทคโนโลยี คือ การถ่ายโอนเทคโนโลยีจากผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีไปสู่ผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี ผ่านกระบวนการในการถ่ายทอด เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ใดๆ โดยในการถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้น มีความเกี่ยวข้องถึงเป้าหมาย ความตั้งใจ และการสื่อสารระหว่างบุคคลต่างๆ (Harris, 2004) ดังนั้นการถ่ายทอดเทคโนโลยีจึงเป็นเหตุการณ์ที่มุ่งเน้นบุคคล ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ ผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีและผู้รับการถ่ายทอดหรือผู้ใช้เทคโนโลยี

2.1.2.1 ผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี

ผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี (Technology Transferors) คือ ผู้สร้างเทคโนโลยี ผู้เผยแพร่เทคโนโลยีใหม่ออกมา หรือผู้ที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดเทคโนโลยี (Malik, 2002) โดยผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีนี้อาจเป็นผู้จำหน่าย มหาวิทยาลัย แผนกวิจัยและพัฒนาในองค์กรของรัฐบาล/โรงงานอุตสาหกรรม ผู้นำเทคโนโลยีไปใช้ หรือผู้กระจายเทคโนโลยีก็ได้ ทั้งนี้ ผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีจะต้องจัดเตรียมข้อมูลและวัตถุดิบพื้นฐาน รวมทั้งการร่างข้อตกลงต่างๆ แล้วทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้นๆ ไปยังผู้รับเทคโนโลยี ซึ่งบทบาทของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีนี้นั้นมีหน้าที่ทั้งในแง่ของการทำธุรกิจและการช่วยเหลือผู้ใช้เทคโนโลยี (Buxton & Malcolm, 1991)

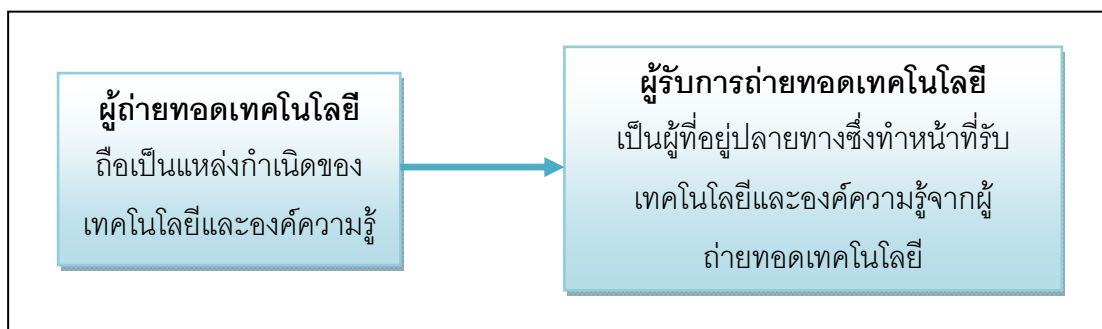
2.1.2.2 ผู้รับเทคโนโลยี

ผู้รับเทคโนโลยี (Technology Transferees) คือ ผู้ที่เลือกใช้เทคโนโลยีใหม่ (Malik, 2002) ผู้ที่นำเทคโนโลยีไปใช้งาน หรือผู้ที่ได้รับประโยชน์จากการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Thorne, 2008) โดยผู้รับเทคโนโลยีอาจเป็นผู้รับจ้าง ผู้รับเหมา หรือผู้ที่ให้การสนับสนุนการสร้างเทคโนโลยีก็ได้ ทั้งนี้ ผู้รับเทคโนโลยีจะต้องเรียนรู้และหาประโยชน์จากเทคโนโลยี รวมถึงต้องทำความเข้าใจตกลงกับผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีในการที่จะพัฒนาหรือกระจายเทคโนโลยีต่อไปด้วย (Kingsley et al., 1996)

ทั้งนี้ สามารถสรุปได้ว่า ผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นแหล่งกำเนิดของเทคโนโลยีและองค์ความรู้ ส่วนผู้รับเทคโนโลยีเป็นผู้ที่อยู่ปลายทางซึ่งทำหน้าที่รับเทคโนโลยีและองค์ความรู้จากผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี (Yamakami & Suzuki, 2008) โดยความสัมพันธ์ระหว่างผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีและผู้รับเทคโนโลยี สามารถแสดงดังภาพที่ 2.1

ภาพที่ 2.1

ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีและผู้รับเทคโนโลยี



ที่มา: (Yamakami & Suzuki, 2008)

2.1.2.3 รูปแบบของเทคโนโลยีที่ถูกถ่ายทอด

เทคโนโลยีที่ถูกถ่ายทอดนั้นสามารถแบ่งได้เป็น 3 รูปแบบหลักๆ (Harris, 2004; Nahar et al., 2006; Saad et al., 2002) ดังนี้

- เทคโนโลยีที่เป็นวัตถุที่จับต้องได้ ประกอบด้วย วัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ ส่วนประกอบ พิมพ์เขียว เครื่องจักร และอุปกรณ์
- เทคโนโลยีที่เป็นการใช้วัตถุเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ เช่น วิธีการออกแบบระบบการควบคุมธุรกิจ รวมถึงแนวทางที่จำเป็นในการสร้างความสามารถที่ต้องการ
- เทคโนโลยีที่เป็นความรู้ความเข้าใจในการใช้วัตถุนั้นๆ ความชำนาญของวิศวกร ความรู้ความชำนาญทางด้านผลิตภัณฑ์ ความรู้ความชำนาญทางด้านกระบวนการ และความรู้ความชำนาญทางการจัดการ

ทั้งนี้ เทคโนโลยีจะประกอบด้วยตัวแปร 4 ตัวที่สำคัญและมีความเกี่ยวเนื่องกัน (Khalil, 2000) ได้แก่

1. ฮาร์ดแวร์ (Hardware) เป็นโครงสร้างทางฟิสิกส์และการออกแบบงานทางลอจิกของอุปกรณ์หรือเครื่องจักร เพื่อใช้ในการสร้างงานที่ต้องการ
2. ซอฟต์แวร์ (Software) เป็นการนำความรู้ไปใช้ใน (Yamakami & Suzuki, 2008) ฮาร์ดแวร์เพื่อให้ได้งานตามที่ต้องการ

3. เบรนแวร์ (Brainware) เป็นการวิเคราะห์เหตุผลในการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ในการปฏิบัติการ

4. ความเชี่ยวชาญ (Know-How) เป็นการนำเอาความรู้หรือทักษะทางเทคนิคไปปฏิบัติการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความเชี่ยวชาญเกิดจากประสบการณ์ การส่งถ่ายความรู้ และการลงมือปฏิบัติ คนทั่วไปจะได้รับความเชี่ยวชาญทางด้านทักษะจากการศึกษาทั้งในระบบและนอกระบบ จากการฝึกอบรม หรือจากการทำงานที่ใกล้ชิดกับผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้นๆ

มนุษย์จะเป็นผู้นำเอาความรู้ไปประยุกต์ใช้และสร้างสรรค์ให้เกิดเป็นสินค้าและบริการ รวมถึงใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน ซึ่งจะช่วยให้องค์กรสามารถใช้ทรัพยากรได้อย่างมีคุณค่ามากที่สุด โดยเทคโนโลยีนั้นยังสามารถจำแนกได้หลายระดับ (Khalil, 2000) ดังต่อไปนี้

- **เทคโนโลยีใหม่ (New Technology)** เป็นเทคโนโลยีที่เพิ่งถูกนำเสนอและมีผลต่อวิธีการผลิตและการบริการในองค์การอย่างเด่นชัด ตัวอย่างเช่น คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ที่ถูกสร้างเพื่อใช้แทนการเขียนแบบงานวิศวกรรมในแบบเดิม เป็นต้น ซึ่งเทคโนโลยีใหม่จะส่งผลดีต่อการพัฒนาผลผลิต นอกจากนี้ เทคโนโลยีใหม่ยังสามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา หากมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปสู่สถานที่ใหม่ๆ เป็นครั้งแรก แม้ว่าเทคโนโลยีนั้นจะได้ถูกพัฒนาขึ้นมาเป็นเวลานานแล้วก็ตาม
- **เทคโนโลยีต้นแบบ (Emerging Technology)** เป็นเทคโนโลยีที่ยังไม่สามารถนำออกมาใช้ในเชิงพาณิชย์ได้ แต่เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการสร้างอุตสาหกรรมใหม่ๆ หรือทำสิ่งที่ดูล้าสมัยแล้วให้กลับดำรงอยู่ได้ เทคโนโลยีต้นแบบนี้ยังนับเป็นตัวกระตุ้นสำคัญที่ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในสังคม ตัวอย่างเช่น วิศวกรรมชีวการแพทย์ และนาโนเทคโนโลยี (Nanotechnology) เป็นต้น
- **เทคโนโลยีขั้นสูง (High Technology)** เป็นเทคโนโลยีระดับสูงที่ถูกนำไปใช้กับการผลิตในอุตสาหกรรมรูปแบบต่างๆ ซึ่งองค์กรที่ถูกจัดให้มีเทคโนโลยีระดับสูงจะต้องมีคุณสมบัติ คือ มีการจ้างแรงงานที่มีระดับการศึกษาสูงและพนักงานส่วนมากเป็นนักวิทยาศาสตร์และวิศวกร อีกทั้งยังต้องมีอัตราการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีรวดเร็วกว่าอุตสาหกรรมประเภทอื่น รวมถึงมีการใช้เทคโนโลยีทางด้านนวัตกรรม และมีการวิจัยและพัฒนาในระดับสูง คือ มีอัตราสูงเป็น 2 เท่าโดยเฉลี่ยของอุตสาหกรรมทั่วไป ตลอดจนจะต้องมีศักยภาพในการใช้เทคโนโลยีอีกด้วย

- **เทคโนโลยีขั้นต่ำ** (Low Technology) เป็นเทคโนโลยีที่มีอยู่มากที่สุดในสังคม และมีการนำไปใช้กับอุตสาหกรรมหลายแขนง อันมีคุณสมบัติต่อไปนี้เป็นคือนักงานมีระดับของทักษะหรือการศึกษาต่ำ ปฏิบัติงานด้วยมือหรือระบบกึ่งอัตโนมัติ มีอัตราการค้นคว้าวิจัยในระดับต่ำกว่าระดับเฉลี่ย มีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีในองค์การน้อยมาก และผลผลิตที่ออกมามักอยู่ในรูปของปัจจัยพื้นฐานของมนุษย์ เช่น อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม และบริการขั้นพื้นฐาน
- **เทคโนโลยีระดับกลาง** (Medium Technology) คือ เทคโนโลยีที่อยู่ระหว่างขั้นสูงกับขั้นต่ำ สามารถเปลี่ยนแปลงระดับทางเทคโนโลยีได้ โดยทั่วไปจะพบในอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ และสินค้าอุปโภคบริโภค
- **เทคโนโลยีระดับที่เหมาะสม** (Appropriate Technology) เป็นเทคโนโลยีที่สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบระดับขั้นทางเทคโนโลยีตามสภาพหรือสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

