

บทที่ 2

โครงร่างทางทฤษฎีและการตรวจเอกสาร

โครงร่างทางทฤษฎี

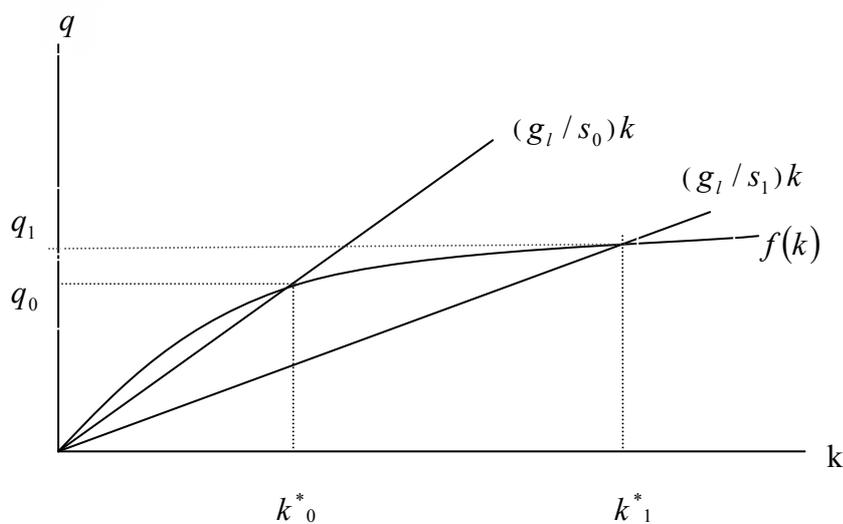
ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยและได้ทำการแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การศึกษาถึงทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และการศึกษาเรื่อง ผลกระทบการผลิต

ทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจวัดด้วยผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ มาตรฐานความเป็นอยู่ของคนในระบบเศรษฐกิจมักจะขึ้นอยู่กับอัตราความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ในปัจจุบัน มาตรฐานความเป็นอยู่ของคนเศรษฐกิจไม่ได้ขึ้นอยู่กับอัตราความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเพียงอย่างเดียวขึ้นอยู่กับอัตราความเจริญเติบโตทางสังคมสิ่งแวดล้อม เป็นต้น ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของไทยในที่นี่จะหมายถึงการเพิ่มขึ้นของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศเบื้องต้น (GDP) ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญหลายประการด้วยกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ปัจจัยทุน แรงงาน การเพิ่มของประชากร ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และยังมีปัจจัยที่สำคัญอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับโครงสร้างทางเศรษฐกิจของแต่ละประเทศ ที่ผ่านมามีผลงานทางวิชาการมากมายที่ทำการศึกษถึงปัจจัยต่างๆที่ส่งผลกระทบต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโดยผลงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในเรื่องนี้สามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของสำนักคลาสสิก (Classical economic growth theory) ทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสำนักนีโอคลาสสิก (Neoclassical economic growth theory) ทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจใหม่ (New economic growth theory)

จากแนวความคิดในเรื่องของการพัฒนาเศรษฐกิจในช่วงแรกๆปัจจัยที่มีความสำคัญที่ก่อให้เกิดความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจนั้นนักเศรษฐศาสตร์สำนักคลาสสิกซึ่งถือได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจนั้นจะให้ความสำคัญกับการสะสมทุนว่ามีส่วนสำคัญที่ทำให้ระบบเศรษฐกิจเกิดการขยายตัวได้นอกจากนี้นักเศรษฐศาสตร์สำนักคลาสสิกยังให้ความสำคัญกับการค้าระหว่างประเทศในด้านที่ว่าการค้าระหว่างประเทศจะทำให้

ประเทศมีกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพในการผลิตและการลงทุนเพิ่มมากขึ้นได้และการค้าระหว่างประเทศยังจะช่วยให้ประเทศสามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ได้อย่างเต็มที่อันจะก่อให้เกิดประโยชน์อย่างมาก ต่อมาเมื่อมีอีกแนวคิดหนึ่งซึ่งเกิดจากการปรับปรุงทฤษฎีของสำนักคลาสสิกเกิดขึ้นซึ่งมีความสำคัญและเป็นที่น่าสนใจอย่างมากคือ แบบจำลองของสำนักนีโอคลาสสิก (สมชาย สิริเชียรธรรมณ์, 2540: 3-10) ซึ่งได้กล่าวเพิ่มเติมจากสำนักคลาสสิกโดยให้ความสำคัญกับการออมซึ่งการลงทุนต้องเกิดจากการออมจึงกล่าวได้ว่า การออมมีบทบาทสำคัญต่อคุณภาพของระบบเศรษฐกิจและถ้าระบบเศรษฐกิจมีการออมเพิ่มมากขึ้นจะเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดการขยายตัว ดังภาพที่ 2.1 อัตราการออมเพิ่มขึ้นจาก s_0 เป็น s_1 เส้น g_I/s จะขยับขึ้นทำให้ k^* ซึ่งแสดงถึงคุณภาพของระบบเศรษฐกิจในระยะยาวเพิ่มขึ้นจาก k^*_0 เป็น k^*_1 และจะทำให้ระดับผลผลิตสูงขึ้นตามไปด้วยโดยที่แบบจำลองนี้ได้กำหนดให้อัตราการเติบโตของแรงงานถูกกำหนดขึ้นจากภายนอก โดยความหมายคือคำนึงถึงเฉพาะปริมาณที่เปลี่ยนแปลงเท่านั้นไม่ได้คำนึงถึงคุณภาพที่แรงงานสามารถเพิ่มขึ้นได้โดยผ่านการลงทุนในตัวแรงงาน



โดยที่	q	คือ	ระดับผลผลิต
	k	คือ	ทุนต่อแรงงาน
	g_I	คือ	อัตราการเปลี่ยนแปลงของแรงงาน
	s	คือ	อัตราการออม

ภาพที่ 2.1 แสดงผลกระทบของอัตราการออมกับระดับดุลยภาพ

ที่มา: Branson (1989)

นอกจากนี้นักเศรษฐศาสตร์สำนักนีโอคลาสสิกยังได้ให้ความสำคัญกับเทคโนโลยี และความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ซึ่งต่างจากกรณีของสำนักคลาสสิกที่ไม่ได้ให้ความสำคัญกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเศรษฐศาสตร์ที่มีบทบาทที่สำคัญของสำนักนีโอคลาสสิกชื่อ Robert Solow แห่ง MIT ในช่วง 1950 ได้เสนอแบบจำลองในรูปแบบของฟังก์ชันการผลิต (Cobb-Douglas) ซึ่งใช้แสดงระดับผลผลิตทั้งหมดหรือรายได้ประชาชาติขึ้นอยู่กับทุนและแรงงาน โดย Solow ได้พยายามรวมตัวแปรทางเทคโนโลยีเข้าไปในแบบจำลองด้วยโดยกำหนดให้เทคโนโลยีการผลิตคงที่ การเปลี่ยนแปลงของผลผลิตและการเติบโตทางเศรษฐกิจจะเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของราคาปัจจัยการผลิตและปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การออม การลงทุน รายได้ และปัจจัยอื่นๆ โดยที่เทคโนโลยีที่เกิดขึ้นเป็นผลพลอยได้จากการผลิต

แต่ในความเป็นจริงแล้วความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีนั้นไม่อาจเกิดขึ้นเองได้โดยธรรมชาติ และตามกาลเวลาโดยไม่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงในระบบเศรษฐกิจถ้าไม่มีการลงทุนหรือใช้จ่ายในการค้นคว้าวิจัยซึ่งความก้าวหน้าทางเทคนิคเกิดจากการเรียนรู้ที่มีมาจากการรับการศึกษาการฝึกฝนอย่างต่อเนื่อง (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2532: 264) ในแบบจำลองของ Solow ได้สมมติว่าอัตราการเจริญเติบโตของผลิตผลจะคงที่แต่ในความเป็นจริงแล้ว ความเจริญเติบโตของผลิตผลอาจไม่คงที่ นักเศรษฐศาสตร์ได้พยายามอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลิตผลภายใต้กรอบทฤษฎีของ Solow และเรียกทฤษฎีนี้ว่า การเจริญเติบโตใหม่ (New growth theory) หรือทฤษฎีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจากภายใน (Endogenous growth theory) โดยนักเศรษฐศาสตร์หลักๆ เช่น Romer (1986); Lucas (1988); Jone (1995); วารสารเศรษฐกิจและสังคม (2550) โดยให้แนวคิดเกี่ยวกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ดังนี้

ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในระยะยาวนั้นจะขึ้นอยู่กับ การออม และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี หรือประสิทธิภาพในการผลิตที่สูงขึ้น โดยที่ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีนั้นไม่ได้ถูกกำหนดจากปัจจัยภายนอกตามแนวคิดของสำนักนีโอคลาสสิก แต่จะถูกกำหนดจากปัจจัยภายในซึ่งถือเป็นตัวแปรที่สำคัญในระบบเศรษฐกิจตัวหนึ่งที่สร้างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจต่างจากของสำนักนีโอคลาสสิกที่กำหนดให้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเป็นค่าคงที่ โดยมีความสัมพันธ์โดยตรงกับปัจจัยภายในที่สำคัญ 2 ปัจจัย ได้แก่

1. เน้นบทบาทของทุนมนุษย์ โดยนักเศรษฐศาสตร์ได้ให้ความหมายของทุนมนุษย์ว่าขึ้นอยู่กับความรู้ การศึกษา ทุนมนุษย์และการพัฒนามีความสัมพันธ์กัน 2 ลักษณะ คือ เมื่อเศรษฐกิจกำลังเจริญเติบโตเป็นไปได้ที่ประเทศจะลงทุนกับมนุษย์มากขึ้น โดยการลงทุนทางการศึกษา

2. ทฤษฎีการเจริญเติบโตใหม่ เน้นความสำคัญของนวัตกรรมเชิงเทคโนโลยี การส่งเสริมการลงทุนวิจัย และการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์โดยอยู่ในรูปโครงการวิจัยและพัฒนา ซึ่งเป็นการลงทุนในทรัพยากรมนุษย์ที่เป็นแหล่งกำเนิดสำคัญของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

