

รายงานฉบับสมบูรณ์  
โครงการศึกษาความต้องการบุคลากรเทคโนโลยี  
สารสนเทศของประเทศไทย

เสนอต่อ

สำนักเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ

จัดทำโดย

ศาสตราจารย์ ดร. อภิชาติ

รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย

อาจารย์ ดร. ชัยยุทธ

ดร. พิธูมา

อาจารย์มนัส

พันธเสน

สุขศิริเสรีกุล

ปัญญาสวัสดิ์สุทธิ

พันธุ์ทวี

โกมลทา

10 ตุลาคม 2544

รายงานฉบับสมบูรณ์  
โครงการศึกษาความต้องการบุคลากรเทคโนโลยี  
สารสนเทศของประเทศไทย

เสนอต่อ

สำนักเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ

จัดทำโดย

ศาสตราจารย์ ดร.อภิชัย	พันธเสน
รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย	สุขสิริเสรีกุล
อาจารย์ ดร.ชัยยุทธ	ปัญญาสวัสดิ์สุทธิ
ดร.พิธูมา	พันธุ์ทวี
อาจารย์มนัส	โกมลทา

10 ตุลาคม 2544



## บทคัดย่อสำหรับผู้บริหาร

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลักสามประการคือ 1) วิเคราะห์ความต้องการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทยทั้งในเชิงปริมาณและประเภทของทักษะในอีก 5 ปีข้างหน้า เพื่อจะได้ขยายและปรับปรุงหลักสูตรการศึกษาให้สามารถผลิตบุคลากรด้านนี้ให้มีจำนวนและคุณภาพสอดคล้องกับความต้องการของประเทศ 2) สำรวจปริมาณและประเภทของบุคลากรด้านนี้ที่มีอยู่ทั้งหมดในประเทศไทยในปัจจุบัน คือปี 2544 และ 3) เสนอมาตรการและข้อเสนอแนะสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งในภาครัฐและภาคเอกชนในการแก้ปัญหาความไม่สมดุลของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศไทย โดยขอบเขตของการศึกษาคั้งนี้จำกัดอยู่ที่บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีวุฒิการศึกษาระดับปวส.ขึ้นไป เนื่องจากผู้ที่สำเร็จการศึกษาในระดับที่ต่ำกว่านี้แล้ว โดยทั่วไปจะไม่มีทักษะเพียงพอที่จะจัดเข้าเป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ

ผลการศึกษาได้ข้อสรุปและข้อเสนอแนะดังนี้คือ

1. จำนวนและประเภทของการจ้างงานบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ในปี 2544 เป็นดังต่อไปนี้

ตาราง ก: จำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทยในปี 2544 จำแนกตามวุฒิการศึกษาและสาขาเศรษฐกิจ

จำแนกตามภาคเศรษฐกิจ	จำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งหมด (คน)			
	ปวส.	ปริญญาตรี	สูงกว่า ปริญญาตรี	รวม
ภาคเศรษฐกิจพื้นฐาน	19	824	226	1,069
ภาคเศรษฐกิจขั้นที่สอง	1,821	9,219	2,521	13,561
ภาคเศรษฐกิจขั้นที่สาม	3,229	32,870	7,440	43,539
-บริการเทคโนโลยีสารสนเทศ	1,614	12,797	2,557	16,968
ราชการ	3,142	11,462	5,043	19,647
รวม	8,211	54,375	15,230	77,816

หมายเหตุ: ภาคเศรษฐกิจพื้นฐานประกอบด้วย สาขาเกษตรกรรมและเหมืองแร่ ภาคเศรษฐกิจขั้นที่สองประกอบด้วย สาขาหัตถอุตสาหกรรม สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

การก่อสร้าง ภาคเศรษฐกิจขั้นที่สามประกอบด้วย การค้าส่งและปลีก การเงินการธนาคาร อสังหาริมทรัพย์ การคมนาคมขนส่งและโทรคมนาคม บริการเทคโนโลยีสารสนเทศ บริการ การศึกษา บริการสาธารณสุข และบริการส่วนบุคคล

ตาราง ข: จำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทยในปี 2544 จำแนกตามภาคการ ทำงานและทักษะ

จำแนกตามทักษะ	จำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งหมด (คน)			
	ภาคการ การ	รัฐวิสาหกิจ	เอกชน	รวม
<b>กลุ่มงานคอมพิวเตอร์</b>				
- กลุ่มงานบริหาร	1,668 (8.5)	508 (7.3)	4,104 (8.0)	6,280 (8.1)
- โปรแกรมเมอร์	5,699 (29.0)	1,519 (21.9)	14,776 (28.8)	21,994 (28.3)
- ผู้เชี่ยวชาญ	4,949 (25.2)	1,868 (27.0)	12,903 (25.2)	19,720 (25.3)
- นักออกแบบ	657 (3.3)	215 (3.1)	2,079 (4.1)	2,951 (3.8)
- งานสนับสนุนและแก้ ปัญหา	2,825 (14.4)	1,128 (16.3)	13,097 (25.6)	17,050 (21.9)
- อื่นๆ	657 (3.3)	265 (3.8)	1,578 (3.1)	2,500 (3.2)
<b>กลุ่มโทรคมนาคม</b>				
- กลุ่มโทรคมนาคม	3192 (16.2)	1422 (20.5)	2707 (5.3)	7321 (9.4)
<b>รวม</b>	<b>19,647 (100.0)</b>	<b>6,925 (100.0)</b>	<b>51,244 (100.0)</b>	<b>77,816 (100.0)</b>

หมายเหตุ: ตัวเลขในวงเล็บคือร้อยละ

2. การประมาณการอุปสงค์ในอนาคตได้พิจารณาภาพที่มีการพัฒนาต่อเนื่องจากที่เป็น อยู่ในปัจจุบัน เป็นสามภาพอนาคต คือ 1) การพัฒนาแนวเศรษฐกิจพอเพียงเป็นหลักแต่เพียงกรณี เดียว โดยสมมติว่าอัตราการขยายตัวของเศรษฐกิจประเทศไทยจะอยู่ในอัตราร้อยละ 2.5 ต่อปี ระหว่างปี 2545-2549 ถ้าพิจารณาจากแนวโน้มปัจจุบัน ภาพนี้จะมีโอกาสเกิดขึ้นได้มาก ถึงแม้จะ

เป็นภาพที่ไม่ดีที่สุด เนื่องจากจะไม่สามารถใช้หนี้เงินกู้ต่างประเทศได้เพราะว่าอัตราการขยายตัวของประเทศโดยรวมอยู่ในระดับต่ำ แต่เป็นภาพที่จะสร้างความมั่นคงในการพัฒนาได้ดีที่สุด

2) การพัฒนาแนวเศรษฐกิจพอเพียงผสมผสานกับเศรษฐกิจใหม่ ซึ่งสมมติให้อัตราการขยายตัวเศรษฐกิจของประเทศอยู่ในอัตราร้อยละ 4.5 ต่อปี ระหว่างปี 2545-2549 ถ้าจะพิจารณาจากแนวโน้มภาวะเศรษฐกิจของไทยและโลกในปัจจุบัน ภาพอนาคตดังกล่าวถึงแม้จะมีความเป็นไปได้แต่ก็ค่อนข้างจะยาก แต่อย่างไรก็ตามภาพนี้เป็นภาพที่ควรพยายามบรรลุให้ได้ เนื่องจากจะทำให้มีรายได้เพียงพอที่จะชำระหนี้ต่างประเทศ และได้ประโยชน์จากความสามารถก้าวหน้าเศรษฐกิจใหม่ พร้อมทั้งเป็นการลดความเสี่ยงจากการพึ่งพาสถานที่ต่างประเทศมากเกินไปด้วย ถ้าหากสามารถบรรลุเป้าหมายของภาพนี้ได้ ก็จะเป็นกรณีที่ดีที่สุด

3) การพัฒนาแนวเศรษฐกิจใหม่แต่เพียงอย่างเดียว โดยสมมติให้อัตราการขยายตัวของเศรษฐกิจของประเทศเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยร้อยละ 6.5 ต่อปี ภาพนี้เป็นภาพที่เป็นไปไม่ได้อย่างแน่นอนหากวิเคราะห์จากแนวโน้มในปัจจุบัน และถ้าเป็นไปได้ก็เสี่ยงเกินไปเพราะต้องพึ่งตลาดต่างประเทศมาก

ทั้งสามภาพนี้มีข้อสมมติร่วมกัน คือไม่ว่าจะใช้ภาพใดเป็นภาพในอนาคต ประเทศไทยจำเป็นต้องมีการปฏิรูปการศึกษาอยู่แล้ว ดังนั้น จากปี 2544-2549 จึงควรเพิ่มบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศอีกร้อยละ 20 ในการปรับปรุง E-Education ในฐานะที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในชนบทเพื่อลดช่องว่างทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (Digital Divide) ให้มากที่สุด ในขณะที่เดียวกันประเทศไทยก็จำเป็นต้องมีการปฏิรูประบบราชการ ดังนั้นควรเพิ่มบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศอีกร้อยละ 20 สำหรับเป้าหมาย E-Government ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการของภาครัฐการให้บริการบรรลุเป้าหมายของการปฏิรูประบบราชการที่ได้วางไว้

นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอจากภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศต่อคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติจากการประชุมระดมความคิด ที่จะเพิ่มบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีความสามารถในการพัฒนา (Developer) อีก 50,000 คนภายในปี 2549 เพื่อจะเพิ่มรายได้จากการผลิตซอฟต์แวร์จากปีละ 20,000 ล้านบาทต่อปี เป็น 90,000 ล้านบาทต่อปี ในความเห็นของคณะผู้วิจัยเห็นว่า ภาพดังกล่าวเป็นไปได้เฉพาะในภาพการพัฒนาอนาคตซึ่งเน้นเศรษฐกิจใหม่แต่เพียงอย่างเดียว ซึ่งเป็นทางเลือกที่เป็นไปไม่ได้ และถึงแม้จะเป็นไปได้ก็ไม่ควรเลือก เนื่องจากต้องมีเงื่อนไขเป็นอันมากที่ยากจะเป็นความจริง โอกาสที่จะเป็นไปได้มากกว่าคือ จะต้องทุ่มทรัพยากรเป็นจำนวนมากเพื่อกระตุ้นระบบเศรษฐกิจ จนอาจทำให้เกิดการขยายตัวอย่างลูกโป่งและไม่ยั่งยืน จนอาจทำให้เกิดวิกฤตเศรษฐกิจอย่างที่เห็นมาในอดีตได้ แต่ถ้าเลือกภาพที่สองที่เป็นระบบเศรษฐกิจแบบผสมผสานระหว่างเศรษฐกิจพอเพียงกับเศรษฐกิจใหม่ ข้อเสนอนี้มีทางเป็นไปได้แต่จะต้องเพิ่มบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศไม่เกิน 40,000 คน

แต่ถ้าหากเป็นการพัฒนาแนวเศรษฐกิจพอเพียง ข้อเสนอดังกล่าวเป็นไปได้และไม่มีควมจำเป็นที่จะต้องทำเช่นนั้น ทั้งนี้เพราะว่าอุปสงค์ต่อบุคลากรที่มีทักษะตามที่ต้องการจะอยู่ในระดับต่ำเพียงพอที่จะตอบสนองด้วยอุปทานของบุคลากรที่มีอยู่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่มีการประยุกต์ E-Education และ E-Government ผลจากการศึกษาทั้งสามภาพอนาคตจะได้ภาพรวมดังนี้

ตาราง ค: การประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในสามภาพทางเลือกในปี 2549

ภาพทางเลือก	ภาคเศรษฐกิจขั้นพื้นฐาน	ภาคเศรษฐกิจขั้นที่สอง	ภาคเศรษฐกิจขั้นที่สาม			ราชการ	รวมทั้งหมด
			สาขาบริการธุรกิจและคมนาคม	บริการ IT	บริการอื่นๆ		
เศรษฐกิจพอเพียงแต่เพียงอย่างเดียว	4,034	14,054	14,463	17,675	33,058	38,826	122,110
การผสมผสานระหว่างเศรษฐกิจพอเพียงกับเศรษฐกิจใหม่	3,026	17,786	18,297	46,555	33,057	38,826	157,547
เศรษฐกิจใหม่แต่เพียงอย่างเดียว	2,298	21,857	22,750	62,097	36,295	38,826	184,123

3. เมื่อพิจารณาเฉพาะตัวเลขอุปสงค์และอุปทานของบุคลากรในปัจจุบันอาจทำให้เข้าใจว่าไม่มีการขาดแคลนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ แต่ในความเป็นจริงแล้ว อุปทานจำนวนหนึ่งไม่มีทักษะตามที่ต้องการ ซึ่งส่วนหนึ่งเกิดจากความเข้าใจในเรื่องคุณภาพของบุคลากรระหว่างลูกจ้างและนายจ้างไม่ตรงกัน ดังนั้นจึงมีอุปสงค์สูงกว่าอุปทานของบุคลากรที่มีทักษะที่ต้องการ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าปัญหาของผู้สำเร็จการศึกษาด้านนี้อยู่ที่คุณภาพและทักษะที่มีอยู่ จึงยังคงทำให้มีการขาดแคลนบุคลากรด้านนี้ในระดับคุณภาพและทักษะที่ต้องการอยู่ อย่างไรก็ตาม จะไม่มีปัญหาด้านอุปทานของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคตในระดับปริญญาตรี ถ้าหากเลือกการพัฒนาแนวเศรษฐกิจพอเพียงในอนาคต ทั้งนี้เพราะว่าอุปทานของผู้มีทักษะที่ต้องการคงสูงกว่าอุปสงค์ที่มีอยู่ แต่ถ้าหากเลือกเศรษฐกิจใหม่แต่เพียงอย่างเดียวจะมีปัญหาด้านอุปทานมากทั้งปริมาณและคุณภาพ แต่ถ้าหากเลือกแนวทางผสมผสานระหว่างเศรษฐกิจพอเพียงและเศรษฐกิจใหม่ ก็จะมีปัญหาด้านขาดแคลนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศปีละประมาณ 1,500 ในปี 2544 และ 2545 แต่ปัญหาดังกล่าวจะหมดไปในปี 2547 เป็นต้นไป ภายใต้ข้อสมมติว่าไม่มีปัญหาด้านคุณภาพ (ซึ่งความไม่มีคุณภาพในที่นี้ ไม่จำเป็นจะต้องหมายถึงเพียงการมีศักยภาพต่ำ แต่อาจหมายถึงการมีทักษะที่ไม่ตรงต่อความต้องการของตลาดด้วย) ของผู้สำเร็จการศึกษา แต่ถ้าสมมติว่าผู้สำเร็จการศึกษามีปัญหาคุณภาพร้อยละ 20 จะมีผลทำให้มีการขาดแคลนบุคลากรประมาณปี

ละกว่า 20,000 คน ตลอดช่วงปี 2545-2549 แต่คณะผู้วิจัยมีความเห็นว่าน่าจะขาดแคลนจริงไม่เกินปีละ 10,000 คนเป็นอย่างมาก ภายใต้ข้อสมมติว่าผู้สำเร็จการศึกษาไม่มีคุณภาพประมาณร้อยละ 10 แทนที่จะเป็นร้อยละ 20

4. แนวทางการแก้ปัญหาการขาดแคลนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในส่วนที่เป็นอุปทานในระยะสั้น (ปัจจุบันถึงปี 2547) ควรเป็นการเพิ่มการฝึกอบรมให้ผู้ที่สำเร็จการศึกษาศาสตรบัณฑิตเทคโนโลยีและสาขาอื่นๆในรูปแบบของหลักสูตรระยะสั้น ผสมกับการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงน่าจะช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีความสามารถในการพัฒนาระดับที่สาม ซึ่งมีระดับความสามารถเทียบเท่ากับผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีโดยตรงและมีคุณภาพดีพอได้โดยไม่ต้องไปศึกษาต่อในระดับสูง แต่นั่นคือจากระดับสามไปสู่ระดับสอง อาจจะต้องมีการฝึกอบรมร่วมระหว่างสถาบันศึกษาและสถานประกอบการรวมทั้งการนำผู้ที่มีความรู้ความชำนาญจากต่างประเทศเข้ามาร่วมฝึกสอนด้วย ซึ่งในการนี้รัฐอาจจะต้องสนับสนุนโดยการช่วยค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมหรืออนุญาตให้ผู้ประกอบการนำค่าใช้จ่ายไปหักภาษีได้เป็นการสร้างแรงจูงใจ ส่วนปัญหาการขาดแคลนผู้มีทักษะในระดับที่หนึ่งนั้นอาจจะต้องเสริมด้วยมาตรการที่ส่งเสริมให้มีการจ้างผู้ที่มีความสามารถจากต่างประเทศ หรือในกรณีที่เป็นบุคลากรของไทยจะต้องมีระบบแรงจูงใจสนับสนุนให้มีหุ้นส่วนในกิจการหรือได้รับส่วนแบ่งจากผลผลิตโดยตรง

5. แนวทางการแก้ปัญหาการขาดแคลนผู้สอนที่มีคุณภาพประกอบกับปัญหาผู้สำเร็จการศึกษามีคุณภาพหรือทักษะไม่ตรงต่อความต้องการของตลาดนั้น ควรจะปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองจากซอฟต์แวร์ที่มีการพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยในการเรียนการสอน ในกรณีนี้อาจารย์ที่มีความสามารถควรจะได้รับ การส่งเสริมให้ผลิตซอฟต์แวร์เพื่อช่วยในการสอน ซึ่งควรจะมีเงินกองทุนเพื่อช่วยให้อาจารย์เหล่านั้นได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาซอฟต์แวร์ดังกล่าว ซึ่งนอกจากจะเป็นการช่วยยกระดับรายได้อาจารย์แล้ว ยังเป็นการให้ผลตอบแทนตามผลิตภาพของอาจารย์อย่างเป็นธรรมแก่ทุกฝ่ายด้วย

6. ควรจะส่งเสริมให้มีการผลิตบุคลากรด้านนี้ในระดับปวส.เพิ่มขึ้นต่อไป ถึงแม้จะไม่มีการใช้ในฐานะเป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศโดยตรง แต่ก็ช่วยทำให้มีจำนวนผู้ใช้ (User) ที่มีคุณภาพมีฐานกว้างขึ้น สนับสนุนอาชีพที่เกิดจากการมีเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT Enabled) ซึ่งนับวันจะมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งยังจะเป็นการเสริมนโยบาย E-Education และ E-Government ให้เป็นจริงได้ด้วย นอกจากนี้การศึกษาระดับปวส.ยังเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเพิ่มการผลิตบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับปริญญาตรีในภายหลังด้วย

7. การวิจัยเพิ่มเติมในอนาคตส่วนหนึ่งควรศึกษาระบบการจัดการข้อมูล (MIS) เกี่ยวกับบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อติดตามศึกษาต่อไปว่าผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีเทคโนโลยีสารสนเทศ



ว่า ได้เข้าสู่ตลาดแรงงานหรือไม่ และทำงานด้วยทักษะประเภทใดบ้าง ซึ่งอาจต้องรวบรวมไว้อย่างเป็นระบบ เพื่อที่จะได้จำนวนและประเภทของบุคลากรด้านนี้ที่แม่นยำมากขึ้น และการศึกษาอีกประเด็นหนึ่ง น่าจะเป็นการประเมินและวิเคราะห์คุณภาพของหลักสูตรด้านไอที ของสถาบันการศึกษาต่างๆ ซึ่งคุณภาพในที่นี้ มิได้หมายถึงเพียงความเข้มข้นของเนื้อหา แต่หมายรวมถึงความทันสมัยของหลักสูตรด้วย เพื่อชี้นำไปสู่การพัฒนาปรับปรุงที่จำเป็น

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยการสนับสนุนทางการเงินจากสำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ ดร.รอม หิรัญพฤกษ์ ผู้อำนวยการ Software Park และศ.ดร. กฤษณพงษ์ กีรติกร อธิการบดีเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยที่ทั้งสองท่านได้ให้ทั้งเวลาและความรู้แก่คณะผู้วิจัยอย่างยิ่ง คณะผู้วิจัยขอขอบคุณดร.พิเชฐ ดุรงคเวโรจน์ ที่เป็นผู้ริเริ่มศึกษาในเรื่องนี้ ที่สามารถใช้เป็นแนวทางการศึกษาของคณะผู้วิจัย และขอขอบคุณเป็นพิเศษแก่อาจารย์มนู อรดีดลเชษฐ ผู้ที่ให้ความสนับสนุนแก่คณะผู้ทำการวิจัยอย่างใกล้ชิดมาโดยตลอด งานนี้จะไม่สามารถสำเร็จลงได้ถ้าปราศจากความร่วมมือจากหน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ และภาคธุรกิจเอกชนเป็นจำนวนมากที่ได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบนับจุด และยังอนุญาตให้เจ้าหน้าที่จากหน่วยงานตอบแบบสัมภาษณ์บุคคลด้วย หากมิได้รับความร่วมมือด้วยดีจากหน่วยงานและวิสาหกิจที่กล่าวถึงทั้งหมดนี้งานนี้จะไม่สำเร็จได้เลย นอกจากนี้ยังมีผู้ช่วยวิจัยที่ช่วยงานอย่างเข้มแข็งคือ วรินธร ไชลิตดุลย์ น้ำผึ้ง มีศีล กนกพันธุ์ ชุมเกษียร และพงษ์ธร ตันติฤทธิศักดิ์ คณะผู้วิจัยได้รับความร่วมมือในฐานะผู้ประสานงานอย่างดีเยี่ยมจากเจ้าหน้าที่ของสำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ

คณะผู้วิจัยหวังว่างานนี้จะเป็นประโยชน์ในการศึกษาเพื่อพัฒนาบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศในอนาคตบ้างไม่มากก็น้อย ส่วนความผิดพลาดทั้งหลายที่ยังคงมีเป็นจำนวนมากในงานวิจัยนี้ เป็นความรับผิดชอบของคณะผู้วิจัยทั้งหมด

คณะผู้วิจัย

## สารบัญเรื่อง

	หน้า
บทคัดย่อสำหรับผู้บริหาร	(i)
กิตติกรรมประกาศ	(vii)
สารบัญเรื่อง	(viii)
สารบัญตาราง	(xi)
สารบัญภาพ	(xv)
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
1.1 ความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 วรรณกรรมปริทัศน์	2
1.4 ประเด็นที่จะพิจารณาในบทต่อไป	17
<b>บทที่ 2 การประมาณการจำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทย</b>	<b>21</b>
2.1 การประมาณการจำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในปี 2544	21
2.1.1 กรอบในการประมาณการ	21
2.1.2 การกำหนดขนาดตัวอย่าง	21
2.1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างบุคลากรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กับบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ	24
2.1.4 ขั้นตอนในการประมาณการ	25
2.2 การคำนวณลักษณะรายได้ของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศไทย	51
2.3 การประมาณการความต้องการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคต	64
2.3.1 การพยากรณ์ความต้องการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ในภาคราชการ	64
2.3.2 การพยากรณ์ความต้องการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ นอกภาคราชการ	65

<b>บทที่ 3 การคำนวณอุปทานและการวิเคราะห์อุปสงค์และอุปทานบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทย</b>	<b>79</b>
3.1 ระบบการศึกษา	79
3.2 ปริมาณการผลิตบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ	80
3.2.1 ทบวงมหาวิทยาลัย	80
3.2.2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล	84
3.2.3 สถาบันราชภัฏ	85
3.2.4 กรมอาชีวศึกษา	85
3.3 การประมาณการอุปทานแรงงานที่มีวุฒิการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศ	87
3.3.1 วรรณกรรมปริทัศน์	87
3.3.2 วิธีการคาดประมาณอุปทานแรงงานเทคโนโลยีสารสนเทศ ในงานวิจัยนี้	87
3.4 การวิเคราะห์อุปสงค์และอุปทานในอนาคต (2545-2549)	90
3.4.1 ภาพอุปสงค์และอุปทานในอนาคต (2545-2549) โดยพิจารณาในเชิงปริมาณเพียงอย่างเดียว	91
3.4.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบอุปทานและอุปสงค์ โดยพิจารณาคุณภาพประกอบด้วย	96
3.4.3 ข้อสังเกตเพิ่มเติมเกี่ยวกับคุณภาพของการศึกษา	98
3.4.4 ข้อสังเกตเพิ่มเติมเกี่ยวกับการฝึกอบรมบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ	101
<b>บทที่ 4 ประมาณความต้องการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศจากแนวทางการพัฒนาประเทศที่ควรจะเป็นในอนาคต (2545-2549)</b>	<b>107</b>
4.1 การพัฒนาประเทศไทยตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9	107
4.2 นโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศของรัฐ	110
4.3 การขยายตัวทางเศรษฐกิจและสาขาเศรษฐกิจหลักในอนาคต	113
4.4 การประเมินเทคโนโลยีสารสนเทศ	114
4.5 ภาพอนาคตของเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศไทย	117
4.5.1 ภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศภายใต้แนวทางเศรษฐกิจพอเพียง	117
4.5.2 ภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศภายใต้แนวทางการผสมผสาน ของเศรษฐกิจพอเพียงและเศรษฐกิจบนฐานความรู้	118
4.5.3 ภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศภายใต้แนวทางเศรษฐกิจ บนฐานความรู้	119

4.6 แนวทางการพัฒนาบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ	120
4.7 การคำนวณปริมาณความต้องการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามภาพอนาคตต่างๆ	122
<b>บทที่ 5 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและบทสรุป</b>	<b>137</b>
5.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย	137
5.1.1 การปรับโครงสร้างพื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อเตรียมความพร้อมต่อไปในอนาคต	137
5.1.2 การเตรียมบุคลากรเพื่อรองรับการเพิ่มขึ้นของอุปกรณ์ซอฟต์แวร์ ในอนาคต	138
5.1.3 ประเด็นการปรับปรุงคุณภาพของอุปทานเทคโนโลยีสารสนเทศ ในประเทศไทย	139
5.1.4 นโยบายที่เกี่ยวกับบุคลากรอาจารย์เทคโนโลยีสารสนเทศ	140
5.1.5 มาตรการเกี่ยวกับการผลิตผู้สำเร็จการศึกษาระดับปวส.	142
5.2 บทสรุป	143
5.3 ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะอื่นๆ	148
<b>บรรณานุกรม</b>	<b>151</b>
<b>ภาคผนวก</b>	<b>154</b>
ภาคผนวก ก แบบนับจุด	155
ภาคผนวก ข วิธีการประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ	167
ภาคผนวก ค แบบสัมภาษณ์บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ	181
ภาคผนวก ง ที่มาของคำจำกัดความกำลังคนเทคโนโลยีสารสนเทศ	192
ภาคผนวก จ สมการที่ใช้ในการคำนวณลักษณะรายได้	201
ภาคผนวก ฉ การเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของวิธีการประมาณการ ความต้องการแรงงาน	203
ภาคผนวก ช รายชื่อสาขาวิชาจำแนกตามระบบ ISCED	206
ภาคผนวก ซ ข้อมูลจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศ จากสถาบันการศึกษาภาครัฐและเอกชน	210
ภาคผนวก ฌ การประมาณการผู้สำเร็จการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่คาดว่าจะเข้าตลาดแรงงานของประเทศไทยในปี 2545-2549	226
ภาคผนวก ฎ สรุปสาระสำคัญจากการสัมมนาระดมสมอง “แนวทางการพัฒนา บุคลากรไอทีของประเทศไทย”	228

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	อุปสงค์ส่วนเกินของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในปี 2539 และ 2544	4
1.2	อุปทานส่วนเกินของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในปี 2539-2549	4
2.1	ผลการตอบกลับแบบนับจุดของบริษัทตัวอย่างในแต่ละสาขาเศรษฐกิจ	23
2.2	ประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทยในปี 2542-2544	28
2.3	ประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศจำแนกตามวุฒิทางการศึกษา	28
2.4	ผลการประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามสาขาเศรษฐกิจ 3 ประเภทและภาคราชการ ในปี 2544	30
2.5	ประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศตามระดับการศึกษา ในแต่ละสาขาเศรษฐกิจในปี 2544	32
2.6	การจำแนกบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศตามทักษะ ในปี 2544	33
2.7	สรุปการจำแนกบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามกลุ่มทักษะในปี 2544	34
2.8	บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศตามทักษะและระดับการศึกษา ในภาคราชการ ปี 2544	36
2.9	บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศตามทักษะและระดับการศึกษา ในนอกภาคราชการ ปี 2544	37
2.10	ภาพรวมบุคลากรสารสนเทศ จำแนกตามกลุ่มทักษะ ระดับการศึกษา ภาคราชการและนอกราชการ ปี 2544	38
2.11	การจำแนกบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามทักษะและสาขาเศรษฐกิจ ในปี 2544	41-42
2.12	บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามทักษะและระดับการศึกษา ในภาคเศรษฐกิจขั้นพื้นฐาน ในปี 2544	43
2.13	บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามทักษะและระดับการศึกษา ในภาคเศรษฐกิจขั้นที่สอง ในปี 2544	44
2.14	บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามทักษะและระดับการศึกษา ในภาคเศรษฐกิจขั้นที่สาม ในปี 2544	45
2.15	บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามทักษะและระดับการศึกษา ในภาคบริการธุรกิจ ในปี 2544	46

2.16	บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามทักษะและระดับการศึกษา ในภาคบริการคมนาคมและขนส่ง ในปี 2544	47
2.17	บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามทักษะและระดับการศึกษา ในภาคบริการอื่นๆ ในปี 2544	48
2.18	บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามทักษะและระดับการศึกษา ในภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ ในปี 2544	49
2.19	บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามทักษะและระดับการศึกษาในสาขาที่เหลือ ในปี 2544	50
2.20	เงินเดือนประมาณการของกลุ่มงานบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศ	57
2.21	เงินเดือนประมาณการของกลุ่มอื่นๆที่เหลือด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	59
2.22	เงินเดือนประมาณการของกลุ่มโทรคมนาคม	61
2.23	รายได้เฉลี่ยในภาพรวมของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามวุฒิการศึกษาและเพศ	63
2.24	ประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคราชการ ปี 2545-2549	65
2.25	ผลการพยากรณ์ความต้องการแรงงานที่มีในภาคลูกจ้างที่เป็นทางการ (สถานประกอบการขนาดกลางและใหญ่) และสถานภาพการทำงานแบบอื่นๆ	68
2.26	สัดส่วนผู้มีงานทำที่อยู่ในภาคทางการจำแนกตามสถานภาพการทำงาน	69
2.27	สัดส่วนผู้มีงานทำที่อยู่ในภาคทางการจำแนกตามอุตสาหกรรม	69
2.28	การประมาณการผู้มีงานทำในภาคทางการ จำแนกตามสาขาเศรษฐกิจ	70
2.29	ผลการประมาณบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ปี พ.ศ. 2545-2549	72
2.30	สรุปการพยากรณ์กำลังคนเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคต (2545-2549) บนพื้นฐานการพัฒนาต่อเนื่องจากปัจจุบัน โดยมีอัตราการขยายตัวทาง เศรษฐกิจประมาณร้อยละ 4-5 ต่อปี	73
2.31	ประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามทักษะที่ขาดแคลน ใน 5 ปีข้างหน้า	75
2.32	เปรียบเทียบโครงสร้างของทักษะในปี 2544 กับโครงสร้างของทักษะ ที่ได้รับการแจ้งว่าขาดแคลนภายใน 5 ปีข้างหน้า (2545-2549)	76
2.33	การประเมินทักษะของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่ขาดแคลน ที่จำเป็นต้องจัดหาเพิ่มภายในปี 2549	77
2.34	อุปสงค์ของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศโดยรวม จำแนกตามทักษะ และภาคราชการ รัฐวิสาหกิจ และเอกชนในปี 2549	78

3.1	จำนวนนักศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศของมหาวิทยาลัยของรัฐ	82
3.2	จำนวนนักศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศของมหาวิทยาลัยของเอกชน	83
3.3	จำนวนนักศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล	84
3.4	จำนวนนักศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศของสถาบันราชภัฏ	85
3.5	จำนวนนักศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศของกรมอาชีวศึกษา	86
3.6	จำนวนนักศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศในทุกสถาบันการศึกษา ตั้งแต่ปี 2535-2541	86
3.7	ประมาณการอุปทานแรงงานเทคโนโลยีสารสนเทศส่วนเพิ่ม จำแนกตามระดับการศึกษา พ.ศ. 2544-2549	89
3.8	จำนวนอุปทานบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศส่วนเพิ่มในแต่ละปี สะสมเป็นกำลังแรงงานเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามระดับการศึกษาแบบที่หนึ่ง	89
3.9	กำลังแรงงานเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามระดับการศึกษาแบบที่สอง	90
3.10	อุปทานและอุปสงค์ของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ระหว่างปี 2544-2549	92
3.11	จำนวนบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ในปี 2544 (IT Enabled)	94
3.12	การคาดการณ์จำนวนแรงงานที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ในการประกอบอาชีพ (2544-2549)	95
3.13	เปรียบเทียบอุปทานและการคาดคะเนความต้องการของบุคลากร เทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคตภายหลังปรับตัวเลขผู้สำเร็จการศึกษา ในระดับปวส.ออก	95
3.14	เปรียบเทียบอุปทานและการคาดคะเนความต้องการบุคลากรเทคโนโลยี สารสนเทศในอนาคต ภายหลังจากมีข้อสมมติเกี่ยวกับอุปทานเพิ่มขึ้น	97
3.15	สัดส่วนระหว่างผู้พัฒนา (Developer) กับผู้ใช้ (User) เทคโนโลยีสารสนเทศ	99-100
3.16	การประมาณบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่จะทำหน้าที่พัฒนา (Developer) จากกลุ่มตัวอย่าง ในตารางที่ 3.14	101
3.17	การประมาณบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่จะทำหน้าที่พัฒนา (Developer) ในภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ	101
3.18	ผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมจำแนกตามกลุ่มทักษะ	102
3.19	ระยะเวลาที่ใช้ในการอบรมจำแนกตามกลุ่มทักษะ	103
3.20	ร้อยละของกลุ่มอายุการทำงานที่มีการฝึกอบรมครั้งแรก	104



3.21	ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีที่ได้รับการอบรมเพิ่มเติม จำแนกตามสาขาที่สำเร็จการศึกษา	104
3.22	สัดส่วนของผู้ทำหน้าที่พัฒนากับผู้ที่ต้องได้รับการฝึกอบรม เป็นโปรแกรมเมอร์เพิ่มเติม	106
4.1	ประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ภาพการพัฒนา ต่อเนื่องจากสถานการณ์ในปัจจุบัน (Base-line Scenario) ในปี 2549	125
4.2	ประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ภาพการพัฒนา ต่อเนื่องจากสถานการณ์ในปัจจุบัน (Base-line Scenario) ภายใต้ สมมติฐานการจัดให้มี E-Government และ E-Education เพิ่มร้อยละ 20 ในปี 2549	126
4.3	ประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ภาพเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency Economy) ผสมกับเศรษฐกิจใหม่ (New Economy) ภายใต้ สมมติฐานการจัดให้มี E-Government และ E-Education เพิ่มร้อยละ 20 และเพิ่มบุคลากร IT ในภาคบริการ IT 50,000 คน (โดยลดจากภาคเศรษฐกิจ ขั้นพื้นฐาน ขั้นที่สอง และบริการธุรกิจและคมนาคม) ในปี 2549	129
4.4	ประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ภาพเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency Economy) ผสมกับเศรษฐกิจใหม่ (New Economy) ภายใต้ สมมติฐานการจัดให้มี E-Government และ E-Education เพิ่มร้อยละ 20 และเพิ่มบุคลากร IT ในภาคบริการ IT 50,000 คน ในปี 2549	130
4.5	ประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ภาพเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency Economy) ผสมกับเศรษฐกิจใหม่ (New Economy) ภายใต้ สมมติฐานการจัดให้มี E-Government และ E-Education เพิ่มร้อยละ 20 และเพิ่มบุคลากร IT ในภาคบริการ IT 40,000 คน ในปี 2549	131
4.6	ประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ภาพเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency Economy) ภายใต้สมมติฐานการจัดให้มี E-Government และ E-Education เพิ่มร้อยละ 20	135
4.7	ประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ภาพเศรษฐกิจใหม่ (New Economy) ภายใต้สมมติฐานการจัดให้มี E-Government และ E-Education เพิ่มร้อยละ 20 และเพิ่มบุคลากร IT ในภาคบริการ IT 50,000 คน ในปี 2549	136

## สารบัญภาพ

แผนภาพที่	หน้า
2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ และพื้นฐานความรู้ที่สำเร็จการศึกษา	24
2.2 ลักษณะรายได้ของกลุ่มงานบริหาร	58
2.3 ลักษณะรายได้ของกลุ่มอื่นๆที่เหลือด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	60
2.4 ลักษณะรายได้ของกลุ่มโทรคมนาคม	62

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม

เทคโนโลยีสารสนเทศมีความสำคัญอย่างมากต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศต่างๆทั่วโลก เนื่องจากจำนวนและประเภทกิจกรรมที่ต้องอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศเพิ่มสูงขึ้นและครอบคลุมทุกภาคการผลิต ได้แก่ ภาคการผลิตเบื้องต้น (Primary Sector) อันได้แก่ ภาคเกษตรกรรม ขุดแร่โลหะและอโลหะ ภาคการผลิตขั้นที่สอง (Secondary Sector) ซึ่งประกอบด้วยหัตถอุตสาหกรรม สาธารณูปโภค สาธารณูปการ และการก่อสร้าง ภาคการผลิตขั้นที่สาม (Tertiary Sector) คือบริการทั้งหมด ได้แก่บริการที่เกี่ยวข้องกับการพาณิชย์ เช่น บริการขายปลีก ขายส่ง บริการการเงินการธนาคารและอสังหาริมทรัพย์ รวมทั้งบริการทางด้านโทรคมนาคมขนส่ง ซึ่งเป็นภาคที่ต้องการทั้งกำลังคนและอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการคมนาคมสูง ตลอดจนบริการอื่นๆซึ่งได้แก่ บริการการศึกษา สาธารณสุข และบริการส่วนบุคคล รวมทั้งบริการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศด้วย เป็นความต้องการที่มีเพิ่มมากขึ้นทั้งในภาครัฐและภาคเอกชน ขณะเดียวกัน ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทำให้บริการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศมีคุณภาพเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งเป็นส่วนสำคัญยิ่งในการสร้างและสะสมความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้สามารถปรับเปลี่ยนระบบเศรษฐกิจและสังคมแบบที่เป็นอยู่ในปัจจุบันที่เน้นทุนและแรงงานฝีมือในระดับต่างๆ ไปสู่การเป็นเศรษฐกิจใหม่ (New Economy) ที่เน้นความรู้เป็นพื้นฐาน (Knowledge Base) อย่างสมบูรณ์ในอนาคต

เงื่อนไขที่สำคัญที่จะช่วยให้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมให้ไปตามแนวทางที่พึงประสงค์คือ การพัฒนาจำนวนและความสามารถของบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศให้มีเพียงพอและพร้อมที่จะเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศของโลก รวมทั้งสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดังกล่าวได้อย่างเหมาะสมในบริบทเฉพาะตัวของสังคมนั้นๆ แต่การรุดหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างรวดเร็วในปัจจุบันส่งผลให้หลายประเทศจำเป็นต้องเร่งปรับตัวให้สามารถก้าวตามเทคโนโลยีในอัตราเร่งเพิ่มขึ้น มีผลทำให้ต้องเผชิญกับความต้องการบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งด้านปริมาณและทักษะที่พึงประสงค์สูงกว่าจำนวนและความสามารถของบุคลากรด้านนี้ที่มีอยู่ ซึ่งถ้าหากไม่สามารถดำเนินการในลักษณะก้าวกระโดด อาจส่งผลเสียหายต่อสมรรถนะในการแข่งขัน และส่งผลกระทบต่อทางลบต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมที่ดำเนินอยู่และที่ได้วางแผนไว้ในอนาคต

ดังนั้น เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาของความไม่สมดุลกันระหว่างอุปสงค์และอุปทานของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต จึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาความต้องการบุคลากร

เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อประเมินความต้องการของบุคลากรประเภทนี้ทั้งด้านปริมาณและทักษะ รวมทั้งระบุมมาตรการที่เหมาะสมทั้งในด้านอุปทานและการผลิตบุคลากรในสถาบันการศึกษาที่เกี่ยวข้องเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ซึ่งในที่สุดจะสามารถทำให้การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมสามารถดำเนินไปตามที่คาดหวังไว้ได้

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการคือ

1. เพื่อวิเคราะห์ความต้องการบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทยทั้งในเชิงปริมาณและประเภทของทักษะในอีก 5 ปีข้างหน้า เพื่อนำไปสู่การขยายและ/หรือปรับปรุงหลักสูตรการศึกษาที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งผลิตบุคลากรด้านนี้ให้มีจำนวนและคุณภาพในแต่ละประเภทของทักษะให้สอดคล้องกับความต้องการของประเทศไทยโดยรวม
2. เพื่อสำรวจปริมาณและประเภทของบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีอยู่ทั้งหมดในประเทศไทยในปัจจุบัน
3. เสนอมาตรการและข้อเสนอแนะสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งในภาครัฐและภาคเอกชน ในการแก้ปัญหาคือความไม่สมดุลของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศไทย

## 1.3 วรรณกรรมปริทัศน์

จากการทบทวนงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า มีการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการคาดการณ์ความต้องการบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคตเพียงหนึ่งเรื่องเท่านั้น งานวิจัยอื่นๆ มีการศึกษาความต้องการบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งครอบคลุมถึงบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศไว้ด้วย อย่างไรก็ตาม การเปรียบเทียบความต้องการบุคลากรทั้งสองประเภทไม่สามารถทำได้โดยตรง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีสารสนเทศมีผลต่อความต้องการบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่ค่อนข้างแตกต่างไปจากความต้องการบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มุ่งสนับสนุนอุตสาหกรรมการผลิตเป็นหลัก กล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีด้านสารสนเทศมีผลต่อภาคบริการโทรคมนาคมและภาคการศึกษา ซึ่งใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเข้มข้นกว่าภาคหัตถอุตสาหกรรม (Manufacturing Industries) นอกจากนี้ การขยายตัวอย่างรวดเร็วในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา มีลักษณะที่ก้าวกระโดด เมื่อประเทศต่างๆ เริ่มตระหนักถึงศักยภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น การมีเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การทำธุรกรรมผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น ในขณะที่การขยายตัวของความต้องการกำลังคนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคหัตถอุตสาหกรรมมีลักษณะการขยายตัวเพิ่มขึ้นในอัตราที่ไม่สูงมากนักเมื่อเปรียบเทียบกับ

ความต้องการบุคลากรดังกล่าวในภาคบริการ มีผลทำให้ความต้องการบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศมีอัตราการเติบโตที่รวดเร็วกว่าความต้องการบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เนื่องจากการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับความต้องการบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศมีจำนวนน้อย การศึกษานี้จะเริ่มต้นด้วยการเสนอทบทวนศึกษาความต้องการบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับประเทศไทยพอสังเขป ตามด้วยการทบทวนการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับความต้องการบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

**การศึกษาด้านอุปสงค์กำลังคนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** แบ่งออกเป็น 2 แนวทาง ดังนี้

**แนวทางแรก** เป็นการศึกษาอุปสงค์กำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยจัดแบ่งตามสาขาการศึกษา ได้แก่สาขาวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเกษตรศาสตร์ เป็นต้น และ/หรือแบ่งตามระดับการศึกษาออกเป็นปริญญาตรีและสูงกว่า และระดับต่ำกว่าปริญญาตรี

การศึกษาในแนวทางนี้ค่อนข้างเป็นที่นิยม เนื่องจากสามารถนำมาเปรียบเทียบกับการศึกษาด้านอุปทานแรงงานตามระดับการศึกษา การพยากรณ์ความต้องการมักใช้วิธีการวิเคราะห์เพื่อหาสหสัมพันธ์ของตัวแปร เช่น ใช้ปัจจัยด้านการขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวม และการขยายตัวของเศรษฐกิจในสาขาต่างๆ เป็นตัวแปรอธิบาย เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม ข้อด้อยของงานในลักษณะนี้คือ ไม่สามารถระบุลักษณะการทำงานหรือทักษะที่เป็นที่ต้องการของตลาดส่วนใหญ่ ดังนั้น การวางแผนกำลังคนตามวุฒิการศึกษาอาจไม่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดที่มุ่งไปสู่ทักษะบางประเภทหรือทักษะที่กำลังเป็นที่ขาดแคลน การศึกษาในแนวทางนี้ได้แก่

- “ยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคนทางเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและความสามารถในการแข่งขัน” โดย สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2538)
- “การจัดทำแผนหลักด้านการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี” โดยสำนักบริการวิชาการจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2539)

เนื่องจากงานในกลุ่มนี้เป็นการศึกษาในช่วงก่อนเกิดวิกฤตการณ์เศรษฐกิจปี 2540 ดังนั้น ข้อสมมติฐานที่ใช้ในการพยากรณ์ส่วนใหญ่จึงไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นหลังปี 2540 แม้กระทั่งกรณีข้อสมมติฐานที่ใช้เป็นฐาน (Base-case Scenario) ก็อิงกับการสมมติให้ประเทศไทยมีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสูงถึงร้อยละ 4 ต่อปี (สำนักบริการวิชาการ 2539) หรือร้อยละ 6 ต่อปี (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย 2538) ข้อสรุปที่ได้จากกรณีฐานมีดังนี้

- สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2538) พยากรณ์ว่า ในปี 2544 จะเกิดอุปสงค์ส่วนเกินสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในภาพรวมจำนวน 25,264 คน ส่วนใหญ่เป็นความต้องการแรงงานสาขาวิศวกรรมศาสตร์ (ดูตาราง 1.1 )

- สำนักบริการวิชาการจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2539) พยากรณ์ว่า จะมีอุปทานส่วนเกินจะเกิดขึ้นจนถึงปี 2549 จากนั้นจึงเกิดภาวะอุปสงค์ส่วนเกิน (ดูตาราง 1.2)

ตารางที่ 1.1 อุปสงค์ส่วนเกินของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในปี 2539 และ 2544 (หน่วย : คน)

	2539	2544
รวม	4,738	25,264
วิศวกรรมกรรมศาสตร์	3,546	5,226
วิทยาศาสตร์	5,129	3,310
ช่างเทคนิค	-3,938	16,689

ที่มา: สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย 2538 ตาราง4.1 หน้า 68

ตารางที่ 1.2 อุปทานส่วนเกินของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในปี 2539-2549 (หน่วย : คน)

ปี	2539	2544	2549
รวม	-9,830	-7,050	-2,950

ที่มา: สำนักบริการวิชาการจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2539)

**แนวทางที่สอง** เป็นการศึกษาอุปสงค์กำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยจัดแบ่งตามลักษณะงาน/โครงสร้างอาชีพหรือตามภาคอุตสาหกรรม การศึกษาในลักษณะนี้มีจำนวนน้อยเนื่องจากทำให้ค่าจำกัดความเพื่อการจัดแบ่งลักษณะงานยังไม่ชัดเจน ประกอบกับการจัดเก็บข้อมูลต้องอาศัยความละเอียดมาก

การศึกษาที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ต่างจากงานในแนวทางแรก โดยเฉพาะเป็นการศึกษาภายหลังวิกฤตการณ์เศรษฐกิจ ปี 2540 การศึกษาในแนวทางนี้ได้แก่

- การวิจัยเรื่อง “โครงการพัฒนาระบบข้อมูลกลางกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย” โดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2542) ทำการประมาณอุปสงค์กำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมเป้าหมายทั้ง 5 อุตสาหกรรม ได้แก่ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ยานยนต์ สิ่งทอ แปรรูปอาหารและสถาบันการเงิน

การสำรวจข้อมูลให้การส่งแบบสอบถามออกไปโดยรวบรวมรายชื่อจากฐานข้อมูลผู้มาขอจดทะเบียนกิจการกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม รายชื่อสมาชิกของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย รายชื่อผู้ขอรับการส่งเสริมจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน และรายชื่อสมาชิกสมาคมของอุตสาหกรรมแต่ละกลุ่ม การส่งแบบสอบถามส่งกระจายออกไปทั้งสิ้น 1,059 แห่ง โดยจัดส่งไปในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ 212 แห่ง อุตสาหกรรมยานยนต์ 265 แห่ง อุตสาหกรรมสิ่ง

ทอ 319 แห่ง อุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร 225 แห่ง และกลุ่มสถาบันการเงิน 38 แห่ง สำหรับข้อมูล ที่นำมาเป็นตัวอย่างในการประมวลผลเป็นข้อมูลจากแบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์ทั้งสิ้น 166 ตัวอย่าง แบบสอบถามที่ได้กลับมาส่วนใหญ่เป็นกลุ่มผู้ประกอบการที่อยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร และพื้นที่ใกล้เคียง

ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่มีการจ้างงานบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์มากคือกลุ่มสถาบัน การเงิน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นบุคลากรด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ คณิตศาสตร์ และ สถิติ กลุ่มที่มีการจ้างบุคลากรด้านวิศวกรรมศาสตร์มากคืออุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และอุตสาหกรรมยานยนต์ กลุ่มที่มีการจ้างงานบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมใกล้เคียงกันคืออุตสาหกรรมสิ่งทอซึ่งมีการจ้างงานในสาขาต่างๆหลากหลาย และกลุ่มที่มีการจ้างงานบุคลากรด้าน เกษตรกรรมมากคือ อุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสาขาด้านเทคโนโลยีอาหาร รองลงมาเป็นวิทยาศาสตร์อาหาร

นอกจากนั้น การศึกษาพบว่าการคาดการณ์ปริมาณการจ้างงานของนักวิทยาศาสตร์ วิศวกร เกษตรกร และช่างเทคนิค ในอุตสาหกรรมทั้ง 5 ประเภท ในอนาคตจะไม่เพิ่มจากที่เป็นอยู่ ในปัจจุบันมากนักทุกสาขา และสัดส่วนการจ้างงานผู้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการจ้างงานทั้งหมดใน 5 กลุ่มอุตสาหกรรมแม้ว่าจะต่างกันในแต่ละกลุ่ม แต่สัดส่วน ของการจ้างงานของผู้สำเร็จการศึกษาในแต่ละสาขาสำหรับแต่ละกลุ่มแทบจะไม่ต่างกัน

- “รายงานยุทธศาสตร์การพัฒนาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านการพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี” โดยศ.ดร.ยงยุทธ ยุทธวงศ์และคณะ (2543) ได้สรุปผลการศึกษาในอดีตเพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำยุทธศาสตร์ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาเรื่องอุปสงค์กำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากงานศึกษาในอดีต พบว่า
  - การศึกษาความต้องการกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะจำแนกบุคลากรออกเป็น 3 สาขา ได้แก่ สาขาวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเกษตรศาสตร์
  - การพยากรณ์ความต้องการโดยอาศัยปัจจัยด้านการขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวม และการขยายตัวของเศรษฐกิจในสาขาต่างๆ เป็นปัจจัยในประมาณการความต้องการ
  - การพยากรณ์ความต้องการกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของแต่ละการศึกษา ให้ผลแตกต่างกันขึ้นอยู่กับข้อสมมติและข้อกำหนดในการศึกษาของแต่ละงาน ตัวอย่าง เช่น การศึกษาของสำนักบริการวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2533) ได้ประมาณการว่าจะมีความต้องการกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งสิ้น 2,379,230 คน ซึ่งมากกว่างานศึกษาของ TDRI (2537) และการศึกษาของสำนักบริการวิชาการฯ (2539) ที่ประมาณการไว้จำนวน 1,172,500 คน และ 1,679,100 คน ตามลำดับ

- การพยากรณ์เหล่านี้มักมีความผิดพลาด เนื่องจากมีปัจจัยต่างๆ เข้ามาเกี่ยวข้องมากมาย รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว อุปสงค์ที่มาจากการพยากรณ์ (Projected Demand) จึงมักไม่ตรงกับอุปสงค์จริงของตลาด (Market Demand)
- ผลการพยากรณ์ส่วนต่างของความต้องการและความสามารถในการผลิตกำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้นำผลการศึกษาของสำนักงานบริการวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2539) มาศึกษาซึ่งพบว่าความต้องการกำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปี ในภาวะเศรษฐกิจที่การเจริญเติบโตน้อย จำนวนความต้องการคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในปี 2549 และ 2559 จะเป็น 2,007,830 คน และ 2,898,330 คน แต่ถ้าภาวะเศรษฐกิจมีอัตราการเจริญเติบโตสูง ความต้องการกำลังคนในด้านนี้จะเป็น 2,960,240 คน และ 6,358,740 ในปี 2549 และ 2559 ตามลำดับ
- การศึกษาเหล่านี้ได้ทำก่อนที่ประเทศไทยจะประสบภาวะวิกฤตทางเศรษฐกิจ ดังนั้นสมมติฐานเกี่ยวกับอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจึงไม่สมเหตุสมผลเมื่อพิจารณาจาก สถานการณ์ในปัจจุบัน

รายงานฉบับนี้ได้นำเสนอผลการคาดการณ์สถานภาพการพัฒนาของประเทศไทยใน 20 ปีข้างหน้าไว้อย่างน่าสนใจ พอสรุปได้ดังนี้

ข้อสมมติเบื้องต้นในการคาดการณ์ 3 ประการคือ

- 1) ในช่วงปี 2543 -2563 ประเทศไทยมีสถานภาพทางการเมืองเศรษฐกิจและสังคมที่มีเสถียรภาพ เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาโดยไม่มีเหตุวิกฤตสำคัญที่ทำให้การพัฒนาประเทศหยุดชะงัก
- 2) ในช่วงปี 2543 -2563 รัฐได้ใช้มาตรการทุกอย่างที่จำเป็นในการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อยกระดับขีดความสามารถของประเทศจากระดับที่เป็นอยู่ในปัจจุบันไปสู่ระดับเป้าหมายในปี 2563
- 3) ในปี 2563 ประเทศไทยเป็นประเทศที่สามารถแข่งขันได้อย่างยั่งยืนบนเวทีการค้าโลก โดยสามารถใช้ความได้เปรียบของตนเองในทุกทางให้เป็นประโยชน์ในการแข่งขัน

ความหมายและความสำคัญของข้อสมมติทั้งสามข้ออาจขยายความได้ดังนี้ ในปี 2543 หลังจากที่ประเทศไทยได้ผ่านวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจในช่วงปี 2540-2542 มาแล้วนั้น ปรากฏว่าประเทศไทยได้สูญเสียความสามารถในการแข่งขันอย่างมาก ทั้งนี้เพราะแผนพัฒนากำลังคนตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 ไม่สามารถดำเนินการตามเป้าหมายได้ ดังนั้นประเทศไทยจึงต้องใช้ความระมัดระวังอย่างมากมิให้เกิดวิกฤตการณ์ขึ้นอีก และต้องใช้มาตรการ



เร่งด่วนต่าง ๆ เท่าที่จำเป็นในการพัฒนากำลังคน รวมทั้งต้องคำนึงถึงศักยภาพความได้เปรียบของประเทศและนำมาใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ด้วย

การศึกษานี้จึงได้คาดประมาณการจ้างงานในปี 2563 ไว้ว่า ผู้ทำงานในภาคเกษตรกรรม (รวมทั้งอุตสาหกรรมการเกษตร) ยังมีความสำคัญค่อนข้างสูง เนื่องจากประเทศไทยมีความได้เปรียบด้านภูมิอากาศและคนไทยได้สะสมภูมิปัญญาด้านการเกษตรไว้มาก การที่จะปรับเปลี่ยนเป็นการเกษตรแผนใหม่ที่ใช้เทคโนโลยีมากขึ้นก็อยู่ในวิสัยที่คนไทยจะพัฒนาโดยพึ่งพาตนเองได้เป็นหลัก ภาคนี้จึงน่าจะเป็นภาคที่มีการจ้างงานถึงประมาณร้อยละ 40 ซึ่งลดลงจากร้อยละ 47 ในปัจจุบัน (ที่ลดลงเนื่องจากการปรับเปลี่ยนจากการใช้แรงงานเข้มข้น (labor intensive) มาเป็นการใช้เทคโนโลยีเข้มข้น (technology intensive) ส่วนในภาคอุตสาหกรรม แม้ว่าจะเป็ภาคที่นำเงินตราต่างประเทศเข้ามาได้มาก แต่ก็มีแนวโน้มจะใช้กำลังคนลดลง และเป็นภาคที่คนไทยมีข้อเสียเปรียบทั้งด้านเทคโนโลยีสูงและการลงทุนที่สูงมาก การจ้างงานในภาคนี้ไม่น่าจะสูง ซึ่งได้ประมาณการไว้ที่ร้อยละ 15 (เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 11.72 ในปัจจุบัน) การจ้างงานส่วนที่เหลือคาดว่าจะอยู่ในภาคบริการซึ่งจะขยายตัวขึ้นมากด้วยเหตุผลที่กล่าวมาแล้ว (เพิ่มเป็นร้อยละ 45 จากร้อยละ 32.21 ในปัจจุบัน) อนึ่ง จะต้องทำความเข้าใจก่อนว่าตัวเลขดังกล่าวเป็นเพียงเครื่องบ่งชี้ในเชิงเปรียบเทียบระหว่างแต่ละภาคเศรษฐกิจในอนาคต และระหว่างภาคเศรษฐกิจเดียวกันในอนาคตกับปัจจุบัน ทั้งนี้ เพื่อให้สามารถตัดสินใจเกี่ยวกับ "ระดับขนาด" ของตัวเลขเหล่านี้ว่ามีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด

จากตัวเลขประชากรในวัยทำงาน 35 ล้านคนคาดได้ว่าน่าจะเป็นผู้ทำงานในภาคเกษตรและภาคอุตสาหกรรม 14 ล้านคนและ 7 ล้านคนตามลำดับ รวมเป็น 21 ล้านคน ทั้งภาคเกษตรและภาคอุตสาหกรรมในอนาคตจะต้องใช้เทคโนโลยีค่อนข้างสูง จึงคาดว่าร้อยละสิบของคนเหล่านี้ควรสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนั้น ในปี 2563 ประเทศไทยน่าจะมีบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีประมาณ 2.1 ล้านคน และเพื่อให้งานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถพัฒนาต่อไปได้อย่างยั่งยืน ซึ่งหมายความว่าควรมีนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับสูงขึ้นไปสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรี โทและเอก (ในหลักสูตรวิจัย) ในอัตราส่วน เอก:โท:ตรี อย่างน้อย 1:10:100 เป็นอย่างน้อย นั่นคือ ควรมีผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกสะสมไม่น้อยกว่า 20,000 คน ปริญญาโทสะสมไม่น้อยกว่า 200,000 คน คาดว่าประมาณครึ่งหนึ่งของจำนวนรวม 220,000 คนนี้ควรได้ทำงานวิจัย ดังนั้น ประเทศไทยควรจะมีนักวิจัยประมาณ 110,000 คน คิดเป็นสัดส่วนประมาณ 30 คนต่อประชากรวัยทำงาน 10,000 คน

อนึ่ง วิทยาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในอนาคตจะพัฒนาอย่างรวดเร็วมาก แม้จะมีการพัฒนาบุคลากรอย่างต่อเนื่องในระบบการเรียนรู้อัตโนมัติแล้วก็ตาม หากสมมติให้ระยะ

เวลาที่บุคลากรสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแต่ละคนทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพอยู่ที่ประมาณ 10 ปีโดยเฉลี่ย ดังนั้น จำนวนบุคลากรที่จะต้องผลิตเพื่อทดแทนจึงเป็นดังนี้

ปริญญาตรี	200,000	คนต่อปี
ปริญญาโท	20,000	คนต่อปี
ปริญญาเอก	2,000	คนต่อปี

ในจำนวนนี้ ควรจะมีบุคลากรทางด้านบริหารและจัดการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรวมอยู่ด้วย

เหตุผลในการตั้งเป้าหมายดังกล่าวในระดับปริญญาตรี คือ คาดการณ์ว่าจะมีผู้สำเร็จการศึกษาในระดับนี้ทั้งสิ้นประมาณปีละ 5 แสนคน ซึ่งอย่างน้อยร้อยละ 40 ควรจะเป็นผู้สำเร็จการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ส่วนเป้าหมายในระดับปริญญาโทและปริญญาเอกนั้น คาดว่าจะเป็นไปตามความต้องการของสังคมในปี 2563 ซึ่งภาคการผลิต การบริการ และการศึกษาจะต้องใช้บุคลากรที่มีคุณภาพสูง

อย่างไรก็ตาม มีงานวิจัยที่ไม่เกี่ยวข้องกับการประมาณการบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยตรง แต่ก็สามารถนำมาใช้ร่วมพิจารณาได้ โดยเฉพาะเป็นการศึกษาภายหลังวิกฤตการณ์ปี 2540 ซึ่งได้แก่

- “แนวทางการพัฒนากำลังคนรองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมในระยะยาว” โดยมูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2541) ได้ทำการศึกษาเพื่อพยากรณ์ความต้องการแรงงานและอุปทานกำลังคน และวิเคราะห์ความไม่สมดุลระหว่างอุปสงค์และอุปทานกำลังคนในภาคอุตสาหกรรมจำแนกตามโครงสร้างอาชีพและระดับการศึกษา วิเคราะห์ความต้องการกำลังคนของภาคอุตสาหกรรมไทยในระยะยาว วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของแต่ละทักษะในอุตสาหกรรม 6 ประเภทได้แก่ สิ่งทอ อาหารแปรรูป อิเล็กทรอนิกส์ พลาสติก ปิโตรเคมี รถยนต์และชิ้นส่วนรถยนต์ รวมทั้งประมาณการอุปสงค์และอุปทานแรงงานในช่วงแผนฯ 8 (2540-2544) และแผนฯ 9 (2545-2549) โดยวิธีการดังนี้

- ศึกษาปริมาณความต้องการกำลังคนอาชีพต่างๆ ในภาคอุตสาหกรรมในระดับมหภาคของงานวิจัยในอดีต
- สัมภาษณ์บริษัทต่างๆ จำนวน 30 แห่งตามกลุ่มอุตสาหกรรม 6 กลุ่ม
- สสำรวจพนักงานจำนวน 300 คนในอุตสาหกรรมหลักของไทย

ส่วนของการคาดการณ์อุปสงค์แรงงานในอนาคตในระดับมหภาคโดยศึกษาจากภาคหัตถอุตสาหกรรมเป็นหลัก ซึ่งเป็นการศึกษาโครงสร้างอาชีพและแนวโน้มของการจ้างงานในภาคหัตถอุตสาหกรรม ซึ่งในงานวิจัยที่ผ่านมาวิธีวิธีการต่างๆ หลายวิธี แต่ไม่มีวิธีใดที่สามารถให้ผลถูกต้องสำหรับระยะยาวเกิน 1-2 ปีขึ้นไป การศึกษานี้จึงเลือกใช้วิธีการคาดการณ์ในลักษณะของ

การฉายภาพ (Projection) เพื่อวาดภาพในอนาคต (Scenario) ให้เป็นพื้นฐานในการวางแผนพัฒนากำลังคนเพื่อรองรับการพัฒนาอุตสาหกรรม โดยแบ่งประเด็นศึกษาดังนี้

1. ลักษณะความต้องการแรงงาน โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์โรงงาน 30 แห่ง และรวบรวมข้อมูลองค์ประกอบของแต่ละทักษะ และการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของแต่ละทักษะ ตลอดจนอัตราค่าจ้างของแรงงานระดับต่างๆ ของโรงงานดังกล่าว
2. ปัญหาการขาดแคลนแรงงานระดับสูง โดยใช้การสัมภาษณ์ผู้จัดการบริษัท 30 แห่ง และรวบรวมข้อมูลการขาดแคลนแรงงานจากโรงงานเหล่านั้น
3. ศึกษาการปรับตัวของอุตสาหกรรมต่ออัตราค่าจ้างที่สูงขึ้น โดยใช้วิธีการเดียวกันกับข้อ 1 และ 2
4. วิเคราะห์ผลของการเพิ่มขึ้นของอุปสงค์ต่อแรงงาน โดยสัมภาษณ์แรงงานที่มีการศึกษาดั้งแต่ระดับปวช.ขึ้นไปจำนวน 300 คน จากแต่ละโรงงานแห่งละ 10 คน ประเด็นสัมภาษณ์คือ ผลกระทบของการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมต่อค่าจ้าง ความก้าวหน้าในตำแหน่งงาน การฝึกอบรม และการย้ายงาน เป็นต้น

การจำแนกกำลังคนออกเป็น 4 กลุ่มตามระดับการศึกษา และการแบ่งอุปทานออกเป็นสองส่วน ได้แก่ อุปทานที่มีอยู่แล้ว และอุปทานส่วนเพิ่ม ความแตกต่างที่สำคัญ คือ งานวิจัยชิ้นนี้สนใจภาวะกำลังคนส่วนเกินเฉพาะที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาของแต่ละแผนฯ เท่านั้น<sup>1</sup>

ผลการศึกษาคาดว่า ตลาดแรงงานในช่วงแผนฯ 8 และ 9 จะอยู่ในภาวะอุปทานส่วนเกินตามภาวะเศรษฐกิจโดยรวม โดยในช่วง 5 ปีของแผนฯ 8 คาดว่าจะมีแรงงานส่วนเกินประมาณ 538,358 คน ในขณะที่แรงงานส่วนเกินในแผนฯ 9 ลดลงเหลือ 130,900 คน การลดลงดังกล่าวเป็นผลจากอุปสงค์ส่วนเกินของกำลังคนระดับมัธยมต้นที่สูงขึ้น คือ จาก 369,455 คนในช่วงแผนฯ 8 เป็น 905,949 คนในช่วงแผนฯ 9 อันเนื่องมาจากจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาที่ลดลง สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2541) แบ่งกำลังคนทั้งหมดของประเทศตามการศึกษากออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ การศึกษาระดับประถมปลายและต่ำกว่า มัธยมต้น มัธยมปลาย และปริญญาตรีและสูงกว่า ขอบเขตการศึกษาอยู่ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (ปี 1997-2001) และ 9 (ปี 2002-2006) การศึกษาเรื่องนี้แตกต่างจากเรื่องอื่นตรงที่มีการจำแนกอุปทานแรง

<sup>1</sup> เช่น ความต้องการแรงงานที่เกิดขึ้นในช่วง 5 ปีของแผนฯ 8 (1997-2001) (Additional Demand) สามารถคำนวณได้จากนำเอาปริมาณการจ้างงานปี 2001 ลบด้วยขนาดการจ้างงานปี 2539 ผลลัพธ์ที่ได้เรียกว่า ตำแหน่งใหม่ จากนั้น นำเอาจำนวนตำแหน่งใหม่นี้บวกด้วยจำนวนตำแหน่งทดแทน (Replacement) (การรับคนงานใหม่มาทดแทนคนงานเดิมที่ออกไป) ผลลัพธ์สุดท้ายที่ได้จึงเป็นความต้องการแรงงานที่เกิดขึ้นเฉพาะในช่วงปี 1997-2001 เท่านั้น (รายละเอียดสามารถดูได้จากทีดีอาร์ไอ, 2541(b) หน้า 5-5 ถึง 5-15)

งานออกสองส่วน ได้แก่ อุปทานที่มีอยู่แล้ว (Existing Supply) คือ แรงงานที่อยู่ในตลาดแล้ว และ อุปทานส่วนเพิ่ม (Additional Supply) ซึ่งเป็นแรงงานที่เพิ่งจะเข้าสู่ตลาด

ผลการศึกษาคาดว่า ทั้งในช่วงแผนฯ 8 และ 9 ประเทศไทยจะเกิดภาวะแรงงานอุปทานส่วนเกินในทุกระดับการศึกษา โดยคาดว่าในช่วงแผนฯ 8 จะมีแรงงานส่วนเกินประมาณ 3,148 พันคน ในขณะที่คาดว่าความรุนแรงจะเพิ่มขึ้นในแผนฯ 9 และมีแรงงานส่วนเกินประมาณ 3,994 พันคน กำลังคนที่มีการศึกษาระดับประถมปลายและต่ำกว่าจะเป็นกลุ่มที่มีแรงงานส่วนเกินมากที่สุด อย่างไรก็ตาม ไม่อาจกล่าวได้ว่าแรงงานส่วนเกินซึ่งมีจำนวนนับล้านคนนี้จะเป็แรงผลักดันให้เกิดภาวะการว่างงานมากขึ้น เนื่องจากแรงงานในกลุ่มนี้จำนวนมากมีความตั้งใจที่จะศึกษาต่อและไม่ได้มีการวางแผนในการเข้าสู่ตลาดแรงงานทันที

ในงานวิจัยฉบับเดียวกันนี้ ยังได้ทำการศึกษาเพิ่มเติมในด้านกำลังคนทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี โดยเป็นการศึกษารายปีในช่วงตั้งแต่ปี 1992 - 2006 แบ่งกรณีศึกษาออกเป็นสองกรณี คือ กรณีที่มีการพัฒนาเทคโนโลยีในอัตราปกติ และกรณีที่มีอัตราก้าวหน้ากว่าอัตราปกติ รวมทั้งจำแนกกำลังคนตามระดับการศึกษาเป็นสามระดับ ได้แก่ ระดับปวช. ปวส. และปริญญาบัตร

ในกรณีการพัฒนาเทคโนโลยีในอัตราปกติ ได้คาดว่ากำลังคนระดับปวช. จะเริ่มอยู่ในภาวะอุปทานส่วนเกินตั้งแต่ปี 1997 ซึ่งจะมีจำนวนประมาณ 19,504 คน จากปี 1996 ที่ยังคงมีอุปสงค์ส่วนเกินอยู่ประมาณ 326 คน อย่างไรก็ตาม สถานการณ์จะดีขึ้นตลอดระยะเวลาการศึกษาโดยในปี 2006 อุปทานส่วนเกินนี้จะลดลงเหลือเพียงประมาณ 1,950 คน กำลังระดับปวส. มีแนวโน้มเช่นเดียวกับระดับปวช. แต่จะเริ่มเกิดอุปทานส่วนเกินตั้งแต่ปี 1996 และมีขนาดอุปทานส่วนเกินที่มากกว่า คือ ประมาณ 10,761 คนในปี 2006

กำลังคนระดับปริญญาตรีในภาพรวม คาดว่าจะอยู่ในภาวะอุปทานส่วนเกินตั้งแต่ปี 1997 เรื่อยไปจนถึงปี 2006 แต่มีแนวโน้มดีขึ้นตามลำดับ พยากรณ์ระบุว่า วิศวกรสาขาอิเล็กทรอนิกส์ในระดับปริญญาตรีจะประสบกับปัญหาากำลังคนส่วนเกินมากที่สุด ตั้งแต่ปี 1996 ซึ่งมีอยู่ 1,402 คน และคาดว่าจะเพิ่มขึ้นเป็น 2,287 คนในปี 2006 สาขาการผลิตมีแนวโน้มใกล้เคียงกันแต่มีความรุนแรงน้อยกว่าคือสาขาโครงสร้างและวัสดุ นอกจากนี้แล้ว ยังมีการคาดการณ์ว่า กำลังคนสาขาวิทยาศาสตร์ทั้งในระดับปริญญาตรีและโทและสาขาวิศวกรรมศาสตร์ระดับปริญญาโทจะอยู่ในภาวะอุปทานส่วนเกินตั้งแต่ช่วงปี 1996-1997 จนถึงปี 2006 และมีแนวโน้มว่าปัญหาจะทวีความรุนแรงขึ้นโดยตลอด

เมื่อพิจารณาในภาพรวมแล้วคาดว่า ตลาดแรงงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยจะเริ่มเข้าสู่ภาวะอุปทานส่วนเกินตั้งแต่ปี 1996 คือ ประมาณ 1,742 คน และมีจุดสูงสุดในปี 1998 ซึ่งมีแรงงานส่วนเกินด้านนี้สูงถึงประมาณ 191,496 คน อย่างไรก็ตาม เป็นที่คาดว่า สถานการณ์จะเริ่มดีขึ้นตามลำดับเมื่อเข้าสู่ปี 2006 แรงงานส่วนเกินจะลดลงเหลือประมาณ 43,174 คน

การวิเคราะห์ในกรณีในประเทศไทยมีการพัฒนาเทคโนโลยีในอัตราที่รวดเร็วกว่าอัตราปกติ ในภาพที่คล้ายกับกรณีข้างต้นเมื่อวิเคราะห์ภาพรวม กล่าวคือ คาดว่าจะเริ่มเกิดภาวะอุปทานส่วนเกินในปี 1996 มีจุดสูงสุดในปี 1998 และลดลงเรื่อยๆ เมื่อเข้าสู่ปี 2006 จุดที่แตกต่างกันคือ ขนาดอุปทานส่วนเกินที่คาดว่าจะลดลง คือ ในปี 2006 จากประมาณ 4,174 คนในกรณีก่อนหน้านี้ เป็น 37,388 คนในกรณีนี้ นอกจากนี้ ยังเป็นที่น่าสังเกตว่า การพัฒนาเทคโนโลยีในอัตราที่รวดเร็วกว่าอัตราปกติยังส่งผลให้ขนาดอุปทานส่วนเกินลดลงในทุกสาขาและระดับการศึกษา ยกเว้นปริญญาโทสาขาวิศวกรรมศาสตร์ที่มีจำนวนเท่าเดิม สาขาวิศวกรรมโครงสร้างและวิศวกรรมระดับปริญญาตรีที่มีอุปสงค์ส่วนเกินในกรณีก่อนหน้านี้ ขนาดอุปสงค์ส่วนเกินนี้จะเพิ่มขึ้น

กล่าวโดยสรุปแล้ว งานวิจัยที่ได้จัดทำขึ้นหลังการเกิดวิกฤติเศรษฐกิจคาดว่า ความต้องการกำลังคนทั้งในภาพรวมและด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะลดลงตามการหดตัวของระบบเศรษฐกิจโดยรวม ส่งผลให้เกิดภาวะกำลังคนส่วนเกินในระยะเวลาอันยาวนานกว่า 5 ปี

การทบทวนการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์กำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ได้กล่าวมานี้สะท้อนประเด็นสำคัญต่อการวางแผนกำลังคนของรัฐบาลทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

- ในระยะสั้นนั้น รัฐบาลสามารถใช้ผลการศึกษาที่ได้เป็นข้อมูลส่วนหนึ่งในการบรรเทาความรุนแรงของภาวะการว่างงาน ทั้งในระดับการศึกษาและสาขาการศึกษาที่มีปริมาณคนมากกว่าความต้องการ และใช้แก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงานในสาขาที่ตลาดต้องการ
- ในระยะยาว การพยากรณ์ทำให้ทราบว่า ในภาวะที่เศรษฐกิจมีความรุ่งเรืองนั้น ความต้องการแรงงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีมากกว่าอุปทาน ในขณะที่เศรษฐกิจซบเซามีความเป็นไปได้ว่าความต้องการแรงงานในด้านนี้จะมีน้อยกว่ากำลังการผลิตกำลังคนด้านนี้ในปัจจุบัน และอาจก่อให้เกิดการว่างงานในหมู่นักศึกษาสูงได้ อย่างไรก็ตาม การผลิตบุคคลกรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต้องใช้เวลาอันนานเมื่อเทียบกับวัฏจักรธุรกิจที่เกิดขึ้น ดังนั้น การวางแผนเพื่อศึกษาภาพในอนาคตที่จะเกิดขึ้นจึงมีความสำคัญ
- นอกจากปัญหาในด้านปริมาณแล้ว ปัญหาด้านคุณภาพก็นับว่ามีความสำคัญเทียบเท่ากันหรืออาจจะมากกว่า ประเด็นที่สำคัญคือ การเพิ่มคุณภาพของแรงงานที่สำเร็จการศึกษาจากสถานศึกษาให้ได้มาตรฐาน และมีทักษะที่สอดคล้องกับที่ตลาดต้องการ

การศึกษาเกี่ยวกับบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ การศึกษาเรื่องแนวทางการพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทย โดย ดร. พิเชฐ ดุรงคเวโรจน์ และคณะ (2537) ได้ผลสรุปว่าปัญหาของวงการเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีความรุนแรงที่สุดในปัจจุบันคือปัญหามูลค่าทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ จากการสำรวจในขณะนั้นพบว่าประเทศไทยมีบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ประมาณ 22,000 คน ซึ่ง

ในจำนวนนี้เป็นบุคลากรในภาครัฐประมาณร้อยละ 25 อีกร้อยละ 75 อยู่ในภาคเอกชน ทั้งยังมีบุคลากรประมาณ 12,000 คนอยู่ในวงการโทรคมนาคม และจากการพยากรณ์อุปสงค์และอุปทานของความต้องการกำลังคนทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในการศึกษาคั้งนี้พบว่า หากประเทศไทยต้องการที่จะเป็นศูนย์กลางของการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมทั้งต้องการผลสำเร็จในการส่งเสริมให้หน่วยราชการมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างกว้างขวางและสมบูรณ์แล้ว จำเป็นที่จะต้องมีบุคลากรทางด้านนี้อยู่ในตลาดแรงงานตั้งแต่ 32,533 คนในปี พ.ศ. 2538 ไปจนถึง 138,534 คน เมื่อสิ้นแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 ในปี พ.ศ. 2549

เมื่อพิจารณาจากแนวโน้มของการผลิตบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศในขณะนั้นเป็นเกณฑ์พบว่า มีความขาดแคลนกำลังคนทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งสิ้นประมาณ 300 คนในปี 2538 ไปจนถึงปีละกว่า 6,000 คนในปี 2549 แต่หากรวมความขาดแคลนสะสมในอดีตที่ผ่านมา จะมีการขาดแคลนรวมทั้งสิ้นประมาณ 4,500 คนในปี 2538 ไปจนถึง 31,000 คนในปี 2549 ตามลำดับ ซึ่งนับเป็นความขาดแคลนที่สูงมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากเทคโนโลยีในอนาคตมิได้เปลี่ยนวิธีการทำงานของผู้ใช้และผู้ผลิตเทคโนโลยีสารสนเทศไปมากนัก

การศึกษาพบประเด็นและข้อสังเกตสำคัญๆ ที่ควรแก่การพิจารณาดังต่อไปนี้

- ภาคการผลิตบุคลากร

1. ผู้สอนในสถาบันการศึกษาไม่ได้รับการดูแลเท่าที่ควรโดยเฉพาะอย่างยิ่งในระบบราชการ ทำให้เกิดการสมองไหลไปสู่ภาคเอกชน
2. บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่ผลิตออกมามีคุณภาพต่ำ
3. การเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ทางด้านคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อเป็นโปรแกรมเมอร์ (Programmer) ซึ่งเป็นที่ต้องการของตลาดมีจำนวนน้อยมาก ซึ่งไม่สามารถเขียนโปรแกรมได้ในระดับที่ตลาดต้องการ ทั้งยังมีทักษะและความรู้ในการทำงานไม่เพียงพอ
4. สถาบันการศึกษาของเอกชนเริ่มเข้ามามีบทบาทในการผลิตบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเห็นได้ชัด
5. เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศข้างเคียง ประเทศไทยยังมีการส่งเสริมผู้ที่สำเร็จการศึกษาจากต่างประเทศและชาวต่างประเทศที่จะนำเข้ามาให้ความรู้มาใช้สอนนักศึกษาไทยน้อยกว่าประเทศเพื่อนบ้านอย่างสิงคโปร์และมาเลเซียเป็นเท่าตัว เป็นผลให้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีน้อยกว่าที่คาดหวังไว้

- ภาคการใช้บุคลากร

1. บุคลากรในตลาดแรงงานขาดคุณภาพและประสบการณ์
2. ปัญหาของระบบการฝึกอบรมยังไม่ได้รับการพัฒนา

### 3. ความต้องการบุคลากรในสาขาซอฟต์แวร์มีจำนวนสูง

ข้อสรุปและข้อเสนอแนะเชิงนโยบายของการศึกษานี้มีอยู่ 3 ประการที่สำคัญดังนี้

#### 1. สาขาและจำนวนบัณฑิตที่ต้องการ

ผลการประมาณการจำนวนบัณฑิตในสาขาวิชาหลักซึ่งเป็นที่ต้องการ (อุปสงค์) โดยตั้งอยู่บนข้อสมมติว่าในอนาคตประเทศไทยจะเป็นศูนย์กลางการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและประสบผลสำเร็จในการใช้เทคโนโลยีในระบบราชการ รวมทั้งเป็นศูนย์กลางของการผลิตเทคโนโลยีสารสนเทศในภูมิภาคนี้ด้วย โดยแบ่งเป็น 2 ภาพอนาคต ภาพอนาคตแบบแรกประกอบด้วยข้อสมมติสองประการแรก ส่วนภาพอนาคตแบบที่สองประกอบด้วยภาพอนาคตแบบแรกเสริมด้วยอีกหนึ่งข้อสมมติ

กำลังคนที่ต้องการในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT Sector) และมีได้รวมกำลังคนส่วนที่เข้าสู่ตลาดงานสาขาอื่นที่ไม่ใช่เทคโนโลยีสารสนเทศ และระดับการศึกษาต่างๆ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1994-2006 ซึ่งครอบคลุมแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7, 8 และ 9

ในระดับปริญญาตรี ประกอบด้วย 3 หลักทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศคือ

- วิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science) เพื่อมารองรับงานด้านซอฟต์แวร์เป็นส่วนใหญ่
- วิศวกรรมศาสตร์คอมพิวเตอร์ (Computer Engineering) เข้าสู่ตลาดแรงงานในฐานะวิศวกรระบบเป็นส่วนใหญ่
- วิศวกรรมศาสตร์โทรคมนาคมและอิเล็กทรอนิกส์ (Telecommunications and Electronics Engineering) รวมทั้งสาขาวิศวกรรมศาสตร์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง เข้าสู่ตลาดงานทั้งในฝ่ายโทรคมนาคมและในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ

ในระดับปวส. มีความต้องการบุคลากร 2 สาขา สาขาแรกคือ คอมพิวเตอร์ (ซึ่งในขณะนั้นแทบไม่มีการผลิตออกมาป้อนตลาดเลย) และช่างอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถเข้ามารองรับความต้องการได้ในเกือบทุกแขนงทำให้มีความต้องการค่อนข้างสูง

ในระดับปวช. สามารถเข้ามารองรับงานในอุตสาหกรรมการผลิตเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นส่วนใหญ่ รองลงมาคือกิจการโทรคมนาคมและมีส่วนน้อยที่เป็นที่ต้องการในธุรกิจคอมพิวเตอร์

หากเพิ่มเงื่อนไขความต้องการกำลังคนโดยให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการผลิตเทคโนโลยีสารสนเทศที่เน้นการวิจัยและพัฒนาแล้ว จำเป็นต้องมีการพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิตเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนา (R&D) ทั้งหมดที่ต้องการอยู่ใน 2 สาขาเท่านั้น คือ วิศวกรรมไฟฟ้า/อิเล็กทรอนิกส์/โทรคมนาคมในระดับปริญญา และช่างอิเล็กทรอนิกส์ในระดับปวส. อย่างไรก็ตามในระดับปริญญาชั้น รวมถึงผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโทและเอกเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากเป็นงานวิจัยและพัฒนาที่ต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจในอีกระดับหนึ่ง

## 2. ประเด็นปัญหาในการพัฒนาบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศของไทย

- บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในตลาดแรงงานมีคุณภาพต่ำ เนื่องจากกระบวนการศึกษาผลิตบัณฑิตไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพที่ไม่ได้มาตรฐานมาสู่ตลาด และการย้ายงานเกิดขึ้นบ่อยครั้งทำให้ไม่มีความรู้ความเข้าใจตลอดจนความละเอียดลึกซึ้งในงานที่รับผิดชอบอยู่ ขาดการฝึกอบรมของหน่วยงานต่างๆ ที่ไม่มีแผนหรือเป้าหมายต่อเนื่องในการฝึกอบรมพนักงานที่ชัดเจน

- การผลิตบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศไม่ได้มาตรฐาน เนื่องจากอุปสงค์และอุปทานของครูต่างกันมากทำให้เกิดภาวะที่เป็นปัญหา กล่าวคือ ผู้สอนต้องรองรับนักศึกษาในอัตราและปริมาณที่เพิ่มขึ้น รวมทั้งมีอุปกรณ์การเรียนการสอนที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการ ทำให้คุณภาพของบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาต่ำลงและหากบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาเหล่านี้เข้ามาเป็นครู ก็จะได้ครูอาจารย์ที่มีคุณภาพต่ำลงไปอีกชั้นหนึ่ง คุณภาพโดยรวมจึงต่ำอย่างครบวงจร

- ผู้สอนไม่ได้รับการตอบแทนที่เหมาะสม เนื่องจากผู้สอนในระบบราชการมีเงินเดือนต่ำ เทียบกับรายได้ที่ได้รับจากภาคเอกชนในยุคเศรษฐกิจฟองสบู่ ทำให้เกิดปัญหาสมองไหลไปสู่ระบบราชการจึงมีข้อเสนอในขณะนั้นที่จะทำการชดเชยรายได้ควบคู่ไปกับการกำหนดผลผลิตของงาน เพื่อให้เกิดความชัดเจนในการประเมินผลงาน

- ภาครัฐและเอกชนไม่ประสานกันเท่าที่ควร กล่าวคือ ทั้งภาครัฐและเอกชนเป็นทั้งผู้ผลิตและผู้ใช้บุคลากรด้านนี้ ซึ่งแต่ละฝ่ายต่างมีจุดอ่อนจุดแข็ง จึงควรมีการประสานงานกันเพื่อที่จะผลิตคนที่มีคุณภาพและตรงกับความต้องการของตลาด

## 3. แนวนโยบายการพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

ข้อเสนอแนะในระยะสั้น คือ การเสนอแนะแก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่เกิดขึ้น ซึ่งไม่ต้องใช้ทรัพยากรมากมาย และสามารถทำให้แล้วเสร็จในเวลาอันสั้น ระยะเวลาที่กำหนดคือ ต่ำกว่า 5 ปี

ข้อเสนอแนะระยะกลาง คือ แก้ปัญหาที่ต้องใช้ทรัพยากรมากขึ้น ใช้เวลาดำเนินงานนานพอสมควร ระยะเวลาที่กำหนดคือ 5-10 ปี

ข้อเสนอแนะระยะยาว เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ระยะยาวของผู้วางนโยบาย โดยไม่ต้องคำนึงถึงข้อจำกัดด้านทรัพยากรเพราะมีเวลายาวนานพอที่จะจัดสรรหรือสร้างทรัพยากรมาเอื้ออำนวยให้สิ่งที่ต้องการเกิดขึ้นได้ โดยกำหนดระยะเวลาคือ 10-20 ปี

ข้อเสนอแนะจากการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่คือ ด้านอุปสงค์และความเชื่อมโยง โดยมีการตั้งเป้าหมายในระยะยาวสองระดับคือ ในระดับที่หนึ่ง ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการพัฒนาด้านเทคโนโลยีและสารสนเทศของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในระบบราชการไทยประสบผลสำเร็จตามเป้าที่กำหนดไว้ ระดับที่สองเป็นการพิจารณาเพิ่มเติมจากระดับที่หนึ่งว่าประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการผลิตอุปกรณ์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ด้วย



## ข้อเสนอแนะด้านอุปทาน

### ระยะสั้น

1. ต้องพยายามแก้ปัญหาของการขาดแคลนครูอาจารย์ให้ได้โดยการเพิ่มค่าตอบแทนแก่ผู้สอนให้เพียงพอแต่ต้องควบคู่ไปกับการกำหนดผลงาน

2. ประสานงานเพื่อให้มีจำนวนและสาขาการผลิตที่ตรงต่อความต้องการ

3. สนับสนุนการนำเข้าผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศเพื่อมาสอนวิจัยและพัฒนาหรือฝึกอบรม โดยให้มีแรงจูงใจเช่น การผ่อนคลายเป็นพิเศษด้านภาษีเงินได้และให้ได้รับความสะดวกเกี่ยวกับการได้รับใบอนุญาตทำงาน

4. ส่งเสริมให้ผู้ประกอบการเทคโนโลยีสารสนเทศมาจัดตั้งสถาบันฝึกอบรมในประเทศไทย ประโยชน์ที่ประเทศไทยได้คือ บุคลากรคุณภาพสูงเพิ่มขึ้น และเป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เป็นจริงยิ่งขึ้น นอกจากนี้ทั้งหน่วยงานของภาครัฐและเอกชนสมควรที่จะจัดตั้งสถาบันเพื่อความเป็นเลิศในแขนงต่างๆ ร่วมกับผู้ประกอบการที่มีฐานความรู้

