บทที่ 5

ผลการศึกษา

จากวิธีการประมาณดัชนีทุนมนุษย์ ดัชนีการวิจัยและพัฒนา และการหาความสัมพันธ์ของดัชนีทั้งสองที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในบทที่แล้วนั้น มีผลการศึกษาเป็นดังนี้

5.1 ผลการประมาณดัชนีทุนมนุษย์ของประเทศไทย

การประมาณดัชนีทุนมนุษย์นี้ ในขั้นแรกจะต้องทำการประมาณค่าจ้างของแรงงานที่ไม่มีการศึกษาและประสบการณ์ (w_0) ก่อน เพื่อใช้เป็นตัวแทนของปัจจัยเชิงกายภาพที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับค่าจ้าง จากนั้นจึงนำค่าจ้างของแรงงานนี้ไปใช้ในการประมาณดัชนีทุนมนุษย์ต่อไป แต่เนื่องด้วยงบประมาณที่จำกัด การประมาณในงานศึกษานี้จึงอาศัยข้อมูลทุติยภูมิมาใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับการประมาณ ซึ่งข้อมูลที่ได้จะมีลักษณะเป็นค่าเฉลี่ยของกลุ่มคน (Group) ในแต่ละระดับ เป็นผลให้การประมาณค่าจ้างของแรงงานที่ไม่มีการศึกษาและประสบการณ์ของประเทศไทยที่ได้มีความคาดเคลื่อนอยู่บ้าง[10]

อย่างไรก็ตาม การประมาณค่าจ้างของแรงงานที่ไม่มีการศึกษาและประสบการณ์ในลักษณะนี้ นอกจากจะต้องตรวจสอบความถูกต้องของฐานข้อมูลแล้ว ยังจำเป็นที่จะต้องตรวจสอบด้วยว่าค่าจ้างที่ประมาณได้เป็นตัวแทนที่ดีของการเป็นปัจจัยเชิงกายภาพหรือไม่ ซึ่งในที่นี้ได้มีการหาความสัมพันธ์ระหว่างผลการประมาณค่าจ้างแรงงานที่ไม่มีการศึกษาและประสบการณ์ต่อสต๊อกทุนสุทธิ ณ ราคาประจำปี (Net Capital Stock at Current Replacement Cost) และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาประจำปี (Gross Domestic Product at Current Price) ด้วยค่าสหสัมพันธ์ (Correlation)

---

[10] พิจารณาจากการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของสมการรายได้ ระหว่างการคำนวณด้วยฐานข้อมูลปฐมภูมิกับข้อมูลทุติยภูมิ (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในภาคผนวก ก.)

ตารางที่ 5.1 ดัชนีทุนมนุษย์ของประเทศไทย

ปี	ค่าจ้างของแรงงานที่ไม่มีการศึกษาและประสบการณ์(หน่วย: บาทต่อเดือน)	ระดับทุนมนุษย์	ดัชนีทุนมนุษย์
2520	175.52	98,569,091	100.00
2521	207.51	94,469,120	95.84
2522	202.58	109,687,471	111.28
2523	251.12	112,260,962	113.89
2524	324.20	102,673,923	104.16
2525	223.46	158,327,471	160.63
2526	230.96	174,711,511	177.25
2527	301.32	147,636,301	149.78
2528	212.72	204,757,554	207.73
2529	236.90	193,773,589	196.59
2530	215.41	226,517,133	229.81
2531	218.13	245,281,241	248.84
2532	226.64	243,161,483	246.69
2533	332.87	208,570,825	211.60
2534	364.40	214,823,456	217.94
2535	426.66	220,183,087	223.38
2536	639.49	178,457,295	181.05
2537	692.99	177,319,206	179.89
2538	751.94	186,227,685	188.93
2539	789.53	187,607,361	190.33
2540	980.63	178,009,943	180.59
2541	938.90	180,763,846	183.39
2542	815.31	212,240,101	215.32

ตารางที่ 5.2 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างค่าจ้างของแรงงานที่ไม่มีการศึกษาและประสบการณ์ต่อสต๊อกทุนสุทธิและผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

	ค่าจ้างของแรงงานที่ไม่มีการศึกษาและประสบการณ์	สต๊อกทุนสุทธิ	ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ
ค่าจ้างของแรงงานที่ไม่มีการศึกษาและประสบการณ์	1	-	-
สต๊อกทุนสุทธิ	0.96	1	-
ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ	0.95	0.98	1

จากตารางข้างต้นชี้ให้เห็นว่า ค่าจ้างของแรงงานไม่มีการศึกษาและประสบการณ์ที่ประมาณได้มีความสัมพันธ์กับสต๊อกทุนสุทธิและผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศค่อนข้างสูง โดยมีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ 0.96 และ 0.95 ตามลำดับ เป็นการแสดงให้เห็นว่าค่าจ้างที่ประมาณขึ้นมานี้ สามารถสะท้อนให้เห็นถึงปัจจัยเชิงกายภาพของระบบเศรษฐกิจที่แรงงานเผชิญอยู่ได้ดีระดับหนึ่ง ไม่ว่าจะเป็นทั้งกับสต๊อกทุนและผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