สำหรับแนวคิดของ New growth theory นั้น ในประเทศไทยได้จัดให้เป็นแขนงหนึ่งของวิชาเศรษฐศาสตร์ เรียกว่า เศรษฐศาสตร์การศึกษาซึ่งให้ความสำคัญกับการลงทุนด้านการศึกษา ความสัมพันธ์ของการศึกษากับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยเปรียบเทียบการศึกษว่าเป็นทั้งการบริโภค และการลงทุน โดยนักเศรษฐศาสตร์ที่สำคัญ 2 ท่านคือ Denison (1964); Sheehan (1973) เนื่องจากการศึกษานั้นจะต้องเป็นไปตามความต้องการของผู้ที่ทำการศึกษาเองถือได้ว่าเป็นการบริโภคอย่างหนึ่ง และการศึกษายังสามารถเพิ่มผลิตภาพในการผลิตซึ่งเป็นแหล่งที่มาของรายได้จากกล่าวได้ว่าเป็นการลงทุนอีกทางหนึ่ง ดังนั้นเศรษฐศาสตร์การศึกษาจึงถือว่าส่วนหนึ่งของการศึกษาคือการลงทุน ผู้ที่ทำการศึกษาจึงเปรียบเสมือนสินค้าทุนอย่างหนึ่งด้วย และเนื่องจากการศึกษาเป็นสิ่งที่ไม่ได้อยู่ในตัวมนุษย์ จึงเรียกได้ว่าเป็น ทุนมนุษย์ หรือ Human capital เศรษฐศาสตร์การศึกษาจึงเป็นวิชาที่ศึกษาถึงวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับทรัพยากรมนุษย์โดยวิธีการให้การศึกษา หมายความว่า การศึกษาเป็นการลงทุนในตัวมนุษย์ด้านต่างๆ อาทิเช่น การศึกษา การฝึกอบรมในด้านต่างๆ เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นในอนาคต

ความเกี่ยวข้องกันของการศึกษากับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ เห็นได้จากการศึกษาที่ทุก ๆ ประเทศได้ให้ความสำคัญกับการศึกษาแก่ประชากร เพื่อต้องการให้ประชากรสามารถเพิ่มทักษะในการประกอบอาชีพ และมีรายได้เพิ่มสูงขึ้น การศึกษาจึงมีส่วนเกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจในระดับบุคคล และระดับประเทศ สำหรับความสำคัญของการศึกษาที่มีส่วนสนับสนุนความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในระยะยาว กล่าวโดยสรุปได้ดังนี้ (อัมพร วิจิตรพัทธ์, 2523)

การศึกษาผลิตผู้สำเร็จสาขาวิชาต่างๆ ให้เพียงพอเพื่อใช้ในโครงการในการพัฒนาเศรษฐกิจให้เกิดความเจริญเติบโตได้

การศึกษาจะส่งผลต่อรายได้ต่อบุคคล และรายได้ประชาชาติเพิ่มขึ้น เนื่องจากแรงงานที่ได้รับการศึกษามีทักษะในด้านต่างๆ เพิ่มสูงขึ้น อาทิเช่น สามารถใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ สามารถประยุกต์ใช้ผลของการศึกษาวิจัยในด้านต่างๆ มาช่วยเพิ่มผลผลิต และประสิทธิภาพในการผลิตเพื่อสร้างความเจริญเติบโตให้กับประเทศในระยะยาวได้

สรุปได้ว่าการสร้างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในระยะยาวนั้น การศึกษานับได้ว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่ง โดยการศึกษาถือได้ว่าเป็นการลงทุนเข้าไปในตัวมนุษย์ทำให้แรงงานหรือทรัพยากรมนุษย์มีคุณภาพ และประสิทธิภาพในด้านต่างๆ ทั้งทางด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านการผลิต ด้านคุณธรรม และจริยธรรมของประชากรให้เพิ่มสูงขึ้นอันจะก่อให้เกิดความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจทั้งทางด้าน เศรษฐกิจ สังคม การเมือง ที่จะสร้างความเจริญเติบโตให้กับประเทศไทยได้อย่างมั่นคง และยั่งยืนในที่สุด

แนวความคิดด้านผลิตภาพการผลิต

แนวคิดและวิธีการวัดผลิตภาพการผลิตนั้นมีนิยามและวิธีการคำนวณหลายรูปแบบ ซึ่งความหมายโดยทั่วไปแล้วสัดส่วนระหว่างผลผลิตต่อปัจจัยการผลิต หรืออาจหมายถึงประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิตที่ก่อให้เกิดผลผลิต

การวัดผลิตภาพการผลิตส่วนใหญ่จะนิยมวัดในรูปแบบผลิตภาพการผลิตแบบบางส่วน (Partial Productivity) ซึ่งมักจะคำนวณกับปัจจัยการผลิตที่ใช้ในกระบวนการผลิตนั้นๆ เช่น วัดสัดส่วนระหว่างผลผลิตที่แท้จริงกับปริมาณแรงงาน หรือ ทุน เป็นต้น ดังนั้นการวัดในลักษณะนี้เป็นการวัดที่คำนึงถึงปัจจัยการผลิตชนิดใดชนิดหนึ่ง ซึ่งมีได้คำนึงถึงปัจจัยชนิดอื่นๆ (กำหนดให้คงที่)

ดังนั้นจึงได้มีแนวความคิดใหม่ในเรื่องของการวัดผลผลิตที่เกิดจากการเพิ่มปัจจัยการผลิตที่มีผลต่อการผลิต นั่นก็คือ ผลิตภาพการผลิตโดยรวมของปัจจัยต่างๆ (Total factor productivity) ซึ่งการวัดของทั้งสองกลุ่มนี้มีบทบาทแตกต่างกันต่อเป้าหมายทางเศรษฐกิจในระยะยาว

เมื่อพิจารณาบทบาทผลิตภาพการผลิตแบบบางส่วน พบว่าความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจาก Partial Productivity จะประสบปัญหาทั้งทางด้าน การเพิ่มปัจจัยการผลิตในระยะยาวซึ่งจะพบปัญหาการลดน้อยถอยลงในกระบวนการผลิต ทำให้การขยายตัวของ Partial Productivity ไม่สามารถรักษาอัตราการเจริญเติบโตในระยะยาวได้

ในขณะที่การขยายตัวซึ่งเกิดจากผลผลิตการผลิตรวม สามารถก่อให้เกิดความยั่งยืนได้ เนื่องจากความหมายของ TFP คือ การเพิ่มระดับของผลผลิตโดยไม่มีการเพิ่มระดับของปัจจัยการผลิต (ที่ดิน แรงงาน และทุน) เป็นต้น ในที่นี้ผู้วิจัยจะหมายถึงประสิทธิภาพในการผลิต ซึ่งจะรวมทั้งเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ และรวมคุณภาพของแรงงานอยู่ด้วยเพราะเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ จะไม่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพได้ถ้าขาดแรงงานที่มีคุณภาพในการใช้เทคโนโลยีนั้นๆ ดังนั้น TFP จึงเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมการขยายตัวทางเศรษฐกิจ

กล่าวได้ว่าการขยายตัวของ TFP จะมีบทบาทร่วมกับ Partial Productivity เมื่อเศรษฐกิจเกิดการขยายตัวทำให้การขยายตัวเกิดขึ้นในระดับสูง ในขณะเดียวกัน TFP จะเป็นตัวชดเชยกับผลกระทบของการลดน้อยถอยลงของผลที่เกิดจากเพิ่มปัจจัยการในระยะยาว ทำให้ผลกระทบทางด้านอุปทานไม่รุนแรงมากนัก จากความสำคัญดังกล่าวจึงต้องส่งเสริมการขยายตัวของ TFP ควบคู่ไปกับการขยายตัวของปัจจัยการผลิตในระยะยาว โดยมีลักษณะความสัมพันธ์ดังนี้

$$Y = A(t), f(k, l)$$

- Y คือ ระดับผลผลิต
 $A(t)$ คือ ประสิทธิภาพในการผลิต (TFP)
 k คือ ปริมาณปัจจัยทุน
 l คือ จำนวนแรงงาน

การตรวจเอกสาร

จากประเด็นหลักของการศึกษาครั้งนี้ต้องการที่จะทราบถึงบทบาทของทุนมนุษย์ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจด้านการเกษตรของไทยนั้นผู้ศึกษาจึงได้ทำการทบทวนวรรณกรรมในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับทุนมนุษย์ซึ่งผู้ศึกษาสรุปได้เป็นประเด็นหลักๆ 3 ประเด็น คือ

1. การศึกษาถึงประสิทธิภาพการผลิตที่มีผลต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ
2. การศึกษาถึงบทบาทของเทคโนโลยีที่มีผลต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ซึ่งอยู่ภายใต้ข้อเท็จจริงที่ว่าเทคโนโลยีนั้นไม่สามารถพัฒนาได้ด้วยตนเองจำเป็นต้องใช้ทรัพยากรมนุษย์ที่มีความรู้ความสามารถในการพัฒนา

3. เป็นการศึกษาถึงบทบาทของทุนมนุษย์ที่มีผลต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ จากประเด็นปัญหาที่ว่าเทคโนโลยีมีบทบาทอย่างไรต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

การศึกษาถึงประสิทธิภาพการผลิตที่มีผลต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

