

Discussion Paper Series

การสะสมทุนมนุษย์และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในสังคมสูงวัย

ดมิศา มุกต์มณี

นนุช สุนทรชวกานต์

Discussion Paper No.48

June 28, 2019

Faculty of Economics, Thammasat University

การสะสมทุนมนุษย์และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในสังคมสูงวัย

The Human Capital Accumulation and Economic Growth in Ageing Society

ดมิศา มุกต์มณี¹

Damisa Mookmanee

นงนุช สุนทรชวากานต์²

Nongnuch Soonthornchawakan

บทคัดย่อ

งานศึกษานี้ได้วิเคราะห์สถานการณ์สังคมผู้สูงวัยต่ออัตราการเจริญเติบโตในระยะยาว โดยใช้แบบจำลอง Ramsey-Cass-Koopmans Model with Effective Labor และแบบจำลอง Endogenous Growth Model with human capital โดยอ้างอิงจากงานศึกษาของ Lucas (1988) ผลการศึกษาในทั้งสองแบบจำลอง แสดงถึงการเพิ่มจำนวนแรงงานสูงอายุ ส่งผลบวกต่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ แต่การลดลงของแรงงานวัยหนุ่มสาว ส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจลดลง อย่างไรก็ตาม อัตราการเจริญเติบโตของประชากรมีแนวโน้มเข้าใกล้ศูนย์ เนื่องจากอัตราการเกิดที่ต่ำและอัตราการเสียชีวิตที่ต่ำ ดังนั้น ทุนมนุษย์จึงเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญในการทำให้เกิดการเจริญเติบโตของระบบเศรษฐกิจที่ยั่งยืน และนโยบายของรัฐควรให้ความสำคัญกับการใช้เวลาในการศึกษา ซึ่งเป็นที่มาของการสะสมทุนมนุษย์ที่เพิ่มขึ้น และก่อให้เกิดการเจริญเติบโตอย่างยั่งยืนในระยะยาว

คำสำคัญ: การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ทุนมนุษย์ สังคมสูงวัย

Abstract

We analyze the situation of ageing society on long-run economic growth using the Ramsey-Cass-Koopmans model with effective labor and the Endogenous Growth model with human capital based on Lucas (1988) model. The results show that in both models an increase in elderly workers improves economic growth but a decrease in young workers reduces

¹ อาจารย์ประจำคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

Faculty of Economics, Thammasat University, email: damisa@econ.tu.ac.th

² อาจารย์ประจำคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

Faculty of Economics, Thammasat University, email: nongnuch@econ.tu.ac.th

economic growth. However the population growth rate in long run tends to be close to zero due to a low mortality rate as well as a low birth rate, human capital instead should be the important variable to fulfill a sustainable growth of the economy. The policy implication should be concentrated on increasing in time allocation to schooling, which is a source of human capital accumulation and a sustainable economic growth in long run.

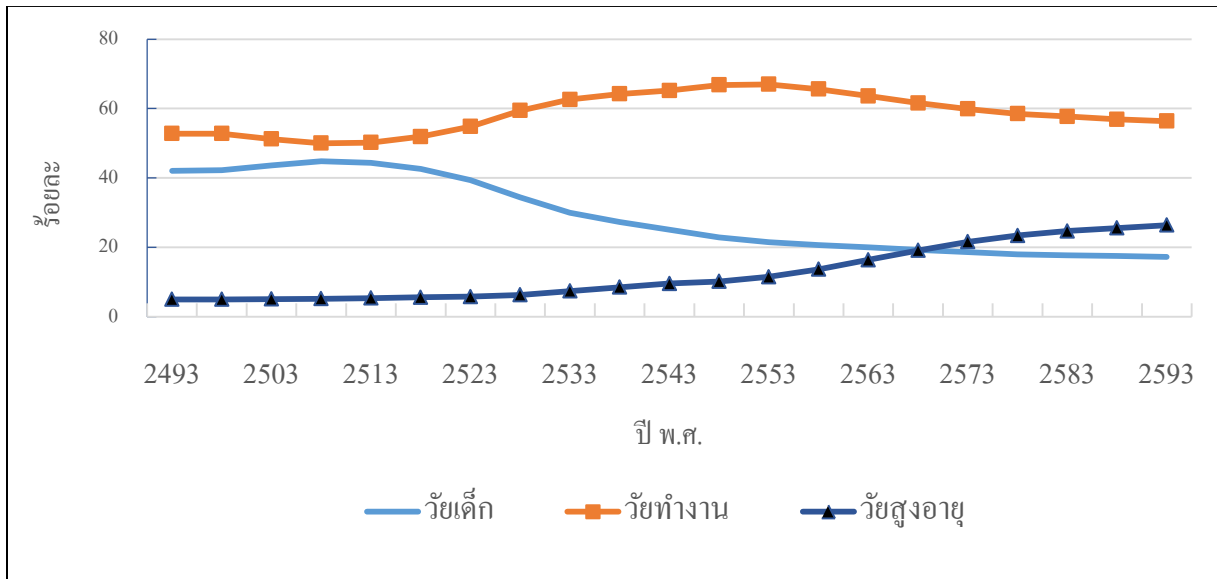
Keywords: *Economic Growth, Human Capital, Ageing Society*

บทนำ

โครงสร้างประชากรของประเทศไทยได้มีการเปลี่ยนแปลงไม่แตกต่างจากประเทศต่าง ๆ ในโลกนี้ซึ่งมีสัดส่วนประชากรสูงอายุเพิ่มสูงขึ้นจนหลายประเทศได้กลายเป็นสังคมสูงวัยไปแล้ว แม้หลังจากปี พ.ศ. 2513 เป็นต้นมานั้น ภาวะการตายและภาวะเจริญพันธุ์ในประเทศไทยมีการลดลงอย่างรวดเร็ว สัดส่วนประชากรวัยเด็ก (อายุต่ำกว่า 15 ปี) ได้ลดลง ประชากรวัยสูงอายุ (อายุ 60 ปีขึ้นไป) ได้มีสัดส่วนเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ (ศุภเจตน์ จันทร์สาส์น และ สมภูมิ แสงวงกุล, 2555) จนกระทั่งปี พ.ศ. 2548 ประเทศไทยได้มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางประชากรที่สำคัญ คือมีสัดส่วนของประชากรสูงอายุต่อประชากรทั้งหมดสูงขึ้นถึงร้อยละ 10.2 ทำให้ประเทศไทยกลายเป็นสังคมสูงวัย (Ageing Society) ซึ่งเป็นลักษณะของสังคมที่มีประชากรสูงอายุสูงกว่าร้อยละ 10 ของประชากรทั้งหมดโครงสร้าง (มส.ผส., 2550) และในช่วงนี้ประชากรวัยทำงาน (อายุ 15-59 ปี) ก็มีสัดส่วนเพิ่มขึ้นด้วย แต่หลังจากปี พ.ศ. 2553 เป็นต้นมา ในขณะที่สัดส่วนประชากรสูงอายุที่ได้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องมาถึงปัจจุบัน สัดส่วนประชากรในวัยทำงานกลับลดลง (ดังแสดงในภาพที่ 1) ยิ่งไปกว่านี้ การที่ประชากรทั้งหมดมีการเพิ่มขึ้นที่ช้าลงในขณะที่จำนวนประชากรสูงอายุกลับมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นด้วยอัตราที่สูงนั้น นอกจากโครงสร้างประชากรไทยที่ถูกคาดว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงไปโดยมีประชากรสูงอายุมากถึงร้อยละ 20 ต่อประชากรทั้งหมด ในปีพ.ศ. 2564 ซึ่งเรียกว่าเป็นสังคมสูงวัยอย่างสมบูรณ์ และเป็นสังคมสูงวัยระดับสุดยอดด้วยสัดส่วนผู้สูงอายุต่อประชากรทั้งหมดเท่ากับร้อยละ 28 ในปีพ.ศ. 2574 (มส.ผส., 2559) แล้วยังมีการคาดว่าจะมีแนวโน้มการเพิ่มสูงขึ้นของประชากรสูงอายุและการลดลงของประชากรวัยทำงานอย่างรวดเร็ว ภาพที่ 2 แสดงให้เห็นการคาดการณ์ถึงแนวโน้มการลดลงของสัดส่วนประชากรวัยทำงานต่อประชากรที่เป็นผู้ใหญ่ทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นการพิจารณาประชากรวัยทำงานในช่วงอายุ 15-60 ปี หรือ อายุ 15-64 ปี โดยองค์การสหประชาชาติมีการคาดว่าสัดส่วนประชากรสูงอายุ (อายุ 60 ปีขึ้นไป) ต่อประชากรที่เป็นผู้ใหญ่ทั้งหมดในประเทศไทยมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ประชากรวัยทำงานที่อายุ 15-59 ปีต่อประชากรที่เป็นผู้ใหญ่ทั้งหมดแนวโน้มการลดลง โดยคาดว่าในปี พ.ศ. 2573 จะมีประชากรวัยทำงานไม่ถึงร้อยละ 70 ของประชากรที่เป็นผู้ใหญ่ทั้งหมด

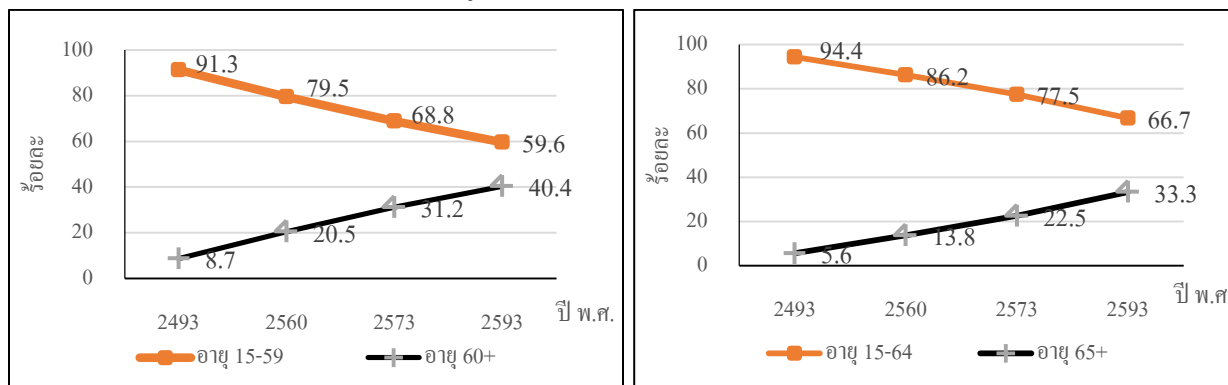
การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรที่มีการเพิ่มขึ้นของสัดส่วนประชากรสูงอายุและการลดลงของสัดส่วนประชากรวัยทำงานนี้อาจนำไปสู่การลดลงของการออมในระบบเศรษฐกิจ แบบจำลองการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่กำหนดให้แรงงานเป็นเพียงปัจจัยภายนอกนั้นอธิบายผลของการลดลงของทั้งแรงงานและปัจจัยทุนย่อมนำไปสู่การลดลงของความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (Romer, 1996) งานศึกษาของวิทยาลัยประชากรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2556) ที่อยู่บนพื้นฐานของใช้แบบจำลองการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ Solow Growth Model โดยกำหนดให้แรงงานเป็นเพียงปัจจัยภายนอกจึงมีการคาดการณ์ว่าการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรไทยที่จะเผชิญกับปัญหาการลดลงของแรงงานวัยทำงานจะส่งผลให้การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในในช่วง พ.ศ. 2555-2573 เพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง

ภาพที่1 สัดส่วนประชากรแต่ละวัยต่อประชากรไทยทั้งหมด



ที่มา: สร้างจากข้อมูลการคาดการณ์ประชากรของ United Nations (2010) อังไฉ ศุภเจตน์ จันทรสาส์น และ สมภูมิ แสวงกุล(2555)

ภาพที่ 2 สัดส่วนประชากรที่เป็นผู้ใหญ่



ที่มา: สร้างจากข้อมูลการคาดการณ์จำนวนประชากรตามอายุของ United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017)

อย่างไรก็ตาม แบบจำลองการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่กำหนดให้แรงงานเป็นเพียงปัจจัยภายนอกนั้น ไม่ได้พิจารณาเกี่ยวกับการจัดสรรเวลาของประชากรในการลงทุนในทุนมนุษย์ (Human Capital) ทั้งที่ทุนมนุษย์มีความสัมพันธ์ต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเนื่องจากทุนมนุษย์ช่วยแปลงให้คนกลายเป็นผู้มีความรู้ (knowledge) ความชำนาญ (skill) ในการผลิต การพัฒนาทางเศรษฐกิจนั้นก็ขึ้นอยู่กับความรู้และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ซึ่งต้องอาศัยการสะสมทุนมนุษย์นั่นเอง การลงทุนในทุนมนุษย์จึงเป็นแหล่งสำคัญในการสร้างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (Uzawa, 1965; Lucas, 1988)