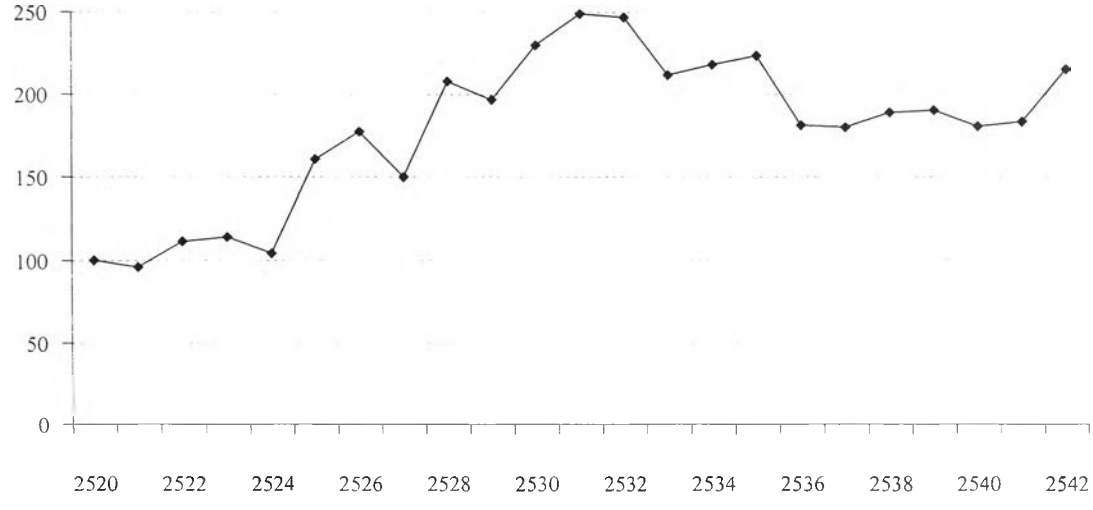
ผลการประมาณค่าจ้างนี้ชี้ให้เห็นว่า ในปี 2520 แรงงานที่ไม่มีการศึกษาและประสบการณ์จะมีค่าจ้างประมาณ 175.52 บาทต่อเดือนและยังมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นโดยตลอด จนในปี 2542 ค่าจ้างของแรงงานกลุ่มนี้ได้เพิ่มขึ้นเป็น 815.31 บาทต่อเดือน จะสังเกตได้ว่าในระยะแรก (ปี 2520 — 2532) ค่าจ้างมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก จนกระทั่งปี 2533 เป็นต้นมา ค่าจ้างจึงได้มีการปรับตัวสูงขึ้นอย่างมาก ซึ่งเป็นการสอดคล้องกับการเพิ่มขึ้นของสต๊อกทุนและผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของช่วงเวลาเดียวกัน หรือกล่าวโดยสรุปได้ว่าตลอดช่วงปี 2520 – 2542 ค่าจ้างของแรงงานกลุ่มนี้เพิ่มขึ้นในอัตราเฉลี่ยประมาณร้อยละ 9.17 ต่อปี

เมื่อได้ทำการตรวจสอบความถูกต้องของการประมาณค่าจ้างแรงงานที่ไม่มีการศึกษาและประสบการณ์ ทั้งในส่วนของความน่าเชื่อถือในฐานข้อมูลและการมีคุณสมบัติของการเป็นตัวแทนปัจจัยเชิงกายภาพแล้ว จากนั้นจึงนำค่าจ้างที่ประมาณได้นี้ไปคำนวณหาระดับ / ดัชนีทุนมนุษย์ของประเทศตามสมการ (4.7)′ ซึ่งได้ผลดังที่ปรากฏในตารางที่ 5.1

ผลการประมาณดัชนีทุนมนุษย์ของประเทศไทย พบว่า ทุนมนุษย์ที่ประมาณได้มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นเฉลี่ยประมาณร้อยละ 4.72 ต่อปี ซึ่งทุนมนุษย์ในระยะแรก (ปี 2520 — 2524) มีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก แต่ในระยะที่สอง (ปี 2525 — 2532) ทุนมนุษย์มีการพัฒนาเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก จากในปี 2524 ที่ดัชนีอยู่ในระดับ 104.16 ได้เพิ่มมาอยู่ที่ระดับ 246.69 ในปี 2532 ทั้งนี้ส่วนหนึ่งเกิดจากการที่ระบบเศรษฐกิจในช่วงนั้นมีจำนวนแรงงานที่มีระดับ

การศึกษาสูง (ระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษา) ไม่มากนัก ดังนั้น การเพิ่มขึ้นของแรงงานในระดับศึกษาดังกล่าวจึงเป็นที่ต้องการของตลาดหรือระบบเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก ประกอบกับภาวะเศรษฐกิจโดยรวมซึ่งเป็นตัวแทนของปัจจัยเชิงกายภาพที่แรงงานเผชิญอยู่มีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก ดังนั้น จึงส่งผลให้ค่าจ้างของแรงงานที่มีการศึกษาระดับสูงเพิ่มขึ้นอย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับค่าจ้างของแรงงานที่ไม่มีการศึกษาและประสบการณ์ (พิจารณาจากตารางที่ 5.3)

