วิทยานิพนธ์

การพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์และบุคลากรในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ของประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกา

The Software Development Industry and Personnel in Software Industry of Thailand and The United States of America

นายสินธนันทน์ บุญยอด

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2551

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต

ปริญญา

เศรษฐศาสตร์	เศรษฐศาสตร์
สาขา	**ภาควิชา**

เรื่อง การพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์และบุคลากร ในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ของประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกา

The Software Development Industry and Personnel in Software Industry of Thailand and The United States of America

นามผู้วิจัย นายสินธนันทน์ บุญยอด

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....

(รองศาสตราจารย์จีรพรรณ กุลดิลก, ศ.ม.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เสาวลักษณ์ กู้เจริญประสิทธิ์, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา .....

(รองศาสตราจารย์ชูชีพ พิพัฒน์ศิถี, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

.....

(รองศาสตราจารย์วินัย อาจคงหาญ, M.A.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... **เดือน** ..... **พ.ศ.** .....

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์และบุคลากร ในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ของประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกา

The Software Development Industry and Personnel in Software Industry of Thailand and The United States of America

โดย

นายสินธนันทน์ บุญยอด

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
พ.ศ. 2551

สินธนันทน์ บุญยอด 2551: การพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์และบุคลากรในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ของประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกา ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์จีรพรรณ กุลดิลก, ศ.ม. 128 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษา การพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์และบุคลากรในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ของประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกาในด้านสภาพทั่วไปของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ ด้านนโยบายของรัฐบาลและหน่วยงานต่างๆ บุคลากรทางด้านอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ ด้านตลาดของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ ด้านองค์กรธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ และด้านปัจจัยการผลิตของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ การเก็บรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ ทั้งของภาครัฐและภาคเอกชนและแหล่งข้อมูลทุติยภูมิต่างๆ โดยใช้วิธีการศึกษาแบบพรรณนาในรูปค่าร้อยละ ตาราง และแผนภาพประกอบการวิเคราะห์และสรุปผล

ผลการศึกษา พบว่า นโยบายของทั้งสองประเทศต่างมีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก เนื่องจากประเทศไทยเพิ่งเริ่มต้นในการพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์อย่างจริงจัง และยังไม่มีนโยบายในการวิจัยและพัฒนาในปริมาณสูงเหมือนประเทศสหรัฐอเมริกา ดังนั้นประเทศไทยจึงควรทำการศึกษาและส่งเสริมทางด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์ออกแบบและสร้างผลผลิตของประเทศอย่างมีระบบตามมาตรฐานสากล ที่จะเป็นพื้นฐานอย่างดีในการยกระดับอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของไทย ซึ่งในความเป็นจริงแล้วประเทศสหรัฐอเมริกานั้นมีการพัฒนาบุคลากรจำนวนมากแต่ที่เน้นหลักในปัจจุบัน เป็นโครงการที่เน้นให้ก่อให้เกิดการเปิดกว้างทางความรู้ และให้ความรู้ทางด้านธุรกิจอย่างถูกกฎหมาย รวมไปถึงการสร้างวิสัยทัศน์ที่ดี หากพิจารณาแล้วจะพบว่าการพัฒนาบุคลากรของประเทศอเมริกาส่วนใหญ่จะเน้นให้แก่ระดับผู้บริหารเป็นหลัก ส่วนความสามารถพื้นฐานจะถูกพัฒนาในระบบการศึกษา ขณะที่ประเทศไทยล้วนมีการพัฒนาบุคลากรทางด้านทักษะของเทคโนโลยีและแสดงให้เห็นว่าประเทศไทยยังขาดการส่งเสริมทักษะในระบบการศึกษาพื้นฐานของประเทศ ซึ่งรัฐบาลควรให้การสนับสนุนการเรียนรู้ทักษะพื้นฐานเหล่านี้ เพื่อที่จะก้าวสู่การเป็นประเทศที่สามารถรับจ้างผลิตซอฟต์แวร์ของตลาดโลกได้ในอนาคต

_____ _____ ___ / ___ / ___

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Sinthanun Boonyod 2008: The Software Development Industry and Personnel in Software Industry of Thailand and The United States of America. Master of Economics, Major Field: Economics, Department of Economics. Thesis Advisor: Associate Professor Chiraphan Kuladilok, M.Econ. 128 pages

The objective of the research was to investigate The Software Development Industry and Personnel in Software Industry of Thailand and The United States of America about the environment industry, policies of government and other organizations, the market and the factors of software industry. Data were collect by secondary sources of government and other organizations. The study depends on descriptive methodology by using percentage tables and flow charts.

The result of the research has shown that the Thailand and The United States of America software industry had difference policies because Thailand is now in the beginning for software industry. The United States of America had a lot of number in research and development in software. Then Thailand should develop software industry in international global standard as The United States of America policies in order to improve employment and the developing of forward linkage industry. The United States of America has the main policies for improving and developing people in management and research but the basic knowledge will be improved by the basic education of government. Thailand needs to improve in the basic education then the government should support the development and improvement of software industry for Outsource target.