คำว่า “ทุนมนุษย์ (Human capital)” ถูกนิยามโดย Goode (1959) ในฐานะที่เป็นความรู้ (knowledge) ความชำนาญ (skill) ทักษะ (attitude) ความถนัด (aptitude) และสิ่งอื่นๆ ที่ช่วยในการผลิต ในขณะที่ Shultz (1960) เริ่มเสนอให้พิจารณาการศึกษา (education) เป็นการลงทุนในคนซึ่งทำให้คนกลายรูปเป็นปัจจัยทุนอย่างหนึ่งที่เรียกว่า “ทุนมนุษย์” เนื่องจากทุนมนุษย์นี้จะช่วยให้คนสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจนั้นก็ก็จะช่วยให้คนเพิ่มรายได้และในที่สุดทำให้ประเทศเพิ่มรายได้ประชาชาติ ((National Income) ขึ้นมาได้ นั้น Becker (1962) นิยามความหมายของทุนมนุษย์กว้างออกไปอีก โดยทุนมนุษย์เป็นกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อรายได้ที่แท้จริงของคนผ่านทั้งกิจกรรมในด้านการศึกษา การฝึกอบรมในการทำงาน การดูแลสุขภาพ การได้มาซึ่งข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการทำงานและระบบเศรษฐกิจ แม้ทุนมนุษย์จะหมายถึงกิจกรรมประเภทต่าง ๆ ที่ปลูกฝังในตัวคนทำให้คนมีความรู้ ความชำนาญดีขึ้น แต่ทั้ง Shultz (1972) Becker (1964) และ Mincer(1962) ต่างชี้ให้เห็นความสำคัญของการลงทุนในการศึกษาต่อการเพิ่มผลิตภาพแรงงาน นั่นคือ ความชำนาญของคนเป็นแหล่งที่ทำให้ผลิตภาพแรงงานเพิ่มสูงขึ้นอันจะส่งผลต่อผลตอบแทนแรงงาน ดังนั้นแล้วจึงมีความเชื่อมโยงระหว่างมูลค่าทางเศรษฐกิจของการศึกษากับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจนั่นเอง นอกจากนี้ Becker (2002) ได้อธิบายด้วยการ

ผลิตที่ใช้เพียงปัจจัยทุน (physical capital) และปัจจัยแรงงานที่ไม่มีความชำนาญก็ไม่สามารถสร้างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจได้

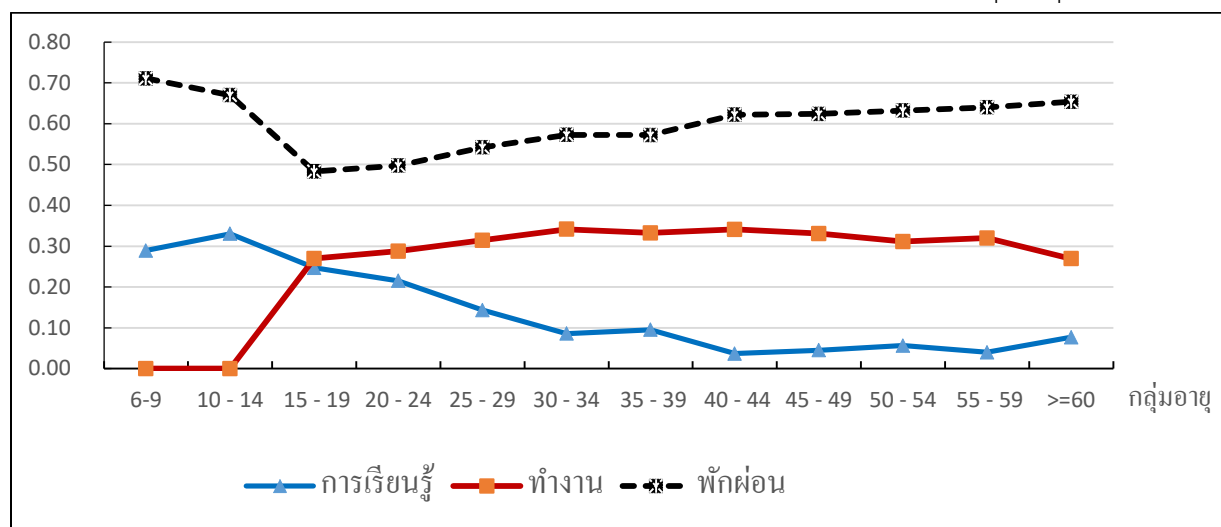
แบบจำลองความเติบโตทางเศรษฐกิจแบบ Endogenous growth model ซึ่งอธิบายให้เห็นบทบาทสำคัญของทุนมนุษย์ต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจนั้นได้มีความชัดเจนมากขึ้นนับตั้งแต่ Lucas (1988) อธิบายให้เห็นถึงผลประโยชน์ที่แพร่สะพัด (Spill-over Benefits) ของทุนมนุษย์ต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ยิ่งประชาชนแต่ละคนในประเทศมีทุนมนุษย์เพิ่มขึ้น ก็ยิ่งมีการลงทุนในทุนมนุษย์และปัจจัยทุนส่งผลกระทบต่อผลผลิตภาพแรงงานแต่ละคนเพิ่มขึ้น และในสิ่งแวดล้อมที่คนมีทุนมนุษย์สูงจะช่วยให้ผู้คนในระดับต่าง ๆ เพิ่มผลิตภาพสูงขึ้นได้ ดังนั้นแล้วทุกคนในประเทศก็สามารถเพิ่มรายได้สูงขึ้นอย่างยั่งยืนต่อไปได้ ในการอธิบายผลของทุนมนุษย์ที่วัดด้วยระดับการศึกษานั้น ระดับการศึกษาในโรงเรียน (schoolings) มักถูกนำมาใช้เนื่องจากเป็นตัวชี้วัดที่ง่ายและเป็นรูปธรรมในแบบจำลองแบบ Endogenous growth model จึงชี้ว่า ระดับการศึกษาที่ดีของคนในประเทศจึงส่งผลให้ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่สูงขึ้นต่อไปได้ (Lucas, 1988; Barro, 1991)

ที่ผ่านมา มีงานศึกษาหลายชิ้นที่ทดสอบผลของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโดยไม่เพียงอาศัยแบบจำลองที่อยู่บนพื้นฐานของการพิจารณาการตัดสินใจของบุคคลในแต่ละช่วงชีวิตของเขาทั้งตอนที่เขายาวน้อยและมีอายุมากขึ้น นั่นคือถ้าพิจารณาคนในสังคมก็จะพบคนรุ่นอายุต่าง ๆ ทั้งกลุ่มอายุน้อย กลุ่มคนสูงวัย นั่นคือแบบจำลองที่เรียกว่า Overlapping Generation Model (OLG) แล้ว มีการพิจารณากรณีที่บุคคลมีการตัดสินใจจัดสรรเวลาในชีวิตในการสะสมทุนมนุษย์ด้วย งานศึกษาเหล่านั้นที่ใช้แบบจำลอง OLG ร่วมด้วยการพิจารณาการสะสมทุนมนุษย์เป็นตัวแปรภายในที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (endogenous growth) มีแนวคิดว่าคุณคนสามารถสะสมทุนมนุษย์โดยใช้เวลาในการเรียน และส่วนหนึ่งของการสะสมทุนมนุษย์ของเขานั้นสามารถส่งผ่านไปยังรุ่นลูกได้ การสะสมทุนมนุษย์ของคนในสังคมจึงช่วยให้สามารถเข้าสู่เส้นทางการเจริญเติบโตแบบสมดุล (Balance growth path) ที่ยั่งยืนได้ในระยะยาว แบบจำลองแบบนี้จึงฉายภาพประชากรในสังคมที่มีคนรุ่นอายุต่าง ๆ โดยมีทั้งกลุ่มคนที่มีอายุน้อยที่จัดสรรเวลาหลักไปในการเรียน แต่ทำงานน้อย เนื่องจากคนกลุ่มนี้ยังไม่มีความรู้ความชำนาญ หากทำงานก็จะเป็นผู้ที่มีผลิตภาพต่ำ กลุ่มคนวัยกลางคนที่ได้มีการสะสมทุนมนุษย์เมื่อตอนอายุน้อยแล้ว เมื่อพวกนี้จัดสรรเวลาหลักไปในการทำงาน พวกนี้เป็นกลุ่มที่มีผลิตภาพแรงงานสูงและเป็นกลุ่มที่มีอุปทานแรงงานที่มีประสิทธิภาพ (effective labor supply) และเมื่อกลุ่มนี้ทำงานก็ได้รับผลตอบแทนจากการทำงานก็จะทำการออมซึ่งเป็นการสะสมปัจจัยทุน (physical capital) นั่นเอง นอกจากนี้ในสังคมก็มีกลุ่มผู้สูงอายุซึ่งเป็นพวกที่ทั้งไม่ทำงานและไม่ทำการออม เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรโดยมีสัดส่วนประชากรสูงอายุมากขึ้น ในระยะสั้น การลดลงของอุปทานแรงงานอาจส่งผลให้พบการลดลงของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ แต่ผลของการสะสมทุนมนุษย์ที่ทำให้มีการเพิ่มอุปทานแรงงานที่มีประสิทธิภาพนั้นอาจสามารถกระตุ้นความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ จนในระยะยาวอาจพบผลทางบวกของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างสังคมนี้ต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ดังงานศึกษาของ Fougere and Merette (1999)

Fougere et al. (2009) และ Ludwig, Schelkle and Vogel (2007) ที่แสดงให้เห็นผลของการลงทุนในทุนมนุษย์ในการช่วยบรรเทาปัญหาของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรสู่การเป็นสังคมสูงวัยต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศในกลุ่ม OECD ที่กำลังเผชิญการเป็นสังคมสูงวัย

เมื่อพิจารณาการจัดสรรเวลาของประชากรไทยโดยแยกเป็นเวลาในการเรียนรู้ เวลาทำงานซึ่งในที่นี้เป็นการทำงานในระบบ และเวลาพักผ่อนที่เป็นการรวมการเข้าชมเหตุการณ์/สถานที่ทางด้านวัฒนธรรม การบันเทิง และการกีฬา การดูแลและการดำเนินชีวิตส่วนบุคคล ดังแสดงในภาพที่ 3 ก็พบว่าประชากรแต่ละวัยมีความแตกต่างในการจัดสรรเวลาของตน โดยจะเห็นชัดเจนว่านอกจากการพักผ่อนแล้ว คนอายุน้อยใช้เวลาว่างส่วนใหญ่ในการเรียน เมื่อเข้าสู่วัยกลางคนมีการแบ่งเวลาไปในการเรียนรู้น้อยลง แต่ใช้เวลาส่วนใหญ่ไปในการทำงาน ประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปที่ยังคงมีการทำงานในระบบนั้นมีการจัดสรรเวลาการทำงานน้อยลงแต่มีการจัดสรรเวลาสำหรับการเรียนรู้มากขึ้น

ภาพที่ 3 สัดส่วนการจัดสรรการใช้เวลาของประชากรไทยโดยเฉลี่ย จำแนกตามกลุ่มอายุ พ.ศ. 2558

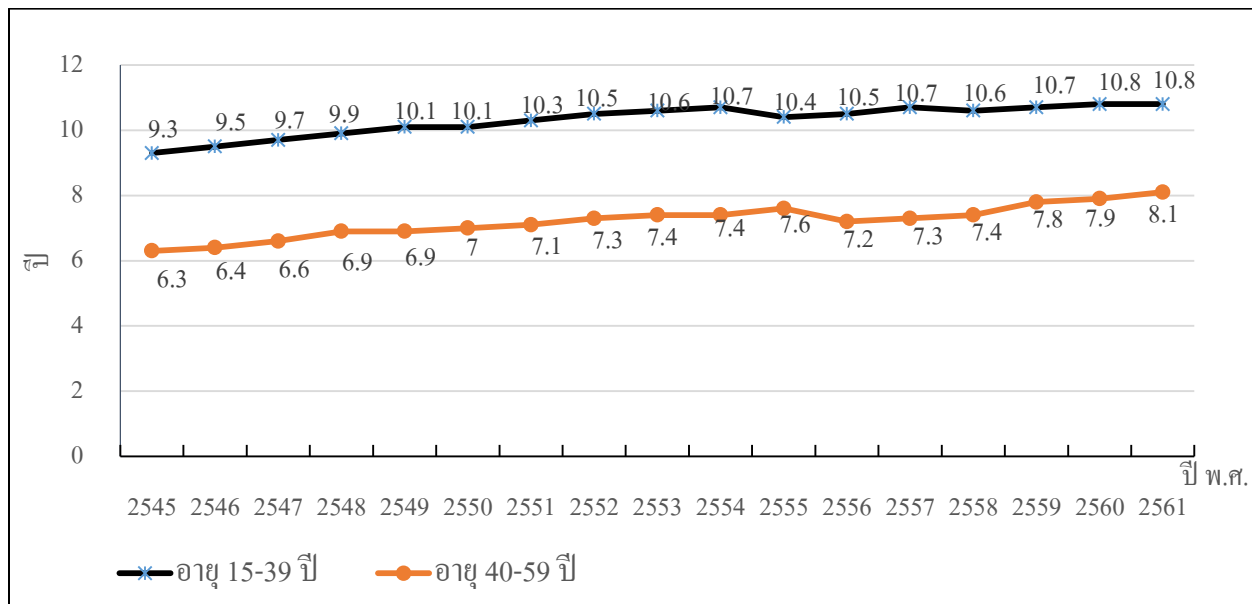


ที่มา: สร้างจากข้อมูลของสำนักงานสถิติแห่งชาติ (2558)