แผนภาพที่ 5.1 ดัชนีทุนมนุษย์ของประเทศไทย



ส่วนในระยะที่สาม (ปี 2534 – 2542) ทุนมนุษย์มีการปรับตัวลดลง โดยมาอยู่ที่ระดับ 215.32 ในปี 2542 ทั้งนี้การลดลงของทุนมนุษย์ในระยะนี้สามารถอธิบายได้ว่า สาเหตุส่วนหนึ่งเกิดจากการที่ภาวะเศรษฐกิจในขณะนั้นมีการเจริญเติบโตค่อนข้างสูง ทำให้เกิดความต้องการแรงงานเป็นจำนวนมาก จึงส่งผลให้ค่าจ้างของแรงงานทั้งระบบปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย เพียงแต่การเพิ่มขึ้นของค่าจ้างแรงงานที่มีการศึกษาจะเป็นไปในอัตราที่น้อยกว่าการเพิ่มขึ้นของค่าจ้างแรงงานที่ไม่มีการศึกษา ทั้งนี้สืบเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนแรงงานระดับอุดมศึกษาในระยะหลังส่วนใหญ่เป็นแรงงานที่สำเร็จการศึกษาในสายสังคมศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ ซึ่งเป็นจำนวนที่มากเกินความต้องการของตลาด ขณะที่แรงงานในสายวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเกษตรศาสตร์กลับมีจำนวนที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการ (พิจารณาจากตารางที่ 5.4) ประกอบกับในระยะหลังที่แรงงานในระดับมัธยมศึกษาอาจมีคุณภาพลดลง (พิจารณาจากค่าใช้จ่ายด้านการศึกษาภาครัฐต่อนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในแผนภาพที่ 3.3) ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ค่าจ้างของแรงงานที่มีการศึกษาไม่สามารถเพิ่มในอัตราที่สูงกว่าค่าจ้างของแรงงานที่ไม่มีการศึกษาได้ ดังนั้น ข้อดีประการหนึ่งของการประมาณดัชนีทุนมนุษย์ด้วยสัดส่วนของค่าจ้างแรงงานที่มีการศึกษาต่อค่าจ้างของแรงงานที่ไม่มีการศึกษาคือ จะเป็นการช่วยประเมินถึงศักยภาพและคุณภาพของสิ่งที่แรงงานได้เรียนรู้มาว่าเป็นไปตามที่ระบบเศรษฐกิจต้องการหรือไม่ เพราะไม่จำเป็นเสมอไปที่

จะต้องมุ่งเน้นให้แรงงานมีระดับการศึกษาหรือปีการศึกษาที่สูงขึ้น แต่ควรที่จะต้องทำการพิจารณาถึงสาขาวิชาและคุณภาพของการศึกษาที่ระบบเศรษฐกิจต้องการประกอบกันไปด้วย

ตารางที่ 5.3 จำนวนและสัดส่วนของแรงงานในระดับการศึกษาต่างๆ

ปี	จำนวนแรงงาน (หน่วย: พันคน)			สัดส่วนแรงงาน (หน่วย: ร้อยละ)		
	ประถมศึกษา	มัธยมศึกษา	อุดมศึกษา	ประถมศึกษา	มัธยมศึกษา	อุดมศึกษา
2520	18,846.6	1,265.8	156.3	93.1	6.1	0.8
2521	20,082.0	1,436.8	179.4	92.7	6.5	0.8
2522	19,456.4	1,509.6	230.0	92.0	7.0	1.1
2523	20,584.8	1,660.6	245.5	91.6	7.3	1.1
2524	22,088.1	1,915.8	296.3	91.0	7.8	1.2
2525	22,243.5	2,190.0	332.6	90.0	8.7	1.3
2526	22,136.6	2,432.3	472.8	88.6	9.6	1.9
2527	22,837.6	2,527.0	434.0	88.7	9.6	1.7
2528	22,600.2	2,631.0	513.4	88.0	10.0	2.0
2529	22,845.0	3,056.3	677.2	86.2	11.3	2.5
2530	23,329.5	3,474.5	745.3	84.9	12.4	2.7
2531	24,701.8	3,660.4	966.5	84.4	12.3	3.3
2532	25,800.8	3,230.6	1,537.6	84.6	10.4	5.0
2533	25,801.9	3,367.3	1,652.5	83.9	10.8	5.4
2534	25,792.0	3,558.5	1,765.4	83.1	11.2	5.7
2535	26,528.3	3,849.2	1,973.0	82.2	11.7	6.1
2536	25,831.7	4,193.4	2,111.3	80.6	12.8	6.6
2537	25,322.0	4,561.0	2,190.8	79.2	14.0	6.9
2538	25,389.1	4,884.6	2,288.5	78.2	14.8	7.1
2539	24,763.1	5,118.2	2,343.1	77.0	15.6	7.3
2540	24,930.3	5,545.1	2,676.2	75.4	16.5	8.1
2541	22,935.8	6,228.8	2,954.7	71.6	19.1	9.3
2542	22,382.1	6,395.4	3,290.9	70.0	19.6	10.4

ที่มา: รายงานผลการสำรวจภาวะการทำงานของประชากรทั่วราชอาณาจักร รอบที่ 2 ในปี 2520 – 2526 และรอบที่ 3 ในปี 2527 – 2542

ตารางที่ 5.4 จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาในสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย

สาขา/ปีการศึกษา	2528	2529	2530	2531	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542
1. ศึกษาศาสตร์และการฝึกหัดครู	17,309	13,573	13,084	14,797	12,341	10,351	10,224	9,155	8,953	9,070	9,709	9,684	11,458	11,404	12,987
2. มนุษยศาสตร์ ศาสนา และเทววิทยา	2,608	2,973	3,452	3,321	2,877	2,914	3,104	3,009	2,984	2,712	2,779	2,915	2,854	2,949	3,197
3. วิจิตรศิลป์และประยุกต์ศิลป์	158	360	317	345	479	522	558	512	558	597	596	682	708	904	825
4. นิติศาสตร์	6,236	6,082	5,509	6,248	4,503	4,377	5,239	5,260	4,941	5,266	4,997	5,189	6,486	5,143	5,430
5. สังคมศาสตร์	16,344	19,015	18,075	21,322	17,965	18,950	22,535	23,135	24,797	28,001	29,091	30,204	33,024	36,473	38,629
6. วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ	1,777	1,908	2,053	2,108	2,364	2,725	3,005	3,604	3,800	4,216	4,372	4,708	6,114	6,623	7,672
7. แพทยศาสตร์และวิชาที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพอนามัย	4,271	4,915	5,090	6,523	6,283	6,266	7,517	8,082	8,446	8,653	8,569	9,094	10,254	12,228	12,422
8. วิศวกรรมศาสตร์	3,360	3,866	3,725	3,785	3,672	3,927	4,429	4,987	5,454	6,300	6,699	7,724	8,611	9,268	10,146
9. เกษตรศาสตร์ วนศาสตร์ และการประมง	2,737	3,019	2,811	3,434	2,969	2,602	2,857	3,702	3,578	3,414	3,899	4,149	4,437	4,448	4,894
10. วิชาอื่นๆ	292	331	304	296	155	164	186	212	238	274	337	401	190	125	171
รวม	**55,092**	**56,042**	**54,420**	**62,179**	**53,608**	**52,798**	**59,654**	**61,658**	**63,749**	**68,503**	**71,048**	**74,750**	**84,136**	**89,565**	**96,373**

ที่มา: รายงานการศึกษาสถาบันอุดมศึกษาของรัฐในสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย

5.2 ผลการประมาณดัชนีการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทย

การประมาณดัชนีการวิจัยและพัฒนาให้อยู่ในรูปสต๊อกจำเป็นจะต้องทราบถึงค่าใช้จ่ายที่แท้จริง[11] ในด้านนี้เสียก่อน ซึ่งค่าใช้จ่ายนี้มาจากงบประมาณรายจ่ายประจำปีของรัฐบาล โดยผลรวมของงบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนาที่ได้เป็นดังนี้

ในตารางที่ 5.5 จะเห็นได้ว่าค่าใช่จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาในแต่ละปีมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น จากเดิมในปี 2520 ที่ค่าใช้จ่ายในด้านนี้มีมูลค่า 411.5 ล้านบาทได้เพิ่มขึ้นเป็น 7,422.5 ล้านบาทในปี 2542 ซึ่งเป็นการลดลงจากปี 2539 และ 2540 สาเหตุหนึ่งก็เนื่องมาจากการถดถอยของภาวะเศรษฐกิจโดยรวมในประเทศ ส่งผลให้งบประมาณในด้านนี้ของรัฐบาลจำต้องมีการปรับลดตามไปด้วย โดยในระยะแรก (ปี 2520 — 2527) ค่าใช้จ่ายด้านนี้มีจำนวนไม่มากนักอันเนื่องมาจากการที่รัฐยังมิได้ให้ความสำคัญกับการวิจัยและพัฒนามากไปกว่าการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานโดยค่าใช้จ่ายหมวดหลักๆ ในระยะแรกคือ การค้นคว้าการเกษตร การค้นคว้าทั่วไป และการค้นคว้าสาธารณสุข ทั้งนี้เกิดจากที่ประเทศไทยมักมีปัญหาเกี่ยวกับพืชผลการเกษตรเขตร้อน และโรคภัยที่พบมากในคนไทย ทำให้การแก้ไขหรือบรรเทาปัญหาเหล่านี้ต้องเกิดจากการวิจัยและพัฒนา

หลังจากปี 2527 เป็นต้นมา ค่าใช้จ่ายด้านนี้โดยรวมก็เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยค่าใช้จ่ายหมวดหลักๆ ในช่วงนี้คือ การวิจัยกสิกรรม การส่งเสริมสมรรถภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการพัฒนาการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเกิดจากการที่ประเทศไทยได้มุ่งพัฒนาอุตสาหกรรมและอุตสาหกรรมการเกษตรมากขึ้น ทำให้ต้องมีการแสวงหาความรู้ใหม่ในด้านที่กล่าวไว้ในข้างต้น เพื่อนำมาเป็นฐานของการรับไปประยุกต์ใช้ต่อไป โดยคิดเป็นอัตราการเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาของการศึกษา (ปี 2520 – 2542) เฉลี่ยสูงถึงร้อยละ 15.9 ต่อปี และหากคิดให้อยู่ในรูปของค่าใช่จ่ายที่แท้จริงแล้วพบว่า ค่าใช้จ่ายนี้มีอัตราเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้นประมาณร้อยละ 10.7 ต่อปี

โดยทั่วไปแล้ว มักมีการกล่าวกันว่าการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทยในแต่ละปีมีจำนวนไม่มากนัก หรือไม่ก็เป็นการเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ทั้งนี้เนื่องจากเป็นการพิจารณาแต่เพียงในรูปของค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ณ ช่วงเวลาหนึ่งเท่านั้น แต่ในความเป็นจริงแล้ว ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนานี้มีลักษณะเป็นการลงทุน นั่นหมายถึงการผลตอบแทนที่ได้มักเกินกว่า 1 ช่วงเวลาเสมอ ดังนั้น การพิจารณาถึงระดับของการวิจัยและพัฒนาที่ถูกต้องควรพิจารณาในรูปของผลการสะสมที่เกิดจากการลงทุนตั้งแต่ในอดีตที่ผ่านมาเป็นสำคัญ ซึ่งงานศึกษานี้จึงได้ทำการประมาณผลสะสมของการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทย จากงบประมาณรายจ่ายภาครัฐในแต่ละปีด้วยวิธีสะสมทุนนิรันดร์