### ระยะกลาง

5. สถาบันอุดมศึกษาของรัฐควรเปิดหลักสูตรสอนหรือตั้งวิทยาลัยเทคโนโลยีสารสนเทศนอกระบบราชการ สถาบันของรัฐเป็นแหล่งผลิตกำลังคนเทคโนโลยีสารสนเทศรายใหญ่ ดังนั้นหากสามารถวางมาตรการหรือกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาโดยใช้โครงสร้างเหล่านี้ให้เป็นประโยชน์ก็จะเกิดประสิทธิผลที่สูงและเร็ว แต่ปัญหาของสถาบันของรัฐคือ ระบบราชการและความร่วมมือในการแก้ปัญหา

6. รัฐควรตั้งเป้าว่านักเรียนที่สำเร็จมัธยมศึกษาตอนปลายและปวช. ทุกคนจะต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็น ซึ่งหากข้อเสนอนี้ประสบผลสำเร็จ ประเทศไทยก็จะมีผู้ที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานพื้นฐานเพิ่มขึ้น การมีความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์จะเป็นการเตรียมตัวให้สามารถเรียนรู้เพิ่มขึ้นได้ หางานได้ง่ายขึ้นและเพิ่มผลิตภาพในการทำงาน แต่ปัญหาคือ มีบุคลากรผู้สอนเพียงพอหรือไม่ อย่างไรก็ตามก็ตีปัญหาเรื่องครูผู้สอนจะหมดไปหากข้อเสนอแนะที่ 1 ได้รับการปฏิบัติแล้ว

### ระยะยาว

7. รัฐบาลจะต้องปฏิวัติการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาทั้งตอนต้นและตอนปลาย ทั้งภาคสามัญศึกษาและอาชีวศึกษา ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ เพื่อประเทศไทยจะเริ่มก้าวเข้าสู่ความเป็นประเทศพัฒนาได้ คาดว่าแผนปฏิรูปการศึกษาที่จะเน้นการขยายการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็น 12 ปีจะเพิ่มปริมาณผู้สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาได้มากยิ่งขึ้นอาจจะช่วยแก้ปัญหาเชิงปริมาณได้ แต่ยังคงมีปัญหาด้านคุณภาพในอนาคต 10-20 ปีข้างหน้า เนื่องจากวิธีการจัดการศึกษา คุณภาพของครูและปัญหาที่เกิดขึ้นจากปัจจัยแวดล้อมทางการศึกษาอื่นๆ

## ข้อเสนอแนะด้านอุปสงค์

### ระยะสั้น

1. ควรจัดให้มีการฝึกอบรมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศให้กับผู้ทำงานจำนวนมาก เพื่อเพิ่มผลผลิตภาพในการทำงานอันจะเป็นเครื่องกำหนดความสามารถในการแข่งขันทั้งในและระหว่างประเทศ

2. คณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ ควรจัดทำแผนแม่บทระยะยาว แผนระยะกลาง และแผนปฏิบัติการระยะสั้น เพื่อให้หน่วยงานทุกหน่วยทั้งภาครัฐและภาคเอกชนอ้างอิงในการบรรลุเป้าหมาย

แผนแม่บทระยะยาวควรมีวิสัยทัศน์ (Vision) ที่ชัดเจน แผนระยะกลางอาจกำหนดตามช่วงเวลาของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติเพื่อประโยชน์ในการเชื่อมโยงกับแผนอื่น

แผนทั้งหมดนี้จะต้องมีการกำหนดเป้าหมายอย่างชัดเจนโดยมีตัวบ่งชี้ที่สามารถวัดได้ประกอบ ซึ่งทำให้ติดตามและประเมินผลเป็นระยะๆ ได้ง่าย นอกจากนี้แผนยังต้องมีลักษณะเป็นพลวัตร กล่าวคือ สามารถปรับเปลี่ยนได้ด้วยหลักฐานจากการประเมินผลหรือจากสิ่งแวดล้อมภายนอกที่เปลี่ยนไป

### ระยะกลาง

3. ควรพัฒนาขีดความสามารถของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (ศอ.) ซึ่งทำหน้าที่เป็นสำนักงานเลขานุการของคณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ ซึ่งสามารถช่วยหน่วยงานต่างๆ ทั้งในภาครัฐและภาคเอกชนในการจัดตั้งระบบเทคโนโลยีในหน่วยงานของตน

4. รัฐบาลควรส่งเสริมประชาธิปไตยโดยการเผยแพร่ข้อมูลทางราชการ ยกเว้นข้อมูลที่จะกระทบกระเทือนกับความมั่นคงของประเทศ

### ระยะยาว

5. รัฐบาลควรเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศ ทั้งทางด้านบวกและลบ เพื่อประชาชนจะได้วางแผนอนาคตของตนเองได้ดีขึ้น

### การเชื่อมโยง

การเชื่อมโยงอุปสงค์และอุปทานอาจทำได้โดยพัฒนาระบบข้อมูลเพื่อการจัดการการศึกษา ซึ่งจำเป็นต้องมีหน่วยงานหนึ่งที่ทำกรรวบรวมข้อมูลกำลังคนจากแหล่งต่างๆ ที่เชื่อถือได้ และทันต่อเหตุการณ์ แล้วทำการเผยแพร่เพื่อจะได้ทำการวางแผนล่วงหน้าได้ถูกต้อง หน่วยงานที่ทำกรรวบรวมข้อมูลกำลังคนจากแหล่งต่างๆ ควรจะมีหน้าที่พัฒนาตัวแบบ (Model) ทำนายความต้องการให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่องและปรับค่าตัวแปรตามเหตุการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป ควรทำการ

ทำนายบ่อยๆ จนทำให้มีความเชื่อถือได้สูงขึ้น แล้วจึงจะนำไปสู่การวางแผนกำลังคนที่มีประสิทธิภาพอย่างแท้จริง

#### 1.4 ประเด็นที่จะพิจารณาในบทต่อไป

ในบทที่สองจะประมาณการจ้างงานบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีอยู่ทั้งหมดในปี 2544 อันเป็นผลที่ได้จากแบบนับจุด (ภาคผนวก ก) และแบบสัมภาษณ์บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ (ภาคผนวก ค) การประมาณดังกล่าวจะจำแนกตามภาคเศรษฐกิจเพื่อคำนวณจำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งหมดที่มีอยู่ จากสัดส่วนของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศเทียบกับบุคลากรวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีทั้งหมด และสัดส่วนผู้มีทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศเทียบกับผู้มีวิชาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีในภาคที่เป็นทางการทั้งหมด ซึ่งได้ข้อมูลมาจากแบบนับจุด (ดูภาคผนวก ก) เป็นเกณฑ์ เมื่อได้ตัวเลขบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศจำแนกตามภาคเศรษฐกิจแล้วก็สามารถกระจายการจ้างงานตามทักษะ และระดับการศึกษาตามสัดส่วนที่ได้จากแบบนับจุดและแบบสัมภาษณ์ดังกล่าว ทำให้สามารถจำแนกข้อมูลการกระจายการจ้างงานของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศของแต่ละภาคเศรษฐกิจจำแนกตามทักษะและระดับการศึกษาได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ประสงค์จะศึกษารายละเอียดในภาคเหล่านั้น จากนั้นจะมีการคำนวณรายได้ของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศจำแนกเป็นกลุ่มทักษะซึ่งประกอบด้วย ผู้บริหาร บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศอื่นๆ และบุคลากรโทรคมนาคม ซึ่งจะจำแนกความแตกต่างของรายได้ตามเพศและระดับการศึกษาอีกด้วย ทั้งนี้เพื่อแสดงให้ครบองค์ประกอบของอุปสงค์ซึ่งจำเป็นจะต้องมีการพิจารณาปัจจัยราคา (รายได้ของผู้ที่สำเร็จการศึกษาตามจำนวนปีของประสบการณ์) ประกอบด้วย เมื่อทราบอุปสงค์ในปัจจุบัน (ปี 2544) แล้วก็มี การประเมินอุปสงค์ในอนาคต (2545-2549) ต่อไป บนพื้นฐานข้อสมมติฐานการพัฒนาคือเนื่องจากที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน (Base-line Scenario)

เมื่อได้ตัวเลขการคาดการณ์ในด้านอุปสงค์แล้ว ในบทที่ 3 จึงได้มีการประเมินจำนวนอุปทานของผู้ที่มีการศึกษาในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศตั้งแต่ระดับปวส.ขึ้นไป จากตัวเลขผู้ที่สำเร็จการศึกษาจากสถาบันการศึกษาต่างๆ ที่คาดว่าจะเข้าสู่ตลาดแรงงานในที่สุด โดยแสดงเป็นตัวเลขสะสมแต่ละปี ก็จะได้ภาพของอุปทานทั้งหมดทั้งในปัจจุบัน (2544) และในอนาคต (2545-2549) หลังจากนั้นได้นำอุปสงค์และอุปทานมาเปรียบเทียบกันเพื่อให้ทราบว่าจะมีปัญหาการขาดแคลนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคตหรือไม่ ภายใต้ข้อสมมติฐานต่างๆ ของการเข้าสู่ตลาดแรงงานของผู้สำเร็จการศึกษารวมทั้งต้องพิจารณาคุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาประกอบด้วย ซึ่งโดยสรุปพบว่าจะยังคงมีอุปทานบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศต่ำกว่าอุปสงค์จนถึงปี 2547 หลังจากนั้นปัญหาดังกล่าวน่าจะหมดไป แต่ทั้งนี้ย่อมขึ้นกับข้อเท็จจริงว่ามีบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศของไทยไปทำงานต่างประเทศในแต่ละปีมากน้อยเพียงใด อีกทั้งการขยายตัวของเศรษฐกิจไทยใน

แต่ละปีจะเป็นอย่างไร ซึ่งในกรณีศึกษานี้มีข้อสมมติว่าไม่มีผู้ใดหรือถ้าจะมีก็เป็นจำนวนน้อยมากจนไม่มีความสำคัญที่ไปทำงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศต่างประเทศ เนื่องจากการประมาณอุปสงค์ได้ใช้ข้อสมมติที่ให้มีการขยายตัวของเศรษฐกิจโดยเฉลี่ยเป็นร้อยละ 4.5 ต่อปี หากอัตราการขยายตัวที่เกิดขึ้นจริงต่ำกว่านี้แล้ว ปัญหาความขาดแคลนก็จะลดลงเร็วกว่านี้หรืออาจจะหมดไปอย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาถึงคุณภาพและทักษะของบุคลากรที่พึงประสงค์ ก็จะพบว่าอุปสงค์ต่อบุคลากรที่มีทักษะเป็นที่ต้องการยังมีมากกว่าอุปทานที่มีอยู่ นั่นคือปัญหาจะเป็นการขาดแคลนบุคลากรที่มีทักษะ

บทที่ 4 เป็นการฉายภาพให้เห็นทางเลือกต่างๆที่เป็นไปได้ของประเทศไทยภายใต้บริบทของการพัฒนาของโลกที่มีอิทธิพลต่อไทย ประกอบกับแนวโน้มของการพัฒนาเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้นในอนาคตและผลกระทบของเทคโนโลยีเหล่านั้นที่จะมีต่อทางเลือกในการพัฒนาประเทศไทย เพราะแต่ละทางเลือกย่อมมีผลกระทบต่อความต้องการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคตที่แตกต่างกัน โดยที่ได้มีกำหนดแนชัดแล้วว่าการพัฒนาของประเทศไทยตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 จะเน้นแนวทางพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียงเป็นสำคัญ แต่ขณะเดียวกันก็ต้องคำนึงถึงทางเลือกของเศรษฐกิจใหม่ (New Economy) หรือเศรษฐกิจบนพื้นฐานของความรู้ (Knowledge-based Economy) อันเป็นผลจากความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยสรุปจึงมีทางเลือกใหญ่ๆสามแนวทาง ทางเลือกแนวทางแรกคือ เน้นเศรษฐกิจพอเพียงแต่เพียงประการเดียว โดยกำหนดให้อัตราการขยายตัวของเศรษฐกิจของประเทศเพิ่มขึ้นในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 2.5 ต่อปี แนวทางสองกำหนดให้เป็นการผสมผสานระหว่างเศรษฐกิจพอเพียงและเศรษฐกิจใหม่ โดยกำหนดให้อัตราการขยายตัวของเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศอยู่ในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 4.5 ต่อปี แนวทางที่สามเน้นเศรษฐกิจใหม่แต่เพียงอย่างเดียว โดยกำหนดให้เศรษฐกิจของประเทศมีอัตราการขยายตัวร้อยละ 6 ต่อปี

ในทุกทางเลือกสมมติให้ต้องมีการเพิ่มกิจกรรมของ E-Education หรือมีการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ในการศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ชนบท โดยกำหนดให้เพิ่มทรัพยากรบุคคลสำหรับด้านนี้อีกร้อยละ 20 และมีการปฏิรูปโดยการลดขนาดข้าราชการแต่เพิ่มบริการให้มากขึ้นโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพิ่มขึ้นหรือที่เรียกว่า E-Government โดยกำหนดให้เพิ่มทรัพยากรบุคคลด้านนี้อีกร้อยละ 20 เช่นกัน ซึ่งถือว่าเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นที่จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงในอนาคต นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอจากภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศต่อคณะกรรมการเทคโนโลยีแห่งชาติ ในการที่จะเพิ่มบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีความสามารถในการพัฒนา (Developer) ขึ้น 50,000 คนภายในปี 2549 เพื่อจะเพิ่มรายได้จากการผลิตซอฟต์แวร์จำหน่ายทั้งในประเทศ (ซึ่งตลาดส่วนหนึ่งเกิดจาก E-Education และ E-Government) และส่งออกไปต่างประเทศจากปีละ 20,000 ล้านบาทมาเป็น 90,000 ล้านบาท

ตามความเห็นของผู้วิจัย เห็นว่าถ้าหากมีเงื่อนไขทางสภาพแวดล้อมของการฟื้นตัวของ เศรษฐกิจโลกอำนวยการ ทางเลือกแนวทางที่สอง คือการผสมผสานระหว่างเศรษฐกิจพอเพียงและ เศรษฐกิจใหม่ที่มีอัตราการขยายตัวร้อยละ 4.5 น่าจะเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด เพราะจะช่วยให้การพัฒนาในอนาคตเป็นไปอย่างมีคุณภาพ ขณะเดียวกันก็ไม่ละทิ้งโอกาสในการพัฒนาจาก เศรษฐกิจใหม่ พร้อมกับสามารถลดภาระหนี้สินจากเงินกู้ต่างประเทศได้ด้วย ในภาพนี้การเพิ่ม บุคลากรเทคโนโลยีที่มีขีดความสามารถในการพัฒนา 50,000 คน ในปี 2549 นั้นคณะผู้วิจัยมี ความเห็นว่าเป็นไปไม่ได้ แต่ถ้าจะลดเป้าให้เหลือเพียง 40,000 คนนั้นพอที่จะเป็นไปได้ แต่ถึงแม้ ภาระหนี้ ภาวะเศรษฐกิจโลกที่ดำรงอยู่ในปัจจุบันและคาดว่าจะดำเนินต่อไปอย่างน้อยในปีหน้า (2545) ทำให้คาดได้ว่า ถึงแม้ทางเลือกรูปนี้ก็อาจจะเป็นไปได้ยาก และอัตราการพัฒนาของประเทศ โดยเฉลี่ยภายในห้าปีข้างหน้าอาจจะลดลงมาเหลือเพียงร้อยละ 2.5 ต่อปี ซึ่งเป็นการบีบบังคับให้ ประเทศไทยต้องเลือกเอาแนวทางพัฒนาแบบเศรษฐกิจพอเพียงแต่เพียงอย่างเดียว ซึ่งจะช่วยให้ เกิดผลกระทบในทางลบน้อยที่สุด และมีผลดีต่อการพัฒนาที่ยั่งยืนในระยะยาว แต่ก็มีข้อเสียที่ สำคัญก็คือปัญหาหนี้ต่างประเทศจะไม่ลดลงเร็วเท่าที่ควร ขณะเดียวกันนโยบายที่จะเพิ่มบุคลากร เทคโนโลยีสารสนเทศ 50,000 คนในปี 2549 ก็คงจะเป็นไปไม่ได้ และไม่มีคามจำเป็นเนื่องจาก ภาวะเศรษฐกิจคงจะไม่ขยายตัวในอัตราที่สูงอย่างที่เป็นมาในอดีต

ส่วนแนวทางเลือกทางที่สามคือ เศรษฐกิจใหม่แต่เพียงหนทางเดียวจะไม่มีปัญหาในการ เพิ่มบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ 50,000 คนดังกล่าวมาแล้ว และยังเป็นการสมควรที่จะทำเช่น นั้น แต่ภาพอนาคตดังกล่าวคงจะเป็นความจริงได้ยาก เนื่องจากสภาพแวดล้อมของการพัฒนา เศรษฐกิจทั่วโลกไม่อำนวย อีกทั้งไม่ควรจะเลือกทางนี้เนื่องจากจะมีความเสี่ยงมากเกินไปเพราะ เป็นการย้ายฐานการผลิตจากภาคการเกษตรที่ยังไม่ก้าวหน้าเท่าที่ควร มาเป็นการเน้นการพัฒนา ในภาคบริการจนเพิ่มมากเกินไป อีกทั้งยังมีข้อจำกัดจริงๆที่เกี่ยวกับอุปทานของบุคลากรเทคโนโลยี สารสนเทศซึ่งในภาพดังกล่าวยังมีปริมาณต่ำกว่าอุปสงค์อยู่มาก ดังนั้นทางเลือกดังกล่าวจึงนำมา เสนอเพื่อเป็นภาพเปรียบเทียบ แต่คงจะไม่สามารถเป็นทางเลือกได้จริง

บทที่ 5 เป็นข้อเสนอเชิงนโยบายภายหลังจากเหลือทางเลือกจริงเพียงสองแนวทางคือ แนวทางเศรษฐกิจพอเพียงแต่เพียงอย่างเดียว และแนวทางผสมผสานระหว่างเศรษฐกิจพอเพียง และเศรษฐกิจใหม่ ถ้าหากจำเป็นจากสถานการณ์ที่ถูกบังคับให้เลือกเศรษฐกิจพอเพียงแต่เพียง อย่างเดียว ปัญหาด้านคุณภาพและปริมาณของอุปทานของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศก็จะเป็น ปัญหาอีกต่อไป แต่ถ้าหากทางเลือกที่สอง คือแนวทางผสมผสานระหว่างเศรษฐกิจพอเพียง และเศรษฐกิจใหม่จะพอมีทางเป็นไปได้ เป็นทางเลือกที่ดีกว่าแต่จะมีปัญหาการขาดแคลน บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศอันเนื่องมาจากอุปทานมีน้อยกว่าอุปสงค์ในช่วง 3 ปีแรกของแผนที่ 9 เป็นผลให้จะต้องมีนโยบายที่จะเพิ่มบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ทั้งในด้านการฝึกอบรมระยะสั้น

การจูงใจให้ธุรกิจเอกชนมีส่วนร่วมในการฝึกอบรม มีการปรับระบบแรงจูงใจและการฝึกอบรมของอาจารย์ในสถาบันศึกษาให้สอดคล้องกับการแก้ปัญหา โดยเน้นการเพิ่มทุนวิจัยเพื่อพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองเพิ่มมากขึ้น และทำที่สุดการขยายการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศระดับปวส. ก็ยังคงเป็นสิ่งที่ควรดำเนินต่อไป แม้บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศกลุ่มนี้ไม่มีทักษะพอเพียงที่จะเป็นนักพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศได้ แต่ก็เป็นผู้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้ ดังนั้นการขยายจำนวนผู้ใช้ (User) ให้มีเพิ่มมากขึ้นยังมีความจำเป็นสำหรับการพัฒนาประเทศในอนาคต อีกทั้งยังเป็นฐานในการผลิตบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับการศึกษาที่สูงกว่าให้เพิ่มมากขึ้นในอนาคตด้วย

## บทที่ 2

### การประมาณการจำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทย

#### 2.1 การประมาณการจำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในปี 2544

##### 2.1.1 กรอบในการประมาณการ

บทที่ 2 นี้ประกอบด้วย 3 ส่วน ส่วนแรกเป็นการประมาณการจำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในปี 2544 โดยจำแนกตามสาขาเศรษฐกิจ ประเภททักษะ ระดับการศึกษาและตามภาครัฐบาลและภาคเอกชน ส่วนที่สองเป็นการประมาณการรายได้ของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งจำแนกตามประเภททักษะ ระดับการศึกษาและเพศ เนื่องจากอุปสงค์ต่อแรงงานถูกกำหนดด้วยค่าจ้างเป็นหลัก การเข้าใจถึงโครงสร้างรายได้ของบุคลากรด้านนี้จึงทำให้เห็นภาพของความต้องการของบุคลากรในอนาคตได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ส่วนสุดท้ายเป็นการใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติในการประมาณการอุปสงค์ต่อบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในช่วงปี 2544-2549

การศึกษานี้ได้แบ่งกลุ่มประชากรที่จะศึกษาออกเป็น 3 กลุ่มด้วยกัน ได้แก่ กลุ่มเอกชน กลุ่มราชการและกลุ่มรัฐวิสาหกิจ

ในส่วนของกลุ่มเอกชน เนื่องจากสัดส่วนการจ้างงานที่สูงในภาคเอกชนอยู่ในส่วนที่ไม่เป็นทางการหรือเป็นการจ้างงานนอกระบบ ซึ่งมีสัดส่วนของแรงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เล็กมาก ดังนั้น ประชากรที่จะศึกษาในส่วนของภาคเอกชนจะจำกัดเฉพาะการจ้างงานที่เป็นภาคทางการเท่านั้น คำนียามการจ้างงานที่จัดว่าเป็นภาคทางการที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้คือ การจ้างงานในธุรกิจที่มีลูกจ้างเกิน 1 คนขึ้นไป โดยไม่นับรวมผู้มีงานทำที่มีสถานภาพเป็นเจ้าของกิจการ ธุรกิจครอบครัว หรือผู้ประกอบการเป็นอิสระ

##### 2.1.2 การกำหนดขนาดตัวอย่าง

การสำรวจข้อมูลบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศได้จำแนกตามสาขาเศรษฐกิจที่สำคัญ 9 สาขา ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับการพยากรณ์ความต้องการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่อิงกับข้อมูลการจ้างงานตามสาขาเศรษฐกิจเหล่านี้ที่ได้จัดทำโดยสำนักงานสถิติแห่งชาติเป็นประจำทุกปี สาขาเศรษฐกิจทั้ง 9 ได้แก่

1. เกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง
2. การขุดแร่โลหะและอโลหะ
3. อุตสาหกรรมและเหมืองแร่
4. การก่อสร้าง ช่อม และเรือถอนทำลาย
5. การสาธารณูปโภคและการสาธารณูปการ
6. การพาณิชย์กรรม
7. การขนส่ง คลังสินค้า และคมนาคม

## 8. บริการ

### 9. กิจการที่ระบุไม่แน่ชัดหรือไม่ทราบ

การสำรวจจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ การสำรวจภาคเอกชนและการสำรวจภาคราชการ และรัฐวิสาหกิจ การศึกษาคั้งนี้ได้ใช้รายชื่อของบริษัทที่ปรากฏอยู่ในหนังสือ Million Baht Business Information Thailand 1998-99 เป็นฐานในการสุ่มตัวอย่างบริษัทเอกชน หนังสือเล่มนี้บรรจุรายชื่อบริษัท 9,550 บริษัทในประเทศไทยจำแนกตามระบบ International Standard Industrial Classification (ISIC) โดยแบ่งสาขาเศรษฐกิจออกเป็น 9 สาขาคัล้ายคลึงกับการจำแนกของสำนักงานสถิติแห่งชาติ นอกจากนี้ หนังสือเล่มนี้ยังแบ่งย่อยสาขาเศรษฐกิจแต่ละประเภทออกไปอีกเป็นจำนวนเลข 4 หลัก (4-digit ISIC) สาขาเศรษฐกิจทั้ง 9 ตามระบบ ISIC มีดังนี้

1. Agriculture and Fishery
2. Mining and Quarrying
3. Manufacturing
4. Electricity Gas and Water
5. Construction
6. Wholesale and Retail Trade, Restaurants and Hotels
7. Transportation and Communication
8. Financing, Insurance, Real Estate and Business
9. Services

เนื่องจากต้องการให้ภาคเศรษฐกิจในระบบ ISIC สอดคล้องกับภาคเศรษฐกิจของสำนักงานสถิติแห่งชาติ จึงได้ยุบรวมสาขาที่ 8 ละ 9 ของระบบ ISIC ซึ่งมีลักษณะเป็นบริการเหมือนกันเป็นสาขาเดียว การศึกษานี้เลือกสุ่มตัวอย่างบริษัทกระจายไปในทุกภาคเศรษฐกิจ จากหนังสือดังกล่าว โดยแต่ละสาขาเศรษฐกิจจะสุ่มเลือก 150 บริษัท ส่วนสาขาเศรษฐกิจที่ 9 จะประกอบด้วยหน่วยราชการ 100 แห่ง และรัฐวิสาหกิจ 55 แห่ง

หลังจากที่สุ่มตัวอย่างแล้ว คณะวิจัยได้ทำการตรวจสอบความถูกต้องของบริษัทดังกล่าวด้วยการโทรศัพท์ไปถามชื่อบริษัท ประเภทกิจการ และที่อยู่ทางไปรษณีย์ หากพบว่าตัวอย่างใดไม่สามารถติดต่อได้หรือไม่ใช่บริษัทดังที่ปรากฏในหนังสือก็จะคัดออกและสุ่มเลือกตัวอย่างใหม่มาแทน ซึ่งก็จะตรวจสอบด้วยวิธีการเดียวกัน เมื่อสุ่มครบได้ 150 ตัวอย่างในสาขาเศรษฐกิจหนึ่งๆ ก็ จะทำการส่งแบบนับจดทางไปรษณีย์ให้กับบริษัทตัวอย่าง อย่างไรก็ตาม คณะวิจัยพบว่าในหลายภาคเศรษฐกิจมีจำนวนบริษัทน้อยมาก เช่น ภาคเศรษฐกิจประเภท Electricity and Water Supply มีบริษัทที่ตรวจสอบว่าถูกต้องเพียง 22 แห่ง เช่นเดียวกับภาคเศรษฐกิจประเภท Mining and Quarrying ก็มีบริษัทที่ตรวจสอบได้เพียง 41 แห่ง ดังนั้น จึงได้ส่งตัวอย่างไปยังบริษัทเอกชนใน 8



ภาคเศรษฐกิจจำนวน 797 แห่งและสาขาเศรษฐกิจประเภทหน่วยงานราชการและรัฐวิสาหกิจจำนวน 155 แห่ง รวมกันเป็น 952 แห่ง

นอกจากนี้ยังได้มีการส่งแบบนับจุดไปยังบริษัทที่ประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งอาจไม่ได้ถูกรวมไว้ในหนังสือที่ใช้เป็นฐานการสุ่มตัวอย่าง เนื่องจากบริษัทเหล่านี้ส่วนหนึ่งได้เริ่มเปิดดำเนินงานได้ไม่นานนักตามการขยายตัวอย่างรวดเร็วในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ในเวลาที่ผ่านมา ซึ่งได้รายชื่อมาจากสมาคมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทยและสมาคมธุรกิจคอมพิวเตอร์ไทยจำนวน 104 บริษัท ดังนั้น รวมจำนวนบริษัทตัวอย่างที่ได้ส่งแบบนับจุดไปให้ทั้งหมดนี้เป็นจำนวน 1,056 บริษัท ในการสำรวจจำนวนผู้ที่ทำงานเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคต่างๆ (ราชการ, รัฐวิสาหกิจ, และเอกชน) คณะผู้วิจัยได้ใช้วิธีการส่งแบบนับจุดไปให้หน่วยงานในภาคเหล่านี้ (โปรดดูตัวอย่างแบบนับจุดในภาคผนวก ก)

การตอบกลับของแบบนับจุดมีจำนวนทั้งสิ้น 193 ตัวอย่าง ซึ่งมีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 2.1 โดยคิดเป็นอัตราการตอบกลับร้อยละ 18.3 กลุ่มรัฐวิสาหกิจมีการตอบกลับสูงสุด ตามด้วยกลุ่มราชการ ส่วนกลุ่มเอกชน สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและสาขาบริการ การเงิน มีอัตราการตอบกลับสูงสุด ขณะที่สาขาสาธารณูปโภคและสาขาเกษตรกรรมมีอัตราการตอบกลับที่น้อยที่สุด

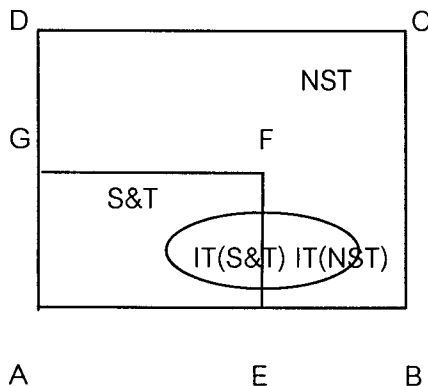
**ตารางที่ 2.1 ผลการตอบกลับแบบนับจุดของบริษัทตัวอย่างในแต่ละสาขาเศรษฐกิจ**

	จำนวนที่ส่งไป	จำนวนที่ตอบกลับ	ร้อยละที่ตอบกลับ
ภาคราชการ	100	30	30.0
รัฐวิสาหกิจ	55	27	49.1
ภาคเอกชนจำแนกตามสาขาเศรษฐกิจ			
- เกษตรกรรม	78	8	10.3
-เหมืองแร่	41	8	19.5
- การผลิต / ผลิตอุตสาหกรรม	155	18	11.6
- การสาธารณูปโภค	22	2	9.1
- การก่อสร้าง	151	19	12.6
- การขายส่ง ขายปลีก	150	19	12.7
- การขนส่ง คมนาคม	78	12	15.4
- บริการ การเงิน	122	27	22.1
ภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ	104	23	22.2
รวม	1,056	193	18.3

### 2.1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างบุคลากรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ

การวิจัยฉบับนี้ได้กำหนดความเชื่อมโยงระหว่างบุคลากรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศไว้ดังนี้คือ บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีอยู่ในระบบเศรษฐกิจที่จำแนกตามวุฒิการศึกษาแล้วสามารถแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่งเป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยครอบคลุมผู้ที่สำเร็จการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศโดยเฉพาะด้วย อีกส่วนหนึ่งเป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาในสาขาอื่นๆ ที่ไม่ใช่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บุคลากรที่ไม่ได้สำเร็จการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศมาโดยตรงนี้ เป็นผู้ที่มีทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศด้วยการอบรม ฝึกอบรมระหว่างการทำงาน หรือเรียนรู้เองเพราะใจรัก ความสัมพันธ์ของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศและพื้นฐานความรู้ของคนเหล่านี้ที่สำเร็จการศึกษา สามารถแสดงด้วยแผนภาพที่ 2.1

แผนภาพที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ และพื้นฐานความรู้ที่สำเร็จการศึกษา



ในแผนภาพที่ 2.1 ABCD แทนจำนวนผู้มีงานทำในภาคทางการที่เป็นประชากรของการศึกษานี้ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกคือ บุคลากรที่มีวุฒิการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ต่อไปจะใช้ตัวย่อ "NST") ซึ่งแทนด้วยพื้นที่ EBCDG กลุ่มที่สองคือ บุคลากรที่มีวุฒิมัธยมศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ต่อไปจะใช้ตัวย่อ "S&T") ซึ่งแทนด้วย AEF

ประชากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ คือ ส่วนที่อยู่ในวงรี ซึ่งมี 2 ส่วนด้วยกัน ส่วนแรกคือ บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีวุฒิมัธยมศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (S&T) และส่วนที่สองคือ บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีวุฒิมัศึกษาด้านอื่นๆ (NST) การประมาณบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ในงานวิจัยนี้จะใช้สัดส่วนบุคลากร IT(S&T) จาก S&T ทั้งหมด และ IT

(NST) จาก NST ทั้งหมด ในการประมาณการเนื่องจากสามารถประมาณการจำนวนบุคลากร S&T และจำนวนบุคลากร NST จากการทำงานของภาคทางการทั้งหมดของประเทศ และสามารถคำนวณสัดส่วน IT (S&T) จาก S&T ทั้งหมด และ IT (NST) ทั้งหมดได้จากแบบสอบถาม จึงทำให้สามารถประมาณการบุคลากร IT ทั้งหมดในปี 2544 ได้ด้วยวิธีการดังกล่าว

## 2.1.4 ขั้นตอนในการประมาณการ

การประมาณการประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้คือ

ขั้นตอนที่ 1 การประมาณการจำนวนบุคลากรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (S&T) ที่มีอยู่รวมทั่วประเทศ

เนื่องจากอุปทานแรงงานของผู้ที่มีการศึกษาสูงและมีความชำนาญเฉพาะด้านเช่น แรงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหรือเทคโนโลยีสารสนเทศ มีจำนวนน้อยกว่าความต้องการของตลาดแรงงาน ทำให้ปริมาณการจ้างงานถูกกำหนดจากข้อจำกัดด้านอุปทาน ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ในระยะเวลาอันสั้น ทั้งนี้เนื่องจากอุปทานแรงงานที่มีการศึกษาและความชำนาญเฉพาะด้านถูกกำหนดโดยการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของประชากรและอัตราการผลิตของระบบการศึกษา ซึ่งมักจะมีการปรับตัวที่ช้ากว่า และต้องใช้เวลาในการผลิตอย่างน้อย 3-4 ปี รวมทั้งการเกิดความไม่สอดคล้องระหว่างผู้จ้างและผู้สำเร็จการศึกษา เนื่องจากความไร้สมมาตรของข้อมูลข่าวสาร ดังนั้นการปรับตัวด้วยอุปทานจึงเป็นเรื่องที่ใช้เวลานาน ฉะนั้นหากต้องการทราบเพียงจำนวนแรงงานที่มีการศึกษาเฉพาะด้านที่มีอยู่ในระบบเศรษฐกิจ ก็สามารถประมาณการได้จากกำลังการผลิตในระบบการศึกษา

โดยนิยาม จำนวนแรงงานที่มีอยู่ในปัจจุบัน เท่ากับ จำนวนแรงงานที่มีอยู่ในปีที่แล้วรวมกับการเพิ่มขึ้นของการจ้างงานในปีปัจจุบัน ดังนั้น จำนวนบุคลากรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปี 2543 สามารถคำนวณได้หากทราบจำนวนบุคลากรของปีที่ผ่านมาในอดีต และจำนวนแรงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เข้าสู่ตลาดแรงงาน

ขั้นตอนที่ 2 การประมาณจำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคราชการ

จากข้อมูลรายงานการสำรวจแรงงานปี 2542 พบว่า จำนวนผู้มีงานทำที่มีสถานภาพเป็นข้าราชการและลูกจ้างทั่วประเทศมีจำนวน 2,210,213 คน สิ่งที่ต้องการทราบคือ จำนวนข้าราชการและลูกจ้างที่อยู่ในกรุงเทพฯ แต่เนื่องจากรายงานดังกล่าวมิได้จำแนกไว้ จึงต้องประมาณการข้าราชการและลูกจ้างในกรุงเทพฯ โดยใช้ข้อมูลจากแหล่งเดียวกันซึ่งแสดงว่า ข้าราชการลูกจ้างและพนักงานรัฐวิสาหกิจในเขตกรุงเทพฯคิดเป็นร้อยละ 19.2 ของข้าราชการลูกจ้างและพนักงานรัฐวิสาหกิจทั่วประเทศซึ่งเท่ากับ 424,352 คน

การประมาณการจำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคราชการในกรุงเทพฯ ใช้ผลการสำรวจจากแบบนับจุดซึ่งพบว่า บุคลากรที่สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใน

การจ้างงานในภาคราชการเป็นร้อยละ 7.93 และในจำนวนบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนี้ ร้อยละ 10.85 เป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ในขณะที่ร้อยละ 0.598 ของบุคลากรที่ไม่ได้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่พบในภาคราชการ ได้รับการว่าจ้างให้ทำงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

### ขั้นตอนที่ 3 การประมาณจำนวนของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาครัฐวิสาหกิจ

จากข้อมูลรายงานการสำรวจแรงงานพบว่า จำนวนผู้มีงานทำที่มีสถานภาพเป็นลูกจ้างรัฐวิสาหกิจทั้งประเทศมีจำนวน 363,294 คน การประมาณการจ้างงานลูกจ้างของรัฐวิสาหกิจในกรุงเทพฯ โดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจแรงงาน ซึ่งแสดงว่าลูกจ้างราชการและรัฐวิสาหกิจในเขตกรุงเทพฯ คิดเป็นร้อยละ 19.19 ของลูกจ้างราชการและรัฐวิสาหกิจทั้งประเทศ จึงประมาณได้ว่าลูกจ้างรัฐวิสาหกิจในกรุงเทพฯ มีจำนวน 69,748 คน

เช่นเดียวกับวิธีข้างต้น การประมาณการจำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในกรุงเทพฯ โดยใช้ผลการสำรวจจากแบบนับจุดซึ่งพบว่า บุคลากรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการจ้างงานในรัฐวิสาหกิจเป็นร้อยละ 15.15 และในจำนวนร้อยละ 11.34 ของบุคลากรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ในขณะที่ร้อยละ 0.184 ของบุคลากรที่มีได้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ

### ขั้นตอนที่ 4 ประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคเอกชน

การประมาณการในขั้นนี้ใช้แนวคิดเดียวกับขั้นตอนที่ 2 หรือ 3 แต่ผลการสำรวจร้อยละของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศจากจำนวนบุคลากรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และร้อยละของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศจากจำนวนผู้ที่ไม่ได้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ได้จากแบบนับจุดในส่วนของภาคเอกชนนั้นมีความคลาดเคลื่อนและความลำเอียงเกิดขึ้น จึงจำเป็นต้องแก้ไขความคลาดเคลื่อนและความลำเอียงที่เกิดขึ้นก่อนนำเอาผลที่ได้ไปคำนวณ ได้แก่ความไม่แน่ใจว่าทักษะบางประเภทจะถูกนับเป็นทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศหรือไม่ ผลที่เกิดขึ้นคือ มีการนับเอาทักษะประเภทอื่นๆที่ไม่ถือเป็นทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศตามนิยามของการศึกษานี้ไว้เป็นจำนวนมาก ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในลักษณะนี้ ผู้วิจัยต้องใช้ดุลยพินิจปรับความคลาดเคลื่อนและความลำเอียงออกไปจนมีความเหมาะสมระดับหนึ่ง ก่อนนำเอาผลการสำรวจมาใช้คำนวณต่อไป

การจำแนกการประมาณออกเป็น 4 ขั้นตอนก็เพื่อสร้างความแม่นยำในการประมาณการเนื่องจากทั้งภาคราชการและรัฐวิสาหกิจสามารถประมาณการได้ง่าย จากข้อเท็จจริงที่ว่าสัดส่วนที่ตอบแบบสอบถามกลับมามีมากพอสมควรคือร้อยละ 30 และ 49 ตามลำดับ นอกจากนั้นยังสามารถคำนวณจำนวนบุคลากรของภาคราชการและรัฐวิสาหกิจได้โดยไม่คลาดเคลื่อน อีกทั้งเป็นการสะท้อนสัดส่วนของบุคลากรเทคโนโลยีในแต่ละภาค (ราชการ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน) ซึ่งไม่เท่ากันให้ชัดเจนมากขึ้นด้วย

ส่วนในภาคเอกชนนั้น เนื่องจากตัวอย่างที่ส่งไปตามภาคเศรษฐกิจต่างๆ ไม่ได้สะท้อนขนาดของภาคเศรษฐกิจเหล่านั้น เพราะไม่สามารถทำได้ภายใต้ความจำกัดของเวลาและงบประมาณ ดังนั้นการประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีในภาคธุรกิจเอกชน จึงให้หลักการเดียวกับภาคราชการและรัฐวิสาหกิจ นั่นคือใช้สัดส่วนบุคลากร IT (S&T) และ IT (NST) ที่ได้จากแบบนับจุด แล้วประมาณการจากบุคลากร IT (S&T) และ IT (NST) ที่คำนวณได้จากภาคเศรษฐกิจนั้นๆ เป็นหลัก โดยการปรับแก้ความลำเอียงที่เกิดจากแนวโน้มที่บริษัทที่ไม่มีบุคลากรเทคโนโลยีจะไม่ส่งแบบสอบถามกลับมา และการกระจุกตัวของบุคลากรเทคโนโลยีจากตัวอย่างแบบสอบถามในกรุงเทพมหานครเป็นสำคัญโดยมีการปรับแก้ความลำเอียงดังต่อไปนี้

- 1) ในการแก้ปัญหาความโน้มเอียงของการตอบกลับ คณะวิจัยได้ตรวจสอบไปยังบริษัทตัวอย่างที่มีได้ตอบแบบสอบถามโดยใช้การสุ่มบริษัทตัวอย่างในแต่ละสาขาเศรษฐกิจเพื่อหาสัดส่วนของบริษัทที่มีและไม่มีบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ แล้วนำมาถ่วงน้ำหนักกับข้อมูลที่มีอยู่ให้กระจายไปในกลุ่มทั้งสอง สอดคล้องกับภาคของตัวอย่างที่ได้ตรวจสอบที่มีจำนวนที่มากกว่าจำนวนที่ได้รับการตอบกลับ
- 2) ในการแก้ไขการกระจุกตัวของบริษัทตัวอย่างที่ส่วนใหญ่อยู่ในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล ซึ่งน่าจะมีการจ้างงานบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศมากกว่าบริษัทที่อยู่ในเขตต่างจังหวัด ทำให้ข้อมูลที่ได้จากแบบนับจุดมีค่าสูงกว่าที่ควรจะเป็น และเพื่อขจัดผลของการกระจุกตัวดังกล่าว คณะวิจัยจึงได้นำประมาณการสัดส่วนผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตในกรุงเทพฯ ต่อผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตในต่างจังหวัด ซึ่งมีค่าเป็น 70:30<sup>1</sup> มาปรับการกระจุกตัวดังกล่าว

ผลการประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทยในปี 2542-2544 ที่อาศัยข้อมูลจากแบบนับจุด ซึ่งปรับการโน้มเอียงและการกระจุกตัว แสดงไว้ในตารางที่ 2.2 ส่วนวิธีการคำนวณอย่างละเอียดปรากฏอยู่ในภาคผนวก ข.

จากการคำนวณโดยใช้ผลจากแบบนับจุด พบว่า ในปี 2544 บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่อยู่ในภาคราชการมีจำนวน 19,647 คน ในภาครัฐวิสาหกิจจำนวน 6,925 คน และในภาคเอกชนจำนวน 51,244 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 25.25, 8.90 และ 65.85 ของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งหมด ตามลำดับ

<sup>1</sup> รายงานผลการสำรวจกลุ่มผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี 2543, สนง.เลขานุการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ, เนคเทค

ตารางที่ 2.2 ประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทยในปี 2542-2544

ภาค	2542	2543	2544
ราชการ	13,361	16,661	19,647
รัฐวิสาหกิจ	4,578	5,669	6,925
เอกชน	31,232	40,720	51,244
รวม	49,171	63,050	77,816

หมายเหตุ : ในการประมาณการปี 2542 และปี 2543 ใช้ข้อสมมติว่า IT(S&T) และ IT(NST) เพิ่มเร็วกว่า S&T และ NST ร้อยละ 10 ต่อปี (ดูวิธีการคำนวณอย่างละเอียดในภาคผนวก ข)

ที่มา: จากการคำนวณ

เมื่อประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศตามวุฒิการศึกษา จะพบว่าบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศสำเร็จการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นส่วนใหญ่ แต่ขณะเดียวกันก็มีบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีได้สำเร็จการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้วยในสัดส่วนที่แตกต่างกันไปตามแต่ละภาคการผลิต กล่าวคือ ในปี 2544 บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่สำเร็จการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทียบกับที่ไม่ได้สำเร็จการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีสัดส่วนการทำงานในภาคต่างๆดังนี้ ภาคราชการ 61:39, รัฐวิสาหกิจ 92:8, ภาคเอกชน 91:9 รวม 83:17 จะเห็นได้ว่าภาคราชการที่มีเงินเดือนหรือผลตอบแทนบุคลากรเหมือนกันทุกสาขาวิชา จะมีปัญหาขาดแคลนบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศมากที่สุด จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนเอามาจากผู้ที่มีได้ศึกษาในสาขาดังกล่าวโดยตรง ในขณะที่ภาคเอกชนและรัฐวิสาหกิจจะมีปัญหาดังกล่าวน้อยกว่า โดยมีสัดส่วนใกล้เคียงกัน แต่การที่จำเป็นต้องใช้บุคลากรที่มีได้สำเร็จการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยตรง ก็เป็นการสะท้อนความขาดแคลนของบุคคลดังกล่าวในภาคเอกชนไปพร้อมกันด้วย แม้จะไม่มีปัญหาเท่ากับภาคราชการ (ดูตารางที่ 2.3)

ตารางที่ 2.3 ประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามวุฒิทางการศึกษา

ภาค	2542			2543			2544		
	IT(S&T)	IT(NST)	Total IT	IT(S&T)	IT(NST)	Total IT	IT(S&T)	IT(NST)	Total IT
ราชการ	7,445	5,916	13,361	9,769	6,892	16,661	12,044	7,603	19,647
รัฐวิสาหกิจ	4,100	478	4,578	5,157	512	5,669	6,348	577	6,925
เอกชน	27,831	3,401	31,232	36,484	4,236	40,720	46,563	4,681	51,244
รวม	39,376	9,795	49,171	51,410	11,640	63,050	64,955	12,861	77,816

ที่มา : จากการคำนวณ

การจำแนกบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศตามภาคเศรษฐกิจ ที่ได้จากการสำรวจโดยใช้แบบนับจุดนั้นได้จำแนกภาคเศรษฐกิจตามระบบ International Standard Industrial Classification (ISIC) ซึ่งประกอบด้วย 8 ภาคเศรษฐกิจ ได้แก่

เกษตรกรรม ล่าสัตว์ ป่าไม้ ประมง

การทำเหมืองแร่และเหมืองหิน

อุตสาหกรรมการผลิต

ก่อสร้าง

การไฟฟ้า ก๊าซ และการประปา

พาณิชยกรรม

การขนส่งและคมนาคม

บริการ

การจำแนกในลักษณะดังกล่าวอาจก่อให้เกิดปัญหาความไม่น่าเชื่อถือขึ้นได้ในทางภาคการผลิตที่มีตัวอย่างไม่มากเพียงพอ อีกทั้งบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศจะกระจุกตัวอยู่ในภาค “บริการ” มากเป็นพิเศษ เพื่อแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างดังกล่าวอย่างชัดเจน จึงมีการจัดภาคเศรษฐกิจเสียใหม่ เพื่อเน้นภาคเศรษฐกิจที่มีการจ้างบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศพร้อมกับลดข้อผิดพลาดจากการมีขนาดตัวอย่างที่เล็กเกินไปด้วยพร้อมกัน จึงรวบรวมภาคเศรษฐกิจเข้าด้วยกันใหม่เป็นภาคใหญ่ๆสามภาคด้วยกันคือ

1) ภาคเศรษฐกิจพื้นฐาน (Primary Sector)

ได้แก่ สาขาเกษตรกรรม เหมืองแร่

2) ภาคเศรษฐกิจขั้นที่สอง (Secondary Sector)

ได้แก่ หัตถอุตสาหกรรม สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ ก่อสร้าง

3) ภาคเศรษฐกิจขั้นที่สาม (Tertiary Sector)

ได้แก่ การค้าส่งและปลีก การเงินการธนาคาร และอสังหาริมทรัพย์ การคมนาคมขนส่งและโทรคมนาคม บริการเทคโนโลยีสารสนเทศ บริการการศึกษา บริการสาธารณสุข และบริการส่วนบุคคล

เมื่อพิจารณาจำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศตามสาขาเศรษฐกิจแล้ว จะพบว่าบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในสาขาเศรษฐกิจขั้นพื้นฐานมีจำนวน 1,069 คน สาขาเศรษฐกิจขั้นที่สองมีจำนวน 13,561 คน และในสาขาเศรษฐกิจขั้นที่สามมีจำนวน 43,539 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 1.37, 17.43 และ 81.20 ตามลำดับ การจ้างงานบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศส่วนใหญ่จะอยู่ในสาขาเศรษฐกิจขั้นที่สาม (โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสาขาบริการอื่นๆ) ในขณะที่สาขาเศรษฐกิจขั้นพื้นฐานมีจำนวนการจ้างงานบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศน้อยที่สุด

ตารางที่ 2.4 ผลการประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามสาขา  
เศรษฐกิจ 3 ประเภทและภาคราชการ ในปี 2544

สาขาเศรษฐกิจ	บุคลากรไอทีที่สำเร็จการศึกษา.และท.	บุคลากรไอทีที่สำเร็จการศึกษาจากสาขาอื่นๆ	รวม
สาขาเศรษฐกิจขั้นพื้นฐาน	935	134	1,069
สาขาเศรษฐกิจขั้นที่สอง	12,319	1,242	13,561
สาขาเศรษฐกิจขั้นที่สาม	39,656	3,883	43,539
- บริการธุรกิจ	7,760	416	8,176
- บริการคมนาคมและขนส่ง	5,498	135	5,633
- บริการอื่นๆ	26,398	3,332	29,730
- บริการเทคโนโลยีสารสนเทศ	15,396	1,559	16,968
- ส่วนที่เหลือ	10,981	1,781	12,762
ราชการ	12,044	7,603	19,647
รวม	64,954	12,862	77,816

ที่มา : จากการคำนวณ

ส่วนในภาคบริการนั้น สัดส่วนของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคบริการธุรกิจ: บริการคมนาคมขนส่ง:บริการอื่นๆ มีสัดส่วนดังนี้ 19:13:68 ซึ่งก็เป็นไปตามความคาดหมายว่า บริการธุรกิจซึ่งประกอบด้วย การค้าปลีกและค้าส่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริการธนาคาร จะต้องมี การใช้บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศมากกว่าบริการคมนาคมขนส่ง ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในบริการ โทรคมนาคมและกิจการขนส่งที่เกี่ยวกับการบิน ส่วนบริการอื่นๆนั้น แยกออกเป็นสองประเภทคือ บริการเทคโนโลยีสารสนเทศ กับส่วนที่เหลือซึ่งประกอบด้วย บริการการศึกษา สาธารณสุข และ บริการส่วนบุคคลอื่นๆ ซึ่งมีสัดส่วนของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศสูงสุด โดยมีสัดส่วนระหว่างสองกลุ่มดังนี้คือ 57:43 โดยในภาพรวม บริการเทคโนโลยีสารสนเทศมีการใช้บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศสูงสุดคือ 16,955 คน ซึ่งก็เป็นไปตามความคาดหมาย

เมื่อจำแนกบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศตามระดับการศึกษาแล้ว จะพบว่าบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีเป็นส่วนใหญ่ รองลงมาคือระดับที่สูงกว่าปริญญาตรี ในขณะที่ผู้ที่สำเร็จการศึกษาในระดับปวส.ยังมีสัดส่วนค่อนข้างน้อย โดยมีการจ้างงานของผู้มีการศึกษาในระดับต่างๆในปี 2544 มีสัดส่วนดังต่อไปนี้ ปวส.:ปริญญาตรี:สูงกว่าปริญญาตรี 12.4 : 69.5 : 18.1 โดยที่สัดส่วนดังกล่าวของบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์



และเทคโนโลยีคือ 10.4 : 71.2 : 18.4 ขณะที่สัดส่วนของบุคลากรที่มีได้สำเร็จการศึกษาวិทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็น 23.0 : 59.5 : 17.5 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ผู้สำเร็จ ปวส. ที่มีได้สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีสัดส่วนสูงกว่าค่าเฉลี่ย ขณะที่ผู้สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีจะเป็นผู้สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นสัดส่วนที่สูง โดยภาคราชการซึ่งข้อมูลจากแบบนับจุดแสดงให้เห็นว่ามีสัดส่วนการจ้างผู้สำเร็จการศึกษา ปวส. มีได้สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีถึงร้อยละ 30.1 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ภาคราชการเป็นภาคที่ขาดแคลนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศมากที่สุด ขณะที่ผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีจะทำงานตรงกับวุฒิ และอยู่ในภาคเอกชนเป็นส่วนใหญ่ ส่วนเหตุผลที่สัดส่วนการจ้างงานของผู้สำเร็จการศึกษาในระดับ ปวส. ในภาพรวมค่อนข้างต่ำเพราะคุณภาพไม่ดีพอที่จะเป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ และอีกส่วนหนึ่งศึกษาต่อ ส่วนภาคที่มีการจ้างบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับปริญญาตรีในสัดส่วนที่สูงที่สุด ก็คือภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งข้อมูลจากแบบนับจุดแสดงให้เห็นว่ามีสัดส่วนการจ้างสูงถึงร้อยละ 75.7 สูงกว่าค่าเฉลี่ยโดยรวมมาก (69.5)

เนื่องจากทักษะของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศสะท้อนถึงคุณภาพของบุคลากรด้านนี้ซึ่งจะมีประโยชน์ในการวิเคราะห์มากกว่าขนาดของบุคลากร ดังนั้น จึงจำเป็นต้องประมาณการบุคลากรด้านนี้ตามทักษะและประเภทต่างๆ คำจำกัดความบุคลากรในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ปรากฏในภาคผนวกของแบบนับจุด (ภาคผนวกของภาคผนวก ก) ส่วนที่มาและวิธีคิดคำจำกัดความดังกล่าวได้จากการระดมสมองจากผู้เชี่ยวชาญ และการจำแนกทั้งจากงานวิจัยภายในประเทศและต่างประเทศตามที่แสดงไว้ใน ภาคผนวก ง

ตารางที่ 2.5 ประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามระดับการศึกษาในแต่ละสาขาเศรษฐกิจในปี 2544

สาขาเศรษฐกิจ	บุคลากรไอทีที่สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			รวม	บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่ สำเร็จการศึกษาด้านอื่นๆ			รวม	จำนวนบุคลากรเทคโนโลยี สารสนเทศทั้งหมด			รวม
	ปวส.	ตรี	สูงกว่าตรี		ปวส.	ตรี	สูงกว่าตรี		ปวส.	ตรี	สูงกว่าตรี	
สาขาเศรษฐกิจขั้นพื้นฐาน	20	712	203	935	-	122	12	134	20	834	215	1,069
สาขาเศรษฐกิจขั้นที่สอง	1,600	8,399	2,320	12,319	287	860	95	1,242	1,887	9,259	2,415	13,561
สาขาเศรษฐกิจขั้นที่สาม	2,962	30,119	6,575	39,656	386	2,957	540	3,883	3,348	33,076	7,115	43,539
- บริการธุรกิจ	640	6,168	952	7,760	-	416	-	416	641	6,583	952	8,176
- บริการคมนาคมและขนส่ง	19	4,949	530	5,498	80	55	-	135	99	5,004	530	5,633
- บริการอื่นๆ	2,303	19,002	5,093	26,398	306	2,486	540	3,332	2,608	21,490	5,632	29,730
* บริการเทคโนโลยีสารสนเทศ	1,496	11,620	2,301	15,417	174	1,235	142	1,551	1,670	12,841	2,444	16,968
* ส่วนที่เหลือ	807	7,382	2,792	10,981	132	1,251	398	1,781	939	8,633	3,190	12,762
ราชการ	2,145	7,189	2,710	12,044	2,286	3,718	1,599	7,603	4,431	10,907	4,309	19,647
<b>รวม</b>	<b>6,727</b>	<b>46,419</b>	<b>11,808</b>	<b>64,954</b>	<b>2,959</b>	<b>7,657</b>	<b>2,246</b>	<b>12,862</b>	<b>9,686</b>	<b>54,076</b>	<b>14,054</b>	<b>77,816</b>

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 2.6 การจำแนกบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศตามทักษะ ในปี 2544

ทักษะ	ภาคราชการ	ภาคเอกชน			รวม
		รวม	รัฐวิสาหกิจ	เอกชน	
ผู้กำหนดนโยบายไอที	612	1,685	144	1,541	2,297
ผู้จัดการโครงการ	1,056	2,927	364	2,563	3,983
โปรแกรมเมอร์ระดับแม่ข่าย	836	2,333	217	2,116	3,169
โปรแกรมเมอร์ระดับลูกข่าย	2,511	7,387	617	6,770	9,898
เว็บโปรแกรมเมอร์	613	1,749	206	1,543	2,362
นักวิเคราะห์ระบบ	1,739	4,826	479	4,347	6,565
ผู้ดูแลระบบ	1,451	4,551	560	3,991	6,002
ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลสื่อสาร	389	1,094	180	914	1,483
ผู้เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูล	1,560	4,673	636	4,037	6,233
ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยสารสนเทศ	231	667	124	543	898
ผู้เชี่ยวชาญด้านการประกันคุณภาพ	122	340	7	333	462
ผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบภายในระบบสารสนเทศ	329	944	145	799	1,273
ผู้เชี่ยวชาญการสนับสนุนระบบซอฟต์แวร์	599	1,702	161	1,541	2,301
ผู้เชี่ยวชาญระบบแบบกระจาย	27	77	6	71	104
ผู้เชี่ยวชาญการรวมระบบ	241	723	49	674	964
Graphic Designer	372	1,336	90	1,246	1,708
Web & Web Master	285	958	125	833	1,243
Help Desk/Hotline/Customer Service	1,830	10,580	566	10,014	12,410
จนท. ซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ	995	3,645	562	3,083	4,640
ผู้สอน/อบรมการใช้คอมพิวเตอร์ที่ไม่ให้ปริญญาบัตร	452	1,261	217	1,044	1,713
จนท. ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	205	582	48	534	787
อื่นๆ	-	-	-	-	-
ผู้บริหารโครงข่ายโทรคมนาคม	95	61	33	28	156
วิศวกรด้านการสื่อสารบนเครือข่ายโทรคมนาคม	782	1,113	226	887	1,895
วิศวกรด้านมาตรฐานโทรคมนาคม	878	1,265	222	1,043	2,143
ผู้ออกแบบโครงข่ายโทรคมนาคม	534	378	204	174	912
ผู้ปฏิบัติการโครงข่ายโทรคมนาคม	546	608	326	282	1,154
ผู้ซ่อมบำรุงโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	262	623	355	268	885
จนท. ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม	95	81	56	25	176
อื่นๆ	-	-	-	-	-
รวม	19,647	58,169	6,925	51,244	77,816

จากจำนวนทักษะ 29 ประเภทที่แสดงไว้ในตารางที่ 2.6 อาจจะรวมกลุ่มเข้าด้วยกันตามที่ปรากฏในหน้าสองของแบบนับจุด (ภาคผนวก ก) เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ กลุ่มคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีกลุ่มย่อย แบ่งได้เป็น 6 กลุ่ม และกลุ่มโทรคมนาคม รวมเป็น 7 กลุ่ม ดังต่อไปนี้ 1) **กลุ่มงานบริหาร** ประกอบด้วย ผู้กำหนดนโยบายไอที ผู้จัดการโครงการ 2) **โปรแกรมเมอร์** ประกอบด้วย ระดับแม่ข่าย ระดับลูกข่าย เว็บ นักวิเคราะห์ระบบ 3) **ผู้เชี่ยวชาญ** ประกอบด้วย ผู้ดูแลระบบ ด้านข้อมูลสื่อสาร ฐานข้อมูล ความปลอดภัยสารสนเทศ การประกันคุณภาพ การตรวจสอบภายใน ระบบสารสนเทศ การสนับสนุนระบบซอฟต์แวร์ ระบบแบบกระจาย การรวมระบบ 4) **นักออกแบบ** ประกอบด้วย Graphic Designer และ Web and Web Master 5) **งานสนับสนุนและแก้ปัญหา** ประกอบด้วย Help Desk / Hotlines / Customer Service และเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง 6) **อื่นๆ** ประกอบด้วย ผู้สอน/อบรม และเจ้าหน้าที่ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ 7) **กลุ่มโทรคมนาคม** ประกอบด้วย ผู้บริหารโครงข่ายโทรคมนาคม วิศวกรด้านสื่อสารบนเครือข่ายโทรคมนาคม วิศวกรด้านมาตรฐานโทรคมนาคม ผู้ออกแบบโครงข่ายโทรคมนาคม ผู้ปฏิบัติการโครงข่ายโทรคมนาคม ผู้ซ่อมบำรุง เจ้าหน้าที่ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม ซึ่งอาจจะสรุปเป็นภาพรวมในตารางที่ 2.7 ได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.7 สรุปการจำแนกบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามกลุ่มทักษะในปี 2544

ทักษะ	ภาคราชการ	ภาคนอกราชการ	ภาคนอกราชการ		รวม
			รัฐวิสาหกิจ	เอกชน	
<b>กลุ่มคอมพิวเตอร์</b>					
- กลุ่มงานบริหาร	1,668	4,612	508	4,104	6,280
	(8.5)	(7.9)	(7.3)	(8.0)	(8.1)
- โปรแกรมเมอร์	5,699	16,295	1,519	14,776	21,994
	(29.0)	(28.0)	(21.9)	(28.8)	(28.3)
- ผู้เชี่ยวชาญ	4,949	14,771	1,868	12,903	19,720
	(25.2)	(25.4)	(27.0)	(25.2)	(25.3)
- นักออกแบบ	657	2,294	215	2,079	2,951
	(3.3)	(3.9)	(3.1)	(4.1)	(3.8)
- งานสนับสนุนและแก้ปัญหา	2,825	14,225	1,128	13,097	17,050
	(14.4)	(24.5)	(16.3)	(25.6)	(21.9)
- อื่นๆ	657	1,843	265	1,578	2,500
	(3.3)	(3.2)	(3.8)	(3.1)	(3.2)
<b>กลุ่มโทรคมนาคม</b>					
กลุ่มโทรคมนาคม	3,192	4,129	1,422	2,707	7,321
	(16.2)	(7.1)	(20.5)	(5.3)	(9.4)
รวม	19,647	58,169	6,925	51,244	77,816
	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)

ที่มา: ข้อมูลจากการสำรวจ

จากตารางที่ 2.7 จะเห็นได้ว่าสัดส่วนของการกระจายทักษะของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาครัฐและภาคเอกชนกลุ่มต่างๆไม่ต่างกันมากนัก โดยกลุ่มผู้บริหารจะมีสัดส่วนอยู่ประมาณร้อยละ 8 ขณะที่กลุ่มโปรแกรมเมอร์ ซึ่งถือว่าเป็นกลุ่มที่มีความสำคัญที่สุดต่อการพัฒนาซอฟต์แวร์ในอนาคต จะมีประมาณร้อยละ 28 ส่วนผู้เชี่ยวชาญจะมีประมาณร้อยละ 25 ส่วนกลุ่มใหญ่อีกกลุ่มหนึ่งคือ งานสนับสนุนและแก้ปัญหาจะมีประมาณร้อยละ 22 ในขณะที่กลุ่มโพรคอมมูนิตี้จะมีประมาณร้อยละ 9 เป็นที่น่าสังเกตว่า กลุ่มโปรแกรมเมอร์ซึ่งถือว่าเป็นกลุ่มที่ควรจะได้รับ ความสนใจมากที่สุด ในปี 2544 มีจำนวนทั้งสิ้น 21,944 คน อยู่ในภาครัฐ 5,699 คน ภาคเอกชน 16,295 คน ในจำนวนนี้เป็นพนักงานรัฐวิสาหกิจ 1,519 คน ดังนั้นที่มีอยู่จริงในภาคเอกชนจึงมีเพียง 14,776 คน ซึ่งกระจายตามภาคเศรษฐกิจต่างๆ ดังที่จะได้กล่าวต่อไป ดังนั้นถ้าหากในอนาคต 5 ปีข้างหน้า ประเทศไทยมีเป้าหมาย จะเพิ่มบุคลากรด้านนี้อีก 50,000 คน ตามที่ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์เสนอต่อคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติในรัฐบาลชุดปัจจุบัน ซึ่งจะเป็นการกระจุกตัวของโปรแกรมเมอร์อยู่ในภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อเป้าหมายในการส่งออกซอฟต์แวร์ปีละ 90,000 ล้านบาท (ดูภาคผนวก ญ) เมื่อพิจารณาจากข้อเท็จจริงที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน เป้าหมายดังกล่าวคงจะบรรลุได้ยากพอสมควร

เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากการสำรวจจากแบบนับจตมิได้ครอบคลุมถึงข้อมูลเกี่ยวกับระดับการศึกษาของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในแต่ละทักษะ เพื่อที่จะช่วยให้สามารถจำแนกทักษะได้ตามระดับการศึกษา เพื่อให้ได้ภาพชัดยิ่งขึ้นว่า ผู้สำเร็จการศึกษาในระดับใดเน้นทักษะในระดับใดบ้าง คณะวิจัยจึงใช้ข้อมูลจาก แบบสัมภาษณ์รายบุคคล (ภาคผนวก ค) เพื่อใช้ในการประมาณบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามทักษะและระดับการศึกษา ทั้งในภาครัฐและภาคเอกชนในปี 2544 ดังที่ได้แสดงไว้ในตาราง 2.8 และ 2.9 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.8 บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศตามทักษะและระดับการศึกษาในภาคราชการ ปี 2544

ทักษะ	ภาคราชการ			
	ปวส.	ปริญญาตรี	สูงกว่าตรี	รวม
ผู้กำหนดนโยบายไอที	-	176	436	612
ผู้จัดการโครงการ	-	465	591	1056
โปรแกรมเมอร์ระดับแม่ข่าย	-	497	339	836
โปรแกรมเมอร์ระดับลูกข่าย	481	1669	361	2,511
เว็บโปรแกรมเมอร์	-	588	25	613
นักวิเคราะห์ระบบ	-	828	911	1739
ผู้ดูแลระบบ	591	659	201	1,451
ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลสื่อสาร	-	278	111	389
ผู้เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูล	411	987	162	1,560
ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยสารสนเทศ	25	168	38	231
ผู้เชี่ยวชาญด้านการประกันคุณภาพ	-	62	60	122
ผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบภายในระบบสารสนเทศ	26	268	35	329
ผู้เชี่ยวชาญการสนับสนุนระบบซอฟต์แวร์	51	334	214	599
ผู้เชี่ยวชาญระบบแบบกระจาย	-	27	-	27
ผู้เชี่ยวชาญการรวมระบบ	62	31	148	241
Graphic Designer	246	93	33	372
Web & Web Master	162	123	-	285
Help Desk/Hotline/Customer Service	389	1,355	86	1,830
จนท.ซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ	698	273	24	995
ผู้สอน/อบรมการใช้คอมพิวเตอร์ที่ไม่ให้ปริญญาบัตร	-	263	189	452
จนท.ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	-	189	16	205
อื่นๆ	-	-	-	-
ผู้บริหารโครงข่ายโทรคมนาคม	-	95	-	95
วิศวกรด้านการสื่อสารบนเครือข่ายโทรคมนาคม	-	331	451	782
วิศวกรด้านมาตรฐานโทรคมนาคม	-	523	355	878
ผู้ออกแบบโครงข่ายโทรคมนาคม	-	277	257	534
ผู้ปฏิบัติการโครงข่ายโทรคมนาคม	-	546	-	546
ผู้ซ่อมบำรุงโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	-	262	-	262
จนท.ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม	-	95	-	95
อื่นๆ	-	-	-	-
รวม	3,142	11,462	5,043	19,647

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 2.9 บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศตามทักษะและระดับการศึกษาในนอกราชการ ปี 2544

ทักษะ	นอกราชการ			
	ปวส.	ปริญญาตรี	สูงกว่าตรี	รวม
ผู้กำหนดนโยบายไอที	-	665	1,020	1,685
ผู้จัดการโครงการ	-	1,673	1,254	2,927
โปรแกรมเมอร์ระดับแม่ข่าย	-	1,669	664	2,333
โปรแกรมเมอร์ระดับลูกข่าย	528	6,100	759	7,387
เว็บโปรแกรมเมอร์	-	1,704	45	1,749
นักวิเคราะห์ระบบ	-	2,931	1,895	4,826
ผู้ดูแลระบบ	842	3,151	558	4,551
ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลสื่อสาร	-	885	209	1,094
ผู้เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูล	473	3,841	359	4,673
ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยสารสนเทศ	25	568	74	667
ผู้เชี่ยวชาญด้านการประกันคุณภาพ	-	216	124	340
ผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบภายในระบบสารสนเทศ	25	857	62	944
ผู้เชี่ยวชาญการสนับสนุนระบบซอฟต์แวร์	51	1,201	450	1,702
ผู้เชี่ยวชาญระบบแบบกระจาย	-	77	-	77
ผู้เชี่ยวชาญการรวมระบบ	105	160	458	723
Graphic Designer	528	670	138	1,336
Web & Web Master	265	693	-	958
Help Desk/Hotline/Customer Service	800	9438	342	10,580
จนท.ซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ	1,521	2,022	102	3,645
ผู้สอน/อบรมการใช้คอมพิวเตอร์ที่ไม่ให้ปริญญาบัตร	-	889	372	1,261
จนท.ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	-	558	24	582
อื่นๆ	-	-	-	-
ผู้บริหารโครงข่ายโทรคมนาคม	-	40	-	40
วิศวกรด้านการสื่อสารบนเครือข่ายโทรคมนาคม	-	455	366	821
วิศวกรด้านมาตรฐานโทรคมนาคม	-	1397	555	1,952
ผู้ออกแบบโครงข่ายโทรคมนาคม	-	156	92	248
ผู้ปฏิบัติการโครงข่ายโทรคมนาคม	-	469	-	469
ผู้ซ่อมบำรุงโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	-	547	-	547
จนท.ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม	-	52	-	52
อื่นๆ	-	-	-	-
รวม	5,163	43,084	9,922	58,169

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 2.10 ภาพรวมบุคลากรสารสนเทศ จำแนกตามกลุ่มทักษะ ระดับการศึกษา ภาคราชการและนอกภาคราชการ ปี 2544

ทักษะ	ภาคราชการ				นอกภาคราชการ			
	ปวส.	ปริญญาตรี	สูงกว่าปริญญาตรี	รวม	ปวส.	ปริญญาตรี	สูงกว่าปริญญาตรี	รวม
กลุ่มคอมพิวเตอร์								
กลุ่มงานบริหาร	0	641	1027	1668	0	2,338	2,274	4,612
	(0.0)	(38.4)	(61.6)	(100.0)	(0.0)	(50.7)	(49.3)	(100.0)
โปรแกรมเมอร์	481	3582	1636	5699	528	12,404	3,363	16,295
	(8.4)	(62.9)	(28.7)	(100.0)	(3.2)	(76.1)	(20.6)	(100.0)
ผู้เชี่ยวชาญ	1166	2814	969	4949	1521	10,956	2,294	14,771
	(23.6)	(56.9)	(19.6)	(100.0)	(10.3)	(74.2)	(15.5)	(100.0)
นักออกแบบเว็บ	408	216	33	657	793	1363	138	2294
	(62.1)	(32.9)	(5.0)	(100.0)	(34.6)	(59.4)	(6.0)	(100.0)
งานสนับสนุนและแก้ปัญหา	1087	1628	110	2825	2,321	11,460	444	14,225
	(38.5)	(57.6)	(3.9)	(100.0)	(16.3)	(80.6)	(3.1)	(100.0)
อื่นๆ	0	452	205	657	0	1447	396	1843
	(0.0)	(68.8)	(31.2)	(100.0)	(0.0)	(78.5)	(21.5)	(100.0)
กลุ่มโทรคมนาคม								
กลุ่มโทรคมนาคม	0	2129	1063	3192	0	3116	1013	4129
	(0.0)	(66.7)	(33.3)	(100.0)	(0.0)	(75.5)	(24.5)	(100.0)
รวม	3142	11462	5043	19,647	5163	43,084	9,922	58,169
	(16.0)	(58.3)	(25.7)	(100.0)	(8.9)	(74.1)	(17.1)	(100.0)

ที่มา: จากการคำนวณ



ตารางที่ 2.10 แสดงสัดส่วนของผู้สำเร็จการศึกษาในภาพรวมของภาคราชการ และนอกภาคราชการดังนี้ ดังที่ได้แสดงให้เห็นแล้วว่า ภาคราชการจ้างผู้สำเร็จการศึกษาระดับ ปวส. สูงกว่าสัดส่วนโดยรวม นอกจากนั้นส่วนหนึ่งคือผู้ที่มิได้สำเร็จการศึกษาในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเป็นการสะท้อนความขาดแคลนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคราชการอย่างแท้จริง ซึ่งจะมีผลต่อไปว่าถ้าหากในอนาคต รัฐบาลมีนโยบายที่จะให้บริการโดยระบบอิเล็กทรอนิกส์มากขึ้น (E-Government) ลักษณะบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่ภาครัฐมีอยู่ในปัจจุบันอาจจะเป็นอุปสรรคที่สำคัญได้

ตัวเลขในตารางที่ 2.10 เน้นความจริงในข้อนี้อีกครั้งที่แสดงว่า ในภาพรวม ภาคราชการจ้างผู้สำเร็จการศึกษา ปวส. ระดับปริญญาตรี และสูงกว่าปริญญาตรี เป็นสัดส่วนดังนี้ 16.0 : 58.3 : 25.7 ในขณะที่นอกภาคราชการ สัดส่วนดังกล่าวเป็น 8.9 : 74.1 : 17.1 ตัวเลขดังกล่าวชี้ให้เห็นว่า นอกภาคราชการมีการจ้างผู้สำเร็จการศึกษาระดับ ปวส. และสูงกว่าปริญญาตรี ต่ำกว่าภาคราชการ ในขณะที่ภาคนี้จ้างผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีในสัดส่วนที่สูงกว่าภาคราชการในปี 2544

เป็นที่น่าสังเกตต่อไปว่า ในกลุ่มงานบริหารและกลุ่มอื่นๆซึ่งประกอบด้วยผู้อบรมและผู้ทำการวิจัยและพัฒนา และกลุ่มโทรคมนาคม จะไม่มีการจ้างผู้สำเร็จการศึกษาในระดับ ปวส. ทั้งในภาคราชการและนอกภาคราชการ ซึ่งน่าจะเข้าใจได้ว่าผู้สำเร็จการศึกษาในระดับ ปวส. ไม่มีความสามารถที่จะได้รับการพัฒนาขึ้นมาเป็นผู้บริหาร และไม่สามารถทำหน้าที่ผู้ฝึกอบรมและวิจัยและพัฒนาได้

ในภาคราชการ ผู้บริหารส่วนใหญ่มีวุฒิการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี (ร้อยละ 61.6) ในขณะที่นอกภาคราชการ มีสัดส่วนใกล้เคียงกันระหว่างปริญญาตรีและสูงกว่าปริญญาตรี (ร้อยละ 50.7 และ 49.3 ตามลำดับ)

บุคลากรโปรแกรมเมอร์ซึ่งเป็นบุคลากรที่มีความสำคัญ ในบรรดาบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาคราชการยังต้องใช้ผู้สำเร็จการศึกษา ปวส. ทำหน้าที่นี้ร้อยละ 8.4 และใช้ผู้สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีร้อยละ 62.9 และผู้ที่มีคุณวุฒิสูงกว่าปริญญาตรีร้อยละ 28.7 โดยทั่วไปทั้งภาคราชการและนอกภาคราชการใช้ผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีเพื่อทำหน้าที่เป็นโปรแกรมเมอร์สูงกว่าค่าเฉลี่ยของภาค คือภาคราชการ ร้อยละ 62.9 ขณะที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 55.5 นอกภาคราชการ ร้อยละ 76.1 ในขณะที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 74.2

โดยทั่วไปการจ้างผู้สำเร็จการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรีที่มีสัดส่วนสูงกว่าค่าเฉลี่ยจะอยู่ในกลุ่มทักษะ งานบริหาร โปรแกรมเมอร์ อื่นๆ และกลุ่มโทรคมนาคม ซึ่งมีลักษณะที่สอดคล้องกันทั้งในภาคราชการ และนอกภาคราชการ ส่วนผู้ที่มีการศึกษาในระดับ ปวส. ที่มีกรจ้างในกลุ่มอาชีพที่สูงกว่าค่าเฉลี่ยในภาคราชการคือ นักออกแบบเว็บ (ร้อยละ 62.1) การสนับสนุนและแก้ปัญหา

(ร้อยละ 38.5) และผู้เชี่ยวชาญ (ร้อยละ 23.6) ตามลำดับ โดยแบบแผนการจ้างงานลักษณะดังกล่าวก็เป็นจริงสำหรับนอกภาคราชการด้วย

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า สำหรับผู้ที่มีการศึกษาระดับ ปวส. จะเน้นกลุ่มทักษะนักออกแบบเว็บ การสนับสนุนและแก้ปัญหา และผู้เชี่ยวชาญ ตามลำดับ ส่วนผู้ที่มีวุฒิการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี จะเน้นการเป็นผู้บริหาร อื่นๆ (คือผู้ฝึกสอนและนักวิจัยและพัฒนา) โทคอมนามคม และโปรแกรมเมอร์ ตามลำดับ ขณะที่ผู้สำเร็จปริญญาตรี จะอยู่ในกลุ่มอาชีพ อื่นๆ งานสนับสนุนและแก้ปัญหา (โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในกลุ่มนอกภาคราชการ) และโปรแกรมเมอร์ตามลำดับ

ตารางที่ 2.11 เป็นการแสดงการกระจายบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศตามภาคเศรษฐกิจต่างๆ และจำแนกตามทักษะ เพื่อแสดงให้เห็นว่า ในภาคเศรษฐกิจใดต้องการทักษะประเภทใดบ้าง ตัวเลขที่จะยกมาอธิบายเป็นตัวอย่างเป็นตัวอย่างคือ ภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเป็นภาคที่มีการจ้างบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศสูงสุด (16,955 คน ในปี 2544) มีการจ้างโปรแกรมเมอร์ทั้งสิ้น 4,721 คน (มาจาก 672+2,161+509+1,379 คน) หรือร้อยละ 27.8 ของบุคลากรทั้งหมด ซึ่งก็ใกล้เคียงกับตัวเลขเฉลี่ยของทั้งหมด (ร้อยละ 28.3) (มาจาก (3,169+9,898+2,362+6,565)/77,816) ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ได้พบว่า ความต้องการโปรแกรมเมอร์ของภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศไม่สูงกว่าค่าเฉลี่ยของทุกภาคเศรษฐกิจแต่อย่างใด และใคร่จะขอตั้งเป็นข้อสังเกตว่า ถ้าหากจะมีการเพิ่มบุคลากรดังกล่าวเป็น 50,000 คน ภายใน 5 ปี ภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศจะต้องมีการขยายตัวอย่างรวดเร็วเป็นพิเศษ จึงไม่แน่ใจว่านโยบายดังกล่าวจะเป็นไปได้หรือไม่

ส่วนตารางที่ 2.12 ถึง 2.19 ได้แสดงการกระจายของทักษะตามรายภาคเศรษฐกิจและจำแนกตามระดับการศึกษาด้วย ประเด็นที่จะตั้งเป็นข้อสังเกตก็คือ ตารางที่ 2.18 บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามทักษะและระดับการศึกษา ในภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งต้องการจะชี้ให้เห็นว่า แม้แต่ในภาคนี้ก็มีการจ้างผู้สำเร็จการศึกษาระดับ ปวส. ร้อยละ 9.5 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของนอกภาคราชการเล็กน้อย (ร้อยละ 9.0) และจ้างบุคลากรที่มีวุฒิสูงกว่าปริญญาตรีร้อยละ 15.1 ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของนอกภาคราชการ (ร้อยละ 16.8) หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ ภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศจ้างผู้มีวุฒิการศึกษาต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของภาคเล็กน้อย และมีการจ้างผู้สำเร็จปริญญาตรีทั้งสิ้น 12,797 คน

ตารางที่ 2.11 การจำแนกบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามทักษะและสาขาเศรษฐกิจ ในปี 2544

ทักษะ	ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี	ปริญญาโท	ปริญญาเอก	ปริญญา	ปริญญา	ปริญญา	ปริญญา	ปริญญา	ปริญญา	ปริญญา	ปริญญา	ปริญญา
ภาคพื้นฐาน	37	62	48	135	33	100	76	22	83	13	7	17	34
ภาคที่สอง	410	685	528	1,675	370	1,121	1,114	242	1,075	148	78	206	391
ภาคที่สาม	1,238	2,180	1,757	5,577	1,346	3,605	3,361	830	3,515	506	255	721	1,277
- บริการธุรกิจ	172	349	310	1,096	280	592	646	156	700	100	43	146	227
- บริการคมนาคมและขนส่ง	113	241	222	777	210	412	416	114	487	72	31	106	160
- บริการอื่นๆ	953	1,590	1,225	3,704	856	2,601	2,299	560	2,328	334	181	469	890
- บริการเทคโนโลยีสารสนเทศ	472	834	672	2,161	509	1,379	1,344	316	1,372	194	97	276	493
- ส่วนที่เหลือ	481	756	553	1,543	347	1,222	955	244	956	140	84	193	397
ราชการ	612	1,056	836	2,511	613	1,739	1,451	389	1,560	231	122	329	599
<b>รวม</b>	<b>2,297</b>	<b>3,983</b>	<b>3,169</b>	<b>9,898</b>	<b>2,362</b>	<b>6,565</b>	<b>6,002</b>	<b>1,483</b>	<b>6,233</b>	<b>898</b>	<b>462</b>	<b>1,273</b>	<b>2,301</b>

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 2.11 การจำแนกบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามทักษะและสาขาเศรษฐกิจ ในปี 2544 (ต่อ)

ผู้เชี่ยวชาญระบบแบบกระจาย	ผู้เชี่ยวชาญการรวมระบบ	Graphic Designer	Web & Web Master	Help Desk/Hotline/Customer Service	จนท. ช่อมบำรุงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ	ผู้สอน/อบรมการใช้คอมพิวเตอร์ที่ไม่ให้ปริญญาบัตร	จนท. ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	อื่นๆ		ผู้บริหารโครงข่ายโทรคมนาคม	วิศวกรด้านการสื่อสารบนเครือข่ายโทรคมนาคม	วิศวกรด้านมาตรฐานโทรคมนาคม	ผู้ออกแบบโครงข่ายโทรคมนาคม	ผู้ปฏิบัติการโครงข่ายโทรคมนาคม	ผู้ซ่อมบำรุงโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	จนท. ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม	อื่นๆ	รวม
1	14	18	14	167	47	25	11	-		-	29	32	14	17	13	-	-	1,069
16	192	368	241	2083	999	286	124	-		25	327	358	156	180	137	26	-	13,561
60	517	950	703	7075	2,599	950	447	-		87	1035	1188	503	654	504	99	-	43,539
13	66	181	146	1,450	519	166	93	-		14	161	210	79	134	105	22	-	8176
9	39	97	89	1,039	278	120	68	-		14	114	150	61	103	80	11	-	5633
38	412	672	468	4,586	1,802	664	286	-		59	760	828	363	417	319	66	-	29730
23	205	401	286	2,736	1,103	363	169	-		34	396	454	198	251	190	40	-	16968
15	207	271	182	1,850	699	301	117	-		25	364	374	165	166	129	26	-	12762
27	241	372	285	3085	995	452	205	-		44	504	565	239	303	231	51	-	19,647
104	964	1,708	1,243	12,410	4,640	1,713	787	-		156	1895	2143	912	1154	885	176	-	77,816

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 2.12 บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามทักษะและระดับการศึกษาในภาคเศรษฐกิจ  
ขั้นพื้นฐาน ในปี 2544

ทักษะ	ภาคพื้นฐาน			
	ปวส.	ปริญญาตรี	สูงกว่าตรี	รวม
ผู้กำหนดนโยบายไอที	-	14	23	37
ผู้จัดการโครงการ	-	34	28	62
โปรแกรมเมอร์ระดับแม่ข่าย	-	33	15	48
โปรแกรมเมอร์ระดับลูกข่าย	2	117	16	135
เว็บโปรแกรมเมอร์	-	32	1	33
นักวิเคราะห์ระบบ	-	58	42	100
ผู้ดูแลระบบ	3	61	12	76
ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลสื่อสาร	-	17	5	22
ผู้เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูล	2	73	8	83
ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยสารสนเทศ	-	11	2	13
ผู้เชี่ยวชาญด้านการประกันคุณภาพ	-	4	3	7
ผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบภายในระบบสารสนเทศ	-	16	1	17
ผู้เชี่ยวชาญการสนับสนุนระบบซอฟต์แวร์	-	24	10	34
ผู้เชี่ยวชาญระบบแบบกระจาย	-	1	-	1
ผู้เชี่ยวชาญการรวมระบบ	1	3	10	14
Graphic Designer	2	13	3	18
Web & Web Master	1	13	-	14
Help Desk/Hotline/Customer Service	2	158	7	167
จนท. ซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ	6	39	2	47
ผู้สอน/อบรมการใช้คอมพิวเตอร์ที่ไม่ให้ปริญญาบัตร	-	17	8	25
จนท. ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	-	11	-	11
อื่นๆ	-	-	-	-
ผู้บริหารโครงข่ายโทรคมนาคม	-	-	-	-
วิศวกรด้านการสื่อสารบนเครือข่ายโทรคมนาคม	-	14	15	29
วิศวกรด้านมาตรฐานโทรคมนาคม	-	22	10	32
ผู้ออกแบบโครงข่ายโทรคมนาคม	-	9	5	14
ผู้ปฏิบัติการโครงข่ายโทรคมนาคม	-	17	-	17
ผู้ซ่อมบำรุงโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	-	13	-	13
จนท. ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม	-	-	-	-
อื่นๆ	-	-	-	-
รวม	19	824	226	1,069

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 2.13 บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามทักษะและระดับการศึกษาในภาคเศรษฐกิจ  
ขั้นที่สอง ในปี 2544

ทักษะ	ภาคที่สอง			
	ปวส.	ปริญญาตรี	สูงกว่าตรี	รวม
ผู้กำหนดนโยบายไอที	-	152	258	410
ผู้จัดการโครงการ	-	372	313	685
โปรแกรมเมอร์ระดับแม่ข่าย	-	364	164	528
โปรแกรมเมอร์ระดับลูกข่าย	189	1,301	185	1,675
เว็บโปรแกรมเมอร์	-	359	11	370
นักวิเคราะห์ระบบ	-	649	472	1,121
ผู้ดูแลระบบ	303	675	136	1,114
ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลสื่อสาร	-	191	51	242
ผู้เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูล	171	817	87	1,075
ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยสารสนเทศ	9	121	18	148
ผู้เชี่ยวชาญด้านการประกันคุณภาพ	-	47	31	78
ผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบภายในระบบสารสนเทศ	9	182	15	206
ผู้เชี่ยวชาญการสนับสนุนระบบซอฟต์แวร์	19	261	111	391
ผู้เชี่ยวชาญระบบแบบกระจาย	-	16	-	16
ผู้เชี่ยวชาญการรวมระบบ	38	37	117	192
Graphic Designer	190	144	34	368
Web & Web Master	95	146	-	241
Help Desk/Hotline/Customer Service	253	1758	72	2,083
จนท.ซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ	545	429	25	999
ผู้สอน/อบรมการใช้คอมพิวเตอร์ที่ไม่ให้ปริญญาบัตร	-	194	92	286
จนท.ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	-	118	6	124
อื่นๆ	-	-	-	-
ผู้บริหารโครงข่ายโทรคมนาคม	-	25	-	25
วิศวกรด้านการสื่อสารบนเครือข่ายโทรคมนาคม	-	172	155	327
วิศวกรด้านมาตรฐานโทรคมนาคม	-	247	111	358
ผู้ออกแบบโครงข่ายโทรคมนาคม	-	99	57	156
ผู้ปฏิบัติการโครงข่ายโทรคมนาคม	-	180	-	180
ผู้ซ่อมบำรุงโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	-	137	-	137
จนท.ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม	-	26	-	26
อื่นๆ	-	-	-	-
รวม	1,821	9,219	2,521	13,561

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 2.14 มูลค่ากรเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามทักษะและระดับการศึกษาในภาคเศรษฐกิจ  
ขั้นที่สาม ในปี 2544

ทักษะ	ภาคที่สาม			
	ปวส.	ปริญญาตรี	สูงกว่าตรี	รวม
ผู้กำหนดนโยบายไอที	-	499	739	1,238
ผู้จัดการโครงการ	-	1,267	913	2,180
โปรแกรมเมอร์ระดับแม่ข่าย	-	1,272	485	1,757
โปรแกรมเมอร์ระดับลูกข่าย	337	4,682	558	5,577
เว็บโปรแกรมเมอร์	-	1,313	33	1,346
นักวิเคราะห์ระบบ	-	2,224	1,381	3,605
ผู้ดูแลระบบ	536	2,415	410	3,361
ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลสื่อสาร	-	677	153	830
ผู้เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูล	300	2,951	264	3,515
ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยสารสนเทศ	16	436	54	506
ผู้เชี่ยวชาญด้านการประกันคุณภาพ	-	165	90	255
ผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบภายในระบบสารสนเทศ	16	659	46	721
ผู้เชี่ยวชาญการสนับสนุนระบบซอฟต์แวร์	32	916	329	1,277
ผู้เชี่ยวชาญระบบแบบกระจาย	-	60	-	60
ผู้เชี่ยวชาญการรวมระบบ	66	120	331	517
Graphic Designer	336	513	101	950
Web & Web Master	169	534	-	703
Help Desk/Hotline/Customer Service	451	6,402	222	7,075
จนท.ซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ	970	1,554	75	2,599
ผู้สอน/อบรมการใช้คอมพิวเตอร์ที่ไม่ให้ปริญญาบัตร	-	678	272	950
จนท.ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	-	429	18	447
อื่นๆ	-	-	-	-
ผู้บริหารโครงข่ายโทรคมนาคม	-	87	-	87
วิศวกรด้านการสื่อสารบนเครือข่ายโทรคมนาคม	-	583	452	1,035
วิศวกรด้านมาตรฐานโทรคมนาคม	-	861	327	1,188
ผู้ออกแบบโครงข่ายโทรคมนาคม	-	316	187	503
ผู้ปฏิบัติการโครงข่ายโทรคมนาคม	-	654	-	654
ผู้ซ่อมบำรุงโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	-	504	-	504
จนท.ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม	-	99	-	99
อื่นๆ	-	-	-	-
รวม	3,229	32,870	7,440	43,539