ยิ่งไปกว่านั้น นับตั้งแต่แผนการศึกษาแห่งชาติ ปีพ.ศ. 2475 ที่กำหนดการศึกษาของเด็กไทยเป็นระยะเวลา 4 ปี ก็มีการปรับปรุงนโยบายการศึกษาไทยเรื่อยมา จนกระทั่งปี พ.ศ.2523 ประเทศไทยมีพระราชบัญญัติประถมศึกษาที่ให้ผู้ปกครองส่งเด็กซึ่งมีอายุย่างเข้าปีที่แปดเข้าเรียนในโรงเรียนประถมศึกษา ผลของพระราชบัญญัติประถมศึกษาทำให้เด็กไทยโดยทั่วไปสามารถเรียนจนมีความรู้ระดับประถมศึกษาปีที่หก ต่อมาปี พ.ศ. 2545 ประเทศไทยได้มีพระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับบัญญัติให้การศึกษาพื้นฐานของประเทศ คือการศึกษาชั้นปีที่หนึ่งถึงเก้า ส่งผลให้เด็กไทยได้มีการเรียนสูงขึ้นอีกจนจบระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.3) และปัจจุบันรัฐมีการจัดการศึกษาให้เด็กตั้งแต่ก่อนวัยเรียนคือในชั้นอนุบาลจนถึง ม.3 โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย นอกจากนี้

แล้ว ดังนี้แล้วเมื่อพิจารณาจำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของประชากรไทยในช่วงปี พ.ศ. 2545-2561 ที่มีแนวโน้มสูงขึ้น (ดังแสดงในภาพที่ 4) จะพบว่าคนไทยมีแนวโน้มลงทุนในทุนมนุษย์โดยการศึกษามากขึ้น อย่างไรก็ตามพบว่าคนรุ่นหนุ่มสาวในเวลานี้มีการศึกษาสูงกว่าคนรุ่นหนุ่มสาวรุ่นก่อนหน้า โดยเฉลี่ยคนอายุน้อย (อายุ 15-39 ปี) ในปีพ.ศ.2545 จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ม. 3) ในขณะที่คนวัยกลางคนขึ้นไป (อายุ 45-59 ปี) มีการศึกษาเพียงระดับประถมศึกษา แต่ในปี พ.ศ.2561 คนอายุน้อยคนขึ้นไปมีการศึกษามีระดับการศึกษาสูงกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (จำนวนปีการศึกษาเฉลี่ยเท่ากับ 10.8 ปี) โดยคนวัยกลางคนขึ้นไปมีการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ม. 2) นอกจากนี้แล้ว แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ได้วางเป้าหมายให้สัดส่วนนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่าต่อประชากรกลุ่มอายุ 15-17 ปีเพิ่มขึ้น และวางเป้าหมายให้ประชากรวัยแรงงาน (อายุ 15-59 ปี) มีจำนวนปีการศึกษาเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ด้วยเหตุที่ประชากรมีการลงทุนในทุนมนุษย์มากขึ้น แม้ประเทศไทยกำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรที่คาดว่าประชากรวัยทำงานจะมีสัดส่วนลดลงในอนาคตก็ตาม แต่ในอนาคตแรงงานในวัยทำงานน่าที่จะอุปทานแรงงานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ภาพที่ 4 จำนวนปีการศึกษาเฉลี่ยของประชากรไทยจำแนกตามกลุ่มอายุ



ที่มา: สภาพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติ (2562)

เนื่องจาก การศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรอันทำให้จำนวนและสัดส่วนของผู้สูงอายุเพิ่มขึ้น ขณะที่จำนวนและสัดส่วนของแรงงานวัยหนุ่มสาวลดลง ตลอดจนแนวโน้มระดับการศึกษาที่สูงขึ้น ที่มีต่อทิศทางและแนวโน้มการเจริญเติบโตของระบบเศรษฐกิจที่เหมาะสมและยั่งยืนนั้นจะสามารถนำไปใช้เพื่อเสนอแนวทางการเลือกใช้นโยบายของรัฐบาลที่เหมาะสมกับเป้าหมายอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ยั่งยืนและมีเสถียรภาพต่อไปได้ งานศึกษานี้จึงมุ่งศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง

ประชากรต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และผลของทุนมนุษย์ต่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ในส่วนถัดไปนอกจากจะนำเสนองานศึกษาที่เกี่ยวข้องแล้ว จะทำการวิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรด้วยแบบจำลองแสดงการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในสังคมสูงวัยโดยการคำนึงถึงผลของการสะสมทุนมนุษย์ของประชากร

วรรณกรรมปริทัศน์

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงงานศึกษาที่ผ่านมาเกี่ยวกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในสภาวะแวดล้อมที่มีการเพิ่มขึ้นของประชากรสูงอายุทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ โดยมีทั้งงานศึกษาที่วิเคราะห์ถึงผลิตภาพแรงงานและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ งานเชิงประจักษ์เพื่อประมาณค่าผลของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรต่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และงานวิเคราะห์ที่ใช้แบบจำลองความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในสังคมสูงวัย ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

-งานศึกษาเกี่ยวกับผลิตภาพแรงงานและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในสังคมสูงวัย

จากการศึกษาข้อมูลของธนาคารแห่งประเทศไทย ศุภเจตน์ จันทร์สาส์น (2554) พบว่าระหว่างปี พ.ศ. 2554- 2552 นั้น อัตราการมีส่วนร่วมในกำลังแรงงานของแรงงานอายุน้อยในประเทศไทยซึ่งก็คือแรงงานกลุ่มอายุ 15-19 ปี และกลุ่มอายุ 20-24 ปี ได้มีการลดลง โดยในปี พ.ศ. 2552 อัตราการมีส่วนร่วมในกำลังแรงงานอายุน้อยของแรงงานกลุ่มอายุ 15-19 ปี และกลุ่มอายุ 20-24 ปีมีค่าเท่ากับร้อยละ 26.42 และ 70.23 ตามลำดับ ในขณะที่อัตราการมีส่วนร่วมในกำลังแรงงานของแรงงานอายุมากได้เพิ่มขึ้น นั่นคือ อัตราการมีส่วนร่วมในกำลังแรงงานของแรงงานกลุ่มอายุ 25-29 ปี, 30-34 ปี, 35-39 ปี, 40-49 ปี, 50-59 ปี และ 60 ปีขึ้นไป ในปี 2552 เท่ากับร้อยละ 87.68, 90.10, 89.80, 82.22 และ 39.22 ตามลำดับ โดยให้เหตุผลว่าน่าจะมาจากประชากรอายุน้อยเข้ารับการศึกษามากขึ้น และใช้เวลาในการศึกษานานขึ้น ขณะที่ประชากรวัยสูงอายุมีอายุยืนยาวมากขึ้น ทำให้ประชากรวัยสูงอายุที่ไม่มีผู้เลี้ยงดูต้องทำงานจำนวนมากขึ้น ศุภเจตน์ จันทร์สาส์น (2554) จึงได้ทำการศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างกำลังแรงงานนี้ต่อผลิตภาพแรงงานและอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยได้ทำการคำนวณดัชนีผลิตภาพแรงงาน ในทุกภาคการผลิตย่อย 16 ภาค และคำนวณอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพแรงงาน งานศึกษาได้คำนวณว่ามีอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพแรงงานเฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2543-2552 ประมาณร้อยละ 1.36 ต่อปี จากนั้นจึงนำไปวิเคราะห์อิทธิพลของผลิตภาพแรงงานต่ออัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมในภายในประเทศที่แท้จริงต่อบุคคล ในช่วงเวลาตั้งแต่ปี 2505-2550 โดยใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติซึ่งมีตัวแปรนำคืออัตราการเจริญเติบโตของสัดส่วนประชากรวัยแรงงาน และอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพแรงงาน ผลจากการวิเคราะห์สมการถดถอยได้ว่า อัตราการเจริญเติบโตของสัดส่วนประชากรวัยแรงงาน และอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพแรงงานมีผลทางบวกต่ออัตรา

การเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อประชากรที่แท้จริง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เท่ากับ 1.468 และ 0.950 ตามลำดับ นั่นคือ ถ้าสัดส่วนประชากรวัยแรงงานมีอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น ร้อยละ 1 จะทำให้อัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อประชากร เพิ่มขึ้นคิดเป็น ร้อยละ 1.468 และถ้าอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพแรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวม ภายในประเทศต่อประชากรมีอัตราเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.950 และงานศึกษาเสนอว่า ถ้ามีการลดลงของสัดส่วน ประชากรวัยทำงานลดลงร้อยละ 1 จะต้องทำให้อัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพแรงงานมากกว่าร้อยละ 1.55 จึงจะสามารถรักษาอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อประชากรได้

อย่างไรก็ตาม งานศึกษาของศุภเจตน์ จันทร์สาส์น (2554) ไม่ได้พูดถึงการขยายเวลาทำงานของแรงงาน วัยเกษียณ ไม่ได้พิจารณาปัจจัยทุนที่เป็นปัจจัยสำคัญในฟังก์ชันการผลิตซึ่งสามารถเพิ่มขึ้นและมีประสิทธิภาพมาก ขึ้นได้จากเทคโนโลยีที่ตีขึ้นในอนาคต และไม่ได้พูดถึงปัจจัยที่มีผลต่อผลิตภาพแรงงาน อีกทั้ง งานศึกษานี้ใช้เพียง ข้อมูลผลิตภาพแรงงานในอดีตจนถึงปัจจุบันทำการประมาณค่าอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย โดยไม่ได้พิจารณาถึง ทุนมนุษย์ที่สะสมในแรงงานวัยทำงานซึ่งจะทำให้ผลิตภาพแรงงานและอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวม ภายในประเทศต่อประชากรเพิ่มขึ้นได้ แม้ว่าประเทศจะมีสัดส่วนของประชากรในวัยทำงานลดลง

จากการที่ประเทศต่าง ๆ หลายประเทศในยุโรปเข้าสู่สังคมสูงวัยแล้ว และคาดว่าจะมีสัดส่วนของ ประชากรสูงอายุสูงขึ้นอีกอย่างรวดเร็ว ประเทศเหล่านี้จึงมีสัดส่วนของแรงงานสูงอายุ (อายุ 55-65 ปี) เพิ่มขึ้นและ คาดว่าจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในอีกไม่กี่ปีข้างหน้าด้วย Aiyar, Ebeke, Shao, X. (2016) จึงได้ทำการประมาณ ผลกระทบของแรงงานสูงอายุต่อผลิตภาพการผลิตโดยใช้วิธี Ordinary Least Square (OLS) ผลที่ได้คือ การ เพิ่มขึ้นของสัดส่วนแรงงานสูงอายุส่งผลทางลบต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงต่อประชากร โดยผ่าน ช่องทางหลักคือการทำให้ผลิตภาพรวม(total factor productivity: TFP)ลดลง อย่างไรก็ตาม เมื่อมีการ เปลี่ยนแปลงนโยบายในการปรับปรุงหรือเพิ่มทุนมนุษย์ การมีส่วนร่วมในแรงงานและนวัตกรรม (innovation) โดย วิธีให้แรงงานสามารถเข้าถึงบริการด้านสุขภาพ ให้มีการฝึกอบรมในตลาดแรงงาน การเปลี่ยนแปลงนโยบายการ คลัง และส่งเสริมนวัตกรรม ผ่านการเพิ่มขึ้นของการวิจัยและพัฒนา (research and development: R&D) ก็ จะ ลดผลกระทบทางลบของแรงงานสูงอายุต่ออัตราการเติบโตของ TFP ได้

นอกจากนี้ ยังมีงานศึกษาเชิงประจักษ์โดยใช้ข้อมูลของประเทศสหรัฐอเมริกาโดย Maestas, Mullen and Powell (2016) และ Ozimek, DeAntonio and Zandi (2018) ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของ ประชากรสูงอายุและผลิตภาพแรงงานแล้วพบผลความสัมพันธ์ดังกล่าวในทางลบ โดย Maestas, Mullen and Powell (2016) ได้ให้อัตราการจ้างงาน และทุนมนุษย์ของแรงงานเป็นปัจจัยกำหนดประสิทธิภาพแรงงาน ทั้งนี้ ทุนมนุษย์ถูกกำหนดจากการรับรู้และสุขภาพของแรงงาน การลงทุนในโรงเรียน และประสบการณ์ในการทำงานซึ่ง มีความแตกต่างกันไปในแต่ละคน ช่วงอายุ และครอบครัวของแรงงาน Maestas, Mullen and Powell (2016) อธิบายว่าความสัมพันธ์ของอัตราการเติบโตของผลผลิตและอัตราการเติบโตของสัดส่วนประชากรสูงอายุนั้นขึ้นอยู่กับ