---

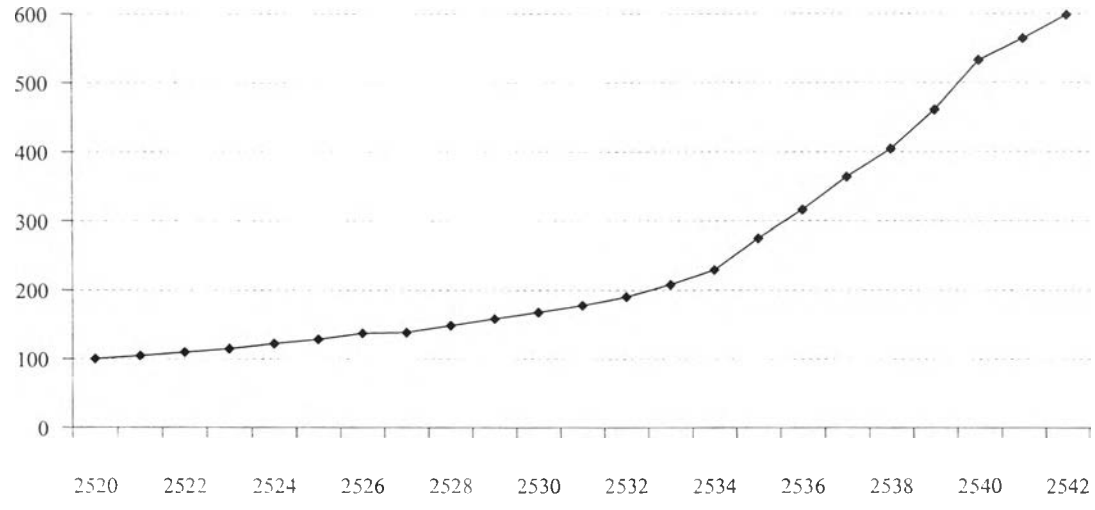
[11] ปรับด้วยดัชนีราคาผู้ผลิต ณ ราคาปีฐาน พ.ศ. 2520

ตารางที่ 5.5 ดัชนีการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทย

หน่วย: ล้านบาท

ปี	ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา	ค่าใช้จ่ายที่แท้จริงด้านการวิจัยและพัฒนา	สต๊อกของการวิจัยและพัฒนา	อัตราการเปลี่ยนแปลง	ดัชนีการวิจัยและพัฒนา
2520	411.5	411.5	3,654.2	5.1	100.00
2521	448.4	417.5	3,815.4	4.4	104.41
2522	554.7	464.5	4,002.8	4.9	109.54
2523	688.4	479.9	4,182.4	4.5	114.46
2524	951.1	605.0	4,463.1	6.7	122.14
2525	920.0	580.0	4,688.5	5.1	128.30
2526	1,141.2	705.4	5,010.3	6.9	137.11
2527	730.9	466.2	5,057.6	0.9	138.41
2528	1,264.8	807.6	5,423.0	7.2	148.41
2529	1,317.0	844.3	5,784.7	6.7	158.30
2530	1,432.4	867.1	6,130.5	6.0	167.77
2531	1,613.6	902.8	6,494.8	5.9	177.74
2532	1,866.5	998.3	6,945.2	6.9	190.06
2533	2,357.9	1,218.5	7,600.2	9.4	207.99
2534	2,848.0	1,376.8	8,381.4	10.3	229.36
2535	4,793.7	2,312.7	10,052.9	19.9	275.11
2536	4,604.8	2,232.8	11,544.9	14.8	315.94
2537	5,524.6	2,578.2	13,284.6	15.1	363.54
2538	5,654.2	2,436.5	14,766.0	11.2	404.09
2539	7,604.0	3,129.6	16,837.8	14.0	460.78
2540	9,602.0	3,803.6	19,449.6	15.5	532.26
2541	7,244.3	2,521.6	20,609.9	6.0	564.01
2542	7,422.5	2,711.1	21,854.4	6.0	598.07

แผนภาพที่ 5.2 ดัชนีการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทย



ผลจากการประมาณสต๊อกของการวิจัยและพัฒนา[12] พบว่า สต๊อกของการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทยมีการเพิ่มขึ้นโดยตลอด โดยในระยะแรก (ปี 2520 — 2532) สต๊อกนี้มีอัตราการสะสมไม่สูงมากนัก ซึ่งสอดคล้องกับค่าใช้จ่ายในด้านนี้ที่ในระยะแรกมีมูลค่าไม่มาก โดยในปี 2520 สต๊อกของการวิจัยและพัฒนามีมูลค่า 3,654.2 ล้านบาท ซึ่งในช่วงปี 2520 — 2532 สต๊อกก็ยังคงเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในอัตราประมาณร้อยละ 1-7.2 และตั้งแต่ปี 2532 เป็นต้นมา สต๊อกของการวิจัยและพัฒนาได้มีการสะสมเพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก จนในปี 2542 สต๊อกของการวิจัยและพัฒนามีมูลค่าสูงถึง 21,854.4 ล้านบาท โดยการเพิ่มขึ้นของสต๊อกในตลอดช่วงระยะเวลาของการศึกษา (ปี 2520 — 2542) คิดเป็นการเพิ่มขึ้นในอัตราเฉลี่ยประมาณร้อยละ 8.4 ต่อปี