2.1.2.4 ประเภทของการถ่ายทอดเทคโนโลยี

การถ่ายทอดเทคโนโลยีสามารถแบ่งตามขอบเขตได้เป็น 5 ประเภท (Khalil, 2000)

ดังนี้

1. การถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างประเทศ (International Technology Transfer) เป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีผ่านพรมแดนของประเทศ เช่น การถ่ายทอดเทคโนโลยีจากประเทศพัฒนาแล้วไปยังประเทศกำลังพัฒนา
2. การถ่ายทอดเทคโนโลยีระดับภูมิภาค (Regional Technology Transfer) เป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากภูมิภาคหนึ่งไปยังอีกภูมิภาคหนึ่งในประเทศ
3. การถ่ายทอดเทคโนโลยีข้ามประเภทอุตสาหกรรม (Cross-Industry or Cross-Sector Technology Transfer) เป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากกลุ่มอุตสาหกรรมหนึ่งไปยังกลุ่มอุตสาหกรรมอื่น เช่น การถ่ายทอดเทคโนโลยีจากอุตสาหกรรมยานยนต์ไปสู่อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น
4. การถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างองค์กร (Interfirm Technology Transfer) เป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากองค์กรหนึ่งไปยังองค์กรอื่นๆ เช่น การถ่ายทอดความเชี่ยวชาญในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (Computer Aided Design: CAD) จากโรงงานผลิตเครื่องจักรไปยังโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น

5. การถ่ายทอดเทคโนโลยีภายในองค์กร (Intrafirm Technology Transfer) เป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากสาขาหนึ่งในองค์กรไปยังอีกสาขาภายในองค์กรเดียวกัน หรือเป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากฝ่ายหนึ่งไปยังอีกฝ่ายหนึ่งที่อยู่ในองค์กรเดียวกัน

นอกจากนี้ ยังสามารถแบ่งประเภทของการถ่ายทอดเทคโนโลยีตามทิศทางในการถ่ายทอดได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ (Karntip, 2009) คือ การถ่ายทอดเทคโนโลยีในแนวตั้ง ซึ่งเป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากการวิจัยและพัฒนาไปยังส่วนของการผลิต โดยในแต่ละขั้นตอนนั้นจะเข้าสู่รูปแบบเชิงพาณิชย์มากขึ้นเรื่อยๆ การถ่ายทอดเทคโนโลยีประเภทนี้อาจเป็นได้ทั้งการถ่ายทอดเทคโนโลยีภายในและภายนอกองค์กร เช่น เป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากสถาบันวิจัยไปยังบริษัทผู้ผลิตก็ได้ ส่วนการถ่ายทอดเทคโนโลยีอีกทิศทางหนึ่ง คือ การถ่ายทอดเทคโนโลยีในแนวนอน ซึ่งเป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากสถานที่ปฏิบัติการหนึ่งไปยังสถานที่อื่นๆ ซึ่งไม่ได้หวังประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ แต่เพื่อเป็นการกระจายและขยายการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีไปในองค์กรอื่นให้มากขึ้น ประโยชน์ของการถ่ายทอดเทคโนโลยีประเภทนี้ คือ จะทำให้เทคโนโลยีมีความแพร่หลายมากขึ้น

2.1.2.5 ช่องทางการในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

องค์กรโดยส่วนใหญ่มักนำเอาเทคโนโลยีที่ถูกคิดค้นได้จากภายนอกองค์กรมาประยุกต์ใช้ หรือบางครั้ง อาจมีการใช้เทคโนโลยีจากแผนกต่างๆ ภายในองค์กรเองก็ได้ ดังนั้น จึงทำให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างกันขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์ขึ้นอย่างกว้างขวาง โดยเทคโนโลยีสามารถถูกถ่ายทอดข้ามขอบเขตระหว่างประเทศ ระหว่างอุตสาหกรรม ระหว่างแผนก หรือแม้แต่ระหว่างบุคคลก็ได้ โดยองค์กรสามารถได้มาซึ่งเทคโนโลยี ผ่านช่องทางต่างๆ (Khalil, 2000) ดังต่อไปนี้

1. **ช่องทางปกติ (General Channels)** เป็นการถ่ายทอดที่เกิดขึ้นอย่างไม่เป็นไปตามขั้นตอน หรืออาจกล่าวได้ว่าเกิดขึ้นโดยบังเอิญ ข้อมูลที่ได้รับนั้นมาจากแหล่งเปิดหรือจากแหล่งข้อมูลสาธารณะ โดยอาจมีข้อจำกัดในการนำไปใช้หรือไม่ก็ได้ เมื่อได้รับข้อมูลมาแล้ว ผู้ใช้จะนำไปประยุกต์ใช้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการต่อไป การถ่ายทอดเทคโนโลยีประเภทนี้จะเกิดขึ้นในรูปแบบการให้การศึกษา การฝึกอบรม การประชาสัมพันธ์ การประชุม และกิจกรรมการดูงาน

2. **ช่องทางวิศวกรรมย้อนกลับ (Reverse Engineering Channels)** การถ่ายทอดเทคโนโลยีในช่องทางนี้ ผู้รับเทคโนโลยีจะต้องสามารถถอดรหัสเทคโนโลยีและทำการพัฒนาศักยภาพ จนสามารถทำให้เหมือนกับเทคโนโลยีที่รับมา ผู้รับเทคโนโลยีจะต้องมีความรู้ที่จะดำเนินการและไม่มีข้อขัดข้องกฎหมายด้านลิขสิทธิ์ทางปัญญา อย่างไรก็ตาม ช่องทางวิศวกรรม

ย้อนกลับยังมีข้อจำกัดอยู่ตรงที่ว่าผู้รับจะต้องพยายามใช้ความสามารถในการค้นหาความรู้ที่ปกปิดอยู่ของผู้พัฒนา หรือแหล่งกำเนิดออกมาให้ได้

3. **ช่องทางตามการวางแผน (Planned Channels)** เป็นการดำเนินการในขั้นตอนต่างๆตามแผนที่วางไว้ ภายใต้ความยินยอมของผู้เป็นเจ้าของเทคโนโลยี ที่ยินยอมให้สามารถเข้าถึงและใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีนั้นๆได้ ซึ่งสามารถจำแนกรูปแบบ (Khalil, 2000; Saad et al., 2002) ได้ดังนี้

- **การจดลิขสิทธิ์ (Licensing)** ผู้รับเทคโนโลยีต้องซื้อลิขสิทธิ์จากผู้เป็นเจ้าของก่อนจะนำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ อย่างไรก็ตาม อาจมีการวางเงื่อนไขในการซื้อ โดยการจดลิขสิทธิ์จะใช้ในการถ่ายทอดสิ่งที่จับต้องไม่ได้ ซึ่งการถ่ายทอดเทคโนโลยีรูปแบบนี้ จะทำให้เทคโนโลยีไปสู่ตลาดได้เร็วขึ้น แต่จะมีค่าใช้จ่ายสูง และเป็นการจำกัดความสามารถในการวิจัยและพัฒนาภายในองค์กร เนื่องจากวิธีการใช้งานอาจจะถูกจำกัดด้วยข้อตกลงของการใช้ลิขสิทธิ์ ดังนั้น การถ่ายทอดเทคโนโลยีแบบนี้อาจจะใช้เวลานาน ซึ่งขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้ถ่ายทอด นโยบาย รวมถึงความไว้วางใจระหว่างผู้ให้และผู้รับลิขสิทธิ์
- **แฟรนไชส์ (Franchise)** เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการซื้อลิขสิทธิ์ แต่แฟรนไชส์จะเป็นการให้สัมปทานในระบบธุรกิจอย่างครบถ้วน ในวิธีการนี้ผู้เป็นเจ้าของเทคโนโลยีจะต้องจัดการและสนับสนุนผู้รับเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งมีการสนับสนุนในเรื่องของทรัพย์สินให้ด้วย เช่น การจัดหาวัสดุ การสนับสนุนด้านการตลาด หรือการฝึกอบรม โดยปกติแล้ววิธีการนี้มักเกิดขึ้นกับวงการธุรกิจด้านอาหารและองค์กรด้านการบริการ เช่น แมคโดนัลด์ เบอร์เกอร์คิง และพิซซ่าฮัท เป็นต้น การถ่ายทอดเทคโนโลยีรูปแบบนี้将有ความปลอดภัยและช่วยทำให้ผู้รับมีธุรกิจเป็นของตัวเองได้อย่างรวดเร็ว ภายใต้ชื่อทางการค้าที่มีอยู่แล้ว แต่ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง
- **โครงการแบบเบ็ดเสร็จ (Turnkey Project)** บริษัทที่เป็นผู้รับเทคโนโลยีจะต้องซื้อโครงการที่เสร็จสมบูรณ์แล้วจากแหล่งภายนอก จะมีการถ่ายทอดอุปกรณ์และเครื่องจักรให้อย่างครบถ้วนทั้งหมด ทำให้ได้อุปกรณ์ทางด้านฮาร์ดแวร์มาใช้ได้อย่างรวดเร็ว และโครงการนั้นจะต้องได้รับการออกแบบ การดำเนินการ รวมถึงการจัดส่งให้พร้อมที่จะดำเนินการต่อไป นอกจากนี้ อาจรวมข้อกำหนดพิเศษในการฝึกอบรมหรือการสนับสนุนการดำเนินการอย่างต่อเนื่องไว้ใน

ข้อตกลงด้วย แต่การถ่ายทอดเทคโนโลยีผ่านช่องทางนี้จะมีค่าใช้จ่ายสูง และเน้นที่การเรียนรู้ด้วยการลงมือทำเพื่อพัฒนาความสามารถในการผลิต ในความเป็นจริงนั้น บริษัทด้านนวัตกรรมส่วนใหญ่จะไม่ขายโรงงาน หรือเทคโนโลยีที่มีลิขสิทธิ์ให้กับผู้รับเทคโนโลยี ถ้าหากผู้ผลิตเทคโนโลยีต้องการที่จะนำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อไป