กับความยืดหยุ่นของการผลิตต่อแรงงานที่มีประสิทธิภาพซึ่งเป็นฟังก์ชันกับสต็อกของทุนและเทคโนโลยี สัดส่วนของประชากรสูงอายุมีผลกระทบต่ออุปทานแรงงานผ่านการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของประชากรที่ทำงาน และมีผลกระทบต่อผลิตภาพแรงงาน ผลการศึกษาพบว่า การเพิ่มขึ้นของสัดส่วนประชากรตัวอย่างที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปร้อยละ 10 จะทำให้อัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจลดลงร้อยละ 8.3 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับโครงสร้างอายุของแรงงาน อุปสงค์แรงงานที่มีทักษะในอุตสาหกรรมเฉพาะ หรืออุตสาหกรรมมีการส่งออกหรือไม่มีการส่งออก หรืออุตสาหกรรมบริการ โดยประชากรสูงอายุส่งผลกระทบต่อทางลบได้แก่ อุตสาหกรรมก่อสร้าง การค้าปลีก การค้าส่ง การเงินการประกันภัยและการบริการ ส่วนภาคที่ไม่สามารถสรุปผลคือ ภาคการเกษตร เหมืองแร่ การขนส่งและสาธารณูปโภค และ Maestas, Mullen and Powell (2016) ยังได้ข้อสรุปด้วยมีผลกระทบต่อเพียงเล็กน้อยของประชากรสูงอายุต่ออัตราการเติบโตของการจ้างงานแรงงานวัยหนุ่มสาว แต่มีผลลดลงอย่างมากของอัตราการจ้างงานในแรงงานวัยสูงอายุ

สำหรับ Ozimek, DeAntonio and Zandi (2018) ที่ได้วิเคราะห์ข้อมูลภาคตัดขวางในอุตสาหกรรมและรัฐต่างๆ ในประเทศสหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ 2000, 2005, 2010 และ 2015 ก็ได้พบความสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญระหว่างการเพิ่มขึ้นของสัดส่วนแรงงานอายุ 65 ปีและการลดลงผลิตภาพการผลิต งานศึกษานี้อธิบายเหตุผลที่แรงงานสูงอายุมีผลต่อผลิตภาพการผลิตแม้ว่าในสถานประกอบการมีแรงงานเหล่านี้ในสัดส่วนที่น้อยคือ แรงงานสูงอายุก่อให้เกิด negative productivity spillover คนงานสูงอายุอาจมีการปรับตัวรับเทคโนโลยีช้า จากการที่แรงงานสูงอายุที่ทำงานจนถึงอายุเกษียณจึงมีเวลาทำงานเหลือน้อยแล้ว ต้นทุนในการเรียนรู้ของพวกเขาจึงสูงและผลประโยชน์จากการเรียนรู้ก็มีความเป็นไปได้ที่จะมีค่าต่ำ ดังนั้น แรงงานสูงอายุจึงมีแนวโน้มในการต่อต้านเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่ช่วยเพิ่มผลิตภาพในการผลิต การต่อต้านเทคโนโลยีใหม่ของแรงงานสูงอายุนี้ จึงทำให้แรงงานที่มีทักษะสูงที่ทำงานในอุตสาหกรรมที่ต้องใช้ทักษะความชำนาญสูงต้องสูญเสียผลิตภาพในการผลิตลง

แม้งานศึกษาข้างต้นจะชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ในทางลบของประชากรสูงอายุและผลิตภาพแรงงาน แต่งานศึกษาของ Acemoglu and Retrepo (2017) ที่ใช้ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกจาก Penn World Table และข้อมูลประชากรของสหประชาชาติในปี ค.ศ 1990 ถึง 2015 มาประมาณการผลของประชากรสูงอายุต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศด้วยสมการถดถอยเชิงเส้น OLS และ IV estimation กลับพบว่า นอกจาก ความสัมพันธ์ระหว่างแรงงานสูงอายุและผลิตภาพการผลิตไม่เป็นลบแล้วยังเป็นค่าบวกได้ด้วย นั่นคือ แม้มีการเพิ่มขึ้นของสัดส่วนประชากรสูงอายุแต่ผลิตภาพการผลิตอันแสดงด้วยผลิตภัณฑ์มวลรวมต่อหัว (GDP per capita) ยังมีการเพิ่มขึ้นด้วย โดยอธิบายว่า การขาดแคลนแรงงานที่อายุน้อย และอายุปานกลางทำให้มีการปรับตัวในการผลิตโดยการนำเทคโนโลยีใหม่ (new automation technology) มาใช้ ในปัจจุบันนี้มีการทดแทนแรงงานด้วยการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่ใช้หุ่นยนต์ (robotics technology) และปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence) และการที่ประเทศต่าง ๆ ในโลกได้นำหุ่นยนต์มาใช้ในอุตสาหกรรม การนำเทคโนโลยีใหม่นี้มาใช้ได้ช่วยคลายผลทางลบของการเพิ่มขึ้นของสัดส่วนประชากรสูงอายุและการขาดแคลนแรงงาน นอกจากนี้

ยังอาจมีปัจจัยอื่นที่เปลี่ยนแปลงไปอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางประชากร เช่น การเคลื่อนย้ายแรงงาน การมีชีวิตที่ยืนยาวของคน เหล่านี้อาจทำให้มีการเปลี่ยนแปลงผลผลิตการผลิต

-งานศึกษาเกี่ยวกับอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในสังคมสูงวัย

Prskawetz et al. (2007) ได้ศึกษาเชิงประจักษ์โดยได้ทำการพยากรณ์ข้อมูลประชากรประเทศอินเดียถึงปี ค.ศ. 2050 และประมาณการผลของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ทำให้ยืนยันว่าการมีอายุยืนยาวมากขึ้นของประชากรแล้วทำให้สัดส่วนประชากรกลุ่มอายุ 65 ปีขึ้นไปมีค่าสูงขึ้นจะส่งผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

ไม่เพียงแต่มุ่งงานศึกษาเชิงประจักษ์เพื่อประมาณค่าผลของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรต่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ยังมีงานที่ศึกษาโดยทำการทดสอบแบบจำลองทางทฤษฎี และทดสอบโดยวิธี Simulation ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรผู้สูงอายุกับอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจด้วย

สำหรับงานศึกษาในประเทศไทยโดยวิทยาลัยประชากรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2556) ที่มุ่งศึกษาผลกระทบของการขยายอายุเกษียณของลูกจ้างภาครัฐ นโยบายการส่งเสริมให้ทำงานต่อเนื่องของเอกชน นโยบายของรัฐในการส่งเสริมการออม และการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต ที่มีต่ออัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตและรายได้ การบริโภค การออมและการลงทุน งานศึกษานี้ได้ศึกษาการขยายอายุการทำงานจนถึงอายุ 65 ปีสำหรับลูกจ้างภาครัฐ และขยายอายุเป็น 55 ปีสำหรับลูกจ้างภาคเอกชน งานศึกษาใช้แบบจำลอง Pooled regression Fixed Effect และวิเคราะห์ผลกระทบต่อเศรษฐกิจมหภาคโดยใช้แบบจำลอง Solow growth model (exogenous model) ประมาณการผลกระทบต่ออัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจ จากจำนวนแรงงานที่เพิ่มขึ้น โดยใช้วิธี FIML โดยมีสมมติฐานว่าการออมส่วนเพิ่ม (Marginal propensity to saving: MPS) มากขึ้นร้อยละ 10 (การบริโภคส่วนเพิ่ม (Marginal propensity to consume: MPC) ลดลงร้อยละ 10) และกำหนดให้มีอัตราการเติบโตของเทคโนโลยีร้อยละ 0.5 ต่อปี การศึกษามี 4 กรณี เปรียบเทียบกับกรณีฐาน (Based case) คือประเทศประสบกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรและการขาดแคลนแรงงานวัยทำงานโดยไม่มีมาตรการใด ๆ ผลการศึกษาพบว่า ในขณะที่ไม่มีมาตรการใด ๆ อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจะเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง แต่หากมีการขยายอายุเกษียณเพื่อเพิ่มการมีส่วนร่วมของกำลังแรงงานที่มีอายุช่วง 60-65 ต่อปีในกระบวนการผลิต จะทำให้ผลผลิตรวมมีอัตราการเติบโตร้อยละ 0.16-0.23 ต่อปี งานศึกษานี้จึงให้ข้อเสนอแนะที่ว่ามาตรการขยายเกษียณอายุไปจะช่วยให้อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นแม้ประเทศไทยจะเผชิญการเพิ่มขึ้นของสัดส่วนประชากรสูงอายุก็ตาม

งานของ Otsu and Shibayama (2016) เป็นอีกงานศึกษาหนึ่งที่ศึกษาประชากรสูงอายุและ ศักยภาพของอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจในเอเชียโดยใช้แบบจำลอง Neoclassical growth model งานศึกษานี้ใช้แบบจำลอง dynamic general equilibrium model และประเมินผลกระทบของสัดส่วนของประชากรอายุ 65 ปีขึ้นไปในผลผลิตในระยะยาว ในช่วงปี ค.ศ. 2015-2050 โดยใช้วิธี simulation งานศึกษานี้แสดงให้เห็น

แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของสัดส่วนประชากรสูงอายุ การเพิ่มขึ้นของภาษีรายได้ของแรงงานการลดลงของจำนวนแรงงานวัยทำงาน อัตราการเติบโตของประชากร และผลิตภาพการผลิตในช่วงเวลาดังกล่าว และจากผลของการทำ simulation งานศึกษานี้จึงชี้ว่า เนื่องจากการลดลงของความร่วมมือมีส่วนร่วมในแรงงานและการสะสมทุน การเพิ่มขึ้นของภาษีรายได้ของแรงงาน และการลดลงของผลิตภาพรวม (total factor productivity) ดังนั้น การเพิ่มขึ้นของประชากรสูงอายุจะส่งผลเสียต่ออัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจในเอเชีย

อย่างไรก็ตาม งานศึกษาโดยวิทยาลัยประชากรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2556) และ Otsu and Shibayama (2016) เป็นเพียงงานศึกษาภายใต้แบบจำลอง exogenous growth ในขณะที่งานศึกษาในต่างประเทศ เช่น งานศึกษาของ Sadahiro (2000) Shimasawa (2007) และ Kim and Hewings (2013) ศึกษาโดยใช้แบบจำลองแบบ endogenous growth เพื่ออธิบายถึงผลของการสะสมทุนมนุษย์ที่ช่วยการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในประเทศดังแนวคิดของ Uzawa (1965) และ Lucas (1988) งานศึกษาของ Shimasawa (2007) และ Kim and Hewings (2013) ทำการ Simulation เปรียบเทียบผลการศึกษาของแบบจำลองทั้งที่เป็น exogenous growth และ endogenous growth งานศึกษาทั้งสองต่างพบอัตราการเจริญเติบโตที่สูงกว่าในแบบจำลองแบบ endogenous growth เนื่องจากผลของการสะสมทุนมนุษย์แม้ว่าสังคมจะได้รับผลกระทบจากการเพิ่มขึ้นของประชากรสูงอายุก็ตาม

งานศึกษา Sadahiro (2000) ศึกษาผลของการลดลงของอัตราการเติบโตของประชากรของประเทศญี่ปุ่น โดยการใช้แบบจำลอง Endogenous growth model ทั้งแบบจำลองที่ศึกษาการเข้าสู่เส้นทางการเจริญเติบโตแบบสมดุล (balance growth path) และ Overlapping Generations Model (OLG) โดยให้ตัวแปรสำคัญในการสะสมทุนมนุษย์ของผู้บริโภคคือการลงทุนในการศึกษาในโรงเรียน (school investment) นั่นคือ ผู้บริโภคมีการตัดสินใจเกี่ยวกับการบริโภค การลงทุนในการศึกษา และการตัดสินใจเกี่ยวกับมรดกให้ลูกหลาน งานศึกษานี้ใช้วิธีการ simulation และแสดงให้เห็นว่าแม้ในช่วงปี ค.ศ. 2007-2050 อัตราการเติบโตของประชากรลดลงประมาณร้อยละ 0.5 แต่การลงทุนในทุนมนุษย์มีความสำคัญในการทำให้ระบบเศรษฐกิจมีอัตราการเติบโตที่ยั่งยืน โดยอัตราการเติบโตของทุนมนุษย์จะชดเชยอัตราการเติบโตที่เป็นลบของประชากรของญี่ปุ่น และทำให้อัตราการเติบโตของผลผลิตเป็นบวกเช่นเดียวกับอัตราการเติบโตของผลผลิตต่อประชากรที่เป็นบวก นอกจากนี้งานศึกษายังพบว่ามีความสนใจของผู้บริโภคในการจัดสรรเวลาในโรงเรียนเพื่อสะสมทุนมนุษย์ในช่วงที่อัตราการเติบโตของประชากรลดลง และพบว่ามีความสัมพันธ์ทางลบระหว่างอัตราเติบโตของอุปทานของแรงงานและทุนมนุษย์ Sadahiro (2000) จึงให้ข้อเสนอแนะว่า เพื่อที่จะทำให้อัตราการเติบโตมีความยั่งยืน รัฐจะต้องมีนโยบายที่มากขึ้นเกี่ยวกับกิจกรรมของโรงเรียน การฝึกอบรมแรงงานซึ่งนำมาสู่การเพิ่มขึ้นของระดับทุนมนุษย์นั่นเอง