5.3 ผลการประมาณความสัมพันธ์ของทุนมนุษย์และการวิจัยและพัฒนาที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย

ในการหาความสัมพันธ์ของทุนมนุษย์และการวิจัยและพัฒนาที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ได้แยกผลการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ลักษณะคือการวิเคราะห์ในเชิงสถิตย์ และการวิเคราะห์ในเชิงพลวัต

---

[12] ในงานศึกษาจะทำการประมาณสต๊อกของการวิจัยและพัฒนาโดยเริ่มตั้งแต่ปี 2510 เพียงแต่ในที่นี้จะนำเสนอผลการประมาณเฉพาะในช่วงปี 2520 – 2542 เท่านั้น

5.3.1 ผลการประมาณความสัมพันธ์ของทุนมนุษย์และการวิจัยและพัฒนาที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยเชิงสถิตย์

การหาความสัมพันธ์ของปัจจัยการผลิตที่มีต่อการเจริญเติบโต เป็นการประมาณจากสมการ (4.23) โดยในที่นี้ได้มีการเพิ่มตัวแปรวิกฤตเศรษฐกิจ[13] เข้ามาในแบบจำลอง เพื่อนำมาช่วยในการอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเจริญเติบโต เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษาได้มีวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจที่รุนแรงเกิดขึ้นแก่ประเทศไทย ซึ่งผลการประมาณที่ได้เป็นดังนี้

ตารางที่ 5.6 ผลการประมาณความสัมพันธ์เชิงสถิตย์

Dependent Variable: GY		
Independent Variables	ค่าสัมประสิทธิ์	t-statistic
CONSTANT	0.121	0.04
GK	0.510	1.46
GL	0.552	1.93*
GH	0.039	0.79
R	0.0002	0.72
CRISIS	-7.871	-1.50
Adjusted R^2 = 0.57	F – Statistic = 6.57**	
N = 22		
* หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90		
** หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99		

จากการประมาณความสัมพันธ์พบว่า Adjusted R^2 มีค่าเท่ากับ 0.57 แสดงว่า ปัจจัยการผลิตที่เลือกมาในที่นี้สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเจริญเติบโตได้ร้อยละ 57 โดย F – Statistic มีค่าเท่ากับ 6.57 แสดงให้เห็นว่า โดยรวมแล้วปัจจัยการผลิตที่เลือกมาอธิบายอัตราการเจริญเติบโตสามารถอธิบายได้ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ผลการศึกษาเชิงสถิตย์ชี้ให้เห็นได้ว่า อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของไทย (GY) ได้รับการยืนยันว่าถูกกำหนดมาจากปัจจัยการผลิตเพียงปัจจัยเดียวนั่นคือปัจจัยด้านแรงงานอย่างมีทางสถิติ โดยการเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของจำนวนแรงงาน (GL) ร้อยละ 1 จะก่อให้เกิดอัตรา

[13] ตัวแปรวิกฤตเศรษฐกิจนี้เป็นตัวแปรหุ่น (Dummy Variable) โดยกำหนดให้มีค่าเท่ากับ 1 ในช่วงปี 2540 – 2542 ขณะที่ในช่วงเวลาอื่นกำหนดให้มีค่าเท่ากับ 0 ทั้งหมด

การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 0.55 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

ขณะที่ปัจจัยอื่นที่กำหนดอัตราการเจริญเติบโตอันประกอบด้วย อัตราการเจริญเติบโตของสต๊อกทุน (GK) อัตราการเจริญเติบโตของทุนมนุษย์ (GH) สต๊อกของการวิจัยและพัฒนา (R) รวมทั้งตัวแปรด้านวิกฤตเศรษฐกิจ (CRISIS) ยังไม่ได้รับการยืนยันถึงบทบาทที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างมีนัยสำคัญ แต่ทั้งนี้ จะเห็นได้ว่าทิศทางความสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งหลายข้างต้นยังสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งอาจเป็นการชี้ให้เห็นว่าการวิเคราะห์บทบาทของทุนมนุษย์และการวิจัยและพัฒนารวมทั้งปัจจัยอื่นที่คาดว่าจะมีผลต่อการเจริญเติบโตในเชิงสถิตย์ อาจให้ผลการศึกษาที่ไม่ชัดเจนนัก ดังนั้น จึงสมควรที่จะนำปัจจัยต่างๆ ข้างต้นมาวิเคราะห์ในเชิงพลวัตต่อไป

5.3.2 ผลการประมาณความสัมพันธ์ของทุนมนุษย์และการวิจัยและพัฒนาที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยเชิงพลวัต

ในส่วนนี้จะเป็นการประมาณความสัมพันธ์ของทุนมนุษย์และการวิจัยและพัฒนารวมทั้งปัจจัยการผลิตอื่นที่คาดว่าจะมีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในเชิงพลวัต การศึกษาเชิงพลวัตในที่นี้จะเป็นการพิจารณาถึงความล่าช้าของการวิจัยและพัฒนาที่มีต่อการเจริญเติบโต โดยจะเป็นการวิเคราะห์ด้วยวิธี Polynomial Distributed Lag (PDL)