- **การรับจ้างผลิต (Sub-Contract)** เป็นการทำข้อตกลงในการผลิตสินค้าที่ระบุไว้ให้เสร็จสมบูรณ์ เป็นการได้มาซึ่งความรู้ ความเชี่ยวชาญ และคำปรึกษาด้านเทคนิคและด้านต่างๆ เช่น การจัดวางแผนผังของโรงงาน การเลือกอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ การวางแผนกระบวนการผลิต การฝึกอบรม และการวางระบบการจัดการคุณภาพ เป็นต้น แต่ความแข็งแกร่งนั้นจะขึ้นอยู่กับผู้ร่วมลงทุน หรือผู้ร่วมสัญญา
- **การร่วมดำเนินธุรกิจ (Joint Venture)** เป็นการรวมตัวกันของบริษัทมากกว่าสองบริษัท ที่มีความสนใจตรงกันที่จะแบ่งปันความรู้และทรัพยากรเพื่อใช้ในการพัฒนาเทคโนโลยีและสร้างผลิตภัณฑ์ หรือใช้ความรู้มาเติมเต็มต่อกันอย่างเป็นลำดับขั้นตอน นอกจากนี้ ยังสามารถแบ่งปันผลตอบแทนในการดำเนินงานต่อกันได้ด้วย ในการดำเนินการร่วมทุนระหว่างประเทศ ผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจะเป็นฝ่ายได้รับเทคโนโลยี ส่วนผู้ที่เป็นเจ้าของเทคโนโลยี หรือแหล่งกำเนิดเทคโนโลยีจะได้รับผลประโยชน์ด้านการจัดจำหน่าย (Distribution Skills) และเพิ่มอำนาจในการเข้าถึงตลาดระดับท้องถิ่น
- **การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (Foreign Direct Investment: FDI)** บริษัทต่างชาติส่วนใหญ่จะผลิตสินค้าของตนเอง หรือทำการลงทุนบางอย่างในต่างประเทศ ซึ่งสิ่งนี้จะทำให้เกิดการถ่ายโอนเทคโนโลยีไปยังประเทศที่บริษัทได้ไปทำการผลิตสินค้าหรือลงทุนไว้ด้วย แต่อย่างไรก็ตาม บริษัทจะยังคงรักษาเทคโนโลยีของตนเองไว้ในขอบเขตที่บริษัทพอใจ
- **โครงการวิจัยและพัฒนาาร่วม และสมาคมทางเทคนิค (Technical Consortium and Joint R&D)** สำหรับวิธีนี้ ต้องใช้ความร่วมมือกันมากกว่าสององค์กรขึ้นไป ทั้งนี้เป็นเพราะทรัพยากรจากเพียงองค์กรเดียวนั้นอาจไม่เพียงพอที่จะส่งผลให้เกิดทิศทางการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีได้ ซึ่งการ

ถ่ายทอดเทคโนโลยีผ่านช่องทางนี้ จำเป็นต้องร่วมมือกันทั้งทางด้านทรัพยากรด้านการเงิน และด้านเทคนิค เพื่อที่จะพัฒนาเทคโนโลยีที่มีค่าใช้จ่ายสูง

นอกจากนี้แล้ว เทคโนโลยียังสามารถถ่ายทอดผ่านช่องทางอื่นๆ ได้อีก เช่น การให้คำปรึกษา การฝึกอบรม ข้อเสนอโครงการ การแลกเปลี่ยนเอกสารทางด้านวิศวกรรมและข้อมูลทางเทคนิค การเยี่ยมชมธุรกิจ การประชุมสัมมนา และการขายสินค้า ซึ่งการถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้นสามารถผสมผสานการถ่ายทอดเทคโนโลยีในรูปแบบต่างๆ ได้ (Thorne, 2008)

การถ่ายทอดเทคโนโลยี ยังสามารถแบ่งได้เป็น 2 ทิศทางหลัก ๆ (Karntip, 2009) ได้แก่ การถ่ายทอดเทคโนโลยีทางตรง และการถ่ายทอดเทคโนโลยีทางอ้อม โดยการถ่ายทอดเทคโนโลยีทางตรง ได้แก่ การดำเนินกิจกรรมในรูปของบริษัทข้ามชาติ การทำข้อตกลงขออนุญาตใช้สิทธิ์ทางเทคโนโลยีหรือลิขสิทธิ์ (Licensing) การจ้างผู้เชี่ยวชาญ การจ้างผู้รับเหมาจากต่างประเทศ และการฝึกอบรมบุคลากรในต่างประเทศ เป็นต้น ส่วนการถ่ายทอดเทคโนโลยีทางอ้อม ได้แก่ การซื้อเครื่องมือ เครื่องจักร และส่วนประกอบต่างๆ การแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างการประชุมนานาชาติ การถ่ายทอดผ่านหนังสือ เอกสาร นิตยสาร วารสาร สิ่งตีพิมพ์ การจัดนิทรรศการ และงานแสดงสินค้า เป็นต้น

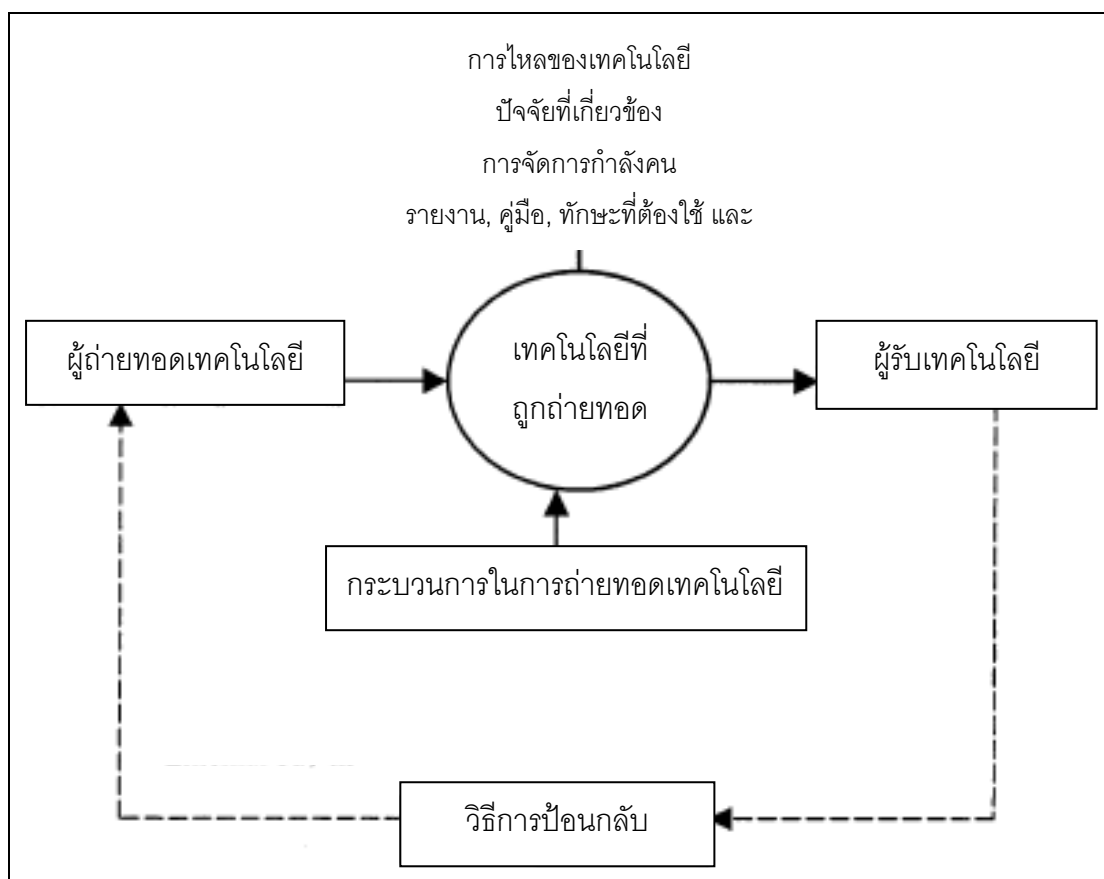
2.1.2.6 กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี

เนื่องด้วยการถ่ายทอดเทคโนโลยี เป็นกระบวนการในการถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากบุคคลหรือกลุ่มบุคคลหนึ่งไปสู่บุคคลหรือกลุ่มบุคคลอีกกลุ่มหนึ่งที่ยังไม่เคยได้รับความรู้ใหม่นี้มาก่อน (Ravi & Triandis, 1990) เพื่อนำความรู้และเทคโนโลยีเหล่านั้นไปใช้ประโยชน์ตามความต้องการขององค์กร ดังนั้น การถ่ายทอดเทคโนโลยีจึงประกอบไปด้วยขั้นตอนต่างๆ ที่หลากหลาย และเกี่ยวข้องกับบุคคลที่มีบทบาทแตกต่างกันไป โดยในแต่ละขั้นตอนจะมีวัตถุประสงค์ ผู้รับผิดชอบ และมีความต้องการในการใช้ข้อมูลที่แตกต่างกัน ถ้าแต่ละบุคคลดำเนินการผิดพลาด หรือแต่ละขั้นตอนดำเนินการได้ไม่ดีพอ อาจส่งผลกระทบต่อความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้ บุคลากรที่เกี่ยวข้องไม่ว่าจะเป็นผู้จัดการระดับสูง ผู้จัดการระดับกลาง และพนักงาน จะต้องรับทราบทั้งข้อมูลในเชิงเศรษฐศาสตร์ และข้อมูลในเชิงเทคนิค ดังนั้น จะต้องมีการฝึกอบรมในการใช้เทคโนโลยีที่ถูกถ่ายทอดเพื่อพัฒนาความสามารถของผู้ใช้งาน หากบุคลากรหรือองค์กรได้รับข้อมูลที่ไม่เหมาะสม อาจทำหน้าที่ตามบทบาทของตนได้ไม่ดีพอ ทั้งนี้ ข้อมูลที่ใช้ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีอาจมาจากข้อมูลที่ไหลอยู่ในองค์กร หรือข้อมูลภายนอกองค์กรก็ได้ (Buxton & Malcolm, 1991)

กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้น เกี่ยวข้องกับความเข้าใจในขั้นตอนต่างๆของกระบวนการ เช่น การประเมินความเสี่ยงและความเป็นไปได้ (Assessment), การทำข้อตกลง (Agreement), การดำเนินงาน (Implementation), การพัฒนาเทคโนโลยี (Evaluation) และการปรับปรุงเทคโนโลยี (Adjustment) (Thorne, 2008) ผ่านทางการสื่อสารระหว่างผู้ให้และผู้รับเทคโนโลยี โดยกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้นจะเกี่ยวข้องกับแต่ละกิจกรรมที่ดำเนินการ Malik ได้เสนอโมเดลกรอบแนวคิด Technology Transfer Broadcasting Model (Malik, 2002) ใ้ดูภาพที่ 2.2 เพื่อชี้ให้เห็นถึงภาพรวมของกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี และเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจัดการการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยจะช่วยสร้างความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยีทั้งทางด้านผู้ให้และผู้รับเทคโนโลยี ตลอดจนช่วยในการจัดตั้งทีมที่จะดำเนินโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีอีกด้วย โมเดลกรอบแนวคิดดังกล่าว เป็นกรอบแนวคิดของกระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการถ่ายทอดเทคโนโลยีของแต่ละองค์กร ซึ่งมีกลไกในการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่แตกต่างกันไป โดยโมเดลกรอบแนวคิดนี้ จะแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี ผู้รับเทคโนโลยี เทคโนโลยีที่ถูกถ่ายทอด และกระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งแต่ละองค์กรก็จะมีรูปแบบของกระบวนการและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่แตกต่างกันไป ทั้งนี้ โมเดลดังกล่าวยังแสดงให้เห็นถึงการสื่อสารข้อมูลและปัญหากลับไปยังผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีอีกด้วย โมเดลกรอบแนวคิดนี้จะช่วยให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการบริหารจัดการการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม

ภาพที่ 2.2

Technology Transfer Broadcasting Model



ที่มา: (Malik, 2002)