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 2.15 บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามทักษะและระดับการศึกษาในภาคบริการ  
ธุรกิจ ในปี 2544

ทักษะ	บริการธุรกิจ			
	ปวส.	ปริญญาตรี	สูงกว่าตรี	รวม
ผู้กำหนดนโยบายไอที	-	84	88	172
ผู้จัดการโครงการ	-	230	119	349
โปรแกรมเมอร์ระดับแม่ข่าย	-	243	67	310
โปรแกรมเมอร์ระดับลูกข่าย	64	949	83	1,096
เว็บโปรแกรมเมอร์	-	275	5	280
นักวิเคราะห์ระบบ	-	410	182	592
ผู้ดูแลระบบ	102	485	59	646
ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลสื่อสาร	-	134	22	156
ผู้เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูล	58	603	39	700
ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยสารสนเทศ	3	89	8	100
ผู้เชี่ยวชาญด้านการประกันคุณภาพ	-	31	12	43
ผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบภายในระบบสารสนเทศ	3	136	7	146
ผู้เชี่ยวชาญการสนับสนุนระบบซอฟต์แวร์	6	176	45	227
ผู้เชี่ยวชาญระบบแบบกระจาย	-	13	-	13
ผู้เชี่ยวชาญการรวมระบบ	9	20	37	66
Graphic Designer	63	103	15	181
Web & Web Master	34	112	-	146
Help Desk/Hotline/Customer Service	89	1,327	34	1,450
จนท.ซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ	189	319	11	519
ผู้สอน/อบรมการใช้คอมพิวเตอร์ที่ไม่ให้ปริญญาบัตร	-	129	37	166
จนท.ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	-	90	3	93
อื่นๆ	-	-	-	-
ผู้บริหารโครงข่ายโทรคมนาคม	-	14	-	14
วิศวกรด้านการสื่อสารบนเครือข่ายโทรคมนาคม	-	105	56	161
วิศวกรด้านมาตรฐานโทรคมนาคม	-	165	45	210
ผู้ออกแบบโครงข่ายโทรคมนาคม	-	43	36	79
ผู้ปฏิบัติการโครงข่ายโทรคมนาคม	-	134	-	134
ผู้ซ่อมบำรุงโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	-	105	-	105
จนท.ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม	-	22	-	22
อื่นๆ	-	-	-	-
รวม	620	6,546	1,010	8,176

ที่มา : จากการคำนวณ



ตารางที่ 2.16 บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามทักษะและระดับการศึกษาในภาคบริการ คมนาคมและขนส่ง ในปี 2544

ทักษะ	บริการคมนาคมและขนส่ง			
	ปวส.	ปริญญาตรี	สูงกว่าตรี	รวม
ผู้กำหนดนโยบายไอที	-	64	49	113
ผู้จัดการโครงการ	-	175	66	241
โปรแกรมเมอร์ระดับแม่ข่าย	-	185	37	222
โปรแกรมเมอร์ระดับลูกข่าย	11	721	45	777
เว็บโปรแกรมเมอร์	-	207	3	210
นักวิเคราะห์ระบบ	-	311	101	412
ผู้ดูแลระบบ	15	367	34	416
ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลสื่อสาร	-	102	12	114
ผู้เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูล	7	458	22	487
ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยสารสนเทศ	-	67	5	72
ผู้เชี่ยวชาญด้านการประกันคุณภาพ	-	24	7	31
ผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบภายในระบบสารสนเทศ	-	103	3	106
ผู้เชี่ยวชาญการสนับสนุนระบบซอฟต์แวร์	-	135	25	160
ผู้เชี่ยวชาญระบบแบบกระจาย	-	9	-	9
ผู้เชี่ยวชาญการรวมระบบ	4	14	21	39
Graphic Designer	11	78	8	97
Web & Web Master	4	85	-	89
Help Desk/Hotline/Customer Service	14	1,006	19	1,039
จนท.ซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ	29	243	6	278
ผู้สอน/อบรมการใช้คอมพิวเตอร์ที่ไม่ให้ปริญญาบัตร	-	99	21	120
จนท.ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	-	67	1	68
อื่นๆ	-	-	-	-
ผู้บริหารโครงข่ายโทรคมนาคม	-	14	-	14
วิศวกรด้านการสื่อสารบนเครือข่ายโทรคมนาคม	-	80	34	114
วิศวกรด้านมาตรฐานโทรคมนาคม	-	125	25	150
ผู้ออกแบบโครงข่ายโทรคมนาคม	-	47	14	61
ผู้ปฏิบัติการโครงข่ายโทรคมนาคม	-	103	-	103
ผู้ซ่อมบำรุงโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	-	80	-	80
จนท.ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม	-	11	-	11
อื่นๆ	-	-	-	-
รวม	95	4,980	558	5,633

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 2.17 บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามทักษะและระดับการศึกษาในภาคบริการ  
อื่นๆ ในปี 2544

ทักษะ	บริการอื่นๆ			
	ปวส.	ปริญญาตรี	สูงกว่าตรี	รวม
ผู้กำหนดนโยบายไอที	-	351	602	953
ผู้จัดการโครงการ	-	862	728	1,590
โปรแกรมเมอร์ระดับแม่ข่าย	-	844	381	1,225
โปรแกรมเมอร์ระดับลูกข่าย	262	3,012	430	3,704
เว็บโปรแกรมเมอร์	-	831	25	856
นักวิเคราะห์ระบบ	-	1,503	1,098	2,601
ผู้ดูแลระบบ	419	1,563	317	2,299
ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลสื่อสาร	-	441	119	560
ผู้เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูล	235	1,890	203	2,328
ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยสารสนเทศ	13	280	41	334
ผู้เชี่ยวชาญด้านการประกันคุณภาพ	-	110	71	181
ผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบภายในระบบสารสนเทศ	13	420	36	469
ผู้เชี่ยวชาญการสนับสนุนระบบซอฟต์แวร์	26	605	259	890
ผู้เชี่ยวชาญระบบแบบกระจาย	-	38	-	38
ผู้เชี่ยวชาญการรวมระบบ	53	86	273	412
Graphic Designer	262	332	78	672
Web & Web Master	131	337	-	468
Help Desk/Hotline/Customer Service	348	4,069	169	4,586
จนท. ช่อมบำรุงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ	752	992	58	1,802
ผู้สอนอบรมการใช้คอมพิวเตอร์ที่ไม่ให้ปริญญาบัตร	-	450	214	664
จนท. ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	-	272	14	286
อื่นๆ	-	-	-	-
ผู้บริหารโครงข่ายโทรคมนาคม	-	59	-	59
วิศวกรด้านการสื่อสารบนเครือข่ายโทรคมนาคม	-	399	361	760
วิศวกรด้านมาตรฐานโทรคมนาคม	-	571	257	828
ผู้ออกแบบโครงข่ายโทรคมนาคม	-	225	138	363
ผู้ปฏิบัติการโครงข่ายโทรคมนาคม	-	417	-	417
ผู้ซ่อมบำรุงโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	-	319	-	319
จนท. ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม	-	66	-	66
อื่นๆ	-	-	-	-
รวม	2,514	21,344	5,872	29,730

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 2.18 บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามทักษะและระดับการศึกษาในภาคบริการ  
เทคโนโลยีสารสนเทศ ในปี 2544

ทักษะ	บริการเทคโนโลยีสารสนเทศ			
	ปวส.	ปริญญาตรี	สูงกว่าตรี	รวม
ผู้กำหนดนโยบายไอที	-	210	262	472
ผู้จัดการโครงการ	-	517	317	834
โปรแกรมเมอร์ระดับแม่ข่าย	-	506	166	672
โปรแกรมเมอร์ระดับลูกข่าย	168	1,806	187	2,161
เว็บโปรแกรมเมอร์	-	498	11	509
นักวิเคราะห์ระบบ	-	901	478	1,379
ผู้ดูแลระบบ	269	937	138	1,344
ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลสื่อสาร	-	264	52	316
ผู้เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูล	151	1,133	88	1,372
ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยสารสนเทศ	8	168	18	194
ผู้เชี่ยวชาญด้านการประกันคุณภาพ	-	66	31	97
ผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบภายในระบบสารสนเทศ	8	252	16	276
ผู้เชี่ยวชาญการสนับสนุนระบบซอฟต์แวร์	17	363	113	493
ผู้เชี่ยวชาญระบบแบบกระจาย	-	23	-	23
ผู้เชี่ยวชาญการรวมระบบ	34	52	119	205
Graphic Designer	168	199	34	401
Web & Web Master	84	202	-	286
Help Desk/Hotline/Customer Service	224	2,439	73	2,736
จนท.ซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ	483	595	25	1,103
ผู้สอน/อบรมการใช้คอมพิวเตอร์ที่ไม่ให้ปริญญาบัตร	-	270	93	363
จนท.ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	-	163	6	169
อื่นๆ	-	-	-	-
ผู้บริหารโครงข่ายโทรคมนาคม	-	34	-	34
วิศวกรด้านการสื่อสารบนเครือข่ายโทรคมนาคม	-	239	157	396
วิศวกรด้านมาตรฐานโทรคมนาคม	-	342	112	454
ผู้ออกแบบโครงข่ายโทรคมนาคม	-	137	61	198
ผู้ปฏิบัติการโครงข่ายโทรคมนาคม	-	251	-	251
ผู้ซ่อมบำรุงโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	-	190	-	190
จนท.ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม	-	40	-	40
อื่นๆ	-	-	-	-
รวม	1,614	12,797	2,557	16,968

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 2.19 บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามทักษะและระดับการศึกษาในสาขาที่เหลือ ในปี 2544

ทักษะ	สาขาที่เหลือ			
	ปวส.	ปริญญาตรี	สูงกว่าตรี	รวม
ผู้กำหนดนโยบายไอที	-	141	340	481
ผู้จัดการโครงการ	-	345	411	756
โปรแกรมเมอร์ระดับแม่ข่าย	-	338	215	553
โปรแกรมเมอร์ระดับลูกข่าย	94	1,206	243	1,543
เว็บโปรแกรมเมอร์	-	333	14	347
นักวิเคราะห์ระบบ	-	602	620	1,222
ผู้ดูแลระบบ	150	626	179	955
ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลสื่อสาร	-	177	67	244
ผู้เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูล	84	757	115	956
ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยสารสนเทศ	5	112	23	140
ผู้เชี่ยวชาญด้านการประกันคุณภาพ	-	44	40	84
ผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบภายในระบบสารสนเทศ	5	168	20	193
ผู้เชี่ยวชาญการสนับสนุนระบบซอฟต์แวร์	9	242	146	397
ผู้เชี่ยวชาญระบบแบบกระจาย	-	15	-	15
ผู้เชี่ยวชาญการรวมระบบ	19	34	154	207
Graphic Designer	94	133	44	271
Web & Web Master	47	135	-	182
Help Desk/Hotline/Customer Service	124	1,631	95	1,850
จนท. ซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ	269	397	33	699
ผู้สอน/อบรมการใช้คอมพิวเตอร์ที่ไม่ให้ปริญญาบัตร	-	180	121	301
จนท. ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	-	109	8	117
อื่นๆ	-	-	-	-
ผู้บริหารโครงข่ายโทรคมนาคม	-	25	-	25
วิศวกรด้านการสื่อสารบนเครือข่ายโทรคมนาคม	-	160	204	364
วิศวกรด้านมาตรฐานโทรคมนาคม	-	229	145	374
ผู้ออกแบบโครงข่ายโทรคมนาคม	-	90	75	165
ผู้ปฏิบัติการโครงข่ายโทรคมนาคม	-	166	-	166
ผู้ซ่อมบำรุงโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	-	129	-	129
จนท. ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม	-	26	-	26
อื่นๆ	-	-	-	-
รวม	900	8,550	3,312	12,762

ที่มา : จากการคำนวณ

## 2.2 การคำนวณลักษณะรายได้ของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศไทย

การประมาณการลักษณะรายได้ (Earning Profile) ของบุคลากรที่เกี่ยวข้องด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ มีความจำเป็นในแง่ที่จะทำให้ทราบถึงสถานะผลตอบแทนในตลาดแรงงานด้านนี้ได้อย่างเหมาะสม ในขณะที่เดียวกันในการประเมินความต้องการในอนาคตก็จำเป็นต้องนำเอาปัจจัยค่าจ้างมาพิจารณาประกอบด้วย เพราะการตั้งเป้าหมายเชิงปริมาณอย่างเดียวโดยไม่พิจารณาอัตราค่าจ้างประกอบรวม อาจจะมีผลที่ทำให้ค่าจ้างไม่จูงใจพอที่จะดึงดูดให้มีการเข้ามาประกอบอาชีพที่ต้องการเพิ่มขึ้นได้

ข้อมูลปฐมภูมิที่จัดเก็บทำให้สามารถแสดงลักษณะโครงสร้างรายได้โดยสามารถแยกการวิเคราะห์ตามความแตกต่างในสามลักษณะคือ ตามกลุ่มทักษะ ตามระดับการศึกษา ตามความแตกต่างทางเพศ

กลุ่มทักษะที่หนึ่งคือ กลุ่มงานบริหาร ได้แก่ผู้จัดการ และผู้กำหนดนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มทักษะที่สองคือ กลุ่มที่เหลือของเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้แก่ โปรแกรมเมอร์ ผู้เชี่ยวชาญ นักออกแบบ งานสนับสนุนและแก้ปัญหา และอื่นๆ และกลุ่มทักษะที่สามคือ กลุ่มโทรคมนาคม ซึ่งรวมงานทุกด้านภายในธุรกิจโทรคมนาคม ได้แก่ งานบริหาร งานวิศวกรรม งานซ่อมบำรุงและปฏิบัติการ และอื่นๆ (ดูรายละเอียดในแผนภาพการจำแนกบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในแบบสอบถาม)

การประมาณการวางอยู่บนข้อสมมติที่ว่า ลักษณะรายได้เมื่อเทียบกับประสบการณ์การทำงาน (ปี) ไม่ใช่เส้นตรง นั่นคือ มีแนวโน้มที่จะเชื่อได้ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างรายได้กับประสบการณ์การทำงานมีความสัมพันธ์ที่ไม่เป็นเส้นตรง จากการทดลองกำหนดแบบจำลอง (Model Specification) ในแบบต่างๆ ทั้งแบบเส้นตรง (Linear) แบบ Second Degree of Polynomial และแบบ Semi-log Linear พบว่าความสัมพันธ์แบบ Semi-log Linear ให้ผลลัพธ์เป็นที่น่าพอใจที่สุด จึงได้ยึดถือลักษณะแบบจำลองนี้ในการคำนวณลักษณะรายได้บุคลากรที่เกี่ยวข้องด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

การประมาณการแบ่งออกได้เป็น 2 กรณีใหญ่ๆตามวัตถุประสงค์ที่ต่างกันคือ

1. การประมาณการโดยใช้ Dummy 8 ตัวเป็นตัวจัดกลุ่ม 3 กลุ่ม คือ กลุ่มทักษะ กลุ่มการศึกษา และกลุ่มเพศ เพื่อทราบถึงลักษณะรายได้ของกลุ่มบุคลากรทางเทคโนโลยีสารสนเทศ 16 กลุ่ม (ดูตารางที่ 2.20-2.23 และแผนภาพที่ 2.3-2.5 ประกอบ)
  - 1.1 กลุ่มทักษะงานบริหาร<sup>2</sup> ที่มีวุฒิการศึกษาปริญญาตรี ที่เป็นเพศหญิง
  - 1.2 กลุ่มทักษะงานบริหาร ที่มีวุฒิการศึกษาปริญญาตรี ที่เป็นเพศชาย

<sup>2</sup> ในกลุ่มงานบริหารไม่มีผู้ที่มีวุฒิการศึกษามหาวิทยาลัย จึงไม่มีปรากฏในชุดข้อมูล

- 1.3 กลุ่มทักษะงานบริหาร ที่มีวุฒิการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี ที่เป็นเพศหญิง
  - 1.4 กลุ่มทักษะงานบริหาร ที่มีวุฒิการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี ที่เป็นเพศชาย
  - 1.5 กลุ่มทักษะอื่น ๆด้านไอที ที่มีวุฒิการศึกษาปวส. ที่เป็นเพศหญิง
  - 1.6 กลุ่มทักษะอื่น ๆด้านไอที ที่มีวุฒิการศึกษาปวส. ที่เป็นเพศชาย
  - 1.7 กลุ่มทักษะอื่น ๆด้านไอที ที่มีวุฒิการศึกษาปริญญาตรี ที่เป็นเพศหญิง
  - 1.8 กลุ่มทักษะอื่น ๆด้านไอที ที่มีวุฒิการศึกษาปริญญาตรี ที่เป็นเพศชาย
  - 1.9 กลุ่มทักษะอื่น ๆด้านไอที ที่มีวุฒิการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี ที่เป็นเพศหญิง
  - 1.10 กลุ่มทักษะอื่น ๆด้านไอที ที่มีวุฒิการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี ที่เป็นเพศชาย
  - 1.11 กลุ่มทักษะโทรคมนาคม ที่มีวุฒิการศึกษาปวส. ที่เป็นเพศหญิง
  - 1.12 กลุ่มทักษะโทรคมนาคม ที่มีวุฒิการศึกษาปวส. ที่เป็นเพศชาย
  - 1.13 กลุ่มทักษะโทรคมนาคม ที่มีวุฒิการศึกษาปริญญาตรี ที่เป็นเพศหญิง
  - 1.14 กลุ่มทักษะโทรคมนาคม ที่มีวุฒิการศึกษาปริญญาตรี ที่เป็นเพศชาย
  - 1.15 กลุ่มทักษะโทรคมนาคม ที่มีวุฒิการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี ที่เป็นเพศชาย
  - 1.16 กลุ่มทักษะโทรคมนาคม ที่มีวุฒิการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี ที่เป็นเพศชาย
2. การประมาณการในแต่ละกลุ่ม เพื่อทราบค่าเฉลี่ยลักษณะรายได้ตามกลุ่ม 3 กลุ่มข้างต้น ซึ่งทำให้ทราบชุดข้อมูล 8 ชุดดังนี้
- 2.1 กลุ่มทักษะงานบริหาร (ดูคอลัมภ์สุดท้ายใน ตาราง 2.20)
  - 2.2 กลุ่มทักษะอื่น ๆด้านไอที (ดูคอลัมภ์สุดท้ายใน ตาราง 2.21)
  - 2.3 กลุ่มทักษะโทรคมนาคม (ดูคอลัมภ์สุดท้ายใน ตาราง 2.22)
  - 2.4 กลุ่มผู้ที่มีวุฒิการศึกษาระดับ ปวส. (ดูตารางที่ 2.23)
  - 2.5 กลุ่มผู้ที่มีวุฒิการศึกษาระดับ ปริญญาตรี (ดูตารางที่ 2.23)
  - 2.6 กลุ่มผู้ที่มีวุฒิการศึกษาระดับ สูงกว่าปริญญาตรี (ดูตารางที่ 2.23)
  - 2.7 กลุ่มผู้หญิง (ดูตารางที่ 2.23)
  - 2.8 กลุ่มผู้ชาย (ดูตารางที่ 2.23)

งานศึกษาชิ้นนี้ใช้วิธีการประมาณการแบบ OLS (Ordinary Least Square) เพื่อประมาณการลักษณะรายได้โดยใช้ Dummy 8 ตัวเป็นตัวจัดกลุ่ม 3 กลุ่มดังได้กล่าวแล้วข้างต้น โดยมี Dummy ดังต่อไปนี้

S1 คือ กลุ่มทักษะงานบริหาร	}	กลุ่มทักษะ
S2 คือ กลุ่มทักษะอื่นๆด้านไอที		
S3 คือ กลุ่มทักษะโทรคมนาคม		
E1 คือ กลุ่มการศึกษาระดับปวส.	}	กลุ่มการศึกษา
E2 คือ กลุ่มการศึกษาระดับปริญญาตรี		
E3 คือ กลุ่มการศึกษาระดับสูงกว่าปริญญาตรี		
F คือ กลุ่มผู้หญิง	}	กลุ่มเพศ
M คือ กลุ่มผู้ชาย		

สมการที่ประมาณการโดยใช้ OLS แสดงได้ดังนี้ (ดู ภาคผนวก จ)

$$\begin{aligned}
 EY = & \exp(0.06028765873 * X - 0.3354145535 * S2 - 0.5650434766 * S3 - \\
 & (11.45513) \quad (-4.976865) \quad (-5.513305) \\
 & 0.3377521639 * E1 + 0.06394295435 * E3 + 0.02006955358 * M \\
 & (-3.289691) \quad (1.021918) \quad (0.453781) \\
 & + 9.74689908) \dots\dots\dots (1) \\
 & (110.3777)
 \end{aligned}$$

$$R^2 = 0.476886$$

(ตัวเลขในวงเล็บแสดงถึงค่า t-stat)

ผลการคำนวณปรากฏว่าลักษณะรายได้ของกลุ่มทักษะงานบริหาร ซึ่งมีเฉพาะผู้ที่มิวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีและสูงกว่าปริญญาตรีเท่านั้นที่อยู่ในกลุ่มนี้ สำหรับรายได้ขั้นต้นของกลุ่มที่มีอายุการทำงานต่ำกว่า 10 ปี ไม่ควรนำมาพิจารณา เพราะปกติการที่จะเลื่อนขึ้นไปเป็นผู้บริหารนั้น อย่างน้อยจะต้องมีอายุการทำงานไม่ต่ำกว่า 10 ปีขึ้นไป ตัวเลขที่ต่ำกว่า 10 ปีจึงไม่มีความหมายสำหรับกลุ่มนี้ ขอให้พิจารณาจากตัวเลขประสบการณ์ 11 ปีเป็นต้นไป ถ้าเป็นหญิงสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรี จะมีรายได้เฉลี่ยเดือนละ 33,192 บาท ถ้าเป็นชาย จะมีรายได้เฉลี่ย 33,865 บาทต่อเดือน แต่ถ้ามีวุฒิทางการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี และเป็นหญิง จะมีรายได้ 35,384 บาทต่อเดือน และถ้าเป็นชายจะมีรายได้เฉลี่ย 36,101 บาทต่อเดือน โดยตัวเลขเฉลี่ยของกลุ่มทักษะนี้คือ 34,557 บาทต่อเดือน ส่วนตัวเลขของผู้ที่มีประสบการณ์ 30 ปี โดยเฉลี่ยคือ 112,361 บาทต่อเดือน

ตัวเลขทั้งหมดนี้ในช่วงการทดลองเสนอผลการวิจัยกลุ่มรัฐวิสาหกิจที่เกี่ยวข้องกับด้านเทคโนโลยีสารสนเทศได้ตั้งข้อสังเกตว่า เป็นตัวเลขที่ต่ำไป และเข้าใจว่าเป็นตัวเลขที่ได้ภายหลังจากวิกฤติทางเศรษฐกิจ ซึ่งก็คือตัวเลขในปี 2544 ดังนั้นในช่วงที่เศรษฐกิจประเทศไทยขยายตัวในอัตราสูง ยุคเศรษฐกิจฟองสบู่ (2537-2540) ตัวเลขอาจจะสูงกว่าที่ได้นำมาแสดงไว้ในที่นี้

ในการคำนวณรายได้ต่อเดือนในภาพรวมของกลุ่มทักษะงานบริหาร ได้จากสมการ (2) ข้างล่างนี้

$$EYS1 = \exp(0.06205779246 * X + 9.767738561) \dots \dots \dots (2)$$

(11.78852)                      (120.1092)

$$R^2 = 0.459446$$

(ตัวเลขในวงเล็บแสดงถึงค่า t-stat)

ทั้งนี้เนื่องจากการคำนวณค่าเฉลี่ยโดยไม่มีการถ่วงน้ำหนักของแต่ละกลุ่มจะได้ผลคลาดเคลื่อน เนื่องจากแต่ละกลุ่มมีน้ำหนักไม่เท่ากัน

ลักษณะรายได้ของกลุ่มทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหลือที่ได้นำมารวมกันทั้งหมดก็เพราะว่า แต่ละกลุ่มไม่มีรายได้ต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญ จึงเป็นการชี้ประเด็นเพิ่มว่า ถึงแม้กลุ่มอาชีพโปรแกรมเมอร์จะถือว่าเป็นกลุ่มที่มีความสำคัญเหนือกลุ่มอื่น แต่ก็มีได้มีรายได้แตกต่างกับกลุ่มทักษะอื่นอย่างชัดเจน เหตุผลประการหนึ่งก็คือ ในตัวบุคคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ แต่ละคนนั้นจะต้องสามารถทำหน้าที่หลายๆอย่างได้พร้อมกัน ด้วยเหตุนี้ลักษณะเด่นทางอาชีพเป็นพิเศษของโปรแกรมเมอร์จึงมิได้มีเด่นชัดเหมือนที่ได้คาดไว้ล่วงหน้าแต่ต้นในกลุ่มนี้

กลุ่มผู้หญิงที่มีวุฒิมัธยมศึกษาปวส. จะมีรายได้ในปีแรก 9,265 บาทต่อเดือน และกลุ่มผู้ชายที่มีวุฒิมัธยมศึกษาปวส. จะมีรายได้เท่ากับ 9,453 บาทต่อเดือน ในขณะที่รายได้ขั้นต้นของกลุ่มผู้ที่มีวุฒิมัศึกษาระดับปริญญาตรี และสูงกว่าปริญญาตรีมีรายได้ในปีแรกสูงกว่าอย่างชัดเจน โดยที่กลุ่มผู้หญิงที่มีวุฒิมัศึกษาระดับปริญญาตรี มีรายได้ขั้นต้นถึง 12,988 บาทต่อเดือน และกลุ่มผู้ชายที่มีวุฒิมัศึกษาระดับปริญญาตรี มีรายได้ขั้นต้น 13,251 บาทต่อเดือน ในขณะเดียวกัน กลุ่มผู้หญิงที่มีวุฒิมัศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี ได้รับรายได้ขั้นต้นเท่ากับ 13,845 บาทต่อเดือน และกลุ่มผู้ชายที่มีวุฒิมัศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี ได้รับรายได้ขั้นต้น 14,126 บาทต่อเดือน

เมื่อสั่งสมประสบการณ์การทำงานที่สูงยิ่งขึ้น บุคลากรในกลุ่มนี้ก็ได้รับรายได้สูงขึ้นตามลำดับ โดย ณ ปีประสบการณ์ที่ 30 กลุ่มผู้หญิงที่มีวุฒิมัศึกษาระดับ ปวส. จะได้รับรายได้ 53,229 บาทต่อเดือน และกลุ่มผู้ชายที่มีวุฒิมัศึกษาระดับ ปวส. มีรายได้ 54,308 บาทต่อเดือน ในขณะที่กลุ่มผู้หญิงที่มีวุฒิมัศึกษาระดับปริญญาตรี จะมีรายได้เท่ากับ 74,616 บาทต่อเดือน และกลุ่มผู้ชายที่มีวุฒิมัศึกษาระดับปริญญาตรี จะมีรายได้เท่ากับ 76,616 บาทต่อเดือน โดยที่



กลุ่มผู้หญิงที่มีวุฒิการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี จะได้รับรายได้ถึง 79,543 บาทต่อเดือน และกลุ่มผู้ชายที่มีวุฒิการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี จะได้รับรายได้ถึง 81,156 บาทต่อเดือน

จากสมการประมาณการเฉพาะกลุ่มทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหลือ ทำให้ทราบค่าเฉลี่ยลักษณะของบุคลากรในกลุ่มนี้ ซึ่งมีรายได้ขั้นต้นที่ 12,883 บาทต่อเดือน และเพิ่มขึ้นเป็น 77,913 บาทต่อเดือน เมื่อมีประสบการณ์ทำงานเพิ่มขึ้นเป็น 30 ปี (ดู ภาคผนวก จ ประกอบ)

$$EYS2 = \exp(0.06205779246 * X - 0.3661206989 + 9.767738561)$$

$$(11.78852) \quad (-5.542056) \quad (120.1092)$$

$$R^2 = 0.459446$$

(ตัวเลขในวงเล็บแสดงถึงค่า t-stat)

ลักษณะรายได้ของกลุ่มทักษะโทรคมนาคมค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับสองกลุ่มข้างต้น ทั้งนี้เพราะสาเหตุสองประการคือ

1. จำนวนข้อมูลที่ตกเป็นตัวอย่างด้านโทรคมนาคมมีน้อย และข้อมูลส่วนใหญ่จะตกอยู่ในรัฐวิสาหกิจซึ่งจะมีรายได้เฉลี่ยต่ำกว่าภาคธุรกิจเอกชน เนื่องจากการออกแบบสอบถามรายบุคคลก็มิได้นับรวมผู้ที่เป็พนักงานรัฐวิสาหกิจจึงทำให้ขาดข้อมูลส่วนนี้ไปด้วย
2. ข้อมูลภายในกลุ่มทักษะนี้เป็นข้อมูลที่รวมบุคลากรทุกระดับตั้งแต่ งานบริหาร งานวิศวกร งานซ่อมบำรุงและปฏิบัติการ และอื่นๆ อาจจะมีผลทำให้ค่าเฉลี่ยต่ำลง

อย่างไรก็ตามปัจจัยที่มีอิทธิพลจริงๆ น่าจะเป็นเพราะมีตัวอย่างน้อย เพราะถึงแม้บุคลากรสารสนเทศรวมก็มีค่าเฉลี่ยที่สูงกว่า ในช่วงที่มีการทดลองเสนอมผลงานมีการตั้งข้อสังเกตในประเด็นนี้เช่นกัน แต่เนื่องจากยังไม่มีหลักฐานชัดเจนว่าค่าเฉลี่ยของบุคลากรโทรคมนาคมจะสูงกว่าหรือเท่ากับบุคลากรเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ จึงขออนุญาตใช้ตัวเลขไปก่อนจนกว่าจะมีข้อมูลที่ดีกว่านี้

เนื่องจากในกลุ่มโทรคมนาคมไม่ปรากฏว่ามีผู้สำเร็จการศึกษาในระดับ ปวส. ทำงานในกลุ่มทักษะดังกล่าว การคำนวณรายได้จึงเริ่มจากระดับปริญญาตรี โดยที่ผู้หญิงที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี มีรายได้ขั้นต้นเท่ากับ 10,323 บาทต่อเดือน และกลุ่มผู้ชายที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีมีรายได้ขั้นต้นเท่ากับ 10,532 บาทต่อเดือน ขณะเดียวกัน กลุ่มผู้หญิงที่มีวุฒิการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรีมีรายได้ขั้นต้นเท่ากับ 11,005 บาทต่อเดือน และกลุ่มผู้ชายที่มีวุฒิการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรีจะมีรายได้ขั้นต้นเป็น 11,228 บาทต่อเดือน

รายได้ของบุคลากรในกลุ่มทักษะนี้เพิ่มขึ้นตามจำนวนปีประสบการณ์ทำงานเช่นเดียวกับกลุ่มทักษะสองกลุ่มข้างต้น โดยที่กลุ่มผู้หญิงที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี จะมียาได้เท่ากับ

59,307 บาทต่อเดือน และกลุ่มผู้ชายที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีจะมีรายได้เท่ากับ 60,509 ขณะเดียวกันกลุ่มผู้หญิงที่มีวุฒิการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรีจะมีรายได้เท่ากับ 63,223 บาทต่อเดือน และกลุ่มผู้ชายที่มีวุฒิการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรีจะมีรายได้เท่ากับ 64,505 บาทต่อเดือน

สมการประมาณการเฉพาะกลุ่มทักษะโทรคมนาคม ได้แสดงถึงค่าเฉลี่ยของลักษณะรายได้ โดยที่รายได้ขั้นต้นของบุคลากรด้านโทรคมนาคมเท่ากับ 10,499 บาทต่อเดือน และเมื่อมีประสบการณ์การทำงานจนกระทั่ง 30 ปี รายได้ก็จะเพิ่มขึ้นไปเรื่อยๆจนถึง 63,493 บาทต่อเดือน (ดู ภาคผนวก จ ประกอบ)

$$\text{EYS3} = \exp(0.06205779246 * X - 0.570790583 + 9.767738561)$$

(11.78852)                      (-5.537275)                      (120.1092)

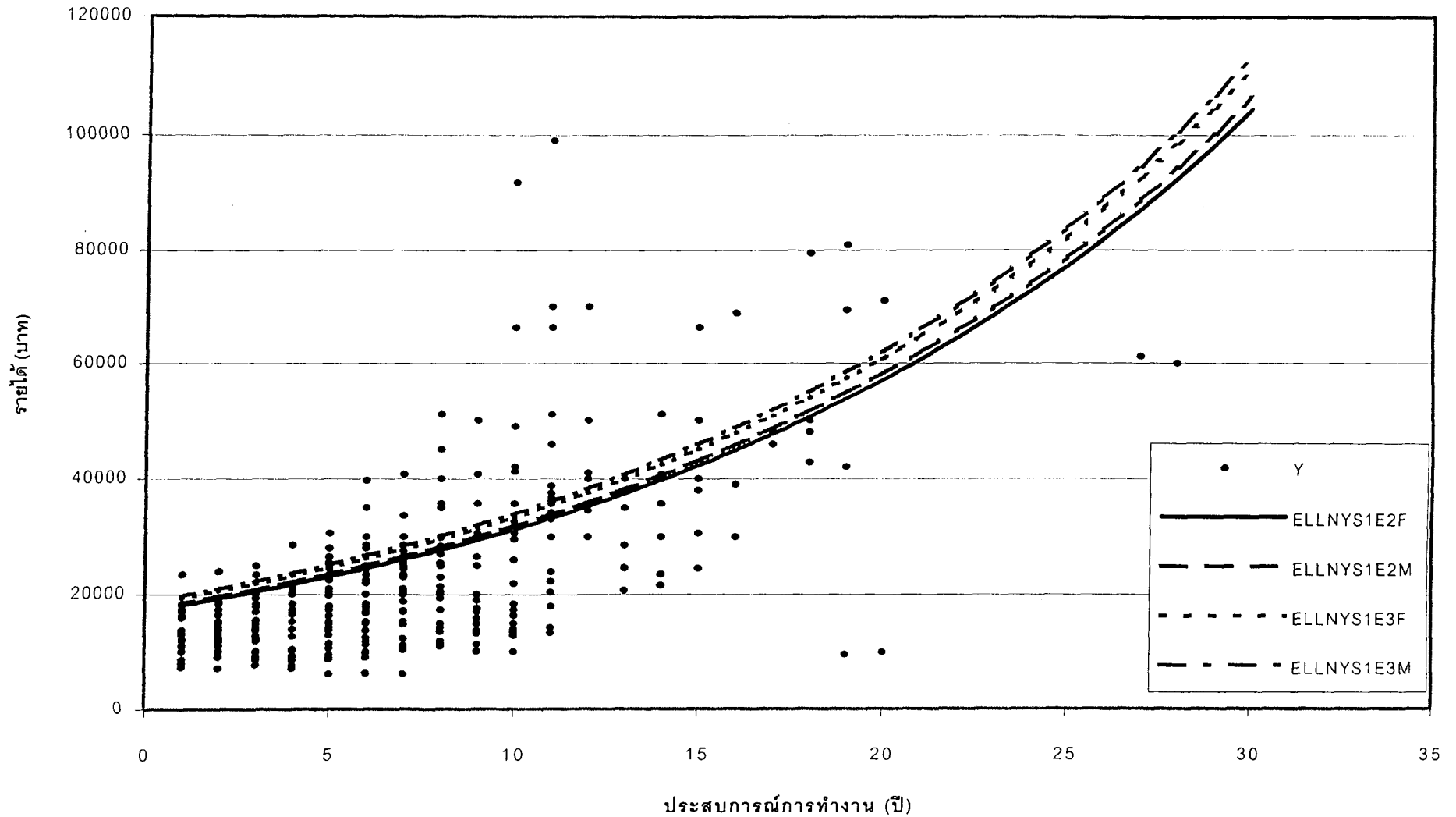
$$R^2 = 0.459446$$

ตารางที่ 2.20 เงินเดือนประมาณการของกลุ่มงานบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศ (บาทต่อเดือน ในราคาคงที่ปี 2544)

ประเภท การทำงาน	ปริญญาตรี		สูงกว่าปริญญาตรี		ค่าเฉลี่ย
	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	
1	18,164	18,532	19,363	19,756	18,579
2	19,293	19,684	20,566	20,983	19,769
3	20,491	20,907	21,845	22,287	21,034
4	21,765	22,206	23,202	23,672	22,381
5	23,117	23,586	24,644	25,143	23,814
6	24,554	25,052	26,175	26,706	25,339
7	26,080	26,608	27,802	28,365	26,961
8	27,700	28,262	29,529	30,128	28,687
9	29,422	30,018	31,364	32,000	30,524
10	31,250	31,884	33,314	33,989	32,478
11	33,192	33,865	35,384	36,101	34,557
12	35,255	35,969	37,583	38,344	36,770
13	37,445	38,204	39,918	40,727	39,124
14	39,772	40,579	42,399	43,258	41,629
15	42,244	43,100	45,033	45,946	44,294
16	44,869	45,779	47,832	48,801	47,130
17	47,657	48,623	50,804	51,834	50,147
18	50,619	51,645	53,961	55,055	53,358
19	53,764	54,854	57,314	58,476	56,774
20	57,105	58,263	60,876	62,110	60,409
21	60,654	61,884	64,659	65,970	64,277
22	64,423	65,729	68,677	70,069	68,392
23	68,426	69,814	72,945	74,424	72,771
24	72,679	74,152	77,478	79,048	77,430
25	77,195	78,760	82,292	83,961	82,387
26	81,992	83,654	87,406	89,178	87,662
27	87,087	88,853	92,838	94,720	93,274
28	92,499	94,374	98,607	100,606	99,246
29	98,247	100,239	104,735	106,858	105,600
30	104,352	106,468	111,243	113,498	112,361

ที่มา: จากการคำนวณ

แผนภาพที่ 2.3 ลักษณะรายได้ของกลุ่มงานบริหาร

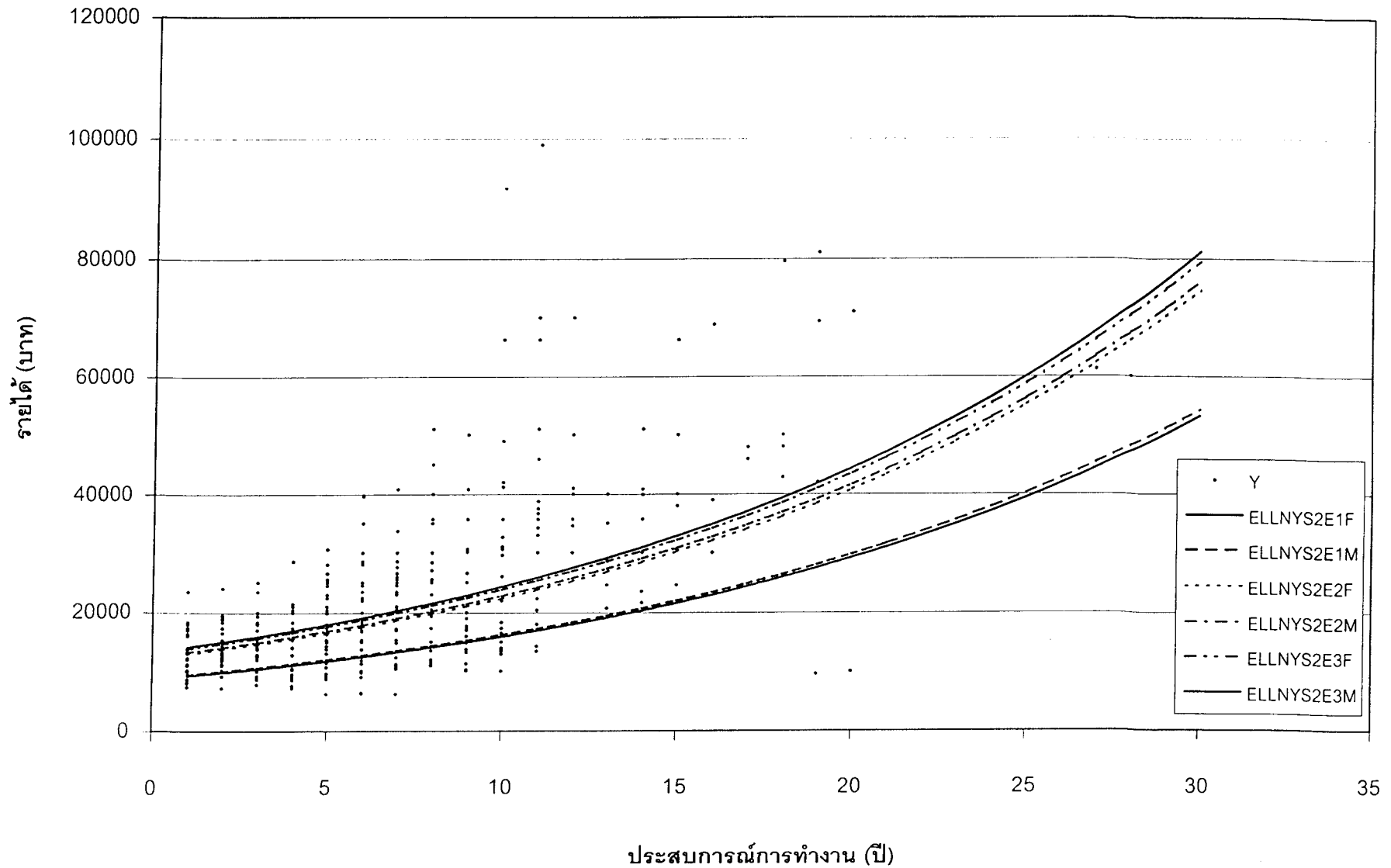


ตารางที่ 2.21 เงินเดือนประมาณการของกลุ่มอื่น ๆ ที่เหลือด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ  
(บาทต่อเดือน ในราคาคงที่ปี 2544)

ประสมการณ์ การทำงาน	ปวส		ปริญญาตรี		สูงกว่าปริญญาตรี		ค่าเฉลี่ย
	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	
1	9,265	9,453	12,988	13,251	13,845	14,126	12,883
2	9,841	10,040	13,795	14,075	14,706	15,004	13,708
3	10,452	10,664	14,652	14,949	15,620	15,936	14,586
4	11,102	11,327	15,563	15,878	16,590	16,927	15,519
5	11,792	12,031	16,530	16,865	17,621	17,979	16,513
6	12,525	12,779	17,557	17,913	18,716	19,096	17,570
7	13,303	13,573	18,648	19,026	19,879	20,282	18,695
8	14,130	14,416	19,807	20,208	21,115	21,543	19,892
9	15,008	15,312	21,038	21,464	22,427	22,882	21,166
10	15,940	16,263	22,345	22,798	23,821	24,303	22,521
11	16,931	17,274	23,734	24,215	25,301	25,814	23,963
12	17,983	18,348	25,208	25,720	26,873	27,418	25,497
13	19,101	19,488	26,775	27,318	28,543	29,122	27,129
14	20,287	20,699	28,439	29,015	30,317	30,931	28,866
15	21,548	21,985	30,206	30,818	32,201	32,853	30,714
16	22,887	23,351	32,083	32,734	34,202	34,895	32,681
17	24,310	24,802	34,077	34,768	36,327	37,063	34,773
18	25,820	26,344	36,194	36,928	38,584	39,367	36,999
19	27,425	27,981	38,444	39,223	40,982	41,813	39,368
20	29,129	29,719	40,833	41,660	43,529	44,411	41,889
21	30,939	31,566	43,370	44,249	46,234	47,171	44,571
22	32,862	33,528	46,065	46,999	49,107	50,102	47,424
23	34,904	35,611	48,928	49,920	52,159	53,216	50,461
24	37,073	37,824	51,968	53,022	55,400	56,523	53,691
25	39,376	40,175	55,198	56,317	58,842	60,035	57,129
26	41,823	42,671	58,628	59,816	62,499	63,766	60,786
27	44,422	45,323	62,271	63,533	66,383	67,729	64,678
28	47,183	48,139	66,141	67,481	70,508	71,937	68,819
29	50,115	51,131	70,251	71,675	74,890	76,408	73,225
30	53,229	54,308	74,616	76,129	79,543	81,156	77,913

ที่มา: จากการคำนวณ

แผนภาพที่ 2.4 ลักษณะรายได้ของกลุ่มอื่นๆที่เหลือนับด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

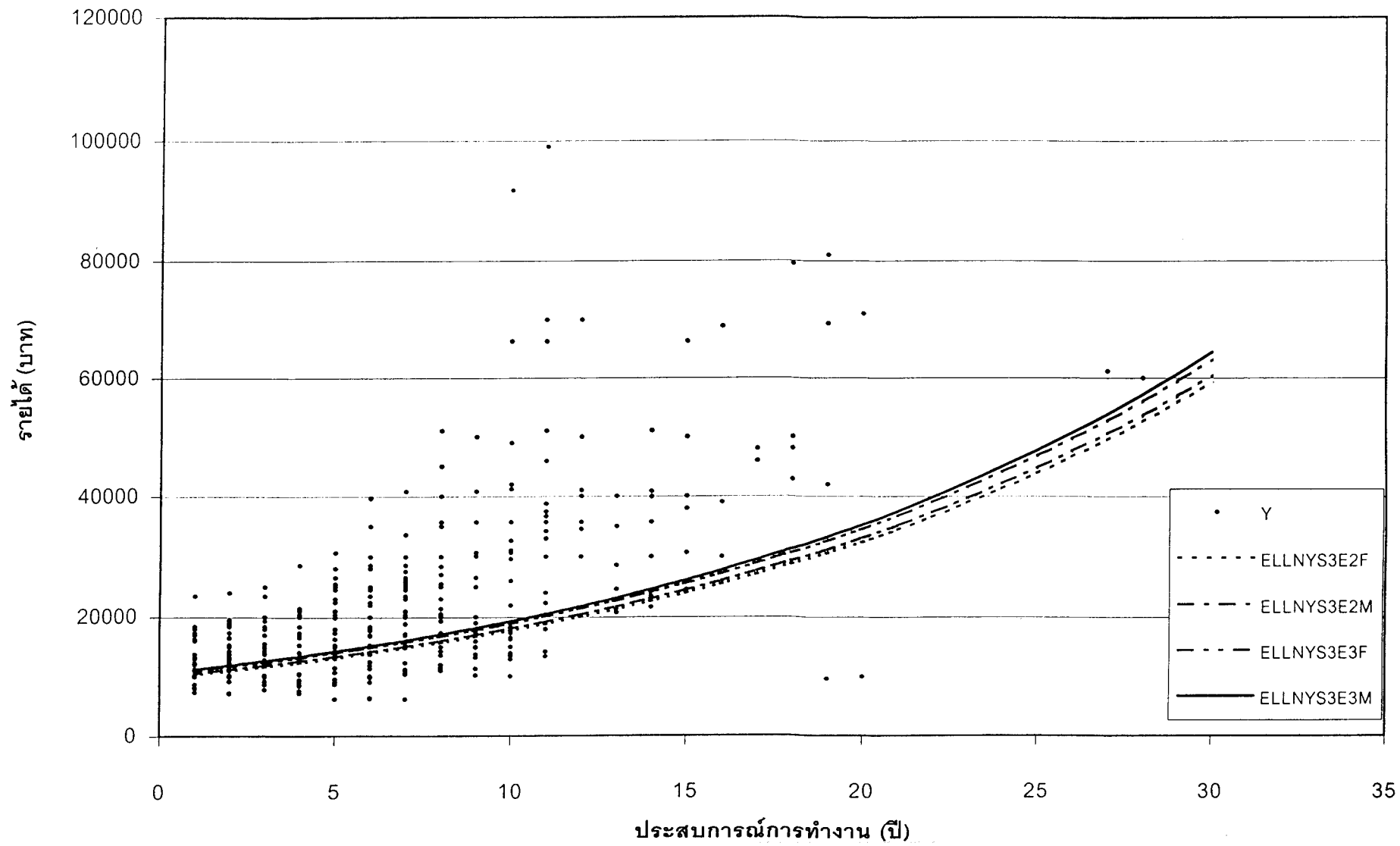


ตารางที่ 2.22 เงินเดือนประมาณการของกลุ่มโทรคมนาคม (บาทต่อเดือน ในราคาคงที่ปี 2544)

ประเภทการ การทำงาน	ปริญญาตรี		สูงกว่าปริญญาตรี		ค่าเฉลี่ย
	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	
1	10,323	10,532	11,005	11,228	10,499
2	10,965	11,187	11,689	11,926	11,171
3	11,646	11,882	12,415	12,667	11,886
4	12,370	12,620	13,187	13,454	12,647
5	13,138	13,405	14,006	14,290	13,457
6	13,955	14,238	14,876	15,178	14,318
7	14,822	15,122	15,801	16,121	15,235
8	15,743	16,062	16,783	17,123	16,210
9	16,721	17,060	17,826	18,187	17,248
10	17,761	18,121	18,933	19,317	18,353
11	18,864	19,247	20,110	20,517	19,528
12	20,036	20,443	21,359	21,792	20,778
13	21,282	21,713	22,687	23,147	22,108
14	22,604	23,062	24,097	24,585	23,524
15	24,009	24,495	25,594	26,113	25,030
16	25,501	26,018	27,184	27,736	26,632
17	27,085	27,634	28,874	29,459	28,337
18	28,768	29,352	30,668	31,290	30,151
19	30,556	31,176	32,574	33,234	32,082
20	32,455	33,113	34,598	35,299	34,136
21	34,472	35,171	36,748	37,493	36,321
22	36,614	37,356	39,032	39,823	38,647
23	38,889	39,678	41,457	42,298	41,121
24	41,306	42,143	44,033	44,926	43,754
25	43,873	44,762	46,770	47,718	46,555
26	46,599	47,544	49,676	50,683	49,536
27	49,495	50,498	52,763	53,833	52,707
28	52,570	53,636	56,042	57,178	56,082
29	55,837	56,969	59,524	60,731	59,672
30	59,307	60,509	63,223	64,505	63,493

ที่มา: จากการคำนวณ

แผนภาพที่ 2.5 ลักษณะรายได้ของกลุ่มโทรคมนาคม





ตารางที่ 2.23 รายได้เฉลี่ยในภาพรวมของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามวุฒิ การศึกษาและเพศ (บาทต่อเดือน ในราคาคงที่ปี 2544)

I	ปวส.	ปริญญาตรี	สูงกว่าตรี	ผู้หญิง	ผู้ชาย
1	9,951	12,322	15,078	12,528	11,877
2	10,413	13,291	16,249	13,487	12,931
3	10,897	14,337	17,511	14,520	14,079
4	11,404	15,466	18,872	15,631	15,329
5	11,934	16,683	20,337	16,827	16,689
6	12,489	17,995	21,917	18,115	18,170
7	13,070	19,412	23,619	19,502	19,783
8	13,677	20,939	25,454	20,994	21,539
9	14,313	22,587	27,431	22,601	23,450
10	14,978	24,364	29,561	24,331	25,531
11	15,675	26,281	31,857	26,193	27,797
12	16,403	28,350	34,332	28,198	30,264
13	17,166	30,580	36,998	30,356	32,950
14	17,964	32,987	39,872	32,679	35,874
15	18,799	35,583	42,969	35,180	39,058
16	19,673	38,383	46,306	37,873	42,524
17	20,587	41,403	49,903	40,772	46,298
18	21,544	44,661	53,779	43,892	50,407
19	22,546	48,176	57,956	47,252	54,881
20	23,594	51,967	62,457	50,868	59,752
21	24,691	56,056	67,308	54,761	65,054
22	25,838	60,467	72,536	58,953	70,828
23	27,039	65,225	78,170	63,465	77,114
24	28,296	70,358	84,241	68,322	83,958
25	29,612	75,895	90,784	73,551	91,409
26	30,988	81,867	97,835	79,181	99,521
27	32,429	88,309	105,434	85,241	108,354
28	33,936	95,258	113,623	91,765	117,970
29	35,514	102,754	122,449	98,788	128,440
30	37,165	110,840	131,959	106,349	139,839

ที่มา: จากการคำนวณ

## 2.3 การประมาณการความต้องการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคต

แนวคิดในการประมาณการความต้องการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคตแตกต่างไปจากวิธีที่ใช้ในการศึกษาความต้องการแรงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่พบในงานวิจัยที่ผ่านมาคือ การศึกษาครั้งนี้พยายามใช้ประโยชน์จากการประเมินจำนวนทั้งหมดของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้รับจากแบบสอบถาม ตามที่ได้อธิบายไปก่อนหน้านี้แล้ว การที่สามารถประมาณการจำนวนทั้งหมดของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ณ ปีใดปีหนึ่งจากสัดส่วนของแรงงานเทคโนโลยีสารสนเทศต่อการจ้างงานในปีนั้นๆ ได้ หากสามารถประมาณการการจ้างงานในสาขาเศรษฐกิจต่างๆ ได้ ความต้องการแรงงานหรือการจ้างงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในสาขาเศรษฐกิจนั้นก็สามารถคำนวณได้โดยไม่ยาก การประมาณการความต้องการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในส่วนนี้ จะจำแนกเป็นสอง ประเภทคือ ความต้องการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาครัฐ และนอกภาครัฐ

### 2.3.1 การพยากรณ์ความต้องการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาครัฐ

ข้อสมมติในการประมาณการมี 2 ประการคือ

(1) การประมาณการจำนวนผู้มีงานทำที่มีสถานภาพเป็นลูกจ้างของภาครัฐถูกกำหนดโดยปัจจัยอื่นๆ ที่มีค่าใช้จ่ายเงินเดือน ปัจจัยที่สำคัญในการกำหนดความต้องการบุคลากรกลุ่มนี้ในอนาคตคือนโยบายของรัฐ ดังที่เป็นที่ทราบกันดีว่า นับตั้งแต่วิกฤตการณ์การเงินปี 2540 รัฐบาลได้พยายามจำกัดจำนวนข้าราชการในสังกัดต่างๆ รวมทั้งมีการพยายามผลักดันให้หน่วยราชการออกนอกระบบและมีการแปรรูปรัฐวิสาหกิจ แนวนโยบายดังกล่าวทำให้อัตราการขยายตัวของความต้องการบุคลากรในภาครัฐโดยรวมเป็นศูนย์หรือเป็นลบ เพราะไม่มีการจ้างงานใหม่ทดแทนตำแหน่งที่ว่างลง

(2) แม้ว่าจำนวนการจ้างงานในภาคนี้จะไม่เพิ่มขึ้นตามที่กำหนดไว้ แต่สัดส่วนของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคนี้น่าจะมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากมีความพยายามปรับเปลี่ยนระบบราชการให้มีความทันสมัยมากขึ้น มีการขยายตัวด้านอินเทอร์เน็ตทางการศึกษา และการขยายตัวของหน่วยงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในทุกหน่วยงาน ดังนั้น ความต้องการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาครัฐจึงน่าจะเพิ่มขึ้นมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อคำนึงถึงข้อเท็จจริงในปัจจุบันว่า ภาครัฐการมีปัญหาการขาดแคลนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศอยู่แล้วในปัจจุบัน

ผลการประมาณจำนวนทั้งหมดด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในภาครัฐที่ปรากฏในส่วนที่ 2.1 พบว่า แรงงานในราชการทุกสังกัดจำนวน 1,000 คน เป็นผู้ที่มีทักษะด้านเทคโนโลยีสาร

สเนศจำนวน 8 คนในปี 2544<sup>3</sup> เนื่องจากในการประมาณการในขั้นต้นนี้จะใช้การขยายตัวตามพื้นฐานที่ควรจะเป็นโดยยังจะไม่นำนโยบายเฉพาะด้านมาพิจารณาประกอบ ดังนั้นในขั้นนี้จึงกำหนดให้จะมีกาเปลี่ยนแปลงอัตราจาก 0.84 ต่อ 1,000 คน ในปี 2544 มาเป็น 0.92 ต่อ 1,000 คนในปี 2549 กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ สัดส่วนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคราชการถูกสมมติให้เพิ่มขึ้นในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 4 ต่อปี ในช่วง 2545-2549

ผลการประมาณการความต้องการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคราชการ ปี 2545-2549 แสดงไว้ในตารางที่ 2.24 เมื่อสิ้นแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 จำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศจะมีประมาณ 21,649 คน คิดเป็นร้อยละ 0.92 ของจำนวนลูกจ้างในภาคราชการทั้งหมด

ตารางที่ 2.24 ประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคราชการ ปี 2545-2549

ปี	จำนวนลูกจ้างในภาคราชการ	จำนวนลูกจ้างที่มีวุฒิด้านไอที	สัดส่วน
2542	2,210,213	13,361	0.0060
2543	2,348,814	16,661	0.0071
2544	2,348,814	19,647	0.0084
แผนฯ 9			
2545	2,348,814	20,032	0.0085
2546	2,348,814	20,425	0.0089
2547	2,348,814	20,825	0.0089
2548	2,348,814	21,233	0.0090
2549	2,348,814	21,649	0.0092

ที่มา : จากการคำนวณ

### 2.3.2 การพยากรณ์ความต้องการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศนอกภาคราชการ

ขั้นตอนที่ 1 : การกำหนดแบบจำลองเพื่อประมาณการความต้องการแรงงานนอกภาคราชการ ซึ่งประกอบด้วยภาคเอกชน และรัฐวิสาหกิจ

แบบจำลองที่ใช้ในการประมาณการความต้องการแรงงานมีหลายวิธี วิธีที่ค่อนข้างแพร่หลายและเป็นที่ยอมรับคือ แบบจำลองความต้องการแรงงานที่เสนอโดย Hamermesh (1986) วิธีนี้มีข้อดีกว่าการใช้วิธีความยืดหยุ่นของการจ้างงานต่อรายได้ (Employment-Income หรือ

<sup>3</sup> คำนวณจากสัดส่วนบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสังกัด ก.พ. คิดเป็นร้อยละ 10.5 ของราชการ ก.พ. ทั้งหมดในปี 2542 และจากสัดส่วนของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศและบุคลากรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่พบในการสำรวจโดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (2542)

Elasticity Labor Absorption Method) ซึ่งเป็นวิธีที่ TDR (2528) ใช้ในการคาดประมาณความต้องการกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และโดยอนุกรมการประมาณการข้อมูลกำลังแรงงาน การมีงานทำและการว่างงาน (กรส.) ได้ใช้ประมาณภาวะการว่างงานในช่วงปี 2541 และ 2542 โปรดดูการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของวิธีการแบบต่างๆ ในภาคผนวก ข

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทยได้ทำการสร้างแบบจำลองเพื่อประมาณการความต้องการแรงงาน และผู้มีงานทำในภาคเอกชน โดยวิธีของ Hamermesh (1986) ซึ่งเพิ่งแล้วเสร็จในเดือนพฤศจิกายน 2543 โดยใช้ข้อมูลของสำนักงานสถิติแห่งชาติที่มีอยู่ล่าสุดในปัจจุบัน ดังนั้นการประมาณการจำนวนแรงงานในภาคลูกจ้างเอกชนที่เป็นทางการในงานวิจัยครั้งนี้ จะใช้ผลการประมาณการที่ได้จากการศึกษาของสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2543)

ขั้นตอนในการประมาณการ สามารถสรุปได้ดังนี้<sup>4</sup> จากข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีอยู่ ทำให้สามารถกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการแรงงานกับตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความต้องการแรงงาน ซึ่งได้แก่ มูลค่าผลผลิตหรือระดับรายได้ และราคาของปัจจัยการผลิตในแบบจำลองที่ใช้กำหนดให้มีปัจจัยการผลิต 3 ประเภทคือ แรงงาน เครื่องจักร และน้ำมันเชื้อเพลิง และกำหนดให้เทคโนโลยีมีลักษณะแบบ Constant Elasticity of Substitution ระหว่างปัจจัยการผลิตที่ใช้แบบจำลองที่ใช้สามารถเขียนความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งหมดได้ในรูป Double-log ดังนี้

$$(1) \ln(EM)_t = \alpha + \beta \ln(INCOME)_t + c_1 \ln(WAGE)_t + c_2 \ln(INTERATE)_t + c_3 \ln(OILPRICE)_t + e_t$$

โดยที่	$\ln(.)$	คือ ค่าล็อกการิทึมฟังก์ชัน
	$EM_t$	คือ ความต้องการแรงงานในปีที่ t (จำนวนลูกจ้าง หรือชั่วโมงทำงาน)
	$INCOME_t$	คือ ระดับรายได้ประชาชาติที่แท้จริง ในปีที่ t ในราคาคงที่ปี 2531
	$WAGE$	คือ อัตราค่าจ้างที่แท้จริง (อัตราค่าจ้างขั้นต่ำ)
	$INTERATE$	คือ อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง (อัตราดอกเบี้ยลูกค้านัด)
	$OILPRICE$	คือ ราคาน้ำมันดิบในตลาดโอมาร์ (หน่วยเป็นดอลลาร์สหรัฐต่อบาร์เรล)
	$e_t$	คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

$\alpha, \beta, c_1, c_2, c_3$  คือ ค่าพารามิเตอร์ที่ต้องการประมาณ

ในสมการที่ (1) ค่า  $\beta$  ที่ประมาณได้ หมายถึง ค่าความยืดหยุ่นของความต้องการแรงงานต่อรายได้ ซึ่งคาดว่ามีค่าเป็นบวก หมายความว่า หากรายได้ที่แท้จริงเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะมีผลให้การจ้างงานเพิ่มขึ้นร้อยละ  $\beta$

<sup>4</sup> วิธีที่ใช้ในการประมาณการสรุปเรียงมาจากสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2543) หน้า 5-3 ถึง 5-11

ส่วนค่า  $c_1$   $c_2$   $c_3$  คือ ค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนการใช้ปัจจัยการผลิต (Constant Output Elasticity of Substitution) ซึ่งคาดว่ามีความเป็นลบ โดยที่อัตราค่าจ้าง คือ ราคาของปัจจัยแรงงาน อัตราดอกเบี้ย คือ ราคาของปัจจัยทุน และราคาน้ำมันดิบ คือ ราคาของน้ำมันเชื้อเพลิง

สมการที่ (1) สามารถประมาณการได้ โดยวิธีการ Least Square Regression โดยใช้ข้อมูลการจ้างงานจากการสำรวจภาวะการทำงานของประชากร (ไตรมาส 1 และ 3) ตั้งแต่ปี 2530 ถึงปี 2543 และข้อมูลรายได้จากสำนักงานคณะกรรมการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ข้อมูลด้านราคาของปัจจัยการผลิตมาจากธนาคารแห่งประเทศไทย

ผลการทดสอบแบบจำลองลูกจ้างทางการที่คำนวณโดยสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2543) สามารถสรุปได้ว่า การทดสอบแบบจำลองโดยเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าพยากรณ์ ในช่วง 2541/3 ถึง 2543/3 พบว่า ความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ของทุกอุตสาหกรรมอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ของแบบจำลองที่นำเสนออยู่ในช่วงร้อยละ  $-3.26$  ถึง  $1.1$

**ขั้นตอนที่สอง** การประมาณการผู้มีงานทำ ในแต่ละสถานภาพการทำงาน

ข้อสมมติในการพยากรณ์ความต้องการแรงงานในอนาคต มีดังนี้

- ให้อัตราการเติบโตเท่ากับ 28 ดอลลาร์สหรัฐต่อบาเรล ในปี 2545-2549
- ให้อัตราดอกเบี้ยลูกหนี้ขั้นดีเท่ากับร้อยละ 8.25
- ให้อัตราค่าจ้างขั้นต่ำ เพิ่มขึ้นเท่ากับการเพิ่มผลิตภาพแรงงาน บวกด้วยอัตราเงินเฟ้อ
- ผลิตภาพแรงงานเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.5 และ 2.5 ในภาคเกษตร และภาคอุตสาหกรรมและบริการตามลำดับ

**ขั้นตอนที่สาม** เป็นการจำแนกผู้มีงานทำเฉพาะในภาคทางการ

เมื่อทราบจำนวนผู้มีงานทำในแต่ละสถานภาพการทำงานแล้ว ก็สามารถคำนวณจำนวนผู้มีงานทำเฉพาะในภาคทางการ โดยใช้หลักเกณฑ์ตามที่ปรากฏในตารางที่ 2.26 และ 2.27

หลักเกณฑ์การจำแนกภาคทางการและที่ไม่เป็นทางการที่แสดงไว้ในตารางข้างต้น เป็นวิธีที่เสนอโดย Sussangkarn (1987) และเป็นวิธีที่ใช้ในการศึกษาของสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2543)

จากเกณฑ์ดังกล่าวจึงสามารถจำแนกผู้มีงานทำในภาคทางการ ตามสาขาเศรษฐกิจ ดังที่แสดงในตารางที่ 2.26

ตารางที่ 2.25 ผลการพยากรณ์ความต้องการแรงงานที่มีในภาคลูกจ้างที่เป็นทางการ (สถานประกอบการขนาดกลางและใหญ่) และสถานภาพการทำงานแบบอื่นๆ

	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552
ไตรมาส 3	33,800,419	34,030,254	34,267,241	34,545,039	34,845,593	35,173,112	35,480,795	32,808,402	36,144,858	36,478,143
1 ข้าราชการ	2,348,814	2,348,814	2,348,814	2,348,814	2,348,814	2,348,814	2,348,814	2,348,814	2,348,814	2,348,814
2 ลูกจ้างรัฐวิสาหกิจ	365,866	369,525	373,220	376,952	380,722	380,722	380,722	380,722	380,722	380,722
3 นายจ้าง	1,103,669	1,122,070	1,138,849	1,155,478	1,171,900	1,188,126	1,204,223	1,211,320	1,218,360	1,225,343
4 ลูกจ้างในสถานประกอบการขนาดกลาง และใหญ่	6,289,456	6,362,011	6,591,842	6,834,269	7,084,699	7,347,733	7,621,134	7,908,328	8,210,153	8,527,507
5 ลูกจ้างในสถานประกอบการขนาดเล็ก	4,023,216	3,978,476	3,932,682	3,896,071	3,862,978	3,833,042	3,797,436	3,764,878	3,731,113	3,693,607
6 ผู้ประกอบธุรกิจส่วนบุคคล	6,185,430	6,389,738	6,399,594	6,400,062	6,398,395	6,398,316	6,398,312	6,398,312	6,398,312	6,398,312
7 ผู้ช่วยธุรกิจส่วนบุคคลในภาคการเกษตร	6,577,274	6,388,206	6,198,893	6,029,254	5,872,896	5,728,933	5,584,058	5,448,551	5,315,535	5,178,984
8 ผู้ประกอบวิชาชีพอิสระ	75,829	60,928	60,910	61,267	61,636	62,008	62,383	62,760	63,138	63,520
9 ผู้ประกอบและผู้ช่วยธุรกิจส่วนบุคคลนอก ภาคเกษตร	5,822,515	5,971,043	6,162,557	6,361,538	6,56,0460	6,760,453	6,938,568	7,118,532	7,291,955	7,455,366
10 ผู้รอดฤดูกาลเกษตร	156,145	151,283	145,179	139,749	134,834	130,381	126,039	122,036	118,202	114,393
11 ผู้ว่างงาน	852,205	888,161	914,700	941,586	968,259	994,585	1,019,105	1,044,149	1,068,554	1,091,576

ที่มา : โครงการงานพัฒนาแบบจำลองกำลังแรงงาน การมีงานทำ และการว่างงาน โดยมูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2543)

ตารางที่ 2.26 สัดส่วนผู้มีงานทำที่อยู่ในภาคทางการจำแนกตามสถานภาพการทำงาน

สถานภาพการทำงาน	ไตรมาส 3 (ร้อยละ)
1 ข้าราชการ	100
2 ลูกจ้างรัฐวิสาหกิจ	100
3 นายจ้าง	47.99
4 ลูกจ้างในสถานประกอบการขนาดใหญ่และกลาง	98.87
5 ลูกจ้างในสถานประกอบการขนาดเล็ก	2.91
6 ผู้ประกอบธุรกิจส่วนบุคคลในภาคการเกษตร	-
7 ผู้ช่วยธุรกิจส่วนบุคคลในภาคการเกษตร	-
8 ผู้ประกอบวิชาชีพอิสระ	49.06
9 ผู้ประกอบธุรกิจส่วนบุคคลและผู้ช่วยนอกภาคการเกษตรอื่นๆ	0.82

ที่มา : โครงการงานพัฒนาแบบจำลองกำลังแรงงาน การมีงานทำ และการว่างงาน โดยมูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2543)

ตารางที่ 2.27 สัดส่วนผู้มีงานทำที่อยู่ในภาคทางการจำแนกตามอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรม	ไตรมาส 3 (ร้อยละ)
1 เกษตร	3.40
2 หน้ตอุตสาหกรรม	62.82
3 ก่อสร้ง	50.01
4 สาธารณูปโภค	98.41
5 พาณิชยกรรม	26.14
6 สื่อสาร คมนาคม	36.32
7 บริการ	65.96

ที่มา : โครงการงานพัฒนาแบบจำลองกำลังแรงงาน การมีงานทำ และการว่างงาน โดยมูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2543)

ตารางที่ 2.28 การประมาณการผู้มีงานทำในภาคทางการ จำแนกตามสาขาเศรษฐกิจ

อุตสาหกรรม	2543	2544	2545	2546	2547
ไตรมาส 3	9,664,869	9,741,692	9,980,901	10,233,041	10,493,141
1 เกษตร	527,514	517,979	510,660	503,839	497,447
2 หัตถอุตสาหกรรม	3,042,969	3,305,432	3,384,787	3,465,972	3,547,360
3 ก่อสร้าง	649,241	612,396	625,892	635,767	646,356
4 พาณิชยกรรม	1,301,635	1,333,792	1,377,450	1,423,335	1,469,631
5 สื่อสาร คมนาคม	350,505	352,809	358,269	364,286	370,286
6 บริการและอื่นๆ	3,793,005	3,619,284	3,723,843	3,839,842	3,962,060

อุตสาหกรรม	2548	2549	2550	2551	2552
ไตรมาส 3	10,761,941	1,1040,587	11,328,657	11,631,078	11,948,637
1 เกษตร	491,590	485,655	479,936	474,307	468,534
2 หัตถอุตสาหกรรม	3,630,618	3,710,715	3,792,120	3,874,331	3,956,795
3 ก่อสร้าง	658,044	669,955	682,547	695,968	710,039
4 พาณิชยกรรม	1,516,534	1,560,795	1,605,682	1,650,149	1,693,626
5 สื่อสาร คมนาคม	375,622	379,772	383,872	387,659	390,976
6 บริการและอื่นๆ	4,089,533	4,233,695	4,384,500	4,548,664	4,728,666

ที่มา : โครงการงานพัฒนาแบบจำลองกำลังแรงงาน การมีงานทำ และการว่างงาน โดยมูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2543)

ขั้นตอนที่สี่ ประเมินการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามภาคเศรษฐกิจ

เมื่อทราบผู้มีงานทำในภาคทางการในแต่ละภาคเศรษฐกิจแล้ว หากทราบสัดส่วนของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศจากสัดส่วนของผู้มีงานทำแล้วก็สามารถประมาณการผู้มีงานทำที่มีทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคตได้

ในตอนนี้จะกำหนดให้สัดส่วนของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศต่อผู้มีงานทำในแต่ละสาขาเศรษฐกิจเป็นดังนี้

- ภาคเศรษฐกิจขั้นพื้นฐานเพิ่มขึ้นตามอัตราถ่วงเฉลี่ยในปี 2542-2544 คือ เพิ่มขึ้นปีละ 0.0004
- ภาคเศรษฐกิจขั้นที่สองเพิ่มขึ้นปีละ 0.0008 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของปี 2542-2544 เล็กน้อย
- ภาคเศรษฐกิจขั้นที่สามเพิ่มขึ้นปีละ 0.0016 ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของปี 2542-2544



ตารางที่ 2.27 แสดงผลการประมาณการจำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศจำแนกตามภาคเศรษฐกิจ ปี 2545 – 2549 ในปี 2545 จำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคเศรษฐกิจพื้นฐาน ชั้นที่สองและสามเท่ากับ 1,277 คน 17,246 คน และ 53,536 คน ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 0.25 0.43 และ 0.9 ของจำนวนลูกจ้างในภาคทางการตามลำดับ

ในปี 2549 สิ้นแผนพัฒนา ฯ 9 จำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคเศรษฐกิจทุกภาคเพิ่มมากขึ้น โดยอัตราการเพิ่ม/สูงสุด ในภาคเศรษฐกิจชั้นที่สอง เท่ากับร้อยละ 22.6 ต่อปี ในช่วงแผน ฯ 9 ส่วนภาคเศรษฐกิจพื้นฐาน และชั้นที่สาม มีอัตราการเพิ่มเฉลี่ยในช่วงแผน ฯ 9 เท่ากับร้อยละ 13.9 และ 21.7 ต่อปี ตามลำดับ

สิ้นปี 2549 ประเทศไทยมีบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคเอกชนจะมีเป็นจำนวนทั้งสิ้น 134,906 คน คิดเป็นร้อยละ 1.22 ของผู้มีงานทำในภาคที่เป็นทางการ

การประเมินอุปสงค์ของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคตทั้งหมดคือการนำเอาตัวเลขที่ประเมินอุปสงค์ของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคราชการรวมกับ อุปสงค์ของบุคลากรเทคโนโลยีนอกภาคราชการ ก็จะได้ตัวเลขอุปสงค์รวมของประเทศไทยตั้งแต่ปี 2545-2549 ในฐานะที่เป็นภาพที่คาดการณ์กำลังคนในภาพรวมของโครงการงานพัฒนาแบบจำลองกำลังแรงงาน และการมีงานทำและการว่างงาน โดยมูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2543) ในฐานะที่เป็นการพัฒนาต่อเนื่องจากสถานการณ์ในปัจจุบัน (Base-line Scenario) ซึ่งประมาณว่า อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศไทยต่อจากนี้ไป จะอยู่ในอัตราร้อยละ 4-5 ต่อปี โดยมีความต้องการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศเพิ่มขึ้นในอัตราที่เร็วกว่าการเพิ่มขึ้นของแรงงานโดยทั่วไป ตามข้อสมมติฐานที่ได้แสดงไว้ในส่วนสุดท้ายของตารางที่ 2.29 และการเพิ่มขึ้นของบุคลากรเทคโนโลยีในภาคราชการจะเพิ่มขึ้นตามตัวเลขที่แสดงเอาไว้ในตารางที่ 2.24 ดังนั้นในการพยากรณ์ในอนาคตจึงได้คำนึงถึงอัตราการเพิ่มขึ้นของสัดส่วนการจ้างงานของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศเพิ่มจากอัตราที่เป็นอยู่ปัจจุบัน ในลักษณะที่เป็นการพัฒนาต่อเนื่องจากสถานการณ์ปัจจุบัน ซึ่งจะได้นำมาสรุปเป็นภาพรวมอีกครั้ง ในตารางที่ 2.30

จากสัดส่วนการเพิ่มขึ้นของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศของไทยไปจนถึงปี 2549 จะทำให้ประเทศไทยมีสัดส่วนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศใกล้เคียงกับประเทศสิงคโปร์ในปี 2543 ซึ่งมีบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศประมาณร้อยละ 1 ของกำลังแรงงานทั้งหมด โดยที่ในกรณีของสิงคโปร์นั้น ได้นับแรงงานทั้งในภาคที่เป็นทางการและภาคนอกทางการด้วย แต่เนื่องจากภาคทางการของประเทศสิงคโปร์มีสัดส่วนที่น้อยมาก จึงอาจจะเปรียบเทียบได้กับประเทศไทยในภาคที่เป็นทางการซึ่งใช้เป็นฐานการคำนวณครั้งนี้ ดังนั้นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศของไทยจึงถูกสิงคโปร์ทิ้งห่างอยู่ประมาณ 6 ปี แต่ในความเป็นจริงเนื่องจากประเทศไทยมีการจ้างงานในภาคที่ไม่เป็นทางการในสัดส่วนค่อนข้างจะสูง ดังนั้นถ้าหากรวมเอาการจ้างงานในภาคที่ไม่เป็นทางการของ

ตารางที่ 2.29 ผลการประมาณบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ปี พ.ศ. 2545-2549 (หน่วย : คน)

	แผนฯ 8			แผนฯ 9				
	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549
ผู้ปฏิบัติงานด้านไอที								
- เศรษฐกิจพื้นฐาน	657	851	1,069	1,277	1,461	1,642	1,819	1,991
- เศรษฐกิจขั้นที่สอง	8,349	10,815	13,561	17,246	20,919	24,743	28,734	32,855
- เศรษฐกิจขั้นที่สาม	26,804	34,723	43,539	53,536	64,187	75,460	87,368	100,060
ผู้ปฏิบัติงานในภาคทางการ								
- เศรษฐกิจพื้นฐาน	517,569	527,514	517,979	510,660	503,839	497,447	491,590	485,655
- เศรษฐกิจขั้นที่สอง	3,622,602	3,692,210	3,917,828	4,010,679	4,101,739	4,193,716	4,288,662	4,380,670
- เศรษฐกิจขั้นที่สาม	5,342,490	5,445,145	5,305,885	5,459,562	5,627,463	5,801,977	5,981,689	6,174,262
สัดส่วนบุคลากรไอทีในการจ้างงาน								
- เศรษฐกิจพื้นฐาน	0.0013	0.0016	0.0021	0.0025	0.0029	0.0033	0.0037	0.0041
- เศรษฐกิจขั้นที่สอง	0.0023	0.0029	0.0035	0.0043	0.0051	0.0059	0.0067	0.0075
- เศรษฐกิจขั้นที่สาม	0.0050	0.0064	0.0082	0.0098	0.0114	0.0130	0.0146	0.0162

ที่มา : ประมาณการผู้ปฏิบัติงานเทคโนโลยีสารสนเทศ จากการคำนวณโดยผู้วิจัยผู้ปฏิบัติงานในภาคทางการจากการคำนวณของสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2543)

ตารางที่ 2.30 สรุปการพยากรณ์กำลังคนเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคต (2545-2549) บนพื้นฐานการพัฒนาต่อเนื่องจากปัจจุบัน โดยมีอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ประมาณร้อยละ 4-5 ต่อปี

ภาคเศรษฐกิจ	2544	2545	2546	2547	2548	2549
เศรษฐกิจพื้นฐาน	1,069	1,277	1,461	1,642	1,819	1,991
เศรษฐกิจขั้นที่สอง	13,561	17,246	20,919	24,743	28,734	32,855
เศรษฐกิจขั้นที่สาม	43,539	53,536	64,187	75,460	87,368	100,060
ภาคราชการ	19,647	20,032	20,425	20,825	21,233	21,640
รวม	77,816	92,091	106,992	122,670	139,154	156,546
ข้อสมมติฐานอัตราการขยายตัวของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ						
เศรษฐกิจพื้นฐาน	0.0021	0.0025	0.0029	0.0033	0.0037	0.0041
เศรษฐกิจขั้นที่สอง	0.0035	0.0043	0.0051	0.0059	0.0067	0.0075
เศรษฐกิจขั้นที่สาม	0.0082	0.0098	0.0114	0.0130	0.0146	0.0162
ภาคราชการ	0.0084	0.0085	0.0089	0.0089	0.0090	0.0092

ที่มา: จากการคำนวณ

ไทยเข้าไปด้วย ประเทศไทยจะมีความล้าหลังในด้านบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศจากประเทศสิงคโปร์ไม่น้อยกว่า 10 ปี

แม้กระนั้นปริมาณอุปสงค์ของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่ประมาณการบนพื้นฐานการพัฒนาที่ต่อเนื่องจากปัจจุบันจะเพิ่มขึ้นกว่าเท่าตัวจากจำนวน 77,816 คนในปี 2544 มาเป็น 156,546 คนในปี 2549 หรือมีอัตราการเพิ่มใกล้เคียงกับร้อยละ 20 ต่อปี แต่การเพิ่มดังกล่าวไม่ใช่เป็นการเพิ่มแรงงานใหม่ทั้งหมด แต่เป็นการทดแทนแรงงานบางส่วนในตลาดแรงงานด้วย นั่นก็คืออาจมีความจำเป็นที่จะต้องปรับเปลี่ยนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศจากผู้ที่อาจจะมีพื้นฐานในฐานะที่เป็นผู้ใช้มาก่อน ให้มาเป็นผู้พัฒนาเพิ่มมากขึ้น และไม่จำเป็นจะต้องมีพื้นฐานการศึกษาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่จะกล่าวถึงต่อไปในบทที่ 3 ทั้งหมด

ตัวเลขประมาณอุปสงค์ของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่แสดงไว้ในตารางที่ 2.30 ที่แสดงผลต่างระหว่างอุปสงค์ในปี 2544 กับปี 2549 เป็นจำนวน 79,730 คน ค่อนข้างจะสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากแบบนับจุด ที่ถามในข้อ (34) ที่ให้ระบุทักษะและจำนวนบุคลากรที่ขาดแคลน และทักษะที่คาดว่าจะขาดแคลนภายใน 5 ปีข้างหน้า ในคำถามข้อ (35) (โปรดดูแบบนับจุดในภาคผนวก ก) แล้วประเมินมาเป็นความขาดแคลนโดยรวมภายในระยะเวลา 5 ปีข้างหน้าก็คือระยะเวลาในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 9 ซึ่งปรากฏยอดแสดงความขาดแคลนทั้งสิ้น

82,280 คน ซึ่งใกล้เคียงกับยอดตัวเลขที่ได้มีการประมาณการเอาไว้ โดยรายละเอียดของการกระจายตามกลุ่มทักษะที่ภาคราชการ รัฐวิสาหกิจ และภาคธุรกิจเอกชน รายงานว่าขาดแคลนภายใน 5 ปีข้างหน้า ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2.31

แต่เมื่อพิจารณาโครงสร้างของกลุ่มทักษะที่รายงานว่ามีความขาดแคลนเมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างของกลุ่มทักษะที่ได้จากการศึกษาในปี 2544 แล้วมีลักษณะที่น่าสนใจมากและอาจจะเป็นดัชนีบ่งชี้ว่าควรจะผลิตบุคลากรที่มีทักษะด้านใดมาใช้เพิ่มมากขึ้นในอนาคตอันใกล้ ดังที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2.32

เป็นที่น่าสังเกตว่า งานสนับสนุนและแก้ปัญหาในอนาคตน่าจะลดความสำคัญไปมาก เพราะการออกแบบทั้ง Hardware และ Software ที่ยังคงดำเนินต่อไปในขณะนี้ น่าจะเน้นความสะดวกในการใช้เป็นสำคัญ ความต้องการบุคลากรด้านนี้จึงควรจะลดลงอย่างมากในอนาคต ในขณะที่ความต้องการทักษะด้านโปรแกรมเมอร์จะเพิ่มจากเดิมไม่มากนัก ส่วนที่จะต้องเพิ่มขึ้นมากก็คือ ผู้เชี่ยวชาญและนักออกแบบ ซึ่งจะเป็นอาชีพที่มีความสำคัญมากยิ่งขึ้นในอนาคต เช่นเดียวกับกลุ่มโทรคมนาคมซึ่งควรจะยังมีความสำคัญเพิ่มขึ้นเช่นกัน ข้อมูลดังกล่าวที่สะท้อนความต้องการในอนาคต น่าจะใช้เป็นเครื่องมือในการผลิตทักษะเหล่านี้ให้สอดคล้องกับความต้องการได้ หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ สามารถนำสัดส่วนที่ปรากฏอยู่ในโครงสร้างที่ได้รับการแจ้งว่าขาดแคลนในอนาคตไปปรับเป็นตัวเลขของทักษะที่ต้องการเพิ่มที่ได้จากตารางที่ 2.31 ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 2.32 เมื่อรวมกับความต้องการเดิมที่แสดงไว้ในตารางที่ 2.6 ก็จะได้เป็นตัวเลขในตารางใหม่ คือตารางที่ 2.34 ซึ่งจะแสดงถึงอุปสงค์ในปี 2549 ที่จำแนกตามทักษะและตามภาคราชการ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน

หลังจากที่ได้มีการประมาณความต้องการกำลังคนเทคโนโลยีสารสนเทศตามที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2.30 แล้ว และได้แสดงการกระจายตามทักษะอย่างละเอียดในตารางที่ 2.33 แล้ว ในบทต่อไปจะได้ศึกษาขีดความสามารถของประเทศในการจัดหาอุปทานของกำลังคนดังกล่าวว่าประเทศมีขีดความสามารถที่จะจัดหาบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในคุณภาพและปริมาณที่ต้องการได้หรือไม่ จากนั้นจะได้ศึกษาแนวโน้มทางเลือกการพัฒนาประเทศประกอบกับนโยบายที่สำคัญเกี่ยวกับบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคต ซึ่งอาจมีผลทำให้ต้องมีการผลิตและจัดหาบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่เปลี่ยนไปจากแบบแผนที่น่าเสนอในตารางที่ 2.30 นี้ก็เป็นได้

ตารางที่ 2.31 ประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามทักษะที่ขาดแคลน  
ใน 5 ปีข้างหน้า

ทักษะ	ราชการ	รัฐวิสาหกิจ	เอกชน	รวม
ผู้กำหนดนโยบายไอที	76	29	1,470	1,575
ผู้จัดการโครงการ	266	87	3,674	4,027
โปรแกรมเมอร์ระดับแม่ข่าย	551	113	4,654	5,318
โปรแกรมเมอร์ระดับลูกข่าย	1,082	111	4,164	5,357
เว็บโปรแกรมเมอร์	608	131	6,736	7,475
นักวิเคราะห์ระบบ	646	114	4,777	5,537
ผู้ดูแลระบบ	646	44	2,205	2,895
ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลสื่อสาร	475	85	2,449	3,009
ผู้เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูล	703	102	5,021	5,826
ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยสารสนเทศ	494	96	3,184	3,774
ผู้เชี่ยวชาญด้านการประกันคุณภาพ	513	48	2,205	2,766
ผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบภายในระบบสารสนเทศ	760	50	2,817	3,627
ผู้เชี่ยวชาญการสนับสนุนระบบซอฟต์แวร์	418	66	2,327	2,811
ผู้เชี่ยวชาญระบบแบบกระจาย	380	59	1,470	1,909
ผู้เชี่ยวชาญการรวมระบบ	437	48	2,327	2,812
Graphic Designer	494	98	1,715	2,307
Web & Web Master	494	87	3,797	4,378
Help Desk/Hotline/Customer Service	721	52	1,960	2,733
จนท.ซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ	1,158	144	1,592	2,894
ผู้สอน/อบรมการใช้คอมพิวเตอร์ที่ไม่ให้ปริญญาบัตร	380	44	857	1,281
จนท.ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	437	76	2,205	2,718
อื่นๆ	0	0	0	0
ผู้บริหารโครงข่ายโทรคมนาคม	152	57	490	699
วิศวกรด้านการสื่อสารบนเครือข่ายโทรคมนาคม	228	79	1,347	1,654
วิศวกรด้านมาตรฐานโทรคมนาคม	152	42	612	806
ผู้ออกแบบโครงข่ายโทรคมนาคม	171	65	1,102	1,338
ผู้ปฏิบัติการโครงข่ายโทรคมนาคม	190	87	612	889
ผู้ซ่อมบำรุงโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	266	244	367	877
จนท.ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม	209	44	735	988
อื่นๆ	0	0	0	0
รวม	13,107	2,302	66,871	82,280

ที่มา: ประมาณการจากผลการสำรวจที่ได้จากคำถาม 34 ภาคผนวก ก

ตารางที่ 2.32 เปรียบเทียบโครงสร้างของทักษะในปี 2544 กับโครงสร้างของทักษะที่ได้รับการ  
การแจ้งว่าขาดแคลนภายใน 5 ปีข้างหน้า (2545-2549)

ทักษะ	โครงสร้างปี 2544	โครงสร้างที่ได้รับแจ้ง ว่าขาดแคลนใน 5 ปี ข้างหน้า (2545-2549)
กลุ่มคอมพิวเตอร์		
กลุ่มบริหาร	8.1	6.8
โปรแกรมเมอร์	28.3	28.8
ผู้เชี่ยวชาญ	25.4	35.8
นักออกแบบ	3.8	8.1
งานสนับสนุนและแก้ปัญหา	26.2	6.8
อื่นๆ	3.2	4.9
กลุ่มโทรคมนาคม		
กลุ่มโทรคมนาคม	5.1	8.8
รวม	100.0	100.0