Brimble (1987) ศึกษาเรื่องการเจริญเติบโตของประสิทธิภาพการผลิต (TFPG) ของผู้ประกอบการในประเทศไทย โดยเก็บข้อมูลระดับหน่วยผลิต 139 หน่วยผลิต ในอุตสาหกรรม 7 กลุ่มคือ อุตสาหกรรมการปั่นดักและทอ เส้นใยสังเคราะห์ เสื้อผ้าและสิ่งทออื่นๆผลิตภัณฑ์ยาง ผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ กระจกและเยื่อกระดาษ ชิ้นส่วนรถยนต์ ได้ผลสรุปว่าการเพิ่มขึ้นของผลผลิตในระดับภาคอุตสาหกรรมรวมในปี ค.ศ.1975-1983 เป็นผลจากการเพิ่มสูงขึ้นของปัจจัยการผลิตร้อยละ 60 ประกอบด้วยปัจจัยการผลิตขั้นกลางร้อยละ 48.7 ทุนและแรงงานมีบทบาทร้อยละ 10.8 และ 0.7 ตามลำดับ อีก ร้อยละ 40 ที่เหลือเป็นผลมาจาก TFPG โดยมีค่ามากกว่าการศึกษาในระดับ อุตสาหกรรมของงานวิจัยอื่นๆ โดยที่เมื่อมองในรายอุตสาหกรรมแล้วพบว่า อุตสาหกรรมชิ้นส่วนรถยนต์มีการเพิ่มขึ้นของผลผลิตที่สูงที่สุด คือร้อยละ 11.53 โดยมีค่า TFPG ที่มีส่วนเพิ่มผลผลิตสูงที่สุดด้วยคือร้อยละ 7.62 คิดเป็นร้อยละ 66.1 ขณะที่อีกร้อยละ 33.9 เป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิต Brimble ได้ทำการแยกส่วนประกอบของค่า TFPG ออกเป็น 3 ส่วน คือ 1. ส่วนที่มาจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี 2. ส่วนที่มาจาก การเปลี่ยนแปลงในประสิทธิภาพทางเทคนิค 3. ส่วนที่มาจากความแตกต่างระหว่างค่าความยืดหยุ่นของ Frontier และ ปัจจัยการผลิต ทั้งนี้พบว่าในระดับภาคอุตสาหกรรมรวมนั้น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดใน TFPG เพราะมีค่าถึงร้อยละ 2.96 คิดเป็นร้อยละ 76.7 ของ TFPG ส่วนประสิทธิภาพทางเทคนิคเป็นส่วนสำคัญน้อยที่สุดใน TFPG โดยมีค่าติดลบร้อยละ 0.05 หรือคิดเป็นร้อยละ -1.3 เมื่อมองในระดับรายอุตสาหกรรมพบว่า อุตสาหกรรมกระดาษและเยื่อกระดาษ และอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเท่ากับร้อยละ 0.00 และ 0.28 ซึ่งมีค่าอยู่ในระดับต่ำสุด ขณะที่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนรถยนต์ และอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์มีความสามารถทางเทคโนโลยีสูงสุด คือมีค่าเท่ากับร้อยละ 6.70 และ 6.01 ตามลำดับ และยังพบว่าหน่วยผลิตที่อยู่ในอุตสาหกรรมเดียวกันมักจะมีการใช้เทคโนโลยีในการผลิตไม่แตกต่างกันมากนัก สำหรับค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคนั้น พบว่า อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยางและอุตสาหกรรมเสื้อผ้ามีค่าต่ำสุด คือร้อยละ -2.20 และ -1.64 ตามลำดับ ซึ่งบ่งบอกให้เห็นว่าไม่มีประสิทธิภาพในการผลิตหรือไม่ได้อยู่บนเส้นการผลิตที่ดีที่สุด (best-practice production) ในขณะนั้น อุตสาหกรรมที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคสูงสุด ได้แก่ อุตสาหกรรมกระดาษและเยื่อกระดาษ กับอุตสาหกรรมปั่นดักและทอ โดยมีค่าร้อยละ 1.45 และ 1.08 ตามลำดับ และยังพบว่าหน่วยผลิตที่อยู่ในอุตสาหกรรม

เดียวกันจะมีประสิทธิภาพทางเทคนิคแตกต่างกันค่อนข้างเด่นชัด ซึ่งเป็นลักษณะที่ตรงกันข้ามกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีนอกจากนี้ Brimble ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อ TFPG ของหน่วยผลิต โดยมี TFPG อัตราความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และการเปลี่ยนแปลงในประสิทธิภาพทางเทคนิคเป็นตัวแปรตาม ปรากฏว่า อายุของหน่วยผลิต (Age of firm) มีความสัมพันธ์ตรงข้ามกับตัวแปรตามทั้งสามซึ่งหมายถึงหน่วยผลิตที่มีอายุน้อยกว่าจะผลิตได้มีประสิทธิภาพมากกว่าแต่จะมากกว่าในอัตราที่ลดลง และจากความสัมพันธ์ระหว่างความแตกต่างในระดับภาคอุตสาหกรรม (Sectoral difference) กับตัวแปรตาม ทำให้สรุปได้ว่า อุตสาหกรรมที่ต่างกันจะใช้เทคโนโลยีในการผลิตที่ต่างกัน ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงทางประสิทธิภาพทางเทคนิคไม่มีอิทธิพลในระดับอุตสาหกรรม นอกจากนี้ปรากฏว่ามีปัจจัยหลายประการที่ทำให้หน่วยผลิตมีความแตกต่างต่างกัน ใน TFPG ประสิทธิภาพทางเทคนิค คือ การเป็นเจ้าของกิจการโดยชาวต่างชาติ (Foreign ownership) สัดส่วนการส่งออกต่อรายรับ (Export to revenue ratio) สัดส่วนของพลังงานต่อผลผลิต (Energy to output ratio) สัดส่วนของกำไรต่อรายรับ (Profit to revenue ratio) และสัดส่วนของสินค้าคงคลังต่อรายรับ (Inventory to revenue ratio) โดยพบว่าการที่ชาวต่างชาติเป็นเจ้าของกิจการ จะมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับ TFPG แต่ไม่สามารถอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงในประสิทธิภาพทางเทคนิคได้ สัดส่วนการส่งออกก็เช่นกัน ไม่มีนัยสำคัญในการอธิบาย TFDPG และการเปลี่ยนแปลงในประสิทธิภาพทางเทคนิค ในด้านของสัดส่วนของพลังงานต่อผลผลิตพบว่าการลดการใช้พลังงานลงโดยใช้แรงงานที่มีความชำนาญสูงขึ้นและใช้แรงงานในสัดส่วนที่สูงขึ้นจะทำให้ TFPG และประสิทธิภาพทางเทคนิคมีค่ามากขึ้น แต่การใช้วัตถุดิบภายในประเทศมากขึ้น จะทำให้ลดประสิทธิภาพทางเทคนิคลงเนื่องจากนโยบายของรัฐที่กำหนดสัดส่วนการใช้วัตถุดิบภายในประเทศ อาจทำให้ผู้ผลิตสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ แต่จะเกิดปัญหาในด้านประสิทธิภาพทางการผลิตที่เป็นผลมาจากวัตถุดิบมีคุณภาพต่ำ ส่วนสัดส่วนของกำไรต่อรายรับมีความสัมพันธ์เดียวกับ TFPG และประสิทธิภาพทางเทคนิค โดยจะส่งผลกระทบต่อปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตของผู้ผลิต ในด้านของสัดส่วนของสินค้าคงคลังก็มีความสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับ TFPG แต่ไม่มีนัยสำคัญเพียงพอที่จะอธิบายการเปลี่ยนแปลงในประสิทธิภาพทางเทคนิค

การศึกษาที่สำคัญชิ้นหนึ่งเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการผลิตคือ การศึกษาของ Krugman (1994) ได้บ่งชี้ว่าความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในช่วงทศวรรษ 1980 ถึง 1990 นั้นเป็นผลมาจากการใช้ปัจจัยการผลิตที่เพิ่มขึ้น ขณะที่การเพิ่มขึ้นของผลิตภาพอยู่ในระดับต่ำ นำมาซึ่งข้อสรุปว่า ประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้จะไม่สามารถคงระดับอัตราการเจริญเติบโตในระดับสูงได้อย่างต่อเนื่อง หากไม่การพัฒนาเทคโนโลยีและ

ประสิทธิภาพในการผลิต เนื่องจากทรัพยากรอยู่ในภาวะผลตอบแทนของปัจจัยการผลิตต่อขนาดลดลง (Diminishing return to scale)

Kaipornsak (1995) ศึกษาถึง TFPG โดยใช้ข้อมูลในระดับมหภาคระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาคือ ปี ค.ศ. 1970-1989 แบ่งระบบเศรษฐกิจออกเป็น 8 ภาคเศรษฐกิจได้แก่ ภาคเกษตรกรรม ภาคเหมืองแร่ ภาคอุตสาหกรรม ภาคการก่อสร้าง ภาคการไฟฟ้า และน้ำประปา ภาคการคมนาคมและขนส่ง ภาคการค้าและการเงิน และภาคบริการ โดยในภาคอุตสาหกรรมนั้นจะแบ่งสินค้าที่ใช้ในการศึกษาออกเป็น 13 ชนิด ตามการจำแนกแบบ ISIC ระดับ 3 digit ได้แก่ อาหาร เครื่องดื่มและยาสูบ สิ่งทอ ผลิตภัณฑ์หนังและรองเท้า ไม้ กระดาษ และเฟอร์นิเจอร์ เคมี อุตสาหกรรมและผลิตภัณฑ์เคมีอื่นๆ น้ำมันปิโตรเลียมและผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมอื่นๆ ยางและผลิตภัณฑ์พลาสติก ผลิตภัณฑ์โลหะ ผลิตภัณฑ์โลหะ เครื่องจักร เครื่องจักรไฟฟ้าและส่วนประกอบ ชุดท้าย อุปกรณ์การขนส่งและยานยนต์ โดยเลือกใช้ฟังก์ชันการผลิตแบบ CRS-CD (Constant return to scale- Cobb-Douglas) โดยใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิด คือ ทุนและแรงงาน ยกเว้นในภาคเกษตรกรรมมีปัจจัยการผลิตประเภท ที่ดินและปุ๋ย เพิ่มขึ้น

ผลการศึกษาพบว่า ในช่วงปี ค.ศ. 1971-1989 การเจริญเติบโตของ TFP ของภาคเกษตรกรรมมีค่าเป็นร้อยละ 1.4 หรือคิดเป็นร้อยละ 32.5 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตการเกษตรที่แท้จริง ภาคเหมืองแร่มีค่า TFPG ร้อยละ -1.8 คิดเป็นร้อยละ -28.5 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง ภาคอุตสาหกรรมมีค่า TFPG ร้อยละ 0.5 คิดเป็นร้อยละ 5.6 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตอุตสาหกรรมที่แท้จริง ภาคการก่อสร้างมีค่า TFPG เป็นร้อยละ -1.5 คิดเป็นร้อยละ -2.5 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง ภาคการไฟฟ้าและน้ำประปา มีค่า TFPG ร้อยละ 3.2 คิดเป็น ร้อยละ 26.1 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง ภาคการคมนาคมและขนส่งมีค่า TFPG ร้อยละ 1.0 คิดเป็นร้อยละ 13.7 การเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง และสุดท้ายภาคบริการมีค่า TFPG ร้อยละ -1.3 คิดเป็นร้อยละ -19.1 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง โดยเมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของ TFP ระหว่าง 2 ช่วงการศึกษา (ระหว่างปี ค.ศ. 1971-1980 และปี ค.ศ. 1981-1989) พบว่า การเจริญเติบโตของ TFP โดยเฉลี่ยในช่วงทศวรรษ 1980 จะสูงกว่าในช่วงทศวรรษ 1970 ยกเว้นภาคบริการ อย่างไรก็ตาม การเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิต (input) โดยเฉพาะปัจจัยการผลิตประเภททุนจะเป็นแหล่งใหญ่ของการเจริญเติบโตของผลผลิตในทุกภาคเศรษฐกิจ นอกจากนี้ Paitoon Kaipornsak ได้ศึกษาถึงปัจจัยที่กำหนด TFPG ของภาคอุตสาหกรรมตามแนวความคิดการเจริญเติบโตแบบ Endogenous Growth Approach ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของ TFP จะแบ่งเป็น 2 ปัจจัยหลักๆ ได้แก่ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี (advances in

technology) และการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมทางการแข่งขัน (competitive environment) เช่น ศักยภาพในการแข่งขัน (competitiveness) โครงสร้างการตลาด และการจัดองค์การ โดยมีแบบจำลองที่ใช้ในการคำนวณดังต่อไปนี้

$$TFPG = b_0 + b_1R + b_2F + b_3D_{AG} + b_4D_{MQ} + b_5D_{MF} + b_6D_{TC}$$

- โดยที่ TFPG = การเจริญเติบโตของผลิตภาพโดยรวม (ร้อยละ)
 R = ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา (R&D) ของภาคอุตสาหกรรม (ล้านบาท) ต่อมูลค่าเพิ่ม (ล้านบาท)
 F = กระแสการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศสุทธิ (ล้านบาท) ต่อมูลค่าเพิ่ม (ล้านบาท)
 AG, MQ, MF, TC = ตัวแปรหุ่น (dummy variables) ของภาคเกษตรกรรม เหมืองแร่ อุตสาหกรรม และการขนส่ง ตามลำดับ ซึ่งตัวแปรหุ่นเหล่านี้ จะใช้เป็นตัวแทน (proxy) ของสภาพแวดล้อมทางการแข่งขัน (competitive environment)