จากโมเดลกรอบแนวคิดข้างต้น สามารถอธิบายแต่ละองค์ประกอบ ได้ดังนี้

- ผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี คือ ผู้ที่ทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปสู่ผู้ที่ต้องการ/ ผู้รับเทคโนโลยี
- ผู้รับเทคโนโลยี คือผู้รับและผู้ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี
- เทคโนโลยีที่ถูกถ่ายทอด คือ เทคโนโลยีที่ถ่ายทอดจากผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี มาสู่ผู้รับเทคโนโลยี ซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบต่างๆ เช่น รายงาน คู่มือ ความรู้ ทักษะ กระบวนการ และเครื่องจักร เป็นต้น
- กระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยี เป็นขั้นตอนในการดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งมีกิจกรรมที่แตกต่างกันไปในแต่ละองค์กร

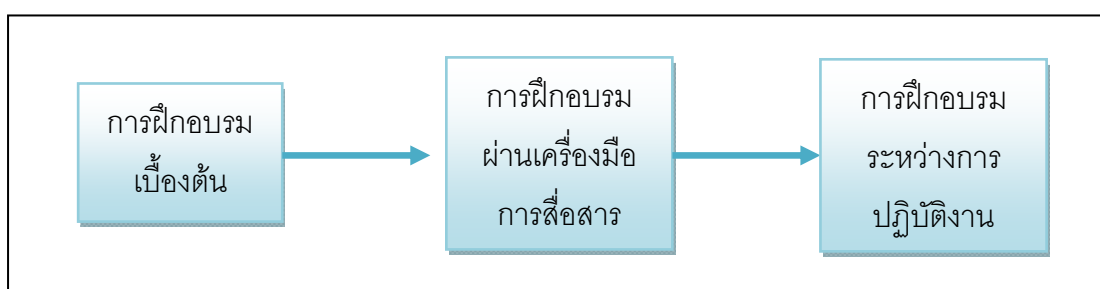
- การสื่อสารข้อมูลและปัญหากลับไปยังผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี เป็นการที่ผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี หรือผู้ใช้เทคโนโลยี สื่อสารข้อมูลและปัญหากลับไปยังผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อขอคำแนะนำและวิธีการแก้ไขปัญหา รวมทั้งเป็นข้อมูลให้แก่ผู้ถ่ายทอดได้นำไปปรับปรุงในการถ่ายทอดเทคโนโลยีครั้งต่อไป

โดยการถ่ายทอดเทคโนโลยี สามารถดำเนินการถ่ายทอดผ่านกลไกหลักๆ 3 กลไก ดังนี้ คือ (Karntip, 2009)

- การถ่ายทอดข้อมูลผ่านเอกสาร เช่น คู่มือการปฏิบัติงาน และพิมพ์เขียว
- การถ่ายทอดผ่านกระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Learning by Doing)
- การถ่ายทอดผ่านการฝึกอบรมทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ ซึ่งอาจจะฝึกอบรมให้กับเฉพาะผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหลักๆ ได้แก่ ผู้จัดการ วิศวกร และช่างเทคนิค (Nahar et al., 2006) ก็ได้

ซึ่งการฝึกอบรมนั้น สามารถแบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอนหลักๆ (Yamakami & Suzuki, 2008) ดังภาพที่ 2.3 คือ

ภาพที่ 2.3
ขั้นตอนการฝึกอบรม



ที่มา: A (Yamakami & Suzuki, 2008)

1. ขั้นตอนการฝึกอบรมเบื้องต้น เป็นการฝึกอบรมในขั้นเบื้องต้น อาจเป็นการฝึกอบรมแบบซึ่งหน้า โดยกล่าวถึงภูมิหลัง และอธิบายถึงความรู้ที่จะถ่ายทอดให้กับผู้รับอย่างคร่าวๆ

2. ขั้นตอนการฝึกอบรมผ่านเครื่องมือการสื่อสาร อาจเป็นการจัดการประชุมประจำวันเพื่อสื่อสารและแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องผ่านการประชุมออนไลน์ หรือการประชุมทางโทรศัพท์ (Conference call) ก็ได้ การประชุมประจำวันจะช่วยให้สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้อย่างรวดเร็ว Skype เป็นเครื่องมือหนึ่งที่จะช่วยในการสื่อสารระหว่างผู้รับและและผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี
3. ขั้นตอนการฝึกอบรมระหว่างการปฏิบัติงาน จะเกิดขึ้นหลังจากการฝึกอบรมข้างต้นได้ดำเนินการไปแล้ว โดยผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีจะคอยช่วยลดความถี่ในการตรวจสอบและกระตุ้นทางด้านทีมผู้รับเทคโนโลยีลง เพื่อให้ผู้รับได้ลองทำเอง รวมถึงสร้างแผนการพัฒนาและดำเนินการต่อยด้วยตัวเอง

การเข้าใจในทักษะต่างๆที่สัมพันธ์กันจะส่งผลต่อประสิทธิภาพและคุณภาพของผลลัพธ์ในการฝึกอบรม

2.1.2.7 ความสำคัญในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ความสามารถทางด้านการพัฒนาเทคโนโลยี เป็นความท้าทายของประเทศกำลังพัฒนาที่จะกลายมาเป็นส่วนหนึ่งของเศรษฐกิจโลก เนื่องจากประเทศดังกล่าว จะต้องเพิ่มความสามารถทางการแข่งขันในระดับโลก ปัญหาทางด้านการศึกษาและโครงสร้างพื้นฐานเป็นอุปสรรคที่สำคัญอย่างหนึ่งในการปรับปรุงทางด้านเทคโนโลยีของประเทศเหล่านี้ การเลือกใช้เทคโนโลยีให้เหมาะสมกับระดับการพัฒนาและความเชี่ยวชาญกลายมาเป็นเรื่องจำเป็นที่ถือเป็นหน้าที่หนึ่งของผู้บริหารและพนักงาน (Hipkin & Bennett, 2003) การถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างประเทศจึงกลายมาเป็นสิ่งสำคัญในการกระจายเทคโนโลยี ซึ่งความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้จำหน่ายหรือผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี รวมถึงผู้รับเทคโนโลยีด้วย

หากบริษัทสามารถสร้างกลยุทธ์ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีขึ้นมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพจะช่วยให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้นเกิดประโยชน์ โดยจะช่วยให้การปรับปรุงผลผลิต ช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน ทำให้สามารถขยายธุรกิจไปสู่ตลาดในระดับประเทศได้ และยังทำให้เกิดข้อได้เปรียบทางการแข่งขันอย่างยั่งยืนอีกด้วย (Cui et al., 2006) ประโยชน์ที่ได้รับจากการประสบความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีมากมาย (Saad et al., 2002) เช่น เกิดการปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำงาน เกิดการปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิต ช่วยลดต้นทุนของผู้จำหน่าย ได้รับผลกำไรที่เพิ่มขึ้น ช่วยสร้างความพอใจให้กับทีมผู้ดำเนินโครงการ บรรลุเป้าหมายของกลยุทธ์ทางด้านธุรกิจ องค์การเกิดการเรียนรู้ ผู้ใช้งานเกิดความพึงพอใจ เกิดการ

พัฒนาด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม เกิดการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ เกิดประสิทธิภาพด้านการใช้พลังงาน และช่วยในการปรับปรุงสิ่งแวดล้อม (Kingsley et al., 1996) ทั้งนี้ บุคลากรที่ดำเนินการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี ควรมีการพัฒนาแนวคิด และมีการเรียนรู้อย่างมืออาชีพ เพื่อที่จะสร้างผลกำไรให้กับบริษัทและผู้ร่วมสัญญา

ในปัจจุบันนี้ การถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความซับซ้อนและมีความเสี่ยงอันเกิดจากกระบวนการที่สลับซับซ้อน การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความสามารถในการซึมซับเทคโนโลยี และความต้องการทรัพยากรที่สำคัญ (ทั้งทางด้านการเงิน, บุคลากร และทรัพยากรทางกายภาพ) ซึ่งสิ่งเหล่านี้อาจทำให้บริษัทเกิดความล้มเหลวในการรักษาเวลา การจัดการต้นทุน และการบรรลุวัตถุประสงค์ด้านคุณภาพ เป็นเหตุให้หลายๆโครงการต้องถูกยกเลิกไป (Nahar et al., 2006) ความสำคัญของการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความแตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน (Cui et al., 2006) บริษัทจึงจำเป็นที่จะต้องต้องเข้าใจสภาพสิ่งแวดล้อมขององค์กร อันจะเป็นประโยชน์ในการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยบริษัทจะต้องเข้าใจปัจจัยที่มากกระทบ สิ่งแวดล้อมทางธุรกิจ และความจำเป็นของการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้วย นอกจากนี้บริษัทยังต้องมีความเข้าใจในความแตกต่างทางด้านวัฒนธรรมที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยี การทำงานกับองค์กรที่มีวัฒนธรรมคล้ายกันหรือสอดคล้องกันสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพในการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้ (Cui et al., 2006) อีกทั้งยังต้องพิจารณาถึงช่องว่างที่เป็นอุปสรรคต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้วย เช่น ช่องว่างด้านความสนใจ ช่องว่างด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี ช่องว่างในทางการตลาด และช่องว่างในการกระจายเทคโนโลยี (Sung, 2009) ตลอดจนต้องให้ความสำคัญในการสื่อสารระหว่างผู้รับและผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพไม่ใช่แค่การแบ่งปันข้อมูล แต่เป็นการเข้าใจในวัฒนธรรมที่เปลี่ยนแปลงไป และร่วมแบ่งปันความสัมพันธ์แก่กัน เนื่องจากเครือข่ายการสื่อสารทั่วโลกมีความซับซ้อนมากขึ้น การใช้ภาษาและศัพท์ต่างๆ ล้วนเป็นส่วนสำคัญที่อาจจะทำให้ได้รับข้อมูลที่ไม่ตรงกัน ดังนั้น การถ่ายทอดเทคโนโลยีให้ประสบความสำเร็จจึงควรพิจารณาทั้งกลไกทางการสื่อสารและการเปลี่ยนแปลงทางด้านวัฒนธรรมควบคู่ไปด้วย คือต้องมีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพและมีความเข้าใจในการเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน (Kaufman & Tebelak, 1994) การถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้นมีความซับซ้อนและใช้เวลานาน อีกทั้งยังเต็มไปด้วยอุปสรรคในทุกๆขั้นตอน (Buxton & Malcolm, 1991) เนื่องจากเทคโนโลยีจะต้องถูกถ่ายทอดจากสภาพแวดล้อมเดิมมาสู่สิ่งแวดล้อมใหม่ ดังนั้น เครื่องมือที่แตกต่างกันในสถานที่แห่งใหม่หรือพารามิเตอร์ต่างๆของกระบวนการที่แตกต่างกัน เช่น อุณหภูมิ และเวลา จะต้องมีความเหมาะสม มิเช่นนั้น อาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดความแตกต่างของ