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 2.33 การประเมินทักษะของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่ขาดแคลนที่จำเป็นต้องจัดหาเพิ่มภายในปี 2549

ทักษะ	ภาควิชาการ	ภาคนอกราชการ			รวม
		รวม	รัฐวิสาหกิจ	เอกชน	
ผู้กำหนดนโยบายไอที	74	1,452	28	1,424	1,526
ผู้จัดการโครงการ	258	3,646	84	3,562	3,904
โปรแกรมเมอร์ระดับแม่ข่าย	523	4,527	107	4,419	5,050
โปรแกรมเมอร์ระดับลูกข่าย	1,066	4,213	109	4,103	5,279
เว็บโปรแกรมเมอร์	597	6,748	129	6,619	7,345
นักวิเคราะห์ระบบ	616	4,663	109	4,555	5,279
ผู้ดูแลระบบ	626	2,179	43	2,137	2,805
ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลสื่อสาร	460	2,456	82	2,373	2,916
ผู้เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูล	681	4,965	99	4,866	5,646
ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยสารสนเทศ	479	3,178	93	3,085	3,657
ผู้เชี่ยวชาญด้านการประกันคุณภาพ	497	2,183	47	2,137	2,680
ผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบภายในระบบสารสนเทศ	737	2,778	48	2,730	3,515
ผู้เชี่ยวชาญการสนับสนุนระบบซอฟต์แวร์	405	2,319	64	2,255	2,724
ผู้เชี่ยวชาญระบบแบบกระจาย	368	1,482	57	1,425	1,850
ผู้เชี่ยวชาญการรวมระบบ	423	2,302	47	2,255	2,725
Graphic Designer	478	1,756	95	1,661	2,234
Web & Web Master	479	3,761	84	3,677	4,240
Help Desk/Hotline/Customer Service	699	1,950	50	1,900	2,649
งาน. ซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ	1,122	1,683	140	1,543	2,805
สอน/อบรมการใช้คอมพิวเตอร์ที่ไม่ให้ปริญญาบัตร	368	873	43	830	1,241
งาน. ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	424	2,210	74	2,137	2,634
อื่นๆ	0	0	0	0	0
บริหารโครงข่ายโทรคมนาคม	147	530	55	475	677
วิศวกรด้านการสื่อสารบนเครือข่ายโทรคมนาคม	221	1,381	77	1,305	1,602
วิศวกรด้านมาตรฐานโทรคมนาคม	147	634	41	593	781
ออกแบบโครงข่ายโทรคมนาคม	166	1,130	63	1,068	1,296
ปฏิบัติการโครงข่ายโทรคมนาคม	184	677	84	593	861
ซ่อมบำรุงโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	258	592	236	356	850
งาน. ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม	202	755	43	712	957
อื่นๆ	0	0	0	0	0
รวม	12,708	67,023	2,230	64,793	79,730

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 2.34 อุปสงค์ของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศโดยรวม จำแนกตามทักษะ และ  
ภาคราชการ รัฐวิสาหกิจ และเอกชนในปี 2549

ทักษะ	ภาคราชการ	ภาคนอกราชการ			รวม
		รวม	รัฐวิสาหกิจ	เอกชน	
ผู้กำหนดนโยบายไอที	686	3,137	172	2,965	3,822
ผู้จัดการโครงการ	1,314	6,573	448	6,125	7,887
โปรแกรมเมอร์ระดับแม่ข่าย	1,359	6,860	324	6,535	8,218
โปรแกรมเมอร์ระดับลูกข่าย	3,577	11,600	726	10,873	15,176
เว็บโปรแกรมเมอร์	1,210	8,497	335	8,162	9,707
นักวิเคราะห์ระบบ	2,355	9,489	588	8,902	11,844
ผู้ดูแลระบบ	2,077	6,730	603	6,128	8,807
ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลสื่อสาร	849	3,550	262	3,287	4,399
ผู้เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูล	2,241	9,638	735	8,903	11,879
ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยสารสนเทศ	710	3,845	217	3,628	4,555
ผู้เชี่ยวชาญด้านการประกันคุณภาพ	619	2,523	54	2,470	3,142
ผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบภายในระบบสารสนเทศ	1,066	3,722	193	3,529	4,788
ผู้เชี่ยวชาญการสนับสนุนระบบซอฟต์แวร์	1,004	4,021	225	3,796	5,025
ผู้เชี่ยวชาญระบบแบบกระจาย	395	1,559	63	1,496	1,954
ผู้เชี่ยวชาญการรวมระบบ	664	3,025	96	2,929	3,689
Graphic Designer	850	3,092	185	2,907	3,942
Web & Web Master	764	4,719	209	4,510	5,483
Help Desk/Hotline/Customer Service	4,675	13,744	1,830	11,914	18,419
จนท.ซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ	2,117	5,328	702	4,626	7,445
ผู้สอน/อบรมการใช้คอมพิวเตอร์ที่ไม่ให้ปริญญาบัตร	820	2,134	260	1,874	2,954
จนท.ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	629	2,792	122	2,671	3,421
อื่นๆ	0	0	0	0	0
ผู้บริหารโครงข่ายโทรคมนาคม	156	553	58	495	709
วิศวกรด้านการสื่อสารบนเครือข่ายโทรคมนาคม	461	2,044	104	1,941	2,505
วิศวกรด้านมาตรฐานโทรคมนาคม	712	2,212	105	2,107	2,924
ผู้ออกแบบโครงข่ายโทรคมนาคม	217	1,273	81	1,193	1,490
ผู้ปฏิบัติการโครงข่ายโทรคมนาคม	270	918	123	795	1,188
ผู้ซ่อมบำรุงโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	344	836	288	548	1,180
จนท.ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม	211	778	48	730	989
อื่นๆ	0	0	0	0	0
<b>รวม</b>	<b>32,355</b>	<b>125,192</b>	<b>9,155</b>	<b>116,037</b>	<b>157,546</b>

ที่มา: จากการคำนวณ



### บทที่ 3

## การคำนวณอุปทานและการวิเคราะห์อุปสงค์และอุปทานบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ของประเทศไทย

ในบทที่ 2 ได้แสดงถึงอุปสงค์ของกำลังคนจำแนกตามทักษะหรือตามลักษณะงานที่ทำเป็นหลัก ถึงแม้จะมีการจำแนกตามระดับการศึกษาด้วยเพื่อที่จะได้ทราบว่าขณะนี้ประเทศไทยมีบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศทักษะใด จำนวนเท่าใดบ้าง แต่ในการคำนวณด้านอุปทานนั้นจำเป็นจะต้องจำแนกจากระดับและสาขาการศึกษาเป็นหลักเพราะไม่สามารถกำหนดทักษะอย่างที่ยังจำแนกไว้ในอุปสงค์ได้ การจำแนกอุปทานในลักษณะดังกล่าวมีการจำแนกทักษะของผู้สำเร็จการศึกษาจากหน่วยงานด้านการศึกษาของประเทศไทยอันประกอบด้วยทบวงมหาวิทยาลัยและกระทรวงศึกษาธิการ โดยใช้ระบบข้อมูลกำลังคนที่แบ่งตามสาขาวิชาที่ศึกษาหรือระบบ International Standard Classification of Education (ISCED) ของ UNESCO ซึ่งพอจะกล่าวได้ว่าเป็นการจัดกลุ่มของข้อมูลตามอุปทานแรงงาน หรือข้อมูลการผลิตนักศึกษาตามวุฒิการศึกษาเป็นสำคัญ

การอธิบายในบทนี้จะแบ่งเป็น 4 หัวข้อ หัวข้อ 3.1 กล่าวถึงการจัดกลุ่มสาขาวิชาของประเทศไทย เพื่อให้เห็นภาพว่าบุคลากรที่มีวุฒิการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศมาจากกลุ่มสาขาใด หัวข้อ 3.2 บรรยายโครงสร้างการผลิตบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จากสถาบันการศึกษาของไทยทั้งในภาครัฐและภาคเอกชน ระบุวุฒิการศึกษาที่จัดเป็นวุฒิการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และหัวข้อ 3.3 นำเสนอการประมาณการอุปทานแรงงานที่มีวุฒิการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ หัวข้อ 3.4 การวิเคราะห์อุปสงค์และอุปทานในอนาคต (2545-2549)

#### 3.1 ระบบการศึกษา

การจัดกลุ่มกำลังคนของทบวงมหาวิทยาลัยและกระทรวงศึกษาในปัจจุบันใช้ระบบของ UNESCO ซึ่งในมาตรฐานที่เรียกว่า International Standard Classification of Education (ISCED) ระบบดังกล่าวได้จัดกลุ่มสาขาการศึกษาออกเป็น 9 กลุ่มสาขาวิชา (รายละเอียดดูรายชื่อวิชาจำแนกตามระบบ ISCED ภาคผนวก ข) ตั้งแต่ระดับประกาศนียบัตร อนุปริญญา ปริญญาตรี ประกาศนียบัตรบัณฑิต ปริญญาโท ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง และปริญญาเอก ดังนี้

1. Education
2. Humanities and Arts
3. Social Sciences, Business and Law
4. Science

5. Engineering, Manufacturing and Construction
6. Agriculture
7. Health and Welfare
8. Services
9. Not Known or Unspecified

ใน 9 กลุ่มสาขาข้างต้น สาขาที่มีส่วนผลิตนักศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้แก่

1. Education
2. Humanities and Arts
3. Social Sciences, Business and Law
4. Science
5. Engineering, Manufacturing and Construction

### 3.2 ปริมาณการผลิตบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันที่ผลิตนักศึกษาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศมี 4 สถาบัน ดังนี้คือ

1. ทบวงมหาวิทยาลัย
2. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
3. สถาบันราชภัฏ
4. กรมอาชีวศึกษา

ส่วนตัวเลขผู้สำเร็จการศึกษาของวิทยาลัยเอกชนระดับปวส.ที่สังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชนไม่สามารถหาตัวเลขได้และคาดว่าปริมาณไม่มาก อีกทั้งคุณภาพอาจจะไม่ได้มาตรฐานจึงไม่นำมารวมใช้ในการศึกษาครั้งนี้ และท้ายที่สุดกำลังคนในระดับปวส.ไม่มีความสัมพันธ์โดยตรงต่อการประมาณอุปทานบุคลากรสารสนเทศในอนาคต เนื่องจากทักษะที่น้อย การศึกษาต่อที่สูง และสัดส่วนของการเข้าสู่ตลาดแรงงานเทคโนโลยีสารสนเทศที่ต่ำ

#### 3.2.1 ทบวงมหาวิทยาลัย

สถานศึกษาที่สังกัดทบวงมหาวิทยาลัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ มหาวิทยาลัยของรัฐ กับมหาวิทยาลัยของเอกชน

ทบวงมหาวิทยาลัยจัดการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจำนวน 3 ระดับ ดังนี้คือ

1. ระดับอนุปริญญา
2. ระดับปริญญาตรี
3. ระดับสูงกว่าปริญญาตรี

ในการศึกษาครั้งนี้ได้จัดกลุ่มสาขาวิชาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศออกเป็น 6 กลุ่มดังนี้คือ

<p><b>กลุ่มสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- คอมพิวเตอร์</li> <li>- เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์</li> <li>- วิทยาการคอมพิวเตอร์</li> <li>- วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์</li> <li>- วิศวกรรมคอมพิวเตอร์</li> <li>- วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์</li> <li>- ศาสตร์คอมพิวเตอร์</li> </ul>	<p><b>กลุ่มสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ประยุกต์</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- คอมพิวเตอร์ธุรกิจ</li> <li>- เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม</li> <li>- วิทยาการคอมพิวเตอร์ประยุกต์</li> <li>- วิทยาการคอมพิวเตอร์ประยุกต์-มัลติมีเดีย</li> </ul>
<p><b>กลุ่มสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์</li> <li>- เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์กำลัง</li> <li>- ฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์</li> <li>- อิเล็กทรอนิกส์</li> <li>- อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์</li> </ul>	<p><b>กลุ่มสาขาวิชาโทรคมนาคม</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การบริหารโทรคมนาคม</li> <li>- เทคโนโลยีโทรคมนาคม</li> <li>- โทรคมนาคม</li> <li>- วิศวกรรมโทรคมนาคม</li> <li>- วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม</li> </ul>
<p><b>กลุ่มสาขาวิชาสารสนเทศ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การจัดการระบบสารสนเทศ</li> <li>- คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ</li> <li>- เทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ</li> <li>- เทคโนโลยีสารสนเทศ</li> <li>- เทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ</li> <li>- เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อธุรกิจ</li> <li>- เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่ออุตสาหกรรม</li> <li>- เทคโนโลยีสารสนเทศสถิติ</li> <li>- ระบบสารสนเทศคอมพิวเตอร์</li> <li>- ระบบสารสนเทศทางการจัดการ</li> <li>- ระบบสารสนเทศทางการบัญชี</li> <li>- ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ</li> <li>- วิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ</li> <li>- วิทยาการสารสนเทศ</li> <li>- สารสนเทศศาสตร์</li> </ul>	<p><b>กลุ่มสาขาวิชาสถิติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การประมวลผลข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์</li> <li>- สถิติศาสตร์</li> <li>- สถิติคณิตศาสตร์</li> <li>- สถิติประยุกต์</li> </ul>

จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของมหาวิทยาลัยของรัฐมีดังนี้คือ

ตารางที่ 3.1 จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศของมหาวิทยาลัยของรัฐ

หน่วย : คน

สาขาวิชา	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541
<b>● สูงกว่าปริญญาตรี</b>							
กลุ่มสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	57	38	128	164	93	145	84
กลุ่มสาขาวิชาสารสนเทศ	2	70	27	80	138	281	292
กลุ่มสาขาวิชาสถิติ	34	85	89	82	75	114	59
<b>● ระดับปริญญาตรี</b>							
กลุ่มสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	703	782	968	1,064	1,052	1,159	1,195
กลุ่มสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ประยุกต์	155	50	72	70	70	63	102
กลุ่มสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์	176	223	275	172	320	375	412
กลุ่มสาขาวิชาโทรคมนาคม	133	220	331	309	477	478	468
กลุ่มสาขาวิชาสารสนเทศ	72	120	130	126	212	453	463
กลุ่มสาขาวิชาสถิติ	435	426	420	394	439	495	548
<b>● ระดับอนุปริญญา</b>							
กลุ่มสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	0	0	0	18	22	34	15
กลุ่มสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ประยุกต์	25	42	35	37	36	6	40
กลุ่มสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์	119	122	111	126	111	112	87

ที่มา : รายงานการศึกษาสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ในสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย

จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของมหาวิทยาลัยของเอกชนมีดังนี้คือ

ตารางที่ 3.2 จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศของมหาวิทยาลัยของเอกชน

หน่วย : คน

สาขาวิชา	2535	2536	2537	2538	2539*	2540*	2541*
<b>• สูงกว่าปริญญาตรี</b>							
กลุ่มสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	0	0	11	98	133	181	246
กลุ่มสาขาวิชาสารสนเทศ	113	143	192	186	252	343	466
<b>• ระดับปริญญาตรี</b>							
กลุ่มสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	330	331	315	329	409	508	630
กลุ่มสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ประยุกต์	459	723	768	1,057	1,313	1,630	2,025
กลุ่มสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์	239	410	477	524	651	803	1,004
กลุ่มสาขาวิชาสารสนเทศ	52	70	143	176	219	271	337
กลุ่มสาขาวิชาสถิติ	26	32	30	34	42	52	65
<b>• ระดับอนุปริญญาตรี</b>							
กลุ่มสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	0	0	41	41	41	41	41
กลุ่มสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์	253	204	195	195	195	195	195

ที่มา : รายงานการศึกษาด้านอุดมศึกษาของรัฐ ในสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย

หมายเหตุ : \*เป็นตัวเลขที่ได้จากการประมาณการ

## 3.2.2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลผลิตนักศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสองระดับคือ ระดับ ป.ว.ส. และ ระดับปริญญาตรี โดยมีสาขา 4 กลุ่มสาขาดังนี้คือ

<b>กลุ่มสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์</b> - เทคนิคคอมพิวเตอร์ - วิทยาการคอมพิวเตอร์ - วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	<b>กลุ่มสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ประยุกต์</b> - คอมพิวเตอร์ (ธุรกิจศึกษา) - คอมพิวเตอร์-ซอฟต์แวร์ - คอมพิวเตอร์ธุรกิจ
<b>กลุ่มสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์</b> - อิเล็กทรอนิกส์ - อิเล็กทรอนิกส์-โทรคมนาคม - อิเล็กทรอนิกส์ (งานรองคอมพิวเตอร์) - อิเล็กทรอนิกส์ (งานรองเทคนิคสื่อสาร) - อิเล็กทรอนิกส์ (งานรองอากาศยาน) - อิเล็กทรอนิกส์-คอมพิวเตอร์	<b>กลุ่มสาขาวิชาสารสนเทศ</b> - ระบบสารสนเทศ (บริหารธุรกิจ)

จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลมีดังนี้  
คือ

ตารางที่ 3.3 จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

หน่วย : คน

สาขาวิชา	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541
<b>● ระดับปริญญาตรี</b>							
กลุ่มสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	40	74	71
กลุ่มสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ประยุกต์	0	22	38	106	70	111	81
กลุ่มสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์	100	126	35	100	154	173	155
กลุ่มสาขาวิชาสารสนเทศ	120	158	216	178	197	224	249
<b>● ระดับอนุปริญญา</b>							
กลุ่มสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	114	191	309	358	404	530	565
กลุ่มสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ประยุกต์	316	457	510	632	825	1209	1353
กลุ่มสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์	519	585	724	738	830	824	777

ที่มา : รวบรวมโดยผู้วิจัย

### 3.2.3 สถาบันราชภัฏ

สถาบันราชภัฏผลิตผู้สำเร็จการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ระดับคือ ระดับอนุปริญญาและระดับปริญญาตรี โดยมีสาขา 2 กลุ่มสาขาดังนี้คือ

#### 1. กลุ่มสาขาวิชาคอมพิวเตอร์

##### 1.1 สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

1.2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา – คณะครุศาสตร์ (หลักสูตรเน้นไปเป็นผู้สอนคอมพิวเตอร์)

#### 2. สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของสถาบันราชภัฏมีดังนี้คือ

ตารางที่ 3.4 จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศของสถาบันราชภัฏ  
(หน่วย : คน)

สาขาวิชา	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541
● ระดับปริญญาตรี							
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์	102	234	364	381	609	784	1,048
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา	109	161	188	241	288	277	606
● ระดับอนุปริญญา							
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์	694	546	506	520	448	522	629
สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์	344	265	283	263	298	376	331

ที่มา : รวบรวมโดยผู้วิจัย

### 3.2.4 กรมอาชีวศึกษา

กรมอาชีวศึกษาผลิตผู้สำเร็จการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ระดับคือ ระดับ ป.ว.ส. และ ระดับ ป.ท.ส. (เทียบเท่าปริญญาตรี) โดยมี 2 สาขาดังนี้คือ

#### 1. สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ประยุกต์

#### 2. สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาด้านจำนวนนักศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของกรมอาชีวศึกษามีดังนี้คือ

ตารางที่ 3.5 จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศของกรมอาชีวศึกษา

สาขาวิชา	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541
<b>● ระดับปริญญาตรี</b>							
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา	0	0	0	24	26	37	40
<b>● ระดับอนุปริญญา</b>							
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา	773	1,086	1,748	2,830	4,384	5,206	5,645
สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์	2,179	2,624	2,822	3,300	3,938	4,040	4,543

ตารางที่ 3.6 จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศในทุกสถาบันการศึกษาตั้งแต่ปี 2535-2541

ปีการศึกษา	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541
<b>สูงกว่าปริญญาตรี</b>							
กลุ่มวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	57	38	139	262	226	326	330
กลุ่มสารสนเทศ	115	213	219	266	390	624	758
กลุ่มวิชาชีพ	34	85	89	82	75	114	59
รวม	206	336	447	610	691	1,064	1,147
<b>ระดับปริญญาตรี</b>							
กลุ่มสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	1,033	1,113	1,283	1,393	1,501	1,741	1,896
กลุ่มสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ประยุกต์	716	1,092	1,242	1,614	2,062	2,588	3,256
กลุ่มสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์	515	759	787	796	1,125	1,351	1,571
กลุ่มสาขาวิชาโทรคมนาคม	133	220	331	309	477	478	468
กลุ่มสาขาวิชาสารสนเทศ	244	348	489	480	628	948	1,049
กลุ่มสาขาวิชาชีพ	570	619	638	693	795	861	1,259
รวม	3,211	4,088	4,770	5,285	6,588	7,967	9,499
<b>ระดับอนุปริญญา</b>							
กลุ่มสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	808	737	856	937	915	1,127	1,250
กลุ่มสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ประยุกต์	1,114	1,585	2,293	3,499	5,245	6,421	7,038
กลุ่มสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์	3,414	3,800	4,135	4,622	5,372	5,547	5,933
รวม	5,336	6,122	7,284	9,058	11,532	13,095	14,221
รวมทั้งหมด	8,753	10,546	12,501	14,953	18,811	22,126	24,867

ที่มา : รวบรวมโดยผู้วิจัย (รายละเอียดของข้อมูลดิบทั้งหมดได้แสดงไว้ในภาคผนวก ข)



### 3.3 การประมาณการอุปทานแรงงานที่มีวุฒิการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศ

#### 3.3.1 วรรณกรรมปริทัศน์

วิธีการคาดประมาณอุปทานแรงงาน จำแนกตามเพศ อายุและระดับการศึกษามีอยู่หลายวิธี โดยทั่วไปการคาดประมาณอุปทานแรงงานจะเป็นส่วนหนึ่งของการพยากรณ์กำลังแรงงานและภาวะการมีงานทำ การพยากรณ์อุปทานแรงงานส่วนใหญ่ใช้ข้อมูลหลักสองด้านคือ ข้อมูลการพยากรณ์ภาพประชากร และการประมาณอัตราการเข้าสู่ตลาดแรงงานของประชากรหรือใช้อัตราการศึกษาต่อ งานวิจัยในแนวทางนี้ที่น่าสนใจได้แก่การคาดประมาณประชากรของประเทศไทย พ.ศ. 2542-2549 โดยสถาบันวิจัยประชากร ที่เสนอต่อคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2542) อีกวิธีหนึ่งในการพยากรณ์ด้านอุปทานแรงงานคือ การใช้ตัวแบบ “การประมาณจำนวนนักเรียนนักศึกษา ปีการศึกษา 2542-2559” โดยคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2543) หรืองาน “โครงการงานพัฒนาแบบจำลองกำลังแรงงาน การมีงานทำ และการว่างงาน” โดยสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2543) เป็นต้น งานในลักษณะนี้มีรายละเอียดแตกต่างกันออกไป โดยเฉพาะการกำหนดข้อสมมติฐานของตัวแบบและตัวแปรอธิบายที่ใช้ อย่างไรก็ตาม ยังมีงานศึกษาอีกจำนวนมากที่พยายามพยากรณ์สภาพการมีงานทำ เนื่องจากงานในกลุ่มนี้ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับงานวิจัยฉบับนี้ ผู้สนใจสามารถดูการสรุปวรรณกรรมปริทัศน์ได้จากงานของสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2543)

#### 3.3.2 วิธีการคาดประมาณอุปทานแรงงานเทคโนโลยีสารสนเทศในงานวิจัยนี้

##### ขั้นตอนในการคำนวณ

วิธีการประมาณอุปทานแรงงานที่มีวุฒิการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศ มีขั้นตอนหลัก 2 ขั้นตอน คือ (ดูรายละเอียดการคำนวณ ประมาณการผู้สำเร็จการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่คาดว่าจะเข้าสู่ตลาดแรงงานของประเทศไทยปี 2545-2549 ในภาคผนวก ฉ)

**ขั้นตอนที่หนึ่ง** การประมาณการอุปทานแรงงานตามระดับการศึกษา ปวส. และปริญญาตรี รวมทุกสาขา ซึ่งมีรายละเอียดโดยสังเขปดังนี้ เริ่มจากการประมาณการจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาจากสถาบันการศึกษาทั้งภาครัฐและภาคเอกชน ในระดับปวส. และระดับปริญญาตรี รวมทุกสาขา เมื่อทราบจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาในแต่ละปีแล้ว ทำให้สามารถจะประมาณการผู้สำเร็จการศึกษาและคาดว่าจะเข้าสู่ตลาดแรงงานได้ในที่สุด โดยใช้อัตราการไม่ศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น แรงงานที่คาดว่าจะเข้าสู่ตลาดคืออุปทานแรงงานส่วนเพิ่มในปีนั้นๆ

**ขั้นตอนที่สอง** เป็นการประมาณการอุปทานแรงงานที่มีวุฒิการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ในขั้นนี้จำเป็นต้องประมาณค่าสัดส่วนของนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาที่มีวุฒิการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศต่อจำนวนนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในแต่ละปี ทั้งระดับปวส. และระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า สำหรับปี พ.ศ. 2545-2549 ในการประมาณสัดส่วนดังกล่าว ผู้วิจัยกำหนดให้สัดส่วนของนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาทั้งหมดในระดับปวส. และปริญญาตรีเป็น 0.80 และ 0.275 ตามลำดับ ส่วนสัดส่วนของนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศต่อนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น ผู้วิจัยกำหนดให้สัดส่วนเพิ่มขึ้นตามแนวโน้มของเวลา โดยสัดส่วนของนักศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับปวส. เพิ่มขึ้นจาก 0.25 ในปี 2540 เป็น 0.42 ในปี 2549 ส่วนในระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่าเพิ่มขึ้นจาก 0.29 ในปี 2540 เป็น 0.42 ในปี 2549

### ผลการประมาณการ

ตารางที่ 3.6 แสดงประมาณการผู้สำเร็จการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่คาดว่าจะเข้าตลาดแรงงานของประเทศไทย ในปี 2545-2549 แรงงานที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปีนี้จัดเป็นอุปทานแรงงานส่วนเพิ่ม ในการประมาณการ ได้จำแนกอุปทานแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามระดับการศึกษาเป็น 2 กลุ่มคือ บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศระดับอนุปริญญาหรือปวส. และบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า ผลการประมาณการพบว่า ในปี 2545 มีแรงงานเทคโนโลยีสารสนเทศใหม่ที่มีวุฒิปวส. จำนวน 23,543 คน เข้าสู่ตลาด และเพิ่มเป็น 37,460 คน ในปี 2549 เมื่อสิ้นแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 ส่วนแรงงานระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่าที่มีวุฒิด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเข้าสู่ตลาดแรงงาน จำนวน 15,847 คน ในปี 2545 และจำนวน 25,296 คน ในปี 2549

### กำลังแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

การคำนวณกำลังแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ณ ปีใดปีหนึ่งนั้น ผู้วิจัยนำเสนอผลการคำนวณสองลักษณะด้วยกัน

**ลักษณะที่หนึ่ง** ใช้ผลการประมาณการอุปทานส่วนเพิ่มที่แสดงไว้ในตารางที่ 3.7 ตั้งแต่ปี 2536 เป็นต้นไป ซึ่งเป็นผลการประมาณการของดร.พิเชษฐและคณะ (2537) ผลการประมาณการแสดงในตาราง 3.8

**ลักษณะที่สอง** ใช้ผลการประมาณอุปทานส่วนเพิ่มเฉพาะปี 2545-2549 โดยกำลังแรงงานหรือจำนวนแรงงานทั้งหมดในปี 2544 ใช้การประมาณการโดยผู้วิจัย (ดูผลในตารางที่ 3.9)

ตารางที่ 3.7 ประมาณการอุปทานแรงงานเทคโนโลยีสารสนเทศส่วนเพิ่ม จำแนกตามระดับการศึกษา พ.ศ. 2544-2549

พ.ศ.	วุฒิปวส.	วุฒิปริญญาตรีหรือสูงกว่า
2544	20,828	14,097
2545	23,543	15,847
2546	26,777	18,000
2547	29,894	20,063
2548	33,496	22,522
2549	37,460	25,296

ที่มา จากการคำนวณ

หมายเหตุ ดูรายละเอียดการคำนวณในภาคผนวก ฅ

ตารางที่ 3.8 จำนวนอุปทานบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศส่วนเพิ่มในแต่ละปี สะสมเป็นกำลังแรงงานเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามระดับการศึกษาแบบที่หนึ่ง

ปี	ปวส.	ปริญญาตรีหรือสูงกว่า	รวม
2545	128,062	100,552	228,614
2546	154,839	118,551	273,390
2547	184,733	138,614	323,347
2548	218,229	161,136	379,365
2549	255,690	186,431	442,121

ที่มา จากการคำนวณ

จากตารางที่ 3.8 พบว่า จำนวนแรงงานทั้งหมดด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามวุฒิการศึกษาปวส. และปริญญาตรี ในปี 2545 เท่ากับ 128,062 คน และ 100,552 คน ตามลำดับ และเพิ่มเป็น 225,690 คน และ 186,431 คนในปี 2549

ตารางที่ 3.9 แสดงผลการคำนวณจำนวนแรงงานทั้งหมดแบบที่สอง คือใช้ผลการประมาณการจำนวนแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศปี 2544 จากการศึกษาที่หนึ่ง ซึ่งพบว่า จำนวนแรงงานทั้งหมดด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจำแนกตามวุฒิการศึกษาปวส.และปริญญาตรี ในปี

2545 มีจำนวนทั้งสิ้น 33,229 คนและ 83,977 คน ตามลำดับ และเพิ่มขึ้นเป็น 160,729 คน และ 169,856 คนในปี 2549 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.9 กำลังแรงงานเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามระดับการศึกษาแบบที่สอง

ปี	ปวส.	ปริญญาตรีหรือ สูงกว่า	รวม
2545	33,229	83,977	117,206
2546	59,878	101,976	161,854
2547	89,772	122,039	211,811
2548	123,268	144,560	267,829
2549	160,729	169,856	330,584

ที่มา จากการคำนวณ

### 3.4 การวิเคราะห์อุปสงค์และอุปทานในอนาคต (2545-2549)

หลังจากที่ได้มีการคาดการณ์อุปสงค์ของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศมาแล้วในบทที่สองและมีการประมาณอุปทานบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในบทนี้มาแล้ว จึงควรที่จะนำทั้งอุปสงค์และอุปทานมาพิจารณาร่วมกันในบทนี้เพื่อจะให้ได้คำตอบว่า ประเทศไทยมีปัญหาความขาดแคลนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศบ้างหรือไม่ ถ้าหากผลการศึกษาแสดงว่าไม่มีการขาดแคลนบุคลากรด้านนี้ก็อาจจะพิจารณาได้ว่า ไม่จำเป็นต้องมีการปรับแก้หรือปรับปรุงทางด้านอุปทานแต่อย่างใด ปัญหาจึงมีเพียงประการเดียวก็คือ ข้อเสนอการจ้างงานหรือรายได้ที่บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศได้รับนั้นสอดคล้องกับตัวเลขรายได้ที่มีการประมาณการไว้แล้วในบทที่สองหรือไม่ และถ้าหากมีการเสนอรายได้ลักษณะดังกล่าวไปแล้ว ปัญหาที่น่าจะหมดไปไม่จำเป็นต้องมีการพิจารณาเพิ่มเติม

แต่จากผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้มีข้อบ่งชี้ว่า ยังมีปัญหาการขาดแคลนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในทุกภาค ไม่ว่าจะเป็นภาคราชการ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคราชการ มีเหตุบ่งชี้ว่ามีความขาดแคลนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศมากที่สุด จากข้อเท็จจริงที่ว่าภาคราชการนั้นจำเป็นต้องใช้บุคลากรระดับปวส.ในสัดส่วนค่อนข้างจะสูง (ร้อยละ 22.6) ในขณะที่การใช้บุคลากรในระดับอุดมศึกษาดังกล่าวในภาพรวมมีเพียงร้อยละ 12.4 เท่า

นั้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้ส่วนใหญ่ก็เกิดจากผลตอบแทนในภาคราชการต่ำกว่าที่ได้แสดงไว้ในท้ายบทที่สองนั่นเอง

นอกจากนั้น ภาคราชการยังต้องให้ผู้สำเร็จการศึกษาปวส.จากสาขาที่มีใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมาทำหน้าที่เป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มทักษะของนักออกแบบ งานสนับสนุนและแก้ปัญหา และผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น ในขณะที่นอกภาคราชการซึ่งประกอบด้วยรัฐวิสาหกิจและเอกชนก็มีปัญหาขาดแคลนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ดังที่ได้ทราบคำตอบจากแบบสอบถามจากแบบนับจุดข้อ 34 และ 35 (ดูภาคผนวก ก) ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว แต่ในขณะเดียวกันจากการประมาณอุปทานบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศกลับพบว่า ถ้าหากนับจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาในสาขาวิชาที่จำแนกว่าเป็นเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามที่จำแนกไว้ 6 กลุ่มและจะได้นำเสนอต่อไป จะพบว่าอุปทานมีมากกว่าอุปสงค์ ซึ่งไม่แสดงว่ามีปัญหาการขาดแคลนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศแต่ประการใด

ด้วยเหตุผลนี้ ในบทนี้จะแบ่งการศึกษาออกเป็นสองส่วน ส่วนแรกจะเสนอภาพอุปทานบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศจากสถาบันศึกษาที่อาจจะเข้าสู่ตลาดแรงงานตามที่คำนวณได้ โดยมีได้พิจารณาปัจจัยด้านอื่นๆ ให้ข้อสรุปว่าประเทศไทยไม่ขาดแคลนหรือไม่มีปัญหาเกี่ยวกับบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งขัดแย้งกับข้อเท็จจริงทั้งจากงานวิจัยนี้เองและจากผลการสัมมนาระดมสมองจากบรรดาผู้ประกอบการธุรกิจบริการเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศไทย ดังนั้นจึงจำเป็นจะต้องเสนอผลการศึกษาในส่วนที่สองที่ได้นำเสนอการอธิบายในเชิงลึกที่เกี่ยวกับอุปทาน และการวิเคราะห์เปรียบเทียบอุปทานและอุปสงค์ที่สอดคล้องกับความเป็นจริงมากขึ้น

#### 3.4.1 ภาพอุปสงค์และอุปทานในอนาคต (2545-2549) โดยพิจารณาในเชิงปริมาณเพียงอย่างเดียว

การประมาณการของอุปสงค์บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศระหว่างปี 2545-2549 นำมาจากตารางที่ 2.30 ในบทที่สอง ส่วนการประมาณการของอุปทานได้มาจากตารางที่ 3.8 และตารางที่ 3.9 ก่อนที่จะมีการนำเสนอตัวเลขในภาพรวม จะอธิบายเพิ่มว่า อุปสงค์นั้นหมายถึงความต้องการที่มีอำนาจซื้อหนุนหลัง หรือความต้องการที่มีประสิทธิภาพจริง (Effective Want) ดังนั้น ตัวเลขที่ได้ทำการคำนวณและคาดคะเนในบทที่สองถ้าหากมีความพร้อมที่จะจ่ายค่าจ้างตามลักษณะประมาณการรายได้ที่ได้แสดงไปแล้วนั้นย่อมถือได้ว่าเป็นอุปสงค์จริง นอกจากนี้ ยังมีส่วนที่ต้องการจะซื้อบริการจากบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ แต่ไม่สามารถซื้อได้เพราะไม่มีผู้ที่มีคุณภาพเหมาะสมในราคาตลาดที่กำหนด อุปสงค์ในลักษณะนี้มีได้แสดงในตัวเลขในบทที่สอง แต่สะท้อนจากคำตอบของทักษะที่ขาดแคลนในแบบนับจุดข้อที่ 34 (ภาคผนวก ก) ตามที่ได้อธิบายไปแล้ว

ส่วนตัวเลขทางด้านอุปทานนั้น คือตัวเลขที่คาดว่าผู้ที่สำเร็จการศึกษาในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศจะเข้าสู่ตลาดแรงงานร่วมกับผู้ที่อยู่ในตลาดแรงงานเดิมอยู่แล้ว ตามคำจำกัดนี้จึงเป็นการเสนอขายในราคาที่ผู้ขายต้องการ แต่ไม่จำเป็นที่ผู้ซื้อจะต้องซื้อเสมอไป ซึ่งส่วนใหญ่เพราะความเข้าใจในเรื่องคุณภาพของแรงงานระหว่างผู้ซื้อและผู้ขายไม่ตรงกัน ในลักษณะเช่นนี้ย่อมเป็นไปได้ที่จะมีอุปทานมากกว่าอุปสงค์ในขณะที่ความขาดแคลนยังคงดำรงอยู่ ซึ่งก็เป็นประเด็นที่จะนำเสนอต่อไป สำหรับการเสนอภาพอุปทานจะเสนอทั้งสองแบบ คือ แบบแรกคำนวณจากการสะสมผู้สำเร็จการศึกษาในตลาดแรงงานตั้งแต่ปี 2535 เป็นต้นไป ซึ่งมีผลปรากฏในตารางที่ 3.8 ส่วนแบบที่สองนั้นใช้หลักการคล้ายกันคือ เริ่มจากข้อสมมติฐานว่า ตัวเลขที่ประเมินได้ในปี 2544 นั้น คือจุดดุลยภาพที่อุปสงค์เท่ากับอุปทาน (ซึ่งไม่ตรงกับข้อเท็จจริงนัก เพราะข้อเท็จจริงคือมีอุปสงค์มากกว่าอุปทาน ขณะเดียวกันก็มีอุปทานมากกว่าอุปสงค์ด้วยพร้อมกันไป เนื่องจากความคาดหวังของคุณภาพที่แตกต่างกันระหว่างอุปสงค์และอุปทาน) อย่างไรก็ตาม ถึงแม้จะเริ่มจากจุดดังกล่าวแต่ภายหลังเมื่อมีการผลิตเข้าสู่ตลาดแรงงานมากขึ้นก็นำตัวเลขที่ผลิตได้ใหม่มาสมทบกับตัวเลขที่มีอยู่เดิมด้วยวิธีคิดแบบเดียวกันกับวิธีการที่หนึ่งความแตกต่างจึงเป็นเพียงตัวเลขอุปทานในจุดเริ่มต้น (คือในปี 2544)

ตารางที่ 3.10 อุปทานและอุปสงค์ของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศระหว่างปี 2544-2549

ปี	อุปทาน						อุปสงค์				
	คำนวณวิธีที่ 1			คำนวณวิธีที่ 2			เศรษฐกิจพื้นฐาน	เศรษฐกิจขั้นที่สอง	เศรษฐกิจขั้นที่สาม	ภาครัฐ	รวม
	ปวส.	ปริญญาตรีหรือสูงกว่า	รวม	ปวส.	ปริญญาตรีหรือสูงกว่า	รวม					
2544	104,519	84,705	189,223	9,686	54,076	36,762	1,069	13,561	43,539	19,647	77,816
2545	128,062	100,552	228,614	28,699	85,235	113,934	1,277	17,246	53,536	20,032	92,091
2546	154,839	118,551	273,390	49,215	102,926	153,141	1,461	20,919	64,187	20,425	106,992
2547	184,733	138,614	323,347	71,002	123,999	195,001	1,642	24,743	75,460	20,825	122,670
2548	218,229	161,136	379,365	94,277	145,739	240,016	1,819	28,734	87,368	21,233	139,154
2549	255,690	186,431	442,121	119,150	169,326	288,475	1,991	32,855	100,060	21,640	156,546

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 3.10 จะเห็นได้ว่า ถ้าหากใช้วิธีคำนวณอุปทานตามวิธีที่ 1 ในปี 2544 และดูเฉพาะตัวเลขปริญญาตรีหรือสูงกว่าซึ่งมีอุปทานรวม 84,705 คน ในขณะที่อุปสงค์ (ซึ่งมีทั้งปวส. ปริญญาตรี และสูงกว่าปริญญาตรี) รวม 77,816 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ตัวเลขทั้งสองไม่แตกต่างกันมากนัก และถ้าหากดูตัวเลขในปีสุดท้ายคือปี 2549 ตัวเลขก็ต่างกันไม่มากคือ 186,431 สำหรับ

อุปทานในระดับปริญญาตรีและ 156,546 สำหรับอุปสงค์รวม แต่ถ้าหากจะใช้วิธีที่สองซึ่งมีข้อแตกต่างเพียงอุปทานจากจำนวนที่มีการจ้างงานจริงในตลาดแรงงานในปี 2544 ตัวเลขอุปทานในปี 2549 จำนวน 169,326 จะยิ่งเข้าไปใกล้อุปสงค์ 156,546 มากยิ่งขึ้น

สาเหตุที่ไม่ได้รวมผู้สำเร็จปวส.เข้ามาพิจารณาด้วยก็เพราะว่า ตัวเลขสัดส่วนผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปวส.ที่เป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศมีเพียงร้อยละ 12.4 เท่านั้น และในจำนวนนี้ยังมีจำนวนหนึ่งที่ได้สำเร็จการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศอีกด้วย ส่วนใหญ่อยู่ในภาคราชการ ซึ่งภาคราชการมีความจำเป็นต้องใช้บุคลากรดังกล่าวเพราะไม่มีทางเลือกอย่างอื่น เนื่องจากผลตอบแทนทางการเงินไม่เพียงพอ ด้วยเหตุนี้การรวมตัวเลขผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปวส.ในฐานะเป็นส่วนหนึ่งของอุปทานบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศจึงไม่น่าจะถูกต้อง

ส่วนวิธีคิดอุปทานแบบที่สองเริ่มจากตัวเลขที่มีอยู่ในตลาดจริงในปี 2544 ซึ่งไม่น่าจะเป็นวิธีที่ถูกต้องเพราะเป็นการเอาตัวเลขคนละชุดมารวมกัน คือเป็นการนำตัวเลขอุปทานที่จุดดุลยภาพมารวมกับอุปทานที่เข้าสู่ตลาดแรงงานและยังไม่มีมีการซื้อขายบริการเกิดขึ้นจริง ถ้าจะให้ตัวเลขสอดคล้องกันก็ควรนำเอาตัวเลขอุปทานเท่ากับอุปสงค์จริงที่จุดดุลยภาพทุกปีมารวมกันซึ่งก็จะมีประโยชน์ต่อการศึกษาในแต่อย่างใด เพราะตัวเลขทั้งสองชุดจะเป็นตัวเลขตัวเดียวกัน ดังนั้น จึงไม่ควรใช้การคำนวณด้วยวิธีที่ 2

ปัญหาของความแตกต่างอย่างมากของตัวเลขผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปวส.ที่เข้าสู่ตลาดแรงงานกับจำนวนที่มีการจ้างงานจริงที่มีจำนวนเพียงเล็กน้อยที่ใช้ทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศ ถ้าไม่ได้ทำงานโดยใช้ทักษะดังกล่าว ผู้สำเร็จการศึกษาเหล่านี้จะไปทำงานในที่ใดบ้าง จากคำถามในแบบนับจุดในข้อ 37 (ดูภาคผนวก ก) ที่ถามว่า สถานประกอบการของท่านมีตำแหน่งงานอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศดังต่อไปนี้หรือไม่? และเป็นจำนวนเท่าใด? ผลที่ได้รับได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.11 โดยในกลุ่มอาชีพดังกล่าวประกอบด้วยพนักงานขายอุปกรณ์หรือบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ ผู้จัดการฝ่ายขายและการตลาดสินค้าและบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ พนักงานรับส่งชื่อผ่านระบบคอมพิวเตอร์ พนักงานให้บริการโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เจ้าหน้าที่นำข้อมูลเข้า เป็นต้น อาชีพเหล่านี้ย่อมมีผลทำให้การจ้างงานเพิ่มขึ้นมากด้วย จึงมีความสำคัญที่ควรจะทราบจำนวนความต้องการของบุคลากรประเภทนี้ทั้งหมดว่ามีอย่างน้อยเพียงใดจากการคำนวณในปี 2544 จะมียอดรวมเท่ากับ 168,291 คน ซึ่งสูงกว่าประมาณตัวเลขผู้สำเร็จการศึกษาที่อยู่ในตลาดแรงงานในปี 2544 ซึ่งมีจำนวน 104,519 คน ดังนั้น อาจจะต้องเป็นข้อสังเกตได้ว่าผู้สำเร็จอาชีวศึกษาส่วนใหญ่จะได้รับการจ้างงานในกลุ่มอาชีพดังกล่าว

ส่วนตัวเลขในตารางต่อมาคือตารางที่ 3.11 เป็นการคำนวณอัตราการเพิ่มขึ้นของอุปสงค์ของบุคลากรที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการประกอบอาชีพ ซึ่งเมื่อเทียบกับจำนวนผู้สำเร็จการ

ศึกษาในระดับปวส.ทั้งสิ้นจะมีปริมาณสูงกว่าผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปวส.ที่จะอยู่ในตลาดแรงงานทั้งหมด

ดังนั้น จึงเป็นการสมควรที่จะไม่นำเอาผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปวส.เข้ามาพิจารณา ในฐานะที่เป็นส่วนหนึ่งของอุปทานของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ เหตุผลอีกประการหนึ่งก็คือ สาเหตุที่มีการจ้างบุคลากรที่มีการศึกษาในระดับปวส.ทำงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศก็เป็น เพราะการขาดแคลนบุคลากร แทนที่จะเป็นความต้องการหรืออุปสงค์ของวิสาหกิจอย่างแท้จริง หลังจากที่นำเอาตัวเลขของผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปวส.ที่คาดว่าจะเข้าตลาดแรงงานออกไปจนหมดแล้ว จำนวนอุปทานบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหลือเมื่อเปรียบเทียบกับอุปสงค์ในอนาคตตามวิธีคิดแบบที่หนึ่งที่ยังไม่พิจารณาประเด็นในเรื่องความแตกต่างของคุณภาพระหว่างอุปทานและอุปสงค์จะได้แสดงในตารางที่ 3.13 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.11 จำนวนบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ในปี 2544 (IT Enabled)

IT Enabled	ราชการ	รัฐวิสาหกิจ	เอกชน	รวม
1. พนักงานขายอุปกรณ์หรือบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ	0	26	13,717	13,743
2. ผู้จัดการฝ่ายขายและการตลาดสินค้าและบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ	0	4	4,042	4,045
3. พนักงานรับสั่งซื้อผ่านระบบคอมพิวเตอร์	0	1,588	8,328	9,916
4. พนักงานให้บริการโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	26	604	36,620	37,250
5. เจ้าหน้าที่นำเข้าข้อมูล	11,078	2,730	89,528	103,337
6. อื่นๆ	0	0	0	0
รวม	11,104	4,952	152,235	168,291

ที่มา: จากการคำนวณ



ตารางที่ 3.12 การคาดการณ์จำนวนแรงงานที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการประกอบอาชีพ (2544-2549)

(IT Enabled)		
ปี	อุปทานแรงงาน ปวส.	IT Enabled
2544	104,519	168,291
2545	128,062	199,163
2546	154,839	231,387
2547	184,733	265,296
2548	218,229	300,948
2549	255,690	338,580

หมายเหตุ : IT Enabled คำนวณจากจำนวนประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศคูณกับ 2.16 ซึ่งเป็นสัดส่วนของ IT Enabled ปี 2544 เทียบกับปริมาณความต้องการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในปีเดียวกัน  
ที่มา จากการคำนวณ

ตารางที่ 3.13 เปรียบเทียบอุปทานและการคาดคะเนความต้องการของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคตภายหลังปรับตัวเลขผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปวส.ออก

ปี	อุปทาน	อุปสงค์				
		เศรษฐกิจพื้นฐาน	เศรษฐกิจขั้นที่สอง	เศรษฐกิจขั้นที่สาม	ภาคราชการ	รวม
2544	84,705	1,069	13,561	43,539	19,647	77,816
2545	100,552	1,277	17,246	53,536	20,032	92,091
2546	118,551	1,461	20,919	64,187	20,425	106,992
2547	138,614	1,642	24,743	75,460	20,825	122,670
2548	161,136	1,819	28,734	87,368	21,233	139,154
2549	186,431	1,991	32,855	100,060	21,649	156,555

ที่มา: จากการคำนวณ

จะเห็นได้ว่าเมื่อตัดผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปวส.ที่อาจจะเข้าตลาดแรงงานในอนาคตออกไป ความแตกต่างระหว่างอุปทานที่มีเหนืออุปสงค์ลดน้อยลงไปมาก และเริ่มจะสะท้อนความเป็นไปได้ที่จะเกิดความขาดแคลนจริงซึ่งเป็นประเด็นที่จะได้พิจารณาในลำดับต่อไป

### 3.4.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบอุปทานและอุปสงค์โดยพิจารณาคุณภาพประกอบด้วย

ถึงแม้เมื่อตัดตัวเลขผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปวส. ออกไปแล้วจะมียอดตัวเลขผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีที่คาดว่าจะเข้าตลาดแรงงานจะยังมีจำนวนสูงกว่าการประมาณการอุปสงค์ของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในทุกๆปีที่แสดงในตารางที่ 3.13 ซึ่งแสดงตัวเลขตั้งแต่ปี 2544 เป็นต้นมา ประเด็นที่จะต้องพิจารณาเพิ่มเติมก็คือ ถึงแม้ตัวเลขดังกล่าวจะได้หักจำนวนผู้ที่ศึกษาต่อทันทีภายหลังสำเร็จการศึกษา แล้วนำให้สัดส่วนของผู้เข้าตลาดแรงงานในทันทีคำนวณเพื่อให้ได้จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีที่เข้าตลาดแรงงานในทันที แต่ก็มีประเด็นที่จะต้องพิจารณาประกอบอีกสามประการ

**ประการแรก** มิใช่ทุกคนที่สำเร็จการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศและเข้าตลาดแรงงานจะทำงานหน้าที่ของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งหมด ขณะนี้ยังไม่มีข้อมูลชัดเจนว่า ผู้สำเร็จการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศและเข้าตลาดแรงงานจะทำงานในทักษะที่ระบุไว้ว่าเป็นทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งหมดหรือไม่ ถ้าไม่ทั้งหมดจะเป็นเท่าใด ตัวเลขในลักษณะเช่นนี้ควรจะต้องขอให้สถาบันศึกษาที่ผลิตบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศเหล่านี้ได้ติดตามศึกษาเพื่อความชัดเจนในโอกาสต่อไป ในขั้นตอนนี้จะสันนิษฐานได้ในเบื้องต้นว่า คงจะมีผู้สำเร็จการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศบางส่วนที่ได้เข้าตลาดแรงงานแล้ว แต่มิได้ใช้ทักษะในการทำงานเทคโนโลยีสารสนเทศดังที่ได้ให้คำนิยามไว้ (ดูภาคผนวกของภาคผนวก ก)

**ประการที่สอง** ผู้ที่เข้าตลาดแรงงานไปแล้วและได้ทำงานที่ใช้ทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศตามที่นิยามเอาไว้ แต่ต่อมากายหลังได้ย้ายไปทำงานในส่วนที่มีใช้ทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศหรือออกจากตลาดแรงงาน โดยการไปศึกษาต่อในภายหลังหรือเสียชีวิต หรือไปประกอบอาชีพอื่นหรือไปปฏิบัติธรรม หรือออกนอกตลาดแรงงานด้วยเหตุผลอื่นๆ ตัวเลขเหล่านี้ย่อมไม่สามารถตรวจพบได้และถูกนับรวมเป็นส่วนหนึ่งของอุปทานของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศดังที่ได้กล่าวไว้

**ประการที่สาม** ซึ่งเป็นเหตุผลที่ซ้อนกับเหตุผลในข้อที่หนึ่ง แต่เหตุผลในเชิงคุณภาพที่จำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไข กล่าวคือ การที่ผู้สำเร็จการศึกษาที่ได้เข้าตลาดแรงงานแต่ไม่ได้ทำงานในทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศตามที่กำหนดไว้แล้ว (ดูภาคผนวก ของภาคผนวก ก) มีสาเหตุที่สำคัญที่เกิดจากคุณภาพของผู้ที่ได้รับการศึกษามีได้มาตรฐานวิชาชีพตามที่ตลาดต้องการ ทำให้ไม่สามารถเข้าตลาดแรงงานในฐานะผู้ที่มีทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศได้ ซึ่งคาดว่าจะมีสัดส่วนค่อนข้างจะสูง จากเหตุผลในข้อนี้ทำให้สัดส่วนผู้สำเร็จการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับปริญญาตรีที่ตกอยู่ในกรณีนี้จะมีไม่ต่ำกว่าร้อยละ 20 ถึงแม้จะเข้าตลาดแรงงานได้ในที่สุด แต่ก็ไม่ได้ทำงานในทักษะที่จำแนกว่าเป็นทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศ ส่วนในกรณีอื่นๆที่กล่าวไว้ในข้อหนึ่งนั้นอาจเกิดจากโอกาสไม่เหมาะสม (Mismatch) ซึ่งคาดว่าจะไม่เกินร้อยละ 5 ของผู้เข้าตลาดแรงงานในแต่ละปี

ถ้าหากสมมติต่อไปว่า สาเหตุที่จำนวนผู้ที่มีทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศที่นับเป็นอุปทานของแรงงานแต่ไม่ได้อยู่ในตลาดแรงงานเทคโนโลยีสารสนเทศด้วยเหตุผลจากการที่โอกาสไม่เหมาะสม (Mismatch) และจากเหตุผลที่มีการออกจากตลาดแรงงานในภายหลัง (เหตุผลในข้อสอง) รวมทั้งสิ้นประมาณร้อยละ 10 ของยอดอุปทานรวมแต่ละปี และมีข้อสมมติต่อไปว่าผู้สำเร็จการศึกษาที่มีได้มีคุณภาพมาตรฐานอีกประมาณร้อยละ 20 ของตัวเลขอุปทานที่เหลือทั้งหมดจะได้ผลลัพธ์ดังที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.14

ตารางที่ 3.14 ชี้ให้เห็นว่าในกรณีปกติคือคุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศจะไม่มีปัญหา ซึ่งหมายความว่าทุกคนสามารถที่จะทำงานในทักษะที่กำหนดไว้ได้ทั้งหมดบนพื้นฐานของข้อสมมติฐานภาพการพัฒนาที่ต่อเนื่องจากปัจจุบัน (Base-line Scenario) นั่นคืออาจจะมีความขาดแคลนอุปทานอยู่บ้างในปี 2544 ถึง 2546 แต่หลังจากนั้นสถาบันที่ผลิตผู้สำเร็จการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศจะผลิตได้เพิ่มขึ้นจนไม่มีปัญหา ตั้งแต่ พ.ศ.2547 เป็นต้นไป

ตารางที่ 3.14 เปรียบเทียบอุปทานและการคาดคะเนความต้องการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคต ภายหลังจากมีข้อสมมติเกี่ยวกับอุปทานเพิ่มขึ้น

ปี	อุปทาน			อุปสงค์	คาดคะเนความแตกต่างระหว่างอุปทานและอุปสงค์	
	ไม่มีการปรับแก้	ลดจากเดิม ร้อยละ 10	ลดจากเดิม ร้อยละ 20		กรณีปกติ	กรณีที่เป็นปัญหา
2544	84,705	76,235	59,294	77,816	-1,581	-18,522
2545	100,552	90,497	70,386	92,091	-1,594	-21,705
2546	118,551	106,696	82,986	106,992	-296	-24,006
2547	138,614	124,753	97,030	122,670	2,083	-25,640
2548	161,136	145,022	112,795	139,154	5,868	-26,359
2549	186,431	167,788	130,502	156,556	11,232	-26,054

ที่มา: จากการคำนวณ

แต่ถ้ามีข้อสมมติเพิ่มขึ้นว่า คุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาก็เป็นปัญหาด้วย ปัญหาที่จะมีความขาดแคลนจะเพิ่มสูงสุดในปี 2548 และจะเริ่มลดลงในปี 2549 แต่อาจจะสรุปโดยรวมได้ว่า ปัญหาการขาดแคลนจะเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลงจนถึงปี 2548 และจะเริ่มลดระดับของปัญหาลงในปี 2549 การแก้ปัญหาในลักษณะนี้คงจะต้องใช้วิธีการฝึกอบรมเพิ่มเติมในขณะที่ปฏิบัติหน้าที่ หรือให้การทำงานเป็นการฝึกฝนอบรมไปในตัว หรือทั้งสองอย่างพร้อมกัน แต่อย่างน้อยงานวิจัยนี้ก็

ชี้ให้เห็นว่าจำนวนของผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีที่มีอยู่ในปัจจุบันไม่น่าจะเป็นปัญหาใหญ่ ปัญหาที่น่าจะอยู่ที่คุณภาพของผู้ที่สำเร็จการศึกษามากกว่า

### 3.4.3 ข้อสังเกตเพิ่มเติมเกี่ยวกับคุณภาพของการศึกษา

ถึงแม้จะรู้ว่าคุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาอาจจะเป็นอุปสรรคที่ทำให้อุปทานไม่เพียงพอ กับอุปสงค์ของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ แต่ในปัจจุบันก็เป็นกรยากที่จะระบุไปให้ชัดเจนได้ว่าเป็นปัญหาจำเพาะเจาะจงอยู่ที่สถาบันการศึกษาใช่หรือไม่ จากข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์รายบุคคล (ดูภาคผนวก ค ข้อ 2) จากตัวอย่างทั้งหมด 198 ตัวอย่างพบว่า ผู้ที่สำเร็จการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศจากสถาบันการศึกษาต่างๆมีการกระจายอยู่เกือบทุกสถาบันการศึกษา แต่เนื่องจากขนาดตัวอย่างไม่มากพอที่จะคำนวณได้ว่าผู้ที่สำเร็จการศึกษาจากสถาบันศึกษาได้เข้าสู่ตลาดแรงงานเป็นสัดส่วนกับผู้สำเร็จการศึกษาจากสถาบันนั้นๆมากกว่ากันมากน้อยเพียงใด ซึ่งจะสะท้อนถึงความต้องการผู้สำเร็จการศึกษาจากสถาบันนั้นๆ อย่างไรก็ตาม จากตัวอย่างที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.15 ซึ่งแสดงสัดส่วนระหว่างผู้พัฒนาและผู้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่สำเร็จการศึกษาจากสถาบันการศึกษาต่างๆและมีขนาดตัวอย่างตั้งแต่ 4 คนขึ้นไป

จากข้อสังเกตดังกล่าวชี้ให้เห็นว่า ไม่มีนัยสำคัญของคุณภาพผู้สำเร็จการศึกษาจากสถาบันการศึกษาที่ต่างกัน ดังนั้น ถ้าหากจะมีผู้ที่สำเร็จการศึกษาแล้วมีคุณภาพไม่เพียงพอ น่าจะเป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษามีผลการศึกษาไม่ดีพอจากทุกสถาบันการศึกษา มากกว่าจะวินิจฉัยว่ามาจากสถาบันใดโดยเฉพาะ ดังนั้น ในกรณีนี้ถ้าจะมีการปรับแก้คุณภาพเป็นรายสถาบันน่าจะไม่สามารถทำได้ ทางเลือกจึงมีอยู่ทางเดียวคือพยายามที่จะจัดให้มีการฝึกอบรมเพิ่มเติมสำหรับผู้ที่ยังมีขีดความสามารถไม่เพียงพอ อย่างไรก็ตาม ที่ประชุมระดมสมองมีความคิดเห็นต่างไปจากข้อสังเกตนี้ โดยเน้นว่ามีความแตกต่างกันของคุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาจากสถาบันการศึกษาที่ต่างกันแม้ว่าจะเป็นที่ศนะของผู้ประกอบการส่วนหนึ่งก็ตาม (ดูภาคผนวก ง)

ถ้าจะวัดความสามารถจากสัดส่วนของผู้ทำหน้าที่พัฒนา (Developer) สูงกว่าผู้ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ใช้ (User) จากตารางที่ 3.15 จะเห็นได้ว่า สถาบันที่มีค่าสูงกว่าเฉลี่ยและมีขนาดตัวอย่างเกินกว่า 4 ประกอบด้วย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย สถาบันราชภัฏ สถาบันราชมนฑล อย่างไรก็ตาม ประเด็นนี้อาจจะยังสรุปไม่ได้แน่นอน

แต่ถ้าหากจะพิจารณาจากตัวอย่างที่มีในตารางที่ 3.15 แล้วถือเอาเป็นเกณฑ์ โดยเอาสัดส่วนของผู้พัฒนาในภาพรวมเป็นหลักที่จะถือได้ว่าเป็นการผลิตที่มีคุณภาพแล้วใช้สัดส่วนดังกล่าว (ร้อยละ 54.5) แยกผู้สำเร็จการศึกษาจากตัวเลขอุปทานที่ปรับแก้ลดลงร้อยละ 10 เพื่อแสดงให้เห็นว่าในแต่ละปีจะมีผู้พัฒนา (Developer) เทคโนโลยีสารสนเทศอยู่ในตลาดแรงงานจำนวนเท่า

โต เพื่อจะศึกษาดูว่าจะพอเพียงกับความต้องการที่เพิ่มขึ้นในอนาคตที่ตั้งเป้าหมายไว้ 50,000 คนหรือไม่ จะได้ตัวเลขในตารางที่ 3.16

ตารางที่ 3.15 สัดส่วนระหว่างผู้พัฒนา (Developer) กับผู้ใช้ (User) เทคโนโลยีสารสนเทศ

หมายเหตุ ตัวเลขในตาราง แสดงถึงจำนวนผู้จบการศึกษาจากสถาบันต่างๆ เฉพาะในกลุ่มบุคลากร 198 คน ที่ให้ความร่วมมือตอบแบบสัมภาษณ์รายบุคคล ไม่ใช่จำนวนที่พบจากการสำรวจหน่วยงานทั้งหมด

สถาบันการศึกษา	Developer	User	รวม
จุฬาลงกรณ์	11	6	17
	(64.7)	(35.3)	
ต่างประเทศ	2	0	2
	(100)	(0)	
ม. กรุงเทพ	1	0	1
	(100)	(0)	
ม. เกษตรศาสตร์	7	2	9
	(77.8)	(22.2)	
ม. เกษมบัณฑิต	0	1	1
	(0)	(100)	
ม. ขอนแก่น	1	1	2
	(50.0)	(50.0)	
ม. เชียงใหม่	3	3	6
	(50.0)	(50.0)	
ม. เซนต์จอห์น	1	0	1
	(100)	(0)	
ม. เทคโนโลยีมหานคร	1	4	5
	(20.0)	(80.0)	
ม. ธรรมศาสตร์	5	2	7
	(71.4)	(28.6)	
ม. ธุรกิจบัณฑิต	1	1	2
	(50.0)	(50.0)	
ม. ประสานมิตร	2	2	4
	(50.0)	(50.0)	
ม. มหิดล	2	0	2
	(100)	(0)	
ม. รังสิต	2	0	2
	(100)	(0)	

สถาบันการศึกษา	Developer	User	รวม
ม. รามคำแหง	18	10	28
	(64.3)	(35.7)	
ม. ศรีปทุม	0	1	1
	(0)	(100)	
ม. ศิลปากร	1	0	1
	(100)	(0)	
ม. สงขลานครินทร์	1	1	2
	(50.0)	(50.0)	
ม. สยาม	0	4	4
	(0)	(100)	
ม. สุโขทัยธรรมมาธิราช	2	1	3
	(66.7)	(33.3)	
ม. หอการค้าไทย	4	0	4
	(100)	(0)	
ม. หัวเฉียว	1	0	1
	(100)	(0)	
ม. อัสสัมชัญ	0	4	4
	(0)	(100)	
ม. เอเชียอาคเนย์	1	2	3
	(33.3)	(66.7)	
มสธ.	0	1	1
	(0)	(100)	
ราชภัฏ	13	10	23
	(56.5)	(43.5)	
ราชมงคล	10	6	16
	(62.5)	(37.5)	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าฯ ธนบุรี	3	4	7
	(42.9)	(57.1)	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าฯ พระนครเหนือ	7	13	20
	(35.0)	(65.0)	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าฯ ลาดกระบัง	8	11	19
	(42.1)	(57.9)	
รวม	108	90	198
	(54.5)	(45.5)	

ที่มา: รวบรวมโดยคณะวิจัย

ตารางที่ 3.16 การประมาณบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่จะทำหน้าที่พัฒนา  
(Developer) จากกลุ่มตัวอย่าง ในตารางที่ 3.14

2544	2545	2546	2547	2548	2549
41,548	49,320	58,149	67,990	79,037	91,444

ที่มา: จากการคำนวณ

ซึ่งจะเห็นได้ว่า ถ้าหากพิจารณาจากภาพรวมทั้งหมดจะไม่มีปัญหาเพราะในปี 2549 จะมีจำนวนบุคลากรที่มีทักษะที่จะเป็นผู้พัฒนาถึง 91,444 คน แต่ถ้าหากพิจารณาว่าจำนวน 50,000 คนที่เพิ่มขึ้นเป็นความต้องการเฉพาะของภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ ในจำนวนนี้ร้อยละ 83.2 จะต้องมีใช้เพื่อสนองความต้องการในภาคเศรษฐกิจอื่น (จากผลการศึกษาในปี 2544) จะมีเหลือเพียงร้อยละ 16.8 สำหรับภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศก็จะได้ตัวเลขการคาดคะเนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่จะทำหน้าที่พัฒนา สำหรับภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ ดังที่ปรากฏในตารางที่ 3.17

ตารางที่ 3.17 การประมาณบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่จะทำหน้าที่พัฒนา  
(Developer) ในภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ

2544	2545	2546	2547	2548	2549
6,980	8,286	9,769	11,422	13,278	15,363

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางข้างต้นนี้ถ้าหากมีนโยบายที่จะเพิ่มบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่จะทำหน้าที่พัฒนาทั้งสิ้น 50,000 ในปี 2549 ย่อมเห็นได้ชัดว่าไม่มีทางเป็นไปได้ นอกจากจะมีระบบการฝึกอบรมเพิ่มเติมที่ดีพอแล้วจะต้องมีแรงจูงใจที่สูงกว่าราคตลาดในภาคเศรษฐกิจทั่วไปที่จะดึงดูดบุคลากรเหล่านี้มาจากภาคเศรษฐกิจอื่น ซึ่งก็จะสร้างความขาดแคลนให้เกิดขึ้นกับบุคลากรดังกล่าวในภาคเศรษฐกิจอื่นๆด้วย ประเด็นนี้จึงจะต้องพิจารณาต่อไปว่าควรจะมีการจัดการที่เหมาะสมต่อไปอย่างไร

#### 3.4.4 ข้อสังเกตเพิ่มเติมเกี่ยวกับการฝึกอบรมบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ

เมื่อได้พิจารณาถึงความจำเป็นที่จะต้องมีการฝึกอบรมเพิ่มเติม โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับผู้ที่จะทำหน้าที่เป็นโปรแกรมเมอร์ หรือผู้ที่จะทำหน้าที่พัฒนา (Developer) มีข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ (ดูภาคผนวก ค) ที่จะช่วยให้ได้ภาพของการฝึกอบรมเพิ่มเติมเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาได้ดังต่อไปนี้ จากตัวอย่างทั้งหมด 192 ตัวอย่าง มีผู้ที่ได้ผ่านการ

ฝึกอบรมเพิ่มเติมทั้งสิ้น 92 หรือร้อยละ 47.9 ของตัวอย่าง หรืออาจจะกล่าวโดยสรุปว่า ประมาณ ร้อยละ 50 ของผู้ที่เข้าสู่อาชีพนี้ได้รับการฝึกอบรมนอกเหนือจากทักษะที่ได้จากการทำงานร้อยละ 50 และในบรรดาผู้ที่ได้รับโอกาสในการฝึกอบรมเหล่านี้ได้รับการฝึกอบรมทั้งสิ้น 214 ครั้งหรือเฉลี่ยผู้ที่ได้รับการอบรมหนึ่งคนจะได้รับการฝึกอบรมคนละ 2-3 ครั้ง สำหรับทักษะที่ได้รับการฝึกอบรมได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.18 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.18 ผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมจำแนกตามกลุ่มทักษะ

กลุ่มทักษะ	จำนวนครั้งของการฝึกอบรม	ร้อยละ
กลุ่มคอมพิวเตอร์		
- งานบริหาร	5	2.3
- โปรแกรมเมอร์	81	37.9
- ผู้เชี่ยวชาญ	80	37.4
- นักออกแบบ	14	6.5
- งานสนับสนุนและแก้ปัญหา	10	4.7
- อื่นๆ	11	5.1
กลุ่มโทรคมนาคม	13	6.1
รวม	214	100.0

ที่มา: จากการสำรวจ

จะเห็นได้ว่ากลุ่มทักษะที่มีการอบรมบ่อยครั้งที่สุดก็คือ กลุ่มทักษะโปรแกรมเมอร์และกลุ่มทักษะผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีสัดส่วนของการฝึกอบรมคิดเป็นร้อยละ 37.9 และ 37.4 ตามลำดับ แต่ถ้าหากจะนับทักษะของนักพัฒนา (Developer) ซึ่งก็คือผู้บริหาร โปรแกรมเมอร์ และอื่นๆ (ฝึกอบรมและวิจัยและพัฒนา) จะมีทั้งสิ้นคิดเป็นร้อยละ 45.3 ของการฝึกอบรมทั้งหมด กลุ่มนี้คือกลุ่มที่จะต้องได้รับการสนับสนุนให้มีการจัดฝึกอบรมมากขึ้น ถ้าหากนโยบายการเพิ่มบุคลากรด้านพัฒนาเพิ่มขึ้น 50,000 คนในระยะเวลา 5 ปีดังกล่าว

สำหรับระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรมนั้น ได้มีการจำแนกออกเป็นระยะสั้น (ภายในหนึ่งอาทิตย์) ระยะปานกลาง (มากกว่าหนึ่งอาทิตย์ถึงสามเดือน) และระยะยาว (มากกว่าสามเดือนขึ้นไป) จากตัวอย่างที่มีพบว่า การฝึกอบรมระยะสั้นและระยะยาวจะมีมากกว่าระยะปานกลาง คือระยะสั้นประมาณร้อยละ 35.2 ระยะยาวร้อยละ 36.7 ส่วนระยะปานกลางมีร้อยละ 28.1



ตารางที่ 3.19 ระยะเวลาที่ใช้ในการอบรมจำแนกตามกลุ่มทักษะ

กลุ่มทักษะ	ร้อยละของการฝึกอบรมจำแนกตามระยะเวลา			
	ระยะสั้น	ระยะปานกลาง	ระยะยาว	รวม
กลุ่มคอมพิวเตอร์	37.4	26.0	36.6	100.0
- งานบริหาร	66.7	33.3	0.0	100.0
- โปรแกรมเมอร์	48.9	23.4	27.4	100.0
- ผู้เชี่ยวชาญ	41.2	19.6	39.2	100.0
- นักออกแบบ	20.0	30.0	50.0	100.0
- งานสนับสนุนและแก้ปัญหา	16.7	0.0	83.3	100.0
- อื่นๆ	0.0	16.7	83.3	100.0
กลุ่มโทรคมนาคม	0.0	62.5	37.5	100.0

ที่มา: จากการสำรวจ

จากข้อมูลในตารางนี้จะเห็นได้ว่า กลุ่มงานบริหาร โปรแกรมเมอร์ และผู้เชี่ยวชาญ จะเน้นการฝึกอบรมในระยะสั้นมากกว่า ในขณะที่ทักษะอื่นๆ ยกเว้นโทรคมนาคม จะเน้นการฝึกอบรมระยะยาว ส่วนโทรคมนาคมจะเน้นการฝึกในระยะปานกลาง

สำหรับอายุงานที่เริ่มเข้ารับการอบรม มีสัดส่วนค่อนข้างน้อยคือ เพียงร้อยละ 11.3 ที่มีการฝึกอบรมเองก่อนที่จะเริ่มทำงาน ส่วนใหญ่จะมีการฝึกอบรมเมื่ออายุการทำงานยังไม่มาก (ระหว่าง 0-5 ปี) ร้อยละ 64.2 และเริ่มฝึกงานเมื่ออายุการทำงานเกิน 5 ปีขึ้นไปมีร้อยละ 24.5 การฝึกของกลุ่มนี้ได้แก่กลุ่มทักษะงานบริหารและอื่นๆซึ่งก็คืองานวิจัยและพัฒนา และการฝึกอบรม ซึ่งเป็นการฝึกให้สำหรับผู้ที่มีประสบการณ์และเตรียมเป็นนักบริหารหรือทำการวิจัยหรือพัฒนา ส่วนการฝึกในงานอื่นๆนั้น เป็นการฝึกเพื่อสามารถใช้งานได้ จึงเน้นการฝึกตั้งแต่อายุน้อย ดังแสดงในตาราง 3.20

ตาราง 3.20 ร้อยละของกลุ่มอายุการทำงานที่มีการฝึกอบรมครั้งแรก

กลุ่มทักษะ	ร้อยละของการศึกษาอบรมจำแนกตามอายุการทำงาน			รวม
	ก่อนทำงาน	ทำงานแล้ว 0-5 ปี	ทำงานตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป	
กลุ่มคอมพิวเตอร์	10.9	62.6	26.5	100.0
- งานบริหาร	0.0	25.0	75.0	100.0
- โปรแกรมเมอร์	8.5	59.3	32.2	100.0
- ผู้เชี่ยวชาญ	12.7	68.3	19.0	100.0
- นักออกแบบ	18.2	72.7	9.1	100.0
- งานสนับสนุนและแก้ปัญหา	0.0	87.5	12.5	100.0
- อื่นๆ	14.3	42.9	42.8	100.0
กลุ่มโทรคมนาคม	0.0	85.7	14.3	100.0

ที่มา: จากการสำรวจ

สำหรับสถาบันที่จัดการศึกษาอบรม ส่วนใหญ่จะเป็นสถาบันการศึกษาเอกชนร้อยละ 69.2 และสถาบันที่มีรายงานมากที่สุดคือ Data Pro. ส่วนสถาบันการศึกษาตามปกติมีสัดส่วนการอบรมเพียงร้อยละ 14.0 เท่านั้น ที่เหลืออีกร้อยละ 16.8 ได้รับการฝึกอบรมจาก NECTEC และองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย

สำหรับผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมในทักษะที่มีการฝึกอบรมมากที่สุดคือ กลุ่มโปรแกรมเมอร์และผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีร้อยละ 84.8 และร้อยละ 80.0 ตามลำดับ กลุ่มนี้จึงเป็นกลุ่มที่น่าสนใจที่จะศึกษาต่อไปว่า มีพื้นความรู้อะไร เพราะเป็นกลุ่มเป้าหมายที่จะต้องมีการผลิตเพิ่มขึ้น เพื่อจะศึกษาดูว่ามีปัญหาเรื่องคุณภาพหรือไม่ ซึ่งจำแนกไว้ในตารางที่ 3.21

ตารางที่ 3.21 ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีที่ได้รับการอบรมเพิ่มเติม จำแนกตามสาขาที่สำเร็จการศึกษา

กลุ่มทักษะ	สำเร็จการศึกษา เทคโนโลยีสารสนเทศ	สำเร็จการศึกษาสาขาคืออื่น	รวม
โปรแกรมเมอร์	76.9	23.1	100.0
ผู้เชี่ยวชาญ	66.7	33.3	100.0

ที่มา: จากการสำรวจ

ตัวเลขในตารางนี้เป็นการยืนยันว่า แม้ผู้สำเร็จการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศแล้ว การทำหน้าที่เป็นโปรแกรมเมอร์ก็จำเป็นต้องมีการฝึกอบรมเพิ่มมากขึ้น และมีสัดส่วนสูงกว่าผู้ที่ จะทำการฝึกเป็นผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีการนำเอาผู้สำเร็จการศึกษสาขาอื่นมาฝึกเพิ่มเติมในสัดส่วนที่สูงกว่า ดังนั้นการจะเพิ่มจำนวนโปรแกรมเมอร์จากการนำผู้สำเร็จการศึกษาในสาขาอื่นมาฝึกอบรมเพิ่มเติม น่าจะมีข้อจำกัดมากพอสมควร ซึ่งจะทำให้เป้าหมายที่ตั้งไว้ 50,000 คนในปี 2549 นั้นไม่ ง่ายที่จะบรรลุได้จริง

ถ้าหากจะศึกษาต่อไปว่าสถาบันการศึกษาที่ผลิตบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทำหน้าที่ พัฒนา (Developer) แล้วสามารถทำหน้าที่เป็นโปรแกรมเมอร์โดยต้องมีการฝึกอบรมต่อน้อยที่ สุด ซึ่งหมายความว่า สถาบันศึกษาเหล่านั้นสามารถผลิตบุคลากรที่มีคุณภาพดีพอสมควร โดย เลือกรายตัวอย่างที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.15 แสดงสัดส่วนระหว่างผู้พัฒนา (Developer) กับผู้ ใช้งาน (User) เทคโนโลยีสารสนเทศที่มีจำนวนขนาดตัวอย่างมากกว่า 4 ขึ้นไป แล้วนำมาเรียงใหม่ ตามสัดส่วนของโปรแกรมเมอร์ที่ได้รับการฝึกฝนอบรมเพิ่มเติม ตามสัดส่วนน้อยไปหามาก เพื่อ สะท้อนความเข้มแข็งของหลักสูตรการศึกษาจากสถาบันเหล่านั้น ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.22

ตัวเลขในตาราง 3.22 ชี้ให้เห็นว่า ผู้ที่สำเร็จการศึกษาจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและ สถานเทคโนโลยีพระจอมเกล้า (ธนบุรี พระนครเหนือ ลาดกระบัง) มีสัดส่วนผู้ที่ต้องรับการอบรม เพิ่มต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ผู้สำเร็จจากมหาวิทยาลัยรามคำแหงมีสัดส่วนใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ย นอกนั้นจะ มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ย ซึ่งเป็นการสะท้อนปัญหาคุณภาพผู้สำเร็จการศึกษาในลักษณะหนึ่งด้วยเช่น กัน พร้อมกับเป็นดัชนีที่ชี้ให้เห็นว่า สถาบันการศึกษาใดควรได้รับการส่งเสริมให้เพิ่มการผลิต บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ถ้าหากสามารถรักษามาตรฐานการศึกษาเอาไว้ได้ด้วยพร้อมกันไป

ตารางที่ 3.22 สัดส่วนของผู้ทำหน้าที่พัฒนากับผู้ที่ต้องได้รับการฝึกอบรมเป็น  
โปรแกรมเมอร์เพิ่มเติม

หมายเหตุ ตัวเลขในตาราง แสดงผลการสำรวจที่พบจากแบบสัมภาษณ์รายบุคคลจำนวน 198 คน ไม่ใช่  
จำนวนที่พบจากการสำรวจหน่วยงานทั้งหมด

สถาบันการศึกษา	จำนวนผู้ทำหน้าที่ พัฒนา	จำนวนผู้ที่ได้รับการ ฝึกอบรมทักษะ โปรแกรมเมอร์	สัดส่วน
จุฬาลงกรณ์	11	1	9.1
สถาบันเทคโนโลยี (ธนบุรี, พระนครเหนือ, ลาดกระบัง)	18	4	22.2
รามคำแหง	18	7	38.9
เกษตรศาสตร์	7	3	42.6
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล	10	5	50.0
หอการค้าไทย	4	2	50.0
สถาบันราชภัฏ	13	7	53.8
ธรรมศาสตร์	5	3	60.0
รวม	86	32	37.0

ที่มา: จากการสำรวจ

## บทที่ 4

### ประมาณความต้องการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศจากแนวทางการพัฒนาประเทศที่ ควรจะเป็นในอนาคต (2545-2549)

การพยากรณ์ความต้องการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคตเพื่อแสดงแนวโน้มความต้องการของประเทศไทย จำเป็นต้องมีภาพที่ชัดเจนตั้งแต่ต้นว่า ประเทศไทยจะพัฒนาไปทิศทางใด สามารถทราบได้จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 ตามด้วยนโยบายรัฐบาลที่มีต่อการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ จากนั้นจึงต้องพิจารณาถึงการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในอนาคตที่ประมาณการไว้ ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญในการกำหนดทิศทางและขนาดของการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีสารสนเทศที่จะเกิดขึ้น สุดท้ายจะเป็นการคาดการณ์การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศเมื่อเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีสาขาอื่นๆ ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีสารสนเทศกับสาขาเศรษฐกิจหลักทั้งในระดับมหภาคและจุลภาค ความรู้ที่ได้ทั้งหมดนี้จะช่วยทำให้กำหนดทิศทางการพัฒนาประเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เกี่ยวข้องในอนาคตได้อย่างเหมาะสม สามารถนำมาเป็นพื้นฐานของการสร้างภาพอนาคต (Scenarios) ของเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทยได้อย่างสมเหตุสมผล เพื่อกำหนดแนวทางการพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่ชัดเจนในการรองรับการพัฒนาประเทศในภาพรวมทั้งพึงประสงค์ได้

ส่วนแรกของบทนี้จะทบทวนแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 ส่วนที่สองพิจารณานโยบายของรัฐที่จะมีส่วนกำหนดการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคต ส่วนที่สามรวบรวมอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจและทิศทางการเปลี่ยนแปลงของสาขาเศรษฐกิจหลักในอนาคตที่ได้มีการประเมินไว้จากแหล่งต่างๆ ส่วนที่สี่ประเมินเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อระบุผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีต่อสาขาเศรษฐกิจหลัก ส่วนที่ห้าเป็นการนำบริบทและข้อมูลที่ได้จากสี่ส่วนข้างต้นมาสังเคราะห์การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทยในอนาคต ส่วนที่หกนำเสนอแนวทางการพัฒนาบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ส่วนสุดท้ายจะแสดงจำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศจำแนกตามทักษะและภาคเศรษฐกิจตามภาพอนาคตแบบต่างๆที่ได้นำเสนอไปแล้ว

#### 4.1 การพัฒนาประเทศไทยตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9

รายงานเรื่อง "กรอบวิสัยทัศน์และทิศทางแผนพัฒนาฉบับที่ 9" จัดทำโดยคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (ซึ่งปรากฏใน Website : [www.nesdb.co.th](http://www.nesdb.co.th)) ได้กล่าวถึงการจัดทำและรายละเอียดที่สำคัญของแผนพัฒนาฉบับที่ 9 จนถึงปัจจุบัน โดยส่วนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาของประเทศที่ต้องอาศัยบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศอาจสรุปได้ดังนี้

แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 ได้ใช้ " เศรษฐกิจพอเพียง " เป็นปรัชญานำทาง ซึ่งประกอบด้วย หลักการที่สำคัญ 5 ประการ คือ

1. ยึดทางสายกลาง
2. มีความสมดุลพอดี
3. รู้จักพอประมาณอย่างมีเหตุผล
4. มีการสร้างภูมิคุ้มกัน
5. มีความรู้เท่าทันโลก

หากสังคมไทยสามารถปฏิบัติตามหลักการเหล่านี้แล้ว ผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นก็คือ การพัฒนาจะเป็นไปอย่างยั่งยืน ประชากรจะมีความสุข มีความสมดุลทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และสิ่งแวดล้อม

ยุทธศาสตร์การพัฒนาที่สอดคล้องกับแนวทาง " เศรษฐกิจพอเพียง " ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 ประกอบด้วย 3 กลุ่มยุทธศาสตร์ ได้แก่

1. การสร้างเสริมขีดความสามารถจากฐานรากของสังคมให้เข้มแข็งและรู้เท่าทันโลก โดยมุ่งพัฒนาคน ครอบครัว ชุมชน และสังคม เป็นแกนหลัก
2. การปฏิรูประบบบริหารจัดการให้เกิดธรรมาภิบาลในทุกภาคของสังคมเพื่อจัดการทุจริตประพฤติมิชอบ
3. การปรับตัวทางเศรษฐกิจให้เท่าทันโลกและ " เศรษฐกิจยุคใหม่ " หรือ " เศรษฐกิจยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ " สามารถแข่งขันและร่วมมือได้บนพื้นฐานการพึ่งตนเอง

ยุทธศาสตร์การพัฒนาที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับความต้องการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ปรากฏในรายงานระบุไว้ว่า " ให้ความสำคัญสูงต่อการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศด้วยการปรับโครงสร้างทางเศรษฐกิจและขยายความร่วมมือทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศ ควบคู่ไปกับการพัฒนาความเข้มแข็งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เน้นการพัฒนานวัตกรรม และการปรับใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างเหมาะสม พร้อมกับการบริหารนโยบายเศรษฐกิจมหภาคให้เอื้อต่อความมั่นคงของระบบเศรษฐกิจ " (คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2543:29)

ยุทธศาสตร์การพัฒนาสองประการที่บ่งชี้ถึงความต้องการบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้แก่ ยุทธศาสตร์เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทย และยุทธศาสตร์การพัฒนาความเข้มแข็งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีกิจกรรมที่สำคัญของแต่ละยุทธศาสตร์ที่สรุปมาดังนี้

ยุทธศาสตร์เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ เน้นการปรับโครงสร้างการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตในทุกสาขา พัฒนาคือความร่วมมือระหว่างประเทศ และการบริหารจัดการด้านโครงสร้างพื้นฐาน สาขาการผลิตที่สมควรได้รับการพัฒนาทั้งด้าน

คุณภาพและประสิทธิภาพต้องเป็นสาขาที่สามารถแข่งขันได้ในเวทีโลก ซึ่งได้แก่ ผลิตภัณฑ์แปรรูปสินค้าเกษตร อุตสาหกรรมที่ไทยมีความชำนาญ การท่องเที่ยวเชิงนิเวศเชิงวัฒนธรรม และเชิงเกษตร ธุรกิจบริการที่ไทยมีศักยภาพในระดับสากล เช่น บริการสุขภาพ การโรงแรม ภัตตาคาร เป็นต้น

ยุทธศาสตร์การพัฒนาคความเข้มแข็งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะมุ่งการพัฒนาพื้นฐานความคิดและกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพิ่มประสิทธิภาพการวิจัยและการพัฒนาเทคโนโลยี โดยมีกิจกรรมที่สำคัญ ๆ เช่น การปรับระบบการศึกษาทุกระดับให้มีพื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ รวมทั้งรู้จักคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ สนับสนุนการผลิตกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศทั้งด้านคุณภาพและปริมาณ สนับสนุนความร่วมมือด้านการลงทุน การฝึกอบรมและการวิจัยให้กับองค์กรภายในและภายนอกประเทศ สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด ปรับกระบวนการบริหารและจัดการงานวิจัยเพื่อเพิ่มศักยภาพในการคัดเลือก ถ่ายทอดและดัดแปลงเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ส่งเสริมการพัฒนานวัตกรรมให้ สนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีที่ประยุกต์ใช้ได้จริงในเชิงพาณิชย์ และการสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทน

จากกิจกรรมที่สำคัญต่าง ๆ ข้างต้นของทั้งสองยุทธศาสตร์ ทำให้เข้าใจได้ว่ายุทธศาสตร์เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศต้องอาศัยยุทธศาสตร์การพัฒนาคความเข้มแข็งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีส่วนหนึ่ง ดังนั้น สาขาการผลิตที่มีขีดความสามารถในการแข่งขันซึ่งได้แก่ ผลิตภัณฑ์แปรรูปเกษตร อุตสาหกรรมที่ไทยมีความชำนาญ การท่องเที่ยวและบริการบางประเภท ต้องการความช่วยเหลือด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพิ่มขึ้นอย่างแน่นอน นอกจากนี้ การวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความจำเป็นอย่างสูงในการเป็นฐานการผลิตที่เพิ่มคุณภาพและประสิทธิภาพให้กับขีดความสามารถในการแข่งขัน

แม้ว่าคณะวิจัยมีข้อสังเกตว่า ยุทธศาสตร์เหล่านี้อาจมีความขัดแย้งกันได้ เนื่องจากเป็นการเน้นการแข่งขันกันมากกว่าที่จะเน้นความช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกัน นอกจากนี้ ยังไม่มีความชัดเจนจากแผนพัฒนาฯฉบับที่ 9 ในเรื่องเทคโนโลยีในบริบทของเศรษฐกิจพอเพียงที่ให้ความสำคัญกับความเข้มแข็งภายในประเทศตั้งแต่ชุมชน ท้องถิ่น ภูมิภาค ประเทศ และต่างประเทศ ตามลำดับ ความต้องการบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งเป็นพื้นฐานและเป็นส่วนสำคัญของการพัฒนาคความเข้มแข็งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในแผนพัฒนาฯฉบับที่ 9 จะขึ้นอยู่กับการพัฒนาในสาขาการผลิตผลิตภัณฑ์แปรรูปเกษตร อุตสาหกรรมที่ไทยมีความชำนาญ การท่องเที่ยว การบริการบางประเภท และการวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สิปปนนท์ เกตุทัต (2544 ; 6-7) ได้เสนอว่า เพื่อให้หลักการเศรษฐกิจพอเพียงสอดคล้องกับเศรษฐกิจใหม่ (New Economy) มาตรการเชิงรุกที่ต้องดำเนินการในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 คือ