ผลการศึกษาพบว่า การวิจัยและการพัฒนา (R&D) และการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (foreign direct investment) มีนัยสำคัญ (significant) และมีผลกระทบที่มีค่าเป็นบวกต่อการเจริญเติบโตของ TFP ซึ่งชี้ให้เห็นถึง นโยบายที่ให้ความสำคัญต่อการวิจัยและการพัฒนา และการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ ขณะที่สัมประสิทธิ์ของตัวแปรหุ่น (coefficient of the dummy variable) ของภาคเกษตรกรรมไม่มีนัยสำคัญ ซึ่งต่างกับค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรหุ่นของภาคเหมืองแร่และภาคอุตสาหกรรมที่มีค่าเป็นลบและมีนัยสำคัญ และเมื่อเปรียบเทียบกับสัมประสิทธิ์ของตัวแปรหุ่นของภาคเศรษฐกิจอื่น ๆ ที่เหลือที่มีค่าเป็นบวก และมีนัยสำคัญแล้ว จะทำให้ทราบถึงสภาพแวดล้อมของการแข่งขันที่แตกต่างกัน เช่น มีการคุ้มครองที่สูงกว่า มีการกระจุกตัว (concentration) มากกว่า มีข้อจำกัดมากกว่า และมีโครงสร้างองค์กรที่ซับซ้อนกว่า

การศึกษาของ Pranee and Chalongphob (1996) ทำการวัดประสิทธิภาพการผลิตของระบบเศรษฐกิจ โดยใช้ข้อมูลในระดับมหภาค วิธีการศึกษานี้ใช้กรอบการวิเคราะห์แบบ Solow-Denison Growth Accounting วิเคราะห์ที่มาของการเจริญเติบโตของผลผลิตในระบบเศรษฐกิจ ปัจจัยการผลิตหลักที่ใช้คือ แรงงาน ทุน และที่ดิน ข้อมูลนี้คำนึงถึงคุณภาพที่เปลี่ยนไปด้วย เพื่อให้สามารถวัดที่มาของการเจริญเติบโตได้มากขึ้น ข้อมูลที่นำมาศึกษาในปี พ.ศ.2515 ถึง พ.ศ. 2533 อธิบายว่า

อัตราการเพิ่มขึ้นของผลผลิต โดยพิจารณาด้านอุปทาน (Supply Side) มาจากอัตราการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิตถ่วงน้ำหนักด้วยความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิต ส่วนที่เหลือ คือ ผลที่มาจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีหรือประสิทธิภาพของการผลิตรวม (Total Factor Productivity) ค่าความยืดหยุ่นนี้ต้องประมาณการจากสมการการผลิต (Production Function) อย่างไรก็ตามภายใต้ข้อสมมติที่ผู้ผลิตแสวงหากำไรสูงสุด และอยู่ในภาวะดุลยภาพ ค่าความยืดหยุ่นจะเท่ากับสัดส่วนรายได้ที่แต่ละปัจจัยการผลิตได้รับต่อมูลค่าผลผลิตรวมหรือเรียกว่าส่วนแบ่งรายได้ของปัจจัยการผลิต (Factor Income Share)

ผลการศึกษา พบว่า ในช่วงปี พ.ศ. 2515 ถึง พ.ศ. 2533 อัตราการเพิ่มของ TFP คิดเป็นประมาณร้อยละ 2.6 ต่อปี ซึ่งตัวเลขนี้ยังมีได้หักคุณภาพของปัจจัยแรงงานออก การหักคุณภาพของปัจจัยแรงงานต้องอาศัยข้อมูลเกี่ยวกับค่าจ้าง ซึ่งสำนักงานสถิติแห่งชาติเริ่มสำรวจในปี พ.ศ. 2521 ถึง พ.ศ. 2533 อัตราการเพิ่มของ TFP มีประมาณร้อยละ 1.2 ต่อปี ในขณะที่อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยประมาณร้อยละ 15.8 ของการเติบโตรวมของเศรษฐกิจ ในขณะที่ปัจจัยทุนมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 37.2 ปัจจัยที่ดินประมาณร้อยละ 1.2 และปัจจัยแรงงานประมาณร้อยละ 45.8 โดยที่ร้อยละ 19.7 เป็นผลมาจากคุณภาพที่ดีขึ้นของปัจจัยแรงงานด้านการเติบโตของผลผลิตแยกตามสาขา ซึ่งในการศึกษานี้แบ่งสาขาการผลิตออกเป็น 3 สาขา ได้แก่ 1. สาขาเกษตรกรรม 2. สาขาอุตสาหกรรม 3. สาขาบริการและอื่น ๆ ผลการศึกษาในช่วงปี พ.ศ. 2524-พ.ศ. 2533 พบว่าประสิทธิภาพการผลิตโดยรวมหรือ TFP ของสาขาเกษตรกรรมมีมากกว่าของสาขาอุตสาหกรรมและการบริการ โดยที่สาขาอุตสาหกรรมและการบริการพบว่า TFP มีอิทธิพลน้อยในขณะที่ปัจจัยการผลิตทุนและแรงงานมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตอย่างมากผู้ศึกษาอธิบายว่า อาจจะเป็นเพราะในช่วงเวลาที่ศึกษาสาขาเกษตรกรรมมีขีดจำกัดในการขยายพื้นที่เพาะปลูกแล้ว จึงมีแรงกดดันให้เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ประกอบกับมีการค้นคว้าวิจัยด้านพืชพันธุ์ในการขยายผลผลิตเพิ่มมากขึ้นด้วย ในขณะที่สาขาการผลิตอื่น ๆ ใช้วิธีการนำเข้า เทคโนโลยีแบบสำเร็จรูปที่คิดมากับโรงงานหรือเครื่องจักรมากกว่าที่จะมีการค้นคว้าวิจัยหรือพัฒนาการผลิตเองภายในประเทศ ซึ่งสถานการณ์เช่นนี้จะไม่เป็นผลดีต่อการเติบโตของเศรษฐกิจในระยะยาว

สกนธ์พรรณ เนียมประดิษฐ์ (2540) ได้ศึกษาถึงการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) ของภาคอุตสาหกรรมในช่วงปี พ.ศ. 2522-2534 โดยใช้วิธีการศึกษาแบบ Growth Accounting Approach ภายใต้ข้อสมมติว่าฟังก์ชันการผลิตมีลักษณะ Well-Behaved รวมทั้งปัจจัยการผลิตทุกชนิดสามารถทดแทนกันได้ในการผลิต โดยที่กำหนดปัจจัยการผลิตไว้ 3 ประเภท ได้แก่ แรงงาน ทุน และปัจจัยการผลิตขั้นกลาง พบว่า อัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิต

โดยรวม (TFPG) ของภาคอุตสาหกรรมไทยในช่วงปี พ.ศ. 2522-2529 มีค่าเพียงร้อยละ 0.31 หรือ อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงเป็นผลจากการเพิ่มขึ้นของผลิตภาพการผลิตโดยรวมเพียง ร้อยละ 3.29 เท่านั้น ส่วนที่เหลือร้อยละ 96.71 เป็นผลมาจากการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะ ปัจจัยการผลิตขั้นกลางและปัจจัยทุน อุตสาหกรรมที่มีผลิตภาพการผลิตโดยรวมสูงมักเป็น อุตสาหกรรมที่แข่งขันกับการนำเข้า (Import-Competing Industry) มีค่า TFPG โดยเฉลี่ยสูง ประมาณร้อยละ 0.23 โดยมีสัดส่วนต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงร้อยละ 2.77 อย่างไรก็ตาม ในช่วงหลังของการศึกษา (พ.ศ. 2529-2534) ภาคอุตสาหกรรมไทยมีผลิตภาพการผลิตโดยรวมสูง กว่าช่วงแรกของการศึกษาคือมีค่าร้อยละ 1.11 หรือมีสัดส่วนต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตที่ แท้จริงร้อยละ 7.18 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2522-2527 และ พ.ศ. 2527-2529 ที่มีค่าเพียงร้อยละ 0.08 และ -1.29 หรือมีสัดส่วนต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงร้อยละ 1.25 และ -54.20 ตามลำดับ โดยอุตสาหกรรมส่งออก (Exporting Industry) เป็นอุตสาหกรรมที่มีผลิตภาพการผลิตสูง ที่สุด โดยในปี พ.ศ. 2529-2534 อุตสาหกรรมส่งออกมีค่า TFPG สูงถึงร้อยละ 1.36 คิดเป็นสัดส่วน ต่ออัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงร้อยละ 9.53 ส่วนอุตสาหกรรมที่แข่งขันกับการนำเข้ามี ค่า TFPG เพียงร้อยละ 0.50 คิดเป็นสัดส่วนต่ออัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงร้อยละ 2.47 เท่านั้นผลการศึกษานี้แสดงโดยนัยให้ทราบถึงขีดความสามารถในการแข่งขันของ อุตสาหกรรมส่งออกที่เพิ่มขึ้นอย่างมากในช่วงที่เศรษฐกิจของประเทศมีการเจริญเติบโตอย่างเต็มที่ ซึ่งส่วนหนึ่งอาจเป็นผลมาจากการใช้นโยบายส่งเสริมการส่งออกอย่างต่อเนื่องของรัฐบาล นอกจากนี้ผลจากการไหลเข้ามาของการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศจำนวนมากที่มีเป้าหมาย หลักอยู่ที่อุตสาหกรรมการส่งออก เช่น อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งการ ลงทุนจากต่างประเทศเหล่านี้ได้นำพาเทคโนโลยีในการผลิตที่ทันสมัย รวมทั้งระบบการบริหาร จัดการและรูปแบบการผลิตที่มีศักยภาพมาด้วย ผลการศึกษายังระบุว่า หากมีการเปรียบเทียบ ระหว่างผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคอุตสาหกรรมไทยกับประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น พบว่าภาคอุตสาหกรรมไทยมีผลิตภาพการผลิตโดยรวมต่ำกว่ามาก ดังนั้น อัตราการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วจึงเกิดจากการเพิ่มปัจจัยการผลิตโดยเฉพาะปัจจัยการผลิตขั้น กลางและทุนมากกว่าการพัฒนาเทคโนโลยีและผลิตภาพการผลิต นอกจากนั้นลักษณะการ เจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของภาคอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นยังจำกัดอยู่เพียงในอุตสาหกรรมเบาเท่านั้น ขณะที่อุตสาหกรรมหนักมีการเจริญเติบโตช้าและมีลักษณะการผลิตเพียงในระดับการทดแทนการ นำเข้าเท่านั้น