กระบวนการเมื่อเปรียบเทียบกับกระบวนการเดิม ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ ณ สถานที่ใหม่ได้ ยิ่งไปกว่านั้น อาจทำให้การเพิ่มการผลิตต้องขยายเวลาออกไป ส่งผลให้มีปริมาณการผลิตไม่เพียงพอในขณะที่มีความต้องการของลูกค้าสูง (Zangl et al., 2002) นอกจากนี้ ถ้าผลของการทดลองนำเทคโนโลยีใหม่ไปใช้ในสิ่งแวดล้อมที่ควบคุมไว้ประสบความสำเร็จ ก็จะนำไปสู่การนำเทคโนโลยีนั้นไปใช้งานจริง ผู้จัดการต้องเข้าไปแก้ไขและรับผิดชอบต่อข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น รวมทั้งเตรียมทรัพยากรและบุคลากรที่ต้องใช้ในการดำเนินงานอย่างกระตือรือร้น (Buxton & Malcolm, 1991)

จากการทบทวนวรรณกรรม สามารถสรุปได้ว่าการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความสำคัญแตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ ก็เพื่อที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน และเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ขององค์กร

2.1.3 ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ตั้งแต่กลางปี 1980 นักวิจัยเริ่มทำการศึกษาหาปัจจัยที่มีอิทธิพล หรือมีผลกระทบต่อ การถ่ายทอดเทคโนโลยี (Sung, 2009) ซึ่งความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้นขึ้นอยู่กับ หลายๆ ปัจจัยอันมาจากแหล่งที่มาที่แตกต่างกัน จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง สามารถ รวบรวมปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีและแบ่งกลุ่มของปัจจัยโดย อ้างอิงงานวิจัยในอดีตของ Baranson และ Karntip (Baranson, 1969; Karntip, 2009) ได้ดัง ตารางที่ 2.3 และตารางที่ 2.4 คือ

ตารางที่ 2.3

ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

เนื้อหาของเทคโนโลยี		
ปัจจัยสำคัญ	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	หมายเหตุ
ธรรมชาติของเทคโนโลยีที่ถูกถ่ายทอด	(Lin & Berg, 2001), (Watanabe, 1992), (Nahar et al., 2006), (Sung, 2009), (Hipkin & Bennett, 2003), (De Castro & Schulze, 1995)	■ ความเป็นรูปธรรมของเทคโนโลยี ■ ฟังก์ชันของเทคโนโลยี ■ ต้นทุนเชิงพาณิชย์ของเทคโนโลยี
ความสัมพันธ์ระหว่างผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี		
ปัจจัยสำคัญ	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	หมายเหตุ
ความพร้อมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี	(Cui et al., 2006), (Scheraga et al., 2000), (Ashekele & Matengu, 2008), (Pullon & Kong, 2000), (Nahar et al., 2006)	■ ความพร้อมทางด้านวัตถุดิบ เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุทดแทน ■ การจัดสรรทรัพยากรที่มีให้เหมาะสม
ความแตกต่างทางเทคโนโลยีระหว่างผู้ให้และผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี	(Scheraga et al., 2000), (Watanabe, 1992), (Lin & Berg, 2001), (Karntip, 2009)	■ ความแตกต่างทางด้านวัฒนธรรมระหว่างสองบริษัท ■ ช่องว่างทางด้านเทคโนโลยีระหว่างผู้ถ่ายทอดและผู้รับเทคโนโลยี ■ ระยะห่างทางด้านเทคโนโลยีระหว่างผู้ถ่ายทอดและผู้รับเทคโนโลยี
การสื่อสารระหว่างผู้ให้และผู้รับการถ่ายทอด	(Scheraga et al., 2000), (Nahar et al., 2006), (Malik, 2002), (Sung, 2009) , (Karntip, 2009)	■ ความสามารถในการสื่อสาร ทักษะในการใช้ภาษา และการเป็นผู้ฟังที่ดี ■ ช่องทางในการสื่อสาร
การฝึกอบรม	(Ashekele & Matengu, 2008), (Nahar et al., 2006), (Watanabe, 1992), (Karntip, 2009)	■ การฝึกอบรมที่เพียงพอ ■ การจัดการฝึกอบรมที่เหมาะสม

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

คุณลักษณะของผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี		
ปัจจัยสำคัญ	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	หมายเหตุ
ความมุ่งมั่นตั้งใจในการถ่ายทอดเทคโนโลยี	(Watanabe, 1992), (Nahar, Lyytinen, Huda, & Muravyov, 2006), (Ashekele & Matengu, 2008), (Sung, 2009), (Malik, 2002) , (Karntip, 2009)	■ แรงจูงใจ พันธะสัญญา และการมีระเบียบในตัวเองของผู้รับ ■ ทักษะและความเต็มใจของผู้ถ่ายทอด ■ ความมุ่งมั่นตั้งใจและความทุ่มเท
ประสบการณ์เกี่ยวกับการถ่ายทอดเทคโนโลยี	(Lin & Berg, 2001), (Nahar et al., 2006), (Karntip, 2009), (Wen-Hsiang & Chien-Tzu, 2008)	■ การมีประสบการณ์ในการถ่ายทอดเทคโนโลยี และทักษะของผู้ถ่ายทอดที่เพียงพอ ■ จำนวนครั้งของประสบการณ์ในการถ่ายทอดเทคโนโลยี
การจัดการกระบวนการของผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี	(Nahar et al., 2006), (Ashekele & Matengu, 2008), (Pullon & Kong, 2000), (Scheraga et al., 2000), (Karntip, 2009)	■ การจัดการในสถานที่ปฏิบัติงานจริง ■ การจัดการกับความเปลี่ยนแปลงในโครงการ
ความรู้ ความเชี่ยวชาญในเทคโนโลยีที่ถ่ายทอด	(Nahar et al., 2006), (Ashekele & Matengu, 2008), (Malik, 2002), (Karntip, 2009), (Thorne, 2008), (Kaufman & Tebelak, 1994)	■ ความรู้ด้านเทคโนโลยีและการจัดการ ■ ขีดความสามารถ ■ ทักษะดั้งเดิม ■ ความคุ้นเคยในเทคโนโลยี

ตารางที่ 2.4

สรุปปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ปัจจัยสำคัญ	(Karntip, 2009)	(Sung, 2009)	(Ashekele et al., 2008)	(Wen-Hsiang & Chien-Tzu, 2008)	(Thorne, 2008)	(Nahar et al., 2006)	(Cui et al., 2006)	(Jayaraman et al., 2004)	(Hipkin & Bennett, 2003)	(Malik, 2002)	(Lin & Berg, 2001)	(Pulion & Kong, 2000)	(Scheraga, Tellis, & De Castro & Schulze, 1995)	(Kaufman & Tebelak, 1994)	(Watanabe, 1992)	รวม
ด้านเนื้อหาของเทคโนโลยี																
ธรรมชาติของเทคโนโลยีที่ถูกถ่ายทอด		X				X			X		X		X		X	6
ด้านความสัมพันธ์ระหว่างผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี																
ความพร้อมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี			X			X	X					X				4
ความแตกต่างทางเทคโนโลยีระหว่างผู้ให้และผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี	X							X			X		X		X	5
การสื่อสารระหว่างผู้ให้และผู้รับการถ่ายทอด	X	X				X				X			X			5
การฝึกอบรม	X		X			X									X	4
ด้านคุณลักษณะของผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี																
ความมุ่งมั่นตั้งใจในการถ่ายทอดเทคโนโลยี	X	X	X			X				X					X	6
ประสบการณ์เกี่ยวกับการถ่ายทอดเทคโนโลยี	X			X		X					X					4
การจัดการกระบวนการของผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี	X		X			X						X	X			5
ความรู้ ความเชี่ยวชาญในเทคโนโลยีที่ถ่ายทอด	X		X		X	X				X				X		6

ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาของเทคโนโลยี ด้านความสัมพันธ์ระหว่างผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี และด้านคุณลักษณะของผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งสามารถอธิบายปัจจัยดังกล่าวได้ดังนี้

2.1.3.1 ปัจจัยด้านเนื้อหาของเทคโนโลยี

- *ธรรมชาติของเทคโนโลยีที่ถูกถ่ายทอด* (De Castro & Schulze, 1995; Hipkin & Bennett, 2003; Lin & Berg, 2001) ได้แก่ ความเป็นรูปธรรมของเทคโนโลยี (Sung, 2009) พังกัชั้นของเทคโนโลยี (Nahar et al., 2006) โดยเทคโนโลยีของแต่ละผลิตภัณฑ์ควรมีต้นทุนในเชิงพาณิชย์ต่ำ (Watanabe, 1992)

2.1.3.2 ปัจจัยด้านความสัมพันธ์ระหว่างผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้นต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Sung, 2009) ผู้บริหารมีส่วนสำคัญในการสนับสนุนการทำงานของผู้ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Nahar et al., 2006; Sung, 2009) ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้นควรมีการจัดสรรทรัพยากรในการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้เหมาะสม ผู้ร่วมดำเนินการควรเคารพบุคคลที่มีความเชี่ยวชาญสูง รวมถึงให้ความช่วยเหลือและให้ความร่วมมือกันระหว่างแผนกภายในต่างๆ (Pullon & Kong, 2000) โดยสิ่งที่ขาดอุปสรรคในการถ่ายทอดเทคโนโลยี คือ ความสัมพันธ์อันดีระหว่างกัน และการติดต่อสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ รวมถึงการรักษาระดับความสัมพันธ์ระหว่างผู้ให้และผู้รับเทคโนโลยี ซึ่งความแตกต่างทางเทคโนโลยีระหว่างผู้ให้และผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพในการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้วยเช่นกัน (Kamtip, 2009) ผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีควรมีการฝึกอบรมให้แก่ผู้รับ และควรหาช่องทางที่จะทำทักษะที่มีนั้นเป็นโปรแกรม เพื่อช่วยให้สามารถนำความรู้ความเชี่ยวชาญนั้นมาใช้อย่างปฏิบัติงานและพัฒนาต่อไปได้ (Watanabe, 1992) ซึ่งปัจจัยด้านความสัมพันธ์ระหว่างผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ได้แก่

- *ความพร้อมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี* ความพร้อมทางด้านวัตถุดิบ เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุทดแทน (Ashekele & Matengu, 2008; Pullon & Kong, 2000) จะช่วยให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นไปได้อย่างราบรื่น ดังนั้นจึงควรจัดสรรทรัพยากรที่มีให้เหมาะสม (Pullon & Kong, 2000) และเพียงพอ ทั้งทรัพยากรทางด้านวัตถุดิบ เครื่องจักร อุปกรณ์ และวัสดุทดแทน รวมไปถึงความรู้ ทักษะ และทรัพยากรทางการเงินด้วย (Nahar et al., 2006)