- ช่วยอุตสาหกรรมและบริการขนาดกลางและขนาดย่อม (SME) ให้พัฒนาสินค้าและบริการอย่างมีคุณภาพและบันทึกเว็บไซต์เพื่อเป็นแหล่งผลิตและขายบริการให้กว้างขวาง
- วางระบบจูงใจให้ภาคธุรกิจและภาคประชาชนได้เรียนรู้ความเชื่อมโยงระหว่าง ความรู้ตามภูมิปัญญาดั้งเดิมกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อนำเทคโนโลยีใหม่ช่วยปรับปรุงระบบการเรียนรู้ การผลิตและการบริการในธุรกรรมที่เคยปฏิบัติอยู่เป็นประจำ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพในแง่มุมต่างๆ
- รัฐช่วยวางหรือกระตุ้นให้เอกชนวางเครือข่ายโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมให้ครอบคลุมทุกตำบลและระยะต่อไปทุกหมู่บ้าน
- รัฐเร่งร่างกฎหมาย กฎ ระเบียบ เกี่ยวกับธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์และที่เกี่ยวข้อง
- สร้างโรงเรียนที่เป็นแกนในทุกเขตพื้นที่การศึกษา (ประมาณ 300 เขตพื้นที่การศึกษา) ทั่วประเทศให้เป็นแกนนำการศึกษา การใช้คอมพิวเตอร์
- กระตุ้นให้เกิดการผลิตคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการศึกษาและสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ผลิตซอฟต์แวร์

#### 4.2 นโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศของรัฐ

การเลือกตั้งในวันที่ 6 มกราคม 2544 ได้ส่งผลให้ประเทศไทยมีรัฐบาลใหม่ที่มีพรรคไทยรักไทยเป็นแกนนำ ซึ่งได้ประกาศอย่างชัดเจนในการมีนโยบายพัฒนาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ อาทิ มีความคิดที่จะจัดตั้งสำนักงานสารสนเทศแห่งชาติ โดยมีลักษณะเป็นองค์กรอิสระที่ขึ้นตรงต่อนายกรัฐมนตรี นอกจากนี้เป้าหมายสำคัญของนโยบายด้านนี้ของรัฐบาลปัจจุบันได้แก่ การส่งเสริมพัฒนาให้มีการใช้อินเทอร์เน็ตทั้งประเทศกระจายไปในทุกตำบล การส่งเสริมการใช้ซอฟต์แวร์ร่วมกันระหว่างหน่วยงานราชการ การผลักดันการค้าทางอิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce) และการจัดตั้งห้องสมุดดิจิทัล (Digital Library) เป็นต้น

กิจกรรมที่เป็นรูปธรรมที่ทางพรรคไทยรักไทยคาดว่าจะเกิดขึ้นในช่วงที่รัฐบาลชุดใหม่บริหารประเทศสามารถแบ่งออกเป็น 8 ประการหลักได้ดังนี้

1. เชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตของโรงเรียนมัธยมศึกษาภายใน 2 ปี โรงเรียนประถมศึกษาภายใน 4 ปี ทุกอำเภอภายใน 2 ปี และทุกตำบลภายใน 4 ปี
2. ทำให้คนไทยใช้อินเทอร์เน็ตถึง 10 ล้านคนภายใน 4 ปี
3. สร้างนักพัฒนาซอฟต์แวร์อย่างน้อยปีละ 5,000 คน



4. จัดฝึกอบรมวิศวกรเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในระดับปฏิบัติงานอย่างน้อยปีละ 3,000 คน
5. ปรับปรุงขีดความสามารถของนักธุรกิจไทยด้วยการค้าทางอิเล็กทรอนิกส์ปีละ 10,000 รายเป็นอย่างน้อย
6. ยกเลิกภาษีการค้าทางอิเล็กทรอนิกส์อย่างน้อย 4 ปี
7. จัดตั้งธนาคารเพื่อการค้าอิเล็กทรอนิกส์โดยเฉพาะ
8. ออกกฎหมายใหม่ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น พ.ร.บ. ธนาคารอินเทอร์เน็ต และเงินอิเล็กทรอนิกส์ พ.ร.บ. ส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ พ.ร.บ. ส่งเสริมอุตสาหกรรมฮาร์ดแวร์ พ.ร.บ. ส่งเสริมการใช้ระบบอินเทอร์เน็ตและการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

พิเชษฐ ดุรงคเวโรจน์ และคณะ (2544; 3-4) ได้สรุปนโยบายของรัฐบาลชุดปัจจุบัน ในด้านการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและมาตรการที่ต้องพึงพาเทคโนโลยีสารสนเทศ มาดำเนินการ ซึ่งได้แถลงต่อรัฐสภาในวันที่ 26-28 กุมภาพันธ์ 2544 ดังนี้

- อินเทอร์เน็ตตำบล เพื่อกระจายโครงสร้างพื้นฐานไปยังชุมชนทุกภูมิภาค
- หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ ซึ่งเทคโนโลยีสารสนเทศและพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูลและการตลาดระดับโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการขยายตัวของ "สหกรณ์ E-Commerce"
- ประกันสุขภาพทั่วถึง หรือ 30 บาทรักษาทุกโรค ซึ่งจะต้องมีระบบบริหารจัดการข้อมูล
- อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา ซึ่งเป็นนโยบายที่ผู้นำรัฐบาลได้ประกาศไว้เพื่อสนองตอบการพัฒนาคนไทยให้มีโอกาสเข้าถึงความรู้
- เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการท่องเที่ยว (E-Tourism) ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่ง ในการผลักดันให้เกิดมูลค่าเพิ่มและประสิทธิภาพในการส่งเสริมอุตสาหกรรมท่องเที่ยว อันเป็นรายได้หลักอย่างหนึ่งของประเทศ
- ส่งเสริมพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสร้างโอกาสให้แก่ผู้ประกอบการในการเข้าสู่ตลาดโลก โดยเร่งผลักดันมาตรการและกฎหมายที่จำเป็นต่อการประกอบการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์
- ส่งเสริมเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคการผลิตและการค้าต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคการเกษตรและผู้ประกอบการระดับกลางและระดับเล็ก (SMEs)
- ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการปฏิรูปภาครัฐ (E-Government)
- พัฒนาระบบเทคโนโลยีการศึกษาและเครือข่ายสารสนเทศ เพื่อเพิ่มและกระจายโอกาสทางการศึกษาให้คนไทยทั้งในเมืองและชนบท

- ส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในด้านการวิจัยและพัฒนา

จากเอกสารของ ศ.ดร.อภิชาติ พันธเสน และ Georg Erber ในเรื่อง "E-Europe meets E-Asean. Looking for Strategies to Transform Europe and Asia in the 21<sup>st</sup> Century" ระบุว่า การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทยต้องเน้นใน 6 ประเด็นหลักคือ

1. Sustainable Global Development โดยเฉพาะในส่วนของ New Economy
2. Digital Divide
3. Information and Communication Technology (ICT) Infrastructure
4. Human Resources
5. Institutional Regulation Reform and Legal Framework
6. E-commerce and E-government

พิเชษฐ ดุรงค์เวโรจน์ และคณะ (2544; 6-8) ได้กล่าวถึงนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศ ยุคที่สอง (IT-2010) ระหว่าง พ.ศ. 2544 – 2553 ซึ่งมีเป้าหมายที่จะพัฒนาสังคมไทยไปเป็นสังคมบนพื้นฐานความรู้ (Knowledge-based Society) และเป็นเศรษฐกิจบนพื้นฐานความรู้ (Knowledge-based Economy) โดยมีเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นแกนนำ กระบวนการที่นำไปสู่สังคมและเศรษฐกิจบนพื้นฐานความรู้ต้องอาศัยการพัฒนาความรู้ 3 ส่วน คือ การพัฒนาความรู้เพื่อสังคม การพัฒนาความรู้เพื่อเศรษฐกิจ และการพัฒนาความรู้เพื่อปฏิรูปภาครัฐ ในด้านกลยุทธ์ของการพัฒนานั้น นโยบายนี้ได้แบ่งเทคโนโลยีสารสนเทศใน 5 สาขาหลัก คือ

1. เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการพัฒนาภาครัฐ (E-Government)
2. เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการพัฒนาพาณิชย์ (E-Commerce)
3. เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรม (E-Industry)
4. เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา (E-Education)
5. เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการพัฒนาสังคม (E-Society)

เงื่อนไขสำคัญ 4 ประการที่รองรับการแปลงนโยบายไปสู่การปฏิบัติได้ตามที่คาดหวังไว้ มีดังนี้คือ

1. ให้ความสำคัญกับสารสนเทศ เนื้อหาและความรู้ ไม่น้อยกว่าการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานและอุปกรณ์ต่างๆ
2. ต้องมีการพัฒนาบุคลากรตลอดเวลาทั้งกับผู้ที่กำลังศึกษาอยู่และแรงงานที่ทำงานอยู่ทั้งในและนอกระบบการศึกษาประเภทต่างๆ
3. ลดช่องว่างและความเหลื่อมล้ำของการพัฒนาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (Digital Divide) ด้วยการสร้างโอกาส (Digital Opportunity)
4. มีภาวะการนำ (Leadership) ในการกำหนดนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีกลไก

## ชัดเจนและต่อเนื่อง ตลอดจนมีโครงสร้างการบริหารที่มีประสิทธิภาพ

### 4.3 การขยายตัวทางเศรษฐกิจและสาขาเศรษฐกิจหลักในอนาคต

The Economist Intelligence Unit ได้พยากรณ์การเติบโตของเศรษฐกิจไทย ณ วันที่ 6 มีนาคม 2544 เป็นดังนี้คือ ([www.viewwire.com](http://www.viewwire.com))

- การขยายตัวทางเศรษฐกิจในปี 2543 เป็นร้อยละ 4.3
- การขยายตัวทางเศรษฐกิจในปี 2544 เป็นร้อยละ 3.0
- การขยายตัวทางเศรษฐกิจในปี 2545 เป็นร้อยละ 4.0
- การขยายตัวทางเศรษฐกิจในปี 2546 เป็นร้อยละ 5.2
- การขยายตัวทางเศรษฐกิจในปี 2547 เป็นร้อยละ 4.5
- การขยายตัวทางเศรษฐกิจในปี 2548 เป็นร้อยละ 4.4

ขณะที่กระทรวงการคลัง ธนาคารแห่งประเทศไทย และสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติได้ทำนายการเติบโตของเศรษฐกิจไทย ณ วันที่ 9 กรกฎาคม 2544 เป็นดังต่อไปนี้ ([www.manager.co.th](http://www.manager.co.th))

- การขยายตัวทางเศรษฐกิจในปี 2544 เป็นร้อยละ 2.5
- การขยายตัวทางเศรษฐกิจในปี 2545 เป็นร้อยละ 4
- การขยายตัวทางเศรษฐกิจในปี 2546 เป็นร้อยละ 5
- การขยายตัวทางเศรษฐกิจในปี 2548 เป็นร้อยละ 5.8

เมื่อเปรียบเทียบการพยากรณ์การเติบโตของเศรษฐกิจไทยระหว่างสองแหล่งข้างต้นจะพบว่า การประมาณการเติบโตของเศรษฐกิจมีความใกล้เคียงกัน ยกเว้นในปี 2548 ที่มีความแตกต่างกันอย่างมาก หากเฉลี่ยการเติบโตของเศรษฐกิจไทยที่ได้คาดการณ์มาข้างต้นจะพบว่า การเติบโตของเศรษฐกิจจะอยู่ที่ร้อยละ 4.25 ต่อปีในช่วง 2544-2548

The Economist Intelligence Unit ได้รายงานในวันที่ 10 พฤษภาคม 2544 ว่า การขยายตัวในสาขาเกษตรในปี 2544 จะสูงกว่าในปี 2543 ซึ่งเป็นผลจากการส่งเสริมการส่งออก สินค้าเกษตรของรัฐบาล ขณะที่สาขาหัตถกรรมจะขยายตัวเพียงเล็กน้อย เนื่องจากอุปสงค์ต่อการส่งออกของสินค้าประเภทนี้ลดลง

แนวโน้มตลาดโลกของเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคหัตถอุตสาหกรรม การคมนาคมและขนส่งจะมีการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้เกือบทั้งหมด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการกำหนดขั้นตอนของบริการทั้งหมด ภาคโทรคมนาคมจะมีสัดส่วนของเทคโนโลยีสารสนเทศมากที่สุด ตามมาด้วยภาคหัตถอุตสาหกรรม ส่วนภาคการขนส่งจะมีน้อยกว่าลดหล่นลงมา แต่จะมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นในทุกภาค (จากการสัมภาษณ์ ดร. รอม หิรัญพฤษ) )

เทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศไทยจะขยายตัวในภาคที่เกี่ยวข้องกับระบบสื่อสารไร้สาย เนื่องจากมีอุปกรณ์จำนวนมากที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมทั้งเป็นอุปกรณ์ประเภทส่วนบุคคล ซึ่งทำให้การเขียนคำสั่งที่ใช้กับอุปกรณ์เหล่านี้ขยายตัวอย่างรวดเร็วตามไปด้วย (จากการสัมภาษณ์ ดร. รอม หิรัญพฤกษ์)

เทคโนโลยีสารสนเทศจะช่วยทำให้ภาคต่าง ๆ ที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศไทยมีความได้เปรียบในการแข่งขันมากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นที่ใช้เครื่องมือประเภทเดียวกัน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ประเทศไทยจะต้องสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศมากขึ้นในรูปของความสะดวกรวดเร็ว ประหยัด และเร็วกว่าคู่แข่ง ตัวอย่างเช่น เทคโนโลยีสารสนเทศสามารถทำให้การท่องเที่ยวของไทยแข่งขันกับคู่แข่งในภูมิภาคนี้ได้ โดยการส่งเสริมให้นักเทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทมากขึ้นในเรื่องการออกแบบ เลือกรูปแบบการท่องเที่ยวแบบเบ็ดเสร็จ บริการอินเทอร์เน็ตในห้องพัก และบริการการประชุมทางวิดีโอ ส่วนการเกษตรนั้นก็จะได้ประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศช่วยให้ข้อมูลการตลาดที่รวดเร็วเพิ่มขึ้น ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพดินฟ้าอากาศ ตลอดจนวิจัยและพัฒนา เป็นต้น (ยงยุทธ ยุทธวงศ์, 2543:31) โดยที่ 20 ปีข้างหน้า ประเทศไทยยังคงต้องเป็นสังคมเกษตรกรรมซึ่งมีความสำคัญอันดับหนึ่งของประเทศ โดยที่ประเทศไทยจะเป็นผู้นำในการเกษตรของโลกด้วย (ยงยุทธ ยุทธวงศ์, 2543:26) อุตสาหกรรมที่เป็นจุดแข็งของประเทศไทยที่ต้องการกำลังคนที่มีคุณภาพและทักษะสูงคือ อุตสาหกรรมเกษตร อุตสาหกรรมเครื่องหนัง อัญมณี นอกเหนือจากอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวที่ได้กล่าวมาแล้ว (ยงยุทธ ยุทธวงศ์, 2543:25)

บุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับบริการด้านการเงินจะเป็นที่ต้องการมากขึ้น เนื่องจากสถาบันการเงินจะเพิ่มบริการผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์มากขึ้น รวมทั้งมีความหลากหลายในบริการและความสลับซับซ้อนของเครือข่ายในอนาคต จำนวนบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางเช่น Security Technology ก็จะมีตามขนาดของธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ที่สูงขึ้น (ยงยุทธ ยุทธวงศ์, 2543:32)

#### 4.4 การประเมินเทคโนโลยีสารสนเทศ

แม้ว่าเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า ปัจจุบันเป็นยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ แต่เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) ก็เริ่มมีบทบาทมากขึ้นๆ นาโนเทคโนโลยี (Nanotechnology) ซึ่งเป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างโมเลกุลเล็กใช้ฆ่าเชื้อโรคหรือกระตุ้นอวัยวะบางประเภทให้ทำงานมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการก็ได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก (สิปปนนท์ เกตุทัต, 2544:2) ประเทศไทยต้องการทรัพยากรบุคคลด้านเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อรับสถานการณ์การเติบโตของเทคโนโลยีประเภทนี้ โดยมุ่งไปที่การตรวจสอบวิจัยและพัฒนาเพื่อให้ได้พันธุ์พืชและสัตว์ที่มีคุณภาพและที่ไม่เป็นภัยต่อสุขภาพของผู้บริโภคหรือต่อสิ่งแวดล้อม (ยงยุทธ ยุทธวงศ์, 2543:ii) เนื่องจากความจำกัดในทรัพยากรในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย เทคโนโลยีสารสนเทศจึงต้องแข่งขัน

กับเทคโนโลยีสาขาอื่นๆข้างต้นในการได้ทรัพยากรมาใช้พัฒนา โดยก่อนที่เทคโนโลยีสาขาอื่นๆจะได้รับการพัฒนาเต็มศักยภาพ เทคโนโลยีสารสนเทศต้องได้รับการพัฒนาเพื่อให้สังคมมีความพร้อมก่อน ด้วยการทำให้เป็นสังคมบนฐานความรู้ ทั้งนี้เพราะว่าเทคโนโลยีสารสนเทศสามารถสร้างและสะสมความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบเศรษฐกิจของประเทศส่วนใหญ่ของโลกในอนาคตจะมีลักษณะที่อาศัยความรู้เป็นพื้นฐาน (Knowledge-based) และขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี (Technology-driven) โดยที่ส่วนต่างๆของโลกจะเชื่อมต่อกันทางดิจิทัล (Digitally Inter-connected) และดำเนินไปตามกระแสโลกาภิวัตน์ (Lam, 2001:11) ปริมาณความรู้เพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าในทุก ๆ ห้าปี (Stehr, 2001:41) สิ่งที่ทำหายในอนาคตคือ การนำสารสนเทศไปสู่ผู้ที่ต้องการมากที่สุดด้วยวิธีการที่มีต้นทุนต่ำสุดและประสิทธิภาพสูงสุด (Cost-effectiveness) เมื่อใดก็ตามที่สารสนเทศได้ช่วยให้ประชาชนติดต่อสื่อสารกัน มีส่วนร่วมด้วยกัน และทำให้พวกเขาเลือกหนทางอย่างรอบรู้ (Informed Choices) ได้แล้ว เมื่อนั้นสารสนเทศก็กลายเป็นความรู้ (Dixit, 2001:45)

เนื้อหาสาระส่วนใหญ่ต่อไปนี้ได้มาจากการสัมภาษณ์ ดร. รอม นีร์ญพฤกษ์ ผู้อำนวยการ Software Park ซึ่งดร.รอมได้จำแนกเทคโนโลยีหลักที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศเป็น 4 ประเภท คือ Electronics (E) Computer (C) Information (I) และ Telecommunication (T) โดยอาจจัด E และ C เป็นประเภท Hardware และ I และ T เป็นประเภท Software ซึ่ง T จะเป็นภาคที่ใหญ่และใหญ่กว่า E, C และ I รวมกัน การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีเหล่านี้มีทิศทางที่ขยายตัวอย่างรวดเร็ว C และ E มีการเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าทุก ๆ 18 เดือนทั้งในด้านความสามารถและ Capacity เนื่องจาก I เป็นส่วนหนึ่งที่จะทำให้ C ทำงานได้ I จึงแปรผันไปตาม C โดยปริยาย I จะเริ่มพัฒนาไปสู่ระดับเฉพาะบุคคลมากขึ้น หรือที่รู้จักในศัพท์ Personalization โดยที่ข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับบุคคลจะถูกเก็บไว้สำหรับแต่ละคนในทุกเรื่อง ส่วน T หรือโทรคมนาคมจะกลายเป็นเครื่องมือสื่อสารเฉพาะตัวบุคคลเพิ่มมากขึ้นโดยที่ภายในเครื่องเดียวกันจะทำหน้าที่ทั้งสื่อสารประมวลผลได้ในเวลาเดียวกัน ในด้านความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีเหล่านี้จะพบว่าสารสนเทศจะเกี่ยวข้องมากที่สุดกับเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเฉพาะในเรื่องการนำความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์และความฉลาดเข้าไปใส่ในอุปกรณ์ทุกประเภท C และ E มีส่วนเกี่ยวข้องเนื่องจากต้องอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศ แต่ต้องแยก C และ E ออกจากกันเพราะว่า E มีทั้งในส่วนที่ประกอบ C และส่วนที่เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ ส่วน I หรือสารสนเทศนั้นในปัจจุบันเข้ามาเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากการที่บริการโทรศัพท์มือถือมีข้อมูลสารสนเทศมากขึ้น อย่างไรก็ตาม บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบันต้องเข้าใจทั้ง E,C,T และ I แต่ไม่จำเป็นต้องเน้นความเชี่ยวชาญในทุกเรื่อง

ดร. รอม นีร์ญพฤกษ์เชื่อว่าการขยายตัวของเทคโนโลยีสารสนเทศขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงของสังคม ขณะเดียวกันเทคโนโลยีสารสนเทศก็จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมใน

ระดับพื้นฐานทางสังคมอย่างแท้จริง ซึ่งจะครอบคลุมไปในทุกภาคเศรษฐกิจ การเมืองและสังคม อาทิ การศึกษา การติดต่อสื่อสาร การปกครอง ธุรกิจ โดยจะกลายเป็น E-Education, E-Government, E-Business เป็นต้น เทคโนโลยีสารสนเทศจะกระจายตัวไปกับทุกกิจกรรมในสังคม ซึ่งความห่างไกลมิใช่อุปสรรคอีกต่อไป แม้ว่าความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศสามารถย่อระยะทางได้มาก แต่เทคโนโลยีกลับไม่สามารถประสานผู้คนเข้าด้วยกันได้ สิ่งสำคัญคือการสร้างสภาวะแวดล้อมขึ้นมาเพื่อรองรับการกระจายเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องมีโครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศ (Information Infrastructure) ทั้งในระดับชาติและระดับโลก จะต้องสร้างระบบความมั่นคงให้เกิดขึ้น มีฐานข้อมูลกลางที่มีเนื้อหาที่จำเป็นสำหรับผู้ที่เข้าถึงข้อมูลจากเทคโนโลยีสารสนเทศได้ ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ

อัตราการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคตจะเพิ่มสูงขึ้นอีก การเพิ่มขึ้นของเทคโนโลยีดังกล่าวจะใช้เวลานับลงและเป็นการยากมากที่จะพยากรณ์อัตราการเปลี่ยนแปลงที่แน่นอน ทั้งนี้เป็นเพราะนวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศได้รับการพัฒนาขึ้นมาใหม่อยู่ตลอดเวลา

คุณภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศที่สังคมไทยต้องการจะอยู่ในระดับที่พอเพียงกับกิจกรรมของสังคม ขนาดของคลื่นความถี่ (Bandwidth) ไม่ได้เป็นตัวบ่งชี้ด้านคุณภาพที่ดีพอ การเข้าถึงข้อมูลเป็นตัวบ่งชี้ด้านคุณภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศที่ดีกว่า โดยเฉพาะเนื้อหาสาระที่อยู่ในเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งวัดได้จากความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันมากน้อยแค่ไหน รวมทั้งความเชื่อถือได้ของข้อมูลที่บรรจุอยู่

ปัญหาสำคัญของการการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศที่สามารถคาดหมายได้ในปัจจุบันก็คือ เทคโนโลยีสารสนเทศทำให้ช่องว่างระหว่างคนรวยและคนจนกว้างขึ้น เป็นผลของความแตกต่างระหว่างคนที่มีความรู้และคนที่ไม่มีความรู้ หากสังคมต้องการเปลี่ยนสารสนเทศมาเป็นความรู้ และใช้ความรู้เป็นทางลัดในการสร้างความรุ่งเรืองให้กับสังคมแล้ว สังคมต้องทำให้ช่องว่างของความรู้ระหว่างกลุ่มคนลดลงอย่างเร่งด่วน ดังนั้น แนวทางการลดช่องว่างดังกล่าวจึงต้องมุ่งไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศให้รองรับความยั่งยืนของระบบเศรษฐกิจ (Sustainable Economy) ในอนาคตเทคโนโลยีดังกล่าวควรมีลักษณะที่เมื่อสร้างขึ้นมาแล้วสามารถใช้งานได้นาน ต้องพัฒนาโครงสร้างสารสนเทศให้มีลักษณะที่สามารถปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ซึ่งจะช่วยให้ราคาหรือมูลค่าไม่เป็นอุปสรรคในการเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศของคนทั้งสองกลุ่มนี้

การจ้างงานเป็นตัวแปรมหภาคที่สำคัญในการกำหนดทิศทางของเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคตของประเทศไทย เพราะการนำคอมพิวเตอร์ไปใช้กิจกรรมต่าง ๆ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและการทำงาน แต่ใช้จำนวนคนทำงานน้อยลง ตัวอย่างของประเทศที่กำลังพัฒนาที่มีประชากรมาก ๆ เช่น อินเดียและจีน ก็อาจพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศไปในด้าน Low-end หรือการใช้แรงงานอย่างเข้มข้นมากขึ้น ซึ่งควรเป็นวิธีการที่จะนำมาใช้กับประเทศไทยด้วยเช่นกัน

ขณะที่การขยายตัวของเทคโนโลยีสารสนเทศต้องอาศัยการเพิ่มขึ้นของรายได้ประชาชาติ ซึ่งเป็นเงื่อนไขที่จำเป็น ถ้ามีรายได้เพิ่มขึ้นก็สามารถที่จะซื้อสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศได้มากขึ้น รวมทั้งกระตุ้นให้มีการนำเครื่องมือเครื่องใช้ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ในชีวิตประจำวันมากขึ้นๆ การศึกษาเป็นเงื่อนไขที่ทำให้การเติบโตของเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นไปได้ (Sufficient Condition) แต่การศึกษาวิจัยของผู้ผลิตและพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศอาจสำคัญกว่าผู้ใช้ ทั้งนี้เพราะว่าผู้ผลิตอาจทำให้ผู้ที่มีศึกษาน้อยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างง่ายดาย

เงื่อนไขที่จำเป็นต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในการรองรับการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ คือ บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศต้องคิดเป็นและแก้ปัญหาในระดับที่สูงขึ้นได้โดยต้องเรียนรู้เองได้ แก้ปัญหาเองได้และต้องมีการปรับตัวไปได้เรื่อย ๆ ต้องเรียนรู้อย่างต่อเนื่องเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ มีการอบรมให้ใช้อุปกรณ์ใหม่ ๆ และปรับตัวเข้าให้เข้ากับวิธีการใหม่ ๆ การสร้างซอฟต์แวร์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองนับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญสำหรับการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศและการศึกษาโดยทั่วไปในอนาคต

#### 4.5 ภาพอนาคตของเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศไทย

ส่วนนี้จะเป็นการสังเคราะห์ภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศไทยที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากข้อมูลและเนื้อหาที่อยู่ในสี่ส่วนข้างต้น การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยใน 10 ปีข้างหน้าอาจแบ่งออกได้เป็นสองแนวทาง คือ แนวทางที่ใช้เศรษฐกิจพอเพียงเป็นหลัก และแนวทางเศรษฐกิจบนฐานความรู้ อย่างไรก็ตาม เป็นการยากที่จะมุ่งเน้นการพัฒนาประเทศในแนวใดแนวหนึ่งโดยเฉพาะภายในระยะเวลา 10 ปี การผสมผสานของทั้งสองแนวทางของการพัฒนาจึงน่าจะเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะเกิดขึ้นได้ ซึ่งสภาวะเช่นนี้เป็นช่วงเวลาการเปลี่ยนผ่าน (Transitional Period) ของแนวทางการพัฒนาประเภทหนึ่งไปสู่แนวทางการพัฒนาอีกประเภทหนึ่งในระยะยาว ดังนั้น ส่วนนี้จะแสดงภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทยภายใต้การพัฒนาประเทศ 3 แนวทาง ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

- ภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศภายใต้แนวทางเศรษฐกิจพอเพียง
- ภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศภายใต้แนวทางการผสมผสานของเศรษฐกิจพอเพียงและเศรษฐกิจบนฐานความรู้
- ภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศภายใต้แนวทางเศรษฐกิจบนฐานความรู้

##### 4.5.1 ภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศภายใต้แนวทางเศรษฐกิจพอเพียง

เศรษฐกิจภายใต้แนวทางเศรษฐกิจพอเพียงจะขยายตัวน้อยกว่าที่คาดการณ์ไว้ ซึ่งอาจอยู่ในระดับที่ไม่เกินร้อยละ 2.5 ต่อปี ซึ่งจะทำให้การขยายตัวของกิจกรรมทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศโดยรวมน้อยตามไปด้วย กฎเกณฑ์ความสำเร็จของการพึ่งตนเองของสังคมเป็นหลักภายใต้

เศรษฐกิจพอเพียงคือ การเพิ่มขีดความสามารถของชุมชนให้เข้มแข็งและรู้เท่าทันโลกและปรับตัวทางเศรษฐกิจให้เหมาะสม รวมทั้งปรับเปลี่ยนภูมิปัญญาท้องถิ่นให้สอดคล้องกับการพัฒนาของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการขยายตัวทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศ ดังนั้น กลุ่มคนที่เป็นเป้าหมายซึ่งควรได้รับประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศ คือ คนในชุมชนที่อยู่ในภาคเกษตรกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศก็อาจมีบทบาทในภาคอุตสาหกรรม โดยเฉพาะกลุ่มอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการแปรรูปสินค้าเกษตร ดังนั้น การพัฒนาในแนวทางนี้จะเป็นการสร้างผู้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (IT-users) จำนวนมาก เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมไม่จำเป็นต้องมีคุณภาพที่สูงนัก เทคโนโลยีสารสนเทศจะมีบทบาทน้อยมากในภาคบริการ แต่อาจจะเพิ่มมากขึ้นในอุตสาหกรรมท่องเที่ยว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการท่องเที่ยวเชิงนิเวศน์และวัฒนธรรม เทคโนโลยีสารสนเทศในภาคนี้อาจมุ่งไปสู่การวิจัยและพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ตอบสนองต่อการเพิ่มคุณภาพของการผลิตสินค้าเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมที่ต่อเนื่อง รวมทั้งการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันระหว่างประเทศให้กับสินค้าเหล่านี้ด้วย

#### 4.5.2. ภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศภายใต้แนวทางการผสมผสานของเศรษฐกิจพอเพียงและเศรษฐกิจบนฐานความรู้

การขยายตัวของเศรษฐกิจภายใต้แนวทางการผสมผสานของเศรษฐกิจพอเพียงและเศรษฐกิจบนฐานความรู้ประกอบกัน โดยมีอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจไม่น่าที่จะแตกต่างไปจากที่คาดการณ์ไว้ นั่นคือ อยู่ในระดับร้อยละ 4.5 ต่อปี โดยจะทำให้กิจกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศเติบโตเช่นเดียวกับปัจจุบันได้ การพัฒนาประเทศที่ใช้แนวทางผสมผสานแบบนี้จะทำให้ภาคเกษตร ภาคอุตสาหกรรม และภาคบริการได้รับประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับใกล้เคียงกัน ในภาคเกษตรกรรม การวางแผนโครงสร้างพื้นฐานและเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศจะเป็นงานหลักที่จะปูทางให้คนในชุมชนท้องถิ่นสามารถเชื่อมโยงระหว่างความรู้ตามภูมิปัญญาดั้งเดิมพร้อมกับสามารถติดตามความก้าวหน้าของโลกได้ โรงเรียนในเขตพื้นที่จะมีบทบาทในการเป็นแกนนำของการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาสู่ภาคเกษตรกรรม ซึ่งจะสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลที่จะมีอินเทอร์เน็ตตำบลและหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ ในภาคอุตสาหกรรมและบริการขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) จะได้รับประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศมากที่สุด โดยเปรียบเทียบกับอุตสาหกรรมขนาดใหญ่อื่นๆ ภาคบริการต้องการการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีคุณภาพในระดับที่สูงขึ้นเพื่อรองรับการปฏิรูปภาครัฐให้เป็น E-Government การแข่งขันในสาขาการท่องเที่ยวให้เป็น E-Tourism เพิ่มรายได้เข้าสู่ประเทศ และการส่งเสริม E-Commerce เพื่อสร้างโอกาสให้ผู้ประกอบการสามารถแข่งขันในตลาดโลกได้มากขึ้น ฉะนั้น เทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนาแบบนี้จึงต้องการให้มีทั้งผู้ใช้ (User) และผู้ผลิต (Developer) ขณะเดียวกัน คุณภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องการ ก็มีทั้งที่อยู่ในระดับสูง กลาง และต่ำ



#### 4.5.3. ภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศภายใต้แนวทางเศรษฐกิจบนฐานความรู้

เศรษฐกิจบนฐานความรู้มีโอกาที่จะกระตุ้นเศรษฐกิจให้ขยายตัวมากกว่าที่คาดการณ์ไว้ในปัจจุบันมาก เนื่องจากเศรษฐกิจประเภทนี้จะมีส่วนช่วยให้เกิดธุรกรรมมากขึ้นและอุปสงค์ต่อบริการจากนวัตกรรมเพิ่มสูงขึ้น การขยายตัวของเศรษฐกิจอาจจะอยู่ในระดับที่มากกว่าร้อยละ 6 ต่อปี การพัฒนาประเทศด้วยแนวทางนี้จะมีผลต่อภาคบริการสูงสุด ตามด้วยภาคอุตสาหกรรมแต่จะมีผลน้อยที่สุดกับภาคเกษตรกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศจะถูกพัฒนาขึ้นเพื่อสนองตอบการพัฒนาในด้านภาครัฐ (E-Government) ด้านพาณิชย์ (E-Commerce) ด้านการศึกษา (E-Education) และด้านสังคม (E-Society) นอกจากนี้ ผู้ให้บริการทางการเงินและผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจะเป็นบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องการมากขึ้น เนื่องมาจากธุรกรรมที่ทำผ่านอิเล็กทรอนิกส์จะสูงขึ้นตามการเติบโตของระบบเศรษฐกิจและการพัฒนาของเทคโนโลยีสารสนเทศ ทั้งหมดนี้ต้องการคุณภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับสูง โดยเฉพาะในเรื่องเนื้อหาสาระ ดังนั้น การสร้างผู้ผลิตเทคโนโลยีสารสนเทศจึงมีความสำคัญมากต่อความสำเร็จในการพัฒนาประเทศด้วยแนวทางนี้ การพัฒนาบุคลากรต้องได้รับความสนใจมากทั้งที่เกี่ยวข้องกับผู้ที่กำลังศึกษาอยู่และแรงงานที่ทำงานอยู่ซึ่งต้องการการฝึกอบรมทั้งในและนอกระบบการศึกษา ขณะเดียวกันก็ต้องลดช่องว่างและความเหลื่อมล้ำของโอกาสที่จะได้รับประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศ

จากสภาวะการณ์ที่ดำรงอยู่ในปัจจุบัน คณะวิจัยมีความเห็นว่าภาพที่สองซึ่งเป็นภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศภายใต้แนวทางการผสมผสานของเศรษฐกิจพอเพียงและเศรษฐกิจบนฐานความรู้น่าจะเป็นภาพที่ควรพยายามทำให้เป็นจริงให้ได้ในที่สุด เพราะเป็นภาพที่ปรับจากการพัฒนาที่ต่อเนื่องจากที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน (Base-line Scenario) แต่จากภาวะเศรษฐกิจทั่วโลกและเศรษฐกิจไทยในปัจจุบัน ภาพนี้อาจจะเป็นได้ยากมากขึ้น ในภาพดังกล่าวความต้องการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศจะเกิดขึ้นโดยกระจายไปอยู่ทั้งสามภาคการผลิต ทักษะของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่ตอบสนองคุณภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องการก็จะมีทุกระดับ แม้ว่าความต้องการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศประเภทผู้ใช้และผู้ผลิตจะเพิ่มขึ้น แต่สัดส่วนของทั้งสองประเภทไม่น่าที่จะแตกต่างไปจากปัจจุบันมากนัก

อนึ่ง การก่อวินาศกรรมครั้งร้ายแรงที่สุดครั้งหนึ่งในประเทศสหรัฐอเมริกาเมื่อวันที่ 11 กันยายน 2544 ได้ทำให้เศรษฐกิจของโลกรวมทั้งเศรษฐกิจของประเทศไทย ต้องทรุดตัวลงมากกว่าเดิมอย่างหลีกเลี่ยงมิได้ อย่างไรก็ตาม หากการตอบโต้ของประเทศสหรัฐอเมริกาในกรณีนี้ไม่ยืดเยื้อสถานการณ์ทางเศรษฐกิจก็สามารถกลับสู่ภาวะดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นในเวลาไม่นานนัก ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความต้องการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศเท่าใดนัก ตรงกันข้าม ถ้าความขัดแย้งได้ขยายวงกว้างขึ้นและใช้เวลายาวนานขึ้น ก็จะทำให้เศรษฐกิจถดถอยมากกว่าที่ได้แสดงไว้ให้เห็น

ข้างต้น ซึ่งในกรณีหลังนี้ ความต้องการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศก็อาจลดลงไปมากกว่าที่คาดการณ์ไว้

#### 4.6 แนวทางการพัฒนาบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ

เนื่องจากในปัจจุบันอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ได้เติบโตอย่างรวดเร็วและมีสัดส่วนของมูลค่าตลาดสินค้าและบริการเทคโนโลยีสารสนเทศที่สูงอย่างต่อเนื่อง จากการประชุม "แนวทางการพัฒนาบุคลากรไอทีของประเทศไทย" จัดโดยสำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ ในวันที่ 3 สิงหาคม 2544 ณ โรงแรมอมารีวอเตอร์เกต ผู้ประกอบการจากภาคอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ได้ ได้รับความรู้เป้าหมายของตนเองว่าภายใน 5 ปีข้างหน้า มูลค่าตลาดของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์จะเพิ่มจากขณะนี้ที่เป็น 20,000 ล้านบาทเป็น 90,000 ล้านบาทในปี 2549 การเพิ่มขึ้นของการผลิตดังกล่าวต้องอาศัยจำนวนบุคลากรในสาขาอื่นอีกประมาณ 50,000 คน ปัญหาจึงอยู่ที่ว่าจะวางแผนเพื่อผลิตบุคลากรประเภทไหน คุณภาพเท่าไร จำนวนเท่าไร และด้วยวิธีการใดบ้าง

เมื่อพิจารณาลักษณะและทักษะของบุคลากรที่ต้องการเพิ่มอีก 50,000 คนก็สามารถจำแนกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่คือ

- กลุ่มที่มีทักษะขั้นสูงจำนวน 10,000 คน
- กลุ่มที่สถาบันอุดมศึกษาผลิตออกมาอยู่แล้วซึ่งมีทักษะที่ตรงกับความต้องการจำนวน 15,000 คน (ซึ่งคำนวณมาจากการผลิต 3,000 คนต่อปี ดังนั้นในระยะเวลา 5 ปี (2544-2549) ก็จะได้จำนวนรวม 15,000 คน)
- กลุ่มที่สำเร็จการศึกษาระดับอุดมศึกษาในสาขาอื่นที่มีใช้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งสามารถนำมาฝึกอบรมให้มีทักษะตามที่ต้องการได้จำนวน 25,000 คน

ทั้งนี้ในแต่ละกลุ่มต้องการการศึกษาและการฝึกอบรมที่แตกต่างกันไป โดยเฉพาะกลุ่มที่หนึ่งและสาม แนวทางของการผลิตบุคลากรทั้งสองกลุ่มนี้มีดังนี้คือ

1. กลุ่มที่หนึ่ง เป็นกลุ่มที่ควรมีมาตรฐานระดับสากล จึงต้องผลิตในสถาบันอุดมศึกษาที่มีมาตรฐานสูง ขณะเดียวกัน หลักสูตรที่ใช้สอนควรได้รับการเสนอแนะจากภาคเอกชน เพื่อให้ทักษะที่ได้ตอบสนองความต้องการของตลาด วุฒิการศึกษาตามแนวทางนี้อาจเทียบเท่าระดับปริญญาโท นอกจากนี้ผู้เข้าร่วมสัมมนา "แนวทางการพัฒนาบุคลากรไอทีของประเทศไทย" ยังให้ความเห็นว่า ในขณะนี้เพื่อการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนบุคลากรอย่างเร่งด่วน มีความจำเป็นที่ต้องนำเข้าบุคลากรในส่วนนี้จากต่างประเทศด้วย ทั้งนี้หลักการสำคัญคือ การคัดบุคลากรที่มีทักษะซึ่งประเทศไทยขาดแคลนอย่างแท้จริง มิใช่บุคลากรที่มีทักษะซึ่งประเทศไทยสามารถฝึกอบรมเองได้ และต้องมีกลไกที่ทำให้เกิดการถ่ายทอดความรู้จากบุคลากรต่างชาติสู่บุคลากรไทยด้วย

2. กลุ่มที่สาม เป็นกลุ่มที่ไม่ต้องมีทักษะสูงเท่าใดนัก แต่เป็นกลุ่มที่ต้องเข้าสู่ตลาดได้เร็ว ดังนั้น การฝึกอบรมระยะสั้นจึงเหมาะสม ผู้ประกอบการอาจสรรหาบุคลากรมาทำฝึกอบรมเอง

หรือผู้สำเร็จการศึกษามีความตั้งใจที่จะรับการอบรมเพิ่มเติมเพื่อเปลี่ยนอาชีพ อีกวิธีหนึ่งที่ใช้กันในประเทศอินเดียคือการศึกษาคู่ขนานระหว่างสาขาวิชาหลักกับสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศที่เรียนในเวลาเรียน ในกรณีนี้จะทำให้ผู้สำเร็จการศึกษสามารถเข้าสู่ตลาดแรงงานได้โดยไม่ต้องเสียเวลาไปรับการฝึกอบรมเพิ่มเติม วุฒิการศึกษาที่ได้รับส่วนใหญ่จะเป็นวุฒิบัตร (Certificate)

นอกจากนี้แล้ว การปรับปรุงหลักสูตรของสถาบันการศึกษาที่สอนเกี่ยวกับสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศให้มีมาตรฐานที่สูงขึ้นและตรงตามความต้องการของตลาด มีส่วนช่วยให้ความต้องการบุคลากรด้านนี้ได้รับการตอบสนองที่เร็วขึ้น ฉะนั้น จึงเป็นหน้าที่ของกระทรวงศึกษาธิการและทบวงมหาวิทยาลัยที่ต้องพัฒนาสอดคล้องดูแลหลักสูตรและคุณภาพของการศึกษาจากสถาบันในสังกัดให้ได้มาตรฐาน

ข้อเสนออื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการผลิตบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศให้สอดคล้องกับความต้องการ ได้แก่

- จัดทำระบบบริหารจัดการข้อมูลสารสนเทศ (MIS) สำหรับระบบกำลังคนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศโดยสถาบันการศึกษาที่ผลิตบุคลากรเหล่านี้ต้องติดตามอย่างต่อเนื่องว่าปีนี้มีจำนวนเท่าไร ปีหน้าเท่าไร วิชาสาขาไหน หลักสูตรใดถือว่าเป็นการผลิตผู้ให้ และหลักสูตรใดเป็นประเภทผลิตผู้พัฒนา นอกจากนี้ สถาบันการศึกษาจะต้องมีหน้าที่ตรวจสอบว่าผู้ที่สำเร็จการศึกษาแล้วทำงานที่ไหนบ้าง ซึ่งจะมีกลุ่มที่ทำงานเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มที่ทำงานสาขาอื่น หรือทำงานเทคโนโลยีสารสนเทศระยะหนึ่ง แล้วเปลี่ยนไปทำงานอย่างอื่นหรือศึกษาต่อและกลับมาทำงานเทคโนโลยีสารสนเทศอีก กลุ่มที่ศึกษาต่อระดับปริญญาตรีหลังสำเร็จการศึกษาระดับปวส.
- ภาคเอกชนก็อาจจะช่วยทำระบบบริหารจัดการข้อมูลสารสนเทศ (MIS) ปีละครั้งเพื่อที่จะติดตามว่า คนที่ทำงานอยู่ในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งหมดสำเร็จการศึกษามาจากไหนบ้างและสาขาใด ตัวอย่างเช่น บางคนสำเร็จการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ บางคนสำเร็จการศึกษาด้านอื่นแต่มาฝึกงานในบริษัททำให้มีทักษะสูงขึ้นได้ บางคนศึกษาต่อยอดได้ปริญญาใหม่มาทำงาน เป็นต้น การใช้ข้อมูลดังกล่าวจากภาคเอกชนจะช่วยให้ทราบว่าอัตราส่วนของคนที่สำเร็จการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศทำงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศกับผู้ที่สำเร็จการศึกษาจากสาขาอื่นแล้วมาทำงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศมีมากน้อยเพียงไร ซึ่งสามารถนำมาใช้วางแผนและเสนอแนะให้หน่วยงานของรัฐเพื่อกำหนดเป็นนโยบายและเป็นแนวทางปฏิบัติต่อเนื่องทุกปีได้อย่างเป็นระบบ
- การรักษามูลค่าเทคโนโลยีสารสนเทศไว้ในระบบต้องอาศัยการสร้างแรงจูงใจให้เหมาะสม ภาครัฐและภาคเอกชนต้องศึกษาอัตราผลตอบแทนสำหรับบุคลากร

เทคโนโลยีสารสนเทศประเภทต่างๆ เพื่อให้การจ่ายค่าตอบแทนดึงดูดให้นักลงทุนไม่หันหลังให้กับอาชีพนี้

- เนื่องจากการฝึกอบรมบางประเภทมีค่าใช้จ่ายที่สูง ภาครัฐอาจพิจารณาสนับสนุนภาคเอกชนที่ทำการฝึกอบรม โดยอาจกระทำในรูปของการตั้งกองทุนสมทบซึ่งสามารถตรวจสอบได้ง่าย และมีความยืดหยุ่นสูงต่อการเปลี่ยนแปลงของความต้องการบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

#### 4.7 การคำนวณปริมาณความต้องการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศตามภาพอนาคตต่างๆ

จากภาพอนาคต (Scenarios) ต่างๆ ที่ได้อภิปรายไปแล้วประกอบด้วย ภาพอนาคตภายใต้แนวทางเศรษฐกิจพอเพียงแต่เพียงอย่างเดียว (ข้อ 4.5.1) แนวทางผสมผสานของเศรษฐกิจพอเพียงและเศรษฐกิจบนฐานความรู้ (ข้อ 4.5.2) และแนวทางเศรษฐกิจบนฐานความรู้แต่เพียงอย่างเดียวเป็นหลัก (ข้อ 4.5.3) ต่อไปนี้จะเสนอภาพทั้งหมดในลักษณะเป็นการคาดคะเนจำนวนบุคลากรในภาคเศรษฐกิจต่างๆ ในเชิงปริมาณเพื่อแสดงถึงขนาด (Magnitude) ของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่พึงจะต้องจัดให้มีขึ้นในภาคเศรษฐกิจต่างๆ จำแนกตามทักษะของบุคลากรเหล่านั้น และเพื่อลดความเสี่ยงต่อการแสดงภาพที่ลงไปในระยะเวลายาวจนเกินไปและอาจจะผิดพลาดได้ง่ายขึ้น จึงจะเสนอการจัดหมวดหมู่ใหม่ให้มีรายละเอียดเท่าที่จำเป็น คือมีการแบ่งสาขาเศรษฐกิจนอกภาครัฐการเป็นสามกลุ่มใหญ่ดังที่เคยเสนอไปแล้วคือ ภาคเศรษฐกิจพื้นฐาน ภาคเศรษฐกิจขั้นที่สอง และภาคเศรษฐกิจขั้นที่สาม ส่วนในภาคเศรษฐกิจขั้นที่สามจะมีการจำแนกรายละเอียดต่อไป โดยรวมเอาภาคบริการธุรกิจและภาคบริการคมนาคมและขนส่งเข้าไว้ด้วยกัน และแยกภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) กับภาคบริการที่เหลือ ซึ่งรวมถึงบริการส่วนบุคคลซึ่งประกอบด้วยบริการการศึกษาและสาธารณสุขเข้าไว้ด้วย ทั้งนี้เพราะในการแสดงภาพอนาคตภายใต้เงื่อนไขต่างๆ จำเป็นจะต้องมีรายละเอียดของภาคเศรษฐกิจเหล่านี้

ภาพแรกที่จะนำมาพิจารณาคือ ตารางที่ 4.1 ประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยการใช้ภาพการพัฒนาต่อเนื่องจากสถานการณ์ปัจจุบัน (Base-line Scenario) ซึ่งหมายความว่า เศรษฐกิจของประเทศจะขยายตัวประมาณร้อยละ 4.5 ต่อปี ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของข้อเท็จจริงที่ว่าเศรษฐกิจของไทยในปี 2542 และ 2543 ขยายตัวในอัตราเฉลี่ยประมาณร้อยละ 4.25 ต่อปี ในขณะที่ปี 2544 จะขยายตัวในอัตราร้อยละ 2.5 ต่อปี แต่หลังจากปี 2544 คือ 2545 ถึง 2549 จะขยายตัวในอัตราเฉลี่ยใกล้เคียงกับอัตราร้อยละ 5 ต่อปีหรือมีค่าเฉลี่ยประมาณร้อยละ 4.5 ต่อปี โดยภาพรวมของการขยายตัวทั้งหมดจะเป็นการขยายตัวต่อเนื่องจากพื้นฐานการพัฒนาที่เป็นอยู่ โดยไม่มีการปรับเปลี่ยนทิศทางการพัฒนาแต่อย่างใด ซึ่งจะมีผลทำให้อุปสงค์ของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศเพิ่มขึ้นจากตัวเลขที่แสดงไว้ในตาราง 2.11 ในปี 2544 ในภาคเศรษฐกิจขั้น

พื้นฐานจาก 1,068 คนมาเป็น 2,298 คนในปี 2549 อุปสงค์ของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคเศรษฐกิจขั้นที่สองเพิ่มจาก 13,551 คนเป็น 29,037 คน และภาคบริการธุรกิจและบริการคมนาคมขนส่งเพิ่มจาก 13,799 คนในปี 2544 มาเป็น 29,880 คนในปี 2549 ขณะที่ภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศจะมีอุปสงค์เพิ่มจาก 16,955 คนในปี 2544 มาเป็น 36,484 คน และภาคอื่นๆ เพิ่มจาก 12,752 คนในปี 2544 มาเป็น 27,551 คนในปี 2549 ขณะที่บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคราชการจะเพิ่มจาก 19,691 คนในปี 2544 มาเป็น 32,297 คนในปี 2549 ตามลำดับ (ดูรายละเอียดในตารางที่ 4.1)

ในลำดับต่อไปคือตารางที่ 4.2 จะเริ่มปรับตัวเลขจากตารางที่ 4.1 โดยการเพิ่มข้อสมมติฐานโดยการเปลี่ยนจุดเน้นมาเป็นการเน้น E-Government และ E-Education เป็นการเตรียมโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นเพื่อการรับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคต ซึ่งต้องเพิ่มฐานความรู้เทคโนโลยีสารสนเทศในวงกว้าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งขยายพื้นฐานความรู้เทคโนโลยีสารสนเทศไปสู่ระบบโรงเรียนทั้งในเมืองและชนบทอย่างทั่วถึงโดยรัฐจะต้องเพิ่มเทคโนโลยีสารสนเทศไปสู่โรงเรียนในชนบทและเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับตำบล ซึ่งควรจะมีการขยายต่อไปถึงระดับหมู่บ้านในโอกาสอันสมควรด้วย เป็นการปูพื้นฐานที่จำเป็นของภาพในอนาคตทุกภาพรวมทั้งภาพเศรษฐกิจพอเพียงด้วย

ขณะเดียวกันบุคลากรโดยรวมของภาครัฐจะต้องมีจำนวนไม่เพิ่มขึ้นกว่าที่มีอยู่ในปัจจุบันหรือแม้ว่าจะต้องมีจำนวนลดลง แต่ปริมาณการให้บริการของรัฐโดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับท้องถิ่นจำเป็นจะต้องเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้จึงจำเป็นจะต้องทำให้บริการของภาครัฐมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น โดยสามารถให้บริการโดยผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพิ่มมากยิ่งขึ้น (E-Government) ด้วยเหตุนี้สัดส่วนกำลังคนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในภาครัฐจะต้องเพิ่มมากขึ้นถึงแม้บุคลากรโดยรวมในภาครัฐจำเป็นจะต้องลดลง ในภาพนี้สมมติให้บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาครัฐเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 และภาคบริการการศึกษาเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เช่นกันจากสถานการณ์ของภาพการพัฒนาต่อเนื่องจากสถานการณ์ปัจจุบัน (Base-line Scenario) ดังนั้นในตารางที่ 4.2 จึงแสดงตัวเลขอุปสงค์ของบุคลากรสารสนเทศของภาคราชการจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 คือจาก 32,297 คนในตารางที่ 4.1 มาเป็น 38,827 คนในตารางที่ 4.2 และกำลังคนของภาคบริการศึกษา (บริการที่เหลือ) เพิ่มจากตัวเลขในตารางที่ 4.1 จากเดิม 27,551 คนมาเป็น 33,057 คนในตารางที่ 4.2 แต่เมื่อในตารางที่ 4.2 ยังมีข้อสมมติว่าอัตราขยายตัวโดยเฉลี่ยยังคงเดิมคือประมาณร้อยละ 4.5 ต่อปี การเพิ่มขึ้นของบุคลากรในสองภาคจะต้องเป็นการลดของบุคลากรในภาคอื่นๆ เท่านั้น ตามสัดส่วนของบุคลากรในภาคเหล่านั้น ผลการคำนวณทำให้บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคเศรษฐกิจพื้นฐานลดลงจากตารางที่ 4.1 จาก 2,298 คนเหลือ 2,019 คน และบุคลากรในภาคเศรษฐกิจขั้นที่สองลดลงจาก 29,037 คนในตารางที่ 4.1 มาเป็น 25,449 คน ภาคบริการธุรกิจและบริการคมนาคมลดลงจาก 29,880 คนในตารางที่ 4.1 เหลือเพียง 26,187 คนในตารางที่ 4.2 ผลการ

เปลี่ยนแปลงทั้งหมดได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.2 ประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ภาพการพัฒนาต่อเนื่องจากสถานการณ์ในปัจจุบัน (Base-line Scenario) ภายใต้ข้อสมมติฐานการจัดให้มี E-Government และ E-Education เพิ่มร้อยละ 20

ในลำดับต่อไปจะสมมติว่ามีการเพิ่มบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศจำนวน 50,000 คนเพื่อให้ประเทศไทยสามารถส่งออกซอฟต์แวร์เพิ่มขึ้นจากปีละ 20,000 ล้านบาทเป็นปีละ 90,000 ล้านบาท เนื่องจากในภาพรวมของภาพการพัฒนาต่อเนื่องจากงานสถานการณ์ปัจจุบัน (Base-line Scenario) จะต้องมีจำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศโดยรวมคงเดิมคือ 157,547 คนเพื่อให้สอดคล้องกับระดับการขยายตัวโดยรวมเฉลี่ยร้อยละ 4.5 ต่อปี การเพิ่มขึ้นของบุคลากรจำนวนดังกล่าวจึงต้องนำมาจากภาคอื่นๆที่เหลือ ภาพนี้จะเป็นไปได้ก็เพียงในกรณีที่มีการคำนวณเฉพาะบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นผู้พัฒนา (Developer) ในปี 2544 ซึ่งประกอบด้วยผู้กำหนดนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศ ผู้จัดการโครงการ โปรแกรมเมอร์ระดับแม่ข่าย โปรแกรมเมอร์ระดับลูกข่าย เว็บโปรแกรมเมอร์ นักวิเคราะห์ระบบ ผู้สอน/อบรมการใช้คอมพิวเตอร์ที่ไม่ให้ปริญญาบัตร เจ้าหน้าที่ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ซึ่งแต่เดิมมี 6,559 คนในภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศในปี 2544 เมื่อรวมกับ 50,000 คนที่เพิ่มขึ้นในปี 2549 ก็จะเป็น 56,559 คนในปี 2549 ขณะเดียวกันตัวเลขดังกล่าวก็ต้องกระจายทั่วทั้งภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ เพราะถ้าหากจะเพิ่มเฉพาะบุคลากรพัฒนาจะต้องเพิ่มบุคลากรที่เป็นผู้ใช้ (User) เพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งคงจะไม่มีทางเป็นไปได้จริงดังที่ได้มีการพิจารณาประเด็นนี้มาแล้วในบทที่สองดังนั้น การเพิ่มขึ้นของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทำหน้าที่พัฒนา (Developer) ในภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศจำนวน 50,000 คน ถ้าหากจะทำให้เป็นได้จริงก็จะต้องทำตามที่ได้อธิบายไปแล้วเท่านั้น

จำนวนบุคลากรที่เพิ่มขึ้นสุทธิในภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ 24,552 คน (ส่วนต่างระหว่างตัวเลข 56,560 ในตารางที่ 4.3 กับ 32,008 ในตารางที่ 4.2) นี้จำเป็นจะต้องได้มาจากการลดจำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคอื่นๆที่เหลือลง โปรดสังเกตว่าตัวเลข 24,552 คนนี้จะเป็นตัวเลขใกล้เคียงกับนโยบายของพรรคไทยรักไทยที่ตั้งเป้าเอาไว้ว่าจะเพิ่มบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นนักพัฒนาซอฟต์แวร์อย่างน้อยปีละ 5,000 คน

ดังนั้น เมื่อมีการเพิ่มบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศจำนวน 24,552 คนในภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศก็ต้องลดบุคลากรในภาคอื่นๆที่เหลือตามสัดส่วนของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคเหล่านั้น มีผลทำให้บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคเศรษฐกิจขั้นพื้นฐานลดลงจากตัวเลขในตารางที่ 4.2 จาก 2,019 เหลือ 1,094 สูงกว่าตัวเลขในปี 2544 (ในตารางที่ 2.11) เพียงเล็กน้อย (1,069) ตัวเลขบุคลากรสารสนเทศในภาคเศรษฐกิจขั้นที่สองในตารางที่ 4.3 ลดลงเป็น 13,806 จากตัวเลข 25,449 ในตารางที่ 4.2 และสูงกว่าตัวเลขในปี 2544 (ในตารางที่ 2.11) คือ 13,551 คน เพียงเล็กน้อยเช่นกัน

ตารางที่ 4.1 ประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ภาพการพัฒนาต่อเนื่องจากสถานการณ์ในปัจจุบัน  
(Base-line Scenario) ในปี 2549

ทักษะ	ภาคเศรษฐกิจ						รวมทั้งหมด
	ขั้นพื้นฐาน	ขั้นที่สอง	ขั้นที่สาม			ราชการ	
			บริการธุรกิจ และคมนาคม	บริการ IT	บริการที่ เหลือ		
ผู้กำหนดนโยบายไอที	69	763	531	879	895	686	3,823
ผู้จัดการโครงการ	139	1,538	1,325	1,873	1,698	1,314	7,887
โปรแกรมเมอร์ระดับแม่ข่าย	141	1,553	1,564	1,976	1,626	1,359	8,219
โปรแกรมเมอร์ระดับลูกข่าย	212	2,630	2,941	3,394	2,423	3,577	15,177
เว็บโปรแกรมเมอร์	160	1,798	2,380	2,473	1,686	1,210	9,707
นักวิเคราะห์ระบบ	197	2,204	1,974	2,711	2,403	2,355	11,844
ดูแลระบบ	113	1,647	1,570	1,988	1,412	2,078	8,808
เชี่ยวชาญด้านข้อมูลสื่อสาร	72	785	876	1,025	792	849	4,399
เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูล	171	2,217	2,448	2,830	1,972	2,241	11,879
เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยสารสนเทศ	75	853	992	1,118	807	710	4,555
เชี่ยวชาญด้านการประกันคุณภาพ	52	579	549	720	623	619	3,142
เชี่ยวชาญการตรวจสอบภายในระบบสารสนเทศ	67	812	994	1,088	761	1,066	4,788
เชี่ยวชาญการสนับสนุนระบบซอฟต์แวร์	80	924	914	1,165	938	1,004	5,025
เชี่ยวชาญระบบแบบกระจาย	20	324	445	466	304	395	1,954
เชี่ยวชาญการรวมระบบ	59	803	439	858	866	664	3,689
Graphic Designer	41	852	644	928	627	850	3,942
Web & Web Master	69	1,187	1,158	1,409	896	764	5,483
Help Desk/Hotline/Customer Service	224	2,796	3,344	3,676	2,484	2,530	15,054
นท.ซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ	69	1,460	1,165	1,612	1,022	2,118	7,446
สอน/อบรมการใช้คอมพิวเตอร์ที่ไม่ให้ปริญญาบัตร	42	484	484	614	510	820	2,954
นท.ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	53	595	772	811	561	629	3,421
อื่นๆ	0	0	0	0	0	0	0
บริหารโครงข่ายโทรคมนาคม	0	124	151	172	120	266	833
วิศวกรด้านการสื่อสารบนเครือข่ายโทรคมนาคม	52	602	516	723	650	958	3,501
วิศวกรด้านมาตรฐานโทรคมนาคม	38	433	445	544	440	1,024	2,924
ออกแบบโครงข่ายโทรคมนาคม	36	399	370	502	413	489	2,209
ปฏิบัติการโครงข่ายโทรคมนาคม	27	287	385	395	258	663	2,015
ซ่อมบำรุงโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	20	217	296	297	198	707	1,735
นท.ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม	0	171	208	237	166	352	1,134
อื่นๆ	0	0	0	0	0	0	0
รวม	2,298	29,037	29,880	36,484	27,551	32,297	157,547

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 4.2 ประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ภาพการพัฒนาต่อเนื่องจากสถานการณ์ในปัจจุบัน (Base line Scenario) ภายใต้สมมติฐานการจัดให้มี E-Government และ E-Education เพิ่มร้อยละ 20 ในปี 2549

ทักษะ	ภาคเศรษฐกิจ						รวมทั้งสิ้น
	ขั้นพื้นฐาน	ขั้นที่สอง	ขั้นที่สาม			ราชการ	
			บริการธุรกิจ และคมนาคม	บริการ IT	บริการที่ เหลือ		
ผู้กำหนดนโยบายไอที	61	669	466	771	1,074	823	3,804
ผู้จัดการโครงการ	122	1,349	1,162	1,643	2,038	1,577	7,831
โปรแกรมเมอร์ระดับแม่ข่าย	124	1,362	1,372	1,734	1,951	1,631	8,115
โปรแกรมเมอร์ระดับลูกข่าย	186	2,307	2,580	2,978	2,908	4,292	15,233
เว็บโปรแกรมเมอร์	140	1,577	2,088	2,170	2,023	1,452	9,410
นักวิเคราะห์ระบบ	173	1,934	1,732	2,378	2,884	2,826	11,957
ผู้ดูแลระบบ	99	1,445	1,377	1,744	1,694	2,494	8,831
ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลสื่อสาร	63	689	769	899	950	1,019	4,339
ผู้เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูล	150	1,945	2,148	2,483	2,366	2,689	11,761
ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยสารสนเทศ	66	748	870	981	968	852	4,465
ผู้เชี่ยวชาญด้านการประกันคุณภาพ	46	508	482	632	748	743	3,159
ผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบภายในระบบสารสนเทศ	59	712	872	955	913	1,279	4,790
ผู้เชี่ยวชาญการสนับสนุนระบบซอฟต์แวร์	70	811	802	1022	1126	1,205	5,033
ผู้เชี่ยวชาญระบบแบบกระจาย	18	284	390	409	365	474	1,940
ผู้เชี่ยวชาญการรวมระบบ	52	704	385	753	1039	797	3,730
Graphic Designer	36	747	565	814	752	1,020	3,934
Web & Web Master	61	1041	1016	1236	1075	917	5,346
Help Desk/Hotline/Customer Service	196	2,439	2,919	3,206	2,963	3,452	15,115
จนท. ซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ	61	1281	1022	1414	1226	2,542	7,546
ผู้สอนอบรมการใช้คอมพิวเตอร์ที่ไม่ให้ปริญญาบัตร	37	425	425	539	612	984	3,022
จนท. ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	46	522	677	711	673	755	3,384
อื่นๆ	0	0	0	0	0	0	0
ผู้บริหารโครงข่ายโทรคมนาคม	0	107	132	151	144	300	833
วิศวกรด้านการสื่อสารบนเครือข่ายโทรคมนาคม	47	526	448	636	783	1,078	3,518
วิศวกรด้านมาตรฐานโทรคมนาคม	33	380	389	482	534	1,146	2,962
ผู้ออกแบบโครงข่ายโทรคมนาคม	32	348	322	444	496	550	2,192
ผู้ปฏิบัติการโครงข่ายโทรคมนาคม	24	249	335	351	312	742	2,013
ผู้ซ่อมบำรุงโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	17	191	260	263	240	793	1,764
จนท. ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม	0	149	182	209	200	395	1,135
อื่นๆ	0	0	0	0	0	0	0
รวม	2,019	25,449	26,187	32,008	33,057	38,827	157,547

ที่มา: จากการคำนวณ



สุดท้ายคือตัวเลขในตารางที่ 4.3 ของบริการธุรกิจและคมนาคมลดลงเป็น 14,204 ลดจากตัวเลข 26,187 ในตารางที่ 4.2 และสูงกว่าตัวเลขในปี 2544 ซึ่งมีจำนวน 13,799 คน (ดูตารางที่ 2.11) เพียงเล็กน้อย ทั้งหมดนี้คือภาพรวมของตารางที่ 4.3 ประมาณบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ภาพการพัฒนาต่อเนื่องจากสถานการณ์ในปัจจุบัน (Base-line Scenario) ภายใต้ข้อมมติฐานการจัดให้มี E-Government และ E-Education เพิ่มร้อยละ 20 และเพิ่มบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคบริการ 50,000 คน (โดยลดจากภาคเศรษฐกิจพื้นฐานขั้นที่สองและบริการธุรกิจและคมนาคม)

ขั้นต่อไปจะเป็นการแสดงภาพทางเลือกที่คณะผู้วิจัยมีความเห็นว่าควรจะทำให้เป็นจริงมากที่สุดถึงแม้ว่าจะมีความยากลำบากเนื่องจากสถานะเศรษฐกิจของโลกที่ดำรงอยู่ในปัจจุบัน นั่นก็คือ ประมาณบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้เศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency Economy) ผสมกับเศรษฐกิจใหม่ (New Economy) ภายใต้ข้อมมติฐานการจัดให้มี E-Government และ E-Education เพิ่มร้อยละ 20 โดยในครั้งแรกจะแสดงการเพิ่มบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ 50,000 คนก่อนว่าจะเป็นไปได้หรือไม่ ผลจะปรากฏดังตัวเลขในตารางที่ 4.4 การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในตารางนี้คือ ตัวเลขบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคเศรษฐกิจพื้นฐานควรจะมีจำนวนทั้งสิ้น 3,026 คนแทนที่จะเป็น 1,094 คนดังเช่นปรากฏในตารางที่ 4.3 เหตุผลที่ตัวเลขบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคเศรษฐกิจพื้นฐานจะต้องเพิ่มจาก 1,094 เป็น 3,026 ภายใต้ภาพอนาคตเศรษฐกิจพอเพียงและเศรษฐกิจใหม่ผสมกันอธิบายได้ดังนี้ ภายใต้ภาพอนาคตในตารางที่ 4.2 การพัฒนาอย่างต่อเนื่องจากสถานการณ์ในปัจจุบัน (Base-line Scenario) ภายใต้ข้อมมติฐานให้มี E-Government และ E-Education เพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ภาคเศรษฐกิจพื้นฐานจำเป็นต้องมีบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศจำนวน 2,019 คน ถ้าหากเป็นนโยบายเศรษฐกิจพอเพียงเป็นหลักแค่เพียงอย่างเดียว จะข้อมมติให้จะต้องมีบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศเพิ่มขึ้นในภาคนี้เท่าตัวคือ 2,019 เป็น 4,034 ทั้งนี้เนื่องจากภายใต้ภาพอนาคตเศรษฐกิจพอเพียงอย่างเดียว จุดเน้นจะอยู่ที่การเพิ่มขีดความสามารถในการประกอบอาชีพในชนบท ซึ่งภาคการเกษตรควรจะได้รับส่งเสริมเป็นหลัก รวมทั้งมีการส่งเสริมธุรกิจชุมชน ตลอดจนเศรษฐกิจชุมชนในรูปแบบอื่นๆ เป็นต้นว่ากลุ่มออมทรัพย์ กองทุนหมู่บ้าน การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม การท่องเที่ยวเชิงนิเวศน์ และการท่องเที่ยวเชิงเกษตร พร้อมทั้งการเชื่อมต่อพื้นฐาน E-Education เข้ากับเศรษฐกิจภาคชนบทเพิ่มมากขึ้น โดยที่กำลังคนเทคโนโลยีสารสนเทศถึงแม้จะเพิ่มขึ้นก็เป็นจำพวก Help Desk/Custom Service ผู้เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูลเป็นหลักนอกเหนือจากโปรแกรมเมอร์และผู้บริหารซึ่งเป็นฝ่ายพัฒนา (Developer) ดังกล่าวมาแล้ว ถ้าหากเป็นภาพผสมเศรษฐกิจพอเพียงกับเศรษฐกิจใหม่แทนที่จะเน้นการเพิ่มเท่าตัวจึงให้การเพิ่มในภาคเศรษฐกิจพื้นฐานเหลือเพียงร้อยละ 50 ซึ่งจะทำให้ต้องมีบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคนี้เพิ่มขึ้นจากในตารางที่ 4.3 จาก 1,094 คนเป็น 3,026 คน หรือเพิ่มขึ้นเกือบ 2,000 คน

จำนวนที่เพิ่มขึ้นดังกล่าวจะต้องได้มาจากการลดลงของบุคลากรในภาคเศรษฐกิจชั้นที่สอง และภาคบริการธุรกิจและคมนาคม มีผลทำให้บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคเศรษฐกิจดังกล่าวลดลงเหลือ 12,855 และ 13,225 คน ตามลำดับ

ภาพรวมทั้งหมดของภาพอนาคตดังกล่าวแสดงไว้ในตารางที่ 4.4 ประเมินการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ภาพเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency Economy) ผสมกับเศรษฐกิจใหม่ (New Economy) ภายใต้ข้อสมมติฐานการจัดให้มี E-Government และ E-Education เพิ่มร้อยละ 20 และเพิ่มบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ 50,000 คน เป็นที่น่าสังเกตว่าภาพอนาคตภาพนี้ไม่น่าจะเป็นไปได้จริง เนื่องจากตัวเลขบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคเศรษฐกิจชั้นที่สองจะลดลงต่ำกว่าตัวเลขในปี 2544 (ในตารางที่ 2.11) ซึ่งมีสูงถึง 13,561 ในขณะที่ตัวเลขในภาคนี้ของปี 2549 จะเหลือเพียง 12,855 ในทำนองเดียวกันตัวเลขของภาคบริการธุรกิจและคมนาคมในปี 2544 (ในตารางที่ 2.11) ยังสูงถึง 13,809 คน ในขณะที่ตัวเลขในปี 2549 ในตารางที่ 4.4 ลดลงเหลือเพียง 13,225 คนเท่านั้น

ดังนั้น ถ้าจะให้ทุกอย่างมีความเป็นไปได้มากขึ้นควรที่จะจำกัดการเพิ่มกำลังคนในภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศเพียง 40,000 คน ถ้าหากเป็นเช่นนี้ตัวเลขกำลังคนในภาคเศรษฐกิจชั้นที่สองจะเพิ่มขึ้นเป็น 17,786 คนและภาคบริการธุรกิจและคมนาคมจะเพิ่มขึ้นเป็น 18,297 ซึ่งเป็นตัวเลขที่เป็นไปได้ทั้งหมด ดังนั้น โดยสรุปข้อเสนอของคณะวิจัยของภาพอนาคตที่ควรจะเป็นและเป็นไปได้ก็คือภาพที่ปรากฏในตารางที่ 4.5 ประเมินการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ภาพเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency Economy) ผสมกับเศรษฐกิจใหม่ (New Economy) ภายใต้ข้อสมมติฐานการจัดให้มี E-Government และ E-Education เพิ่มร้อยละ 20 และเพิ่มบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ 40,000 คนในปี 2549 ซึ่งจะมีอัตราการขยายตัวของเศรษฐกิจไทยโดยรวมเฉลี่ยปีละประมาณร้อยละ 4.5 นอกจากนี้ เหตุผลอีกประการหนึ่งของการเสนอให้เพิ่มบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศจำนวน 40,000 คนแทนที่จะเป็น 50,000 คนก็คือ หากมีการเพิ่มขึ้นถึง 50,000 คนในสาขาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แล้ว ก็อาจมีผลกระทบกับสาขาอื่นที่ต้องการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศเช่นเดียวกัน ซึ่งจะทำให้เกิดการแย่งชิงบุคลากรด้านนี้อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายมากกว่าผลดีที่จะเกิดขึ้น

ภาพอนาคตที่จะเสนอต่อไปนี้เพื่อเปรียบเทียบความเป็นไปได้และความน่าจะเป็นก็คือภาพเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency Economy) แต่เพียงอย่างเดียว เมื่อพิจารณาจากสภาวะเศรษฐกิจไทยและโลกในปัจจุบัน ภาพนี้อาจจะเป็นเพียงภาพเดียวที่มีความเป็นไปได้มากที่สุด แต่คงจะไม่ใช่ภาพที่พึงปรารถนามากที่สุดเพราะการที่ประเทศมีอัตราการขยายตัวต่ำนั้นจะทำให้ปัญหานี้ต่างประเทศของไทยจะยึดเยื้อออกไปในอนาคต มีผลต่อการพัฒนาในระยะยาว ในภาพนี้ได้มาจากการนำภาพจากตารางที่ 4.2 ประเมินการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ภาพการพัฒนาต่อเนื่องจากสถานการณ์ในปัจจุบัน (Base-line Scenario) ภายใต้ข้อสมมติฐานการจัดให้มี

ตารางที่ 4.3 ประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ภาพเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency Economy) ผสมกับเศรษฐกิจใหม่ (New Economy) ภายใต้สมมติฐานการจัดให้มี E-Government และ E-Education เพิ่มร้อยละ 20 และเพิ่มบุคลากร IT ในภาคบริการ IT 50,000 คน (โดยลดจากภาคเศรษฐกิจขั้นพื้นฐาน ขั้นที่สอง และบริการธุรกิจและคมนาคม) ในปี 2549

ทักษะ	ภาคเศรษฐกิจ						รวมทั้งหมด
	ขั้นพื้นฐาน	ขั้นที่สอง	ขั้นที่สาม			ราชการ	
			บริการธุรกิจ และคมนาคม	บริการ IT	บริการที่ เหลือ		
ผู้กำหนดนโยบายไอที	33	363	253	1,363	1,074	823	3,909
ผู้จัดการโครงการ	66	732	631	2,904	2,038	1,577	7,948
โปรแกรมเมอร์ระดับแม่ข่าย	67	739	744	3,063	1,951	1,631	8,195
โปรแกรมเมอร์ระดับลูกข่าย	101	1,252	1,400	5,262	2,908	4,292	15,215
เว็บโปรแกรมเมอร์	76	856	1,133	3,834	2,023	1,452	9,374
นักวิเคราะห์ระบบ	94	1,049	939	4,203	2,884	2,826	11,995
ดูแลระบบ	54	784	747	3,082	1,694	2,494	8,855
เชี่ยวชาญด้านข้อมูลสื่อสาร	34	374	417	1,589	950	1,019	4,383
เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูล	81	1,055	1,165	4,387	2,366	2,689	11,743
เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยสารสนเทศ	36	406	472	1,733	968	852	4,467
เชี่ยวชาญด้านการประกันคุณภาพ	25	276	261	1,116	748	743	3,169
เชี่ยวชาญการตรวจสอบภายในระบบสารสนเทศ	32	386	473	1,687	913	1,279	4,770
เชี่ยวชาญการสนับสนุนระบบซอฟต์แวร์	38	440	435	1,806	1,126	1,205	5,050
เชี่ยวชาญระบบแบบกระจาย	10	154	212	722	365	474	1,937
เชี่ยวชาญการรวมระบบ	28	382	209	1,330	1,039	797	3,785
Graphic Designer	20	405	306	1,439	752	1,020	3,942
Job & Web Master	33	565	551	2,184	1,075	917	5,325
Help Desk/Hotline/Customer Service	106	1,321	1,581	5,659	2,960	3,445	15,072
ทีมซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ	33	695	554	2,499	1,226	2,542	7,549
ทีมอบรมการใช้คอมพิวเตอร์ที่ไม่ให้ปริญญาบัตร	20	230	230	952	612	984	3,028
ทีมด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	25	283	367	1,257	673	755	3,360
ทีมด้านไอที	0	0	0	0	0	0	0
ทหารโครงข่ายโทรคมนาคม	0	58	72	268	145	302	845
บุคลากรด้านการสื่อสารบนเครือข่ายโทรคมนาคม	24	286	244	1,131	786	1,076	3,547
บุคลากรด้านมาตรฐานโทรคมนาคม	17	207	212	853	534	1,147	2,970
ทีมแบบโครงข่ายโทรคมนาคม	18	189	175	785	496	550	2,213
ปฏิบัติการโครงข่ายโทรคมนาคม	13	136	182	619	311	744	2,005
ทีมบำรุงโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	10	103	140	464	240	794	1,751
ทีมด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม	0	80	99	369	200	397	1,145
ทีมด้านไอที	0	0	0	0	0	0	0
	1,094	13,806	14,204	56,560	33,057	38,826	157,547

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 4.4 ประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ภาพเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency Economy) ผสมกับเศรษฐกิจใหม่ (New Economy) ภายใต้สมมติฐานการจัดให้มี E-Government และ E-Education เพิ่มร้อยละ 20 และเพิ่มบุคลากร IT ในภาคบริการ IT 50,000 คน ในปี 2549

ทักษะ	ภาคเศรษฐกิจ						รวมทั้ง
	ขั้นพื้นฐาน	ขั้นที่สอง	ขั้นที่สาม			ราชการ	
			บริการธุรกิจและคมนาคม	บริการ IT	บริการที่เหลือ		
ผู้กำหนดนโยบายไอที	91	338	235	1,363	1,074	823	3,804
ผู้จัดการโครงการ	183	681	587	2,904	2,038	1,577	7,383
โปรแกรมเมอร์ระดับแม่ข่าย	186	688	693	3,063	1,951	1,631	8,213
โปรแกรมเมอร์ระดับลูกข่าย	279	1,165	1,303	5,262	2,908	4,292	15,109
เว็บโปรแกรมเมอร์	211	797	1,054	3,834	2,023	1,452	9,371
นักวิเคราะห์ระบบ	259	977	875	4,203	2,884	2,826	12,974
ผู้ดูแลระบบ	149	730	696	3,082	1,694	2,494	8,645
ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลสื่อสาร	95	348	388	1,589	950	1,019	4,389
ผู้เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูล	225	982	1,085	4,387	2,366	2,689	11,734
ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยสารสนเทศ	99	378	440	1,733	968	852	4,470
ผู้เชี่ยวชาญด้านการประกันคุณภาพ	68	257	243	1,116	748	743	3,175
ผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบภายในระบบสารสนเทศ	88	360	440	1,687	913	1,279	4,767
ผู้เชี่ยวชาญการสนับสนุนระบบซอฟต์แวร์	105	409	405	1,806	1,126	1,205	5,051
ผู้เชี่ยวชาญระบบแบบกระจาย	26	144	197	722	365	474	1,928
ผู้เชี่ยวชาญการรวมระบบ	78	356	195	1,330	1,039	797	3,795
Graphic Designer	54	377	285	1,439	752	1,020	3,927
Web & Web Master	91	526	513	2,184	1,075	917	5,306
Help Desk/Hotline/Customer Service	293	1231	1472	5658	2959	3,443	15,056
จนท. ซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ	91	647	516	2,499	1,226	2,542	7,521
ผู้สอนอบรมการใช้คอมพิวเตอร์ที่ไม่ให้ปริญญาบัตร	55	214	214	952	612	984	3,029
จนท. ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	70	264	342	1,257	673	755	3,361
อื่นๆ	0	0	0	0	0	0	0
ผู้บริหารโครงข่ายโทรคมนาคม	0	55	67	268	145	299	834
วิศวกรด้านการสื่อสารบนเครือข่ายโทรคมนาคม	70	266	227	1,131	786	1,078	3,558
วิศวกรด้านมาตรฐานโทรคมนาคม	49	192	198	853	534	1,148	2,974
ผู้ออกแบบโครงข่ายโทรคมนาคม	49	176	162	785	496	551	2,219
ผู้ปฏิบัติการโครงข่ายโทรคมนาคม	36	126	169	619	311	744	2,005
ผู้ซ่อมบำรุงโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	26	96	132	465	241	793	1,753
จนท. ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม	0	75	92	369	200	397	1,133
อื่นๆ	0	0	0	0	0	0	0
<b>รวม</b>	<b>3,026</b>	<b>12,855</b>	<b>13,225</b>	<b>56,560</b>	<b>33,057</b>	<b>38,824</b>	<b>157,547</b>

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 4.5 ประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ภาพเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency Economy) ผสมกับเศรษฐกิจใหม่ (New Economy) ภายใต้สมมติฐานการปรับให้มี E-Government และ E-Education เพิ่มร้อยละ 20 และเพิ่มบุคลากร IT ในภาคบริการ IT 40,000 คน ในปี 2549

ทักษะ	ภาคเศรษฐกิจ						รวมทั้งหมด
	ขั้นพื้นฐาน	ขั้นที่สอง	ขั้นที่สาม			ราชการ	
			บริการธุรกิจและคมนาคม	บริการ IT	บริการที่เหลือ		
ผู้กำหนดนโยบายไอที	91	468	325	1121	1,074	824	3,903
ผู้จัดการโครงการ	183	943	812	2389	2,038	1578	7,943
โปรแกรมเมอร์ระดับแม่ข่าย	186	952	959	2520	1,951	1632	8,201
โปรแกรมเมอร์ระดับลูกข่าย	279	1,612	1,803	4328	2,908	4295	15,226
เว็บโปรแกรมเมอร์	211	1,102	1,459	3154	2,023	1453	9,402
นักวิเคราะห์ระบบ	259	1,351	1,210	3458	2,884	2828	11,990
ดูแลระบบ	149	1,010	962	2535	1,694	2496	8,846
เชี่ยวชาญด้านข้อมูลสื่อสาร	95	481	537	1307	950	1020	4,390
เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูล	225	1,359	1,500	3610	2,366	2691	11,751
เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยสารสนเทศ	99	523	608	1426	968	853	4,477
เชี่ยวชาญด้านการประกันคุณภาพ	68	355	337	918	748	744	3,170
เชี่ยวชาญการตรวจสอบภายในระบบสารสนเทศ	88	498	609	1387	913	1280	4,775
เชี่ยวชาญการสนับสนุนระบบซอฟต์แวร์	105	566	560	1486	1,126	1206	5,049
เชี่ยวชาญระบบแบบกระจาย	26	199	273	595	365	474	1,932
เชี่ยวชาญการรวมระบบ	78	492	269	1094	1,039	798	3,770
Graphic Designer	54	522	395	1183	752	1021	3,927
Web & Web Master	91	728	710	1797	1,075	918	5,319
Help Desk/Hotline/Customer Service	293	1,703	2,037	4657	2,931	3449	15,100
ท.ซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ	91	895	714	2056	1,226	2544	7,526
สนับสนุนการใช้คอมพิวเตอร์ที่ไม่ให้ปริญญาบัตร	55	297	297	784	612	985	3,029
ท.ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	70	365	473	1034	673	756	3,371
อื่นๆ	0	0	0	0	0	0	0
บริหารโครงข่ายโทรคมนาคม	0	76	91	223	145	297	832
วิศวกรด้านการสื่อสารบนเครือข่ายโทรคมนาคม	70	368	315	934	785	1071	3,543
วิศวกรด้านมาตรฐานโทรคมนาคม	49	266	273	705	534	1143	2,969
ออกแบบโครงข่ายโทรคมนาคม	49	244	226	649	496	546	2,210
ปฏิบัติการโครงข่ายโทรคมนาคม	36	175	234	513	311	741	2,009
ซ่อมบำรุงโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	26	132	183	386	240	791	1,757
ท.ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม	0	104	126	306	200	395	1,131
อื่นๆ	0	0	0	0	0	0	0
	3,026	17,786	18,297	46555	33,057	38826	157,547

หมายเหตุ: จากการคำนวณ

E-Government และ E-Education เพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ในปี 2549 มาปรับปรุงใหม่ โดยมีจำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาพรวมจาก 157,547 คนเหลือเพียง 122,110 คนในปี 2549 เหตุผลสำคัญก็คือภายใต้ภาพอนาคตเศรษฐกิจพอเพียงแต่เพียงอย่างเดียว เศรษฐกิจของประเทศไทยจะขยายตัวเพียงร้อยละ 2.5 เท่านั้น จึงไม่จำเป็นที่จะต้องมีการเพิ่มบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคเศรษฐกิจนอกเหนือจากภาคเศรษฐกิจขั้นพื้นฐานเพิ่มมากขึ้นเป็นพิเศษนอกเหนือจากในส่วนที่จะเพิ่มในกรณีของ E-Government และ E-Education ร้อยละ 20 และการเพิ่มบุคลากรในภาคเศรษฐกิจพื้นฐานหนึ่งเท่าตัวคือจาก 2,019 คนมาเป็น 4,034 คน ในภาพนี้การเพิ่มบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ 50,000 คนในภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศไม่มีความจำเป็นและเป็นไปไม่ได้ ดังนั้น บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศส่วนที่เหลือจะกระจายเข้าไปสู่ภาคเศรษฐกิจอื่นๆ ทำให้ภาคเศรษฐกิจขั้นที่สองจะต้องมีบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ 14,054 คน และภาคบริการธุรกิจและคมนาคมมีบุคลากรเป็น 14,463 คน และภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศมีบุคลากร 17,675 คน ตามลำดับ ดังที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.6 ประมาณบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ภาพเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency Economy) ภายใต้ข้อสมมติฐานการจัดให้มี E-Government และ E-Education เพิ่มร้อยละ 20 ในปี 2549

ข้อสังเกตเกี่ยวกับภาพอนาคตนี้เป็นภาพที่ไม่ควรที่จะกำหนดให้เป็นภาพที่พึงประสงค์มากที่สุดเหมือนกรณีที่เศรษฐกิจผสมระหว่างเศรษฐกิจพอเพียงและเศรษฐกิจใหม่ เนื่องด้วยเหตุผลสำคัญก็คือ อัตราการขยายตัวดังกล่าวเป็นอัตราที่ต่ำเกินไปกว่าที่ประเทศไทยจะลดปัญหานี้ต่างประเทศได้ เพราะถ้าหากอัตราการขยายตัวของเศรษฐกิจของประเทศอยู่ในอัตราเฉลี่ย 2.5 เท่านั้น ภาระหนี้ต่างประเทศที่คาดว่าจะสูงสุดในปี 2546 หรือ 2547 ซึ่งมีประมาณร้อยละ 70 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) ก็อาจจะเลื่อนไปถึงปี 2549 และยากที่จะชำระคืนได้และเป็นการตัดโอกาสที่ประเทศไทยจะได้รับผลประโยชน์จากเศรษฐกิจใหม่ด้วย ดังนั้น ภาพนี้จึงนำเสนอเพื่อเปรียบเทียบให้เห็น แต่เป็นภาพที่ไม่แนะนำให้เป็นนโยบายของรัฐด้วยเหตุผลสำคัญที่ไม่สามารถแก้ปัญหาหนี้ต่างประเทศของไทย และทำให้ประเทศไทยไม่ได้รับโอกาสจากเศรษฐกิจใหม่อันเป็นผลจากโลกาภิวัตน์เท่าที่ควร แต่ในขณะเดียวกัน ภาพนี้เป็นภาพที่ประเทศไทยอาจจะต้องใช้จริงในที่สุด เนื่องจากในปีปัจจุบัน (2544) เศรษฐกิจของประเทศคาดว่าจะขยายตัวอย่างสูงสุดไม่เกินร้อยละ 2 และต่อไปในปีหน้า (2545) ที่คาดว่าจะขยายตัวประมาณร้อยละ 4 ก็จะไม่เป็นความจริง ในกรณีเช่นนี้ ภาพเศรษฐกิจพอเพียงจะกลายเป็นความจำเป็นที่จะต้องเลือก โดยจะสร้างปัญหาในระยะสั้นให้กับประเทศน้อยที่สุด และอาจจะเป็นผลดีแก่ประเทศในระยะยาวด้วย แต่ในระยะ 5 ปีต่อจากนี้ ทุกคนในประเทศจะต้องพร้อมที่จะเผชิญกับการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างช้าๆ เป็นเวลานาน ซึ่งนับว่าเป็นประสบการณ์ที่ประเทศไทยไม่เคยมีมาก่อนนับตั้งแต่เริ่มมีแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 1 (2504) เป็นต้นมา และถึงแม้จะมีวิกฤติทางเศรษฐกิจครั้ง

แรกในช่วงปี 2523-2528 อัตราขยายตัวทางเศรษฐกิจโดยเฉลี่ยของประเทศก็ยังคงอยู่ในระดับร้อยละ 3.5 ต่อปี