Shimasawa (2007) ได้ศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงนโยบายในการจัดการกับประชากรผู้สูงอายุ และเปรียบเทียบผลในระยะยาวของแบบจำลอง Endogenous growth OLG กับ Exogenous growth โดยในแบบจำลอง Endogenous growth OLG เขาใช้การจัดสรรเวลาเพื่อการศึกษาเป็นการสะสมทุนมนุษย์ (human

capital) ของคน ในแบบจำลองนั้นกำหนดให้แต่ละคนมีอายุสูงสุด 80 ปี และเริ่มทำงานอายุ 21 ปี และเกษียณเมื่ออายุ 64 ปี และคนจะได้รับเงินบำนาญ (pension) เมื่ออายุครบ 65 ปีบริบูรณ์ ดังนั้น ผู้บริโภคในแบบจำลองซึ่งมีการลงทุนในการศึกษาจึงมีการจัดสรรเวลาในการศึกษาและการทำงาน งานศึกษานี้สนใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงนโยบายของรัฐซึ่งเป็นนโยบายเกี่ยวกับบำนาญ และนโยบายการคลังแบบรัดเข็มขัด สนใจตัวแปรทางเศรษฐกิจอันได้แก่ อัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจ อัตราภาษีรายได้ อัตราการจัดสรรสำหรับเงินบำนาญ อัตราการออมของประเทศ อัตราดอกเบี้ย และทุนมนุษย์ งานศึกษาพบว่า การเปลี่ยนแปลงนโยบายเกี่ยวกับบำนาญมาตรการรัดเข็มขัดทางการคลัง อันทำให้อัตราภาษีเงินได้ลดลง อัตราภาระของเงินบำนาญลดลง (pension contribution rate) จะส่งผลให้มีการออมเพิ่มขึ้น และเพิ่มแรงจูงใจให้คนมีการลงทุนในทุนมนุษย์เพิ่มขึ้น จึงทำให้มีการสะสมทุนมนุษย์เพิ่มขึ้นและกระตุ้นให้มีอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้น อีกทั้งยังพบว่าการเปลี่ยนแปลงนโยบายรัฐในแบบจำลอง Endogenous growth OLG ในระยะยาวมีการสะสมทุนมนุษย์และมีอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจสูงกว่าในแบบจำลอง Exogenous growth OLG

Fougère et al. (2009) ศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรในประเทศแคนาดาโดยใช้แบบจำลอง Endogenous time-allocation decision ซึ่งมีการพิจารณาแบบจำลอง Overlapping Generations Model (OLG) ในแบบจำลองนี้ แรงงานมีการลงทุนในทุนมนุษย์ ประสิทธิภาพของแรงงานขึ้นอยู่กับเวลาที่ใช้ในการศึกษาและการฝึกอบรม งานศึกษานี้ ทำการ calibration หรือประมาณค่าพารามิเตอร์และใช้วิธี simulation เปรียบเทียบกับแบบจำลอง Dynamic applied general equilibrium model with OLG ซึ่งการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดสรรเวลาของคนเป็นปัจจัยภายนอก (exogenous variable) การเปลี่ยนแปลงในผลตอบแทนของการทำงานจึงไม่มีผลต่ออุปทานแรงงาน และการตัดสินใจในการเรียนของแต่ละคน งานศึกษานี้พบว่าเมื่อเวลาผ่านไป ภายใต้แบบจำลองที่ให้การตัดสินใจจัดสรรเวลาและทำงานเป็นปัจจัยภายนอกนั้น การเพิ่มขึ้นของประชากรสูงอายุจะทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมที่แท้จริงต่อประชากรมีค่าลดลง ในขณะที่แบบจำลองที่ให้คนหนุ่มสาวมีส่วนในการตัดสินใจในการเรียน โดยทำงานน้อยในตอนหนุ่มสาวและใช้เวลาในการศึกษานั้น หลังจาก ปี ค.ศ. 2030 ผลิตภัณฑ์มวลรวมที่แท้จริงต่อประชากรมีค่าลดลงน้อยกว่ามาก

Kim and Hewings (2013) ได้ใช้แบบจำลอง Endogenous growth ในระบบเศรษฐกิจที่มีประชากรสูงอายุ ในแบบจำลองนี้ การมีประชากรสูงอายุอาจส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ นั่นคือ ทำให้ผลผลิตต่อประชากรลดลง และสวัสดิการทางเศรษฐกิจลดลงอันเนื่องจากการลดลงของอุปทานของแรงงาน และอัตราการออม การลดของการออม (dissaving) ของผู้สูงอายุที่เพิ่มขึ้นทำให้เกิดการลดทอนการออมของหนุ่มสาว งานศึกษานี้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของนโยบายรัฐด้วยแบบจำลอง endogenous growth OLG ที่มีการลงทุนในทุนมนุษย์และแบบจำลอง Exogenous growth OLG โดยมี 2 ภาคการผลิต คือ ภาคสินค้าทุน (physical goods sector) และภาคทุนมนุษย์ (human capital sector) ทั้งนี้ สินค้าทุนมีส่วนช่วยในการผลิตทุนมนุษย์ และมีอัตราค่าเสื่อมของสต็อกของทุนมนุษย์ งานศึกษานี้มีการใช้วิธี calibration เพื่อหาค่าพารามิเตอร์

และทำ simulation แบบจำลอง โดยชี้ให้เห็นถึงการเติบโตของผลผลิตต่อประชากรของประเทศสหรัฐอเมริกา ภายใต้แบบจำลอง Endogenous growth model ซึ่งตรงข้ามกับภายใต้แบบจำลอง Exogenous growth model ที่มีผลผลิตต่อประชากรสูงกว่าในช่วงแรกๆ แต่ลดลงในช่วง ค.ศ. 2010 และมีค่าเป็นศูนย์ เนื่องจากในแบบจำลอง Endogenous model แรงงานแต่ละคนไม่ได้ใช้เวลาในการทำงานอย่างเดียว แต่ใช้เวลาในการศึกษาด้วย ดังนั้นผลผลิตภาพการผลิตจะเพิ่มขึ้นและนำการมีส่วนร่วมในการทำงานที่ต่ำ งานศึกษานี้ได้เสนอแนะว่านโยบายของรัฐที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดผลกระทบของประชากรสูงอายุ ควรเป็นการเน้นที่นโยบายภาษีและการโอน เช่น การให้การศึกษาแก่ประชาชน (education transfer) แม้ในระยะสั้น ระบบการโอน ทำให้ลดแรงจูงใจในการทำงาน ผลผลิตต่อประชากรจึงลดลง แต่อย่างไรก็ตาม ระบบการโอนของรัฐอาจกระตุ้นระบบเศรษฐกิจในระยะยาวเนื่องจากผลกระทบทางบวกของการให้การศึกษาแก่ประชาชน นอกจากนี้ การให้การศึกษาแก่ประชาชนทำให้เพิ่มสวัสดิการสังคมอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่การให้เงินแก่ประชาชน (money transfer) มีผลน้อยมากเมื่อเทียบกับขนาดของเงินโอน

การวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง

จากข้อมูลของสำนักงานสถิติแห่งชาติ (2560) พบว่ากำลังแรงงานรวมระหว่างปี 2554-2560 มีอัตราการลดลง จากปี 2554 เท่ากับ 38.92 ล้านคน ลดเหลือเท่ากับ 38.09 ล้านคนในปี 2560 โดยเมื่อจำแนกตามช่วงอายุของกำลังแรงงานรวม พบว่า จำนวนแรงงานช่วงอายุ 15-49 ปี ในปี 2558, 2559 และ 2560 เท่ากับ 27.11 ล้านคน, 26.66 ล้านคน และ 26.26 ล้านคน ตามลำดับ มีจำนวนลดลงตลอดเวลา ขณะที่จำนวนแรงงานช่วงอายุ 50-59 และอายุ 60 ปีขึ้นไปมีจำนวนเพิ่มขึ้น โดยในปี 2558, 2559 และ 2560 มีจำนวนแรงงานเท่ากับ 11.43 ล้านคน, 11.59 ล้านคนและ 11.83 ล้านคน ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาดัชนีผลิตภาพแรงงานต่อคนในระหว่างปี 2556-2560 (ปีฐานปี 2556) มีอัตราเพิ่มขึ้นร้อยละ 14.79 หรือเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 3.69 ต่อปี สำหรับแรงงานภาคเกษตร และมีอัตราเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.15 หรือเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 2.78 ต่อปี สำหรับแรงงานนอกภาคเกษตร ซึ่งแสดงถึงประสิทธิภาพการผลิตจากคุณภาพแรงงานประเทศไทยโดยปัจจัยบ่งชี้คุณภาพแรงงาน ได้แก่ ระดับการศึกษา ประสบการณ์การทำงาน และผลิตภาพแรงงาน เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลระดับการศึกษาของประชากร โดยจำนวนประชากรที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไป ระหว่างปี 2554-2560 พบว่าจำนวนผู้ที่สำเร็จระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเพิ่มขึ้น ร้อยละ 19.48 หรือเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 3.24 ต่อปีและระดับอุดมศึกษา เพิ่มขึ้นร้อยละ 24.72 หรือเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 4.12 ต่อปี จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นจะเห็นถึงความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันระหว่างระดับการศึกษาของประชากรที่เพิ่มขึ้น และผลผลิตภาพการผลิตของแรงงาน

งานศึกษานี้จะทำการเปรียบเทียบ 2 แบบจำลองในการอธิบายระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยแบบจำลองแรกคือ แบบจำลอง Optimal Growth Model หรือ Ramsey-Cass-Koopmans Model with Effective Labor โดยกำหนดอัตราการเจริญเติบโตของเทคโนโลยีขึ้นอยู่กับปัจจัยภายนอกในระบบเศรษฐกิจหรือถูก

กำหนดให้คงที่และมีความมากกว่าศูนย์เท่ากับ φ และแบบจำลองที่สองคือ Endogenous Growth Model with human capital โดยอัตราการเจริญเติบโตของเทคโนโลยีขึ้นอยู่กับทุนมนุษย์ และการสะสมทุนมนุษย์ขึ้นอยู่กับเวลาที่ใช้ในการศึกษาในโรงเรียน

เพื่อพิจารณาถึงการเข้าสู่สังคมสูงวัยและอัตราการเกิดของประชากรที่ลดลง อันทำให้จำนวนแรงงานใหม่มีน้อยลง งานศึกษานี้จึงกำหนดให้อัตราการเกิดของประชากรเท่ากับ n และอัตราการเสียชีวิตของประชากรเท่ากับ z นั่นคืออัตราการเจริญเติบโตของประชากรเท่ากับ $n-z$ ซึ่งจะนำมาพิจารณาเปรียบเทียบกับกรณีที่อัตราการเจริญพันธุ์ลดลงและอัตราการเสียชีวิตลดลง ซึ่งพิจารณาได้กรณีอัตราการเกิด (n) ลดลง และกรณีอัตราการเสียชีวิต (z) ลดลง ซึ่งแสดงถึงการเข้าสู่สังคมสูงวัย และกรณีอัตราการเจริญเติบโตของประชากร ($n-z$) เท่ากับศูนย์ ซึ่งเป็นแนวโน้มโครงสร้างประชากรในอนาคต งานศึกษานี้มุ่งเปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรต่ออัตราการเจริญเติบโตของระบบเศรษฐกิจ ณ ดุลยภาพ หรือ เส้นทางการเจริญเติบโตแบบสมดุล (balance growth path) ของการบริโภค ปัจจัยทุน ทุนมนุษย์และผลผลิตในทั้งสองแบบจำลอง นอกจากนี้ ยังพิจารณาปัจจัยทุนมนุษย์ และผลของการเพิ่มประสิทธิภาพหรือผลิตภาพของการศึกษาต่อเส้นทางการเจริญเติบโตแบบสมดุลของการบริโภค ปัจจัยทุน ทุนมนุษย์และผลผลิต