การวิเคราะห์แบบ Polynomial Distributed Lag นั้นจะต้องมีการกำหนด Degree of Polynomial และช่วงเวลาของความล่าช้า (Lag Length) เสียก่อน ในเบื้องต้นได้กำหนด Degree of Polynomial ให้มีค่าเท่ากับ 2 ซึ่งหมายถึงการวิจัยและพัฒนาจะมีผลต่อการเจริญเติบโตโดยมีลักษณะที่ค่อยๆ เพิ่มขึ้นแล้วจะลดลงในที่สุด อย่างไรก็ตาม เมื่อได้ทำการประมาณตามที่กำหนดไว้ข้างต้น ผลการประมาณที่ได้กลับพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของ Degree of Polynomial ที่ 2 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่ง Gujarati (1995) ได้มีความเห็นว่า หากค่าสัมประสิทธิ์ของ Degree of Polynomial ที่เป็น Degree สูงสุดไม่มีนัยสำคัญทางสถิติแล้ว แสดงว่าการกำหนด Degree of Polynomial ที่เกิดขึ้นเป็นไปอย่างไม่เหมาะสม ดังนั้น Gujarati (1995) จึงเสนอให้ลด Degree of Polynomial ลงมาหนึ่งระดับ ทำให้ Degree of Polynomial ในงานศึกษานี้จะเหลือเพียงระดับที่ 1 เท่านั้น ซึ่งผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของ Degree of Polynomial ที่ 1 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อสามารถกำหนด Degree of Polynomial ได้แล้ว จากนั้นจะเป็นการกำหนดจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสม (Optimal Lag) ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินของงานศึกษานี้จะเป็นการพิจารณาทั้ง Akaike Information Criterion และ Schwarz Criterion ประกอบกัน โดยจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสมจะมีผลให้ค่าเกณฑ์ทั้งสองที่คำนวณได้มีค่าต่ำสุด และค่าเกณฑ์จะเพิ่มสูงขึ้นหากมีการกำหนดจำนวนความล่าช้าไม่เหมาะสม อย่างไรก็ตาม เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินอาจจะนำมาใช้เพียงเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่งเพียงอย่างเดียวก็สามารถกระทำได้ ซึ่งการประมาณจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสมของการวิจัยและพัฒนาที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของงานศึกษานี้ได้ให้ผลเป็นดังนี้

ตารางที่ 5.7 จำนวนความล่าช้าที่เหมาะสม

จำนวนความล่าช้า (Lag)	Akaike Information Criterion (AIC)	Schwarz Criterion (SC)
1	5.37874	5.72589
2	5.02409	5.37226
3	4.99679	5.34530
4	5.05416	5.40211
5	4.88207	5.22833
6	4.97869	5.32178
7	4.94059	5.27860
8	5.08194	5.41236

จากตารางข้างต้นจะเห็นได้ว่าการประมาณหาความล่าช้าที่เหมาะสมจากด้วยเกณฑ์การตัดสินทั้ง Akaike Information Criterion และ Schwarz Criterion นั้น ได้ให้ข้อสรุปที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน นั่นคือ ความล่าช้าที่เหมาะสมของการวิจัยและพัฒนาที่มีบทบาทต่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสามารถย้อนหลังได้ถึง 5 ปี

ดังนั้น เมื่อทราบทั้ง Degree of Polynomial และความล่าช้าที่เหมาะสมของการวิจัยและพัฒนาแล้ว ก็ทำให้สามารถประมาณความสัมพันธ์ของทุนมนุษย์และการวิจัยและพัฒนาที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในเชิงพลวัต ซึ่งมีผลการศึกษาดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.8 ผลการประมาณความสัมพันธ์เชิงพลวัต

Dependent Variable: GY		
Independent Variables	ค่าสัมประสิทธิ์	t-statistic
CONSTANT	-10.339	-2.40**
GK	0.603	2.15*
GL	0.951	3.10**
GH	0.031	0.80
CRISIS	-13.908	-3.29***
R(0)	-0.001	-2.68**
R(-1)	-0.001	-2.45**
R(-2)	9.2E-05	1.79
R(-3)	0.001	3.20***
R(-4)	0.001	3.06**
R(-5)	0.002	3.01**
Sum of Lags: R	0.003	3.37***
Adjusted R^2 = 0.80	F – Statistic = 12.39***	
N = 18		
* หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90		
** หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95		
*** หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99		

ผลการประมาณข้างต้นปรากฏว่า Adjusted R^2 มีค่าเท่ากับ 0.80 แสดงว่า ปัจจัยการผลิตที่เลือกมาในที่นี้สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเจริญเติบโตได้ถึงร้อยละ 80 อีกทั้ง F – Statistic มีค่าเท่ากับ 12.39 ก็แสดงให้เห็นว่า โดยรวมแล้วปัจจัยการผลิตที่เลือกมาอธิบายอัตราการเจริญเติบโตสามารถอธิบายได้ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ผลการศึกษาในเชิงพลวัตเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ที่แสดงให้เห็นได้ว่า อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของไทย (GY) ได้รับการยืนยันว่าถูกกำหนดมาจากปัจจัยการผลิตอันประกอบไปด้วย อัตราการเจริญเติบโตของสต๊อกทุน (GK) อัตราการเจริญเติบโตของจำนวนแรงงาน (GL) สต๊อกของการวิจัยและพัฒนา (R) รวมทั้งตัวแปรด้านวิกฤตเศรษฐกิจ (CRISIS) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่อัตราการเจริญเติบโตของของทุนมนุษย์ไม่ปรากฏหลักฐานที่ชัดเจนว่ามีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยหากอัตราการเจริญเติบโตของสต๊อกทุนและอัตราการเจริญเติบโตของจำนวนแรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเพิ่ม