ภาพสุดท้ายที่จะนำเสนอในบทนี้คือภาพอนาคตเศรษฐกิจใหม่ (New Economy) แต่เพียงอย่างเดียวที่ใช้พื้นฐานตัวเลขจากตารางที่ 4.3 ประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ภาพการพัฒนาต่อเนื่องจากสถานการณ์ในปัจจุบัน (Base-line Scenario) ภายใต้ข้อสมมติฐานการจัดให้มี E-Government และ E-Education เพิ่มขึ้นร้อยละ 20 และเพิ่มบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ 50,000 คน (โดยลดจากภาคเศรษฐกิจขั้นพื้นฐาน ชั้นที่สองและบริการธุรกิจและคมนาคม) ในปี 2549 ส่วนต่างของตัวเลขในตารางที่ 4.7 จากตารางที่ 4.3 ก็คือ บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาพรวมจะเพิ่มขึ้นเป็น 184,123 คน เนื่องจากอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจของภาพอนาคตดังกล่าวจะอยู่ในระดับเฉลี่ยร้อยละ 6 ต่อปี ดังนั้นตัวเลขที่เพิ่มขึ้นทั้งหมดนอกเหนือจากภาคราชการที่ได้รับการเพิ่มเนื่องจาก E-Government แล้ว และมีการปรับตัวเลขภาคเศรษฐกิจพื้นฐานให้เป็นไปตามสัดส่วนของบุคลากรในภาคเศรษฐกิจขั้นพื้นฐาน เศรษฐกิจชั้นที่สอง บริการธุรกิจและคมนาคม และบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ ตลอดจนบริการที่เหลือ ซึ่งก็จะได้ผลในตารางที่ 4.7 ประมาณบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ภาพเศรษฐกิจใหม่ (New Economy) ภายใต้สมมติฐานการจัดให้มี E-Government และ E-Education เพิ่มขึ้นร้อยละ 20 และเพิ่มบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ 50,000 คนในปี 2549

ภาพอนาคตนี้เป็นภาพที่ทั้งเป็นไปได้และไม่ควรเป็น เนื่องจากการขยายตัวของเศรษฐกิจโดยเฉลี่ยร้อยละ 6 ต่อปีนั้นเป็นไปได้เลยภายใต้สถานการณ์เศรษฐกิจโลกในปัจจุบัน ถึงแม้การขยายตัวดังกล่าวจะเน้นการขยายตัวภาคบริการเป็นหลัก เนื่องจากภาวะเศรษฐกิจขบเซาเกิดขึ้นทั่วโลก ประการต่อไปซึ่งเป็นเงื่อนไขสำคัญอย่างยิ่งก็คือประเทศไทยไม่มีขีดความสามารถจะพัฒนาบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในจำนวนเพียงพอที่จะรับการขยายตัวทางเศรษฐกิจที่เพิ่มขึ้นและไม่สามารถผลิตสินค้าเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศได้มากพอที่จะทำให้ประเทศไทยเปลี่ยนผ่าน (Transform) จากโครงสร้างเศรษฐกิจที่เป็นอยู่ในปัจจุบันเป็นโครงสร้างเศรษฐกิจใหม่ทันทีได้ นอกจากนั้น การไม่มีหลักฐานความมั่นคงของเศรษฐกิจพอเพียงก็เป็นการเสี่ยงที่ไม่สมจริงและไม่สมเหตุผล และประการสุดท้ายถ้าหากทำได้จริงก็จะทำให้มีการแบ่งแยกความรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ (Digital Devide) เพิ่มมากขึ้น ซึ่งไม่เป็นผลดีแก่การพัฒนาประเทศในระยะยาวถึงแม้ว่าจะมีความเป็นไปได้ก็ตาม

โดยสรุปภาพอนาคตของเศรษฐกิจใหม่แต่เพียงอย่างเดียวในปี 2549 จึงเป็นภาพที่เป็นไปไม่ได้และเป็นภาพที่ไม่พึงปรารถนาด้วยเหตุผลดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงเสนอภาพการพัฒนาที่ผสมผสานระหว่างเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency Economy) และเศรษฐกิจใหม่ (New Economy) ดังที่ได้แสดงเอาไว้ในตารางที่ 4.5 เป็นภาพที่ยังอาจจะเป็นไปได้ถ้าหากใช้ความพยายามอย่างเต็มที่

นี้ และเป็นภาพที่พึงปรารถนา ในสภาวะการณ์ที่จะต้องใช้ความพยายามอย่างหนักที่จะทำให้เป็นจริงให้ได้ในอนาคต พิจารณาจากสภาวะแวดล้อมของเศรษฐกิจไทยและเศรษฐกิจโลกในปัจจุบันที่แสดงแนวโน้มต่อไปในอนาคต แต่ถ้าหากความพยายามดังกล่าวไม่ประสบความสำเร็จ ก็ไม่มีทางเลือกอื่นนอกจากภาพอนาคตเศรษฐกิจพอเพียงแต่เพียงอย่างเดียว ซึ่งเป็นภาพที่เป็นไปได้และเป็นภาพที่ดีที่สุดเท่าที่จะทำให้เกิดขึ้นได้จากสภาวะแวดล้อมเศรษฐกิจทั้งในประเทศและต่างประเทศในปัจจุบัน ประกอบกับแนวโน้มที่พอจะคาดคะเนได้ในอนาคต



ตารางที่ 4.6 ประเมินการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ภาพเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency Economy) ภายใต้  
สมมติฐานการจัดให้มี E-Government และ E-Education เพิ่มร้อยละ 20

ทักษะ	ภาคเศรษฐกิจ						รวมทั้งหมด
	ขั้นพื้นฐาน	ขั้นที่สอง	ขั้นที่สาม			ราชการ	
			บริการธุรกิจ และคมนาคม	บริการ IT	บริการที่ เหลือ		
กำหนดนโยบายไอที	121	370	257	426	1,074	823	3,071
จัดการโครงการ	244	745	642	907	2,038	1,577	6,153
โปรแกรมเมอร์ระดับแม่ข่าย	247	752	758	957	1,952	1,631	6,297
โปรแกรมเมอร์ระดับลูกข่าย	372	1,274	1,425	1,644	2,908	4,292	11,915
เว็บโปรแกรมเมอร์	281	871	1,153	1,198	2,023	1,452	6,978
วิเคราะห์ระบบ	346	1,068	956	1,313	2,884	2,826	9,393
ดูแลระบบ	198	798	761	963	1,694	2,494	6,908
เชี่ยวชาญด้านข้อมูลสื่อสาร	126	380	424	497	950	1,019	3,396
เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูล	300	1,074	1,186	1,371	2,366	2,689	8,986
เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยสารสนเทศ	132	413	481	542	968	852	3,388
เชี่ยวชาญด้านการประกันคุณภาพ	91	281	266	349	748	743	2,478
เชี่ยวชาญการตรวจสอบภายในระบบสารสนเทศ	118	393	482	527	913	1,279	3,712
เชี่ยวชาญการสนับสนุนระบบซอฟต์แวร์	140	448	443	564	1,126	1,205	3,926
เชี่ยวชาญระบบแบบกระจาย	35	157	216	226	365	474	1,473
เชี่ยวชาญการรวมระบบ	104	389	213	416	1,039	797	2,958
Graphic Designer	72	413	312	450	752	1,020	3,019
Web & Web Master	121	575	561	683	1,075	917	3,932
Help Desk/Hotline/Customer Service	389	1,338	1,601	1,758	2,942	4,023	12,051
พ.ท. ช่อมบำรุงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ	121	707	564	781	1,226	2,542	5,941
พ.ท. ช่อมบำรุงการใช้คอมพิวเตอร์ที่ไม่ให้ปริญญาบัตร	74	234	234	297	612	984	2,435
พ.ท. ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	93	288	374	393	673	755	2,576
อื่นๆ	0	0	0	0	0	0	0
บริหารโครงข่ายโทรคมนาคม	0	61	76	87	150	272	646
วิศวกรด้านการสื่อสารบนเครือข่ายโทรคมนาคม	92	290	249	351	783	948	2,713
วิศวกรด้านมาตรฐานโทรคมนาคม	65	207	212	262	526	994	2,266
ออกแบบโครงข่ายโทรคมนาคม	66	199	184	253	510	500	1,712
ปฏิบัติการโครงข่ายโทรคมนาคม	50	141	190	197	317	668	1,563
ช่อมบำรุงโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	36	103	140	143	236	687	1,345
พ.ท. ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม	0	85	103	120	208	363	879
อื่นๆ	0	0	0	0	0	0	0
รวม	4,034	14,054	14,463	17,675	33,058	38,826	122,110

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 4.7 ประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ภาพเศรษฐกิจใหม่ (New Economy) ภายใต้สมมติฐานการจัดให้มี E-Government และ E-Education เพิ่มร้อยละ 20 และเพิ่มบุคลากร IT ในภาคบริการ IT 50,000 คน ในปี 2549

ทักษะ	ภาคเศรษฐกิจ						รวมทั้งหมด
	ขั้นพื้นฐาน	ขั้นที่สอง	ขั้นที่สาม			ราชการ	
			บริการธุรกิจและคมนาคม	บริการ IT	บริการที่เหลือ		
ผู้กำหนดนโยบายไอที	69	575	404	1,496	1,179	823	4,546
ผู้จัดการโครงการ	139	1158	1010	3,188	2,237	1,577	9,309
โปรแกรมเมอร์ระดับแม่ข่าย	141	1170	1192	3,363	2,142	1,631	9,639
โปรแกรมเมอร์ระดับลูกข่าย	212	1981	2243	5,777	3,193	4,292	17,698
เว็บโปรแกรมเมอร์	160	1355	1813	4,209	2,221	1,452	11,210
นักวิเคราะห์ระบบ	197	1660	1505	4,614	3,167	2,826	13,969
ผู้ดูแลระบบ	113	1241	1196	3,384	1,860	2,494	10,288
ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลสื่อสาร	72	591	668	1,745	1,043	1,019	5,138
ผู้เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูล	171	1670	1867	4,817	2,598	2,689	13,812
ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยสารสนเทศ	75	642	756	1,903	1,063	852	5,291
ผู้เชี่ยวชาญด้านการประกันคุณภาพ	52	436	419	1,225	821	743	3,696
ผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบภายในระบบสารสนเทศ	67	612	757	1,852	1,003	1,279	5,570
ผู้เชี่ยวชาญการสนับสนุนระบบซอฟต์แวร์	80	696	697	1,983	1,236	1,205	5,897
ผู้เชี่ยวชาญระบบแบบกระจาย	20	244	338	793	401	474	2,270
ผู้เชี่ยวชาญการรวมระบบ	59	605	334	1,460	1,141	797	4,396
Graphic Designer	41	642	490	1,579	826	1,020	4,598
Web & Web Master	69	894	883	2,398	1,180	917	6,341
Help Desk/Hotline/Customer Service	210	1975	2391	5,862	3,067	4,022	17,527
จนท.ซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ	69	1100	888	2,744	1,346	2,542	8,689
ผู้สอน/อบรมการใช้คอมพิวเตอร์ที่ไม่ให้ปริญญาบัตร	42	365	369	1,045	672	984	3,477
จนท.ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	53	448	588	1,380	739	755	3,963
อื่นๆ	0	0	0	0	0	0	0
ผู้บริหารโครงข่ายโทรคมนาคม	0	101	124	319	171	265	980
วิศวกรด้านการสื่อสารบนเครือข่ายโทรคมนาคม	54	474	411	1,301	896	931	4,067
วิศวกรด้านมาตรฐานโทรคมนาคม	42	353	368	1,009	628	1,018	3,418
ผู้ออกแบบโครงข่ายโทรคมนาคม	37	312	293	896	564	470	2,572
ผู้ปฏิบัติการโครงข่ายโทรคมนาคม	31	237	321	747	373	670	2,379
ผู้ซ่อมบำรุงโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	23	182	254	571	292	727	2,049
จนท.ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม	0	138	171	437	236	352	1,334
อื่นๆ	0	0	0	0	0	0	0
รวม	2,298	21857	22750	62,097	36,295	38,826	184,123

ที่มา: จากการคำนวณ

## บทที่ 5

### ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและบทสรุป

#### 5.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ถ้าหากจะยึดเอาภาพของการผสมผสานระหว่างเศรษฐกิจพอเพียงและเศรษฐกิจบนฐานความรู้หรือเศรษฐกิจใหม่เป็นภาพที่เป็นไปได้และที่พึงปรารถนาในอนาคต จะมีความจำเป็นจะต้องดำเนินนโยบายต่างๆ ดังปรากฏด้านล่างอย่างจริงจัง เพื่อที่จะให้ได้รับผลตามที่คาดเอาไว้

##### 5.1.1 การปรับโครงสร้างพื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อเตรียมความพร้อมต่อไปในอนาคต

โครงสร้างพื้นฐานดังกล่าวได้แก่การสร้างพื้นฐาน E-Education และ E-Government โดยการเพิ่มโครงสร้างพื้นฐานจากที่เคยมีอยู่เดิมร้อยละ 20 ในส่วนของบุคลากรแต่เพียงอย่างเดียว แต่ขณะเดียวกันก็จำเป็นต้องเพิ่มส่วนเครื่องมือเครื่องใช้ (Hardware) ที่จำเป็นให้พอเพียงด้วย ซึ่งจำเป็นจะต้องดำเนินการหลายด้านพร้อมๆ กัน โดยจะเริ่มจาก E-Education เป็นอันดับแรก

5.1.1.1 ในกรณีของ E-Education นั้นจำเป็นต้องทำพร้อมๆ กับการปฏิรูปการศึกษาของชาติที่กำลังดำเนินอยู่แล้วในขณะนี้ โดยส่งเสริมให้สถาบันการศึกษาในท้องถิ่นโดยเฉพาะอย่างยิ่งสถาบันการศึกษาในชนบทมีบุคลากรครูที่มีความรู้ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพิ่มมากขึ้น มีการเพิ่มอุปกรณ์การเรียนการสอนที่เป็นคอมพิวเตอร์ และมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศสู่โรงเรียนในชนบท ในตำบลและในหมู่บ้านเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ จำเป็นที่จะต้องจัดให้มีกระบวนการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนในชนบทมีความสามารถในการคิดเป็น โดยการเรียนรู้ด้วยตัวเองเพิ่มมากขึ้นโดยมีครูทำหน้าที่เพียงผู้ให้คำแนะนำ ขณะที่เครื่องมือในการเรียนรู้ที่สำคัญจะต้องมีการค่อยๆ ปรับเปลี่ยนจากครุมาเป็นแบบเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองมากขึ้น ด้วยเหตุนี้การผลิตสื่อการเรียนอิเล็กทรอนิกส์จะมีความสำคัญมากยิ่งขึ้นในอนาคต นั่นก็หมายความว่า จำเป็นต้องมีบุคลากรที่ทำหน้าที่ผลิตสื่อการเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มมากขึ้น นั่นก็คือจะต้องเพิ่มบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นผู้พัฒนาในภาคบริการอื่นๆ ที่รวมบริการการศึกษาเข้าไว้ด้วยมากขึ้น ดังนั้น การขยายตัวของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นผู้พัฒนาสื่อการเรียนการสอนในภาคบริการอื่นๆ จะต้องได้รับการส่งเสริมควบคู่กันกับการปฏิรูปการศึกษา เป็นการดำเนินไปพร้อมๆ กัน และมีความเชื่อมโยงระหว่างกันโดยใกล้ชิด

5.1.1.2 ในกรณีของ E-Government จำเป็นที่จะต้องเพิ่มอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศให้กับภาคราชการมากขึ้นและจะต้องดำเนินพร้อมๆ กับการปฏิรูประบบราชการ นั่นก็คือ การลดจำนวนบุคลากรในภาคราชการโดยรวมลงและเอาค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากการลดจำนวนข้าราชการลงมาใช้จ่ายซื้ออุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ (Hardware) ที่จำเป็นต้องใช้ในภาคราชการ ขณะ

เดียวกันปัญหาที่เป็นอุปสรรคสำคัญต่อการปฏิรูประบบราชการมากที่สุดในแง่ของการพัฒนาบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคราชการก็คือเงินเดือนหรือผลตอบแทนในระบบราชการ ซึ่งก็เป็นส่วนหนึ่งของปัญหาการขาดแคลนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคราชการ ดังนั้น ส่วนหนึ่งของการปฏิรูประบบราชการก็คือการให้ผลตอบแทนที่สอดคล้องกับความต้องการหรือการขาดแคลนบุคลากรในสาขานั้นๆ วิธีการที่อาจจะทำได้อีกวิธีหนึ่งถ้าไม่ต้องการปรับเปลี่ยนระบบผลตอบแทนในภาคราชการขนานใหญ่ ก็จะต้องมีการจ้างภาคเอกชนจากภายนอกให้ทำหน้าที่แทน (Out-Sourcing) ผลก็คือจะทำให้บุคลากรที่จะต้องทำงานเทคโนโลยีสารสนเทศที่เกี่ยวกับ E-Government เพิ่มมากขึ้นถึงแม้จะไม่ใช่มูลค่าบุคลากรในภาคราชการโดยตรงก็ตาม

ผลที่ตามมาทันทีในนโยบายที่เกี่ยวข้องกับ E-Education และ E-Government นอกจากจะทำให้อุปสงค์ทางด้านอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศเพิ่มมากขึ้นแล้ว อุปสงค์ทางด้านซอฟต์แวร์ก็จะเพิ่มขึ้นตามด้วย ผลที่ตามมาก็คือภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศไม่จำเป็นจะต้องพึ่งตลาดต่างประเทศเพื่อผลิตซอฟต์แวร์จำหน่ายแต่เพียงอย่างเดียว เพราะตลาดภายในประเทศทั้งสองภาคที่เกี่ยวข้องกับภาครัฐคือ E-Education และ E-Government ก็จะมีความต้องการซอฟต์แวร์เพิ่มขึ้นด้วย

### 5.1.2 การเตรียมบุคลากรเพื่อรองรับการเพิ่มขึ้นของอุปสงค์ซอฟต์แวร์ในอนาคต

การเตรียมบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศโดยเฉพาะอย่างยิ่งนักพัฒนา (Developer) สำหรับภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศให้เพิ่มมากขึ้นเพื่อผลิตซอฟต์แวร์ออกจำหน่ายต่างประเทศและเพื่อสนองความต้องการที่จะเพิ่มมากขึ้นจากทั้ง E-Education และ E-Government ในอนาคตมีความจำเป็นเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งในปัจจุบันได้มีข้อเสนอจากภาครัฐกิจเอกชนที่จะเพิ่มจำนวนบุคลากรดังกล่าวเป็นจำนวน 50,000 คนภายใน 5 ปีข้างหน้าดังที่ได้กล่าวมาแล้ว โดยข้อเสนอดังกล่าว ระบุให้ในจำนวนนี้จะต้องเป็นนักพัฒนาในระดับหนึ่ง (คือทักษะสูง) 10,000 คน นักพัฒนาระดับสอง 15,000 คนและนักพัฒนาระดับสาม 25,000 คน แต่จากการศึกษาในงานวิจัยนี้ คณะผู้วิจัยมีความเห็นว่าถ้าหากจะเพิ่มจำนวนเป็น 50,000 คนอาจเป็นการเสี่ยงเกินไป เพราะน่าจะมีปัญหาที่ก่อให้เกิดความขาดแคลนบุคลากรในภาคเศรษฐกิจอื่นๆ ยกเว้นในกรณีที่เศรษฐกิจของประเทศโดยรวมจะขยายตัวมากกว่าร้อยละ 4.5 ต่อปี ก็อาจจะมี ความจำเป็นที่จะต้องเร่งเพิ่มบุคลากรไอทีให้ได้มากเช่นนั้นในลักษณะการเน้นเศรษฐกิจใหม่เป็นหลัก ซึ่งก็เป็นไปได้ยากในภาวะเศรษฐกิจปัจจุบันที่สภาวะเศรษฐกิจทั่วโลกซบเซา ถึงแม้จะใช้ภาพเศรษฐกิจผสมระหว่างเศรษฐกิจพอเพียงและเศรษฐกิจใหม่ เพื่อให้ระบบเศรษฐกิจสามารถลดแรงกระแทกอันเกิดจากความเสียดังที่ต้องพึ่งปัจจัยจากภายนอกมากเกินไปก็ยังเป็นไปได้ยากมากอยู่แล้วเมื่อพิจารณาจากพื้นฐานสภาวะเศรษฐกิจของไทยและเศรษฐกิจโลกในปัจจุบัน

ในขั้นนี้คณะผู้วิจัยจึงขอเสนอตัวเลขการเพิ่มขึ้นของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ 40,000 คนแทน 50,000 คน และอาจจะปรับสัดส่วนนักพัฒนาแต่ละระดับลงมาตามสัดส่วน

ดังกล่าว ถึงแม้จะมีการลดจำนวนดังกล่าวลงก็ยังคงมีปัญหาคณภาพของบุคลากรที่ผลิตได้ภายในประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักพัฒนาในระดับที่หนึ่งและระดับที่สอง โดยที่นักพัฒนาในระดับที่หนึ่งนั้นจะต้องใช้วิธีการนำเข้ามาบุคลากรจากต่างประเทศผสมไปกับระบบการฝึกอบรม ซึ่งอาจจำเป็นจะต้องมีโครงการพิเศษมารองรับการพัฒนาในด้านนี้ ในกรณีนี้คณะผู้วิจัยมีความเห็นว่าถึงแม้จะมีการส่งเสริมให้มีบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศชั้นแนวหน้าเข้ามาทำงานในประเทศไทยเพิ่มมากขึ้น ก็ควรจำกัดให้บุคลากรที่นำเข้ามาเพื่อทำหน้าที่ส่วนใหญ่ในการให้การศึกษาฝึกอบรมเป็นสำคัญ แทนการจ้างเข้ามาเพื่อการใช้งานเพราะจะเป็นสาเหตุที่สำคัญของการสูญเสียเงินตราต่างประเทศที่มีจำกัดในภาวะที่ประเทศไทยมีหนี้ต่างประเทศเทียบเป็นสัดส่วนต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) ค่อนข้างสูง คือถึงประมาณร้อยละ 60-70 ของ GDP ดังนั้น การใช้จ่ายเงินตราต่างประเทศเพื่อการนี้จึงจำเป็นต้องทำด้วยความระมัดระวังเนื่องจากภาระหนี้ต่างประเทศดังกล่าว

### 5.1.3 ประเด็นการปรับปรุงคุณภาพของอุปทานเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศไทย

ดังที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.2 เปรียบเทียบอุปสงค์และอุปทานด้านบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคตภายหลังมีข้อสมมติเกี่ยวกับอุปทานเพิ่มขึ้น ตัวเลขในตารางดังกล่าวชี้ให้เห็นว่า เพียงพิจารณาตัวเลขอุปทานในตลาดรวมขณะที่ยังไม่มีการปรับแก้จะไม่มีปัญหาอุปทานน้อยกว่าอุปสงค์ แต่ถ้าหากปรับตามความเป็นจริงที่มีผู้สำเร็จการศึกษาจำนวนหนึ่งเมื่อเข้าตลาดแรงงานแล้วมิได้ทำงานเทคโนโลยีสารสนเทศ กับผู้ที่ออกจากตลาดแรงงานไปในภายหลังหรือเป็นเพราะเกิดจากโอกาสไม่เหมาะสม (Mismatch) ทำให้ต้องประมาณตัวเลขอุปทานลดลงร้อยละ 10 ก็เห็นได้ว่าจะมีความขาดแคลนอุปทานบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบันและจะดำรงอยู่ต่อไปจนถึงปี 2546 และจะลดลงจนไม่เป็นปัญหาในที่สุด ลักษณะเช่นนี้จำเป็นต้องมีมาตรการเพิ่มสามมาตรการ

5.1.3.1 การฝึกอบรมระยะสั้นเพื่อช่วยให้ผู้ที่สำเร็จการศึกษานอกสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศไม่ว่าจะเป็นผู้ที่มีพื้นความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีหรือผู้ที่มีพื้นความรู้ด้านสังคมศาสตร์ เข้ารับการฝึกอบรมเพื่อให้สามารถปฏิบัติหน้าที่ในฐานะเป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศระดับสามได้ดีพอสมควร ในระดับนี้เชื่อว่าสถาบันการศึกษาภายในประเทศร่วมกับภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศจะสามารถร่วมมือกันดำเนินการได้ และยิ่งในขณะที่ประเทศมีอัตราการขยายตัวในระดับไม่สูงมากนักประกอบกับแนวโน้มที่ผู้สำเร็จการศึกษาจำนวนหนึ่งจะประสบปัญหาการว่างงาน การฝึกอบรมระยะสั้นดังกล่าวน่าจะช่วยแก้ปัญหานี้ได้ แต่จากปี 2547 เป็นต้นไปปัญหานี้ก็จะหมดไปโดยที่สถาบันการศึกษาตามปกติจะสามารถขยายการผลิตได้ทันตามความต้องการที่เพิ่มขึ้น

5.1.3.2 การให้แรงจูงใจแก่ผู้ประกอบการในภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศในการร่วมให้บริการฝึกอบรม โดยรัฐช่วยออกเงินค่าฝึกอบรมให้ส่วนหนึ่งหรือให้สถานประกอบการนำค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมไปหักภาษีเงินได้ของวิสาหกิจก็อาจจะเป็นแรงจูงใจที่สำคัญ ทั้งนี้มีสาเหตุจากรัฐผลิตบุคลากรได้ไม่พอหรือมีคุณภาพไม่ตรงตามความต้องการของตลาด การชดเชยดังกล่าวก็เท่ากับโอนค่าใช้จ่ายที่รัฐไม่ได้จ่ายเองไปช่วยเป็นค่าใช้จ่ายของภาคเอกชนที่ทำหน้าที่แทน

5.1.3.3 การให้แรงจูงใจในรูปของค่าจ้างที่เหมาะสม บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศทุกระดับที่มีความสามารถเป็นนักพัฒนาตั้งแต่ระดับที่หนึ่งถึงระดับที่สาม ยังเป็นทักษะที่ขาดแคลนในตลาดแรงงานในปัจจุบัน ดังนั้น การให้ผลตอบแทนจะต้องให้ตามความเหมาะสมกับความขาดแคลน เป็นต้นว่าถ้าหากเป็นนักพัฒนาในระดับที่หนึ่งจะต้องให้ผลตอบแทนในลักษณะของการมีหุ้นส่วนร่วม เพราะมีฉะนั้นบุคลากรเหล่านี้ก็อาจจะแยกตัวไปประกอบอาชีพอิสระ หรือไปทำงานกับผู้ที่ให้ผลตอบแทนสูงกว่า ส่วนผู้ที่มีความสามารถเป็นนักพัฒนาในระดับสองก็ควรให้ผลตอบแทนสูงกว่าบุคลากรประเภทอื่นในระดับเดียวกันในตลาด และถ้าหากเป็นระดับสามก็ลดผลตอบแทนลงมาตามสัดส่วนแต่ก็ต้องสูงกว่าบุคลากรประเภทอื่นในระดับเดียวกัน ความจริงในข้อนี้ยืนยันได้จากลักษณะรายได้ของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่ศึกษาได้จากงานวิจัยนี้ที่มีรายได้เพิ่มขึ้นในอัตราเพิ่มเมื่อมีประสบการณ์ในการทำงานเพิ่มมากขึ้น ด้วยเหตุนี้การที่จะให้มีอุปทานของบุคลากรพอเพียงในภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ นอกจากจะต้องมีการฝึกอบรมในระยะสั้นเพิ่มขึ้นแล้วยังต้องประกอบด้วยแรงจูงใจที่เหมาะสมที่จะดึงดูดให้บุคลากรเหล่านี้ทำหน้าที่ตามความคาดหวังของสังคมอีกด้วย

#### 5.1.4 นโยบายที่เกี่ยวกับบุคลากรอาจารย์เทคโนโลยีสารสนเทศ

ปัญหาประการหนึ่งของการที่มีผู้สำเร็จการศึกษาที่ไม่มีคุณภาพเพียงพอหรือไม่มีคุณภาพตรงตามความต้องการในตลาด ซึ่งเป็นปัญหาทำให้เกิดความขาดแคลนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างต่อเนื่องมาโดยตลอด และคงจะเป็นปัญหาต่อไปตลอดช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 9 คือไปถึงปี 2549 ดังที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.2 มีสาเหตุสำคัญสืบเนื่องจากข้อเท็จจริงสองประการและอาจจะเป็นปัญหาทั้งสองประการพร้อมกัน นั่นคือ การขาดแคลนบุคลากรที่ทำหน้าที่ในการสอนและการขาดแคลนซอฟต์แวร์ที่จะช่วยสอนให้ผู้ศึกษาได้สามารถศึกษาด้วยตัวเอง

5.1.4.1 ปัญหาค่าตอบแทนอาจารย์ในสถาบันศึกษาของรัฐที่มีอัตราต่ำเช่นเดียวกับระบบราชการทั่วไปน่าจะเป็นปัญหาสำคัญ ข้อเสนอให้แก่ปัญหานี้โดยเพิ่มค่าตอบแทนโดยพิจารณาควบคู่ไปกับผลงานทั้งด้านคุณภาพและปริมาณได้มีการนำเสนอประเด็นนี้ตั้งแต่การศึกษาของพิเชษฐ คุรงคเวโรจน์และคณะ ตั้งแต่ปี 2537 แต่จนบัดนี้ (2544) เป็นเวลาล่วงเลยมาถึง 7 ปีแล้วปัญหาดังกล่าวก็ยังมีได้รับการแก้ไขอย่างจริงจัง ปัญหาส่วนหนึ่งเกิดจากการขาดแคลนบุคลากร

เทคโนโลยีสารสนเทศที่มีความสามารถในการพัฒนาทั้งในระดับหนึ่งและระดับสองโดยทั่วไป ในขณะที่สถาบันการศึกษาในระบบราชการจะมีความยืดหยุ่นในการจัดการกับปัญหานี้น้อยที่สุด จึงประสบปัญหามากที่สุด เป็นผลให้ปัญหาดังกล่าวยังไม่ได้รับการแก้ไขจนถึงปัจจุบัน อย่างไรก็ตาม ถ้าหากไม่เน้นการส่งเสริมให้มีบุคลากรประเภทอาจารย์ที่มีคุณภาพมากเพียงพอแล้ว ปัญหาการขาดแคลนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีคุณภาพก็ยังคงเป็นปัญหาต่อไปและจะเป็นต้นทุนแก่สังคมค่อนข้างสูงในแง่ของการเสียโอกาสในการเพิ่มรายได้จากการผลิตซอฟต์แวร์และการก้าวให้ทันการพัฒนาของเศรษฐกิจใหม่ (New Economy) หรือเศรษฐกิจบนฐานความรู้ในอนาคต ดังนั้น การแก้ปัญหานี้ควรจะได้รับ การจัดลำดับให้มีความสำคัญสูงสุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อรัฐมีนโยบายจะจ้างชาวต่างประเทศให้มาช่วยพัฒนาบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีความสามารถในการพัฒนาขั้นหนึ่งได้ก็ควรจะสนับสนุนอาจารย์ภายในประเทศที่มีขีดความสามารถเท่ากับชาวต่างประเทศให้มีรายได้ใกล้เคียงกันด้วย การให้ผลตอบแทนแก่อาจารย์ภายในประเทศเท่ากับชาวต่างประเทศจะมีผลดีกว่าสำหรับประเทศเป็นส่วนรวม เนื่องจากประเทศไม่ต้องสูญเสียเงินตราต่างประเทศมากเท่ากับการที่ต้องจ้างอาจารย์มาจากต่างประเทศทั้งหมด เป็นประเด็นที่รัฐจำเป็นจะต้องมีความตระหนักเพิ่มมากขึ้น

5.1.4.2 การผลิตซอฟต์แวร์ในการสอน ประเด็นปัญหานี้เป็นปัญหาคู่แฝดกับการขาดแคลนบุคลากรผู้ทำหน้าที่สอน แต่แทนที่จะพยายามเพิ่มบุคลากรที่ทำหน้าที่สอนซึ่งอาจจะใช้เวลาและต้นทุนที่สูงกว่า รัฐควรจะใช้งบประมาณที่มีอยู่จำกัดตั้งเป็นทุนวิจัย ให้บุคลากรที่มีความสามารถในการเป็นบุคลากรที่ทำหน้าที่สอนทำการวิจัยเพื่อผลิตซอฟต์แวร์ให้ทำหน้าที่ช่วยสอน ให้ผู้เรียนได้สามารถศึกษาได้ด้วยตัวเองมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะเป็นมาตรการที่จะช่วยลดจำนวนอาจารย์ลงได้ในระยะปานกลางและระยะยาว ขณะเดียวกันก็เป็นการเพิ่มรายได้ให้กับอาจารย์โดยมีผลงานที่มีคุณภาพเหมาะสมคุ้มกับรายได้ที่ควรจะได้รับเพิ่มขึ้นให้กับอาจารย์เหล่านั้น และถ้าหากจะให้เป็นการจูงใจเพียงพอน่าจะให้อาจารย์ที่พัฒนาซอฟต์แวร์เหล่านั้นมีกรรมสิทธิ์ในลิขสิทธิ์ของซอฟต์แวร์เหล่านั้นร่วมกับผู้ให้ทุน วิธีการเช่นนี้ก็เป็นการช่วยให้มีการแก้ปัญหาจำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศอันเนื่องมาจากมีจำนวนอาจารย์จำกัดเพื่อช่วยให้อาจารย์เหล่านั้นได้ทำหน้าที่ของตนอย่างมีประสิทธิภาพ และได้รับผลตอบแทนเพิ่มขึ้นจนสามารถแข่งขันกับค่าจ้างในตลาดภาคธุรกิจเอกชนได้ ขณะเดียวกันผลตอบแทนที่ได้รับเพิ่มขึ้นก็คุ้มค่ากับการลงทุน อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มขีดความสามารถให้ผู้ศึกษาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศมีความสามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองเพิ่มมากขึ้น เป็นระบบการเรียนรู้ที่มีคุณค่าในระยะยาวอย่างแท้จริง เป็นระบบการเรียนรู้ที่จะสร้างบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศให้มีความสามารถในการเป็นนักพัฒนาอย่างแท้จริง

### 5.1.5 มาตรการเกี่ยวกับการผลิตผู้สำเร็จการศึกษาระดับปวส.

ถึงแม้ในรายงานการวิจัยฉบับนี้จะมิได้ให้คุณค่าแก่ผู้สำเร็จการศึกษาในฐานะที่เป็นผู้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมากนัก เนื่องจากจุดเน้นอยู่ที่ผู้ที่มีความสามารถจะพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นสำคัญ แต่ในความเป็นจริงการผลิตบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับปวส.ก็มีความสำคัญอย่างยิ่งเช่นกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาวะที่จะมีการเพิ่มขีดความสามารถของ E-Education และ E-Government ของประเทศ ซึ่งจะต้องมีผู้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพิ่มมากขึ้น การทำให้เกิดผู้มีความรู้ความเข้าใจเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นจำนวนมากถึงขั้นสามารถใช้งานได้ (IT Literated) เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง นอกจากนั้น ยังมีอาชีพที่เกิดเพราะมีเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT Enabled) เป็นจำนวนมาก อาทิ เจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูล เจ้าหน้าที่ประจำศูนย์บริการ (call center) ที่ใช้ไอทีเป็นกลไกสำคัญ เป็นต้น ซึ่งการศึกษาคั้งนี้พบว่า อุปสงค์ในส่วนนี้สำหรับปี 2549 จะมีมากกว่าจำนวนอุปทานของปวส.ที่มีอยู่ทั้งหมด

นอกจากนั้นบทบาทของผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปวส.ส่วนหนึ่งจะไปศึกษาต่อด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับปริญญาตรี แต่อีกส่วนหนึ่งอาจจะไปศึกษาในระดับปริญญาตรีในสาขาอื่นทั้งในมหาวิทยาลัยจำกัดรับและไม่จำกัดรับในสาขาสังคมศาสตร์ แต่เมื่อสำเร็จการศึกษาแล้วอาจจะกลับมาทำงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศอีกเพราะมีพื้นฐานความรู้อยู่แล้วและสามารถฝึกฝนเพิ่มเติมให้ทำหน้าที่เป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในฐานะผู้พัฒนาระดับสามได้ จึงควรสนับสนุนให้มีการผลิตผู้สำเร็จการศึกษาระดับปวส.ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพิ่มขึ้นอีก เพราะยังไม่มีหลักฐานที่ชัดเจนที่แสดงให้เห็นว่าการผลิตบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในสาขานี้จะเกิดปัญหาความสูญเปล่าเนื่องจากผู้สำเร็จการศึกษาไม่มีงานทำ อีกทั้งต้นทุนในการฝึกอบรมบุคลากรในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับปวส.ต่อหัวก็ต่ำกว่าต้นทุนการผลิตผู้สำเร็จการศึกษาปวส.ด้านการช่างอุตสาหกรรม เนื่องจากต้นทุนการผลิตที่เป็นอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนของสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศไม่สูงกว่าสาขาการช่างอุตสาหกรรม ดังนั้น การมีผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปวส.ที่ทำหน้าที่เป็นฐานบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศโดยรวมที่กว้างพอสมควร จะมีส่วนช่วยลดปัญหาการขาดแคลนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับที่สูงกว่าได้อีกทางหนึ่งด้วย อีกทั้งเป็นฐานในการกระจายการผลิตผู้ใช้ให้มีจำนวนมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อเสริมนโยบาย E-Education และ E-Government รวมทั้งการพัฒนาประเทศต่อไปในแนวทางเศรษฐกิจใหม่ ประกอบกับการลดช่องว่างทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (Digital Divide) ไปด้วยในตัวพร้อมกันไป



## 5.2 บทสรุป

งานวิจัยนี้มีจุดเน้นที่การศึกษาปริมาณกำลังคนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีอยู่ในประเทศไทยในปัจจุบัน (2544) เพื่อที่จะใช้เป็นจุดเริ่มต้นในการที่จะคาดการณ์อุปสงค์ในเชิงปริมาณและคุณภาพต่อไปในอนาคต 5 ปีข้างหน้า (2545-2549) ซึ่งจะสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 ซึ่งได้ยึดแนวพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียงเป็นความคิดนำหรือวิสัยทัศน์ในการพัฒนาประเทศ

เพื่อที่จะช่วยให้การกำหนดภาพอุปสงค์ในอนาคตสอดคล้องกับแนวทางพัฒนาประเทศที่จะเกิดขึ้นในอนาคต จำเป็นจะต้องกำหนดภาพของการพัฒนาในอนาคตของไทย แล้วเลือกเอาภาพที่ตั้งอยู่บนฐานความรู้ที่ได้จากการศึกษาที่คณะผู้วิจัยมีความเห็นว่าเป็นภาพที่เป็นไปได้จริงและจะมีผลดีกับการพัฒนาประเทศโดยรวมมากที่สุด มาเป็นภาพที่เลือกสำหรับการพัฒนาในอนาคต ซึ่งประกอบด้วยภาพใหญ่ๆสามภาพคือ การพัฒนาแนวเศรษฐกิจพอเพียงเป็นหลักแต่เพียงแนวเดียว โดยเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจภาคชนบทให้ประชาชนสามารถประกอบอาชีพได้ในลักษณะพอเลี้ยงตัวเองได้ และลดความเสี่ยงจากความไม่แน่นอนอันเกิดจากการพึ่งพาสถานภายนอกมากจนเกินไปได้ในที่สุด ในแนวทางดังกล่าวการขยายตัวของเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศในอัตราเพียงปีละ 2.5 ก็ย่อมเป็นการพอเพียง เป็นการขยายตัวทางเศรษฐกิจที่มีความมั่นคงสอดคล้องกับแนวความคิดการพัฒนาที่ยั่งยืน

ภาพที่สองเป็นภาพผสมผสานระหว่างเศรษฐกิจพอเพียงและเศรษฐกิจบนฐานความรู้หรือเศรษฐกิจใหม่ ทั้งนี้เนื่องจากจะปฏิเสธข้อเท็จจริงไม่ได้ว่า ในปัจจุบันเศรษฐกิจใหม่ที่ตั้งอยู่บนฐานของความรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความรู้ที่เกิดจากการใช้และการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วทั่วโลก ถ้าหากประเทศไทยไม่พยายามตามกระแสนี้ให้ทัน ก็จะกลายเป็นประเทศที่ล้าหลังและเสียโอกาสในการพัฒนา การพัฒนาในแนวทางนี้กำหนดให้เศรษฐกิจโดยรวมของประเทศขยายตัวโดยเฉลี่ยร้อยละ 4.5 ต่อปี

ภาพที่สามเป็นภาพของการนำแนวทางพัฒนาแบบเศรษฐกิจบนฐานความรู้เป็นกรอบหลัก ภาพดังกล่าวจะนำไปสู่การลงทุนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในภาคบริการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและบริการด้านโทรคมนาคม เน้นการผลิตบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีขีดความสามารถในการพัฒนาในขั้นที่หนึ่ง ในปริมาณและคุณภาพที่สอดคล้องกับการพัฒนา ในภาพนี้ได้กำหนดให้อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศในภาพรวมเพิ่มขึ้นในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 6 ต่อปี ข้ออ่อนของแนวการพัฒนาตามภาพนี้ก็คือจำเป็นต้องมีความเสี่ยงเพิ่มสูงมากขึ้น เนื่องจากจะต้องพัฒนาโดยเน้นการพึ่งพาทั้งปัจจัยนำเข้าและปัจจัยส่งออกไปสู่ตลาดต่างประเทศเป็นสำคัญ

ทั้งสามภาพนี้มีข้อสมมติร่วมกันว่าไม่ว่าประเทศไทยจะพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไปในทิศทางใดก็ตาม จำเป็นจะต้องมีการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญสองประการให้เกิดขึ้น นั่นก็คือ จะต้องมีการ E-Education และ E-Government เพิ่มมากขึ้นในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 9 การมี E-Education นี้ความจำเป็นส่วนหนึ่งเป็นผลจากนโยบายปฏิรูปการศึกษาของไทยที่ยังคงดำเนินอยู่ในปัจจุบันและจะดำเนินต่อเนื่องต่อไปในอนาคต เพื่อที่จะช่วยให้ผู้สำเร็จการศึกษามีขีดความสามารถในการศึกษาด้านค้นคว้าหาความรู้ และมีขีดความสามารถในการวิเคราะห์แก้ปัญหาด้วยตนเองได้มากยิ่งขึ้น ประกอบกับข้อเท็จจริงที่ว่าเทคโนโลยีสารสนเทศนั้นถ้าปล่อยให้มีการพัฒนาไปในทิศทางตลาดเสรี โดยไม่มีการกำหนดเป้าหมายให้ชัดเจนแล้วจะก่อให้เกิดปัญหาช่องว่างระหว่างความรู้และความสามารถในการเข้าถึงและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพิ่มมากขึ้นในอนาคต (Digital Divide) ดังนั้น การพัฒนา E-Education จึงมีความจำเป็นจะต้องเน้นพื้นฐานการพัฒนาในภาคชนบทและเน้นการศึกษาในระบบโรงเรียนเป็นศูนย์กลางในการขยายความรู้ดังกล่าวไปสู่ตำบลและระดับหมู่บ้าน ตามลำดับ

การปรับเปลี่ยนโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ E-Government ซึ่งจำเป็นต้องดำเนินการให้สอดคล้องกับการปฏิรูประบบราชการที่กำลังดำเนินอยู่อย่างต่อเนื่องในปัจจุบันเช่นกัน โดยที่ระบบราชการของไทยในปัจจุบันถึงแม้จะผ่านการปฏิรูปมาแล้ว 3 ปี ก็ยังมีขนาดใหญ่และถูกพันธนาการด้วยกฎระเบียบที่ล้าหลัง ทำให้การทำงานทั้งระบบขาดประสิทธิภาพ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการบริหารราชการและให้บริการที่จำเป็นแก่สาธารณชนในลักษณะของ E-Government จะช่วยให้ความพยายามในการลดขนาดของภาคราชการเกิดผลได้จริงในระยะเวลาที่สั้นลง ขณะเดียวกันก็เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของภาคราชการให้เพิ่มสูงขึ้น โดยที่รายจ่ายในภาคราชการโดยรวมไม่จำเป็นต้องเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากสามารถประหยัดได้จากจำนวนบุคลากรที่จะต้องลดลง

นอกจากนั้นยังมีข้อเสนอของภาคธุรกิจเอกชนต่อคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติที่จะขยายมูลค่าของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์จากปัจจุบัน (2544) ปีละ 20,000 ล้านบาทให้เป็น 90,000 ล้านบาทในปี 2549 ซึ่งจำเป็นจะต้องมีจำนวนบุคลากรในสาขานี้เพิ่มอีกประมาณ 50,000 คน ข้อเสนอนี้จึงเป็นเงื่อนไขอีกเงื่อนไขหนึ่งในการพิจารณาภาพในอนาคตทั้งสามภาพดังกล่าว

โดยสรุปภาพที่พึงประสงค์และยังมีทางที่พอจะเป็นไปได้ในอนาคตก็คือภาพการพัฒนาประเทศที่เน้นการผสมผสานกันระหว่างเศรษฐกิจพอเพียงและเศรษฐกิจใหม่ เพราะเป็นภาพที่น่าจะพึงปรารถนามากที่สุด ถึงแม้ว่าอัตราการขยายตัวของเศรษฐกิจประเทศในอนาคตเฉลี่ยประมาณร้อยละ 4.5 ต่อปีจะเป็นอัตราที่เป็นไปได้ค่อนข้างยากจากสภาพแวดล้อมจากทั้งภายในและต่างประเทศที่สามารถวิเคราะห์ได้ในปัจจุบัน แต่ความพยายามที่จะทำให้เศรษฐกิจของประเทศขยายตัวต่อไปในอัตราที่กำหนดมีความจำเป็นเพื่อการสะสมเงินตราต่างประเทศให้พอที่

จะผ่อนชำระหนี้ที่เกิดจากวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจได้ ขณะเดียวกัน การมีส่วนร่วมที่เป็นเศรษฐกิจพอเพียงผสมผสานอยู่ด้วย ก็เป็นการลดความเสี่ยงจากความไม่แน่นอนอันเกิดจากการที่จะต้องพึ่งเศรษฐกิจภายนอกมากเกินไป พร้อมกันนั้นก็อย่าเสียโอกาสในการติดตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและใช้ประโยชน์ในการเพิ่มรายได้ให้ประเทศจากเทคโนโลยีสารสนเทศพร้อมกันไปด้วยถ้าสามารถทำได้

ส่วนภาพที่เน้นเศรษฐกิจพอเพียงอย่างเดียวนั้นไม่เพียงประสงค์เนื่องจากอุปสรรคสำคัญคือไม่สามารถลดภาระหนี้เงินกู้จากต่างประเทศได้ นอกจากนั้นยังอาจจะเสียโอกาสที่เกิดจากการไม่ใช้ประโยชน์จากเศรษฐกิจใหม่ได้เต็มที่เท่าที่ควร แต่จากแนวโน้มภาวะเศรษฐกิจของประเทศไทยและเศรษฐกิจโลกตามที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น ประเทศไทยอาจจะไม่มีทางเลือกแนวทางอื่นนอกจากเศรษฐกิจพอเพียงแต่เพียงอย่างเดียว เพราะภาวะซบเซาโดยทั่วไปของเศรษฐกิจโลกทำให้อย่างน้อย ปี 2544 และ 2545 เศรษฐกิจของไทยน่าจะยังคงมีอัตราการขยายตัวอยู่ในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 2-3 ต่อปี ทำให้ยากที่จะกลับทำให้มีอัตราเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 4.5 ตลอดทั้ง 5 ปีได้ ส่วนภาพเศรษฐกิจใหม่แต่เพียงภาพเดียวนั้นคาดว่าจะไปไม่ได้เพราะการที่เศรษฐกิจของประเทศจะขยายตัวในอัตราที่สูง ในขณะที่บรรยากาศของเศรษฐกิจทั่วโลกอยู่ในระยะซบเซา นอกจากนั้น ยังจะมีความเสี่ยงสูงเนื่องจากการนำเอาภาคบริการของเศรษฐกิจภายในประเทศไปผูกไว้กับเศรษฐกิจต่างประเทศแต่เพียงอย่างเดียว อีกทั้งโอกาสในการลดช่องว่างเทคโนโลยีสารสนเทศจะเป็นไปได้ยากมาก และข้อจำกัดที่แก้ไขได้ยากก็คือความจำกัดของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่ผลิตได้ทั้งหมดในแต่ละปี

อย่างไรก็ตามถึงแม้ภาพอนาคตของการผสมผสานเศรษฐกิจพอเพียงเข้ากับเศรษฐกิจใหม่ในขณะนี้จะมีความเป็นไปได้โดยยากแต่ก็ยังคงควรเป็นภาพที่เป็นเป้าหมายสำหรับการพัฒนาประเทศในอนาคต 5 ปีต่อจากนี้ไป คณะผู้วิจัยมีความเห็นว่ายโยบายที่จะเพิ่มบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีความสามารถในการพัฒนาจำนวน 50,000 คนภายใน 5 ปีในภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศนั้น สูงเกินไป แต่ถ้าจะลดเป้าลงให้เหลือเพียง 40,000 คน ซึ่งเป็นภาพที่คณะผู้วิจัยเลือกว่าเป็นภาพการพัฒนาในอนาคตที่ควรพยายามไปให้ถึง จะมีความเป็นไปได้มากกว่า อีกทั้งข้อเสนอในการผลิตซอฟต์แวร์ให้มีมูลค่าสูงขึ้นก็น่าจะสอดคล้องกับนโยบายในการขยาย E-Education และ E-Government ซึ่งไม่จำเป็นจะต้องพึ่งตลาดต่างประเทศทั้งหมด จึงควรที่จะมีคณะทำงานร่วมกันที่จะวางแผนการเพิ่มบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศด้านการพัฒนาอีก 40,000 คน พร้อมกับการเพิ่ม E-Education และ E-Government ให้เป็นแผนงานที่สอดคล้องกันทั้งหมด

ส่วนทางด้านอุปทานของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศนั้นปัญหาใหญ่น่าจะอยู่ที่การผลิตผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรี ซึ่งอาจจะมีคุณภาพยังไม่ได้ตรงตามที่ต้องการ ถึงแม้

จะได้มีงานวิจัยในเรื่องนี้ตั้งแต่สมัย ดร.พิเชษฐ ดุรงคเวโรจน์ ในปี 2537 มาแล้วที่แนะนำให้มีการแก้ปัญหาโดยการเพิ่มผลตอบแทนให้แก่อาจารย์ในสาขานี้ให้มากยิ่งขึ้น โดยมีการวัดคุณภาพและผลงานที่เหมาะสม แต่ผลที่ได้รับก็ยังไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงมากขึ้น จากการศึกษาครั้งนี้ (2544) พบว่า หากพิจารณาตัดทอนเฉพาะกรณีผู้จบการศึกษาที่ไม่เข้าสู่อาชีพด้านไอทีเพราะโอกาสไม่อำนวย (Mismatch) หรือศึกษาต่อ ประเทศไทยจะประสบปัญหาขาดแคลนบุคลากรไอทีต่อไปจนถึงปี 2547 หลังจากนั้นระบบการศึกษาจะผลิตผู้สำเร็จการศึกษาได้เกินความต้องการ แต่ถ้าหากเอาปัจจัยเรื่องคุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษามาพิจารณาประกอบ คือตัดทอนกลุ่มที่ไม่สามารถทำงานได้เนื่องจากคุณภาพไม่ตรงตามที่ตลาดต้องการออกไปด้วยแล้ว ความขาดแคลนจะเพิ่มมากขึ้น และจะดำรงอยู่ต่อไปจนถึงสิ้นแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 9 ซึ่งหมายความว่า จำเป็นจะต้องมีการฝึกอบรมเพิ่มเติมอย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอที่สำคัญประการหนึ่งจากงานวิจัยฉบับนี้ในการที่จะแก้ปัญหาการขาดแคลนผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ อีกทั้งเพื่อเป็นการสอดคล้องกับการปฏิรูปการศึกษาที่เน้นให้ผู้ศึกษาได้มีโอกาสศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น จึงควรที่จะปรับวิธีการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาด้วยตนเองมากขึ้นแทนการเน้นการศึกษาจากครูอาจารย์เป็นหลัก นั่นก็หมายความว่า จะต้องมีซอฟต์แวร์ที่ใช้สอนเพิ่มมากขึ้นโดยส่งเสริมให้อาจารย์ผู้สอนได้พัฒนาซอฟต์แวร์ดังกล่าวขึ้นมาใช้เอง จะต้องจัดให้มีกองทุนเพื่อพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อการศึกษาเหล่านี้โดยเฉพาะ และให้อาจารย์ผู้ทำการสอนเน้นมาพัฒนาซอฟต์แวร์ดังกล่าวเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะเป็นการสร้างแรงจูงใจในการเพิ่มรายได้ของอาจารย์ได้เป็นอย่างดีและมีผลสำเร็จที่วัดได้เป็นรูปธรรมคู่กับผลตอบแทน และยังใช้ในการแก้ปัญหาการขาดแคลนบุคลากรอาจารย์ได้ในภายหลังพร้อมกันด้วย จึงสมควรที่จะมีคณะทำงานเพื่อศึกษาแนวทางการจัดตั้งกองทุนพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการศึกษา โดยมีการพิจารณาในรายละเอียดถึงปริมาณเงินที่จะต้องใช้จ่าย จำนวนซอฟต์แวร์ที่จะผลิต ตลอดจนบุคลากรที่จะทำการผลิต และอัตราผลตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งจะเชื่อมโยงต่อไปถึงการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อ E-Education และ E-Government ด้วยพร้อมกันไป

โครงการดังกล่าวควรจะเป็นโครงการที่จัดทำขึ้นให้สอดคล้องกับโครงการที่จะจ้างผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศมาฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศของไทยที่มีความสามารถในการพัฒนา ให้สามารถเพิ่มขีดความสามารถจากการเป็นนักพัฒนาในระดับที่สาม ขึ้นสู่การเป็นนักพัฒนาระดับที่สอง และพัฒนาต่อมาในระดับที่หนึ่ง โครงการดังกล่าวควรจะมีการร่วมมืออย่างใกล้ชิดกับโครงการผลิตซอฟต์แวร์เพื่อการผลิตบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับปริญญาตรีให้มีทั้งคุณภาพและปริมาณเพิ่มมากขึ้นดังที่ได้กล่าวไปแล้ว ถ้าสามารถรวมโครงการนี้เข้ากับโครงการจัดตั้งกองทุนพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการศึกษาก็จะเป็นการแก้ปัญหาอุปทาน

พร้อมกันไปด้วย เป็นการแก้ปัญหาอุปทานทั้งระบบด้วยวิธีการที่ตรงเป้าหมายและมีต้นทุนในการแก้ปัญหาต่ำที่สุดด้วย

ส่วนจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาในระดับอาชีวศึกษาเพิ่มเกินความต้องการ คาดว่าจะไม่เป็นการสูญเสียเปล่าที่สำคัญ ถึงแม้จะไม่มีการใช้งานผู้สำเร็จการศึกษาระดับนี้โดยตรง แต่ก็เป็นการเตรียมความพร้อมให้มีผู้ใช้ (User) เป็นจำนวนมากเพื่อรองรับโครงการการเพิ่ม E-Education และ E-Government โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปรับเปลี่ยนบุคลากรในโรงเรียนในชนบท ในตำบลและในหมู่บ้าน ให้มีความสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพิ่มมากขึ้น ปรับเปลี่ยนบุคลากรในภาคราชการให้มีความสามารถในการให้บริการเทคโนโลยีสารสนเทศมากยิ่งขึ้น พร้อมกันนั้นก็ยังเป็นฐานที่สำคัญที่จะช่วยเพิ่มการผลิตบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับปริญญาตรีให้มากขึ้น นโยบายในด้านนี้จึงควรที่จะกำหนดแนวทางให้สถาบันการศึกษาที่สามารถเปิดการสอนเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับปวส.ได้เปิดเพิ่มขึ้นต่อไป เพราะในขณะนี้ยังไม่มีข้อมูลหรือหลักฐานประการใดบ่งชี้ว่าการขยายการศึกษาระดับปวส.มากเกินไปในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศก่อให้เกิดความสูญเสียเปล่าในทางการศึกษา ในทางตรงกันข้ามการขยายการศึกษาทางด้านนี้น่าจะเป็นผลดีกว่าสาขาที่ผู้สำเร็จไปแล้วไม่มีงานทำ เช่น สาขาช่างอุตสาหกรรม และสาขาก่อสร้าง เป็นต้น

การศึกษาจากอุปสงค์และอุปทานในภาพรวมดังกล่าวทำให้ได้ข้อสรุปว่า ถ้าหากประเทศไทยจะพัฒนาต่อไปในทิศทางที่ผสมผสานระหว่างเศรษฐกิจพอเพียงและเศรษฐกิจใหม่เข้าด้วยกัน ด้วยอัตราการขยายตัวของเศรษฐกิจโดยรวมเฉลี่ยร้อยละ 4.5 ต่อปี ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยเช่นเดียวกับภาพอนาคตของการพัฒนาที่ต่อเนื่องจากการพัฒนาในปัจจุบัน (Base-line Scenario) แล้ว หากไม่มีปัญหาด้านคุณภาพ จะมีปัญหาขาดแคลนจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีในสามปีแรก หลังจากนั้นระบบการศึกษาทั้งหมดก็จะสามารถผลิตผู้ได้รับการศึกษามาสองอุปสงค์ทั้งหมดได้ทัน แต่หากมีปัญหาระดับคุณภาพ ปัญหาความขาดแคลนก็จะรุนแรงและยืดเยื้อยิ่งขึ้น

ส่วนภาพทิศทางการพัฒนาโดยรวมของประเทศที่คณะผู้วิจัยเสนอนั้นคือ ภาพการผลิตผสมผสานระหว่างแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงและเศรษฐกิจใหม่หรือเศรษฐกิจบนฐานความรู้ โดยเน้นการลงทุนทางด้านโครงสร้างพื้นฐานของเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วย การเพิ่มบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศใน E-Education และ E-Government ร้อยละ 20 ขณะเดียวกันก็มีการจ้างงานบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศเพิ่มขึ้น 40,000 คน แทนที่จะเป็น 50,000 คนในปี 2549 ตามข้อเสนอของภาคเอกชนที่มีต่อคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ โดยมีการจ้างงานในภาคเศรษฐกิจต่างๆดังต่อไปนี้ ภาคเศรษฐกิจขั้นพื้นฐาน 3,026 คน ภาคเศรษฐกิจขั้นที่สอง 17,786 คน ภาคบริการธุรกิจและคมนาคม 18,297 คน ภาคบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ 46,555 คน ภาคบริการที่เหลือ 33,057 คน ภาคราชการ 38,826 คน รวม 157,547 คนในปี 2549

### 5.3 ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ในงานวิจัยครั้งนี้ต้องยอมรับแต่เริ่มต้นว่ามีข้อจำกัดด้านความรู้เกี่ยวกับจำนวนบุคลากรไอทีที่แท้จริงในประเทศไทยในแต่ละปี เพราะมีงานวิจัยของพิเชษฐ ดุรงค์เวโรจน์ ออกมาเป็นงานแรกในปี 2537 หลังจากนั้นก็มีงานวิจัยครั้งนี้ออกมาในปี 2544 เป็นงานที่สอง ซึ่งในช่วงเวลาดังกล่าวก็มีคำจำกัดความเปลี่ยนแปลงไปบ้าง เนื่องจากพัฒนาการที่เปลี่ยนไปของเทคโนโลยีสารสนเทศ ตัวอย่างเช่นงานของพิเชษฐ ได้รวมเอาบุคลากรที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการขายเอาไว้ด้วย ในขณะที่งานนี้ได้ตัดทักษะดังกล่าวออกไป แต่ก็ได้เพิ่มทักษะใหม่ๆ โดยเฉพาะงานที่เกี่ยวกับเว็บ งานออกแบบกราฟฟิก และงานด้านความมั่นคง ซึ่งแต่เดิมยังไม่มีหรือไม่เป็นปัญหา

อุปสรรคที่สำคัญของงานวิจัยนี้ประการหนึ่งคือขนาดของตัวอย่าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งตัวอย่างที่ได้รับจากภาคธุรกิจเอกชนภายใต้ความจำกัดของงบประมาณและเวลาที่ใช้ในการศึกษา ลักษณะดังกล่าวย่อมทำให้มีผลต่อความแม่นยำของข้อมูลมากพอสมควร วิธีแก้ไขจึงต้องพยายามเปรียบเทียบข้อมูลชุดปัจจุบันกับการศึกษาของพิเชษฐ เพื่อใช้เป็นฐานอ้างอิง แม้ว่าข้อมูลจากงานของพิเชษฐจะเป็นข้อมูลที่ค่อนข้างเก่า แต่ก็ยังเป็นข้อมูลในลักษณะใกล้เคียงกันเพียงชุดเดียวที่มีอยู่นอกจากนั้นจะต้องนำข้อมูลชุดนี้ไปอิงกับการศึกษาจำนวนบุคลากรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและบุคลากรที่มีใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในภาคที่เป็นทางการ รวมทั้งเปรียบเทียบลำดับการพัฒนา กับประเทศเพื่อนบ้านที่มีพัฒนาการก้าวหน้าไปก่อนอย่างเช่นกรณีของประเทศสิงคโปร์

เนื่องจากปัญหาการขาดแคลนข้อมูลเพื่ออ้างอิงและเปรียบเทียบ ทำให้เกิดข้อสังเกต 2 ประการ ประการแรกคือ มีความจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาข้อมูลในลักษณะนี้เพื่อเป็นการตรวจสอบอย่างต่อเนื่องทุกๆปี จนเกิดความมั่นใจได้ว่าผลจากการศึกษามีความแม่นยำสูงพอสมควร หลังจากนั้นถ้าหากจะมีการเว้นระยะการศึกษาเป็นสองปีครั้งหรือมากกว่านั้นย่อมสามารถทำได้ ประการที่สอง ความพยายามที่จะให้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์หรือเศรษฐมิติ (Mathematical or Econometric Model) เกือบจะไม่มีประโยชน์มากนัก เพราะการศึกษาด้วยตัวแบบในลักษณะดังกล่าวจะยิ่งเพิ่มความไม่ยืดหยุ่นสำหรับการปรับแก้และตีความมากยิ่งขึ้น อาจจะทำให้ได้ผลในทางที่ผิดพลาดไปจากความเป็นจริงได้มาก ด้วยเหตุนี้จึงไม่สามารถใช้ประโยชน์จากเครื่องมือในการวิเคราะห์ที่มีอยู่ได้อย่างเต็มที่

ประเด็นสุดท้ายที่จะนำเสนอเพื่อประกอบการพิจารณาก็คือ การศึกษาอุปสงค์ในทางเศรษฐศาสตร์ทุกๆเรื่อง จำเป็นจะต้องมีการพิจารณาปัจจัยด้านราคาประกอบด้วยอยู่เสมอ แต่ในงานศึกษานี้ปัจจัยด้านราคาก็คือ รายได้ของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่ได้รับ จำแนกตามกลุ่มทักษะสามกลุ่ม นั่นก็คือ ผู้บริหาร บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหลือทั้งหมด และบุคลากรด้านโทรคมนาคม แต่ไม่สามารถเอาปัจจัยด้านรายได้มาวิเคราะห์กับอุปสงค์อย่างเป็นระบบในรูปแบบ

ของตัวแบบทางเศรษฐมิติด้วยเหตุผลความแม่นยำของตัวเลข หรือแม้กระทั่งจะนำมาวิเคราะห์ในรูปต้นทุนและผลตอบแทน (Cost/Benefit Analysis) ทำให้ได้ภาพของอุปสงค์ไม่คมชัดและไม่สามารถตอบคำถามในด้านการลงทุนการผลิตบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศว่าจะมีความคุ้มค่าเพียงใดหรือไม่

ความพยายามในการแก้ไขข้อบกพร่องอีกประการหนึ่งคือจำเป็นต้องมีระบบการจัดการข้อมูลสารสนเทศ (MIS) ที่ดีพอในการติดตามผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีและเทคโนโลยีว่าไปทำอะไรที่ไหนบ้างโดยสถาบันการศึกษาเอง อีกทั้งหน่วยงานที่จ้างผู้สำเร็จการศึกษานี้ก็จำเป็นต้องมีการติดตามผลงานและประเมินความก้าวหน้าในหน่วยงานของผู้สำเร็จการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศดังกล่าว เพื่อเป็นข้อมูลสำคัญในการวางแผนและพัฒนาบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศต่อไปในอนาคต

การแก้จุดอ่อนในประเด็นเหล่านี้จึงไม่มีทางเลือกอย่างอื่นนอกจากมีการศึกษาในลักษณะนี้อย่างต่อเนื่องเพื่อสร้างพื้นฐานความรู้ความเข้าใจให้มั่นคงยิ่งขึ้น อีกทั้งมีตัวเลขที่แม่นยำพอในระดับที่ผู้วิเคราะห์จะมีความมั่นใจในระดับสูงได้

อย่างไรก็ตามภายใต้เงื่อนไขของข้อจำกัดและข้ออ่อนด้อยดังที่ได้กล่าวมาแล้ว สิ่งที่น่าสนใจครั้งนี้สามารถชี้ให้เห็นได้ชัดเจนพอสมควรก็คือทิศทางการพัฒนาประเทศที่พึงปรารถนาในอนาคตพร้อมด้วยจำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีทักษะในระดับต่างๆ ในภาคเศรษฐกิจที่สำคัญที่ควรจะมีบุคลากรเหล่านั้น นอกจากนั้น งานวิจัยนี้ยังได้ชี้ถึงแนวทางที่เป็นนโยบายที่สำคัญสามประเด็น นั่นก็คือ (1) ควรมีคณะทำงานร่วมกันที่จะวางแผนการเพิ่มบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศอีก 40,000 คน พร้อมกับการเพิ่ม E-Education และ E-Government พร้อมกับการวางแผนผลิตซอฟต์แวร์ภายในประเทศ ส่วนหนึ่งเพื่อรับกับการเพิ่มของ E's ทั้งสอง และส่วนหนึ่งคือการขายซอฟต์แวร์ให้กับต่างประเทศเพื่อจะรักษาการจ้างงานของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่เพิ่มขึ้นให้มีงานทำเต็มที่ต่อไปด้วย (2) ควรมีคณะทำงานเพื่อศึกษาในการจัดตั้งกองทุนพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้ผลิตบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับปริญญาเพื่อลดปัญหาการขาดแคลนอาจารย์ผู้สอนและยังเป็นการดำเนินการให้สอดคล้องกับแผนการปฏิรูปการศึกษา อีกทั้งเป็นการเพิ่มแรงจูงใจให้ผู้สอนให้ทำหน้าที่ของตนอย่างมีคุณภาพคุ้มค่า ซึ่งจะต้องประสานกับแผนที่จะนำบุคลากรจากต่างประเทศเข้ามาเพื่อการฝึกอบรมบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศขั้นที่หนึ่ง และขั้นที่สอง ขณะเดียวกันจะต้องคิดต่อไปให้สอดคล้องกับการผลิตซอฟต์แวร์เพื่อ E-Education และ E-Government ด้วย (3) ควรจะส่งเสริมการขยายตัวการผลิตบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศระดับปวส.อีกต่อไปเพื่อเป็นฐานในการขยายขีดความสามารถในการเป็นผู้ใช้ (User) เทคโนโลยีสารสนเทศที่ดีในขอบข่ายของประเทศให้สอดคล้องกับ E-Education และ E-Government อีกทั้งเป็นการลดช่องว่างของเทคโนโลยีสารสนเทศในชนบท (Digital Divide) และยังเป็นฐานในการขยาย

การผลิตบุคลากรในระดับปริญญาให้เพิ่มมากขึ้น โดยลดปัญหาด้านคุณภาพในอนาคตลงได้อีกด้วย (4) ส่งเสริมให้มีการจัดการระบบข้อมูลบุคลากรสารสนเทศ (MIS) ทั้งสถานศึกษาและหน่วยงานเพื่อการมีระบบข้อมูลสารสนเทศที่ดีพอ เพื่อจะใช้ในการศึกษาวิเคราะห์และวางแผนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศต่อไปในอนาคต

คณะผู้วิจัยหวังว่าผลการวิเคราะห์ข้อเท็จจริงที่ค้นพบ ตลอดจนข้อเสนอเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ต่อสาธารณชนโดยทั่วไปและผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องในการวางแผนระดับหน่วยงานไปจนถึงระดับประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหวังว่าคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติจะได้รับประโยชน์จากการศึกษานี้บ้างตามสมควร



## บรรณานุกรม

### เอกสารภาษาไทย

คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2543). กรอบวิสัยทัศน์และทิศทางแผนพัฒนาฉบับที่ 9 ([www.nesdb.co.th](http://www.nesdb.co.th))

พิเชษฐ ดุรงค์เวโรจน์ และคณะ (2537) แนวทางการพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทย.

พิเชษฐ ดุรงค์เวโรจน์ และคณะ (2544). นโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศระยะ พ.ศ. 2544-2553 ของประเทศไทย (IT-2010). ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, กรุงเทพฯ.

ยงยุทธ ยุทธวงศ์และคณะ (2543). รายงานยุทธศาสตร์การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านการพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.

ยงยุทธ ยุทธวงศ์และคณะ (2543) รายงานยุทธศาสตร์การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้านการพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. เสนอสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ , กันยายน.

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ , สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2542) โครงการพัฒนาระบบข้อมูลกลางกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ. เสนอ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม , สิงหาคม.

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2532). การพัฒนาขีดความสามารถทางเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมไทย: ภาพรวมและข้อเสนอแนะ.

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2538). ยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคนทางเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและความสามารถในการแข่งขัน. เสนอต่อกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม, กุมภาพันธ์.

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2541). แนวทางการพัฒนากำลังคนรองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมในระยะยาว. เสนอต่อ สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, ธันวาคม.

- สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2543). **โครงการงานพัฒนาแบบจำลองกำลังแรงงาน การมีงานทำ และการว่างงาน**. เสนอกองวางแผนทรัพยากรมนุษย์ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, พฤศจิกายน.
- สำนักบริการวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2539). **การจัดทำแผนหลักด้านการการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**. เสนอต่อ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม
- ลีปนนท์ เกตุทัต (2544) "การพัฒนาเพื่อความยั่งยืนอย่างสมดุลด้วยคุณภาพ แนวคิดเรื่องความผสมผสานระหว่างเศรษฐกิจพอเพียงและเศรษฐกิจใหม่" **หนังสือประกอบการประชุม RGJ-Ph.D. congress II**. การประชุมวิชาการโครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก ครั้งที่ 2 วันที่ 20-22 เมษายน 2544 ณ โรงแรมการ์เดนปารีสอร์ท พัทยา ชลบุรี, หน้า 1-8

#### เอกสารภาษาอังกฤษ

- Schultz, Den, Andrew Cooley and Robert Brown (1997). "Executive Summary for UITA's Annual Information Technologies Industry Survey", in <http://www.uita.org/survey97/industry97.htm> (14/09/00)
- (1998-1999) "Information Technology Salary Survey", in <http://www.superb.net> (12/09/00)
- Mateyaschuk, Jennifer (1999). "Nation IT Salary Survey: Pay Up", in <http://www.informationweek.com/731/salsurvey.htm> (13/09/00)
- Editors of Informationweek, Internetweek, Network Computing, Planet IT and Techweb (2000) "CMP National IT Salary Survey", in <http://www.informationweek.com> (12/09/00)
- Chatri Sripaipan and Peter Brimble (1992) "Science And Technology Manpower in Thailand Towards A Long Term Solution"
- Dixit.K. (2001). "Does IT promote knowledge?" Dentschland No. 1 (Feb/March), pp. 45.
- Hamermesh, Daniel S (1986). "The Demand for Labor in the Long Run," in Ashenfeller D. and R. Layard (ed.) Handbook of Labor Economics, volume I, Amsterdam: Elsevier Science Publisher.
- Infocomm Development Authority Singapore (1999). "Key Findings of 1999 Infocomm Manpower and Skills Survey", in <http://www.ida.gov.sg> (09/08/00)

- Lan, N.V. (2001). "New Millennium, New Economy", Background Page for Leadership Forum 2001, 14-16 March 2001 at The Imperial Queen's Hotel, Bangkok.
- Puntasen, A. and Erber, G. (2001). "eEurope meets eAsean. Looking for Strategies to transform Europe and Asia in 21<sup>st</sup> Century", Thammasat University, Bangkok.
- Rotzer, F. (2001). "Does the future still need us? " *Dentschland* No. 1 (Feb/March), pp. 62-65.
- Stohr, N. (2001) "A world mode of knowledge" *Dentschland* No. 1 (Feb/March), pp. 40-44.
- TDRI (Thailand Research Development Institute) (1988) "The S&T Manpower Situation in Thailand: An Analysis of Supply and Demand Issues". Prepared for Office of the Science and Technology Development Board.
- US Bureau of Labor Statistics Department, "Career Guide to Industries 2000-01 edition" **Computer World Magazine**, 28 September 2000.

#### อินเทอร์เน็ต

<http://stats.bls.gov/soc/soc-cOaO.htm>

<http://www.manager.com>

<http://www.Viewwire.com>

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

### แบบนับจุด

เพื่อศึกษากำลังคนเทคโนโลยีสารสนเทศโดยสำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติร่วมกับคณะผู้วิจัยจากคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

แบบนับจุดนี้ออกแบบมาเพื่อสอบถามหน่วยงานในภาคอุตสาหกรรมต่างๆ เพื่อจะทราบข้อมูลในเบื้องต้นว่า ภาคเศรษฐกิจดังกล่าวมีบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศจำนวนเท่าใดเพื่อที่จะนำมาประมาณจำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งหมดในแต่ละภาคเศรษฐกิจว่ามีจำนวนเท่าใด

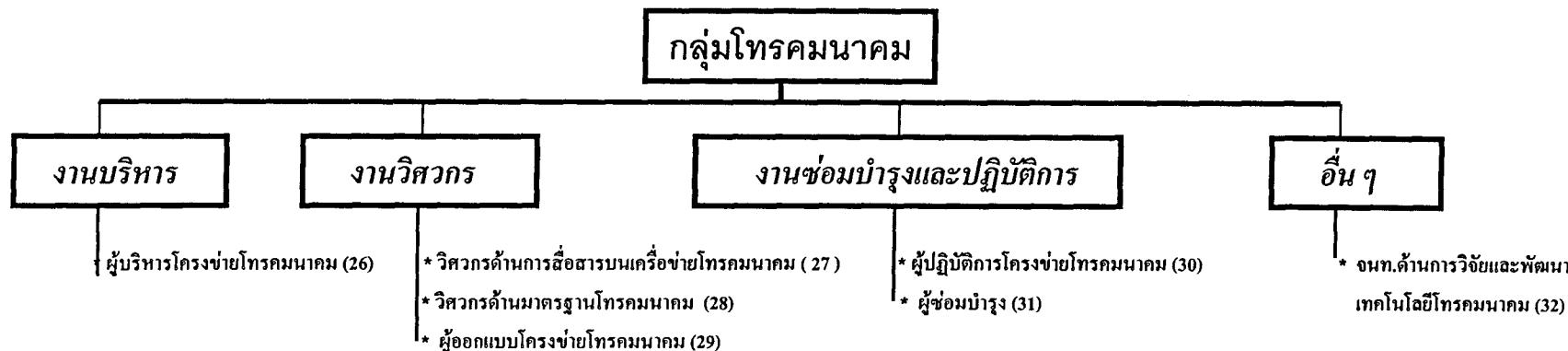
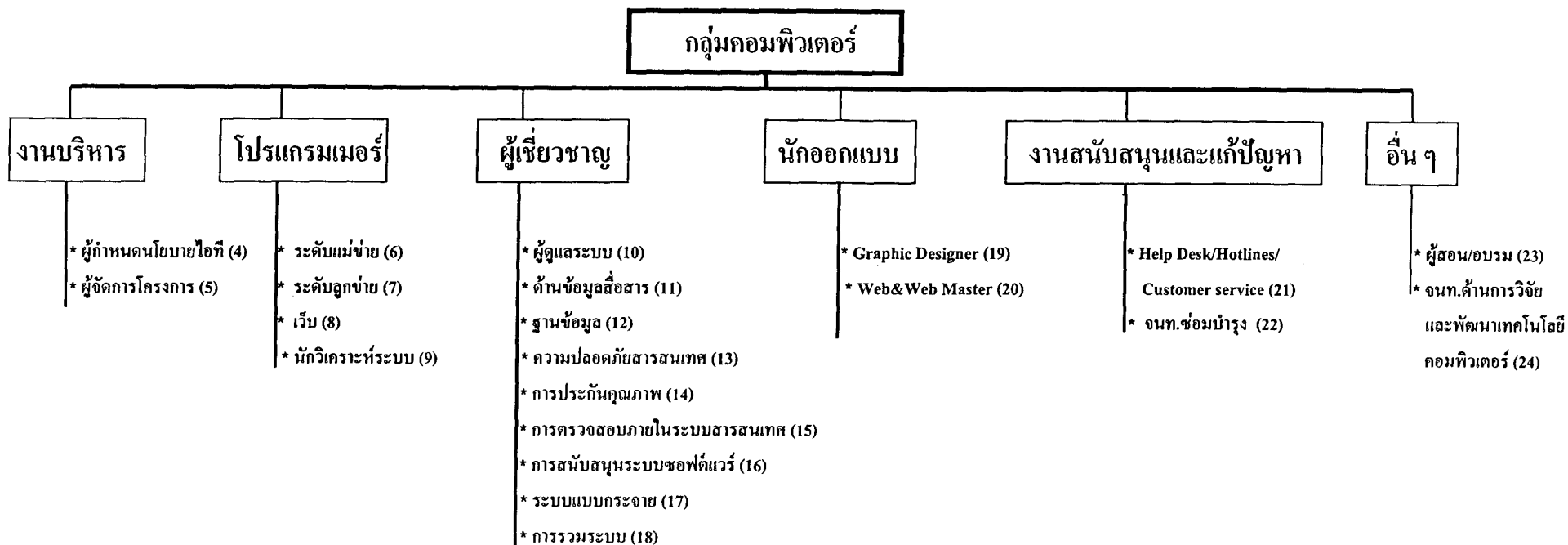
### คำอธิบาย

แบบนับจุดนี้จัดทำโดยคณะผู้วิจัยจากเศรษฐศาสตร์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ นำโดยศาสตราจารย์ ดร.อภิชัย พันธเสน เพื่อศึกษากำลังคนเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทยตามความต้องการของสำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ เพื่อประมาณความต้องการกำลังคนเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคต เพื่อใช้ในการวางแผนพัฒนากำลังคนเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศให้สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศในระยะยาว การให้ความร่วมมือในการตอบข้อมูลดังกล่าวโดยหน่วยงานของท่านจะได้รับประโยชน์โดยตรงกับหน่วยงานของท่านเองที่จะช่วยให้ทราบความต้องการกำลังคนเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศในอนาคต

แบบนับจุดนั้นนอกจากจะส่งมาทางไปรษณีย์แล้วยังปรากฏอยู่ใน Web site ของคณะผู้วิจัยที่สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติที่ [www.nitc.go.th/itmanpower](http://www.nitc.go.th/itmanpower) หน่วยงานของท่านอาจตอบแบบนับจุดนี้แล้วส่งคืนมาในซองพร้อมแสตมป์ที่เตรียมมาด้วยนี้ หรือจะให้เจ้าหน้าที่download แบบนับจุดจาก Web site แล้วส่งข้อมูลโดย e-mail กลับมาที่ [apichai@econ.tu.ac.th](mailto:apichai@econ.tu.ac.th) ข้อมูลของท่านจะถือเป็นข้อมูลเฉพาะจะไม่มีเปิดเผยเป็นรายหน่วยงาน แต่จะเผยแพร่ในภาพรวมเท่านั้น

แผนภาพในหน้าถัดไปเป็นการสรุปการจำแนกบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศตามกลุ่มทักษะ (Skill Set) ทั้งหมดที่ปรากฏในแบบสอบถามนี้ เพื่อให้ท่านได้ภาพรวมก่อนที่จะตอบคำถามบุคลากรแต่ละประเภทต่อไป (ภาระหน้าที่หรือ Job Description ของบุคลากรตำแหน่งแต่ละประเภทตามกลุ่มทักษะแสดงไว้ในภาคผนวก) ส่วนบุคลากรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจำแนกโดยวุฒิการศึกษา ในการออกแบบนับจุดนี้บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศและวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะนับเฉพาะผู้ที่มีวุฒิมัธยมศึกษาตั้งแต่ ปวส. ขึ้นไป

## แผนภาพการจำแนกบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ



หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บคือลำดับข้อคำถามในแบบสอบถาม ส่วนคำอธิบาย (คำจำกัดความ) ทักษะในกลุ่มคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม โปรดดูในแบบสอบถาม

# 1. ข้อมูลเกี่ยวกับสถานประกอบการ

ชื่อสถานประกอบการ.....

กิจกรรมหลักของสถานประกอบการ

ที่อยู่.....

รหัสไปรษณีย์.....

ชื่อผู้ให้ข้อมูล.....

หมายเลขโทรศัพท์ที่ติดต่อได้..... E-mail.....

## 2. ขนาดของกิจการ (โดยประมาณเพื่อคำนวณหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างขนาดกิจการกับบุคลากร)

2.1 ยอดจำหน่าย/รายได้ทั้งหมด.....ล้านบาท

2.2 งบประมาณประจำปี.....ล้านบาท

2.3 จำนวนบุคลากรทั้งหมดในสถานประกอบการของท่าน (ทุกระดับการศึกษา) .....คน  
(ขอความกรุณาตอบคำถามข้อนี้แม้จะใช้เวลาเนื่องจากจะใช้สำหรับประมาณกำลังคนในอนาคต)

## 3. จำนวนและประเภทของบุคลากรวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศ

3.1 จำนวนบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตั้งแต่ระดับ ปวส.ขึ้นไปในสถานประกอบการ (โดยที่บุคลากร IT เป็นส่วนหนึ่งของบุคลากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แต่การจำแนกบุคลากรวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีเน้นวุฒิการศึกษา ขณะที่บุคลากร IT เน้นหน้าที่ที่ปฏิบัติโดยไม่คำนึงถึงสาขาการศึกษาที่สำเร็จโดยเฉพาะเจาะจง) .....คน

3.2 จำแนกผู้สำเร็จการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีทั้งหมดในสถานประกอบการ

- ปวส. จำนวน.....คน
- ปริญญาตรี จำนวน.....คน
- สูงกว่าปริญญาตรี จำนวน.....คน

**\*\* ถ้าหากหน่วยงานของท่านไม่มีบุคลากร IT อยู่เลยในขณะนี้และไม่มีความจำเป็นต้องใช้ ขอให้ข้ามไปตอบใน ข้อ 35 ถึง 37 แต่ถ้าหากไม่มีเพราะยังหาบุคลากรที่เหมาะสมไม่ได้ ให้เริ่มตอบตั้งแต่ข้อ 34 ขอขอบคุณที่กรุณาตอบแบบสอบถามนี้และส่งแบบสอบถามคืน**

3.3 จำนวนบุคลากรที่ ปฏิบัติหน้าที่ด้าน IT (คอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม) ที่มีคุณวุฒิตั้งแต่ระดับ ปวส.ขึ้นไปในสถานประกอบการ .....คน

3.4 จำแนกคุณวุฒิทางการศึกษาผู้ปฏิบัติหน้าที่ด้าน IT (คอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม)

	จำนวนคน		รวม
	วุฒิการศึกษาวissenschaftและเทคโนโลยี	วุฒิการศึกษาอื่นๆ	
ปวส.			
ปริญญาตรี			
สูงกว่าปริญญาตรี			
รวม			

สำหรับหน่วยงานที่มีบุคลากร IT ตั้งแต่ 5 คนลงมา ให้แบ่งบุคลากรออกมาตามหน้าที่ต่างๆ เป็นสัดส่วนของเวลาของแต่ละคนได้เพื่อความสะดวกและความแม่นยำในการให้ข้อมูล หรือถ้าจะให้สะท้อนความจริงสำหรับหน่วยงานที่มีบุคลากรมากกว่านี้ จะจำแนกตามสัดส่วนของเวลาของบุคลากรทั้งหมดก็ได้เช่นกัน (เฉพาะผู้ที่มีการศึกษาตั้งแต่ระดับ ปวส. ขึ้นไป)

#### กลุ่มคอมพิวเตอร์

- |  |              |
|--|--------------|
| 4. ผู้กำหนดนโยบายไอที ( IT Strategic Planner )   | จำนวน.....คน |
| 5. ผู้จัดการโครงการ (Project Manager)  | จำนวน.....คน |
| 6. โปรแกรมเมอร์ระบบแม่ข่าย (Server Programmer)   | จำนวน.....คน |
| 7. โปรแกรมเมอร์ระบบลูกข่าย (Client Programmer)   | จำนวน.....คน |
| 8. เว็บโปรแกรมเมอร์ (Web Programmer)   | จำนวน.....คน |
| 9. นักวิเคราะห์ระบบ (System Analyst)   | จำนวน.....คน |
| 10. ผู้ดูแลระบบ (System Administrator)   | จำนวน.....คน |
| 11. ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลสื่อสาร (Data Communication Specialist)  | จำนวน.....คน |
| 12. ผู้เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูล (Database specialist)  | จำนวน.....คน |
| 13. ผู้เชี่ยวชาญความปลอดภัยสารสนเทศ (IT security specialist)   | จำนวน.....คน |
| 14. ผู้เชี่ยวชาญการประกันคุณภาพ (Quality Assurance specialist)   | จำนวน.....คน |
| 15. ผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบภายในในระบบสารสนเทศ (Information Systems Audit Specialist)   | จำนวน.....คน |
| 16. ผู้เชี่ยวชาญการสนับสนุนระบบซอฟต์แวร์ (Systems software Support specialist)   | จำนวน.....คน |
| 17. ผู้เชี่ยวชาญระบบแบบกระจาย (Distributed System specialist)  | จำนวน.....คน |
| 18. ผู้เชี่ยวชาญการรวมระบบ (System integration specialist)   | จำนวน.....คน |
| 19. นักออกแบบกราฟิกของภาพบนจอคอมพิวเตอร์ (Graphic designer)  | จำนวน.....คน |
| 20. นักออกแบบเว็บและเว็บมาสเตอร์ (WEB designer and Webmaster)  | จำนวน.....คน |
| 21. เจ้าหน้าที่ให้บริการผู้ใช้ (Help Desk/ Hotlines/ Customer Service)   | จำนวน.....คน |
| 22. เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ (Repairer)   | จำนวน.....คน |
| 23. ผู้สอน/อบรมการใช้คอมพิวเตอร์ที่ไม่ให้ปริญญาบัตร (Instructors of Non-degree Courses)  | จำนวน.....คน |
| 24. เจ้าหน้าที่ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์หรือฮาร์ดแวร์ (Computer Technology R&D)  | จำนวน.....คน |
| 25. สถานประกอบการของท่านมีบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในกลุ่มทักษะประเภทอื่นที่ไม่ปรากฏในข้างต้นโปรดระบุจำนวนบุคลากรของท่านที่มีทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและไม่ได้อยู่ในรายการข้างต้น |              |
| 1.) .....  | จำนวน.....คน |
| 2.) .....  | จำนวน.....คน |
| 3.) .....  | จำนวน.....คน |



- 4.) .....  
 ..... จำนวน.....คน
- 5.) .....  
 ..... จำนวน.....คน

#### กลุ่มโทรคมนาคม

26. ผู้บริหารโครงข่ายโทรคมนาคม (Telecommunication Network Technical management) จำนวน.....คน
27. วิศวกรด้านการสื่อสารบนเครือข่ายโทรคมนาคม (Telecommunication Traffic engineer) จำนวน.....คน
28. วิศวกรด้านมาตรฐานโทรคมนาคม (Telecommunication Protocol engineer) จำนวน.....คน
29. ผู้ออกแบบโครงข่ายโทรคมนาคม (Telecommunication Network designer) จำนวน.....คน
30. ผู้ปฏิบัติการโครงข่ายโทรคมนาคม (Telecommunication Network Operation engineer) จำนวน.....คน
31. ผู้ซ่อมบำรุงโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง  
 (Telecommunication Services and Maintenance personnel) จำนวน.....คน
32. เจ้าหน้าที่ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม  
 (Telecommunication Technology R&D) จำนวน.....คน
33. สถานประกอบการของท่านมีบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในกลุ่มทักษะประเภทอื่นที่ไม่ ปรากฏในข้างต้น  
 โปรดระบุจำนวนบุคลากรของท่านที่มีทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและไม่ได้อยู่ในรายการข้างต้น
- 1) .....  
 ..... จำนวน.....คน
- 2).....  
 ..... จำนวน.....คน
- 3).....  
 ..... จำนวน.....คน
- 4).....  
 ..... จำนวน.....คน
- 5).....  
 ..... จำนวน.....คน

ยอดรวมบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งหมด จำนวน.....คน

(โปรดสังเกตว่ายอดรวมนี้จะต้องเท่ากับคำตอบในข้อ 3.3 ถ้าคำตอบทั้งสองไม่เท่ากันจะต้องปรับแก้ให้เท่ากัน)

34. ในปัจจุบันสถานประกอบการของท่านยังขาดบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีกลุ่มทักษะใดบ้าง (วัตถุประสงค์คือต้องการทราบว่ามีการขาดทักษะใดที่ท่านรู้สึกว่าจะหาได้ยากขณะที่มีความต้องการในช่วงระยะเวลา 6 เดือนที่ผ่านมา )

**กลุ่มคอมพิวเตอร์**

- |   |                          |            |                          |         |             |    |
|---|--------------------------|------------|--------------------------|---------|-------------|----|
| 1) ผู้กำหนดนโยบายไอที   | <input type="checkbox"/> | ไม่ขาดแคลน | <input type="checkbox"/> | ขาดแคลน | จำนวน ..... | คน |
| 2) ผู้จัดการโครงการ   | <input type="checkbox"/> | ไม่ขาดแคลน | <input type="checkbox"/> | ขาดแคลน | จำนวน ..... | คน |
| 3) โปรแกรมเมอร์ระบบแม่ข่าย  | <input type="checkbox"/> | ไม่ขาดแคลน | <input type="checkbox"/> | ขาดแคลน | จำนวน ..... | คน |
| 4) โปรแกรมเมอร์ระบบลูกข่าย  | <input type="checkbox"/> | ไม่ขาดแคลน | <input type="checkbox"/> | ขาดแคลน | จำนวน ..... | คน |
| 5) เว็บโปรแกรมเมอร์   | <input type="checkbox"/> | ไม่ขาดแคลน | <input type="checkbox"/> | ขาดแคลน | จำนวน ..... | คน |
| 6) นักวิเคราะห์ระบบ   | <input type="checkbox"/> | ไม่ขาดแคลน | <input type="checkbox"/> | ขาดแคลน | จำนวน ..... | คน |
| 7) ผู้ดูแลระบบ  | <input type="checkbox"/> | ไม่ขาดแคลน | <input type="checkbox"/> | ขาดแคลน | จำนวน ..... | คน |
| 8) ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลสื่อสาร  | <input type="checkbox"/> | ไม่ขาดแคลน | <input type="checkbox"/> | ขาดแคลน | จำนวน ..... | คน |
| 9) ผู้เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูล  | <input type="checkbox"/> | ไม่ขาดแคลน | <input type="checkbox"/> | ขาดแคลน | จำนวน ..... | คน |
| 10) ผู้เชี่ยวชาญความปลอดภัยสารสนเทศ   | <input type="checkbox"/> | ไม่ขาดแคลน | <input type="checkbox"/> | ขาดแคลน | จำนวน ..... | คน |
| 11) ผู้เชี่ยวชาญการประกันคุณภาพ   | <input type="checkbox"/> | ไม่ขาดแคลน | <input type="checkbox"/> | ขาดแคลน | จำนวน ..... | คน |
| 12) ผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบภายในระบบสารสนเทศ                                   | <input type="checkbox"/> | ไม่ขาดแคลน | <input type="checkbox"/> | ขาดแคลน | จำนวน ..... | คน |
| 13) ผู้เชี่ยวชาญการสนับสนุนระบบซอฟต์แวร์                                      | <input type="checkbox"/> | ไม่ขาดแคลน | <input type="checkbox"/> | ขาดแคลน | จำนวน ..... | คน |
| 14) ผู้เชี่ยวชาญระบบแบบกระจาย   | <input type="checkbox"/> | ไม่ขาดแคลน | <input type="checkbox"/> | ขาดแคลน | จำนวน ..... | คน |
| 15) ผู้เชี่ยวชาญการรวมระบบ  | <input type="checkbox"/> | ไม่ขาดแคลน | <input type="checkbox"/> | ขาดแคลน | จำนวน ..... | คน |
| 16) นักออกแบบกราฟิกของภาพบนจอคอมพิวเตอร์                                      | <input type="checkbox"/> | ไม่ขาดแคลน | <input type="checkbox"/> | ขาดแคลน | จำนวน ..... | คน |
| 17) นักออกแบบเว็บและเว็บมาสเตอร์  | <input type="checkbox"/> | ไม่ขาดแคลน | <input type="checkbox"/> | ขาดแคลน | จำนวน ..... | คน |
| 18) เจ้าหน้าที่ให้บริการผู้ใช้  | <input type="checkbox"/> | ไม่ขาดแคลน | <input type="checkbox"/> | ขาดแคลน | จำนวน ..... | คน |
| 19) เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ                           | <input type="checkbox"/> | ไม่ขาดแคลน | <input type="checkbox"/> | ขาดแคลน | จำนวน ..... | คน |
| 20) ผู้สอน/อบรม   | <input type="checkbox"/> | ไม่ขาดแคลน | <input type="checkbox"/> | ขาดแคลน | จำนวน ..... | คน |
| 21) เจ้าหน้าที่ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์หรือฮาร์ดแวร์ | <input type="checkbox"/> | ไม่ขาดแคลน | <input type="checkbox"/> | ขาดแคลน | จำนวน ..... | คน |

22) อื่น ๆ (ระบุ)

ไม่ขาดแคลน  ขาดแคลน จำนวน .....