แบบจำลอง Ramsey-Cass-Koopmans Model with Effective Labor

พิจารณาแบบจำลองที่เทคโนโลยีเป็น Exogenous variable และแรงงานเป็นแรงงานที่มีประสิทธิภาพ (Effective labor) โดยให้อัตราการเจริญเติบโตของเทคโนโลยีเท่ากับ φ โดยฟังก์ชันการผลิตคือ

$$Y = K^\alpha (AL)^{1-\alpha}, \quad 0 < \alpha < 1 \quad (1)$$

โดยที่ $\hat{L} = AL$ หรือเรียกว่า แรงงานที่มีประสิทธิภาพ (Effective labor) โดยให้ $A =$ ระดับเทคโนโลยีและมีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ φ

ระบบเศรษฐกิจตัดสินใจปัญหา ดังนี้ (Planner Problem)

$$\text{Max } U(C) = \int_0^\infty e^{-\rho t} \cdot e^{(n-z)t} \cdot \left[\frac{C^{(1-\theta)} - 1}{1-\theta} \right] dt \quad (2)$$

Subject to:

$$\dot{K} = K^\alpha (AL)^{1-\alpha} - C - \delta K \quad (3)$$

เขียนอยู่ในรูป Present Value Hamiltonian ได้คือ

$$H = U(C) \cdot e^{-\rho t} \cdot e^{(n-z)t} + v [K^\alpha (AL)^{1-\alpha} - C - \delta K] \quad (4)$$

ทำการ First Order Condition (FOC) ได้ดังนี้

$$H_C = e^{-\rho t} \cdot e^{(n-z)t} \cdot C^{-\theta} - v = 0 \quad (5)$$

$$H_K = v [\alpha K^{\alpha-1} (AL)^{1-\alpha} - \delta] = -\dot{v} \quad (6)$$

จากสมการที่ (5) และ (6) สามารถเขียนสมการอัตราการเจริญเติบโตของการบริโภคได้เป็น

$$\frac{\dot{C}}{C} = \frac{1}{\theta} [\alpha K^{\alpha-1} (AL)^{1-\alpha} - \delta - \rho + n - z] \quad (7)$$

ณ Steady state ปัจจัยทุน (K) แรงงานที่มีประสิทธิภาพ (effective labor, AL) และการบริโภค (C) มีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากัน จากความสัมพันธ์ดังกล่าว สามารถคำนวณอัตราการเจริญเติบโตของการบริโภค ปัจจัยทุน และรายได้ ณ Steady state หรือ เส้นทางการเจริญเติบโตแบบสมดุล (balance growth path) ของการบริโภค ปัจจัยทุนและรายได้ (γ) เท่ากับ

$$\gamma^{**} = \rho + n - z \quad (8)$$

จากสมการ (8) ระบบเศรษฐกิจมีอัตราการเจริญเติบโตขึ้นอยู่กับอัตราการเจริญเติบโตของเทคโนโลยี (ρ) และอัตราการเจริญเติบโตของประชากร ($n-z$) อย่างไรก็ตาม แบบจำลองนี้กำหนดให้อัตราการเจริญเติบโตของเทคโนโลยีเป็นปัจจัยภายนอก หรือ exogenous variable และกำหนดให้คงที่ อันเป็นข้อจำกัดของแบบจำลองนี้ และจากการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างประชากรของประเทศไทยมีแนวโน้มที่อัตราการเจริญเติบโตของประชากร จะคงที่และเข้าใกล้ศูนย์ จะทำให้อัตราการเจริญเติบโต ณ ดุลยภาพ จะเท่ากับ ρ ส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตของระบบเศรษฐกิจในระยะยาวขึ้นอยู่กับอัตราการเจริญเติบโตของเทคโนโลยี ซึ่งไม่สามารถใช้ประยุกต์ใช้นโยบายของรัฐบาลเพื่อทำให้อัตราการเจริญเติบโตของเทคโนโลยีเพิ่มขึ้นหรือเปลี่ยนแปลงได้

Preposition 1: อัตราการเสียชีวิตลดลง ทำให้เส้นทางการเจริญเติบโตแบบสมดุล (balance growth path) ของการบริโภค ปัจจัยทุน ทุนมนุษย์และผลผลิตเพิ่มขึ้น

Proof: ทำการโดยการทำการ partial difference สมการ (8) with respect to z ได้ดังนี้

$$\frac{\partial \gamma^{**}}{\partial z} = -1 < 0 \quad (9)$$

นั่นคือ จำนวนผู้สูงอายุในตลาดแรงงานเพิ่มขึ้นหรืออัตราการเสียชีวิตลดลง ส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตของการบริโภค ทุน ทุนมนุษย์และผลผลิตเพิ่มขึ้น

Preposition 2: อัตราการเจริญพันธุ์ที่ลดลง ทำให้เส้นทางการเจริญเติบโตแบบสมดุล (balance growth path) ของการบริโภค ใช้จ่ายทุน ทุนมนุษย์และผลผลิตลดลง

Proof: ทำการโดยการทำการ partial difference สมการ (8) with respect to n ได้ดังนี้

$$\frac{\partial \gamma^{**}}{\partial n} = 1 > 0 \quad (10)$$

นั่นคือ อัตราการเกิดหรือจำนวนแรงงานหนุ่มสาวในตลาดแรงงานที่ลดลง ส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตของการบริโภค ใช้จ่ายทุน ทุนมนุษย์และผลผลิตลดลง

แบบจำลอง Endogenous Growth Model with human capital

พิจารณาแบบจำลอง Endogenous Growth Model with Education อ้างอิงจาก Barro and Sala-i-Martin (2004) ที่ได้พัฒนาแบบจำลองมาจากงานศึกษาของ Uzawa (1965) และ Lucas (1988) โดยกำหนดให้ระบบเศรษฐกิจประกอบด้วยผู้บริโภคตัวแทน (representative agent) ซึ่งมีลักษณะเหมือนกันทุกประการกับประชากรคนอื่นในระบบเศรษฐกิจ (Homogenous agents) มีอายุขัยเท่ากับ ∞ และทำงานตลอดอายุขัย กำหนดให้ จำนวนประชากรในระบบเศรษฐกิจมีอัตราการเกิดเท่ากับ n และมีอัตราการเสียชีวิตเท่ากับ z และโดยการตัดสินใจของครัวเรือนจะเลือกการบริโภคที่ทำให้รรถประโยชน์ตลอดช่วงอายุที่สูงที่สุดคือ

$$U(C) = \int_0^{\infty} e^{-\rho t} \cdot e^{(n-z)t} \cdot \left[\frac{C^{(1-\theta)} - 1}{1-\theta} \right] dt \quad (11)$$

โดยที่ ρ คืออัตราคิดลด (discount factor) หรือ ความพอใจระหว่างการบริโภคแต่ละช่วงเวลา (rate of time preference) , $\rho > 0$, $\rho > (n - z)$ และ $\theta > 0$

กำหนดให้ฟังก์ชันอรรถประโยชน์เป็น constant intertemporal elasticity of substitution (CIES) โดยที่ $\theta > 0$ และความยืดหยุ่นของการทดแทน (elasticity of substitution), $\sigma = 1/\theta$ ยิ่งค่า θ มีค่ามากจะทำให้คนจัดสรรการบริโภคในอนาคตหรือบริโภคข้ามช่วงเวลาน้อย

ส่วนฟังก์ชันการผลิตเป็นฟังก์ชัน Cobb-Douglas Production function โดยปัจจัยการผลิตประกอบด้วยปัจจัยทุน (physical capital, K) และทุนมนุษย์ (human capital, H) ซึ่งทุนมนุษย์ประกอบด้วยปริมาณแรงงาน (L) คุณด้วยคุณภาพของแรงงานหรือทุนมนุษย์ต่อแรงงาน (h) กำหนดให้แรงงานมีอัตราการเกิดเท่ากับอัตราการเกิดของประชากร n และมีอัตราการเสียชีวิตเท่ากับ z และแรงงานจัดสรรเวลาในการทำงาน u และเวลาที่เหลือใช้ในการศึกษาเล่าเรียน $1-u$ โดยฟังก์ชันการผลิตแสดงดังสมการ

$$Y = AK^\alpha (uH)^{1-\alpha} = AK^\alpha (uhL)^{1-\alpha} \quad , \quad 0 < \alpha < 1, 0 < u < 1 \quad (12)$$

มีการสะสมสต็อกของทุน (K) และสต็อกทุนมนุษย์ต่อแรงงาน (h) เป็นดังสมการ

$$\dot{K} = I_K - \delta K \quad (13)$$

$$\dot{h} = B(1-u)h - \delta h \quad (14)$$

โดยที่ A = ค่าคงที่และมากกว่าศูนย์

B = ผลผลิตส่วนเพิ่มของทุนมนุษย์ต่อแรงงาน หรือผลิตภาพการผลิตของการศึกษาหรือการเรียนในโรงเรียน (productivity of schooling) กำหนดให้มีค่าคงที่และมากกว่าศูนย์

u = สัดส่วนเวลาที่ใช้ในการทำงาน โดยที่ $0 < u < 1$

δ = อัตราค่าเสื่อมของปัจจัยทุน (K) และทุนมนุษย์ต่อแรงงาน (h) โดยที่ $0 < \delta < 1$

ระบบเศรษฐกิจตัดสินใจปัญหาต้งนี้ (Planner Problem)

$$\text{Max } U(C) = \int_0^{\infty} e^{-\rho t} \cdot e^{(n-z)t} \cdot \left[\frac{C^{(1-\theta)} - 1}{1-\theta} \right] dt \quad (15)$$

Subject to:

$$\dot{K} = AK^\alpha (uhL)^{1-\alpha} - C - \delta K \quad (16)$$

$$\dot{h} = B(1-u)h - \delta h \quad (17)$$

เขียนอยู่ในรูป Present Value Hamiltonian ได้คือ

$$J = U(C) \cdot e^{-\rho t} \cdot e^{(n-z)t} + v [AK^\alpha (uhL)^{1-\alpha} - C - \delta K] + \lambda [B(1-u)h - \delta h] \quad (18)$$

ทำการ First Order Condition (FOC) ได้ดังนี้

$$J_C = e^{-\rho t} \cdot e^{(n-z)t} \cdot C^{-\theta} - v = 0 \quad (19)$$

$$J_u = v(1-\alpha)AK^\alpha (uhL)^{-\alpha} hL - \lambda Bh = 0 \quad (20)$$

$$J_K = v[\alpha AK^{\alpha-1} (uhL)^{1-\alpha} - \delta] = -\dot{v} \quad (21)$$

$$J_h = [v(1-\alpha)AK^\alpha (uhL)^{-\alpha} hL + \lambda(B(1-u) - \delta)] = -\dot{\lambda} \quad (22)$$

กำหนดให้ $\omega \equiv \frac{K}{H}$, $\chi \equiv \frac{C}{K}$ และจากสมการ (16),(17) เขียนสมการอัตราการเจริญเติบโตของ K , h , ω , χ ได้คือ

$$\frac{\dot{K}}{K} = Au^{1-\alpha} \omega^{-(1-\alpha)} - \chi - \delta \quad (23)$$

$$\frac{\dot{h}}{h} = B(1-u) - \delta \quad (24)$$

$$\frac{\dot{\omega}}{\omega} = \frac{\dot{K}}{K} - \left[\frac{\dot{h}}{h} + \frac{\dot{L}}{L} \right] \quad (25)$$

$$\frac{\dot{\chi}}{\chi} = \frac{\dot{C}}{C} - \frac{\dot{K}}{K} \quad (26)$$

สมการที่ (19) เขียนให้อยู่ในรูปอัตราการเจริญเติบโต โดยทำการ take natural log และ differentiate with respect to t ได้อัตราการเจริญเติบโตของการบริโภคเป็นดังสมการ

$$\frac{\dot{C}}{C} = \frac{1}{\theta} \left[-\rho + n - z - \frac{\dot{v}}{v} \right] \quad (27)$$

จากสมการที่ (20) ได้

$$\frac{\lambda}{v} = \left[\frac{A(1-\alpha)u^{-\alpha}(\omega)^\alpha L}{B} \right] \quad (28)$$

แทนค่า λ/v ในสมการที่ (22) และจัดรูปได้สมการอัตราการเจริญเติบโตของราคาเงา (shadow price) ของทุนมนุษย์ต่อแรงงานคือ

$$\frac{\dot{\lambda}}{\lambda} = \left[\frac{-v(1-\alpha)Au^{1-\alpha}\omega^\alpha L}{\lambda} \right] - [B(1-u) - \delta] \quad (29)$$

จากผลลัพธ์ในสมการที่ (21) จัดรูปได้ใหม่โดยแทนค่า $\omega \equiv K/H$ ได้สมการ

$$\frac{\dot{v}}{v} = -\alpha Au^{1-\alpha} \omega^{-(1-\alpha)} + \delta \quad (30)$$

แทนค่า $\frac{\dot{v}}{v}$ ในสมการ (27) ได้สมการอัตราการเจริญเติบโตของการบริโภคคือ

$$\frac{\dot{C}}{C} = \frac{1}{\theta} [-\rho + n - z + \alpha Au^{1-\alpha} \omega^{-(1-\alpha)} - \delta] \quad (31)$$