Tinakorn and Sussangkarn (1998) ได้ทำการศึกษาถึงผลผลิตภาพการผลิตรวมในภาคเกษตรของประเทศไทยโดยศึกษาในช่วงเวลา 1981 - 1995 โดยใช้วิธีการคำนวณแบบ Growth Accounting ซึ่งแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในภาคการเกษตรของการศึกษาในครั้งนี้คือ ที่ดิน แรงงาน ทุน โดยคณะผู้วิจัยได้ให้นิยามของผลผลิตภาพการผลิตรวมในภาคการเกษตรไว้คือ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ดังนั้นในการคำนวณค่าผลผลิตภาพการผลิตรวมในภาคการเกษตรคณะผู้วิจัยจึงทำการปรับคุณภาพของแรงงานออกเพื่อให้ได้ค่าผลผลิตภาพการผลิตที่จะสะท้อนความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในภาคการเกษตรมากขึ้น ซึ่งคณะผู้วิจัยได้ใช้ค่าจ้างเฉลี่ยเป็นตัวแปรที่สะท้อนให้เห็นถึงแนวโน้มของคุณภาพของแรงงานภาคการเกษตร

ผลการศึกษาพบว่าความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในภาคการเกษตรนั้นยังคงพึ่งพาปัจจัยทุนเป็นหลัก รองลงมาคือผลผลิตภาพการผลิต โดยที่ผลผลิตภาพในการผลิตรวมนั้นมีอัตราขยายตัวเพิ่มขึ้น เนื่องจากการสนับสนุนในการนำเทคโนโลยีด้านการเกษตร รวมทั้งการสนับสนุนในด้านต่างๆ ทั้งด้านวิชาการ การวิจัยและพัฒนาด้านการเกษตรที่มีเพิ่มมากขึ้น ตรงกันข้ามกับปัจจัยแรงงานที่มีอัตราการขยายตัวลดลงมาโดยตลอด ที่เป็นเช่นนี้เกิดมาจากการเคลื่อนย้ายแรงงานเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรมที่ให้ผลตอบแทนสูงมีมากขึ้นและแรงงานที่เหลืออยู่เป็นแรงงานอยู่ในวัยเด็กและวัยชรา ทำให้ปัจจัยแรงงานลดความสำคัญลงไป ส่วนที่ดินนั้นอัตราการขยายตัวค่อนข้างที่จะคงที่

Poapongsakorn and Anuchitworawong (2006) ได้ทำการศึกษาถึงผลผลิตภาพการผลิตรวมในภาคเกษตร และศึกษาแยกออกเป็นรายสาขา 3 สาขาด้วยกันคือ สาขาเพาะปลูก ปศุสัตว์ และประมง ในช่วงเวลา 1981 - 2003 โดยใช้วิธีการคำนวณแบบ แบบ Growth Accounting ตามวิธีการของ Tinakorn and Sussangkarn (1998) พบว่าในสาขาเพาะปลูกนั้นผลผลิตภาพการผลิตรวมมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบในสาขานี้ สาขาปศุสัตว์ยังคงเป็นสาขาที่ยังใช้แรงงานอย่างเข้มข้น และเทคโนโลยียังคงส่งผลกระทบต่อในเชิงบวก ทางด้านสาขาประมงผลผลิตภาพการผลิตรวมของสาขานี้ส่งผลกระทบต่อในทางลบ

ผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่าแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตในภาคการเกษตรนั้น นอกเหนือจากปัจจัยทุน แรงงานแล้วผลผลิตภาพการผลิตรวมยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่จะสามารถเพิ่มความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบ และอัตราความเจริญเติบโตในภาคการเกษตรได้อย่างยั่งยืน ซึ่งการเพิ่มผลผลิตภาพการผลิตรวมในสาขาเกษตรกรรมยังมีอยู่น้อยเห็นได้จากภาคเกษตรของไทยไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงวิธีการ หรือนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้ในการผลิตมากนัก ยังคงเป็น

การผลิตแบบดั้งเดิมเป็นส่วนใหญ่ การที่จะเพิ่มผลิตภาพการผลิตรวมให้สูงขึ้นนั้นต้องให้การสนับสนุนทั้งในด้านเทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา การพัฒนากระบวนการผลิต รวมไปถึงการฝึกอบรมเพื่อเพิ่มพูนความรู้เป็นต้น

กล่าวโดยสรุปการศึกษาถึงผลิตภาพการผลิตสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนคือ ศึกษาในภาพรวม และศึกษาเป็นรายอุตสาหกรรม ดังนี้

1. งานศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตในภาพรวมของประเทศไทย เช่น การศึกษาของ Krugman (1994); Kaipornsak (1995); Pranee and Chalongphob (1996) โดยการศึกษาของของปราณี ได้ใช้วิธีการคำนวณแบบ Growth Accounting ในการหาผลิตภาพการผลิต ซึ่งแตกต่างจาก โพชญูย์ที่ใช้วิธีการหาผลิตภาพการผลิตโดยใช้วิธีทางเศรษฐมิติ

อย่างไรก็ตามการศึกษาผลิตภาพการผลิตในภาพรวมได้สะท้อนให้เห็นถึง ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจยังคงพึ่งพาปัจจัยทุนเป็นหลัก ในขณะที่ความสำคัญของผลิตภาพการผลิตซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการผลิตยังมีอยู่น้อย ซึ่งสามารถแยกออกได้เป็นปัจจัยหลักๆ ที่ก่อให้เกิดผลิตภาพในการผลิตคือ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และการลงทุนทางด้านวิจัยและพัฒนา (R & D)

2. สำหรับการศึกษารายอุตสาหกรรมสามารถแยกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ เกษตรกรรม และ อุตสาหกรรม งานศึกษาที่เจาะจงไปในภาคอุตสาหกรรม เช่น งานศึกษาของ สกนธ์พรรณ เนียมประดิษฐ์ (2540); Brimble (1987); Dollar (2545) โดยงานของ สกนธ์พรรณ เป็นการศึกษาภาพรวมของอุตสาหกรรมไทยในช่วงปี 2522-2534 ใช้วิธีการ Growth Accounting พบว่า TFPG มีค่าร้อยละ 1.1 เป็นผลมาจากการใช้นโยบายส่งเสริมการส่งออกของรัฐบาล ทำให้อุตสาหกรรมการส่งออกเป็นอุตสาหกรรมที่มีผลิตภาพการผลิตสูงที่สุด ส่วนงานศึกษาของ Brimble and Dollar ใช้ข้อมูลระดับหน่วยผลิตของอุตสาหกรรมหลักในประเทศไทย เช่น อุตสาหกรรมเสื้อผ้า, สิ่งทอ, อิเล็กทรอนิกส์, ชิ้นส่วนยานยนต์ และอาหารแปรรูป Brimble พบว่า TFPG ในช่วงปี 1975-1983 มีค่าสูงถึงร้อยละ 40 ขณะที่ Dollar ใช้ข้อมูลปี 1994-1996 พบว่าบริษัทที่มีการจ้างงาน 150-500 คน มีระดับ TFP ร้อยละ 20 และ บริษัทที่มีการจัดสิทธิบัตรมี TFP ร้อยละ 60

สำหรับงานศึกษาที่เจาะจงไปในภาคเกษตรกรรม ดังเช่นงาน ของ Pranee and Chalongphob (1996); Tinakorn and Sussangkarn (1998); Nipon and Chaiyasit (2006) เป็นการศึกษาผลิตภาพการผลิตในภาคการเกษตรโดยใช้วิธีการคำนวณแบบเดียวกัน คือ Growth Accounting พบว่าในภาคเกษตรกรรมนั้นผลิตภาพการผลิตมีบทบาทที่สำคัญต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจด้านการเกษตรเป็นอย่างมาก อาจมีสาเหตุจากการที่ปัจจัยการผลิตในภาคการเกษตรได้ลดความสำคัญลงไป ประกอบกับการให้ความสำคัญกับภาคการเกษตรมีมากขึ้น

การศึกษาถึงบทบาทของเทคโนโลยีที่มีผลต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