23) อื่น ๆ (ระบุ)

ไม่ขาดแคลน  ขาดแคลน จำนวน .....

**กลุ่มโทรคมนาคม**

- |  |                          |            |                          |         |             |    |
|--|--------------------------|------------|--------------------------|---------|-------------|----|
| 24) ผู้บริหารโครงข่ายโทรคมนาคม               | <input type="checkbox"/> | ไม่ขาดแคลน | <input type="checkbox"/> | ขาดแคลน | จำนวน ..... | คน |
| 25) วิศวกรด้านการสื่อสารบนเครือข่ายโทรคมนาคม | <input type="checkbox"/> | ไม่ขาดแคลน | <input type="checkbox"/> | ขาดแคลน | จำนวน ..... | คน |
| 26) วิศวกรด้านมาตรฐานโทรคมนาคม               | <input type="checkbox"/> | ไม่ขาดแคลน | <input type="checkbox"/> | ขาดแคลน | จำนวน ..... | คน |

- 27) ผู้ออกแบบโครงข่ายโทรคมนาคม  ไม่ขาดแคลน  ขาดแคลน จำนวน ..... คน
- 28) ผู้ปฏิบัติการโครงข่ายโทรคมนาคม  ไม่ขาดแคลน  ขาดแคลน จำนวน ..... คน
- 29) ผู้ซ่อมบำรุงโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง  ไม่ขาดแคลน  ขาดแคลน จำนวน ..... คน
- 30) เจ้าหน้าที่ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม  ไม่ขาดแคลน  ขาดแคลน จำนวน ..... คน
- 31) อื่น ๆ (ระบุ).....  ไม่ขาดแคลน  ขาดแคลน จำนวน ..... คน
- 32) อื่น ๆ (ระบุ).....  ไม่ขาดแคลน  ขาดแคลน จำนวน ..... คน

**35. ภายใน 5 ปีข้างหน้าสถานประกอบการของท่านคิดว่าจะขาดแคลนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีกลุ่มทักษะใดบ้าง ( คำถามนี้ต้องการจะประเมินความต้องการบุคลากร IT ในกลุ่มทักษะ ที่ต้องการในอนาคต ซึ่งรวมทั้งกลุ่มทักษะที่มีอยู่แล้วในขณะนี้และกลุ่มทักษะที่อาจจะเกิดขึ้นใหม่ )**

กลุ่มคอมพิวเตอร์	ไม่ขาดแคลน	ขาดแคลน น้อย	ขาดแคลน มาก
1.) ผู้กำหนดนโยบายไอที			
2.) ผู้จัดการโครงการ			
3.) โปรแกรมเมอร์ระบบแม่ข่าย			
4.) โปรแกรมเมอร์ระดับลูกข่าย			
5.) เว็บโปรแกรมเมอร์			
6.) นักวิเคราะห์ระบบ			
7.) ผู้ดูแลระบบ			
8.) ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลสื่อสาร			
9.) ผู้เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูล			
10.) ผู้เชี่ยวชาญความปลอดภัยสารสนเทศ			
11.) ผู้เชี่ยวชาญการประกันคุณภาพ			
12.) ผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบภายในระบบ สารสนเทศ			
13.) ผู้เชี่ยวชาญการสนับสนุนระบบซอฟต์แวร์			
14.) ผู้เชี่ยวชาญระบบแบบกระจาย			
15.) ผู้เชี่ยวชาญการรวมระบบ			
16.) นักออกแบบกราฟฟิกของภาพบนจอคอมพิวเตอร์			
17.) นักออกแบบเว็บและเว็บมาสเตอร์			
18.) เจ้าหน้าที่ให้บริการผู้ใช้			

กลุ่มคอมพิวเตอร์ (ต่อ)	ไม่ขาดแคลน	ขาดแคลน น้อย	ขาดแคลน มาก
19.) เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ			
20.) ผู้สอน/อบรม			
21.) เจ้าหน้าที่ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์หรือฮาร์ดแวร์			
22.) อื่น ๆ (ระบุ).....			
23.) อื่น ๆ (ระบุ).....			
<b>กลุ่มโทรคมนาคม</b>			
24.) ผู้บริหารโครงข่ายโทรคมนาคม			
25.) วิศวกรด้านการสื่อสารบนเครือข่ายโทรคมนาคม			
26.) วิศวกรด้านมาตรฐานโทรคมนาคม			
27.) ผู้ออกแบบโครงข่ายโทรคมนาคม			
28.) ผู้ปฏิบัติการโครงข่ายโทรคมนาคม			
29.) ผู้ซ่อมบำรุงโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง			
30.) เจ้าหน้าที่ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโทร คมนาคม			
31.) อื่น ๆ (ระบุ).....			
32.) อื่น ๆ (ระบุ).....			

6 ท่านคิดว่าจะมี Skill Set อื่นๆประเภทใดบ้างที่ขณะนี้มิอยู่ในต่างประเทศและไม่มีในประเทศไทย แต่จะเป็นที่ที่ต้องการมากขึ้น ในอนาคต เพราะเหตุใด ?

- 1 . )  
.....
- 2 . )  
.....
- 3 . )  
.....
- 4 . )  
.....
- 5.).....

เหตุผล.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

**37. สถานประกอบการของท่านมีตำแหน่งงานอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศดังต่อไปนี้หรือไม่? และเป็นจำนวนเท่าไร?**

- |   |              |
|---|--------------|
| 1) พนักงานขายอุปกรณ์หรือบริการไอที ( IT Sale representative)  | จำนวน.....คน |
| 2) ผู้จัดการฝ่ายขายและการตลาดสินค้าและบริการไอที<br>(IT Sales / marketing administration)                           | จำนวน.....คน |
| 3) พนักงานรับสั่งซื้อ(บริการหรือสินค้าอื่น ๆที่ไม่ใช่ไอที) ผ่านระบบคอมพิวเตอร์<br>( IT-Enabled sale representative) | จำนวน.....คน |
| 4) พนักงานให้บริการโดยใช้ไอที ( IT-Enabled sale representative)   | จำนวน.....คน |
| 5) เจ้าหน้าที่นำเข้าข้อมูล ( Data key-in )  | จำนวน.....คน |
| 6) อื่น ๆ (โปรดระบุ)  | จำนวน.....คน |
| 7) อื่น ๆ (โปรดระบุ).....   | จำนวน.....คน |

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งที่กรุณาให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม และหวังว่าจะได้รับการสนับสนุนจากสถานประกอบการของท่านในกรณีที่เจ้าหน้าที่ในสถานประกอบการของท่านบางคนถูกเลือกเป็นตัวอย่งเพื่อทำการสัมภาษณ์ข้อมูลส่วนบุคคลที่เกี่ยวข้องกับอายุ เพศ การศึกษา ประสบการณ์การทำงาน และรายได้ ในโอกาสต่อไป เพื่อจะศึกษาโครงสร้างของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศของไทย ในรายละเอียดภายหลัง

## ภาคผนวก

ภาระหน้าที่ (Job description) ของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศตามกลุ่มทักษะแต่ละประเภท

### 4. ผู้กำหนดนโยบายไอที (IT Strategic Planner)

ผู้บริหารระดับสูง ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการสร้างวิสัยทัศน์ด้านการนำไอทีมาใช้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพขององค์กร และ/หรือเสริมศักยภาพในการแข่งขัน และมีหน้าที่ในการวางนโยบายและแผนการดำเนินงานของฝ่ายไอที ตลอดจนจัดสรรทรัพยากรต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการดำเนินงานด้านไอทีของหน่วยงาน

### 5. ผู้จัดการโครงการ (Project Manager)

บริหารโครงการจัดสร้าง ดัดแปลงแก้ไข หรือซ่อมบำรุงระบบ โดยจัดสรรทรัพยากร เช่น กำลังคน อุปกรณ์ งบประมาณ ฯลฯ ที่เหมาะสมและเพียงพอ สำหรับการดำเนินโครงการ เป็นผู้นำทีมบุคลากรในโครงการ กำหนดขอบเขตของงาน วางแผนงาน ให้คำปรึกษา ติดตามความก้าวหน้า ควบคุมคุณภาพของการดำเนินโครงการและผลงาน Project Manager อาจเสนอความคิดเห็นที่จะสร้างระบบต่างๆ ที่มีประโยชน์ต่อหน่วยงาน และอาจมีส่วนในการวางนโยบายด้านการพัฒนาทักษะ และความรู้ของบุคลากร ไอทีอีกด้วย

### 6. โปรแกรมเมอร์ระดับแม่ข่าย (Server Programmer)

เขียนสร้าง ดัดแปลง ทดสอบ และ/หรือแก้ไข ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในคอมพิวเตอร์แม่ข่ายประเภทต่างๆ เช่น เมนเฟรม, เซิร์ฟเวอร์ในระบบ client-server ฯลฯ ไม่จำกัดว่าจะใช้ภาษาใดในการเขียนโปรแกรมเหล่านี้

### 7. โปรแกรมเมอร์ระดับลูกข่าย (Client Programmer)

เขียนสร้าง ดัดแปลง ทดสอบ และ/หรือแก้ไข ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในคอมพิวเตอร์ลูกข่าย ไม่ว่าจะเป็ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (application software) หรือซอฟต์แวร์ระบบ (system software) และไม่จำกัดว่าจะใช้ภาษาใดในการเขียนซอฟต์แวร์เหล่านี้

### 8. เว็บโปรแกรมเมอร์ (Web Programmer)

เขียน/สร้าง ดัดแปลง ทดสอบ และ/หรือแก้ไข ซอฟต์แวร์ โดยใช้ mark-up language ต่างๆ เช่น html, cci ฯลฯ

### 9. นักวิเคราะห์ระบบ (System Analyst)

มีหน้าที่ในการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ (user requirements) และกระบวนการต่างๆ ในหน่วยงาน ที่เกี่ยวข้องกับการสร้าง และรับ-ส่ง ข้อมูล (information flow) เพื่อกำหนดเป็นคุณลักษณะที่ต้องการจากระบบ (system specification) และใช้เทคนิคในการวิเคราะห์เพื่อออกแบบระบบที่เหมาะสม กำหนดกระบวนการในการติดตั้งและทดสอบระบบที่สร้างขึ้นใหม่ และอาจมีบทบาทในการกำหนดมาตรฐานสำหรับการรับรองและตรวจสอบคุณภาพ ตลอดจนกำหนดแนวทางอบรมผู้ได้ด้วย

### 10. ผู้ดูแลระบบ (System Administrator)

เป็นคนจัดการและดูแลระบบการตรวจสอบการทำงานประจำวัน อนุมัติการปรับปรุงแก้ไขระบบ operating system รวมทั้งรับผิดชอบ application ที่ใช้กับระบบ client sever

### 11. ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลสื่อสาร (Data Communication Specialist)

มีหน้าที่ในการวางแผน, วิเคราะห์, เลือก, ออกแบบ, สร้าง, ทดสอบ, และบำรุงรักษา ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลบนเครือข่ายของหน่วยงาน (โดยทั่วไปหมายถึง LAN หรือ WAN) ซึ่งรวมถึงการกำหนดมาตรฐานของการสื่อสาร การกำหนดสื่อที่ใช้ (medium) การเลือกอุปกรณ์ การสร้างจุดเชื่อมต่อ การประเมินประสิทธิภาพการทำงานของโครงข่าย การสร้างความปลอดภัย เป็นต้น

### 12. ผู้เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูล (Database Specialist)

มีหน้าที่ในการจัดสร้าง, ออกแบบ, บริหารจัดการ, ตรวจสอบ, ดูแลรักษา, ดัดแปลงปรับปรุง, และวางแผนด้านความปลอดภัย ของระบบฐานข้อมูลของหน่วยงาน ตลอดจนให้คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้ฐานข้อมูล นอกจากนี้ database specialist ยังมีบทบาทที่จะประสานงาน ให้คำปรึกษาด้านฐานข้อมูลแก่ผู้สร้างระบบอีกด้วย

### 13. ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยสารสนเทศ (IT Security Specialist)

มีหน้าที่ในการวางแผน ใช้เทคนิค และกำหนดกฎเกณฑ์ต่างๆ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยของข้อมูล และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทั้งในส่วนของการซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ สอดส่องการบังคับใช้เทคนิคและกฎเกณฑ์ต่างๆนั้น ตรวจสอบความปลอดภัยของข้อมูลและเครือข่าย วางแผนเพื่อการรองรับกรณีฉุกเฉินต่างๆ และดำเนินการแก้ไขเมื่อเกิดกรณีความบกพร่อง หรือการบุกรุก รวมทั้งสร้างความเข้าใจและกระตุ้นผู้ใช้ให้ทราบถึงวิธีและความสำคัญของการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

#### 14. ผู้เชี่ยวชาญด้านการประกันคุณภาพ (Quality Assurance Specialist)

มีหน้าที่รับผิดชอบในการกำหนดระบบควบคุมคุณภาพทั้งของคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ ซึ่งหมายรวมทั้งการกำหนดและควบคุมคุณภาพของกระบวนการเช่น กระบวนการจัดสร้าง ควบคุมดูแล บำรุงรักษา ฯลฯ และการกำหนดและควบคุมคุณภาพของตัวซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์เหล่านั้น

#### 15. ผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบภายในระบบสารสนเทศ (Information Systems Audit Specialist)

มีหน้าที่ในการตรวจสอบคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ต่างๆ ว่ามีคุณภาพตรงตามมาตรฐานที่หน่วยงานใช้หรือไม่ โดยมาตรฐานดังกล่าวอาจเป็น มาตรฐานของหน่วยงาน มาตรฐานที่กำหนดโดยสมาคมวิชาชีพ มาตรฐานระดับประเทศ หรือมาตรฐานระดับสากล ฯลฯ ตามแต่ที่หน่วยงานนั้นๆ ยอมรับใช้ ตรวจสอบประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และความเชื่อถือได้ (reliability) ของระบบ ตลอดจนตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของบุคลากรไอที และการใช้ทรัพยากรของฝ่ายไอที

#### 16. ผู้เชี่ยวชาญการสนับสนุนระบบซอฟต์แวร์ (Systems Software Support Specialist)

มีหน้าที่ในการประเมิน ทดสอบ ติดตั้ง และยกระดับ (upgrade) ซอฟต์แวร์ระบบ (system software) ซึ่งจำเป็นสำหรับการทำงานของซอฟต์แวร์ประยุกต์ (application software) และให้คำปรึกษา ชี้แนะ แก่ผู้สร้างระบบเกี่ยวกับการใช้ซอฟต์แวร์ระบบ และการเชื่อมโยงไปสู่ซอฟต์แวร์ประยุกต์

#### 17. ผู้เชี่ยวชาญระบบแบบกระจาย (Distributed System Specialist)

วิเคราะห์ ออกแบบ จัดสร้าง บำรุงรักษา และปรับปรุงระบบสารสนเทศ ที่ใช้รูปแบบการทำงานแบบกระจาย (distributed system) โดยอาศัยหลักการต่างๆ ที่ทำให้เกิดการทำงานดังกล่าวได้ เช่น หลักการ client-server, remote procedure call, parallel distributed process เป็นต้น หน้าที่ของ distributed system specialist อาทิเช่น วิเคราะห์ความต้องการเพื่อออกแบบโครงสร้าง (technical architecture) การทำงานแบบกระจาย เลือกซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ที่เหมาะสมสำหรับระบบนั้น และสร้างมาตรการด้านความปลอดภัยให้แก่ distributed system เป็นต้น

#### 18. ผู้เชี่ยวชาญการรวมระบบ (System Integration Specialist)

เป็นผู้มีความรู้ ความเข้าใจ ในกระบวนการและปัญหาต่างๆ ทั้งปัญหาด้านเทคนิค การบริหารจัดการ และการประสานงานของการสร้างความเชื่อมโยงของระบบที่ใช้เทคโนโลยีที่ต่างกัน (เช่น เมื่อหน่วยงาน 2 หน่วยงานหรือมากกว่านั้น ต้องการที่จะสร้างความเชื่อมโยงทางข้อมูลระหว่างกัน) system integration specialist จะมีหน้าที่ในการวางแผน และดูแลกระบวนการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างระบบ ให้สำเร็จลุล่วงตามจุดประสงค์ทั้งด้านเทคนิค ด้านธุรกิจ และด้านความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

#### 19. นักออกแบบกราฟิกของภาพบนจอคอมพิวเตอร์ (Graphic Designer)

มีหน้าที่ในการออกแบบหน้าต่างของเว็บไซต์ (website interface) เพื่อให้มีความสวยงามในเชิงศิลปะ

#### 20. นักออกแบบเว็บและเว็บมาสเตอร์ (Web designer and Web Master)

โดยรวมแล้ว web designer หรือ webmaster หมายถึงผู้ดูแลเว็บไซต์ ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบในการดูแลการทำงานของ web server และ web software ต่างๆ, ออกแบบเว็บไซต์, ปรับปรุงข้อมูลในเว็บไซต์, ตอบปัญหาที่มีผู้ถามเข้ามาที่เว็บไซต์, สร้าง CGI script, ตรวจสอบจำนวนผู้เข้าชมเว็บไซต์ เป็นต้น

#### 21. เจ้าหน้าที่ให้บริการผู้ใช้ (Help Desk / Hotlines / Customer Service)

ให้บริการกับผู้ใช้คอมพิวเตอร์ในหน่วยงานของตน หรือลูกค้าที่ซื้อสินค้าไอที หรือบริการไอที โดยการให้คำแนะนำเพื่อแก้ปัญหาเฉพาะต่างๆ

22. เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ (Repairer)  
มีหน้าที่ในการซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ประกอบต่างๆ เช่น เครื่องพิมพ์ เป็นต้น
23. ผู้สอน/อบรมการใช้คอมพิวเตอร์ที่ไม่ให้ปริญญาบัตร (Instructors of Non-degree Courses)  
ผู้ได้รับมอบหมายหน้าที่ในการฝึกสอน และอบรมการใช้คอมพิวเตอร์, โปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่างๆ และอาจมีหน้าที่ในการกำหนดเนื้อหาของหลักสูตร จัดทำเอกสารประกอบการอบรมด้วย โดยอาจเป็นการอบรมพนักงานในหน่วยงานของตนเองหรือรับจ้างอบรมทั่วไปก็ได้
24. เจ้าหน้าที่ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์หรือฮาร์ดแวร์ (Computer Technology R&D)  
วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะเป็น ฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ โดยเน้นเรื่องการค้นคิดใหม่ๆ
26. ผู้บริหารโครงข่ายโทรคมนาคม (Telecommunication network technical management)  
มีหน้าที่ในด้านการบริหารจัดการโครงข่ายโทรคมนาคม เช่น ตรวจสอบความผิดปกติ ตรวจสอบการไหลเวียนของ traffic เป็นต้น
27. วิศวกรด้านการสื่อสารบนเครือข่ายโทรคมนาคม (Telecommunication Traffic Engineer)  
ตรวจวัด วิเคราะห์ และจำลอง telecom traffic โดยอาศัยพื้นฐานทางทฤษฎี telecom traffic theory
28. วิศวกรด้านมาตรฐานโทรคมนาคม (Telecommunication Protocol Engineer)  
ศึกษาและกำหนดมาตรฐานทางด้าน telecommunication เช่น ISDN เป็นต้น
29. ผู้ออกแบบโครงข่ายโทรคมนาคม (Telecommunication Network designer)  
ออกแบบโครงข่ายโทรคมนาคม
30. ผู้ปฏิบัติการโครงข่ายโทรคมนาคม (Telecommunication Network Operation Engineer)  
ดูแลและควบคุมการทำงานของโครงข่ายโทรคมนาคมในการให้บริการ
31. ผู้ซ่อมบำรุงโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง (Telecommunication Services and Maintenance personnel)  
มีหน้าที่ด้านการซ่อมบำรุงโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
32. เจ้าหน้าที่ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม (Telecommunication Technology R&D)  
วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านโทรคมนาคม ไม่ว่าจะเป็น ฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ เทคโนโลยีหรือทฤษฎีต่างๆ โดยเน้นเรื่องการค้นคิดใหม่ๆ
- 37.1 พนักงานขายอุปกรณ์หรือบริการไอที (IT Sale representative)  
พนักงานขายสินค้าหรือบริการไอที เช่น คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ประกอบ อุปกรณ์ด้านโทรคมนาคม บริการอินเทอร์เน็ต เป็นต้น
- 37.2 ผู้จัดการฝ่ายขายและการตลาดสินค้าและบริการไอที (IT Sales / marketing administration)  
ผู้จัดการด้านการขายหรือการตลาดของสินค้าหรือบริการไอที
- 37.3 พนักงานรับสั่งซื้อ(บริการหรือสินค้าอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ไอที)ผ่านระบบคอมพิวเตอร์ (IT-Enabled sale representative)  
พนักงานขายสินค้าหรือบริการ ซึ่งไม่ใช่สินค้าหรือบริการไอทีแต่อาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศในการติดต่อซื้อขาย เช่น การขายผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การรับคำสั่งซื้อโดยอาศัยฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ในการส่งผ่าน order เป็นต้น
- 37.4 พนักงานให้บริการ โดยใช้ไอที (IT-Enabled Service Staff)  
พนักงานให้บริการด้านต่างๆ (ที่ไม่ใช่พนักงานขาย) ซึ่งต้องอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศในการให้บริการ เช่น ผู้ให้ข้อมูลเรื่องตัวเครื่องบินตารางสายการบินโดยใช้ฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์, พนักงานใน call center ของบริการวิทยุติดตามตัว (pager), พนักงานใน call center ของศูนย์ประสานงานต่างๆ ซึ่งต้องอาศัยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการติดต่อประสานงาน
- 37.5 เจ้าหน้าที่นำเข้าข้อมูล (Data key-in)  
มีหน้าที่ในการป้อนข้อมูลเข้าคอมพิวเตอร์



## ภาคผนวก ข

## วิธีการประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะวิจัยได้ทำการสำรวจบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยการใช้แบบนับจุดส่งไปยังบริษัทต่างๆ กระจายไปตามสาขาเศรษฐกิจหลัก ซึ่งผลที่ได้จากการสำรวจปรากฏดังนี้ (ดูตารางที่ ข-1)

ตารางที่ ข-1 แสดงข้อมูลที่ได้จากการสำรวจโดยใช้แบบนับจุด

สาขาเศรษฐกิจ	การจ้างงาน	สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี	สำเร็จการ ศึกษาด้านอื่นๆ	IT (S&T)	IT (NST)	รวม
เกษตรกรรม	2,783	43	2,740	13	8	21
เหมืองแร่เหมืองหิน	1,636	83	1,553	33	3	36
หัตถอุตสาหกรรม	7,057	698	6,359	122	18	140
สาธารณูปโภค	93	3	90	3	1	4
ก่อสร้าง	3,467	106	3,361	29	7	36
การขายส่งขายปลีก	4,537	947	3,590	69	5	74
การคมนาคมขนส่ง	1,402	473	929	270	7	277
บริการ	7,096	444	6,652	177	29	206
รวม	28,071	2,797	25,274	716	78	794

คณะผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนในการประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาครัฐวิสาหกิจ
2. การประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาครัฐราชการ
3. การประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคเอกชน

จากการประมาณการผู้ทำงานเชิงเศรษฐกิจในแต่ละสถานภาพการทำงาน โดยมูลนิธิสถาบันเพื่อการวิจัยและพัฒนาแห่งประเทศไทย (2543) ทำให้ทราบประมาณการบุคลากรในภาครัฐราชการ ภาครัฐวิสาหกิจและเอกชน ดังนี้ (ดูตารางที่ ข-2)

## ตารางที่ ข-2 แสดงประมาณการผู้ทำงานเชิงเศรษฐกิจ จำแนกตามสถานภาพการทำงาน

ภาค	2542	2543	2544
ราชการ	2,210,213	2,349,828	2,348,814
รัฐวิสาหกิจ	363,294	370,290	369,525
เอกชน	9,742,073	10,338,461	10,690,862
รวม	12,315,580	13,058,579	13,690,861

ที่มา : รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการงานพัฒนาแบบจำลองกำลังแรงงาน การมีงานทำและการว่างงาน โดยมูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2543) เสนอต่อกองวางแผนทรัพยากรมนุษย์ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

คณะวิจัยได้ประมาณการผู้มีงานทำในแต่ละสถานภาพการทำงานในกรุงเทพฯและปริมณฑล โดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจแรงงานซึ่งแสดงว่า ร้อยละของข้าราชการและพนักงานรัฐวิสาหกิจในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑลคิดเป็น 19.19 ของข้าราชการและพนักงานรัฐวิสาหกิจทั่วประเทศ และร้อยละของลูกจ้างภาคเอกชนในกรุงเทพฯและปริมณฑลของปี 2542 คิดเป็น 23.59 ของลูกจ้างภาคเอกชนทั่วประเทศ ในระยะสั้นคณะผู้วิจัยจึงสมมติให้ร้อยละดังกล่าวมีค่าคงที่ และนำสัดส่วนของลูกจ้างภาคเอกชนในกรุงเทพฯและปริมณฑลต่อลูกจ้างภาคเอกชนทั่วประเทศของปี 2542 มาใช้เพื่อคำนวณลูกจ้างภาคเอกชนในกรุงเทพฯและปริมณฑลในปี 2543 และปี 2544 ซึ่งผลการคำนวณได้แสดงไว้ในตารางที่ ข-3

## ตารางที่ ข-3 ประมาณการผู้มีงานทำในกรุงเทพฯ จำแนกตามสถานภาพการทำงาน

ภาค	2542	2543	2544
ราชการ	424,352	450,932	450,737
รัฐวิสาหกิจ	69,748	71,059	70,912
เอกชน	2,298,200	2,438,843	2,521,974
รวม	2,792,300	2,960,834	3,034,623

ที่มา : ตัวเลขในปี 2542 มาจากรายงานของมูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (อ้างแล้ว)

ตัวเลขในปี 2543 และ 2544 มาจากการคำนวณโดยคณะวิจัย

## การประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคราชการ

จากประมาณการผู้ทำงานเชิงเศรษฐกิจในปี 2544 (ดูตารางที่ ข-2) พบว่า จำนวนผู้มีงานทำที่มีสถานภาพเป็นข้าราชการทั้งประเทศในปี 2544 มีจำนวน 2,348,814 คน และเป็นข้าราชการที่อยู่ในกรุงเทพฯ (ข้าราชการส่วนกลาง) จำนวน 450,737 คน ผลการสำรวจจากแบบนับจุดพบว่า บุคลากรที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีและเทคโนโลยีในภาคราชการคิดเป็นร้อยละ 7.93 บุคลากร

ที่สำเร็จการศึกษาวិทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในภาคราชการในกรุงเทพฯมีจำนวน 35,743 คน เป็นบุคลากรที่มีได้สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจำนวน 414,994 คน

บุคลากรที่สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ มีร้อยละ 10.85 ดังนั้น บุคลากรที่สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT(S&T)) ในกรุงเทพฯมีจำนวน 3,878 คน บุคลากรที่มีได้สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศมีร้อยละ 0.59 บุคลากรที่มีได้สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT(NST)) ในกรุงเทพฯมีจำนวน 2,448 คน ดังนั้น จำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคราชการในกรุงเทพฯ มีจำนวนทั้งสิ้น 6,326 คน

ส่วนข้าราชการที่อยู่ในต่างจังหวัด (ข้าราชการส่วนภูมิภาค) มีจำนวน 1,898,077 คน เป็นบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจำนวน 150,518 คน และเป็นบุคลากรที่มีได้สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจำนวน 1,747,559 คน และใช้สมมติฐานว่าสัดส่วนของบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศและสัดส่วนของบุคลากรที่มีได้สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศของข้าราชการส่วนภูมิภาคเป็นร้อยละ 50 ของบุคลากรทั้งสองประเภทในกรุงเทพฯและปริมณฑล เนื่องจากข้าราชการที่ทำหน้าที่ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในส่วนภูมิภาคจะมีสัดส่วนต่ำกว่าข้าราชการส่วนกลาง ดังนั้น บุคลากรที่สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศมีอยู่ร้อยละ 5.425 บุคลากรที่สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT(S&T)) ในส่วนภูมิภาคมีจำนวน 8,166 คน บุคลากรที่มีได้สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศมีอยู่ร้อยละ 0.295 บุคลากรที่มีได้สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT(NST)) ในส่วนภูมิภาคมีจำนวน 5,155 คน จำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศของภาคราชการส่วนภูมิภาคทั้งสิ้นจึงมีจำนวน 13,321 คน ดังนั้น บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคราชการของประเทศไทยในปี 2544 จึงมีจำนวนทั้งสิ้น 19,647 คน

#### การประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในรัฐวิสาหกิจ

จากประมาณการผู้ทำงานเชิงเศรษฐกิจ (ดูตารางที่ ข-2) พบว่า จำนวนผู้มีงานทำที่มีสถานภาพเป็นพนักงานรัฐวิสาหกิจทั่วประเทศในปี 2544 มีจำนวน 369,525 คน ผลการสำรวจจากแบบนับจดพบว่า มีบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการจ้างงานของรัฐวิสาหกิจเป็นร้อยละ 15.15 ดังนั้นประมาณการบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยีของรัฐวิสาหกิจจะมีจำนวนทั้งสิ้นคือ 55,983 คน และบุคลากรที่มีได้สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีจำนวน 313,542 คน

บุคลากรที่สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ มีสัดส่วนเป็นร้อยละ 11.34 บุคลากรที่สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT(S&T)) มีจำนวน 6,348 คน ขณะที่บุคลากรที่มีได้สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศมีสัดส่วนเป็นร้อยละ 0.184 บุคลากรที่มีได้สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT(NST)) มีจำนวน 577 คน ดังนั้น จำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาครัฐวิสาหกิจของทั้งประเทศมีจำนวน 6,925 คน

### การประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคเอกชน

การประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคเอกชนใช้แนวคิดเดียวกันกับการประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคราชการและรัฐวิสาหกิจ แต่ผลการสำรวจสัดส่วนของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศจากจำนวนของผู้ที่สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งหมด และสัดส่วนของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศจากจำนวนทั้งหมดของบุคลากรที่มีได้สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ได้จากแบบนับจุดในส่วนของภาคเอกชนนั้นมีการกระจุกตัวและความโน้มเอียงในการตอบกลับเกิดขึ้น จึงจำเป็นต้องแก้ไขปัญหาลักษณะนี้ก่อนนำเอาผลที่ได้ไปคำนวณ

นอกจากนี้ยังพบว่ามีความคลาดเคลื่อนในการเข้าใจคำถามในแบบนับจุดอีกด้วย สาเหตุสำคัญเกิดจากการที่ผู้ตอบแบบสอบถามไม่แน่ใจว่าทักษะบางประเภทถูกนับเป็นทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศหรือไม่ ผลที่เกิดขึ้นคือ มีการนับเอาทักษะประเภทอื่น ๆ ที่ไม่ถือเป็นทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศตามนิยามของการศึกษาไว้เป็นจำนวนมาก ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในลักษณะนี้ คณะวิจัยได้ใช้ดุลยพินิจปรับแก้ให้เหมาะสมก่อนนำเอาผลการสำรวจมาใช้คำนวณต่อไป

ปัญหาความโน้มเอียงที่เกิดขึ้นจากการเลือกตอบแบบนับจุด คณะวิจัยสันนิษฐานว่า วิสาหกิจที่ตอบแบบสอบถามมีแนวโน้มเป็นวิสาหกิจที่มีบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ส่วนวิสาหกิจที่ไม่ได้ตอบแบบสอบถามมีแนวโน้มว่าเป็นวิสาหกิจที่ไม่มีบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ดังนั้น สัดส่วนของวิสาหกิจตอบกลับและมีการจ้างงานบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศจะมีสัดส่วนสูงเกินกว่าที่ควรจะเป็น กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ สัดส่วนของวิสาหกิจที่ตอบกลับและไม่มีการจ้างงานบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศมีน้อยเกินไป

คณะวิจัยได้ทดสอบข้อสันนิษฐานดังกล่าว โดยการสุ่มวิสาหกิจที่ไม่ได้ตอบแบบสอบถามจำนวน 50 แห่งต่อสาขาเศรษฐกิจโดยใช้วิธีการสอบถามทางโทรศัพท์ ซึ่งผลปรากฏว่าข้อสันนิษฐานข้างต้นมีส่วนถูกต้อง คณะวิจัยได้ทำการแก้ไขความโน้มเอียงที่เกิดขึ้นจากการเลือกตอบ ด้วยการปรับสัดส่วนของบริษัทที่ตอบแบบสอบถามและมีการจ้างงานบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศต่อวิสาหกิจที่ตอบแบบสอบถามและไม่มีการจ้างงานบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศชั้นใหม่ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการโทรศัพท์เป็นค่าที่จะนำมาปรับ กล่าวคือ สัดส่วนที่ได้ใหม่เป็นสัดส่วนที่ได้จากการรวมผลการตอบแบบนับจุดและผลจากการโทรศัพท์เข้าด้วยกัน ผลที่ได้จากการแก้ไขความลำเอียงดังกล่าว สรุปได้ดังตารางที่ ข-4

ตารางที่ ข-4 แสดงสัดส่วนของวิสาหกิจที่มีการจ้างงานบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศต่อวิสาหกิจที่ไม่มีการจ้างงานบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ

สาขาเศรษฐกิจ	สัดส่วนของบริษัทที่มี IT ต่อบริษัทที่ไม่มี IT	
	ก่อนปรับ	หลังปรับ
เกษตรกรรม	50 : 50	13 : 87
เหมืองแร่	37 : 63	13 : 87
หัตถอุตสาหกรรม	61 : 39	48 : 52
การสาธารณสุข	100 : 0	10 : 90
การก่อสร้าง	44 : 56	10 : 90
การขายส่ง ขายปลีก	46 : 54	37 : 63
การคมนาคมขนส่ง	58 : 42	49 : 51
การพาณิชย์และบริการ	86 : 14	77 : 23

การกระจุกตัวของผู้ตอบแบบนับจุดในกรุงเทพฯและปริมณฑลทำให้สัดส่วนของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและจากบุคลากรที่มีได้สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ได้จากแบบนับจุดมีค่าสูงกว่าที่ควรจะเป็น (Over Estimate) ทั้งนี้เนื่องจากบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศส่วนมากจะกระจุกตัวอยู่ในกรุงเทพฯและปริมณฑล การกระจุกตัวดังกล่าวสามารถปรับได้โดยการประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑลก่อน แล้วจึงประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศของทั้งประเทศในลักษณะเช่นเดียวกับที่ได้ใช้ในการประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคราชการ

การปรับการกระจุกตัวดังกล่าวเริ่มจากการหาสัดส่วนของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (IT(S&T)) ต่อบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี (S&T) แล้วนำไปรวมกับร้อยละของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีได้สำเร็จการศึกษาวិทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (IT(NST)) ต่อบุคลากรที่มีได้สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (NST) จำแนกตามภาคเศรษฐกิจต่างๆ แล้วจึงปรับด้วยสัดส่วนของวิสาหกิจที่มีการจ้างงานบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศต่อวิสาหกิจที่ไม่มีการจ้างงานบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ (ตารางที่ ข-4) ผลการปรับข้อมูลดังกล่าวได้แสดงไว้ในตารางที่ ข-5 ดังนี้

ตารางที่ ข-5 แสดงข้อมูลจากการสำรวจที่ได้ขจัดความลำเอียงแล้ว

sector	employed	S&T	NST	IT(S&T)	IT(NST)	Total IT
เกษตรกรรม	10,704	165	10,539	13	8	21
เหมืองแร่	4,656	236	4,420	33	3	36
หัตถอุตสาหกรรม	8,968	887	8,081	122	18	140
สาธารณูปโภค	930	30	900	3	1	4
ก่อสร้าง	15,255	466	14,789	29	7	36
การขายส่งขายปลีก	5,641	1,177	4,464	69	5	74
การคมนาคมขนส่ง	1,660	560	1,100	270	7	277
บริการ	7,925	496	7,429	177	29	206
รวม	55,739	4,107	51,722	716	78	794

จากประมาณการผู้ทำงานเชิงเศรษฐกิจ (ดูตารางที่ ข-2) จำนวนผู้มีงานทำที่มีสถานภาพเป็นลูกจ้างภาคเอกชนทั้งประเทศในปี 2544 มีจำนวน 10,690,862 คน เป็นลูกจ้างภาคเอกชนที่อยู่ในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล (ดูตารางที่ ข-3) จำนวน 2,521,974 คน ผลการสำรวจจากแบบนับจุดพบว่า บุคลากรที่สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทำงานในภาคเอกชนมีเป็นร้อยละ 7.20 ดังนั้น บุคลากรที่สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในภาคเอกชนในกรุงเทพฯและปริมณฑลมีจำนวน 181,582 คน และบุคลากรที่มีได้สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในกรุงเทพฯและปริมณฑลมีจำนวน 2,340,392 คน จากแบบนับจุดพบว่า ร้อยละ 17.95 ของบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ดังนั้น จำนวนบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศมีจำนวน 32,594 คน บุคลากรที่มีได้สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศมีเป็นร้อยละ 0.14 จำนวนบุคลากรที่มีได้สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT(NST)) มีจำนวน 3,277 คน ดังนั้น

จำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศของภาคเอกชนในกรุงเทพฯและปริมณฑลมีจำนวน 35,871 คน

ส่วนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศของภาคเอกชนในต่างจังหวัดนั้น คณะวิจัยไม่มีข้อมูลที่สามารถใช้ในการประเมินจึงจำเป็นต้องอาศัยการประมาณการจากสัดส่วนของผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตในเขตกรุงเทพฯต่อผู้ให้บริการด้านอินเทอร์เน็ตในภูมิภาคซึ่งมีสัดส่วนเป็น 70 ต่อ 30 เพื่อคำนวณหาบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศของทั้งประเทศ ผลการคำนวณระบุว่า บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคเอกชนทั่วประเทศมีจำนวน 51,244 คน

### สรุปผลการประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ

ผลรวมของประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทยในปี 2544 ตามที่ได้กล่าวมาข้างต้นปรากฏอยู่ในตารางที่ ข-6 และจำแนกตามสถานภาพการศึกษาในตารางที่ ข-7

ตารางที่ ข-6 แสดงจำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศไทย จำแนกตามสถานภาพการทำงาน

ภาค	2542	2543	2544
ราชการ	13,361	16,661	19,647
รัฐวิสาหกิจ	4,578	5,669	6,925
เอกชน	31,232	40,720	51,244
รวม	49,171	63,050	77,816

หมายเหตุ : ข้อมูลในปี 2542 และ 2543 ใช้วิธีการคำนวณเช่นเดียวกับข้อมูลในปี 2544 แต่ใช้ข้อสมมติว่า IT (S&T) และ IT(NST) เพิ่มขึ้นเร็วกว่า S&T และ NST ร้อยละ 10 ต่อปี

ตารางที่ ข-7 แสดงจำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศไทย จำแนกตามสถานภาพทางการศึกษา

ภาค	2542			2543			2544		
	IT(S&T)	IT(NST)	Total IT	IT(S&T)	IT(NST)	Total IT	IT(S&T)	IT(NST)	Total IT
ราชการ	7,445	5,916	13,361	9,769	6,892	16,661	12,044	7,603	19,647
รัฐวิสาหกิจ	4,100	478	4,578	5,157	512	5,669	6,348	577	6,925
เอกชน	27,831	3,401	31,232	36,484	4,236	40,720	46,563	4,681	51,244
รวม	39,376	9,795	49,171	51,410	11,640	63,050	64,955	12,861	77,816

หมายเหตุ : ข้อมูลในปี 2542 และ 2543 ใช้วิธีการคำนวณเช่นเดียวกับข้อมูลในปี 2544 แต่ใช้ข้อสมมติว่า IT (S&T) และ IT(NST) เพิ่มขึ้นเร็วกว่า S&T และ NST ร้อยละ 10 ต่อปี

## การจำแนกบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศตามภาคเศรษฐกิจ

คณะวิจัยได้จำแนกภาคเศรษฐกิจตามระบบ International Standard Industrial Classification (ISIC) ซึ่งประกอบด้วย 8 ภาค ได้แก่

1. เกษตรกรรม ล่าสัตว์ ป่าไม้ ประมง
2. การทำเหมืองแร่และเหมืองหิน
3. อุตสาหกรรมการผลิต
4. ก่อสร้าง
5. การไฟฟ้า ก๊าซ และการประปา
6. พาณิชยกรรม
7. การขนส่งและคมนาคม
8. บริการ

แต่เนื่องจากการจำแนกตามภาคเศรษฐกิจดังกล่าวมีปัญหาขนาดของตัวอย่างในบางภาคเศรษฐกิจ จึงได้มีการจัดกลุ่มใหม่ เพื่อเป็นการสะท้อนภาพบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่กระจุกตัวในภาคบริการให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

1. กลุ่มภาคเศรษฐกิจพื้นฐาน (Primary) ประกอบด้วย เกษตรกรรม และการทำเหมืองแร่ โลหะและอโลหะ
2. กลุ่มภาคเศรษฐกิจขั้นที่สอง (Secondary) ประกอบด้วย อุตสาหกรรมการผลิต (หัตถอุตสาหกรรม) การไฟฟ้า ก๊าซ และการประปา (สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ) และ ก่อสร้าง
3. กลุ่มภาคเศรษฐกิจขั้นที่สาม (Tertiary) ประกอบด้วย สาขาพาณิชยกรรม (Business Services) สาขาการขนส่งคมนาคมและโทรคมนาคม (Communication and Transportation Services) และสาขาบริการ (Other Services) ซึ่งจำแนกออกเป็น บริการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT Service) และบริการอื่นๆ (The Rest)

หลังจากที่ได้จัดกลุ่มภาคเศรษฐกิจใหม่แล้ว จึงได้นำข้อมูลของหน่วยงานรัฐวิสาหกิจที่ตอบแบบนับจดมากระจายเข้าตามกลุ่มภาคเศรษฐกิจต่างๆ เนื่องจากรัฐวิสาหกิจมีวิธีการดำเนินงานใกล้เคียงกับธุรกิจเอกชนมากกว่าภาคราชการ (ซึ่งรวมเรียกว่าเป็นนอกภาคราชการ) ผลที่ได้จากแบบนับจดจำแนกตามภาคเศรษฐกิจได้แสดงในตารางที่ ข-8



ตารางที่ ข-8 แสดงข้อมูลจากแบบนับจดจำแนกตามภาคเศรษฐกิจใหม่

sector	Employed	S&T	NST	IT(S&T)	IT(NST)	Total IT
ภาคพื้นฐาน	15,360	401	14,959	46	11	57
ภาคที่สอง	25,153	1,383	23,770	154	26	180
ภาคที่สาม						
• บริการธุรกิจ	5,641	1,177	4,644	69	5	74
• บริการคมนาคมและขนส่ง	80,870	7,637	73,233	2,481	38	2,519
• บริการอื่นๆ	41,731	2,603	39,128	1,406	240	1,646

ที่มา : จากการสำรวจโดยใช้แบบนับจด

### ภาคเศรษฐกิจขั้นพื้นฐาน

จากประมาณผู้ทำงานเชิงเศรษฐกิจ (TDR1 2543) พบว่าในปี 2544 จำนวนผู้ทำงานในภาคเศรษฐกิจขั้นพื้นฐาน ทั้งประเทศมีจำนวน 630,433 คน จากแบบนับจดพบว่าร้อยละ 2.6107 ของผู้ทำงานในด้านเศรษฐกิจขั้นพื้นฐาน จัดเป็นบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (S&T) เพราะฉะนั้นจำนวนบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในภาคเศรษฐกิจขั้นพื้นฐานมีจำนวน 16,454 คน และเป็นบุคลากรที่มีได้สำเร็จการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (NST) จำนวน 613,979 คน ร้อยละ 11.47 ของบุคลากรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ IT(S&T) เพราะฉะนั้นบุคลากรด้าน IT(S&T) มีจำนวน 1,887 คน และร้อยละ 0.073 ของบุคลากรด้าน NST เป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ IT(NST) ดังนั้นจำนวนบุคลากร IT(NST) มีจำนวน 451 คน บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคเศรษฐกิจขั้นพื้นฐาน มีจำนวนทั้งสิ้น 2,338 คน

### ภาคเศรษฐกิจขั้นที่สอง

จากประมาณการผู้ทำงานเชิงเศรษฐกิจ (TDR1 2543) พบว่าในปี 2544 จำนวนผู้ทำงานในภาคเศรษฐกิจขั้นที่สอง ทั้งประเทศมีจำนวน 4,064,878 คน จากแบบนับจดพบว่าร้อยละ 5.4984 ของผู้ทำงานในภาคเศรษฐกิจขั้นที่สอง จัดเป็นบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพราะฉะนั้นจำนวนบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในภาคเศรษฐกิจขั้นที่สองมีจำนวน 223,501 คน และเป็นบุคลากรที่มีได้สำเร็จการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3,841,377 คน

ร้อยละ 11.14 ของบุคลากรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ เพราะฉะนั้นบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นบุคลากรเทคโนโลยี

สารสนเทศ (IT(S&T)) มีจำนวน 24,887 คน และร้อยละ 0.109 ของบุคลากรที่มีได้สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ เพราะฉะนั้นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีได้สำเร็จการศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยี (IT(NST)) มีจำนวน 4,202 คน รวมบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคเศรษฐกิจขั้นที่สอง มีจำนวนทั้งสิ้น 29,089 คน

### ภาคเศรษฐกิจขั้นที่สาม

ภาคเศรษฐกิจนี้ประกอบด้วยบริการธุรกิจ, บริการคมนาคมและขนส่ง และบริการอื่นๆ

#### บริการธุรกิจ

จากประมาณการผู้ทำงานเชิงเศรษฐกิจ พบว่าในปี 2544 จำนวนผู้ทำงานในภาคบริการธุรกิจ มีจำนวน 1,304,415 คน จากแบบนับจดคำนวณได้ว่า ร้อยละ 20.87 ของผู้ทำงานในภาคบริการธุรกิจ เป็นบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยี เพราะฉะนั้นจำนวนบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยีในภาคบริการธุรกิจ มีจำนวน 272,167 คน และเป็นบุคลากรที่มีได้สำเร็จการศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยีจำนวน 1,032,248 คน

ร้อยละ 5.86 ของบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ เพราะฉะนั้นบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศมีจำนวน 15,955 คน และร้อยละ 0.0108 ของบุคลากรที่มีได้สำเร็จการศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ เพราะฉะนั้น บุคลากรที่มีได้สำเร็จการศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศมีจำนวน 1,111 คน ดังนั้น จำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งหมดในบริการธุรกิจ มีจำนวนทั้งสิ้น 17,066 คน

#### บริการคมนาคมและขนส่ง

จากประมาณการผู้ทำงานเชิงเศรษฐกิจ พบว่าในปี 2544 จำนวนผู้ปฏิบัติงานในภาคบริการคมนาคมและขนส่ง มีจำนวน 357,583 คน จากแบบนับจดพบว่าร้อยละ 9.44 ของผู้ทำงานในภาคบริการคมนาคมและขนส่ง เป็นบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยี เพราะฉะนั้นจำนวนบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยีในภาคบริการคมนาคมและขนส่ง มีจำนวน 33,769 คน และเป็นบุคลากรที่มีได้สำเร็จการศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยี 323,814 คน

ร้อยละ 32.49 ของบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ เพราะฉะนั้นบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยีและเป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT(S&T)) มีจำนวน 10,970 คน และร้อยละ 0.0005 ของบุคลากรที่

มิได้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีและเทคโนโลยีเป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ เพราะฉะนั้น จำนวนบุคลากรที่มิได้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีและเทคโนโลยีและเป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT(NST)) มีจำนวน 168 คน ดังนั้นจำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคบริการ คมนาคมและขนส่ง มีจำนวนทั้งสิ้น 11,138 คน

### บริการอื่นๆ

ประกอบด้วยบริการเทคโนโลยีสารสนเทศและส่วนที่เหลือ แต่เนื่องจากในการสำรวจแรงงานไม่มีการแยกสำรวจจำนวนผู้ทำงานในสาขาดังกล่าว จึงต้องทำการคำนวณผลรวมของสาขา บริการอื่นๆ ก่อน หลังจากนั้นจึงค่อยทำการคำนวณโดยแยกทั้ง 2 สาขา โดยอาศัยสัดส่วนจากแบบ นับจุด

จากประมาณการผู้ทำงานเชิงเศรษฐกิจ พบว่าในปี 2544 จำนวนผู้มีงานทำในสาขาบริการ อื่นๆ มีจำนวน 3,683,983 คน จากแบบนับจุดพบว่าร้อยละ 6.25 ของผู้ทำงานในสาขาบริการอื่นๆ เป็นบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีและเทคโนโลยี เพราะฉะนั้นจำนวนบุคลากรที่สำเร็จการ ศึกษาระดับปริญญาตรีและเทคโนโลยีในสาขาเศรษฐกิจบริการอื่นๆ มีจำนวน 230,569 คน และเป็น บุคลากรที่มิได้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีและเทคโนโลยีสจำนวน 3,453,414 คน

ร้อยละ 23.07 ของบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีและเทคโนโลยีเป็นบุคลากร เทคโนโลยีสารสนเทศ เพราะฉะนั้นบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีและเทคโนโลยีและเป็น บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT(S&T)) มีจำนวน 53,182 คน และร้อยละ 0.0034 ของบุคลากรที่ มิได้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีและเทคโนโลยีเป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ เพราะฉะนั้น บุคลากรที่มิได้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีและเทคโนโลยีและเป็นบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT(NST)) มีจำนวน 11,859 คน ดังนั้นจำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในสาขาเศรษฐกิจ บริการอื่นๆ มีจำนวนทั้งสิ้น 65,041 คน

ตัวเลขที่ได้จากการคำนวณรายสาขาเศรษฐกิจข้างต้นนี้ จะนำมาใช้เพื่อหาสัดส่วนของ บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในแต่ละภาคเศรษฐกิจ แล้วจึงจะทำการปรับด้วยตัวเลขประมาณการ บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศของทั้งประเทศที่ได้แสดงวิธีการคำนวณไว้แล้วข้างต้น

ตารางที่ ข-9 แสดงผลการคำนวณและสัดส่วนของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในแต่ละภาคเศรษฐกิจ

สาขาเศรษฐกิจ	IT(S&T)	%	IT(NST)	%	Total IT	%
ภาคพื้นฐาน	1,887	1.77	451	2.53	2,338	1.88
ภาคที่สอง	24,887	23.28	4,202	23.62	29,089	23.33
ภาคที่สาม	80,107	74.95	13,138	73.85	93,245	74.79
- บริการธุรกิจ	15,955	14.93	1,111	6.25	17,066	13.69
- บริการคมนาคมและขนส่ง	10,970	10.26	168	0.94	11,138	8.93
- บริการอื่นๆ	53,182	49.76	11,859	6.66	65,041	52.417
รวม	106,881	100	17,791	100	124,672	100

ที่มา : จากการคำนวณ

จากนั้นนำสัดส่วนที่ได้ข้างต้นมาปรับด้วยตัวเลขประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศของทั้งประเทศที่ได้คำนวณไว้แล้ว ผลที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ ข-10 ดังนี้

ตารางที่ ข-10 ผลประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามสาขาเศรษฐกิจ ในปี 2544

สาขาเศรษฐกิจ	IT(S&T)	IT(NST)	Total IT
ภาคพื้นฐาน	934	133	1,067
ภาคที่สอง	12,320	1,242	13,562
ภาคที่สาม	39,657	3,883	43,540
- บริการธุรกิจ	7,807	417	8,224
- บริการคมนาคมและขนส่ง	5,522	135	5,657
- บริการอื่นๆ	26,328	3,331	29,659

ในส่วนของบริการอื่นๆ ก็ทำการหาสัดส่วนของบริการเทคโนโลยีสารสนเทศและส่วนที่เหลือด้วยวิธีการเช่นเดียวกันกับภาคเศรษฐกิจอื่นๆ ข้างต้น และนำมาปรับด้วยตัวเลขจำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในบริการอื่นๆ ที่คำนวณได้ในตารางที่ ข10 (จำนวน IT(S&T) เท่ากับ 26,328 คนและ IT(NST) เท่ากับ 3,331 คน) ผลที่ได้จากการคำนวณสรุปไว้ในตารางที่ ข-11

ตารางที่ ข-11 แสดงประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามภาคเศรษฐกิจในปี 2544

สาขา	IT(S&T)	IT(NST)	Total IT
ภาคพื้นฐาน	934	133	1,067
ภาคที่สอง	12,320	1,242	13,562
ภาคที่สาม	39,657	3,883	43,540
- บริการธุรกิจ	7,807	417	8,224
- บริการคมนาคมและขนส่ง	5,522	135	5,657
- บริการอื่นๆ	26,328	3,331	29,659
- บริการเทคโนโลยีสารสนเทศ	15,411	1,560	16,971
- ส่วนที่เหลือ	10,917	1,771	12,688
ราชการ	12,044	7,603	19,647
รวม	64,955	12,861	77,816

เมื่อประมาณจำนวนบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศในแต่ละสาขาเศรษฐกิจแล้ว จึงนำสัดส่วนของวุฒิการศึกษาที่ได้จากการสำรวจโดยใช้แบบนับจุด (จำแนกเป็นวุฒิ ปวส. ปริญญาตรี หรือสูงกว่าปริญญาตรี) มาประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศจำแนกตามระดับการศึกษาและสาขาเศรษฐกิจ ซึ่งผลที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ ข-12

ในส่วนประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศจำแนกตามทักษะและระดับการศึกษานั้น แบบนับจุดไม่ได้มีการจำแนกระดับการศึกษาของบุคลากรตามทักษะต่างๆ จึงได้นำข้อมูลเกี่ยวกับระดับการศึกษาในแต่ละทักษะซึ่งได้จากแบบสัมภาษณ์รายบุคคล (โปรดดูภาคผนวก ค) มาใช้ประมาณการบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศตามทักษะและระดับการศึกษา โดยได้ประมาณการจำแนกทักษะและระดับการศึกษาตามภาคเศรษฐกิจ ผลของประมาณการดังกล่าวได้แสดงไว้ในบทที่ 2 ตารางที่ 2.13 ถึง ตารางที่ 2.17 แล้ว

ตารางที่ ข-12 แสดงการจำแนกบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามระดับการศึกษาในแต่ละภาคเศรษฐกิจในปี 2544

ภาคเศรษฐกิจ	IT(S&T)			Total IT (S&T)	IT(NST)			Total IT (NST)	Total			Total IT
	ปวส.	ป.ตรี	สูงกว่าตรี		ปวส.	ป.ตรี	สูงกว่าตรี		ปวส.	ป.ตรี	สูงกว่าตรี	
ภาคพื้นฐาน	20	711	203	934	-	121	12	133	20	832	215	1,067
ภาคที่สอง	1,600	8,400	2,320	12,320	287	860	95	1,242	1,887	9,260	2,415	13,562
ภาคที่สาม	2,962	30,120	6,575	39,657	386	2,957	540	3,883	3,348	33,077	7,115	43,540
- บริการธุรกิจ	643	6,202	962	7,807	-	417	-	417	643	6,619	962	8,224
- บริการคมนาคมและขนส่ง	19	4,969	534	5,522	80	55	-	135	99	5,024	534	5,657
- บริการอื่นๆ	2,300	18,949	5,079	26,328	306	2,485	540	3,331	2,606	21,434	5,619	29,659
* บริการเทคโนโลยีสารสนเทศ	1,498	11,610	2,303	15,411	175	1,241	144	1,560	1,673	12,851	2,447	16,971
* ส่วนที่เหลือ	802	7,339	2,776	10,917	131	1,244	396	1,771	933	8,583	3,172	12,688
ราชการ	2,145	7,189	2,710	12,044	2,286	3,718	1,599	7,603	4,431	10,907	4,309	19,647
รวม	6,727	46,420	11,808	64,955	2,959	7,656	2,246	12,861	9,686	54,076	14,054	77,816

## ภาคผนวก ค แบบสัมภาษณ์ บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ

เพื่อศึกษากำลังคนเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยสำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติร่วมกับคณะผู้วิจัยจากคณะเศรษฐศาสตร์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

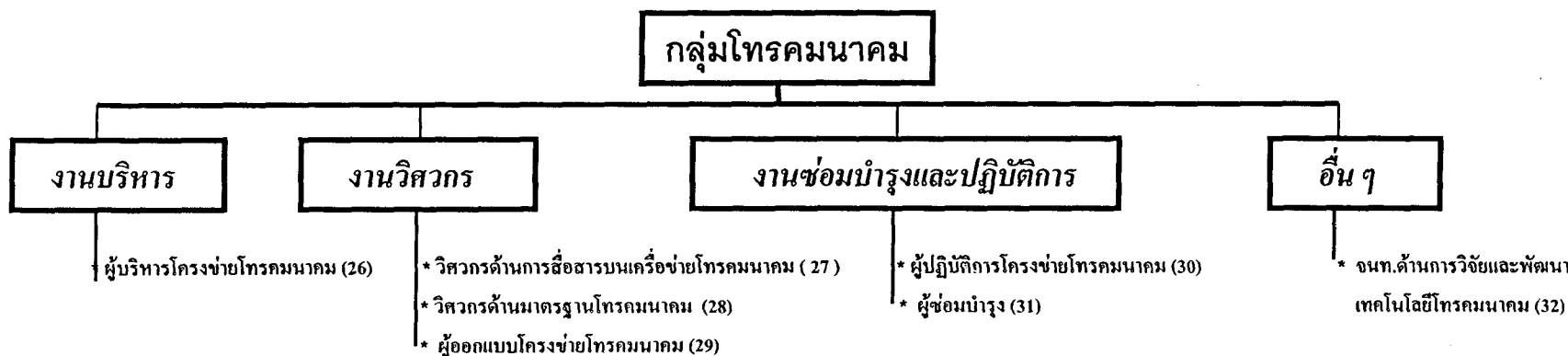
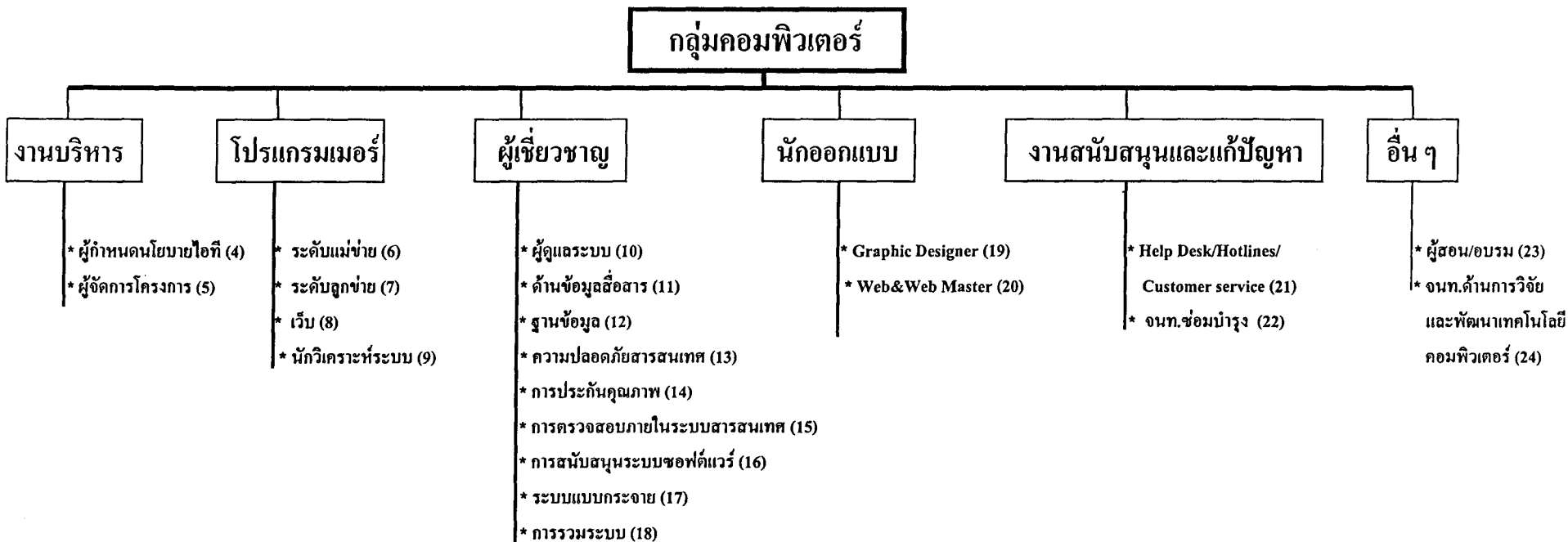
แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจะศึกษาข้อมูลส่วนบุคคลของบุคลากรเทคโนโลยี สารสนเทศที่ตกเป็นตัวอย่างซึ่งได้จากการนับจุดจากสถานประกอบการของท่านก่อนหน้านี้แล้ว ข้อมูลดังกล่าวจะนำไปใช้เพื่อศึกษาอุปสงค์และอุปทานกำลังคนเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อใช้ประกอบการวางแผนพัฒนาบุคลากรแขนงนี้ในอนาคต เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาคอขวด (Bottle-Neck) แก่การพัฒนาของประเทศ รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการกำหนดแนวทางการพัฒนาประเทศในทิศทางที่พึงปรารถนา โดยเน้นเศรษฐกิจพอเพียงของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวซึ่งทรงเน้นขีดความสามารถในการพึ่งตัวเองทางเศรษฐกิจระดับหนึ่ง (ประมาณหนึ่งในสี่ของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ) และการใช้เทคโนโลยีที่ก้าวหน้าที่ถูกต้องตามหลักวิชาการอย่างเหมาะสม ตลอดจนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทั้งหมดในสาขาที่เกี่ยวข้องในอนาคด้วย

แบบสอบถามดังกล่าวจัดทำโดย คณะผู้วิจัยจากคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ นำโดย ศาสตราจารย์ ดร.อภิชัย พันธเสน โดยได้รับการอนุเคราะห์ข้อมูลขั้นต้นจากหน่วยงานของท่านแล้ว จึงขอความกรุณาโปรดให้ข้อมูลส่วนบุคคลที่เกี่ยวข้องของท่าน เพื่อนำไปประกอบการศึกษาดังกล่าว

แบบสอบถามนี้นอกจากจะส่งมาทางไปรษณีย์แล้วยังปรากฏอยู่ใน Website ของคณะผู้วิจัยที่สำนักเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติที่ [www.nitc.go.th/itmanpower](http://www.nitc.go.th/itmanpower) ท่านอาจจะตอบแบบสอบถามนี้แล้วส่งคืนมาในซองพร้อมแสตมป์ที่เตรียมมาด้วยนี้ หรือจะ download แบบสอบถามจาก website ดังกล่าว แล้วส่งข้อมูลโดย e-mail กลับมาที่ [apichai@econ.tu.ac.th](mailto:apichai@econ.tu.ac.th) ข้อมูลของท่านจะถือเป็นข้อมูลเฉพาะตัว ไม่มีการเปิดเผยเป็นรายบุคคลแต่จะเผยแพร่ในภาพรวมเท่านั้น การขอชื่อและหน่วยงานของท่านตลอดจนเบอร์โทรศัพท์ติดต่อหรือ e-mail ก็เพื่อความสะดวกในการติดต่อภายหลังในกรณีที่ได้รับข้อมูลที่อาจจะไม่สมบูรณ์เนื่องจากความเข้าใจไม่ตรงกัน

การสัมภาษณ์บุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศนี้จะขอสัมภาษณ์เฉพาะผู้ที่มีคุณวุฒิการศึกษาตั้งแต่ระดับ ปวส.ขึ้นไป แต่จะเน้นทักษะ (Skilled set) เป็นหลัก โดยมีการจำแนกทักษะของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศดังต่อไปนี้

## แผนภาพการจำแนกบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ





## 1. ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

ชื่อ.....ชื่อสถานประกอบการ.....  
 การ.....  
 อายุ.....ปี เพศ.....

หมายเลขโทรศัพท์ที่ติดต่อได้.....

E-mail

address.....

.....

2. วุฒิการศึกษา (ในระดับปวส., ปริญญาตรี, สูงกว่า ขอให้ระบุวุฒิการศึกษาทุกระดับที่ได้รับจากสถาบันการศึกษา  
 อย่างละเอียดด้วย

ระดับการศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา	สาขาที่สำเร็จการศึกษา	สถาบันการศึกษา
ปวส.			
ปริญญาตรี			
ปริญญาโท			
ปริญญาเอก			
ประกาศนียบัตรหรือ ใบรับรองด้านITอื่นๆ			
1.)			
2.)			
2.)			
4.)			
5.)			

3. ทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศ (ตามที่ได้จำแนกในแผนภาพหน้า 2) ที่ได้รับการอบรมเพิ่มเติม

ทักษะที่	ประเภทของทักษะ (โปรดใส่หมายเลขรหัส จำแนกตามแผนภาพ ในหน้า 2)	ช่วงเวลาที่ได้รับการอบรม (วันเดือน/พ.ศ.ถึง วันเดือน/พ.ศ.)	สถานที่ฝึกอบรม
1			
2			
3			
4			
5			
6			

4. ท่านคิดว่าท่านได้ทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศเพิ่มเติมจากประสบการณ์ในการทำงานหรือไม่

ได้จากประสบการณ์ด้วย

ตั้งแต่เริ่มทำงานท่านได้ทำงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ(โดยไม่จำเป็นต้องเป็นหน่วยงานในปัจจุบัน)  
มาแล้ว.....ปี

คิดว่าประสบการณ์จากการทำงานไม่ได้ช่วยเพิ่มทักษะ

5. จากทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศที่ท่านมีอยู่ในปัจจุบัน กรุณาประเมินว่าระหว่างทักษะที่ได้จากการศึกษาที่เป็นทางการ ทักษะที่ได้รับจากการฝึกอบรมเพิ่มเติม และทักษะที่ได้เรียนรู้จากการทำงานมีสัดส่วนเป็นอย่างไร

สัดส่วนของการศึกษาในระบบ	การศึกษอบรมเพิ่มเติม	ประสบการณ์จากการทำงาน	รวม
			100

6. ท่านเริ่มทำงานด้านITครั้งแรกเมื่อพ.ศ.ใด.....

7. ในการปฏิบัติหน้าที่ IT ครั้งแรก ท่านใช้ทักษะอะไรบ้าง (โปรดดูแผนภาพในหน้า 2) ในสัดส่วนอย่างไร

8. ในการปฏิบัติหน้าที่ IT ปัจจุบัน ท่านใช้ทักษะอะไรบ้าง(โปรดดูแผนภาพในหน้า 2) ในสัดส่วนอย่างไร

ลักษณะงาน (โปรดระบุหมายเลขรหัส ตามที่ปรากฏในแผนภาพหน้า 2)	สัดส่วนของงาน
รวม	1.00

ลักษณะงาน (โปรดระบุหมายเลขรหัส ตามที่ปรากฏในแผนภาพหน้า 2)	สัดส่วนของงาน
รวม	1.00

9. ท่านมีอัตราเงินเดือนและรายได้อื่นๆเมื่อท่านเริ่มทำงานที่ใช้ทักษะ IT ครั้งแรก ปีที่แล้วและปัจจุบัน ประมาณเดือนละเท่าไร

	พ.ศ.	อัตราเงินเดือน(บาท)	รายได้อื่นๆที่เกิด จากทักษะ IT (บาท)	รวม(บาท)
9.1 งานครั้งแรก	_____			
9.2 ปีที่แล้ว	2543			
9.3 ปีปัจจุบัน	2544			

10.1

<p>ในความคิดของท่านมีทักษะใดที่ท่านยังไม่มีและอยากจะมีเพิ่มขึ้น (ขอให้ตอบตามลำดับความสำคัญ โดยใช้ประเภททักษะจากแผนภาพในหน้า 2)</p>	
ลำดับที่	ทักษะที่ต้องการจะมี
1.(...)	

10.2

<p>กรุณาลำดับความสำคัญของเหตุผลในการต้องการมีทักษะตามที่ท่านระบุไว้เป็น ลำดับที่ 1(...) ในข้อ 10.1</p>	
	ลำดับที่ของ ความสำคัญ
เป็นความรู้ที่ท้าทายความสามารถ	

2.	
3.	
4.	
5.	
6.อื่น ๆ(ระบุ)	
7.อื่น ๆ(ระบุ)	

เป็นทักษะที่น่าสนใจและอยากมี	
เป็นทักษะที่ขาดแคลนเป็นที่ต้องการของตลาด	
เป็นทักษะที่จะช่วยให้มีรายได้สูงกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบันอย่างชัดเจน	
เหตุผลอื่น ๆ(โปรดระบุ)	
_____	_____
_____	_____

11.

12.

ท่านคิดว่าในปัจจุบันทักษะใดเป็นที่ต้องการของตลาดมากและมีความขาดแคลน (ขอให้ตอบตามลำดับความสำคัญ โดยใช้ประเภททักษะจากแผนภาพในหน้า 2 ในกรณีที่ไม่มียี่ห้อโปรดระบุชื่อทักษะที่ท่านเห็นว่ามีมีความสำคัญ)

ลำดับที่	ทักษะที่ขาดแคลน
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

ท่านคิดว่าในอีก 5 ปีข้างหน้า ทักษะใดที่เป็นที่ต้องการของตลาดมากและจะมีความขาดแคลน (ตอบในลักษณะเดียวกับข้อ 11)

ลำดับที่	ทักษะที่ขาดแคลน
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

13. ท่านคิดว่าประเทศไทยมีศักยภาพที่จะพัฒนาทักษะ IT ในด้านใดในระยะ 5 ปีข้างหน้า ด้วยเหตุผลอะไร

.....

.....

.....



ทักษะที่จำเป็นต้องมีปริมาณมากพอ.....  
.....

.....

.....

.....

.....

ทักษะเด่นที่จำเป็นต้องตามให้ทันแต่ไม่จำเป็นต้องมีมากนัก.....  
.....

.....

.....

.....

.....

ขอบคุณที่กรุณาใช้เวลาอันมีค่าของท่านตอบคำถามนี้ คำตอบของท่านมีค่าต่อการวางแผนพัฒนากำลังคน IT ของประเทศอย่างมากในอนาคต ในกรณีที่ท่านต้องการรายงานที่เป็นผลงานวิจัยนี้ คณะผู้วิจัยขออนุญาตให้ชื่อท่านไว้กับสำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ เพื่อจะได้จัดส่งบทสรุปรายงานวิจัยให้กับท่านต่อไป และคณะผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณที่กรุณาให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่คณะผู้วิจัยด้วย

ต้องการได้รับบทสรุปรายงานวิจัย

ไม่ต้องการ

## ภาคผนวก

ภาระหน้าที่ (Job description) ของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศตามกลุ่มทักษะแต่ละประเภท

### 5. ผู้กำหนดนโยบายไอที (IT Strategic Planner)

ผู้บริหารระดับสูง ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการสร้างวิสัยทัศน์ด้านการนำไอทีมาใช้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพขององค์กร และ/หรือเสริมศักยภาพในการแข่งขัน และมีหน้าที่ในการวางนโยบายและแผนการดำเนินงานของฝ่ายไอที ตลอดจนจัดสรรทรัพยากรต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการดำเนินงานด้านไอทีของหน่วยงาน

### 13. ผู้จัดการโครงการ (Project Manager)

บริหารโครงการจัดสร้าง ดัดแปลงแก้ไข หรือซ่อมบำรุงระบบ โดยจัดสรรทรัพยากร เช่น กำลังคน อุปกรณ์ งบประมาณ ฯลฯ ที่เหมาะสมและเพียงพอ สำหรับการดำเนินโครงการ เป็นผู้นำทีมบุคลากรในโครงการ กำหนดขอบเขตของงาน วางแผนงาน ให้คำปรึกษา ติดตามความก้าวหน้า ควบคุมคุณภาพของการดำเนินโครงการและผลงาน Project Manager อาจเสนอความคิดเห็นที่จะสร้างระบบต่างๆ ที่มีประโยชน์ต่อหน่วยงาน และอาจมีส่วนในการวางนโยบายด้านการพัฒนาทักษะ และความรู้ของบุคลากร ไอทีอีกด้วย

### 14. โปรแกรมเมอร์ระดับแม่ข่าย (Server Programmer)

เขียน/สร้าง ดัดแปลง ทดสอบ และ/หรือแก้ไข ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในคอมพิวเตอร์แม่ข่ายประเภทต่างๆ เช่น เมนเฟรม, เซิร์ฟเวอร์ในระบบ Client-server ฯลฯ ไม่จำกัดว่าจะใช้ภาษาใดในการเขียนโปรแกรมเหล่านี้

### 15. โปรแกรมเมอร์ระดับลูกข่าย (Client Programmer)

เขียน/สร้าง ดัดแปลง ทดสอบ และ/หรือแก้ไข ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในคอมพิวเตอร์ลูกข่าย ไม่ว่าจะเป็นซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application software) หรือซอฟต์แวร์ระบบ (system software) และไม่จำกัดว่าจะใช้ภาษาใดในการเขียนซอฟต์แวร์เหล่านี้

### 16. เว็บโปรแกรมเมอร์ (Web Programmer)

เขียน/สร้าง ดัดแปลง ทดสอบ และ/หรือแก้ไข ซอฟต์แวร์ โดยใช้ mark-up language ต่างๆ เช่น html, cci ฯลฯ

### 17. นักวิเคราะห์ระบบ (System Analyst)

มีหน้าที่ในการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ (User requirements) และกระบวนการต่างๆ ในหน่วยงาน ที่เกี่ยวข้องกับ การสร้าง และรับ-ส่ง ข้อมูล (information flow) เพื่อกำหนดเป็นคุณลักษณะที่ต้องการจากระบบ (system specification) และใช้เทคนิคในการวิเคราะห์เพื่อออกแบบระบบที่เหมาะสม กำหนดกระบวนการในการติดตั้งและทดสอบระบบที่สร้างขึ้นใหม่ และอาจมีบทบาทในการกำหนดมาตรฐานสำหรับการรับรองและตรวจสอบคุณภาพ ตลอดจนกำหนดแนวทางอบรมผู้ใช้งาน

### 18. ผู้ดูแลระบบ (System Administrator)

เป็นคนจัดการและดูแลระบบการตรวจสอบการทำงานประจำวัน อนุมัติการปรับปรุงแก้ไขระบบ Operating system รวมทั้งรับผิดชอบ application ที่ใช้กับระบบ client sever

### 19. ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลสื่อสาร (Data Communication Specialist)

มีหน้าที่ในการวางแผน, วิเคราะห์, เลือก, ออกแบบ, สร้าง, ทดสอบ, และบำรุงรักษา ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลบนเครือข่ายของหน่วยงาน (โดยทั่วไปหมายถึง LAN หรือ WAN) ซึ่งรวมถึงการกำหนดมาตรฐานของการสื่อสาร การกำหนดสื่อที่ใช้ (medium) การเลือกอุปกรณ์ การสร้างจุดเชื่อมต่อ การประเมินประสิทธิภาพการทำงานของโครงข่าย การสร้างความปลอดภัย เป็นต้น

### 20. ผู้เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูล (Database Specialist)

มีหน้าที่ในการจัดสร้าง, ออกแบบ, บริหารจัดการ, ตรวจสอบ, ดูแลรักษา, ดัดแปลงปรับปรุง, และวางแผนด้านความปลอดภัย ของระบบฐานข้อมูลของหน่วยงาน ตลอดจนให้คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้ฐานข้อมูล นอกจากนี้ Database specialist ยังมีบทบาทที่จะประสานงาน ให้คำปรึกษาด้านฐานข้อมูลแก่ผู้สร้างระบบอีกด้วย

13. **ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยสารสนเทศ (IT Security Specialist)**

มีหน้าที่ในการวางแผน ใช้เทคนิค และกำหนดกฎเกณฑ์ต่างๆ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยของข้อมูล และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทั้งในส่วนของซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ สอดส่องการบังคับใช้เทคนิคและกฎเกณฑ์ต่างๆนั้น ตรวจสอบตราความปลอดภัยของข้อมูลและเครือข่าย วางแผนเพื่อการรองรับกรณีฉุกเฉินต่างๆ และดำเนินการแก้ไขเมื่อเกิดกรณีความบกพร่อง หรือการบุกรุก รวมทั้งสร้างความเข้าใจและกระตุ้นผู้ใช้ให้ทราบถึงวิธีและความสำคัญของการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

14. **ผู้เชี่ยวชาญด้านการประกันคุณภาพ (Quality Assurance Specialist)**

มีหน้าที่รับผิดชอบในการกำหนดระบบควบคุมคุณภาพทั้งของคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ ซึ่งหมายรวมทั้งการกำหนดและควบคุมคุณภาพของกระบวนการเช่น กระบวนการจัดสร้าง ควบคุมดูแล บำรุงรักษา ฯลฯ และการกำหนดและควบคุมคุณภาพของตัวซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์เหล่านั้น

21. **ผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบภายในระบบสารสนเทศ (Information Systems Audit Specialist)**

มีหน้าที่ในการตรวจสอบคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ต่างๆ ว่ามีคุณภาพตรงตามมาตรฐานที่หน่วยงานใช้หรือไม่ โดยมาตรฐานดังกล่าวอาจเป็น มาตรฐานของหน่วยงาน มาตรฐานที่กำหนดโดยสมาคมวิชาชีพ มาตรฐานระดับประเทศ หรือมาตรฐานระดับสากล ฯลฯ ตามแต่ที่หน่วยงานนั้นๆ ยอมรับใช้ ตรวจสอบประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ และความเชื่อถือได้ (Reliability) ของระบบ ตลอดจนตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของบุคลากรไอที และการใช้ทรัพยากรของฝ่ายไอที

22. **ผู้เชี่ยวชาญการสนับสนุนระบบซอฟต์แวร์ (Systems Software Support Specialist)**

มีหน้าที่ในการประเมิน ทดสอบ ติดตั้ง และยกระดับ (Upgrade) ซอฟต์แวร์ระบบ (system software) ซึ่งจำเป็นสำหรับการทำงานของซอฟต์แวร์ประยุกต์ (application software) และให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ แก่ผู้สร้างระบบเกี่ยวกับการใช้ซอฟต์แวร์ระบบ และการเชื่อมโยงไปสู่ซอฟต์แวร์ประยุกต์

23. **ผู้เชี่ยวชาญระบบแบบกระจาย (Distributed System Specialist)**

วิเคราะห์ ออกแบบ จัดสร้าง บำรุงรักษา และปรับปรุงระบบสารสนเทศ ที่ใช้รูปแบบการทำงานแบบกระจาย (Distributed system) โดยอาศัยหลักการต่างๆ ที่ทำให้เกิดการทำงานดังกล่าวได้ เช่น หลักการ client-server, remote procedure call, parallel distributed process เป็นต้น หน้าที่ของ distributed system specialist อาทิเช่น วิเคราะห์ความต้องการเพื่อออกแบบโครงสร้าง (technical architecture) การทำงานแบบกระจาย เลือกซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ที่เหมาะสมสำหรับระบบนั้น และสร้างมาตรการด้านความปลอดภัยให้แก่ distributed system เป็นต้น

24. **ผู้เชี่ยวชาญการรวมระบบ (System Integration Specialist)**

เป็นผู้มีความรู้ ความเข้าใจ ในกระบวนการและปัญหาต่างๆ ทั้งปัญหาด้านเทคนิค การบริหารจัดการ และการประสานงานของการสร้างความเชื่อมโยงของระบบที่ใช้เทคโนโลยีที่ต่างกัน (เช่น เมื่อหน่วยงาน 2 หน่วยงานหรือมากกว่านั้น ต้องการที่จะสร้างความเชื่อมโยงทางข้อมูลระหว่างกัน) system integration specialist จะมีหน้าที่ในการวางแผน และดูแลกระบวนการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างระบบ ให้สำเร็จลุล่วงตามจุดประสงค์ทั้งด้านเทคนิค ด้านธุรกิจ และด้านความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

25. **นักออกแบบกราฟิกของภาพบนจอคอมพิวเตอร์ (Graphic Designer)**

มีหน้าที่ในการออกแบบหน้าตาของเว็บไซต์ (Website interface) เพื่อให้มีความสวยงามในเชิงศิลปะ

26. **นักออกแบบเว็บและเว็บมาสเตอร์ (Web designer and Web Master)**

โดยรวมแล้ว Web designer หรือ webmaster หมายถึงผู้ดูแลเว็บไซต์ ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบในการดูแลการทำงานของ web server และ web software ต่างๆ, ออกแบบเว็บไซต์, ปรับปรุงข้อมูลในเว็บไซต์, ตอบปัญหาที่มีผู้ถามเข้ามาที่เว็บไซต์, สร้าง CGI script, ตรวจสอบจำนวนผู้เข้าชมเว็บไซต์ เป็นต้น

21. **เจ้าหน้าที่ให้บริการผู้ใช้ (Help Desk / Hotlines / Customer Service)**

ให้บริการกับผู้ใช้คอมพิวเตอร์ในหน่วยงานของตน หรือลูกค้าที่ซื้อสินค้าไอที หรือบริการไอที โดยการให้คำแนะนำเพื่อแก้ปัญหาเฉพาะต่างๆ



22. เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ (Repairer)  
มีหน้าที่ในการซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์ประกอบต่างๆ เช่น เครื่องพิมพ์ เป็นต้น
25. ผู้สอน/อบรมการใช้คอมพิวเตอร์ที่ไม่ให้ปริญญาบัตร (Instructors of Non-degree Courses)  
ผู้ได้รับมอบหมายหน้าที่ในการฝึกสอน และอบรมการใช้คอมพิวเตอร์, โปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่างๆ และอาจมีหน้าที่ในการกำหนดเนื้อหาของหลักสูตร จัดทำเอกสารประกอบการอบรมด้วย โดยอาจเป็นการอบรมพนักงานในหน่วยงานของตนเอง หรือรับจ้างอบรมทั่วไปก็ได้
26. เจ้าหน้าที่ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์หรือฮาร์ดแวร์ (Computer Technology R&D)  
วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะเป็น ฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ โดยเน้นเรื่องการค้นคิดใหม่ๆ
26. ผู้บริหารโครงข่ายโทรคมนาคม (Telecommunication network technical management)  
มีหน้าที่ในด้านการบริหารจัดการโครงข่ายโทรคมนาคม เช่น ตรวจสอบความผิดปกติ ตรวจสอบการไหลเวียนของ traffic เป็นต้น
27. วิศวกรด้านการสื่อสารบนเครือข่ายโทรคมนาคม (Telecommunication Traffic Engineer)  
ตรวจวัด วิเคราะห์ และจำลอง telecom traffic โดยอาศัยพื้นฐานทางทฤษฎี telecom traffic theory
28. วิศวกรด้านมาตรฐานโทรคมนาคม (Telecommunication Protocol Engineer)  
ศึกษาและกำหนดมาตรฐานทางด้าน telecommunication เช่น ISDN เป็นต้น
29. ผู้ออกแบบโครงข่ายโทรคมนาคม (Telecommunication Network designer)  
ออกแบบโครงข่ายโทรคมนาคม
30. ผู้ปฏิบัติการโครงข่ายโทรคมนาคม (Telecommunication Network Operation Engineer)  
ดูแลและควบคุมการทำงานของโครงข่ายโทรคมนาคมในการให้บริการ
33. ผู้ซ่อมบำรุงโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง (Telecommunication Services and Maintenance personnel)  
มีหน้าที่ด้านการซ่อมบำรุงโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
34. เจ้าหน้าที่ด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม (Telecommunication Technology R&D)  
วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านโทรคมนาคม ไม่ว่าจะเป็น ฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ เทคนิคหรือทฤษฎีต่างๆ โดยเน้นเรื่องการค้นคิดใหม่ๆ
- 37.1 พนักงานขายอุปกรณ์หรือบริการไอที (IT Sale representative)  
พนักงานขายสินค้าหรือบริการไอที เช่น คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ประกอบ อุปกรณ์ด้านโทรคมนาคม บริการอินเทอร์เน็ต เป็นต้น
- 37.2 ผู้จัดการฝ่ายขายและการตลาดสินค้าและบริการไอที (IT Sales / marketing administration)  
ผู้จัดการด้านการขายหรือการตลาดของสินค้าหรือบริการไอที
- 37.3 พนักงานรับสั่งซื้อ(บริการหรือสินค้าอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ไอที)ผ่านระบบคอมพิวเตอร์ (IT-Enabled sale representative)  
พนักงานขายสินค้าหรือบริการ ซึ่งไม่ใช่สินค้าหรือบริการไอทีแต่อาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศในการติดต่อซื้อขาย เช่น การขายผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การรับคำสั่งซื้อโดยอาศัยฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ในการส่งผ่าน order เป็นต้น
- 37.4 พนักงานให้บริการ โดยใช้ไอที (IT-Enabled Service Staff)  
พนักงานให้บริการด้านต่างๆ (ที่ไม่ใช่พนักงานขาย) ซึ่งต้องอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศในการให้บริการ เช่น ผู้ให้ข้อมูลเรื่องตัวเครื่องบิน/ตารางสายการบินโดยใช้ฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์, พนักงานใน call center ของบริการวิทยุติดตามตัว (pager), พนักงานใน call center ของศูนย์ประสานงานต่างๆ ซึ่งต้องอาศัยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการติดต่อประสานงาน
- 37.5 เจ้าหน้าที่นำเข้าข้อมูล (Data key-in)  
มีหน้าที่ในการป้อนข้อมูลเข้าคอมพิวเตอร์