- ความแตกต่างทางเทคโนโลยีระหว่างผู้ให้และผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Scheraga et al., 2000; Watanabe, 1992) ความแตกต่างทางด้านวัฒนธรรมระหว่างสองบริษัท (Jayaraman et al., 2004; Lin & Berg, 2001) ทำให้เกิดช่องว่างทางด้านเทคโนโลยีระหว่างผู้ถ่ายทอดและผู้รับเทคโนโลยี ระยะห่างทางด้านเทคโนโลยีระหว่างผู้ถ่ายทอดและผู้รับเทคโนโลยีส่งผลถึงความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Jayaraman et al., 2004) เนื่องจากความแตกต่างทางเทคโนโลยีระหว่างผู้ให้และผู้รับเป็นอุปสรรคต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Karntip, 2009)
- การสื่อสารระหว่างผู้ให้และผู้รับการถ่ายทอด ความสามารถด้านการสื่อสาร (Scheraga et al., 2000) ทักษะในการใช้ภาษา (Nahar et al., 2006) และการเป็นผู้ฟังที่ดี (Malik, 2002) ล้วนส่งผลต่อความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยี นอกจากนี้ ช่องทางการสื่อสารก็เป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่ง หากขาดช่องทางที่มีประสิทธิภาพหรือการสื่อสารมีความล่าช้า ย่อมส่งผลกระทบต่อถ่ายทอดเทคโนโลยี (Sung, 2009) การสื่อสารระหว่างผู้ให้และผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่องส่งผลให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีประสบความสำเร็จ (Karntip, 2009)
- การฝึกอบรม (Ashekele & Matengu, 2008) การฝึกอบรมที่เพียงพอจะช่วยให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้นประสบความสำเร็จ (Nahar et al., 2006) ทั้งนี้ บุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาควรได้รับการถ่ายทอดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ทั้งที่เกี่ยวกับการผลิตและการตลาดด้วย เพื่อให้รู้ถึงข้อมูลความต้องการใหม่ๆ ของตลาด ซึ่งผลิตภัณฑ์ทางด้านนวัตกรรมนั้น ต้องการนวัตกรรมใหม่ๆ ในการก่อกำเนิด (Watanabe, 1992) นอกจากนี้ การจัดการฝึกอบรมจะทำให้ผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยี และรับรู้ถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากเทคโนโลยีมากขึ้น อีกทั้งยังช่วยกระตุ้นให้ผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีซึมซับเทคโนโลยีเหล่านั้นไปใช้งานด้วย (Karntip, 2009)

2.1.3.3 ปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

คุณลักษณะของผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี มีความสำคัญต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีเช่นกัน ซึ่งปัจจัยสำคัญด้านคุณลักษณะของผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีดังนี้

- ความมุ่งมั่นตั้งใจในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยีจะต้องมีความมุ่งมั่นและตั้งใจ เช่น ผู้จัดการโครงการควรมีความตั้งใจอย่างแรงกล้า รวมถึงเห็นถึงประโยชน์ และความท้าทายของผลิตภัณฑ์ใหม่ที่จะต้องนำออกสู่ตลาดให้ได้ตามกำหนด บุคลากรทางด้านวิศวกรรมควรมุ่งใส่ใจในการเลือกหลักการและศึกษางานวิจัยพื้นฐานเพิ่มเติมเพื่อใช้ในการดำเนินการในเทคโนโลยีที่ซับซ้อน (Watanabe, 1992) ยิ่งไปกว่านี้ แรงจูงใจ (Nahar et al., 2006), พันธสัญญา และการมีระเบียบวินัยในตัวเอง (Ashekele & Matengu, 2008) ของผู้รับ รวมถึงทัศนคติ (Sung, 2009) และความเต็มใจของผู้ถ่ายทอด (Malik, 2002) ที่มีความมุ่งมั่นตั้งใจและความทุ่มเทในการถ่ายทอดเทคโนโลยีล้วนส่งผลต่อความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีและทำให้องค์กรเหล่านั้นบรรลุผลสำเร็จในด้านการดำเนินงาน ความมุ่งมั่นในการเรียนรู้และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีจัดเป็นสินทรัพย์ที่ทำให้บริษัทประสบความสำเร็จ (Karntip, 2009)
- ประสบการณ์เกี่ยวกับการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Lin & Berg, 2001; Nahar et al., 2006; Wen-Hsiang & Chien-Tzu, 2008) การมีประสบการณ์ในการถ่ายทอดเทคโนโลยี และการที่ผู้ถ่ายทอดมีทักษะในการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เพียงพอ (Nahar et al., 2006) จะช่วยให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีประสบความสำเร็จ โดยจำนวนครั้งของประสบการณ์ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีผลต่อความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Karntip, 2009)
- การจัดการกระบวนการของผู้มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Nahar et al., 2006) การจัดการในสถานที่ปฏิบัติงานจริง (Ashekele & Matengu, 2008) การจัดการกับความเปลี่ยนแปลงในโครงการ เช่น ปัญหาทางเทคนิค (Pullon & Kong, 2000) หรือการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี (Scheraga et al., 2000) ต้องอาศัยการบริหารจัดการที่เหมาะสม เพื่อให้การดำเนินงานนั้นตรงตามข้อกำหนดและความต้องการของลูกค้า (Pullon & Kong, 2000) กรอบความคิดขององค์กรที่มีประสิทธิภาพ และความน่าเชื่อถือในการให้บริการ (Ashekele & Matengu, 2008) รวมถึงรูปแบบการบริหารจัดการภายในองค์กรที่เหมาะสมจะนำไปสู่การถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ (Karntip, 2009) การบริหารจัดการภายในองค์กรที่ดีจะกระตุ้นให้สามารถนำเทคโนโลยีที่ได้รับการถ่ายทอดไปพัฒนาการทำงานและส่งผลให้ได้รับประโยชน์จากเทคโนโลยีนั้นอย่างเต็มที่

- ความรู้ความเชี่ยวชาญในเทคโนโลยีที่ถ่ายทอด ความรู้ด้านการจัดการ (Kaufman & Tebelak, 1994; Nahar et al., 2006) ขีดความสามารถ ทักษะดั้งเดิม (Ashekele & Matengu, 2008; Thorne, 2008) และความคุ้นเคยในเทคโนโลยี (Malik, 2002) ล้วนส่งผลต่อความสามารถในการถ่ายทอดและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทั้งสิ้น ซึ่งขึ้นอยู่กับฐานความรู้ของผู้ให้การถ่ายทอดและผู้รับการถ่ายทอด (Karntip, 2009) การมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ดีจะช่วยให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นไปได้ง่าย รวมทั้งทำให้ผู้รับเทคโนโลยีเข้าใจและรับรู้ถึงประโยชน์ในการนำเทคโนโลยีไปใช้งานได้เร็ว ตลอดจนสามารถช่วยลดแรงต่อต้านการเปลี่ยนแปลงในการนำเทคโนโลยีไปใช้ได้อีกด้วย

2.1.4 ตัวชี้วัดความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ตัวชี้วัดความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่ง ที่จะประเมินความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Saad et al., 2002) ซึ่งอาจไม่น่ายากนักที่จะหาตัวแปรในการวัดความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยี และยังเป็นภารกิจที่จะวัดความสำเร็จของแต่ละโครงการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องทั้งด้านการตลาด สิ่งแวดล้อม การเงิน เศรษฐกิจ และสังคม (Sung, 2009) อย่างไรก็ตาม อาจกล่าวได้ว่า การถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้นถือว่าประสบความสำเร็จก็ต่อเมื่อเทคโนโลยีที่ถูกพัฒนาหรือวางจำหน่ายได้ถูกถ่ายทอดไปสู่ผู้รับเทคโนโลยี (Yamakami & Suzuki, 2008) หรือเมื่อเทคโนโลยีถูกถ่ายทอดไปยังผู้ใช้ ซึ่งอาจเป็นบุคคลหรือองค์กรก็ได้ โดยที่เมื่อผู้ใช้ได้รับแล้วเกิดความเข้าใจในการใช้เทคโนโลยีนั้นๆ (Sung, 2009) ความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีอาจสะท้อนออกมาในรูปแบบของมูลค่าทางเศรษฐกิจได้ เช่น ความมั่งคั่งทางการเงิน ประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและการสร้างงาน มูลค่าเพิ่มและความแตกต่าง คุณภาพของผลิตภัณฑ์ และส่วนแบ่งทางการตลาดที่เพิ่มขึ้น (Ashekele & Matengu, 2008) หากมองความสำเร็จของการถ่ายทอดเทคโนโลยีในมุมมองของการบรรลุวัตถุประสงค์ในการบริหารโครงการแล้ว ความสำเร็จของการถ่ายทอดเทคโนโลยีสามารถมองได้ 3 ด้าน คือ ด้านต้นทุน ด้านเวลา และด้านคุณภาพ (Saad et al., 2002) ส่วนความสำเร็จของการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา สามารถดูได้จากจำนวนของผลิตภัณฑ์ใหม่ การพัฒนากระบวนการ การปรับปรุงทางด้านคุณภาพ สิทธิบัตรและใบอนุญาต วิทยานิพนธ์และผลทางการศึกษา การจัดประชุม สัมมนา การร่วมทุน-การแยกบริษัท และการเคลื่อนย้ายของบุคลากรจากภาคอุตสาหกรรมไปสู่การทำงานด้านการวิจัยและพัฒนา (Hameri, 1996) ความสำเร็จ

ทางด้านเทคโนโลยีจะช่วยเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน ซึ่งทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างคู่ค้าดีขึ้น สามารถแย่งส่วนแบ่งทางการตลาดได้ และลูกค้ามีความพึงพอใจมากขึ้น รวมถึงการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน โดยทำให้ทำงานได้รวดเร็วมากขึ้น เพิ่มความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูลทำให้สามารถนำข้อมูลไปใช้งานได้อย่างรวดเร็ว ช่วยลดการใช้ทรัพยากร และช่วยพัฒนาการรับรู้ทำให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีมากขึ้น (Karntip, 2009)

จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้น สามารถสรุปตัวชี้วัดความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้ ดังตารางที่ 2.5 และตารางที่ 2.6 คือ

ตารางที่ 2.5

ตัวชี้วัดความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ตัวชี้วัดความสำเร็จ	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	หมายเหตุ
การได้รับเทคโนโลยีของผู้ใช้	(Yamakami & Suzuki, 2008), (Sung, 2009)	เมื่อเทคโนโลยีถูกถ่ายทอดไปยังผู้ใช้ ซึ่งอาจเป็นบุคคล ผู้รับผิดชอบ หรือองค์กรก็ได้ โดยที่ผู้ใช้ได้รับแล้วเกิดความเข้าใจในการใช้เทคโนโลยีนั้นๆ
มูลค่าทางเศรษฐกิจ	(Ashekele & Matengu, 2008), (Karntip, 2009)	- เพิ่มความมั่งคั่งทางการเงิน - มีประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและการสร้างงาน - สร้างมูลค่าเพิ่มและความแตกต่าง - ส่วนแบ่งทางการตลาดที่เพิ่มขึ้น - เพิ่มความสามารถในการแข่งขันและศักยภาพขององค์กร - ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างคู่ค้าดีขึ้น - ลูกค้ามีความพึงพอใจมากขึ้น - ข้อมูลมีความถูกต้องและเชื่อถือได้ทำให้สามารถนำมาใช้ในการตัดสินใจในเรื่องต่างๆ ได้ดีขึ้น
การบรรลุวัตถุประสงค์ด้านต้นทุน	(Saad et al., 2002), (Karntip, 2009)	- ลดต้นทุนในการดำเนินงาน - ลดการใช้ทรัพยากร
การบรรลุวัตถุประสงค์ด้านเวลา	(Saad et al., 2002), (Karntip, 2009)	ปฏิบัติงานได้รวดเร็วขึ้น