วรรณภา คล้ายสวน (2540) ได้ศึกษาถึงแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของสาขาเศรษฐกิจของไทยโดยได้ทำการแบ่งการศึกษาออกเป็น สาขาเกษตรกรรม สาขาอุตสาหกรรม สาขาสาธารณูปโภค และสาขาบริการ โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2515 - 2537 ด้วยการประยุกต์สมการการผลิตแบบ Cobb - Douglas และได้ทำการแบ่งช่วงเวลาออกเป็น 2 ช่วง คือ 2515 - 2524 และ 2525 - 2537 เพื่อทดสอบการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีใน 2 ช่วงเวลา โดยอาศัยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) พร้อมทั้งศึกษาอัตราการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีกับอัตราการทดแทนปัจจัยทุนและแรงงานเพื่อบอกถึงลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่เกิดขึ้น จากการศึกษาพบว่า ในช่วงแรกสาขาเศรษฐกิจที่มีแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตจากปัจจัยทุนสูงที่สุดคือ สาขาสาธารณูปโภค รองลงมาคือ สาขาอุตสาหกรรม สาขาบริการ และสาขาเกษตรกรรมตามลำดับ ส่วนสาขาเศรษฐกิจที่มีแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตจากปัจจัยแรงงานมากที่สุดคือ สาขาเกษตรกรรม รองลงมาได้แก่ สาขาสาธารณูปโภค สาขาบริการ และสาขาอุตสาหกรรม ส่วนสาขาเศรษฐกิจที่มีแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตมาจากการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีมากที่สุดคือ สาขาอุตสาหกรรม รองลงมาได้แก่ สาขาบริการ สาขาเกษตรกรรม และสาขาสาธารณูปโภค ในช่วงที่สองสาขาเศรษฐกิจที่มีแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตจากปัจจัยทุนสูงที่สุดคือ สาขาบริการ รองลงมาคือ สาขาอุตสาหกรรม สาขาสาธารณูปโภค และสาขาเกษตรกรรม สาขาเศรษฐกิจที่มีแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตจากปัจจัยแรงงานมากที่สุดคือ สาขาเกษตรกรรม รองลงมาคือ สาขาอุตสาหกรรม สาขาสาธารณูปโภค และสาขาบริการ ส่วนสาขาเศรษฐกิจที่มีแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตมาจากการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีมากที่สุดคือ สาขาเกษตรกรรม รองลงมาคือ สาขาสาธารณูปโภค สาขาบริการ และสาขาอุตสาหกรรม ผลการศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีทั้ง 2 ช่วงเวลา พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีเกิดขึ้นทั้ง 2 ช่วงเวลา โดยที่สาขาสาธารณูปโภคจะมีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี

แบบเป็นกลาง ในขณะที่สาขาเกษตรกรรม สาขาอุตสาหกรรม สาขาบริการ มีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบไม่เป็นกลางกล่าวคือ มีลักษณะที่ประหยัดแรงงานโดยใช้ปัจจัยทุนเข้มข้น

มณฑาทิพย์ ปานกุล (2541) ได้ทำการศึกษาบทบาทของเทคโนโลยีที่มีผลต่อการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมในประเทศไทย พบว่าการที่จะสามารถพัฒนาประเทศให้เป็นประเทศอุตสาหกรรมนั้นจะช่วยเพิ่มผลผลิตทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ ทำให้ประเทศสามารถที่จะพึ่งพาตนเองได้ อย่างไรก็ตามในสาขาอุตสาหกรรมนั้นจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาช่วยในการผลิตสินค้าเพื่อทำให้สามารถแข่งขันได้ในตลาดทั้งในและต่างประเทศ การพัฒนาเทคโนโลยีนั้นจำเป็นต้องใช้แรงงานที่มีคุณภาพ การลงทุนทั้งทางการวิจัยและพัฒนา โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อที่ศึกษาถึงสภาพการใช้เทคโนโลยีและแหล่งที่มาของเทคโนโลยี ผลการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนแปลงของมูลค่าการผลิตมวลรวมภายในประเทศภาคอุตสาหกรรมนั้นอธิบายได้ด้วยการลงทุนวิจัยและพัฒนา จำนวนแรงงานในภาคอุตสาหกรรม มูลค่าการนำเข้าเครื่องจักรจากต่างประเทศ

ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ได้สอดคล้องกับ ปิยนถ ลิยะวณิช (2536) ที่ศึกษาพบว่าอัตราความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี โดยอาศัยการวัดส่วนเหลือตามแนวคิดของ โซโล มีค่าสูงสุดในภาคอุตสาหกรรม ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า ความจำเป็นที่ประเทศนั้นๆ ต้องการพัฒนาเทคโนโลยีโดยให้การสนับสนุนทางการวิจัยและพัฒนา ก็เพื่อที่จะรักษาความสามารถในการแข่งขันของสินค้าในภาคอุตสาหกรรม การวิจัยและพัฒนาจะก่อให้เกิดอุปสรรคของสินค้าใหม่ ที่จะเข้ามาแข่งขันกับสินค้าเดิม ซึ่ง Kamien and Schwartz (1982 อ้างใน วรัญญา, 2536) มีใจความว่า การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีนั้นเป็นตัวสกัดกั้นในการเข้าสู่ตลาดของผู้ผลิตรายใหม่ เนื่องจากการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี ทำให้เกิดประโยชน์ต่อธุรกิจที่จะทำให้เป็นผู้นำในตลาด ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับสมมติฐานในเรื่องเทคโนโลยีน่าจะมีผลต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

Boensztein *et al.* (1995) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลกระทบของการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศที่มีผลกระทบต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยใช้แบบจำลองซึ่งความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจถูกกำหนดจากภายในแบบจำลอง โดยมีสมมติฐานว่าการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายเทคโนโลยีจะทำให้เกิดการเจริญเติบโตระยะยาวได้ จากการศึกษาพบว่า การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศมีผลกระทบทางบวกต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดที่ว่า การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศทำให้เกิดการถ่ายทอด

เทคโนโลยีต่อประเทศผู้รับทุน ซึ่งจะมีผลทำให้เกิดความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจซึ่งจะมากขึ้นเรื่อยๆ เพียงใดขึ้นกับความสามารถในการรับเทคโนโลยี

จากการตรวจสอบเอกสารในหัวข้อบทบาทของเทคโนโลยีที่มีผลต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ส่วนใหญ่จะเน้นหนักไปในภาคอุตสาหกรรมเนื่องจากเป็นสาขาที่ต้องใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามามีส่วนร่วมในการผลิตเป็นสำคัญเพื่อความสามารถในการแข่งขันทั้งในและต่างประเทศ สรุปได้ดังนี้

การศึกษาของ วรรณภา คล้ายสวน (2540) ได้ทำการศึกษาถึงแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจพบว่าภาคอุตสาหกรรมมีแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมาจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีมากที่สุด รองลงมาได้แก่สาขาบริการ และเกษตรกรรมซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ปิยนาด ลีชะวณิช (2536); มณฑาทิพย์ ปานกุล (2541) ที่สรุปว่าการที่จะสามารถพัฒนาให้เป็นประเทศอุตสาหกรรมนั้นจะช่วยเพิ่มผลผลิตทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ โดยการพัฒนาเทคโนโลยีนั้นจำเป็นต้องใช้แรงงานที่มีคุณภาพ การลงทุนด้านทุนมนุษย์ และใช้เทคโนโลยีที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ด้าน Boensztein *et al.* (1995) ได้ทำการศึกษาในเรื่องผลกระทบของการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยมีสมมติฐานว่าการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายเทคโนโลยีทำให้เกิดความเจริญเติบโตในระยะยาวได้ ซึ่งผลการศึกษานับสนุนการศึกษาของ ของ ปิยนาด ลีชะวณิช, วรรณภา คล้ายสวน และ มณฑาทิพย์ ปานกุล เป็นอย่างดีในเรื่องบทบาทของเทคโนโลยีจะส่งผลในบวกต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

การศึกษาถึงบทบาทของทุนมนุษย์ที่มีผลต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

จากศึกษาของปราณี ทินกร และ ฉลองภพ สุสังกร์กาญจน์ (2539) ได้ทำการศึกษาถึงประสิทธิภาพการผลิตในประเทศโดยการคำนวณหาที่มาที่ไปของความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของไต้หวันนั้น พิจารณาจากปัจจัยหลักๆ คือ แรงงาน ทุน โดยนอกเหนือจากพิจารณาในเชิงปริมาณ และยังคำนึงถึงคุณภาพที่เปลี่ยนไปของการผลิตด้วยคือคุณภาพของแรงงาน ซึ่งการวัดคุณภาพที่เปลี่ยนไปของปัจจัยการผลิตโดยการคำนึงถึงคุณภาพของแรงงาน ซึ่งการวัดคุณภาพของแรงงานจะขึ้นอยู่กับโครงสร้างของ เพศ อายุ ระดับการศึกษาภายใต้ข้อสมมติที่ว่าผู้ที่มีระดับการศึกษามากกว่าจะมีประสิทธิภาพในการทำงานมากกว่าผู้ที่มีการศึกษาน้อย Lau (1993) ได้ทำการศึกษาในเรื่องการศึกษาเกี่ยวกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในประเทศบราซิล โดยใช้แหล่งที่มาของการเจริญเติบโตหลักๆ 4 ตัว คือ ทุน แรงงาน ทุนมนุษย์ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิต

ที่แท้จริง โดยรวมกับมูลค่าของปัจจัยทุนแรงงานและจำนวนปีที่ได้รับการศึกษาของประชากรในแต่ละรัฐเฉลี่ย โดยอาศัยสมการการผลิตแบบ คอบบ์-ดักลาส มาประยุกต์ใช้ดังนี้

$$Y_{it}^* = F(K_{it}^*, L_{it}^*, ED_{it}^*)$$

โดยกำหนดให้

- Y_i = ผลผลิตทั้งหมดรวมที่แท้จริง ณ ราคาปัจจัยการผลิตของแต่ละรัฐ
- K_i = ทุนโดยใช้ข้อมูลจากปริมาณการบริโภคกระแสไฟฟ้าของ ภาคอุตสาหกรรมในแต่ละรัฐ
- L_i = จำนวนแรงงาน
- ED_i = ทุนมนุษย์โดยวัดจากจำนวนปีที่แรงงานในแต่ละรัฐได้รับการศึกษาโดยเฉลี่ย
- i = รัฐแต่ละรัฐ
- t = ปี 1971 และ 1981

ผลการศึกษาพบว่าประชากรในวัยแรงงานถ้าได้รับการศึกษาเพิ่มขึ้น 1 ปี จะทำให้ผลผลิตที่แท้จริงเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ซึ่งประเทศบราซิลนั้นก็มีลักษณะหลายๆประการคล้ายคลึงกับประเทศไทย ที่มีลักษณะ โครงสร้างเป็นประเทศเกษตรกรรมจึงน่าจะนำมาประยุกต์ใช้ได้อย่างดี จึงอาจกล่าวได้ว่าความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจนั้น ทรัพยากรมนุษย์เป็นตัวขับเคลื่อนที่สำคัญที่จะทำให้เกิดความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจได้

สมหมาย อุดมวิทิต (2544) ได้ทำการศึกษาเพิ่มเติมจาก Boensztein *et al.* โดยพบว่าในภาคเกษตรกรรมการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีมีส่วนแบ่งในความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจรองลงมาจากภาคเหมืองแร่และพบว่าภาคเกษตรกรรมมีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบ การศึกษาครั้งนี้เสนอแนะให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเทคโนโลยีในด้านต่างๆรวมทั้งการให้การฝึกอบรม การให้ความรู้แก่พนักงาน แต่เนื่องจากเทคโนโลยีนั้นไม่สามารถพัฒนาได้ด้วยตัวของมันเองดังคำกล่าวที่ว่า “ความสามารถทางเทคโนโลยีนั้น แท้จริงแล้วอยู่ที่ตัวประชาชนหาใช้เครื่องจักรไม่ ในกระบวนการเพื่อให้ได้มาซึ่งเทคโนโลยีดังกล่าวนั้น ตลอดจนการนำมาใช้งาน การเผยแพร่ การนำมาปรับใช้ และการพัฒนาเทคโนโลยี ปัจจัยที่สำคัญที่สุด คือ ทรัพยากรมนุษย์ที่สามารถพิจารณาและตัดสินใจในเรื่องเทคโนโลยีได้” (สุรนุช ชงศิลา, 2542: 87)