ณ Steady state อัตราการเจริญเติบโตของการบริโภค $\left(\frac{\dot{C}}{C} \right)$ คงที่และเท่ากับอัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยทุน

$\left(\frac{\dot{K}}{K} \right)$ อัตราการเจริญเติบโตของทุนมนุษย์ $\left(\frac{\dot{H}}{H} \right)$ และอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิต $\left(\frac{\dot{Y}}{Y} \right)$ ซึ่งจากสมการที่

(31) จะได้ว่า ณ Steady state สัดส่วนของเวลาที่ใช้ในการทำงาน (u) จะคงที่ และสัดส่วนของทุนต่อทุนมนุษย์

$(\omega \equiv K/H)$ คงที่ หรือ $\frac{\dot{u}}{u} = 0$ และ $\frac{\dot{\omega}}{\omega} = 0$ โดยคำนวณจากความสัมพันธ์ในสมการ (28) จัดรูปให้อยู่ในรูป อัตราการเจริญเติบโต จะได้

$$\frac{\dot{u}}{u} = \frac{1}{\alpha} \left[\alpha \frac{\dot{\omega}}{\omega} - \frac{\dot{\lambda}}{\lambda} + \frac{\dot{v}}{v} + n - z \right] \quad (32)$$

จากเงื่อนไขข้างต้นสามารถคำนวณสัดส่วนเวลาในการทำงานที่เหมาะสม ณ Steady state เท่ากับ

$$u^* = \psi + \frac{(\theta-1)}{\theta B} [B+n-z] \quad (33)$$

โดยที่ $\psi = \frac{1}{\theta B} [(1-\theta)\delta + \rho - n + z]$

จะได้สัดส่วนเวลาที่ใช้ในการเรียนที่เหมาะสม ณ Steady state เท่ากับ

$$1-u^* = 1-\psi - \frac{(\theta-1)}{\theta B} [B+n-z] \quad (34)$$

และสามารถหาการบริโภคต่อทุน ณ Steady state ดังนี้

$$\chi^* = \frac{\psi}{B} - \frac{(1-\theta)}{\theta} [B+n-z] + \frac{1-\alpha}{\alpha} [B+n-z] \quad (35)$$

และอัตราการเจริญเติบโตของการบริโภค ปัจจัยทุน ทุนมนุษย์และรายได้ ณ Steady state หรือ เส้นทางการเจริญเติบโตแบบสมดุล (balance growth path) ของการบริโภค ปัจจัยทุน ทุนมนุษย์ และรายได้เท่ากับ

$$\gamma^* = \frac{1}{\theta} [B - \delta - \rho + 2(n-z)] \quad (36)$$

ในแบบจำลอง Endogenous model with education นี้จะเห็นได้ว่าอัตราการเจริญเติบโตของทุนมนุษย์มีความสำคัญต่ออัตราการเจริญเติบโตของระบบเศรษฐกิจ ดังแสดงในสมการที่ (38) ที่เขียนขึ้นจากสมการฟังก์ชันการผลิตสมการที่ (12) ให้อยู่ในรูปอัตราการเจริญเติบโตได้ดังนี้

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{A}}{A} + \alpha \frac{\dot{K}}{K} + 1 - \alpha \left[\frac{\dot{u}}{u} + \frac{\dot{h}}{h} + \frac{\dot{L}}{L} \right]$$

$$\Rightarrow g_Y = g_h + n - z \quad (38)$$

อัตราการเจริญเติบโตของทุนมนุษย์ (g_h) จะเป็นกลไกขับเคลื่อนให้อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (g_Y) ในระยะยาวดังนั้น ในระบบเศรษฐกิจที่รัฐกำหนดหรือ Social Planner problem อาจตัดสินใจในการเลือกสัดส่วนเวลาในการทำงานที่เหมาะสม (u^*) ที่ทำให้อัตราการเจริญเติบโตของทุนมนุษย์มีค่าสูงสุดดังสมการที่ (39) จะได้

สัดส่วนเวลาที่ใช้ในการศึกษาที่เหมาะสมเท่ากับ $1-u^*$ โดยอัตราการเจริญเติบโตของทุนมนุษย์ θ ดุลยภาพ เท่ากับ

$$g_h = B(1-u^*) - \delta \quad (39)$$

จึงพบว่าค่า B ซึ่งหมายถึงผลผลิตส่วนเพิ่มของทุนมนุษย์ หรือผลิตภาพการผลิตของการศึกษา หรือการเรียนใน โรงเรียนจะมีความสำคัญอย่างมากต่ออัตราการเจริญเติบโตของระบบเศรษฐกิจนั่นเอง

สำหรับกรณีที่โครงสร้างประชากรจะมีแนวโน้มที่อัตราการเจริญเติบโตของประชากรเข้าใกล้ศูนย์ หรือ อัตราการเกิดลดลงและอัตราการเสียชีวิตลดลง หรือเหมือนการวิเคราะห์กรณีประชากรคงที่ จะทำให้เส้นทางการ เจริญเติบโตแบบสมดุล (balance growth path) ของการบริโภค ใช้จ่ายทุน ทุนมนุษย์และผลผลิต ในสมการที่ (36) จะเปลี่ยนเป็น

$$\gamma^* = \frac{1}{\theta} [B - \delta - \rho] \quad (40)$$

ดังนั้น ระบบเศรษฐกิจควรพิจารณาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราการเจริญเติบโตของระบบเศรษฐกิจที่ยั่งยืน คืออัตราการเจริญเติบโตของทุนมนุษย์ ซึ่งในแบบจำลองนี้คืออัตราการเจริญเติบโตของทุนมนุษย์ต่อแรงงาน (\dot{h}/h) โดยขึ้นอยู่กับเวลาที่ใช้ในการเรียนในโรงเรียนและผลิตภาพการผลิตของการศึกษาหรือโรงเรียน (Productivity of schooling) โดยการเพิ่มประสิทธิภาพหรือผลิตภาพของการศึกษาจะมีผลให้อัตราการ เจริญเติบโตของระบบเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นนั่นคือ

$$\frac{\partial \gamma^*}{\partial B} = \frac{1}{\theta} [B - \delta - \rho + 2(n-z)] = \frac{1}{\theta} > 0 \quad (41)$$

พิจารณาผลของการมีแรงงานผู้สูงอายุต่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ θ ดุลยภาพ จากสมการที่ (33) โดยทำการวิเคราะห์ผลของการมีแรงงานผู้สูงอายุเพิ่มขึ้น หรืออัตราการเสียชีวิตของประชากรลดลง โดยทำ การ partial difference with respect to z

$$\frac{\partial u^*}{\partial z} = \frac{2-\theta}{\theta B} \quad (42)$$

ผลลัพธ์ที่ได้ไม่สามารถสรุปได้ขึ้นอยู่กับค่า θ โดยที่

ถ้า $\theta > 2$ การมีจำนวนแรงงานผู้สูงอายุเพิ่มขึ้น จะทำให้แรงงานใช้เวลาในการทำงานมากขึ้นและใช้เวลาในการ เรียนในโรงเรียนลดลง

และถ้า $\theta < 2$ การมีจำนวนแรงงานผู้สูงอายุเพิ่มขึ้น จะทำให้แรงงานใช้เวลาในการทำงานน้อยลง หรือใช้เวลาใน การเรียนในโรงเรียนเพิ่มขึ้น

และทำการวิเคราะห์ผลของการมีแรงงานอายุน้อยลดลงหรืออัตราการเกิดลดลง ต่อเวลาที่ใช้ในการทำงาน ได้ผลดังนี้

$$\frac{\partial u^*}{\partial n} = \frac{\theta - 2}{\theta B} \quad (43)$$

ผลลัพธ์ที่ได้ไม่สามารถสรุปได้ขึ้นอยู่กับค่า θ โดยที่

ถ้า $\theta > 2$ อัตราการเกิดลดลงหรือจำนวนแรงงานอายุน้อยลดลง จะทำให้เวลาที่ใช้ในการทำงานลดลง และใช้เวลาในการเรียนในโรงเรียนเพิ่มขึ้น

และถ้า $\theta < 2$ อัตราการเกิดลดลงหรือจำนวนแรงงานอายุน้อยลดลง จะทำให้แรงงานใช้เวลาในการทำงานเพิ่มขึ้น หรือใช้เวลาในการเรียนในโรงเรียนลดลง

Proposition 1: อัตราการเสียชีวิตลดลง ทำให้เส้นทางการเจริญเติบโตแบบสมดุล (balance growth path) ของการบริโภค ใช้จ่ายทุน ทุนมนุษย์และผลผลิตเพิ่มขึ้น

Proof: ทำการโดยการทำการ partial difference สมการ (36) with respect to z ได้ดังนี้

$$\frac{\partial \gamma^*}{\partial z} = \frac{-2}{\theta} < 0$$

นั่นคือ จำนวนแรงงานผู้สูงอายุในตลาดแรงงานเพิ่มขึ้นหรืออัตราการเสียชีวิตลดลง ส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตของการบริโภค ใช้จ่ายทุน ทุนมนุษย์และผลผลิตเพิ่มขึ้น

Proposition 2: อัตราการเกิดที่ลดลง ทำให้เส้นทางการเจริญเติบโตแบบสมดุล (balance growth path) ของการบริโภค ใช้จ่ายทุน ทุนมนุษย์และผลผลิตลดลง

Proof: ทำการโดยการทำการ partial difference สมการ (36) with respect to n ได้ดังนี้

$$\frac{\partial \gamma^*}{\partial n} = \frac{2}{\theta} > 0$$

นั่นคือ อัตราการเกิดลดลง ย่อมทำให้จำนวนแรงงานหนุ่มสาวในตลาดแรงงานที่ลดลง ส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตของการบริโภค ใช้จ่ายทุน ทุนมนุษย์และผลผลิตลดลง

จากผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลอง พบว่าสถานการณ์สังคมสูงวัยอันแสดงได้จากอัตราการเสียชีวิตที่ลดลง จะส่งผลให้เส้นทางการเจริญเติบโตแบบสมดุล (balance growth path) ของการบริโภค ใช้จ่ายทุน ทุนมนุษย์และผลผลิตเพิ่มขึ้น แต่สถานการณ์ของประเทศไทย พบว่าจำนวนแรงงานหนุ่มสาวมีจำนวนลดลง ซึ่งส่งผลต่อเส้นทางการเจริญเติบโตแบบสมดุล (balance growth path) ของการบริโภค ใช้จ่ายทุน ทุนมนุษย์และผลผลิตในทางตรงกันข้าม ส่วนผลของสถานการณ์สังคมสูงวัย และการมีจำนวนแรงงานหนุ่มสาวที่ลดลง ต่อเวลาที่ใช้ในการ

ทำงานและเวลาที่ใช้ในการเรียนในโรงเรียนยังไม่สามารถสรุปได้ชัดเจน ขึ้นอยู่กับค่าพารามิเตอร์ของประเทศไทยในปัจจุบัน ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนผ่าน (transition) สู่ดุลยภาพระยะยาวหรือ Steady state ของประเทศไทย

แม้ว่าการเพิ่มขึ้นของแรงงานสังคมผู้สูงอายุในตลาดแรงงาน จะส่งผลให้ต่ออัตราการเจริญเติบโตของระบบเศรษฐกิจในทางบวก แต่อัตราการเกิดและอัตราการเสียชีวิตของประชากรประเทศไทยถูกกำหนดจากปัจจัยด้านการเจริญทางการแพทย์ค่านิยมเกี่ยวกับการมีบุตร ความเชื่อมั่นในระบบเศรษฐกิจในอนาคต อย่างไรก็ตาม จากข้อมูลในอดีตจนถึงปัจจุบันโครงสร้างประชากรของไทยมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่มีแนวโน้มที่อัตราการเกิดของประชากรลดลง และอัตราการเสียชีวิตลดลง ซึ่งทำให้อัตราการเจริญเติบโตของประชากรอาจคงที่ และเข้าใกล้ศูนย์

ดังนั้น ระบบเศรษฐกิจควรพิจารณาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราการเจริญเติบโตของระบบเศรษฐกิจที่ยั่งยืนคืออัตราการเจริญเติบโตของทุนมนุษย์ ซึ่งในแบบจำลองนี้คืออัตราการเจริญเติบโตของทุนมนุษย์ต่อแรงงาน โดยขึ้นอยู่กับเวลาที่ใช้ในการเรียนในโรงเรียนและผลิตภาพการผลิตของการศึกษาหรือโรงเรียน (Productivity of schooling) ถ้ารัฐบาลให้ความสำคัญกับการศึกษาที่เพิ่มทุนมนุษย์หรือศักยภาพของแรงงาน เพื่อทำให้อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ยั่งยืน โดยเลือกเวลาที่ใช้ในการเรียนในโรงเรียนที่เหมาะสม เพื่อให้บรรลุประโยชน์ของการบริโภคตลอดช่วงอายุขัยสูงสุด และนำไปสู่เส้นทางการเจริญเติบโตแบบสมดุล (balance growth path) ของผลผลิตที่ยั่งยืน และรัฐบาลควรให้ความสำคัญกับการเพิ่มประสิทธิภาพหรือผลิตภาพของการศึกษา ซึ่งจะมีผลให้อัตราการเจริญเติบโตของระบบเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นและเข้าสู่เส้นทางการเจริญเติบโตแบบสมดุล (balance growth path) ของผลผลิตที่สูงขึ้นในระยะยาว