ตารางที่ 2.5 (ต่อ)

ตัวชี้วัดความสำเร็จ	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	หมายเหตุ
การบรรลุวัตถุประสงค์ด้านคุณภาพ	(Saad et al., 2002), (Ashekele & Matengu, 2008), (Hameri, 1996)	■ คุณภาพของผลิตภัณฑ์ดีขึ้น ■ เกิดการพัฒนาทางด้านคุณภาพ ■ การพัฒนากระบวนการดีขึ้น
การบรรลุวัตถุประสงค์ด้านการวิจัยและพัฒนา	(Hameri, 1996)	■ จำนวนของผลิตภัณฑ์ใหม่มากขึ้น ■ จำนวนสิทธิบัตรและใบอนุญาต ■ จำนวนวิทยานิพนธ์และผลทางการศึกษา ■ จำนวนการจัดประชุม-สัมมนา ■ จำนวนการร่วมทุน-การแยกบริษัท ■ การเคลื่อนย้ายของบุคลากรจากภาคอุตสาหกรรมสู่การทำงานด้านการวิจัยและพัฒนา
การเพิ่มพูนความรู้	(Karntip, 2009)	■ พัฒนาการรับรู้ ทำให้ผู้ให้และผู้รับมีความรู้ความเข้าใจในเทคโนโลยีนั้นเพิ่มมากขึ้น ■ เพิ่มทักษะในการปฏิบัติงาน ทำให้มีทักษะการทำงานที่ดีขึ้น ■ ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็ว

ตารางที่ 2.6
สรุปตัวชี้วัดความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ตัวชี้วัดความสำเร็จ	(Kamtip, 2009)	(Yamakami & Suzuki, 2008)	(Ashekele & Matengu, 2008)	(Sung, 2009)	(Saad et al., 2002)	(Hameri, 1996)	รวม
การได้รับเทคโนโลยีของผู้ใช้		X		X			2
มูลค่าทางเศรษฐกิจ	X		X				2
การบรรลุวัตถุประสงค์ด้านต้นทุน	X				X		2
การบรรลุวัตถุประสงค์ด้านด้านเวลา	X				X		2
การบรรลุวัตถุประสงค์ด้านคุณภาพ			X		X	X	3
การบรรลุวัตถุประสงค์ด้านการวิจัยและพัฒนา						X	1
การเพิ่มพูนความรู้	X						1

ตัวชี้วัดความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมดังกล่าว สามารถอธิบายได้ดังนี้

- การได้รับเทคโนโลยีของผู้ใช้ เป็นการที่เทคโนโลยีถูกถ่ายทอดไปยังผู้ใช้ ซึ่งอาจเป็นบุคคล ผู้รับผิดชอบ หรือองค์กรก็ได้ 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 และการเคลื่อนย้ายของบุคลากรจากภาคอุตสาหกรรมสู่การทำงานด้านการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้น
- การเพิ่มพูนความรู้ เป็นการพัฒนาการรับรู้ ทำให้ผู้ให้และผู้รับมีความรู้ความเข้าใจในเทคโนโลยีนั้นเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งยังเพิ่มทักษะในการปฏิบัติงาน ทำให้มีทักษะการทำงานที่ดีขึ้น และตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็ว

2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

2.2.1 Service-Based Manufacturing

ปัจจุบัน แนวคิดด้านการผลิตได้เปลี่ยนไปสู่กิจกรรมทางด้านการบริการมากขึ้น เพื่อให้บริษัทเกิดความยืดหยุ่นและเพื่อที่จะให้บริการลูกค้าได้มากขึ้น (Su et al., 2005) การผลิตแบบ Service-Based Manufacturing จึงถูกนำไปใช้กันอย่างแพร่หลายในภาคอุตสาหกรรมต่างๆ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมทางการแพทย์ และอุตสาหกรรมทางด้านการขนส่ง การที่โรงงานแบบ Service-Based Manufacturing มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นก็เนื่องมาจากการผลิตแบบ Service-Based Manufacturing สามารถปรับปรุงประสิทธิภาพทางการแข่งขันได้ดี ซึ่งการผลิตแบบ Service-Based Manufacturing จะเป็นการรับผิดชอบร่วมกันระหว่างผู้ให้บริการและผู้ให้บริการตามระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งจะถูกระบุไว้ในสัญญา โดยสัญญาจะระบุข้อผูกมัดร่วมกันทั้งในระดับกลยุทธ์และระดับปฏิบัติการ รวมถึงจะระบุวัตถุประสงค์ที่มีร่วมกันไว้เพื่อใช้เป็นกลยุทธ์ในระยะยาวของทั้งสองบริษัทอีกด้วย ทั้งนี้ สัญญาจะต้องเป็นตามข้อตกลงของทั้งสองฝ่าย (Akbarzadeh & Pasek, 2008)

ในการผลิตแบบ Service-Based Manufacturing นั้น จะเน้นถึงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ให้บริการซึ่งเป็นผู้จ้างผลิตและผู้ให้บริการซึ่งเป็นผู้รับจ้างผลิต โดยฝ่ายผู้จ้างผลิตจะมีหน้าที่หลัก คือ เป็นผู้ทำการตลาดของสินค้า โดยจะเป็นผู้ทำการปฏิสัมพันธ์กับลูกค้า และทำการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ผ่านนวัตกรรม การออกแบบ การทำธุรกิจ และการสร้างยี่ห้อ ส่วนอีกฝ่าย

หนึ่ง จะเป็นผู้ทำการผลิตสินค้าออกสู่ตลาดให้กับลูกค้า โดยจะมีหน้าที่หลักคือ ทำการผลิต ปรับปรุงขีดความสามารถที่จำเป็นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ดำเนินการ ดูแล และอำนวยความสะดวกในการผลิต รวมทั้งควบคุมกระบวนการผลิตอย่างเต็มรูปแบบ

ทั้งนี้ ผู้ให้บริการผลิตหรือรับจ้างผลิตอาจเรียกว่า Manufacturing Service Provider (MSP), Contract Research Organization (CRO), Contract Manufacturer (CM), Electronic Manufacturing Service (EMS), Contract Design Manufacturer (CDM) หรือ Original Design Manufacturer (ODM) ก็ได้ โดยขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของแต่ละการให้บริการ ผู้ให้บริการผลิตจะต้องทำงานให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด เพื่อดึงดูดให้ลูกค้าเข้ามาใช้บริการ และสร้างผลกำไร การทำสัญญาในการผลิตอาจกำหนดขึ้นตามระยะเวลา โดยสัญญาจะต้องเป็นตามข้อตกลงของทั้งสองฝ่าย (Akbarzadeh & Pasek, 2008)

2.2.2 บริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ก็เป็นอีกอุตสาหกรรมที่นำแนวคิด Service-Based Manufacturing มาประยุกต์ใช้ในการรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จะวางตำแหน่งของตัวเองไปพร้อมกับระบบโซ่อุปทาน (Supply Chain) โดยการเติบโตของธุรกิจดังกล่าวจะประสานไปพร้อมๆ กัน 3 ทิศทาง (Barnes et al., 2000) คือ ด้านการผลิต (Production) ด้านโซ่อุปทาน (Supply Chain) และด้านการพัฒนาขีดความสามารถ (Capability) ซึ่งในการพัฒนาขีดความสามารถนั้น จะประกอบไปด้วยขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน โดยจะเริ่มจากการเข้าถึง (Penetration), การสะสม (Accumulation), การวิวัฒนาการ (Evolution) และการปรับตัว (Adaptation) (Zhai et al., 2007)

ทั้งนี้ บริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จะทำหน้าที่ผลิตสินค้าให้กับบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (Original Equipment Manufacturers: OEM) ซึ่งก็คือ บริษัทที่เป็นเจ้าของตราสินค้า (Brand Name) เมื่อทำการผลิตสินค้าเสร็จ ก็จะมีการติดฉลากตราสินค้าในชื่อของบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบนั้นๆ โดยบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ จะเป็นผู้ให้บริการทั้งทางด้านการผลิต การขนส่ง และการออกแบบสินค้า แก่บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์มีความเหมาะสมที่จะใช้กลยุทธ์การจัดจ้างผลิตหรือนิยมนำแนวคิดแบบ Service-Based Manufacturing มาใช้ ก็เนื่องมาจาก ผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์นั้นมีวัฏจักรชีวิตที่สั้น บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบของผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์จึงต้องพยายามที่

จะดำรงธุรกิจไว้ให้ได้ อีกทั้งลูกค้ายังต้องการผลิตภัณฑ์ที่ตรงตามความต้องการมากขึ้น ในปริมาณมาก (Mass Customization) และมีคุณภาพของสินค้าสูง ตลอดจนต้องการได้รับสินค้าอย่างรวดเร็ว ในราคาที่เหมาะสม ทำให้บริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เข้ามามีบทบาทสำคัญ และช่วยบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบในการผลิตสินค้าได้ ดังนั้นบริษัทที่มีความเชี่ยวชาญอย่างบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ หรือบริษัทรับจ้างผลิตจึงเข้ามาเป็นคู่ค้าระหว่างผู้พัฒนาผลิตภัณฑ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านส่วนประกอบ การกระจายสินค้าการค้าปลีก และการผลิต ซึ่งสามารถช่วยลดต้นทุน และเวลาในโซ่อุปทานตั้งแต่ประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์ใหม่ไปสู่ลูกค้าลงได้ อีกทั้งบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ยังสามารถตอบสนองต่อความต้องการสินค้าได้อย่างดี และมีประสิทธิภาพในการจัดการสินค้าคงคลังอีกด้วย ทั้งนี้ ก็เนื่องมาจากแนวคิดด้านการผลิตผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่ผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่นั้นมีโครงสร้างที่คล้ายคลึงกันและไม่ซับซ้อน ไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์อะไรก็มักจะประกอบด้วยส่วนประกอบพื้นฐานเหมือนกันคือ ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ และหน่วยความจำ ซึ่งจะนำมาประกอบกันบนแผงวงจรรวม (PCB) แล้วทำการโปรแกรมซอฟต์แวร์ลงไป ซึ่งอาจมีการประกอบชิ้นส่วนเฉพาะ เช่น ไอซี (Integrated Circuit: IC) ต่างๆลงไปด้วยก็ได้ ทำให้สามารถใช้ทักษะในการทำงาน เครื่องมือ ระบบข้อมูลร่วมกันในการผลิตได้ ทั้งนี้ ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในเรื่องแรงงาน ตลอดจนมีความยืดหยุ่นในกระบวนการสูงอีกด้วย นอกจากนี้ การแข่งขันในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์นั้นมีการเปลี่ยนแปลงทางการตลาดอย่างรวดเร็ว ทำให้ผู้ผลิตต้องมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตลอดเวลา

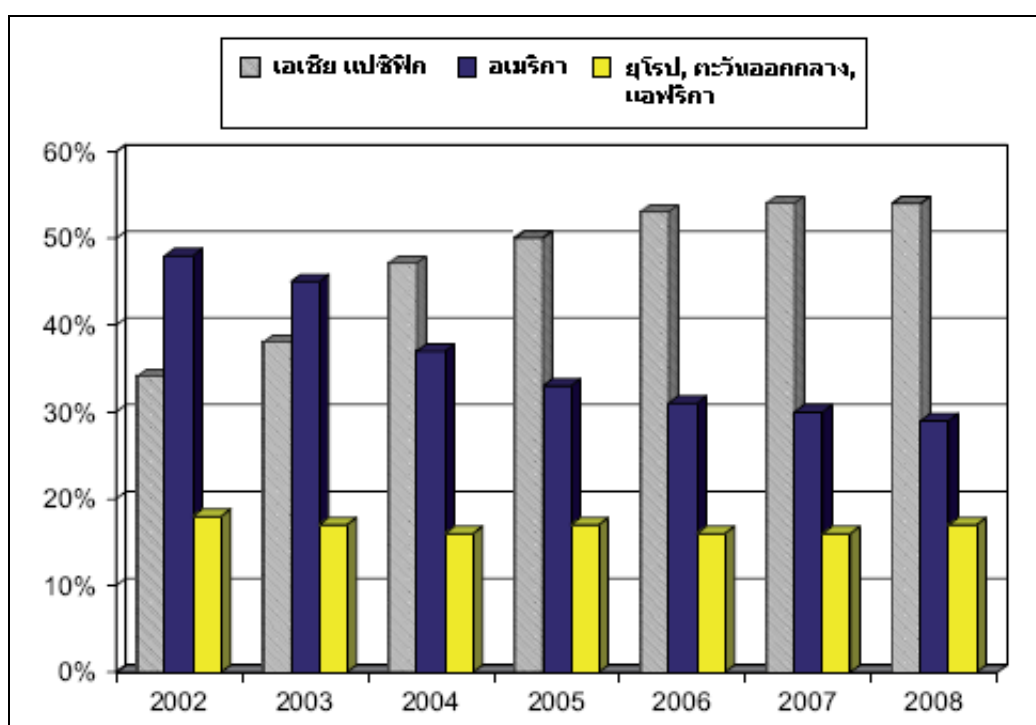
โดยทั่วไป บริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จะให้บริการในการออกแบบผลิตภัณฑ์ รวมถึงการช่วยเหลือกัวิศวกรรมเพื่อลดต้นทุนและรักษาคุณภาพของสินค้า อีกทั้งยังช่วยในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดระยะเวลาในการจำหน่ายสินค้าออกสู่ตลาด ลดระยะเวลาการผลิต และลดค่าใช้จ่ายโดยรวมด้วย นอกจากการให้บริการด้านการผลิต บริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ยังทำหน้าที่จัดการผู้จัดจำหน่าย จัดส่งสินค้า ให้บริการหลังการขาย และยังช่วยลดความเสี่ยง เช่น ความเสี่ยงเกี่ยวกับสินค้าคงคลังอีกด้วย โดยผู้รับจ้างผลิตนั้นอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ บริษัทที่คิดค่าบริการราคาถูก แต่มีการปรับปรุงขีดความสามารถต่ำ กับบริษัทที่คิดค่าบริการราคาสูง แต่มีการปรับปรุงขีดความสามารถที่สูงกว่า ซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาในระยะยาว

จากข้อมูลการเติบโตของอุตสาหกรรมรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในภูมิภาคต่างๆ ดังแสดงในภาพที่ 2.4 จะเห็นได้ว่า ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2003 ประเทศสหรัฐอเมริกามีอัตราการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลดลง แต่ในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกมีอัตราการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้น ส่วนในภูมิภาค

ยุโรป ตะวันออกกลาง และแอฟริกา ไม่เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงการเติบโตของอุตสาหกรรมรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ชัดเจนนัก เนื่องจากบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในภูมิภาคดังกล่าวมีการเติบโตอย่างรวดเร็วในช่วงปี ค.ศ. 1980-1990 ซึ่งไม่ได้อยู่บนกราฟข้อมูลนี้ (Zhai et al., 2007)

ภาพที่ 2.4

แนวโน้มการเติบโตของอุตสาหกรรมรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในภูมิภาคต่างๆ



ที่มา: (Zhai et al., 2007)

เนื่องจากภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกมีอัตราการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับการที่อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์นั้นเป็นอุตสาหกรรมหลักอุตสาหกรรมหนึ่งของประเทศไทย จึงเป็นโอกาสอันดีของบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยที่จะเตรียมความพร้อมในการรองรับการลงทุนจากต่างประเทศ ด้วยการเพิ่มขีดความสามารถทางการผลิตและเตรียมความพร้อมในการรองรับเทคโนโลยีใหม่ๆ ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มความสามารถในการแข่งขันกับต่างประเทศ

2.2.3 การถ่ายทอดเทคโนโลยีในบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (EMS)

การรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เป็นองค์ประกอบหนึ่ง ที่ทำให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีในระดับประเทศ เนื่องจากมีถ่ายทอดการจัดการ กระบวนการ และเทคโนโลยีการผลิตจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบไปสู่บริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเทคโนโลยีที่ถูกถ่ายทอดนั้น อาจอยู่ในรูปของฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ความรู้ และความเชี่ยวชาญ (Know-How) ต่างๆ การถ่ายทอดเทคโนโลยีทางด้านการผลิตจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบนั้น ถือเป็นจุดเริ่มต้นหนึ่งที่มีความสำคัญสำหรับบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากถ้าการถ่ายทอดเทคโนโลยีในการผลิตประสบความสำเร็จ นั้นหมายถึง บริษัทจะได้รับคำสั่งการผลิตจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบในรูปของการผลิตจำนวนมาก (Mass production) อันนำมาซึ่งรายได้และการเติบโตของบริษัทรับจ้างผลิต นอกจากนี้ ยังส่งผลต่อรายได้และปริมาณการส่งออกของประเทศอีกด้วย ดังนั้น บริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ในฐานะที่เป็นผู้รับเทคโนโลยี จึงจำเป็นต้องเรียนรู้เทคโนโลยีต่างๆ ทั้งทางด้านการจัดการ กระบวนการ และการผลิตจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ โดยบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบจะต้องให้การฝึกอบรม แนะนำการจัดการ รวมถึงถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ ให้กับบริษัทรับจ้างผลิต อย่างไรก็ตาม บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบอาจจะต้องลงทุนในเรื่องค่าใช้จ่ายในการถ่ายทอดเทคโนโลยี การปรับปรุงเทคโนโลยี และการนำเทคโนโลยีไปใช้ด้วย ทั้งนี้ การลงทุนในด้านการวิจัยพัฒนาและด้านการผลิตที่ไม่เพียงพอ รวมถึงการมีระยะเวลาสำหรับผู้บริหารในการเตรียมความพร้อมในการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่สั้นเกินไป ตลอดจนการขาดคุณภาพและความมุ่งมั่นในการถ่ายทอดเทคโนโลยีของผู้มีส่วนร่วม ล้วนเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดปัญหาในการถ่ายทอดเทคโนโลยีแทบทั้งสิ้น (Berman & Khalil, 1992)

ในสภาพเศรษฐกิจปัจจุบัน ทำให้บริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ในประเทศไทยเกิดการแข่งขันที่สูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการแข่งขันทางด้านระยะเวลา ต้นทุน คุณภาพ และการให้บริการ ดังนั้น การถ่ายทอดเทคโนโลยีทางด้านการผลิตจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบจึงเป็นกุญแจสำคัญที่จะเป็นจุดเริ่มต้นทางธุรกิจระหว่างบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบและบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อย่างไรก็ตาม จากการทบทวนงานวิจัยพบว่า งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดเทคโนโลยีส่วนใหญ่ มักจะศึกษาเรื่องที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Ashekele & Matengu, 2008; Cui et al., 2006; Hipkin & Bennett, 2003; Karntip, 2009; Nahar et al., 2006; Pullon & Kong, 2000; Sung, 2009; Wen-Hsiang & Chien-Tzu, 2008) ส่วนงานวิจัยที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์

อิเล็กทรอนิกส์นั้น (Akbarzadeh & Pasek, 2008; Su et al., 2005; Zhai et al., 2007) พบว่ามีการศึกษาวิจัยและตีพิมพ์เผยแพร่ยังไม่มากนัก โดยเฉพาะการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบมาสู่บริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงการศึกษาปัจจัยสำคัญต่างๆ ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีของบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งการถ่ายทอดเทคโนโลยีของบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์นั้นมีส่วนสำคัญต่อการดำเนินธุรกิจของบริษัทเป็นอย่างมาก เนื่องจากบริษัทประเภทนี้ ทำหน้าที่เป็นผู้รับเทคโนโลยีด้านการผลิตจากลูกค้าที่เป็นบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบโดยตรง อีกทั้ง การถ่ายทอดเทคโนโลยีทางด้านการผลิตระหว่างบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบและบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์นั้น มีกระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ประกอบไปด้วยขั้นตอนและกิจกรรมที่หลากหลาย อันมีความเกี่ยวข้องกับบุคคลที่มีบทบาทหน้าที่แตกต่างกันไป โดยแต่ละขั้นตอนจะมีวัตถุประสงค์ ผู้รับผิดชอบ และมีความต้องการข้อมูลที่แตกต่างกัน หากแต่ละบทบาทดำเนินการผิดพลาด หรือการดำเนินการในแต่ละขั้นตอนทำได้ไม่ดีพอ อาจส่งผลกระทบต่อความสำเร็จของการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้ (Buxton & Malcolm, 1991)

ทั้งนี้ การทำการศึกษากการถ่ายทอดเทคโนโลยีของบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในเชิงลึก จะสามารถทำให้เราทราบถึงขั้นตอนและกิจกรรมในกระบวนการของการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบได้อย่างถ่องแท้ อันจะช่วยในการทำความเข้าใจถึงกระบวนการของการถ่ายทอดเทคโนโลยีในบริบทของบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ซึ่งทำหน้าที่ในการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้นแบบได้ชัดเจน การรับรู้หน้าที่ของผู้มีส่วนร่วมในการดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีแต่ละคนในแต่ละขั้นตอน จะสามารถช่วยให้ผู้ที่มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยีใช้เป็นแนวทางเพื่อเตรียมความพร้อมที่จะรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีในครั้งต่อไปได้ ตลอดจนการทราบถึงปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีของบริษัทรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ตัวชี้วัดความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยี รวมถึงการรับทราบถึงปัญหาในการถ่ายทอดเทคโนโลยี สามารถนำมาวิเคราะห์และเสนอเป็นแนวทางที่จะปรับปรุงการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และลดปัญหาจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีในครั้งต่อไปได้