ในส่วนของประเทศไทย สิริลักษณ์ ตระกูลรุ่ง ได้ทำการศึกษาถึงบทบาทของทุนมนุษย์ที่มีผลต่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจของไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาบทบาทของทุนมนุษย์ต่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและยังได้ศึกษาถึงอัตราการทดแทนกันของปัจจัย แรงงาน กับ ทุนกายภาพโดยแบ่งเป็น 2 กรณี คือพิจารณาในด้านแรงงานในรูปของปริมาณเปรียบเทียบกับแรงงานในรูปของที่มีทุนมนุษย์สะสมอยู่ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาเพิ่มเติมจาก Lau โดยได้ทำการศึกษาถึงระดับแรงงานที่มีทุนมนุษย์สะสมอยู่ในระดับต่างๆ ว่ามีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างไรใช้สมการการผลิตแบบคอบบ์ - ดักลาส เพื่อทำการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของตัวแปรซึ่งผลการศึกษาพบว่าปัจจัยทุนมนุษย์ในประเทศไทยเป็นปัจจัยที่มีความล่าช้าของเวลาที่มีการส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ 2 ปี โดยที่ถ้าทุนมนุษย์เพิ่มขึ้น 1 จะทำให้ประเทศมีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.843 ในอีก 2 ปีถัดไปและเมื่อแยกศึกษาถึงระดับแรงงานที่มีทุนมนุษย์สะสมอยู่ในระดับต่างๆ พบว่าทุนมนุษย์ในระดับประถมศึกษาสะสมอยู่มีผลต่อระดับผลผลิตของประเทศมากที่สุด คือมีผลต่อการผลิตในสาขาเกษตรกรรม อุตสาหกรรม และสาขาอื่นๆ ส่วนแรงงานในระดับมัธยมศึกษาอยู่นั้น มีผลต่อระดับผลผลิตในภาคเกษตรกรรม โดยมีแบบจำลองที่ใช้แบ่งได้ 3 กรณีตามวัตถุประสงค์ได้ ดังนี้

กรณีที่ 1 กรณีทดสอบความสัมพันธ์ของทุนมนุษย์ต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโดยกำหนดให้สมการการผลิตเป็นแบบ คอบบ์-ดักลาส และทำให้อยู่ในรูปสมการเส้นตรง โดยใช้ Logarithm และทำการหาอนุพันธ์ได้แบบจำลองดังนี้

$$g_t = a_0 + a_1 k_t + a_2 n_t + a_3 h_t + u$$

โดยที่

- g = อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิต(ร้อยละ)
- k = อัตราการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทุนกายภาพหรืออัตราการสะสมทุนกายภาพ(ร้อยละ)
- n = อัตราการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยแรงงาน(ร้อยละ)
- h = อัตราการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทุนมนุษย์(ร้อยละ)
- $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ = ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิต
- α_0 = ค่าคงที่
- t = เวลา t
- u = ความคลาดเคลื่อน

กรณีที่ 2 พิจารณาเปรียบเทียบความสามารถในการทดแทนกันของปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุนกายภาพโดยปัจจัยแรงงานแบ่งเป็นสองกรณี กรณีแรงงานในรูปปริมาณ กรณีที่สองแรงงานที่มีทุนมนุษย์สะสมอยู่โดยโดยกำหนดให้ตัวแปรอิสระ และตัวแปรตามมีความสัมพันธ์แบบเส้นตรง ดังนี้

$$\ln Q_{it} = b_{0i} + b_{1i} \ln K_{it} + b_{2i} \ln L_{it} + u_i$$

โดยกำหนดให้

- Q = ระดับผลผลิต(ล้านบาท)
- K = ปัจจัยทุนกายภาพ(ล้านบาท)
- L = ปัจจัยแรงงาน(พันคน)
- b_1, b_2 = ค่าสัมประสิทธิ์หรือค่าความยืดหยุ่นของตัวแปร
- b_0 = ค่าคงที่
- t = เวลาที่ t
- i = สาขาเศรษฐกิจ

กรณีที่ 3 ศึกษาถึงระดับทุนมนุษย์ระดับต่างๆมีส่วนในผลผลิตแต่ละสาขาเศรษฐกิจของประเทศโดยใช้แบบจำลองที่มีความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ และตัวแปรตามเป็นแบบเส้นตรง ดังนี้

$$\ln Q_{it} = d_0 + d_{1i} \ln K_{iy} + d_{2i} \ln LHP_{it} + d_{3i} \ln LHm_{it} + d_{4i} \ln LHu_{it}$$

โดยที่

- Q = ระดับผลผลิต(ล้านบาท)
- K = ปัจจัยทุน(ล้านบาท)
- LHP = ปัจจัยทุนมนุษย์ระดับประถมศึกษา(พันหน่วย)
- LHm = ปัจจัยทุนมนุษย์ระดับมัธยมศึกษา(พันหน่วย)
- LHu = ปัจจัยทุนมนุษย์ระดับอุดมศึกษา(พันหน่วย)
- d_0 = ค่าคงที่

$$d_1 \dots d_4 = \text{ค่าสัมประสิทธิ์}$$

$$u = \text{ค่าคลาดเคลื่อน}$$

สำหรับการศึกษาถึงบทบาทของทุนมนุษย์ที่มีผลต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสามารถสรุปได้เป็น 2 ประเด็นหลักๆ ดังนี้

1. การศึกษาถึงบทบาทของทุนมนุษย์ที่มีผลต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในภาพรวมดังเช่นการศึกษาของ Lau (1993) ซึ่งทำการศึกษาในกรณีประเทศบราซิล ปราณี ทินกร และ ฉลองภพ สุสังกร์การณจน์ (2537); สิริลักษณ์ ตระกูลรุ่ง (2544)

โดยงานศึกษาในระดับมหภาคพบว่าแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ นอกเหนือจากปัจจัยหลัก แรงงาน ทุน แล้วยังต้องให้ความสำคัญกับคุณภาพของแรงงาน ซึ่งการวัดคุณภาพของแรงงานนั้นตัวแปรตัวหนึ่งที่นิยมใช้คือระดับการศึกษา ภายใต้ข้อสมมติที่ว่าผู้มีการศึกษาสูงกว่าจะมีประสิทธิภาพในการทำงานมากกว่า ผลการศึกษาในระดับมหภาคทั้งหมดพบว่าทุนมนุษย์ในด้านการศึกษาจะส่งผลในทางบวกต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

2. การศึกษาในรายอุตสาหกรรมได้ทำการศึกษาโดย สมหมาย อุดมวิทิต (2544) และ สิริลักษณ์ ตระกูลรุ่ง (2544)

งานศึกษาในรายภาคอุตสาหกรรมสามารถสรุปได้ว่า ทุนมนุษย์ซึ่งหมายถึงคุณภาพของแรงงานมีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าปัจจัยอื่นๆ ในการเพิ่มความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจให้กับประเทศในทุกสาขาการผลิต การลงทุนไปในตัวมนุษย์เป็นการลงทุนในด้าน การเพิ่มทักษะระดับความรู้ความสามารถ โดยทุนมนุษย์ในระดับประถมศึกษาจะส่งผลต่อสาขาเกษตรกรรมมากที่สุดทั้งนี้สะท้อนกับสภาพความเป็นจริงในประเทศไทยที่ยังเป็นการผลิตแบบดั้งเดิมใช้แรงงานเป็นหลักใช้เทคโนโลยีน้อย สอดคล้องกับผลการศึกษาในกรณีของภาคอุตสาหกรรม ทั้งนี้เนื่องจากแรงงานที่อยู่ในภาคอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่เป็นแรงงานที่อยู่ในสายงานการผลิตทำให้ยังไม่ต้องใช้ระดับการศึกษาที่สูงนัก ด้านสาขาบริการนั้นระดับทุนมนุษย์ที่ส่งผลต่อความเจริญเติบโตในสาขานี้มีอยู่ระดับเดียวคือ ระดับอุดมศึกษา ทั้งนี้เพราะสาขาบริการมีความหลากหลายกว่าสาขาอื่นๆ และต้องใช้ความรู้ความสามารถมากกว่าด้านอื่นๆ จากผลการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงการผลิตของประเทศไทยยังใช้แรงงานที่มีทุนมนุษย์ในระดับต่ำเป็นส่วนมากในการพัฒนาประเทศทำให้ความสามารถในการแข่งขันยังมีน้อย

จากการตรวจเอกสารงานวิจัยที่ผ่านมาแล้วแต่มีประโยชน์ทั้งให้ความรู้ แนวคิด และวิธีการต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ หาผลกระทบของทุนมนุษย์ในด้านการศึกษาต่อความเจริญเติบโตทางภาคการเกษตรของไทย ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงได้ศึกษาในเรื่องดังกล่าวเพื่อทราบถึงความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่างตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์ด้านการเกษตรและสามารถอธิบายความสัมพันธ์เหล่านั้นได้ ประกอบกับจากการตรวจเอกสารดังกล่าวข้างต้นผู้ศึกษาได้ใช้แนวคิดที่สนับสนุนว่าทุนมนุษย์เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อ ประสิทธิภาพและอัตราความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศซึ่งจะเป็นข้อสมมติฐานในการศึกษาในกรณีภาคการเกษตรต่อไป

แนวความคิดทางทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา

เพื่อต้องการที่จะทดสอบสมมติฐานทั้ง 3 ข้อนั้น ผู้ศึกษาได้ใช้แนวคิดจาก ทฤษฎีการเจริญเติบโตภายในแบบจำลอง (endogenous growth model) และแนวคิดเรื่องผลิตภาพการผลิตรวม (Total factor productivity โดยการศึกษาทฤษฎีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของเศรษฐศาสตร์มหภาคร่วมสมัย อาจแบ่งได้เป็น 2 สำนักใหญ่ด้วยกัน คือ สำนักนีโอคลาสสิก และสำนักการเจริญเติบโตแบบใหม่ และสาเหตุจากการที่ผู้ศึกษาไม่เลือกนำทฤษฎีของสำนักนีโอคลาสสิกมีเหตุผลว่า Solow (1956) ซึ่งถือได้ว่า เป็นต้นแบบของสำนักนี้ได้ปฏิเสธบทบาทของการลงทุนที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างถาวรและไม่สามารถหลีกเลี่ยงจุดหยุดนิ่งของระบบเศรษฐกิจได้ประกอบกับไม่ได้เน้นในทางลงทุนกับมนุษย์มากนัก แต่ในทางกลับกันทฤษฎีการเจริญเติบโตภายในแบบจำลอง (endogenous growth model, 1995) ได้ทำนายความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างการลงทุนกับอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโดยปฏิเสธบทบาทของกฎการลดน้อยถอยลง ซึ่งตรงตามข้อสมมติฐานของผู้วิจัยที่ว่ามนุษย์ที่มีการศึกษาน่าจะส่งผลในทางบวกต่ออัตราความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ จึงได้ประยุกต์ใช้แนวคิดแบบจำลอง ทฤษฎีการเจริญเติบโตภายในแบบจำลอง (endogenous growth model) และนำแนวคิดเรื่องผลิตภาพการผลิตรวม (Total factor productivity) มาใช้ในการอธิบายถึงประสิทธิภาพในการผลิตในการศึกษารุ่นนี้

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

1. ต้องการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างทุนมนุษย์กับอัตราความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจภาคการเกษตรโดยมีสมมติฐานดังนี้

$$\frac{\partial RGDP}{\partial EDU} > 0 \quad \frac{\partial tfp}{\partial EDU} > 0$$

<i>RGDP</i>	คือ	ความเจริญเติบโตทางภาคเกษตร
<i>EDU</i>	คือ	ดัชนีทางด้านการศึกษา (จำนวนปีการศึกษาเฉลี่ย)

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

1. ในการศึกษาศึกษาถึงผลิตภาพรวมภาคการเกษตรและความสัมพันธ์ของอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตรวมต่อผลผลิตในภาคการเกษตรของไทยผู้วิจัยได้เผยแพร่การศึกษาออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

1.1 ศึกษาถึงระดับผลิตภาพการผลิตรวม (Total factor productivity) ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้หมายถึงประสิทธิภาพในการผลิตในภาคการเกษตรของไทยโดยการหาค่า *TFP* สามารถหาได้จากสมการดังนี้

$$GDP = TFP(t)f(k, l) \quad (1)$$

จากนั้นทำการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ของฟังก์ชันการผลิตโดยอาศัยแนวความคิดของ Robert Solow ที่อาศัยสมการการผลิตในรูปแบบจำลองของ Cobb-Douglas ให้อยู่ในรูปสมการเส้นตรง โดยใช้ Logarithm

$$\ln GDP = \ln TFP + \alpha \ln K + \beta \ln L + \zeta \quad (2)$$

ทำการหาอนุพันธ์

$$\frac{1}{GDP} \frac{dGDP}{dt} = \frac{1}{TFP} \frac{dTFP}{dt} + \alpha \frac{1}{K} \frac{dK}{dt} + \beta \frac{1}{L} \frac{dL}{dt} \quad (3)$$

หรือ

$$RGDP = RTFP + \alpha RK + \beta RL \quad (4)$$

ดังนั้นอัตราการเปลี่ยนแปลงของประสิทธิภาพการผลิตตามหลักการคำนวณแบบ Growth accounting ของ Solow - Denison คำนวณได้ดังนี้

$$RTFP = RGDP - \alpha RK - \beta RL$$

ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ในการศึกษาถึงระดับผลิตภาพการผลิตรวมมีอยู่ 2 วิธีด้วยกันคือ Non-Parametric และ Parametric

ในการศึกษาหัวข้อนี้จะใช้วิธีการของ Non-Parametric ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ เนื่องจากการใช้วิธีของ Parametric หรือที่เรียกว่าการหาค่าสัมประสิทธิ์โดยใช้วิธีการทางเศรษฐมิตินั้นจะไม่สะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทุนและแรงงานในช่วงที่ผ่านมา เนื่องจากวิธีการในการประมาณค่าทางเศรษฐมิตินั้นค่า Parameter ที่ได้จะมีค่าคงที่ แต่วิธีการของ Non-Parametric สามารถสะท้อนการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้เนื่องจากค่าดังกล่าวแปรผันได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับนิยามของ Parameter นั้นๆ

จากข้อสมมติสมการการผลิตมีคุณสมบัติ โฮโมจีเนียสดีกรีหนึ่ง บนหลักการของสมการการผลิตแบบ Cobb - Douglas กล่าวคือ คุณสมบัติการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิตที่ได้แก่ ทุน แรงงาน จะมีผลก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงผลผลิตในอัตรานั้นด้วยโดยคำนวณจาก นำข้อมูลผลตอบแทนของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดมาเทียบกับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้น (GDP) ณ ราคาตลาด โดยกำหนดให้ปัจจัยการผลิตมีอยู่ 2 ชนิดคือ ทุน และแรงงาน

โดยคำนวณค่าสัดส่วนผลตอบแทนต่อปัจจัยแรงงานได้ดังนี้

$$\beta = \frac{\text{ผลตอบแทนแรงงาน}}{\text{GDP ณ ราคาตลาด}}$$

โดยผลตอบแทนแรงงานคำนวณจากรายได้เฉลี่ยของแรงงานภาคเกษตรในแต่ละปีคูณด้วยจำนวนแรงงานในแต่ละปี

สัดส่วนของปัจจัยทุน (α) จากข้อกำหนดที่ว่าผลรวมของผลตอบแทนของทั้งสองปัจจัยต้องมีค่าเท่ากับ ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศดังนั้น

$$\alpha = 1 - \beta$$

เมื่อทราบค่า α และ β ในแต่ละปีแล้วนำค่าอัตราการเปลี่ยนแปลงของ ทุน และแรงงาน มาคูณกับสัดส่วนของแต่ละปัจจัยในแต่ละปี แล้วนำไปหักจากอัตราการเปลี่ยนแปลงของระดับผลผลิต ผลลัพธ์คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงผลิตภาพรวม (TFP) ดังสมการที่ 4

RGDP คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงผลผลิตในภาคการเกษตรในที่นี้จะใช้ค่า *GDP*

RTFP คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพในการผลิตภาคการเกษตร

RK คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงมูลภัณฑ์ทุนสุทธิในภาคการเกษตร

RL คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงแรงงานในภาคการเกษตร

1.2 ศึกษาถึงความสัมพันธ์ของอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตรวมต่อผลผลิตในภาคการเกษตรของไทย

โดยกำหนดให้มีความสัมพันธ์กันในลักษณะเป็นเส้นตรง

$$RGDP = c + \alpha RK + \beta RL + \gamma RTFP \quad (5)$$

ทำการประมาณค่าสัมประสิทธิ์โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยสุดเพื่อคูทิศทางความสัมพันธ์

RGDP คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงผลผลิตในภาคการเกษตรในที่นี้จะใช้ค่า *GDP*

RTFP คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพในการผลิตภาคการเกษตร

RK คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงมูลภัณฑ์ทุนสุทธิในภาคการเกษตร

RL คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงแรงงานในภาคการเกษตร

2. ศึกษาถึงผลกระทบของทุนมนุษย์ทางด้านต่างๆ ที่จะส่งผลต่อผลิตภาพการผลิตรวมภาคการเกษตร

การศึกษาในหัวข้อนี้ตัวแปรที่ใช้ผู้วิจัยจะใช้เป็นค่าดัชนีโดยใช้ปี 2531 เป็นปีฐาน เพื่อความสะดวกในการเปรียบเทียบ และดูแนวโน้มเนื่องจากตัวแปรแต่ละตัวมีหน่วยที่แตกต่างกัน

กำหนดให้มีความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรงดังนี้

$$ITFP = f(SKILL, EDU, INNO, IMP) \quad (6)$$

โดยที่

- ITFP* คือ คำนีของผลิตภาพการผลิตรวมหรือประสิทธิภาพในการผลิต (TFP)
BJ คือ คำนีของทุนมนุษย์โดยผ่านการลงทุน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตด้านต่างๆ ให้กับเกษตรกร
EDU คือ คำนีของทุนมนุษย์ด้านความรู้ในที่จะหมายถึงระดับปีการศึกษาเฉลี่ย
INNO คือ คำนีของทุนมนุษย์ด้านการประดิษฐ์คิดค้น
IMP คือ คำนีของทุนมนุษย์ด้านการใช้เทคโนโลยีขั้นสูง

นิยามศัพท์

ทรัพยากรมนุษย์ (human resource) เป็นอุปทานของปัจจัยการผลิตของระบบเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง เช่นเดียวกับทรัพยากรหรือปัจจัยอื่นๆ ดังนั้นทรัพยากรมนุษย์ จะหมายถึงเฉพาะประชากรที่อยู่ในวัยแรงงานเท่านั้น

ทุนมนุษย์ (human capital) หมายถึง สติปัญญา ทักษะ ความชำนาญงาน ประสบการณ์ ความคิด ซึ่งสร้างและสะสมอยู่ในตัวบุคคลมาทั้งหมดโดยไม่สามารถแยกออกจากตัวมนุษย์ได้ เช่น ทุนมนุษย์ด้านการศึกษาที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้ จะถูกจำกัดอยู่ที่ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาของแรงงานผู้มีงานทำในภาคการเกษตรภายใต้ข้อสมมติที่ว่าทุนมนุษย์มีความสัมพันธ์โดยตรงกับเวลาที่ใช้ในการศึกษาหาความรู้ เป็นต้น

กำลังแรงงาน (labor force) ตามความหมายของกระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม หมายถึง บุคคลที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไป แต่ก่อนปี พ.ศ. 2532 หมายถึง บุคคลที่มีอายุ 11 ปีขึ้นไป ซึ่งเป็นผู้ที่อยู่ในกำลังแรงงานปัจจุบันหรือเป็นผู้ถูกจำแนกอยู่ในประเภทกำลังแรงงานที่รอฤดูกาล

เทคโนโลยี (Technology) หมายถึงการนำเอาแนวความคิด หลักการ เทคนิค ความรู้ ระเบียบวิธี กระบวนการ คน ตำรา เครื่องจักรและองค์กร ซึ่งรวมไปถึงระบบการจัดการตลอดจนผลิตผลทางวิทยาศาสตร์ทั้งในด้านสิ่งประดิษฐ์และวิธีปฏิบัติมาประยุกต์ใช้ในระบบงานเพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการทำงานให้ดีขึ้นและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของงานนั้นให้มากยิ่งขึ้น