บทสรุป

ประเทศไทยในปัจจุบันได้มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรเข้าสู่การเป็นสังคมสูงวัยแล้ว และมีการคาดการณ์ถึงแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้นของประชากรสูงอายุและมีการลดลงของแรงงานวัยทำงานในตลาดแรงงาน อย่างไรก็ตาม แรงงานวัยทำงานรุ่นใหม่ในประเทศไทยมีระดับการศึกษาสูงกว่ารุ่นก่อนหน้า จากการศึกษาเป็นวิธีการหนึ่งช่วยให้แรงงานสามารถสะสมทุนมนุษย์ซึ่งช่วยในการผลิตเนื่องจากการลงทุนในการศึกษาต่อการเพิ่มผลิตภาพแรงงาน (Shultz, 1972; Becker, 1964); Mincer, 1962) และมีข้อมูลเชิงประจักษ์ในประเทศไทย แสดงความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันระหว่างระดับการศึกษาของประชากรและเวลาที่ใช้ในการศึกษาที่เพิ่มขึ้น และผลิตภาพการผลิตของแรงงาน อีกทั้งมีแนวคิดที่อธิบายว่าการลงทุนในทุนมนุษย์เป็นแหล่งสำคัญในการสร้างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (Uzawa, 1965; Lucas, 1988) ประกอบกับมีงานศึกษาในต่างประเทศแสดงให้เห็นว่าผลของการสะสมทุนมนุษย์กลับช่วยไม่ให้อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจได้รับความเสียหายจากการเพิ่มขึ้นของประชากรสูงอายุ งานศึกษานี้จึงได้ใช้แบบจำลอง Ramsey-Cass-Koopmans Model with

Effective Labor และแบบจำลอง Endogenous Growth Model with Education ศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรไทยที่มีจำนวนประชากรผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นและจำนวนแรงงานหนุ่มสาวในตลาดแรงงานที่ลดลงต่อเส้นทางการเจริญเติบโตแบบสมดุล (balance growth path) ของการบริโภค ใช้จ่ายทุน ทุนมนุษย์และผลผลิต โดยใช้อัตราการเสียชีวิตที่ลดลงเป็นตัวแปรที่แสดงถึงจำนวนประชากรผู้สูงอายุที่เพิ่มขึ้นในตลาดแรงงาน และอัตราการเกิดที่ลดลงแสดงถึงจำนวนแรงงานหนุ่มสาวที่ลดลงในตลาดแรงงานโดยใช้แบบจำลอง Endogenous Growth Model with human capital และแบบจำลอง Ramsey-Cass-Koopmans Model with Effective Labor ผลที่ได้ในทั้งสองแบบจำลองให้ข้อสรุปว่าจำนวนผู้สูงอายุที่เพิ่มขึ้นในตลาดแรงงานส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้น ขณะที่จำนวนแรงงานในวัยหนุ่มสาวที่ลดลงส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโตในทิศทางตรงข้าม ขณะที่แบบจำลอง Ramsey-Cass-Koopmans Model with Effective Labor พบว่าอัตราการเจริญเติบโตของเทคโนโลยีมีผลกระทบทางบวกต่อเส้นทางการเจริญเติบโตแบบสมดุล (balance growth path) ของการบริโภค ทุน ทุนมนุษย์และผลผลิต แต่แบบจำลองนี้มีข้อจำกัดในเรื่องการประยุกต์ใช้นโยบายของรัฐ เนื่องจากกำหนดให้อัตราการเจริญเติบโตของเทคโนโลยีเป็นปัจจัยภายนอก หรือ exogenous variable และกำหนดให้คงที่ ขณะที่การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างประชากรของประเทศไทยมีแนวโน้มที่อัตราการเจริญเติบโตของประชากรจะคงที่และเข้าใกล้ศูนย์ แม้ในแบบจำลอง Endogenous Growth Model with human capital ผลกระทบต่อเวลาที่ใช้ในการทำงานและเวลาที่ใช้ในการเรียนในโรงเรียน ไม่สามารถสรุปได้ขึ้นอยู่กับค่าพารามิเตอร์ของประเทศไทย แต่แบบจำลองนี้เสนอว่าทุนมนุษย์ และผลิตภาพการผลิตของทุนมนุษย์ ส่งให้ระบบเศรษฐกิจมีอัตราการเจริญเติบโตของระบบเศรษฐกิจที่ยั่งยืนหรือเพิ่มขึ้นในระยะยาว

การวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองทำให้เห็นว่าสังคมที่มีการเปลี่ยนโครงสร้างทางประชากรเกิดขึ้นนั้น การคาดหวังให้มีการเพิ่มขึ้นของประชากรหรือการเพิ่มขึ้นของปัจจัยแรงงานเพื่อการผลิตไม่น่าที่จะมีความจำเป็นอีกต่อไป แต่การพัฒนาทางด้านทุนมนุษย์จึงเป็นปัจจัยที่เหมาะสมต่อการผลิตที่มีอัตราการเจริญเติบโตที่ยั่งยืน ดังนั้นแบบจำลอง Endogenous Growth Model with human capital จึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ศึกษากรณีของประเทศไทย เพื่อให้มีอัตราการเจริญเติบโตของระบบเศรษฐกิจที่ยั่งยืน รัฐบาลควรให้ความสำคัญกับการเพิ่มประสิทธิภาพหรือผลิตภาพของการศึกษา หรือสนับสนุนให้ประชากรใช้เวลาในการศึกษาเพื่อเพิ่มทุนมนุษย์หรือศักยภาพของแรงงานอันส่งผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในระยะยาว โดยงานศึกษาต่อไปในอนาคตควรทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรทางเศรษฐกิจของประเทศไทย (Calibration) เพื่อคำนวณหาต่อเส้นทางการเจริญเติบโตแบบสมดุล (balance growth path) ของผลผลิต และทำการ Simulation แบบจำลองเพื่อดูทิศทางการปรับตัวของตัวแปรทางเศรษฐกิจ การเปลี่ยนผ่าน (transition) ของตัวแปรทางเศรษฐกิจได้แก่ การบริโภค ใช้จ่ายทุน ทุนมนุษย์ และผลผลิตของประเทศไทย เข้าสู่ดุลยภาพระยะยาวหรือ Steady state ของประเทศไทย

บรรณานุกรม

- มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย. (2550). สถานการณ์ผู้สูงอายุไทย พ.ศ. 2550. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย (มส.ผส.).
- มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย. (2559). สถานการณ์ผู้สูงอายุไทย พ.ศ. 2559. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย (มส.ผส.) และสถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ศุภเจตน์ จันทร์สาส์น. (2554). มุมมองด้านเศรษฐกิจของประเทศไทยในสังคมผู้สูงอายุ: นัยจากผลิตภาพแรงงาน. *วารสารประชากร*, 2(2), 7-30.
- ศุภเจตน์ จันทร์สาส์น และ สมภูมิ แสงกุล. (2555). การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรและความท้าทายในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย. *Executive Journal*, 32(3), 3-11.
- วิทยาลัยประชากรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2556). ผลกระทบด้านมหภาคและจุลภาคของการขยายอายุเกษียณ. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.).
- สภาพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติ. (2561). จำนวนปีการศึกษาเฉลี่ยของประชากรไทย จำแนกตามกลุ่มอายุ และเขตที่อยู่อาศัย ปีการศึกษา 2545-2561. สืบค้นเมื่อ 8 มิถุนายน 2562, จาก http://social.nesdb.go.th/socialstat/StatReport_Final.aspx?reportid=3616&template=2R1C&yeartype=M&subcatid=21
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2558). เวลาที่ใช้โดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (ชั่วโมงต่อวัน) จำแนกตามกิจกรรมหลัก และกลุ่มอายุ ทวีราชอาณาจักร. สืบค้นเมื่อ 8 มิถุนายน 2562, จาก http://www.nso.go.th/sites/2014/DocLib13/ด้านสังคม/สาขาศาสนา/การใช้เวลาของประชากร/สำรวจการใช้เวลาของประชากร_2558/6.%20รายงานฉบับสมบูรณ์.pdf
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ.(2560). สถิติแรงงาน ประจำปี 2560. กรุงเทพฯ: สำนักงานสถิติแห่งชาติ.
- Acemoglu, D. & Restrepo, P. (2017). Secular stagnation? The effect of aging on economic growth in the age of automation (NBER Working Papers). National Bureau of Economic Research, Inc, 23077.
- Aiyar, S., Ebeke, C. & Shao, X. (2016). *The Impact of Workforce Aging on European Productivity*. IMF Working Paper WP/16/238. Retrieved June 8, 2019, from <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2016/wp16238.pdf>
- Barro, R. J. (1991). Economic growth in a cross section of countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407-443.
- Barro, R. J. & Sala-i-Martin, X. (2004). *Economic Growth*, 2nd ed. Cambridge, MA: MIT Press.

- Becker, G. (1962). Investment in human capital: A theoretical analysis. *The Journal of Political Economy*, 70(5), 9-49.
- Becker, G. (1964.). *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education*. Chicago: University of Chicago Press.
- Benhabib, J., & Spiegel, M. M. (1994). The role of human capital in economic development evidence from aggregate cross country data. *Journal of Monetary Economics*, 34(2), 143-173.
- Cohen, D., & Solo, M. (2007). Growth and human capital: Good data, good results. *Journal of Economic Growth*, 12(1), 51-76.
- Fougère, M., & Mérette, M. (1999). Population ageing and economic growth in seven OECD countries. *Economic Modelling*, 16(3), 411-427.
- Fougère, M., Harvey, S., Mercenier, J., & Mérette, M. (2009). Population ageing, time allocation and human capital: A general equilibrium analysis for Canada. *Economic Modelling, Elsevier*, 26(1), 30-39.
- Goode, R. B. (1959). Adding to the stock of physical and human capital. *The American Economic Review*, 49(2), 147-155.
- Kim, T. j., & Hewings, G. (2013). Endogenous growth of ageing economy: Evidence and policy measures. *The Annals of Regional Science. Springer: Western Regional Science Association*, 50(3), 705-730.
- Ludwig, A., Schelkle, T., & Vogel, E. (2007). *Demographic Change, Human Capital and Endogenous Growth*. MEA Discussion Paper No. 151-07. Retrieved June 8, 2019, from https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1444906
- Lucas, Robert Jr., 1988. On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics, Elsevier*, 22(1), 3-42.
- Maestas, N., Mullen, K. J., & Powell, D. (2016). *The Effect of population aging on economic growth, the Labor force and productivity* (NBER Working Papers). National Bureau of Economic Research, Inc, 22452. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2813920>
- Mincer, J. (1962). On-the-job training: costs, returns, and some implications. *The Journal of Political Economy*, 70(4), Part 2: Investment in human beings, 50-79.

- Otsu, K., & Shibayama, K. (2016). Population Aging and Potential Growth in Asia. *Asian Development Review*, 33(2), 56–73.
- Ozimek, A., DeAntonio, D., & Zandi, M. (2018). Aging and the Productivity Puzzle. Retrieved June 8, 2019, from <https://ma.moodys.com/rs/961-KCJ-308/images/2018-09-04-Aging-and-the-Productivity-Puzzle.pdf>
- Prskawetz, A., Kögel, T., Sanderson, W. C., & Scherbov, S. (2007). The effects of age structure on economic growth: An application of probabilistic forecasting to India. *International Journal of Forecasting*, 23(4), 587-602.
- Romer, D. (1996). *Advanced macroeconomics*. New York: McGraw-Hill.
- Sadahiro., A. (2000). The endogenous economic growth under the declining population growth: Simulation analysis by the overlapping generations model. Discussion paper No. 93. Economic Research Institute Economic Planning Agency. Retrieved June 8, 2019, from <http://www.esri.go.jp/jp/archive/dis/dis100/dis093a.pdf>
- Shimasawa, M. (2007). Population ageing, policy reforms and economic growth in Japan: A computable OLG model with endogenous growth mechanism. *Economics Bulletin*, 3(49), 1-11.
- Schultz, T.W. (1960). Capital formation and education. *Journal of Political Economy*, 68(2), 571-583.
- Shultz, T. W. (1971). *Investment in human capital*. New York: Macmillan.
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. (2017). Profiles of Ageing 2017: Thailand. Retrieved June 8, 2019, from <https://population.un.org/ProfilesOfAgeing2017/index.html>
- Uzawa, H. 1965. Optimum technical change in an aggregative model of economic growth. *International Economic Review*, 6 (1): 18–31.