## ภาคผนวก ง

### ที่มาของคำจำกัดความกำลังคนเทคโนโลยีสารสนเทศ

คำจำกัดความกำลังคนเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศไทย ไม่ได้มีการกำหนดขึ้นมาอย่างชัดเจนเป็นมาตรฐานเดียวกัน อย่างไรก็ตาม คำจำกัดความกำลังคนเทคโนโลยีสารสนเทศมีความสำคัญต่อการจำแนกทักษะของบุคลากรดังกล่าว หากมีคำจำกัดความของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นที่ยอมรับแล้ว จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อวิธีการจัดเก็บข้อมูลที่จะใช้ในงานศึกษาครั้งนี้และการศึกษาประเภทเดียวกันในอนาคต ภาคผนวกนี้จะเริ่มด้วยการทบทวนคำจำกัดความบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่ใช้กันในการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศ จากนั้นจะเป็นการนำเสนอคำจำกัดความที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

#### การจำแนกบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศ

จากการศึกษาของ ดร.พิเชษฐ ดุรงค์เวโรจน์ และคณะ (2536) ได้แบ่งออกเป็น 7 หมวดหมู่ด้วยกันคือ

1. กลุ่มซอฟต์แวร์ (Software)
2. กลุ่มฮาร์ดแวร์ (Hardware)
3. กลุ่มให้บริการและสนับสนุน (Service / Support)
4. กลุ่มการบริหารจัดการ (Management)
5. กลุ่มผู้เชี่ยวชาญระบบงานคอมพิวเตอร์ (System Professional)
6. กลุ่มภาคการศึกษา / ฝึกอบรม (Education)
7. กลุ่มวิจัยและพัฒนา (R&D)

จากการจำแนกบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศสิงคโปร์ โดยหน่วยงาน Infocom Development Authority Singapore ซึ่งใช้ในการสำรวจบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศของสิงคโปร์ในปี 1999 ได้แบ่งเป็น 13 กลุ่มด้วยกัน คือ

1. E-Commerce Development
2. Internet Development
3. Specialist Support Services
4. Software Development
5. Consultancy / Business Analysis
6. Education & Training

7. Multimedia Development
8. Sales & Marketing
9. Hardware Research and Development
10. Technical Support / Helpdesk
11. Data Communications & Telecommunications
12. Management
13. Networking

จากการศึกษาเอกสารของกระทรวงพาณิชย์และกระทรวงคมนาคมของประเทศไทย  
อเมริกาที่ปรากฏใน Internet มีดังต่อไปนี้

Sandra D. Cooke (2000 Chapter 5) แบ่งอาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศเป็น 23 อาชีพ ซึ่ง  
ครอบคลุมถึงการสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ด้วย

1. Engineering, Science, and Computer Systems Managers
2. Database Administrators
3. Systems Analysts
4. Computer Programmers
5. Broadcast Technicians
6. Computer Equipment Operators
7. Data Processing Equipment Repairers
8. Communications Equipment Operators
9. Electrical Powerline Installers and Repairers
10. Telephone and Cable TV Installers and Repairers
11. Central Office and PBX Installers and Repairers
12. Electrical and Electronics Engineers
13. Computer Engineers
14. Computer Support Specialists
15. All Other Computer Scientists
16. Electrical and Electronics Technicians
17. Duplicating, Mail and Other Office Machine Operators
18. Billing, Posting and Calculating Machine Operators
19. Data Entry Keyers

20. Electronics Repairers, Commercial and Industry Equip
21. Electrical and Electronic Equipment Assemblers, Precision
22. Electromechanical Equipment Assemblers, Precision
23. Electronic Semiconductor Processors

หากจะเน้นอาชีพที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และบริการจัดทำข้อมูล (Data Processing Services) ซึ่งจัดทำโดย สำนักงานสถิติของกระทรวงแรงงานของสหรัฐอเมริกาในหนังสือชื่อ Career Guide to Industries 2000-01 Edition ได้มีการจำแนกเป็น 24 ประเภทดังต่อไปนี้

#### ประเภท Professional Specialty

1. System Analysts
2. Computer Engineers
3. Computer Support Specialists
4. Writing and Editors, Including Technical Writers
5. Electrical and Electronics Engineers
6. Database Administrators
7. Operations Research Analysts

#### ประเภท Administrative Support

8. Data Entry Keys, Except Composing
9. Computer Operators
10. Secretaries
11. Office and Administrative Support Supervisors and Managers
12. General Office Clerks
13. Bookkeeping, Accounting, and Auditing Clerks
14. Receptionists and Information Clerks

#### ประเภท Executive, Managerial, and Administrative

15. General Managers and Top Executives
16. Engineering, Natural Science, and Computer and Information Systems Managers
17. Financial Managers
18. Accountants and Auditors

#### ประเภท Technicians and Related Support

19. Computer Programmers
20. Engineering Technicians
- ประเภท Marketing and Sales**
21. Precision Production, Craft, and Repair
22. Data Processing Equipment Repairs
23. Operators, Fabricators, and Laborers
24. All other occupations

ถ้าจะจำแนกตาม Standard Occupational Classification โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาชีพผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์มีการจำแนกออกเป็น 10 อาชีพ ดังนี้ ( <http://stats.bls.gov/soc/soc-cOaO.htm>)

1. 15-1010 Computer and Information Scientists, Research
2. 15-1021 Computer Programmers
3. 15-1031 Computer Software Engineers, Applications
4. 15-1032 Computer Software Engineers, Systems Software
5. 15-1041 Computer Support Specialists
6. 15-1051 Computer Systems Analysts
7. 15-1061 Database Administrators
8. 15-1071 Network and Computer Systems Administrators
9. 15-1081 Network Systems and Data Communications Analysts
10. 15-1099 Computer Specialists, All other

และจาก ComputerWorld ประจำวันที่ 28 กันยายน 2543 สำหรับอาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศจำแนกออกเป็น 32 รายการดังต่อไปนี้ ( [http://www.computerworld.com/0,1212,NAV63\\_STO\\_49353-,OO.htm](http://www.computerworld.com/0,1212,NAV63_STO_49353-,OO.htm) 28/9/43)

Senior Management :

1. CIO/Vice President of IS/IT
2. Chief Technology Officer
3. Director of IS/MIS
4. Director of Systems Development
5. Director of Networks
6. Director of IS Operations

7. Internet Technology Strategist
8. Web Architect
- Middle Management :
9. Manager of Voice and Data Communications
10. LAN Manager
11. Manager of Internet/Intranet technology
12. Project Manager, Systems and Programming
13. Database Manager
14. Computer Operations Manager/DP Manager
15. Technical Support Manager/Help Desk Manager
- System Development and Integration
16. Manager of Internet/Intranet Technology
17. Project Manager, Systems and Programming
18. Database Manager
19. Senior Systems Analyst
20. Database Analyst
21. Systems Analyst/Administrator
22. Senior Systems Programmer
23. Senior Programmer/Analyst
24. Systems Programmer
25. Programmer/Analyst
- Technical Service and Operations
26. Computer Operations/DP Manager
27. Lead Computer Operator
28. Computer Operator
29. Technical Specialist
30. Technology Support/Help Desk Manager
31. PC Technology Support Specialist
32. Help Desk Operator

นอกจากนี้จากการศึกษาการสำรวจเงินเดือนของบุคลากรเทคโนโลยีสารสนเทศอื่นๆ ซึ่งประกอบด้วย

- 1) 2000 CMP National IT Salary Survey
- 2) 1998-1999 Information Technology Salary Survey
- 3) 1999 Nation IT Salary Survey และ
- 4) Executive Summary for UITA's Annual Information Technologies Industry Survey

### มีการจำแนกงานดังต่อไปนี้

2000 CMP National IT Salary Survey มีทั้งสิ้น 14 ประเภทดังนี้

1. Application Development
2. Database Analysis and Development
3. Data Center Management
4. Data Mining/Data Warehousing
5. Enterprise Application Integration
6. Enterprise Resource Planing
7. GroupWare/E-mail
8. Help desk/IT support
9. Internet
10. Networking
11. Security
12. Telecommunication/Call Center
13. Training
14. General IT Management

ส่วน 1998-1999 Information Technology Salary Survey Questionnaire แบ่งลักษณะ

งานออกเป็น 31 ประเภท ดังต่อไปนี้

1. CIO / Vice President
2. Director of Information Systems
3. Data Processing Systems Manager
4. Mainframe Systems Manager
5. Mainframe Systems Analyst
6. Mainframe Systems Programmer
7. Database Manager

8. Client / Server Systems Manager
9. Client / Server Systems Analyst
10. Client / Server Systems Programmer
11. Personal Computer Systems Manager
12. Personal Computer Systems Analyst
13. Personal Computer Systems Programmer
14. Network Communications Manager
15. Network Communications Analyst
16. Network Communications Specialist
17. Internet/Web Development Manager
18. Internet/Web Administration Manager
19. Internet/Web Security Manager
20. Internet/Web Development
21. Systems and Programming Manager
22. Human Resources Information Systems Manager
23. Human Resources Information Systems Specialist
24. Operations Manager
25. Operations Coordinator
26. LAN/WAN Administrator
27. Security Administrator
28. System Analyst
29. Programmer (Mainframe Applications)
30. Programmer (PC Based Applications)
31. Help Desk/Information Center Supervisor

น่าสังเกตว่าการแบ่งของ 1998-1999 Information Technology จะแบ่งเป็นกลุ่ม Information System, Mainframe , Client/Server, Personal Computer, Network, Internet/Web, Human Resources, LAN/Wan, Security, Help Desk โดยในกลุ่มดังกล่าวจะแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มย่อย คือ Manager, System Analyst และ Programmer ซึ่งถ้าหากไม่จำแนกตามสามกลุ่มย่อยดังกล่าว จะได้ประมาณ 15 กลุ่มอาชีพ แต่ในกลุ่มดังกล่าวไม่รวม Sale Personnel เหมือนแบบของสิงคโปร์



ส่วนในงานศึกษาของ 1999 Nation IT Salary Survey แบ่งกลุ่มศึกษาออกเป็น 2 กลุ่มคือ Staff และ Manager มีอย่างละ 13 สาขาเช่นกัน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. Security
2. Networking
3. Help Desk, IT Support
4. GroupWare, E-mail
5. Data Center Management
6. Database Analysis and Development
7. Application Development
8. Training
9. Year 2000
10. Internet
11. Enterprise Resource Planning
12. Telecommunications, Call Center
13. Data Mining, Data Warehousing

กรณีสุดท้ายที่ทำการสำรวจมาคือ Utah IT Industry Revenue ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ 6 กลุ่มคือ

1. Primary Business Activity
2. Software and Systems
3. Services
4. Hardware
5. Communication
6. Content

โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มอาชีพทั้งหมด 20 กลุ่ม ดังนี้

ประเภท Sales and Marketing

1. Outside Sales Representative
2. Sales/Marketing Administrative Support
3. Producing Marketing
4. Sale Engineer
5. Tele-Marketing/Sales Representative

ประเภท Software Development

6.PC Programmer

7.Database Programmer

8.Other Programmer

**ประเภท Systems Development**

9.Operation and Maintenance Engineer

10.Service Technician

11.Systems Analyst/Architect

12.Software Tester

13.Network Administrator

**ประเภท Customer Support**

14.Customer Service Representative

**ประเภท Internal User Support and Training**

15.Computer Installation and Support

**ประเภท Internet**

16.Internet Technical Developer

17.Internet Web Page Manufacturing

18.Production and Manufacturing

19.Component and Hardware Development

20.Telecommunications

**ภาคผนวก จ**  
**สมการที่ใช้ในการคำนวณลักษณะรายได้**

สมการประมารการโดยใช่ Dummy 8 ตัวเป็นตัวจัดกลุ่ม 3 กลุ่ม

$$\text{LNY} = 0.06028765873 * X - 0.3354145535 * S2 - 0.5650434766 * S3 - 0.3377521639 * E1 + 0.06394295435 * E3 + 0.02006955358 * M + 9.74689908$$

Dependent Variable: LNY

Method: Least Squares

Date: 07/25/01 Time: 16:50

Sample: 1 373

Included observations: 373

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X	0.060288	0.005263	11.45513	0.0000
S2	-0.335415	0.067395	-4.976865	0.0000
S3	-0.565043	0.102487	-5.513305	0.0000
E1	-0.337752	0.102670	-3.289691	0.0011
E3	0.063943	0.062572	1.021918	0.3075
M	0.020070	0.044227	0.453781	0.6503
C	9.746899	0.088305	110.3777	0.0000
R-squared	0.476886	Mean dependent var	9.861582	
Adjusted R-squared	0.468310	S.D. dependent var	0.543035	
S.E. of regression	0.395965	Akaike info criterion	1.003608	
Sum squared resid	57.38459	Schwarz criterion	1.077203	
Log likelihood	-180.1729	F-statistic	55.60932	
Durbin-Watson stat	1.800727	Prob(F-statistic)	0.000000	

### สมการประมาณการตามกลุ่มทักษะ

$$ELLNY = 0.06205779246*X - 0.3661206989*S2 - 0.570790583*S3 + 9.767738561$$

Dependent Variable: LNY				
Method: Least Squares				
Date: 07/24/01 Time: 16:39				
Sample: 1 373				
Included observations: 373				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X	0.062058	0.005264	11.78852	0.0000
S2	-0.366121	0.066062	-5.542056	0.0000
S3	-0.570791	0.103081	-5.537275	0.0000
C	9.767739	0.081324	120.1092	0.0000
R-squared	0.459446	Mean dependent var	9.861582	
Adjusted R-squared	0.455052	S.D. dependent var	0.543035	
S.E. of regression	0.400872	Akaike info criterion	1.020316	
Sum squared resid	59.29765	Schwarz criterion	1.062370	
Log likelihood	-186.2889	F-statistic	104.5445	
Durbin-Watson stat	1.827572	Prob(F-statistic)	0.000000	

#### Skilled Set 1 (Manager of IT Sector)

$$ELLNYS1 = 0.06205779246*X + 9.767738561$$

#### Skilled Set 2 (Other in IT Sector)

$$ELLNYS2 = 0.06205779246*X - 0.3661206989 + 9.767738561$$

#### Skilled Set 3 (Telecom Sector)

$$ELLNYS3 = 0.06205779246*X - 0.570790583 + 9.767738561$$

## ภาคผนวก จ

## การเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของวิธีการประมาณการความต้องการแรงงาน

วิธี	วิธีการโดยย่อ	ลักษณะข้อมูลที่ได้	ข้อสังเกต
1. สอบถามนายจ้าง (Delphi Method)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• สอบถามนายจ้างโดยการสำรวจ</li> <li>• สอบถามหรือระดมสมองจากผู้รู้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ข้อมูลกำลังคนที่มีอยู่ (Stock)</li> <li>• ความต้องการกำลังคนปัจจุบันและอนาคตระยะสั้นตามรายละเอียดที่ต้องการ</li> <li>• ข้อมูลเฉพาะกิจ และความต้องการของสถานประกอบการและราชการแต่ไม่รวมผู้ประกอบการอาชีพอิสระและ Information Sector</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• จำเป็นสำหรับประเมินกำลังคนที่มีอยู่</li> <li>• เป็นข้อมูลจุลภาค-</li> <li>• โดยทั่วไปไม่สามารถคาดประมาณระยะยาวเกิน 1-2 ปี</li> <li>• ต้องระวังการตอบแบบขอไปทีหรือข้อมูลที่ใช้เสมือนคำตอบ</li> <li>• การประเมินความต้องการเกินจริง (Ineffective Demand)</li> </ul>
2. แนวโน้มจากอดีต (Extrapolation of Historical Trends)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• หาความสัมพันธ์ทางสถิติจากแนวโน้มในอดีต</li> <li>• คาดประมาณโดยยึดตามแนวโน้ม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ความต้องการกำลังคนตามสาขาเศรษฐกิจและอาชีพต่างๆ ตามหมวดใหญ่ๆ เท่าที่มีข้อมูล Time-series</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ต้องมีข้อมูล Time-series หลายปี มีความต่อเนื่องและเชื่อถือได้</li> <li>• รูปสมการที่ใช้ต้องเหมาะสม</li> <li>• อาจไม่เหมาะการคาดประมาณระยะยาวเกิน 3-5 ปี หรือเมื่อเศรษฐกิจมีการปรับโครงสร้างออกนอกแนวโน้ม</li> <li>• เส้นสัมพันธ์ที่ได้ต้องคงเส้นคงวา (Stable)</li> </ul>
3. อัตราส่วน (Density Ratio หรือ Normative Method)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• กำหนดความต้องการในรูปอัตราส่วนต่อประชากร</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• จำนวนกำลังคนในอาชีพที่สำคัญๆ</li> <li>• ไม่สามารถคาดประมาณการจ้างงานระดับมหภาค</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ไม่ต้องใช้ข้อมูลมาก</li> <li>• เป็นการกำหนดคร่าวๆ</li> <li>• ใช้ในลักษณะของ Normative การยกระดับในแง่ปริมาณกำลังคน</li> </ul>

<p>4. Parnes-MRP (Manpower Requirements Approach)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การจ้างงานในปี <math>t = \text{GDPT} \times \text{หารด้วย} \text{ GDP per worker}</math> ในปี <math>t</math>, ในสาขาเศรษฐกิจ <math>i</math></li> <li>● คำนวณการจ้างงานอาชีพต่างๆ ในแต่ละสาขาเศรษฐกิจโดยอาศัยแนวโน้มจากอดีต</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การจ้างงานตามสาขาเศรษฐกิจ</li> <li>● การจ้างงานตามสาขาอาชีพ</li> <li>● ความต้องการผู้สำเร็จการศึกษาสาขาต่างๆ (Optional)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ต้องมีตัวเลข GDP และการจ้างงาน</li> <li>● ต้องทราบเป้าหมายเศรษฐกิจ</li> <li>● ตัวเลขความต้องการผู้สำเร็จการศึกษายังคาดประมาณได้ยาก</li> <li>● ไม่ยากเกินไปสำหรับนักวางแผนเมื่อเทียบกับวิธีใช้ตัวแบบเศรษฐกิจมิติหรือ Input-output</li> <li>● นำเอาวิธีอื่นมาใช้ผสมกัน</li> </ul>
<p>5. Employment-income-Elasticity (Labor Absorption)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อัตราเพิ่มของการจ้างงานเท่ากับค่าความยืดหยุ่นคูณด้วยอัตราเพิ่มของ GDP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อัตราเพิ่มของการจ้างงานและการจ้างงานตามสาขาเศรษฐกิจ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ต้องหาความสัมพันธ์ของอัตราเพิ่มของการจ้างงานกับของ GDP ก่อน</li> <li>● ค่าความยืดหยุ่นจะเปลี่ยนได้ในระยะยาว</li> </ul>
<p>6. เปรียบเทียบประเทศอื่น (International Comparison)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● คำนวณหรือกำหนดเป้าหมาย GDP หรือ GDP/Worker ในสาขาเศรษฐกิจที่ต้องการ</li> <li>● ศึกษาดูว่ามีประเทศใดที่มี GDP/Worker ในระดับใกล้เคียงกันเพื่อนำมาใช้เป็นตัวแบบ</li> <li>● คาดประมาณการจ้างงานอาชีพต่างๆ ตามตัวแบบ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การจ้างงานจำแนกตามอาชีพ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ปัจจุบันไม่มีการนำมาใช้แล้วเนื่องจากพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างโครงสร้างอาชีพกับ GDP/Worker ในแต่ละภาคเศรษฐกิจ</li> </ul>
<p>7. อาศัยแนวทางตัวต้นแบบ (Model Method)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อาศัยโครงสร้างกำลังคนในสถานประกอบการที่ทันสมัยหรือประสบความสำเร็จเป็นต้นแบบสำหรับคำนวณความต้องการกำลังคนในสถาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การคาดประมาณความต้องการกำลังคนในระดับสถานประกอบการและผลรวมของความต้องการดังกล่าว</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อาจใช้ได้สำหรับสนองความต้องการบริษัทใหญ่โดยตรง</li> <li>● ยากในการปฏิบัติในการใช้ เป็นแบบสำหรับบริษัทอื่นและการได้ตัวเลขจะต้องอาศัยการเลื่อนเวลา (Time Lag) ของกิจการที่จะนำมาเป็นต้น</li> </ul>

	ประกอบการที่ด้อยพัฒนากว่า		แบบ
8. Econometric Model	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ต้องสร้างตัวแบบทางเศรษฐมิติขึ้นโดยให้การจ้างงานเป็น Endogenous หรือ</li> <li>• Dependent Variables สร้างสมการและคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การจ้างงานตามสาขาเศรษฐกิจ</li> <li>• การจ้างงานอาชีพต่างๆ</li> <li>• ความต้องการกำลังคนที่ศึกษาเจาะจงอาชีพ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ไม่จำเป็นว่ากิจกรรมต้นแบบต่างๆ จะต้องมีการสร้างความต้องการกำลังคนเหมือนกัน</li> <li>• มักจะมีปัญหาด้านข้อมูลเนื่องจากการสร้างตัวแบบต้องใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาหลากหลายตามแต่รูปแบบของตัวแบบ (Model Specification)</li> <li>• ไม่มีตัวแบบที่เป็นมาตรฐาน ไม่มีขอบเขตจำกัด มีหลายระดับและหลายรูปแบบ</li> <li>• การคาดประมาณมีการทดสอบทางสถิติ (Statistical Inference) แต่ไม่ได้ประกันผลการคาดประมาณ</li> <li>• เป็นการสร้างภาพในอนาคต (Scenario) ที่ค่อนข้างแพงและใช้เวลา</li> </ul>
9. อัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (Rate of Return หรือ Cost-Benefit Analysis)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• คำนวณหาอัตราผลตอบแทนการลงทุนในการศึกษาระดับหรือสาขาวิชาที่กำหนดจากสูตรต้นทุนผลได้</li> <li>• เปรียบเทียบดูว่าการศึกษาระดับหรือสาขาวิชาใดให้ผลตอบแทนสูงกว่าเพื่อใช้เป็นตัวกำหนดลำดับการลงทุน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• อัตราผลตอบแทนการลงทุนในการศึกษาและฝึกอบรมในสาขาและระดับต่างๆ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ไม่สามารถใช้เป็นเครื่องกำหนดเป้าหมายอุปทานกำลังคนได้ในแง่ปริมาณ</li> <li>• การคำนวณยังต้องถูกจำกัดด้วยข้อมูลทั้งต้นทุนและผลตอบแทนซึ่งไม่สามารถหาข้อมูลของกระแสตลอดชีพได้</li> <li>• ในแง่ผลตอบแทนจากการลงทุนในการศึกษายังไม่สามารถชี้ชัดว่าเกิดจากปัจจัยอื่นมากนักน้อยเพียงใด</li> <li>• ฯลฯ</li> </ul>

ที่มา : สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2541) หน้า 3-21 ถึง 3-22 )

**ภาคผนวก ช**  
**รายชื่อสาขาวิชาจำแนกตามระบบ ISCED**

**1. Education**

**Teacher Training and Education Science**

*Teacher Training* for pre-school, kindergaten, elementary school, vocational, practical, non-vocational subject, adult education, teacher trainers and for handicapped children. General and specialized teacher training programmes.

*Education Science:* curriculum development in non-vocational and vocational subjects. Educational assessment; testing and measurement, educational research, other education science.

**2. Humanities and Arts**

**2.1 Arts**

*Fine Arts* : drawing, painting, sculpture;

*Performing Arts* : music, drama, dance, circus;

*Graphic and Audiovisual Arts* : photography, cinematography, music production, radio and TV production, printing and publishing;

*Design* : Craft skills.

**2.2 Humanities**

*Religion and Theology ; Foreign Languages and Cultures* : living or 'dead' languages and their literature, area studies;

*Native Languages* : current or vernacular language and its literature;

*Other Humanities* : interpretation and translation, linguistics, comparative literature, history, archaeology, philosophy, ethics.

**3. Social Sciences, Business and Law**

**3.1 Social and Behavioral Science**

Economics, economic history, political science, sociology, demography, anthropology

(except physical anthropology), ethnology, futurology, psychology, geography

(except physical geography), peace and conflict studies, human rights.

**3.2 Journalism and Information**

*Journalism; Library* technician and science; technicians in museums and similar repositories;



*Documentation* techniques;

*Archival Sciences*.

### 3.3 Business and Administration

*Retailing, Marketing, Sales*, public relations, real estate;

*Finance, Banking, Insurance*, investment analysis;

*Accounting*, auditing, bookkeeping;

*Management*, public administration, institutional administration, personnel administration;

*Secretarial and Office Work*.

### 3.4 Law

Local magistrates, 'notaires', law (general, international, labor, maritime, etc.), jurisprudence, history of law.

## 4. Science

### 4.1 Life Sciences

Biology, botany, bacteriology, toxicology, microbiology, zoology, entomology, ornithology, genetics, biochemistry, biophysics, other allied sciences, excluding clinical and veterinary sciences.

### 4.2 Physical Sciences

Astronomy and space sciences, physics, other allied subjects, chemistry, other allied subjects, geology, geophysics, mineralogy, physical anthropology, physical geography and other geosciences, meteorology and other atmospheric sciences including climatic research, marine science, vulcanology, palaeoecology.

### 4.3 Mathematics and Statistics

Mathematics, operations research, numerical analysis, actuarial science, statistics and other allied fields.

### 4.4 Computing

*Computer Sciences* : system design, computer programming, data processing, networks, operating systems – software development only (hardware development should be classified with the engineering fields).

## 5. Engineering, Manufacturing and Construction

### 5.1 Engineering and Engineering Trades

Engineering drawing, mechanics, metal work, electricity, electronics, telecommunications, energy and chemical engineering, vehicle maintenance, surveying.

### 5.2 Manufacturing and Processing

Food and drink processing, textiles, clothes, footwear, leather, materials (wood, paper, plastic, glass, etc.), mining and extraction.

### 5.3 Architecture and Building

*Architecture and Town Planning:* structural architecture, landscape architecture, community planning, cartography;

*Building,* construction;

*Civil Engineering.*

## 6. Agriculture

### 6.1 Agriculture, Forestry and Fishery

Agriculture, crop and livestock production, agronomy, animal husbandry, horticulture and gardening, forestry and forest product techniques, natural parks, wildlife, fisheries, fishery science and technology.

### 6.2 Veterinary

Veterinary medicine, veterinary assisting.

## 7. Health and Welfare

### 7.1 Health

*Medicine :* anatomy, epidemiology, cytology, physiology, immunology and immunoaematology, pathology, anesthesiology, pediatrics, obstetrics and gynecology, internal medicine, surgery, neurology, psychiatry, radiology, ophthalmology;

*Medical Services :* public health services, hygiene, pharmacy, pharmacology, therapeutics, rehabilitation, prosthetics, optometry, nutrition;

*Nursing :* basic nursing, midwifery;

*Dental Services :* dental assisting, dental hygienist, dental laboratory technician, odontology.

### 7.2 Social Services

*Social Care* : care of the disabled, child care, youth services, gerontological services;

*Social Work* : counseling, welfare n.e.c.

## 8. Services

### 8.1 Personal Services

*Hotel and catering, travel and tourism, sports and leisure, hairdressing, beauty treatment and other personal services* : cleaning, laundry, dry – cleaning, cosmetic services, domestic science.

### 8.2 Transport Services

Seaman, ship's officer, nautical science, air crew, air traffic control, railway operations, road motor vehicle operations, postal service.

### 8.3 Environmental Protection

Environmental conservation, control and protection, air and water pollution control, labor protection and security.

### 8.4 Security Services

*Protection of property and persons* : police work and related law enforcement, criminology, fire – protection and fire fighting, civil security;

*Military.*

## 9. Not Known or Unspecified

(This category is not part of the classification itself but in data collection '99' is needed for 'fields of education not known or unspecified'.)

ภาคผนวก ช

ข้อมูลจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศจากสถาบันการศึกษาภาครัฐและเอกชน

ตารางที่ ช-1 จำนวนนักศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศที่สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยของรัฐ ปีการศึกษา 2535-2541

ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	2535			2536			2537			2538			2539			2540			2541		
	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย																					
คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี																					
เทคโนโลยีสารสนเทศสถิติ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
เทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ	0	0	0	0	0	13	0	58	18	0	0	34	0	0	95	0	0	0	0	0	96
เทคโนโลยีสารสนเทศทางฯ (พิเศษ)	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อธุรกิจ	0	32	0	0	35	0	0	0	0	0	42	0	0	54	0	0	38	0	0	43	0
ระบบสารสนเทศทางการจัดการ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	29	0
ระบบสารสนเทศทางการบัญชี	0	40	0	0	43	0	0	44	0	0	50	0	0	46	0	0	45	0	0	87	0
สถิติ	0	35	10	0	0	2	0	0	2	0	0	12	0	0	14	0	0	10	0	0	9
การประมวลผลข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
สถิติคณิตศาสตร์	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
สถิติประยุกต์	0	0	0	0	27	0	0	13	0	0	17	0	0	9	0	0	25	0	0	13	0
คณะวิทยาศาสตร์																					
วิทยาการคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	29	0	0	31	0	0	31	0
คณะวิศวกรรมศาสตร์																					
วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์	0	0	28	0	0	26	0	0	21	0	0	24	0	0	0	0	0	35	0	0	0
วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ (พิเศษ)	0	0	5	0	0	7	0	0	20	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	0	34	0	0	42	0	0	43	1	0	51	1	0	42	0	0	51	1	0	67	4

ตารางที่ ข-1 จำนวนนักศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศที่สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยของรัฐ ปีการศึกษา 2535-2541 (แผ่นที่ 2)

ปี.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	2535			2536			2537			2538			2539			2540			2541		
	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี
<b>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์</b>																					
<b>คณะวิทยาศาสตร์</b>																					
วิทยาการคอมพิวเตอร์	0	31	0	0	24	0	0	30	0	0	26	0	0	32	0	0	36	0	0	38	0
สถิติ	0	71	3	0	57	8	0	59	7	0	39	8	0	45	0	0	44	7	0	49	6
<b>คณะวิศวกรรมศาสตร์</b>																					
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	0	41	0	0	44	0	0	41	0	0	28	0	0	40	0	0	55	0	0	65	1
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (ภาคพิเศษ)	0	0	0	0	22	0	0	44	0	0	52	0	0	63	0	0	6	0	0	1	0
เทคโนโลยีสารสนเทศ (พิเศษ)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>มหาวิทยาลัยขอนแก่น</b>																					
<b>คณะวิศวกรรมศาสตร์</b>																					
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	0	43	0	0	0	0	0	12	0	0	18	0	0	20	0	0	30	0	0	13	0
<b>คณะวิทยาศาสตร์</b>																					
วิทยาการคอมพิวเตอร์	0	13	0	0	30	0	0	39	0	0	15	0	0	27	0	0	34	0	0	32	0
สถิติ	0	17	0	0	18	0	0	15	0	0	25	0	0	34	0	0	21	0	0	21	0
สถิติประยุกต์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
วิทยาการคอมพิวเตอร์ (ภาคพิเศษ)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>มหาวิทยาลัยเชียงใหม่</b>																					
<b>คณะวิทยาศาสตร์</b>																					
วิทยาการคอมพิวเตอร์	0	13	0	0	43	0	0	34	0	0	32	0	0	31	0	0	37	1	0	33	2
สถิติ	0	36	0	0	48	0	0	46	0	0	41	0	0	54	0	0	46	2	0	52	0
สถิติประยุกต์	0	0	5	0	0	11	0	0	15	0	0	6	0	0	6	0	0	9	0	0	11
<b>คณะวิศวกรรมศาสตร์</b>																					
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	28	0	0	29	0	0	41	0

ตารางที่ ข-1 จำนวนนักศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศที่สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยของรัฐ ปีการศึกษา 2535-2541 (แผ่นที่ 3)

ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	2535			2536			2537			2538			2539			2540			2541		
	อน.	ตรี	>ตรี	อน.	ตรี	>ตรี	อน.	ตรี	>ตรี	อน.	ตรี	>ตรี	อน.	ตรี	>ตรี	อน.	ตรี	>ตรี	อน.	ตรี	>ตรี
<b>มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์</b>																					
คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี																					
ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	9	0	0	7	0	0	14	0	0	23	0
<b>คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>																					
ศาสตร์คอมพิวเตอร์	0	49	0	0	54	0	0	57	0	0	47	0	0	48	0	0	67	0	0	66	0
ศาสตร์คอมพิวเตอร์ (พิเศษ)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87	0	0	89	0
สถิติ	0	45	0	0	42	0	0	35	0	0	36	0	0	26	0	0	45	0	0	45	0
สถิติศาสตร์ (พิเศษ)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
สถิติประยุกต์	0	0	0	0	0	6	0	0	7	0	0	7	0	0	9	0	0	12	0	0	5
ฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์	0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	12	0	0	13	0	0	20	0
<b>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าศรีนคริน</b>																					
เทคโนโลยีสารสนเทศ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0
<b>วิทยาลัยนวัตกรรมการอุดมศึกษา</b>																					
การบริหารโทรคมนาคม	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
สถิติ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
สถิติประยุกต์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
วิทยาการคอมพิวเตอร์ (ภาคพิเศษ)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>มหาวิทยาลัยมหิดล</b>																					
<b>คณะวิทยาศาสตร์</b>																					
วิทยาการคอมพิวเตอร์	0	47	0	0	22	0	0	52	0	0	61	6	0	52	0	0	59	5	0	52	0
วิทยาการคอมพิวเตอร์ (ภาคพิเศษ)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
<b>คณะวิศวกรรมศาสตร์</b>																					
เทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	14	0	0	5	0	0	15

ตารางที่ ข-1 จำนวนนักศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศที่สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยของรัฐ ปีการศึกษา 2535-2541 (แผ่นที่ 4)

ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	2535			2536			2537			2538			2539			2540			2541		
	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
โครงการสำหรับนักศึกษานานาชาติ																					
วิทยาการคอมพิวเตอร์	0	3	0	0	17	0	0	11	0	0	16	0	0	18	0	0	21	0	0	19	0
บัณฑิตวิทยาลัย																					
เทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>มหาวิทยาลัยศิลปากร</b>																					
คณะวิทยาศาสตร์																					
สถิติ	0	30	0	0	24	0	0	27	0	0	29	0	0	28	0	0	35	0	0	42	0
วิทยาการคอมพิวเตอร์	0	25	0	0	24	0	0	26	0	0	41	0	0	31	0	0	32	0	0	39	0
สถิติประยุกต์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	1	0	0	1
<b>มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร</b>																					
คณะวิทยาศาสตร์																					
สถิติ	0	24	0	0	29	0	0	26	0	0	14	0	0	27	0	0	25	0	0	23	0
วิทยาการคอมพิวเตอร์	0	25	0	0	29	0	0	27	0	0	27	0	0	28	0	0	28	0	0	30	0
สถิติประยุกต์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒวิทยาเขตบางเขน</b>																					
คณะวิทยาศาสตร์																					
สถิติ	0	24	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ตารางที่ ข-1 จำนวนนักศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศที่สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยของรัฐ ปีการศึกษา 2535-2541 (แผ่นที่ 5)

ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	2535			2536			2537			2538			2539			2540			2541		
	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี
<b>มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒวิทยาเขตภาคใต้</b>																					
คณะวิทยาศาสตร์																					
วิทยาการคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
สถิติ	0	25	0	0	31	0	0	24	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
สถิติ (ภาคสมทบ)	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์</b>																					
คณะวิศวกรรมศาสตร์																					
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	0	16	0	0	13	0	0	22	0	0	32	0	0	24	0	0	20	0	0	19	0
คณะวิทยาศาสตร์																					
วิทยาการคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	0	5	0	32	7	0	35	1	0	32	0	0	34	2	0	31	0
สถิติ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0
คณะวิทยาการจัดการ																					
คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	0	25	0	0	28	0	0	28	0	0	22	0	0	26	0	0	26	0	0	31	0
วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี																					
คอมพิวเตอร์ธุรกิจ (ปวส./อนุปริญญา)	0	0	0	16	0	0	14	0	0	12	0	0	16	0	0	0	0	0	19	0	0
วิทยาลัยชุมชนภูเก็ต																					
คอมพิวเตอร์ธุรกิจ (ปวส./อนุปริญญา)	23	0	0	26	0	0	21	0	0	25	0	0	20	0	0	6	0	0	21	0	0
<b>โครงการขยายการศึกษาจังหวัดตรัง</b>																					
คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	0	0	0	0	0	0	0	44	0	0	48	0	0	44	0	0	37	0	0	56	0



ตารางที่ ข-1 จำนวนนักศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศที่สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยของรัฐ ปีการศึกษา 2535-2541 (แผ่นที่ 6)

ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	2535			2536			2537			2538			2539			2540			2541		
	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี
<b>สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์</b>																					
คณะบริหารธุรกิจ																					
ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
คณะสถิติประยุกต์																					
สถิติ	0	0	16	0	0	58	0	0	35	0	0	14	0	0	15	0	0	26	0	0	4
คอมพิวเตอร์	0	0	18	0	0	0	0	0	20	0	0	29	0	0	29	0	0	36	0	0	6
ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ	0	0	0	0	0	56	0	0	0	0	0	19	0	0	19	0	0	37	0	0	13
คอมพิวเตอร์ (ภาคพิเศษ)	0	0	6	0	0	0	0	0	59	0	0	61	0	0	64	0	0	65	0	0	4
สถิติ (ภาคพิเศษ)	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	34	0	0	28	0	0	47	0	0	23
การจัดการระบบสารสนเทศ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
วิทยาการคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41
<b>มหาวิทยาลัยแม่โจ้</b>																					
คณะวิทยาศาสตร์																					
วิทยาการคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี																					
คณะวิศวกรรมศาสตร์																					
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	0	40	0	0	38	0	0	38	0	0	37	0	0	37	0	0	33	0	0	33	0
วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	54	0	0	58	0	0	59	0
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม																					
คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	10
วิทยาการคอมพิวเตอร์ประยุกต์-มัลติมีเดีย	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ตารางที่ ข-1 จำนวนนักศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศที่สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยของรัฐ ปีการศึกษา 2535-2541 (แผ่นที่ 7)

ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	2535			2536			2537			2538			2539			2540			2541		
	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ																					
เทคโนโลยีสารสนเทศ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	197	9	0	122	0
<b>วิทยาเขตราชบุรี</b>																					
เทคโนโลยีสารสนเทศ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0	0	43	0
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ																					
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม																					
เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	0	20	0	0	19	0	0	31	0	0	18	0	0	71	0	0	62	0	0	91	0
คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์																					
วิทยาการคอมพิวเตอร์ประยุกต์	0	13	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0
วิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ	0	0	0	0	25	0	0	28	0	0	25	0	0	10	0	0	18	0	0	32	0
สถิติประยุกต์	0	23	0	0	0	0	0	29	0	0	32	0	0	26	0	0	14	0	0	49	0
<b>นักศึกษาโครงการผลิตบัณฑิต</b>																					
วิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95	0	0	81	0	0	58	0
สถิติประยุกต์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	40	0	0	49	0
<b>วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม</b>																					
ช่างอิเล็กทรอนิกส์	56	0	0	65	0	0	61	0	0	77	0	0	68	0	0	65	0	0	55	0	0
ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (ปวช.)	63	0	0	57	0	0	50	0	0	49	0	0	43	0	0	47	0	0	32	0	0
เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	39	0	0	49	0
เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์กำลัง	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	3	0

ตารางที่ ข-1 จำนวนนักศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศที่สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยของรัฐ ปีการศึกษา 2535-2541 (แผ่นที่ 8)

ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	2535			2536			2537			2538			2539			2540			2541		
	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี
คณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม																					
เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่ออุตสาหกรรม	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	10	0
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง																					
คณะวิศวกรรมศาสตร์																					
เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม	0	74	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
เทคโนโลยีโทรคมนาคม	0	66	0	0	75	0	0	70	0	0	73	0	0	81	0	0	65	0	0	94	0
เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์	0	71	0	0	78	0	0	72	0	0	68	0	0	70	0	0	61	0	0	74	0
โทรคมนาคม	0	23	0	0	104	0	0	176	0	0	119	0	0	196	0	0	220	0	0	160	0
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	0	44	0	0	56	0	0	80	0	0	70	0	0	97	0	0	92	0	0	85	0
อิเล็กทรอนิกส์	0	100	0	0	100	0	0	129	0	0	37	0	0	144	0	0	125	0	0	159	0
นักศึกษาโครงการผลิตบัณฑิต																					
เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม	2	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
เทคโนโลยีโทรคมนาคม	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
โทรคมนาคม	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
อิเล็กทรอนิกส์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม																					
วิศวกรรมโทรคมนาคม	0	42	0	0	41	0	0	85	0	0	41	0	0	30	0	0	43	0	0	83	0
อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	45	0	0	74	0	0	35	0	0	30	0	0	43	0	0	81	0

ตารางที่ ข-1 จำนวนนักศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศที่สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยของรัฐ ปีการศึกษา 2535-2541 (แผ่นที่ 9)

ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	2535			2536			2537			2538			2539			2540			2541				
	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี		
<b>นักศึกษาโครงการผลิตบัณฑิต</b>																							
วิศวกรรมโทรคมนาคม	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	0	0	38	0	0	37	0	0	0	0
อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	36	0	0	41	0	0	0	0
คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์																							
สถิติประยุกต์	0	31	0	0	35	0	0	35	0	0	37	0	0	40	0	0	46	0	0	41	0	0	0
วิทยาการคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	0	0
บัณฑิตวิทยาลัย																							
วิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	8	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ																							
เทคโนโลยีสารสนเทศ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	228	0	0	145	0	0
<b>มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี</b>																							
คณะวิศวกรรมศาสตร์																							
วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	29	0	0	49	0	0	0
คณะวิทยาศาสตร์																							
วิทยาการคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>มหาวิทยาลัยบูรพา</b>																							
คณะวิทยาศาสตร์																							
สถิติ	0	0	0	0	26	0	0	25	0	0	19	0	0	18	0	0	24	0	0	16	0	0	0
วิทยาการคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	31	0	0	20	0	0	0
วิทยาการคอมพิวเตอร์ (พิเศษ)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0
<b>วิทยาเขตจันทบุรี</b>																							
ระบบสารสนเทศคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ตารางที่ ช-1 จำนวนนักศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศที่สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยของรัฐ ปีการศึกษา 2535-2541 (แผ่นที่ 10)

ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	2535			2536			2537			2538			2539			2540			2541		
	อน.	ตรี	>ตรี	อน.	ตรี	>ตรี	อน.	ตรี	>ตรี	อน.	ตรี	>ตรี	อน.	ตรี	>ตรี	อน.	ตรี	>ตรี	อน.	ตรี	>ตรี
<b>มหาวิทยาลัยนเรศวร</b>																					
<b>คณะวิทยาศาสตร์</b>																					
ฟิสิกส์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0
วิทยาการคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0	0	42
คอมพิวเตอร์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
สถิติ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0	30
วิทยาการคอมพิวเตอร์ (ภาคพิเศษ)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>คณะวิศวกรรมศาสตร์</b>																					
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>มหาวิทยาลัยมหาสารคาม</b>																					
<b>คณะวิทยาศาสตร์</b>																					
สถิติ	0	0	0	0	10	0	0	28	0	0	17	0	0	28	0	0	28	0	0	0	41
วิทยาการคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>คณะเทคโนโลยี</b>																					
เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>คณะมนุษยศาสตร์</b>																					
สารสนเทศศาสตร์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
สารสนเทศศาสตร์ (ภาคพิเศษ)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>โครงการจัดตั้งคณะเภสัชศาสตร์และวิทยาศาสตร์</b>																					
วิทยาการคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ตารางที่ ข-1 จำนวนนักศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศที่สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยของรัฐ ปีการศึกษา 2535-2541 (แผ่นที่ 11)

ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	2535			2536			2537			2538			2539			2540			2541		
	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี
<b>มหาวิทยาลัยรามคำแหง</b>																					
คณะวิทยาศาสตร์																					
ศาสตร์คอมพิวเตอร์	0	259	0	0	305	0	0	349	0	0	408	0	0	265	0	0	205	0	0	136	0
สถิติศาสตร์	0	52	0	0	54	0	0	57	0	0	64	0	0	44	0	0	54	0	0	32	0
เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	18	0	0	30	0	0	26	0
<b>มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช</b>																					
สาขาวิชาศิลปศาสตร์																					
คอมพิวเตอร์ (ปวช)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	22	0	0	34	0	0	15	0	0
<b>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี</b>																					
กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ																					
วิทยาการสารสนเทศ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
กลุ่มสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์																					
เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
วิศวกรรมโทรคมนาคม	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78	0	0	55	0	0	72	0	0
<b>มหาวิทยาลัยทักษิณ</b>																					
คณะวิทยาศาสตร์																					
สถิติ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	15	0	0	14	0	0
วิทยาการคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	13	0	0
<b>มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์</b>																					
สำนักวิชาสารสนเทศศาสตร์																					
ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รวม	144	1674	93	164	1821	193	146	2196	244	181	2135	326	169	2570	306	152	3023	540	142	3188	435

ตารางที่ ซ-2 จำนวนนักศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศที่สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยเอกชน ปีการศึกษา 2535-2538 (แผ่นที่ 1)

	2535			2536			2537			2538		
	อน.	ตรี	>ตรี	อน.	ตรี	>ตรี	อน.	ตรี	>ตรี	อน.	ตรี	>ตรี
<b>มหาวิทยาลัยกรุงเทพ</b>												
คณะวิทยาศาสตร์												
วิทยาการคอมพิวเตอร์	0	76	0	0	96	0	2	83	0	0	88	0
<b>มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต</b>												
คณะบริหารธุรกิจ												
คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	0	21	0	0	47	0	0	71	0	0	112	0
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี												
วิทยาการสารสนเทศคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	11	0
คณะวิศวกรรมศาสตร์												
วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์	0	49	0	0	64	0	0	89	0	0	107	0
<b>สถาบันเทคโนโลยีสังคม (เกริก)</b>												
คณะบริหารธุรกิจ												
คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	44	0
วิทยาการคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>วิทยาลัยเซนต์จอห์น</b>												
คณะบริหารธุรกิจ												
การจัดการสารสนเทศคอมพิวเตอร์	0	52	0	0	70	0	0	107	0	0	132	0
<b>มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต</b>												
คณะบริหารธุรกิจ												
คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	0	72	0	0	142	0	0	163	0	0	107	0
<b>มหาวิทยาลัยพายัพ</b>												
คณะวิทยาศาสตร์												
วิทยาการคอมพิวเตอร์	0	43	0	0	31	0	1	62	0	0	39	0
สถิติ	0	5	0	0	11	0	0	19	0	0	23	0
<b>วิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ</b>												
คณะบริหารธุรกิจ												
คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	0	37	0	0	77	0	0	57	0	0	85	0
คณะวิศวกรรมศาสตร์												
วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์	0	27	0	0	48	0	0	36	0	0	22	0

ตารางที่ ข-2 จำนวนนักศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศที่สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยเอกชน ปีการศึกษา 2535-2538 (แผ่นที่ 2)

	2535			2536			2537			2538		
	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี	อนุ.	ตรี	>ตรี
<b>วิทยาลัยโยนก</b>												
คณะบริหารธุรกิจ												
คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	0	7	0	0	37	0	0	49	0	0	48	0
<b>มหาวิทยาลัยรังสิต</b>												
คณะบริหารธุรกิจ												
คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	0	118	0	0	130	0	0	49	0	0	109	0
<b>คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ</b>												
วิทยาการคอมพิวเตอร์	0	57	0	0	28	0	26	0	0	0	27	0
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	0	4	0	0	11	0	12	0	0	0	13	0
<b>บัณฑิตวิทยาลัย</b>												
วิทยาการคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	98
<b>มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล</b>												
คณะบริหารธุรกิจ												
คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	0	34	0	0	76	0	0	82	0	0	82	0
<b>คณะวิศวกรรมศาสตร์</b>												
วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์	0	3	0	0	8	0	0	1	0	0	9	0
<b>มหาวิทยาลัยศรีปทุม</b>												
คณะวิศวกรรมศาสตร์												
วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์	0	7	0	0	85	0	0	67	0	0	59	0
<b>คณะสารสนเทศศาสตร์</b>												
คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	0	0	0	0	0	0	0	84	0	0	153	0
<b>วิทยาลัยศรีโสภณ</b>												
คณะบริหารธุรกิจ												
คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	6	0
<b>มหาวิทยาลัยสยาม</b>												
คณะบริหารธุรกิจ												
คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	0	134	0	0	166	0	0	127	0	0	199	0
<b>คณะวิศวกรรมศาสตร์</b>												
วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์	0	0	0	0	11	0	0	22	0	0	49	0



ตารางที่ ซ-2 จำนวนนักศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศที่สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยเอกชน ปีการศึกษา 2535-2538 (แผ่นที่ 3)

	2535			2536			2537			2538		
	อน.	ตรี	>ตรี	อน.	ตรี	>ตรี	อน.	ตรี	>ตรี	อน.	ตรี	>ตรี
<b>มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย</b>												
คณะวิทยาศาสตร์												
วิทยาการคอมพิวเตอร์	0	150	0	0	165	0	0	158	0	0	124	0
สถิติประยุกต์	0	21	0	0	21	0	0	11	0	0	11	0
คณะวิศวกรรมศาสตร์												
วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์	0	0	0	0	17	0	0	32	0	0	6	0
<b>มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ</b>												
คณะบริหารธุรกิจ												
คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	0	36	0	0	24	0	0	28	0	0	41	0
<b>บัณฑิตวิทยาลัย</b>												
การจัดการงานคอมพิวเตอร์	0	0	61	0	0	78	0	0	95	0	0	92
ระบบสารสนเทศคอมพิวเตอร์	0	0	52	0	0	65	0	0	97	0	0	94
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี												
เทคโนโลยีสารสนเทศศาสตร์	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	29	0
วิทยาการคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	36	0
คณะวิศวกรรมศาสตร์												
วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	67	0
<b>มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์</b>												
คณะบริหารธุรกิจ												
คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	0	0	0	0	24	0	0	43	0	0	71	0
คณะวิศวกรรมศาสตร์												
วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์	0	153	0	0	177	0	0	200	0	0	205	0
ช่างอิเล็กทรอนิกส์ (ปวส)	253	0	0	204	0	0	195	0	0	0	0	0
<b>มหาวิทยาลัยหัวเฉียวฯ</b>												
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี												
เทคโนโลยีสารสนเทศศาสตร์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
วิทยาการคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
รวม	253	1106	113	204	1566	143	236	1733	203	0	2120	284

หมายเหตุ : รวมทั้งสิ้น 7,961 คน

ตารางที่ ข-3 จำนวนนักศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศที่สำเร็จการศึกษาจากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ปีการศึกษา 2535-2541

ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	รวม
<b>ระดับต่ำกว่าปริญญาตรี</b>								
ประเภทสาขาวิชาอุตสาหกรรมปวส. (หลักสูตร 2 ปี)								
อิเล็กทรอนิกส์	519	555	579	585	599	596	537	3970
อิเล็กทรอนิกส์ (งานรองเทคนิคสื่อสาร)	0	0	66	19	61	44	62	252
อิเล็กทรอนิกส์ (งานรองคอมพิวเตอร์)	0	0	0	56	16	16	0	88
อิเล็กทรอนิกส์ (งานรองอากาศยาน)	0	0	17	20	12	18	13	80
เทคนิคคอมพิวเตอร์	114	163	184	203	249	350	362	1625
ประเภทสาขาวิชาอุตสาหกรรมปวส. (หลักสูตร 4 ปี)								
อิเล็กทรอนิกส์	0	30	62	58	142	150	165	607
เทคนิคคอมพิวเตอร์	0	28	125	155	155	180	203	846
ประเภทสาขาวิชาพณิชยกรรม (ปวส. หลักสูตร 2 ปี)								
คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	316	457	510	632	825	1209	1353	5302
<b>ระดับปริญญาตรี (หลักสูตร 2 ปี)</b>								
ประเภทวิชาวิศวกรรม								
อิเล็กทรอนิกส์	47	56	0	0	0	0	19	122
อิเล็กทรอนิกส์-คอมพิวเตอร์	20	32	0	0	0	0	0	52
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	0	26	23	49
ประเภทวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม								
คอมพิวเตอร์-ซอฟต์แวร์	0	0	22	75	46	75	45	263
อิเล็กทรอนิกส์ - โทรคมนาคม	33	38	35	100	154	173	136	669
<b>ระดับปริญญาตรี (หลักสูตร 4 ปี)</b>								
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	0	0	0	0
วิทยาการคอมพิวเตอร์	0	0	0	0	40	48	48	136
ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ (หลักสูตร 2 ปี)								
ระบบสารสนเทศ (บริหารธุรกิจ)	120	158	216	178	197	224	222	1315
คอมพิวเตอร์ (ธุรกิจศึกษา)	0	22	16	31	24	36	36	165
ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ (หลักสูตร 4 ปี)								
ระบบสารสนเทศ (บริหารธุรกิจ)	0	0	0	0	0	0	27	27
รวม	1169	1539	1832	2112	2520	3145	3251	15568

ตารางที่ ข-4 จำนวนนักศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศที่สำเร็จการศึกษาจากกรมอาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2535-2541

ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	รวม
<b>หลักสูตร ปทส.</b>								
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ	0	0	0	24	26	37	40	127
<b>หลักสูตร ปวส.</b>								
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ	773	1086	1748	2830	4384	5206	5645	21672
สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์	2179	2624	2822	3300	3938	4040	4543	23446
รวม	2952	3710	4570	6154	8348	9283	10228	45245

ตารางที่ ข-5 จำนวนนักศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศที่สำเร็จการศึกษาจากสถาบันราชภัฏ ปีการศึกษา 2535-2541

ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	รวม
<b>อนุปริญญา หลักสูตร 2 ปี</b>								
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ - คณะวิทย์ฯ	694	546	506	520	448	522	629	3865
สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ - คณะวิทย์ฯ	344	265	283	263	298	376	331	2160
<b>ปริญญาตรี หลักสูตร 2 ปี</b>								
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ - คณะวิทย์ฯ	39	12	82	0	0	0	0	133
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา - คณะครุศาสตร์	57	60	85	138	179	133	209	861
<b>ปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี</b>								
สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ - คณะวิทย์ฯ	63	222	282	381	609	784	1048	3389
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา - คณะครุศาสตร์	52	101	103	103	109	144	397	1009
รวม	1249	1206	1341	1405	1643	1959	2614	11417

## ภาคผนวก ฅ

### การประมาณการผู้สำเร็จการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศที่คาดว่าจะเข้าตลาดแรงงานของประเทศไทย ในปี 2545-2549

โดยทั่วไปการประมาณการผู้สำเร็จการศึกษาในอนาคตสามารถคำนวณได้จากจำนวนนักเรียนนักศึกษาที่เลื่อนชั้นและอยู่ในชั้นสูงสุดของการศึกษา คุณกับอัตราการสำเร็จในระดับนั้นๆ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากข้อมูลที่ต้องใช้ในการคำนวณมีรายละเอียดมาก และไม่ครบถ้วนสำหรับประเทศไทย ดังนั้น จำเป็นที่ต้องอาศัยการประมาณการโดยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์เชิงถดถอย

การศึกษานี้อาศัยผลการประมาณการจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 โดยสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2541) ซึ่งมีรายละเอียดพอสังเขปดังนี้

การประมาณการจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาในแต่ละปีในอนาคต อาศัยการหาความยืดหยุ่นของจำนวนผู้สำเร็จการศึกษากับรายได้ประชาชาติเฉพาะสาขาการศึกษา โดยสมการที่ใช้อยู่ในรูปแบบ Double-log เมื่อได้ผลการประมาณแล้วก็นำค่าคงที่ไปปรับให้สอดคล้องกับปีก่อนการทำการพยากรณ์

ส่วนการประมาณการผู้ที่จะเข้าสู่ตลาดแรงงาน ได้จากจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาที่ประมาณการคุณกับอัตราการไม่ศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นในระดับต่างๆ โดยสมมติว่าผู้ที่ออกจากระบบการศึกษาแล้วจะเข้าสู่ตลาดแรงงานทุกคน (ดูตารางที่ ฅ-1)

ตารางที่ ฅ-1 แสดงอัตราการศึกษาต่อของนักเรียน จำแนกตามระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	2545-2549
ม.3 ต่อ ม.4	53
ม.4 ต่อ ปวช.	46
ปวช. ต่อ ปวส.	60.6
ม.6 ต่อ อุดมศึกษา	62

ที่มา : สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2541) หน้า 4-53

ตารางที่ ฅ-2 ประมาณการผู้สำเร็จการศึกษาที่คาดว่าจะเข้าตลาดแรงงานของประเทศไทยในปี 2545-2549

ระดับการศึกษา	2545	2546	2547	2548	2549
ปวส./อนุปริญญาตรี	116,643	125,856	133,651	142,784	152,583
ป.ตรีหรือสูงกว่า	166,710	182,183	195,653	211,899	229,903

ที่มา : สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2541) หน้า 4-36

จากตารางที่ ฅ-2 แสดงผลการประมาณการผู้สำเร็จการศึกษาที่คาดว่าจะเข้าตลาดแรงงานของประเทศไทย ในปี 2545-2549 พบว่า ในระดับปวส.จำนวนผู้ที่คาดว่าจะเข้าตลาดแรงงานมีจำนวนถึง 116,643 คน และเพิ่มขึ้นเป็น 152,583 คนเมื่อสิ้นแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 ส่วนระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่าเพิ่มเป็น 229,903 คนเมื่อสิ้นแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9

เมื่อทราบจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาจากสองขั้นตอนที่กล่าวถึงก็สามารถคำนวณผู้ที่คาดว่าจะเข้าตลาดแรงงานและมีวุฒิการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยประมาณค่าสัดส่วนของนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาที่มีวุฒิการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศต่อจำนวนนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในแต่ละปี ทั้งระดับปวส. และระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า สำหรับปี พ.ศ. 2545-2549 ในการประมาณสัดส่วนดังกล่าว ผู้วิจัยกำหนดให้สัดส่วนของนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาทั้งหมดในระดับปวส. และปริญญาตรีเป็น 0.80 และ 0.275 ตามลำดับ ส่วนสัดส่วนของนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศต่อนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น ผู้วิจัยกำหนดให้สัดส่วนเพิ่มขึ้นตามแนวโน้มของเวลา โดยสัดส่วนของนักศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับปวส. เพิ่มขึ้นจาก 0.25 ในปี 2540 เป็น 0.42 ในปี 2549 ส่วนในระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่าเพิ่มขึ้นจาก 0.29 ในปี 2540 เป็น 0.40 ในปี 2549

## ภาคผนวก ญ

## สรุปสาระสำคัญจากการสัมมนาระดมสมอง

## “แนวทางการพัฒนาบุคลากรไอทีของประเทศไทย”

วันศุกร์ที่ 3 สิงหาคม 2544 เวลา 13:30-16:30 น. โรงแรมอมารี วอเตอร์เกท

จุดประสงค์หลักของการสัมมนาระดมสมองเรื่อง “แนวทางการพัฒนาบุคลากรไอทีของประเทศไทย” ในคราวนี้ มีด้วยกัน 2 ประการคือ ประการที่ 1 เพื่อนำเสนอผลการศึกษาเรื่อง “ความต้องการบุคลากรไอทีของประเทศไทย” โดย ศ.ดร. อภิชัย พันธเสน หัวหน้าคณะวิจัย เพื่อรวบรวมข้อคิดเห็นจากผู้เข้าร่วมสัมมนาเกี่ยวกับผลที่ได้ และประการที่ 2 เพื่อระดมความคิดเห็นจากผู้เข้าร่วมสัมมนา เกี่ยวกับแนวทางและแนวนโยบายที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาบุคลากรไอทีของประเทศไทย ดังนั้น การสรุปสาระสำคัญที่ได้จากการสัมมนาดังกล่าว จึงจำแนกได้เป็น 2 ส่วนตามจุดประสงค์ข้างต้น ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

## ส่วนที่ 1 ความเห็นเกี่ยวกับผลการวิจัย “ความต้องการบุคลากรไอทีของประเทศไทย”

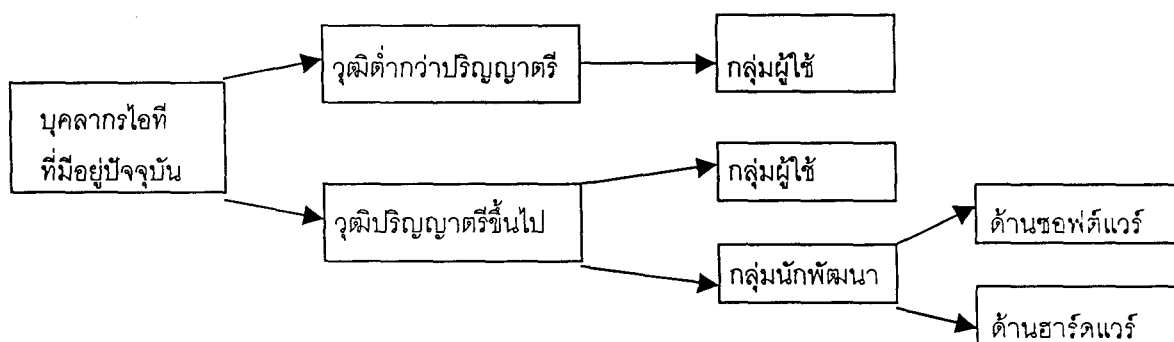
ศ.ดร.อภิชัย พันธเสน หัวหน้าคณะวิจัย ซึ่งศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ในฐานะสำนักงานเลขานุการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ ว่าจ้างให้ดำเนินการวิจัยเรื่องดังกล่าว ได้นำเสนอรายงานผลการวิจัยแก่ผู้เข้าร่วมสัมมนา โดยเน้นส่วนของตัวเลขจำนวนบุคลากรไอทีของประเทศไทยที่ประเมินได้จากการสำรวจ, จำนวนนักศึกษาสาขาไอทีที่สถาบันการศึกษาของไทยผลิตได้ในแต่ละปี, และผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบระหว่างความต้องการและกำลังผลิต โดยขอบเขตของการวิจัยครั้งนี้ รวมเฉพาะบุคลากรที่มีวุฒิในระดับปวส. ขึ้นไป

โดยรวม ผู้เข้าร่วมสัมมนาเห็นว่าตัวเลขที่นำเสนอมีความน่าเชื่อถือเป็นที่ยอมรับได้ในระดับหนึ่ง เห็นตัวอย่างได้จากจำนวนบุคลากรด้านซอฟต์แวร์ซึ่งประเมินได้ว่ามีจำนวนประมาณ 20,000 คนนั้นสอดคล้องกับข้อมูลที่ผู้ประกอบการด้านอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ประมาณได้ อย่างไรก็ตาม ผู้เข้าร่วมสัมมนาเห็นว่า มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขวิธีการนำเสนอตัวเลข เพราะการนำเสนอตามที่มีผู้วิจัยรายงานและที่ปรากฏในเอกสารประกอบการสัมมนานั้น มีแนวโน้มอย่างมากที่จะก่อให้เกิดความเข้าใจผิด เนื่องจากตัวเลขทั้งด้านอุปสงค์และอุปทานที่ได้แสดงไว้ เป็นการรวมบุคลากรไอทีทุกระดับเข้าด้วยกัน คือทั้งกลุ่มที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในระดับนักพัฒนาไอที และผู้ที่มีความรู้เพียงระดับผู้ใช้ไอที และเมื่อกล่าวถึงสองส่วนนี้รวมกันไปทำให้เห็นว่าไม่มีความขาดแคลน เพราะตัวเลขด้านอุปทานที่มีสามารถรองรับอุปสงค์ได้อย่างเพียงพอ ทั้งที่ในความเป็นจริงแล้ว ประเทศไทยยังขาดแคลนบุคลากรไอทีในระดับนักพัฒนาอีกเป็น

จำนวนมาก ผู้เข้าร่วมสัมมนาจึงเสนอแนะแนวทางสำหรับการปรับแก้วิธีการนำเสนอผลการวิจัย จำแนกเป็นประเด็นต่างๆ ได้ดังนี้

### 1. จำนวนบุคลากรไอทีที่ประเทศไทยมีอยู่ในตลาดแรงงาน (stock)

การนำเสนอจำนวนบุคลากรด้านไอทีที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้น ผู้เข้าร่วมสัมมนาเสนอให้ จำแนกกลุ่มผู้ที่เข้าข่ายนักพัฒนาออกจากกลุ่มผู้ใช้ โดยขั้นแรกให้แยกกลุ่มผู้มีความรู้ต่ำกว่าปริญญาตรีออกจากกลุ่มวุฒิปริญญาตรีขึ้นไป โดยสำหรับกลุ่มผู้มีความรู้ต่ำกว่าปริญญาตรีนั้น ให้สรุปว่าเป็นเพียงผู้ใช้มีใบนักพัฒนา ส่วนกลุ่มวุฒิปริญญาตรีขึ้นไปนั้น จะมีทั้งส่วนที่เป็นผู้ใช้และส่วนที่เป็นนักพัฒนา จึงต้องจำแนกออกจากกันให้ได้ จากนั้นในส่วนที่เป็นผู้พัฒนา ผู้เข้าร่วมสัมมนาเสนอให้แยกกลุ่มผู้พัฒนาด้านซอฟต์แวร์ออกจากกลุ่มผู้พัฒนาด้านฮาร์ดแวร์ด้วย เนื่องจากบุคลากรด้านซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์มีความแตกต่างกันอย่างมากในเรื่องของทักษะที่จำเป็น จึงสมควรที่จะแยกกลุ่มทั้ง 2 นี้ออกจากกัน เพื่อช่วยในการวางแผนหลักสูตรการศึกษาที่เหมาะสมต่อไป ข้อเสนอแนะทั้งหมดนี้ สามารถอธิบายเป็นแผนภาพได้ดังปรากฏข้างล่าง



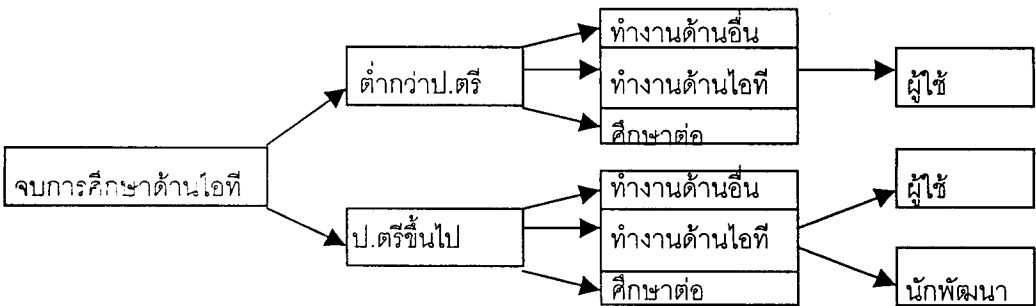
โดยสรุป สำหรับประเด็นการนำเสนอผลการประเมินจำนวนบุคลากรไอทีที่ประเทศไทยมีอยู่ในปัจจุบันนั้น ผู้เข้าร่วมการสัมมนาเห็นว่าควรที่จะแยกกลุ่มผู้ใช้ออกจากกลุ่มนักพัฒนา และขอให้คณะผู้วิจัยนำไปพิจารณาหาวิธีการจำแนก เพื่อปรับการนำเสนอผลโดยแยกทั้ง 2 ส่วนออกจากกัน

### 2. จำนวนบุคลากรไอทีที่ผลิตได้จากภาคการศึกษา

ปัญหาเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลผู้จบการศึกษาด้านไอทีที่ประเทศไทยผลิตได้นั้น เป็นไปในลักษณะเดียวกับการนำเสนอจำนวนบุคลากรที่มีอยู่ในตลาดแรงงาน คือการรวมกลุ่มที่มีทักษะอยู่ในระดับเพียงผู้ใช้กับผู้มีทักษะขั้นผู้พัฒนาเข้าด้วยกัน โดยรวมเรียกว่าเป็นบุคลากรไอทีทั้งหมด ทำให้ตัวเลขผู้ที่อยู่ในข่ายจบการศึกษาด้านไอทีสูงเกินจริงเมื่อคำนึงถึงคุณภาพของการเป็น

นักพัฒนา ผู้เข้าร่วมสัมมนาจึงเสนอให้ปรับแก้วิธีการนำเสนอในทางเดียวกันกับประเด็นก่อน คือ แยกวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรีออกไปโดยนับเป็นผู้ใช้ทั้งหมด จากนั้นในกลุ่มวุฒิปริญญาตรีขึ้นไป ให้จำแนกกลุ่มที่มีทักษะเข้าขั้นนักพัฒนาออกจากกลุ่มที่มีทักษะเพียงระดับผู้ใช้

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากตัวเลขจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาที่ผู้วิจัยนำเสนอในการสัมมนาครั้งนี้ เป็นยอดจำนวนผู้จบการศึกษาทั้งหมด โดยประมาณว่าเท่ากับจำนวนการเข้าสู่ตลาดแรงงานไอที ซึ่งผู้เข้าร่วมสัมมนาเห็นว่าน่าจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนค่อนข้างมาก จึงเสนอให้ปรับจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาให้เป็นจำนวนผู้เข้าสู่ตลาดแรงงานไอทีก่อน โดยหักจำนวนผู้ศึกษาต่อและจำนวนผู้ที่สำเร็จการศึกษาด้านไอทีแต่ไม่ได้เข้าทำงานในสาขานี้ออกไปจากยอดผู้จบการศึกษาด้านไอทีทั้งหมด เมื่อได้จำนวนผู้เข้าสู่ตลาดแรงงานไอทีแล้ว จึงใช้ตัวเลขนี้เป็นฐานสำหรับการจำแนกกลุ่มที่มีทักษะขั้นนักพัฒนาออกจากกลุ่มที่มีทักษะเพียงผู้ใช้ต่อไป ข้อเสนอการปรับแก้นี้สามารถอธิบายได้โดยแผนภาพข้างล่าง



ทั้งนี้ ผู้วิจัยกล่าวว่า การแยกกลุ่มนักพัฒนาออกจากกลุ่มผู้ใช้นั้น เป็นเรื่องที่สามารถกระทำได้เนื่องจากการเก็บข้อมูลจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาที่คณะผู้วิจัยดำเนินการมานั้น เป็นการเก็บโดยละเอียด คือเก็บจำนวนผู้สำเร็จการศึกษแยกตามสาขา คณะ และสถาบัน ทำให้สามารถพิจารณาลักษณะของหลักสูตรเพื่อแบ่งกลุ่มตามระดับของทักษะที่เรียนได้ อาทิ หลักสูตรที่เป็นวิศวกรรมศาสตร์ควรที่จะรวมเป็นกลุ่มนักพัฒนา ในขณะที่หลักสูตรเชิงบริหาร เช่น คอมพิวเตอร์ธุรกิจ ควรที่จะเป็นกลุ่มผู้ใช้เท่านั้น นอกจากการแบ่งโดยใช้หลักสูตรเป็นเกณฑ์แล้ว ผู้เข้าร่วมสัมมนายังได้มีการอภิปรายอย่างกว้างขวางเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างคุณภาพของหลักสูตรในแต่ละสถาบัน หลายท่านให้ความเห็นว่าสำหรับสาขาไอทีนั้น ระดับทักษะ/คุณภาพของบัณฑิตที่สำเร็จจากมหาวิทยาลัยของรัฐ มหาวิทยาลัยเอกชน สถาบันราชภัฏ สถาบันราชมนฑล ยังมีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก ซึ่งข้อสังเกตนี้ คณะผู้วิจัยจะนำไปพิจารณาสำหรับการกำหนดแนวทางเพื่อจำแนกระดับของทักษะต่อไป อย่างไรก็ตาม สำหรับการคัดกลุ่มผู้สำเร็จการศึกษาแต่ไม่ได้เข้าสู่ตลาดแรงงานไอทีออกไปจากยอดผู้สำเร็จการศึกษาทั้งหมดนั้น ผู้วิจัยกล่าวว่าในขณะนี้



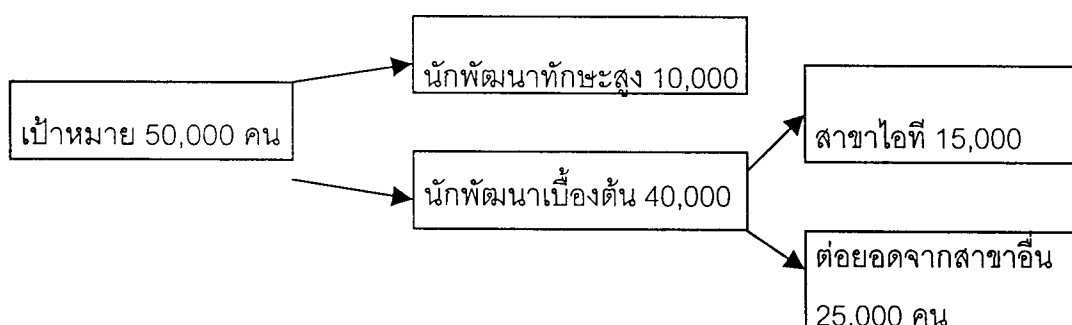
ไม่สามารถจะหาข้อมูลสัดส่วนการเข้าทำงานในสาขาอาชีพอื่น และสัดส่วนการศึกษาต่อได้ แต่จะ  
รับไปพิจารณาหาแนวทางแก้ไขที่สามารถกระทำต่อไป

นอกจากประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการปรับแก้วิธีการนำเสนอตัวเลขดังกล่าวข้างต้นแล้ว ผู้  
เข้าร่วมสัมมนาฯยังเสนอให้มีการเพิ่มเติมส่วนของการตั้งเป้าหมายด้านกำลังคน เพื่อเป็นกรอบ  
สำหรับร่างข้อเสนอแนะเชิงนโยบายซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของรายงานผลการวิจัยครั้งนี้ด้วย และเนื่อง  
จากในปัจจุบัน รัฐมุ่งที่จะแก้ไขปัญหาการขาดแคลนกำลังคนด้านซอฟต์แวร์ก่อน ผู้เข้าร่วม  
สัมมนาจึงเสนอให้ใช้เป้าหมายกำลังคนด้านนักพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ต้องการสร้างเพิ่ม 50,000 คน  
ใน 5 ปี เพื่อรองรับเป้าหมายการขยายมูลค่าอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของไทย จากประมาณ  
23,000 ล้านบาทต่อปีในปัจจุบัน เป็น 90,000 ล้านบาทใน 5 ปีจากนี้ไป ซึ่งฝ่ายเอกชนจากภาค  
อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ ได้นำเสนอเป้าหมายดังกล่าว และได้รับความเห็นชอบในหลักการจาก  
คณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติจากการประชุมครั้งที่ผ่านมา ทั้งนี้ ฝ่ายเอกชนจะ  
สนับสนุนข้อมูลในรายละเอียดเกี่ยวกับประเภทของบุคลากรที่ต้องการ เพื่อให้การวางแผนการ  
ผลิตกำลังคนสอดคล้องกับอุปสงค์ ทั้งในเชิงปริมาณและประเภทของทักษะ

อย่างไรก็ตาม ได้มีการอภิปรายถึงการจำแนกเป้าหมายโดยสังเขป โดยแยกจำนวน  
บุคลากรด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์ 50,000 คนที่ต้องการเพิ่ม ออกเป็น 2 ส่วนคือ กลุ่มทักษะสูง  
(คือระดับผู้วิเคราะห์ระดับหรือ system analyst) และกลุ่มทักษะเบื้องต้น (คือระดับโปรแกรมเมอร์  
ทั่วไป) โดยคาดหมายว่าความต้องการสำหรับกลุ่มทักษะสูงคือ 10,000 คน และกลุ่มทักษะเบื้องต้น  
คือ 40,000 คน สำหรับกลุ่มทักษะสูงนั้น จะต้องเป็นการพัฒนาจากกลุ่มทักษะเบื้องต้นขึ้นไป  
และคาดว่า การพัฒนาดังกล่าวย่อมต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างรัฐและเอกชน เนื่องจากสถาบัน  
อุดมศึกษาของรัฐน่าที่จะเป็นแหล่งพัฒนาความรู้ที่สำคัญ ส่วนความร่วมมือจากภาคเอกชนนั้น  
คือการให้ข้อมูลเกี่ยวกับประเภทของทักษะที่เป็นที่ต้องการ รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ความเชี่ยวชาญ  
ใหม่ๆ ในวงการอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ ซึ่งอาจจะยังไม่มีคณาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านนั้นใน  
สถาบันการศึกษาให้แก่ภาคการศึกษา เพื่อเผยแพร่ต่อไป

สำหรับส่วนของกลุ่มนักพัฒนาเบื้องต้น 40,000 คนนั้น ผู้เข้าร่วมสัมมนาเห็นว่า ผู้  
สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาไอทีจากสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ซึ่งมีจำนวนประมาณ  
3,000 คนต่อปีนั้น มีระดับของทักษะและคุณภาพเพียงพอที่จะเข้าข่ายนักพัฒนาเบื้องต้นได้ ดัง  
นั้นจึงประมาณการได้ว่าภายใน 5 ปีจากนี้ไป ประเทศไทยจะสามารถผลิตบุคลากรกลุ่มนี้ได้  
ประมาณ 15,000 คนจากภาคการศึกษาปกติ ส่วนที่ขาดอยู่คือ 25,000 คน น่าจะมาจากการ  
พัฒนาต่อยอดนักศึกษาจากสาขาอื่นนอกเหนือจากไอที โดยผู้เข้าร่วมสัมมนาโดยรวมเห็นว่า การ  
จัดหลักสูตรการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาต่อยอดนักศึกษากลุ่มนี้ อาจจะมีเหมาะสมกว่าการ  
จัดหลักสูตรระดับปริญญาโท ซึ่งโดยทั่วไปมักเน้นที่การวิจัยและใช้เวลาค่อนข้างนาน การจัดหลัก

สูตรเพิ่มเติมดังกล่าวนี้ อาจเป็นหลักสูตรการศึกษาภาคค่ำที่นักศึกษาระดับปริญญาตรีสามารถเรียนควบคู่ไปกับการศึกษาปกติตามสาขาของตน โดยใช้เวลา 2-3 ปี หรือเป็นหลักสูตรเข้มข้น ใช้เวลา 3-6 เดือน ก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่เป็นไปได้ และอาจใช้การศึกษาทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยหลักสูตรที่มีอยู่แล้วของสถาบันการศึกษาต่างประเทศด้วยก็ได้ ทั้งนี้ สิ่งสำคัญคือหลักสูตรต่างๆ เหล่านี้ต้องมีมาตรฐานในระดับสูงเทียบเท่ามาตรฐานสากล ในปัจจุบัน ประเทศเพื่อนบ้านของไทยหลายประเทศ ตั้งเป้าหมายที่จะเร่งพัฒนาคุณภาพบุคลากรไอทีให้ได้มาตรฐานในระดับสากล เห็นได้จากตัวเลขผู้สมัครสอบวัดมาตรฐานวิชาชีพซอฟต์แวร์ในประเทศเหล่านั้น ที่จัดโดยผู้ประกอบการซอฟต์แวร์ที่มีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับทั่วโลก เช่น Microsoft Sun หรือ Oracle ซึ่งมีจำนวนมากเมื่อเทียบกับผู้สมัครสอบในประเทศไทย ดังนั้น จึงนับเป็นความจำเป็นเร่งด่วนที่ประเทศไทยต้องสนับสนุนให้มีการพัฒนาบุคลากรซอฟต์แวร์ของไทยให้มีมาตรฐานทัดเทียมประเทศอื่นๆ เพื่อโอกาสทางการแข่งขันของไทยในตลาดโลก การจำแนกเป้าหมายดังอธิบายข้างต้นนี้ สามารถสรุปโดยใช้แผนภาพข้างล่างนี้



## ส่วนที่ 2 แนวทางที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาบุคลากรไอทีของประเทศไทย

นอกจากการให้ความเห็นเกี่ยวกับผลการวิจัยแล้ว ผู้เข้าร่วมสัมมนายังได้อภิปรายอย่างกว้างขวางเกี่ยวกับแนวทางและแนวนโยบายด้านต่างๆ ที่จำเป็นและเหมาะสมเพื่อการพัฒนาบุคลากรไอทีของประเทศไทย สามารถสรุปแนวทางตามที่คุณเข้าร่วมสัมมนาเสนอแนะได้เป็นประเด็นต่างๆ ดังนี้

### 1. การสร้างตลาดสำหรับบุคลากรไอที

ผู้เข้าร่วมสัมมนาโดยรวม มีความเห็นว่าแนวนโยบายด้านการพัฒนาบุคลากรไอทีนั้นจะต้องผนวกไปกับแนวนโยบายด้านการสร้างตลาดสำหรับงานไอทีด้วย เพราะหากเร่งผลิตกำลังคนเพียงอย่างเดียว แต่ไม่มีการขยายตลาดเพื่อรองรับก็จะเกิดปัญหาในภายหลัง หลายท่านให้ความเห็นว่า รัฐควรส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการผลิตซอฟต์แวร์ภายในประเทศ และลดการซื้อซอฟต์แวร์สำเร็จรูปจากต่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งซอฟต์แวร์ที่ใช้งานในหน่วยงานของรัฐเอง

## 2. การพัฒนาระดับทักษะของบุคลากรไอที

แนวทางการพัฒนาบุคลากรไอทีนั้น ไม่ควรมุ่งเน้นไปเพียงที่เรื่องการผลิตบุคลากรเพื่อเข้าสู่ตลาดไอทีเท่านั้น แต่จะต้องไม่ละเลยที่จะสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาบุคลากรไอทีที่มีอยู่แล้ว ไว้มีทักษะสูงขึ้นตามลำดับ ไม่ย่ออยู่กับที่ เช่น สามารถพัฒนาจากโปรแกรมเมอร์ เป็นผู้วิเคราะห์ระบบ เป็นผู้บริหารโครงการ และสูงยิ่งๆ ขึ้นไป ซึ่งปัจจัยสำคัญที่สามารถสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาทักษะสูงนั้น มีด้วยกันหลายส่วน อาทิ ส่วนที่ 1 คือการสร้างงานซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้การฝึกฝนทักษะและมีมืออยู่เสมอ ผู้เข้าร่วมสัมมนาบางท่านกล่าวว่า ในปัจจุบัน โปรแกรมเมอร์ไทยส่วนใหญ่ มักถูกจ้างให้เขียนโปรแกรมง่ายๆ เช่น โปรแกรมสำหรับระบบบัญชี โปรแกรมสำหรับระบบคลังสินค้า ฯลฯ และไม่มีโอกาสที่จะได้ทำงานอื่นที่สามารถช่วยพัฒนาทักษะให้เพิ่มมากขึ้น ดังนั้น จึงอาจจะเป็นการดีที่จะสร้างคลังโปรแกรม (Program Warehouse) เพื่อเป็นแหล่งรวมโปรแกรมใช้งานพื้นฐานต่างๆ ไว้ ให้นำไปใช้ได้ เป็นการลดปริมาณงานซ้ำซากที่ไม่ต้องใช้ทักษะสูง เพื่อให้โปรแกรมเมอร์ของไทย มีโอกาสที่จะใช้เวลาฝึกฝีมือสำหรับงานอื่นๆ ที่สามารถก่อให้เกิดการพัฒนาทักษะให้สูงยิ่งๆ ขึ้น ส่วนที่ 2 คือการเพิ่มความรู้ด้านอื่นๆ วิจัยจำเป็นสำหรับการไต่ระดับจากเพียงโปรแกรมเมอร์เบื้องต้น ซึ่งรับผิดชอบงานด้านเทคนิคเพียงอย่างเดียว ไปสู่บุคลากรระดับสูงขึ้นไป ซึ่งมักต้องอาศัยความรู้และทักษะด้านอื่นๆ ประกอบด้วย นอกเหนือจากความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีที่ต้องเพิ่มขึ้น เช่น ทักษะด้านการบริหาร การติดต่อสื่อสาร เป็นต้น

## 3. การพัฒนาบุคลากรโดยหน่วยงานผู้ประกอบการด้วยความสนับสนุนจากรัฐ

ผู้เข้าร่วมสัมมนาซึ่งมาจากภาคอุตสาหกรรมการผลิตซอฟต์แวร์ แสดงความประสงค์ที่จะให้รัฐส่งเสริมและสนับสนุนภาคเอกชนในด้านการพัฒนาบุคลากรไอทีของหน่วยงานตน ซึ่งรูปแบบของการให้การสนับสนุนอาจเป็นการจัดตั้งกองทุน การให้กู้ยืม หรืออื่นๆ ทั้งนี้ ผู้เข้าร่วมสัมมนากล่าวว่า อาจจะต้องมีการกำหนดแนวทางที่จะดำรงรักษาบุคลากรที่พัฒนาแล้วไว้ในองค์กรด้วย เนื่องจากในปัจจุบัน ปัญหาสำคัญประการหนึ่งที่ผู้ประกอบการประสบก็คือ อัตราการเปลี่ยนงาน (turn over rate) ของบุคลากรกลุ่มไอทีนั้นอยู่ในเกณฑ์ที่สูงมาก เพราะบุคลากรกลุ่มนี้เป็นที่ต้องการอย่างมากในตลาด และยังได้รับการพัฒนามากขึ้นเท่าไร ก็จะเป็นที่ต้องการของตลาดมากขึ้นเท่านั้น

#### 4. การติดตั้งระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (MIS) ด้านบุคลากรไอที

ในปัจจุบัน ไอทีได้เข้ามาเป็นพลังขับเคลื่อนอันสำคัญประการหนึ่งของระบบเศรษฐกิจยุคปัจจุบัน ทำให้บุคลากรไอทีนับเป็นทรัพยากรสำคัญส่วนหนึ่ง ที่สมควรมีการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องไว้เป็นระบบที่เข้าถึงได้โดยสะดวกและทันท่วงที ซึ่งจะเอื้อประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการกำหนดนโยบายด้านนี้ ผู้เข้าร่วมสัมมนาจึงเสนอให้มีการจัดตั้งระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการด้านบุคลากรไอทีขึ้น โดยความร่วมมือของทั้งสถาบันการศึกษาและภาคเอกชนผู้ประกอบการไอที โดยส่วนของสถาบันการศึกษานั้น รัฐควรกำหนดให้สถาบันการศึกษาทุกแห่ง ทั้งในระดับอุดมศึกษาและอาชีวศึกษา รายงานข้อมูลจำนวนผู้จบการศึกษาด้านไอทีจำแนกตามสาขาในแต่ละปี แก่หน่วยงานต้นสังกัด คือ ทบวงมหาวิทยาลัย หรือกระทรวงศึกษาธิการ และต้องมีการติดตามและรายงานข้อมูลเกี่ยวกับการเข้าสู่ตลาดแรงงานของผู้จบการศึกษาเหล่านั้นด้วย เช่น จำนวนการเข้าศึกษาต่อ จำนวนการเข้าสู่ตลาดแรงงาน แยกตามสาขาอาชีพ เป็นต้น เพื่อรวบรวมไว้ในระบบสารสนเทศที่รัฐจัดตั้งขึ้น และสำหรับส่วนของภาคเอกชนผู้ประกอบการ รัฐควรขอความร่วมมือให้มีการรวบรวมและรายงานข้อมูลเกี่ยวกับการจ้างงานในสายงานไอที เช่น จำนวนการจ้างงานแยกตามตำแหน่งและประเภทของทักษะ วุฒิและสาขาการศึกษาของบุคลากรที่ว่าจ้าง เป็นต้น ทั้งนี้ ข้อมูลในระบบดังกล่าวจะต้องได้รับการปรับปรุง เพิ่มเติม อย่างต่อเนื่องทุกปี

-----