สูงขึ้นร้อยละ 0.60 และ 0.95 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 และ 95 ตามลำดับ

การวิเคราะห์ในเชิงพลวัตนี้เองที่ทำให้ทราบถึงบทบาทของการวิจัยและพัฒนาที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจทั้งในระยะสั้นและระยะยาว โดยผลในระยะสั้นของการวิจัยและพัฒนาที่มีต่อการเจริญเติบโต พบว่า ในช่วงแรกของการเพิ่มขึ้นของสต๊อกการวิจัยและพัฒนาจะส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตลดลง ทั้งนี้ ก็เนื่องมาจากการทำวิจัยและพัฒนานั้นจำเป็นต้องอาศัยทรัพยากรในหลายด้านไม่ว่าจะเป็น เวลา ทุน และแรงงานที่มีทักษะ ซึ่งเป็นการดึงทรัพยากรที่จะใช้ในการผลิตผลผลิตปัจจุบันให้หันไปทำการวิจัยและพัฒนาแทน ส่วนนี้เป็นการสะท้อนให้เห็นถึงต้นทุนทางอ้อมของการวิจัยและพัฒนา หรืออาจเป็นเพราะการทำวิจัยและพัฒนาในระยะแรกมีผลได้ที่ยังไม่แพร่หลายมากนัก อีกทั้ง เป็นการยืนยันว่าการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาต้องเป็นการลงทุนที่สะสมอย่างต่อเนื่องและต้องใช้เวลากว่าการวิจัยและพัฒนานั้นจะมีบทบาทในการส่งเสริมอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

จากค่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณได้ทำให้ทราบว่า เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่นคงที่แล้ว หากสต๊อกของการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้น 1 ล้านบาท จะส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตในปัจจุบันลดลงร้อยละ 0.001 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และผลการเพิ่มขึ้นของสต๊อกนี้จะทำให้อัตราการเจริญเติบโตในอีก 5 อีกข้างหน้าเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องเฉลี่ยประมาณร้อยละ 0.0007 เมื่อเทียบกับปีก่อน ดังนั้น ผลในระยะยาว (ตลอดระยะเวลา 6 ปี) ของการวิจัยและพัฒนาที่มีต่อการเจริญเติบโตสามารถสรุปได้ว่า เมื่อสต๊อกของการวิจัยและพัฒนาที่เพิ่มขึ้น 1 ล้านบาทในปัจจุบันจะมีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นทั้งหมดร้อยละ 0.003

ขณะที่อัตราการเจริญเติบโตของทุนมนุษย์ไม่ได้รับการยืนยันถึงบทบาทที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งในกรณีนี้สามารถอธิบายได้ว่าเกิดจากการที่ทุนมนุษย์ของประเทศไทยมีอัตราการสะสมไม่สูงมากนักและเป็นไปอย่างไม่ต่อเนื่อง ทั้งที่ระบบเศรษฐกิจมีการสะสมแรงงานระดับการศึกษาสูงมากขึ้น โดยในช่วงตั้งแต่ปี 2532 เป็นต้นมา ภาวะเศรษฐกิจของไทยมีการลงทุนเพิ่มขึ้นอย่างมาก จนทำให้ค่าจ้างแรงงานทั้งที่มีการศึกษาและไม่มีการศึกษาปรับตัวเพิ่มสูงขึ้น โดยค่าจ้างของแรงงานที่ไม่มีการศึกษาเพิ่มขึ้นมากกว่า ทั้งนี้เป็นการแสดงให้เห็นว่าแรงงานที่มีการศึกษาสูงในขณะนั้น ไม่เป็นที่สอดคล้องกับความต้องการของระบบเศรษฐกิจ โดยแรงงานส่วนใหญ่เป็นแรงงานที่สำเร็จการศึกษาในสายสังคมศาสตร์ ขณะที่แรงงานในสายวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นแรงงานที่ตลาดมีความต้องการสูงกลับมีจำนวนมากนัก ทำให้ค่าจ้างของแรงงาน

ที่มีการศึกษาไม่ได้ปรับตัวเพิ่มขึ้นเท่ากับค่าจ้างของแรงงานที่ไม่มีการศึกษา (ซึ่งค่าจ้างนี้เป็นตัวแทนของปัจจัยเชิงกายภาพที่แรงงานเผชิญอยู่ในขณะนั้น)

นอกจากนี้ วิกฤตเศรษฐกิจก็มีผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโตได้เช่นเดียวกัน โดยถ้าหากมีวิกฤตเศรษฐกิจเกิดขึ้นแก่ประเทศไทยจะส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตลดลงสูงถึงประมาณร้อยละ 14 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ดังนั้น จากผลการศึกษาข้างต้นเป็นการชี้แนะว่า การวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยควรทำการวิเคราะห์ในเชิงพลวัตมากกว่าเชิงสถิตย์ ทั้งนี้เนื่องจากมีความชัดเจนถึงบทบาทของทุนมนุษย์และการวิจัยและพัฒนา รวมทั้งปัจจัยการผลิตอื่นที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