_____ _____ ___ / ___ / ___

Student's signature Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จขึ้นมาได้ด้วยความอนุเคราะห์ยิ่งจาก รองศาสตราจารย์จีรพรรณ กุลดิลก ประธานกรรมการที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เสาวลักษณ์ กู้เจริญประสิทธิ์ กรรมการที่ปรึกษา ที่กรุณาสละเวลาอันมีค่าของท่าน ในการให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา เสนอแนวคิด ให้ความรู้ และติดตามความคืบหน้าอย่างสม่ำเสมอ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสามารถแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการทำวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงมาด้วยดี

นอกจากนี้ผู้เขียนต้องขอขอบคุณ นางสาวโชติกา ดิษฐอำนาจ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการรวบรวมข้อมูลอันเป็นประโยชน์ในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ รวมทั้งเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ และที่สำคัญที่สุดผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อคุณแม่ ที่ได้ให้กำลังใจและความอนุเคราะห์ด้านกำลังทรัพย์ และช่วยผลักดันให้ผู้เขียนสามารถจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สำเร็จด้วยดี

สินธนันทน์ บุญยอด

มกราคม 2551

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง (3)

สารบัญภาพ (4)

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ (6)

บทที่ 1 บทนำ 1

ความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการศึกษา 9

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 9

ขอบเขตของการศึกษา 10

วิธีการศึกษา 10

นิยามศัพท์ 11

บทที่ 2 โครงร่างทางทฤษฎี 14

การตรวจเอกสาร 14

แนวคิดทางทฤษฎี 16

กรอบที่ใช้ในการวิเคราะห์ 19

สมมติฐาน 21

บทที่ 3 อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ 22

ความหมายและประเภทของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ 22

ตลาดของเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทย 41

นโยบายและการพัฒนาบุคลากรของประเทศไทย 46

ตลาดของเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศสหรัฐอเมริกา 54

นโยบายและการพัฒนาบุคลากรของประเทศสหรัฐอเมริกา 58

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ 66

วิเคราะห์ลักษณะของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ 66

วิเคราะห์นโยบายของรัฐบาลการพัฒนาบุคลากรทางด้านซอฟต์แวร์ 73

วิเคราะห์ปัจจัยการผลิตของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ 76

บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ 79

สรุปผลการศึกษา 79

ข้อเสนอแนะ 82

เอกสารและสิ่งอ้างอิง 84

ภาคผนวก 90

ประวัติการศึกษา และการทำงาน 128

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	ตลาดเทคโนโลยีสารสนเทศในสังคมโลก ปี พ.ศ. 2543 ถึงปี พ.ศ.2549	2
1.2	อัตราส่วนค่าใช้จ่ายในการบริโภคสินค้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	8
3.1	มูลค่าตลาดของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทย	42
3.2	ค่าใช้จ่ายของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทย ปี พ.ศ. 2548 และ ปี พ.ศ. 2549	44
3.3	แสดงผลการคาดคะเนการสร้างบุคลากรซอฟต์แวร์ตามสาขาในปี พ.ศ. 2551	51
3.4	จำนวนบุคลากรด้านซอฟต์แวร์ ปี พ.ศ. 2547- 2549แบ่ง ตามลักษณะบุคลากร	52
3.5	มูลค่าตลาดของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ประเทศสหรัฐอเมริกา	56
4.1	มูลค่าตลาดของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์กับ GDP ของประเทศสหรัฐอเมริกา	67
4.2	มูลค่าตลาดของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์เปรียบเทียบกับ GDP ของประเทศไทย	68
4.3	เปรียบเทียบมูลค่าตลาดของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทยกับประเทศสหรัฐอเมริกา	72
4.4	ระดับค่าจ้างของบุคลากรทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศไทย	75
4.5	ระดับค่าจ้างของบุคลากรทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศสหรัฐอเมริกา	75

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
5.1	นโยบายทางด้านอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศไทย	79
5.2	สรุประยะเวลาในการพัฒนาบุคลากรซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์	81

ตารางผนวกที่

1	แสดงระดับค่าจ้างของบุคลากรทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศไทย	91
2	Real Value Added by Industry, 2003–2006 [Billions of chained (2000) dollars]	92
3	Real Value Added by Industry, 1998–2003 [Billions of chained (2000) dollars]	98
4	Thailand ICT Market 2005	115
5	Hardware Market 2005	117
6	IT Spending by Industry sector 2005	121
7	Thailand ICT Market Outlook 2005 –2008	122
8	Gross National Product by Industry and National Income at Current Market Prices (Billions of Baht)	123

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	แนวโน้มตลาดเทคโนโลยีสารสนเทศในสังคมโลกแบ่งตามภูมิประเทศ	3
1.2	มูลค่าตลาดเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศสหรัฐอเมริกา	4
1.3	ตลาดและแนวโน้มของเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทย	5
1.4	แสดงแผนภูมิของมูลค่าการตลาดในอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์	6
3.1	แสดงสัดส่วนของตลาดเทคโนโลยีสารสนเทศในโลกในปี พ.ศ. 2548	55
3.2	แสดงแนวโน้มการจ้างงานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของอเมริกา	63
4.1	แสดงแนวโน้มของสัดส่วนในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ทั้งสองประเทศ	69
4.2	กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์	70

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

IT	=	Information Technology
ICT	=	Information and Communication Technology
SIPA	=	Software Industry Promotion Agency (Public Organization)
ATCI	=	The Association of Thai Concrete Product Industry
R&D	=	Research and Development
GUI	=	Graphical User Interface
TQS	=	Thai Quality Software
ISO	=	International Standard for Organization
CMM	=	Capability Maturity Model
TQM	=	Total Quality Management
SW-CMM	=	The Capability Maturity Model for Software
SQuaRE	=	Software product Quality Requirements and Evaluation
CIF	=	The Common Industry Format
WITSA	=	World Information Technology and Services Alliance
ATSI	=	The Association of Thai Software Industry
NECTEC	=	National Electronics and Computer Technology Center
BPO	=	Business Process Outsourcing
TESA	=	Thai Embedded Systems Association
ETSS	=	Embedded Technology Skills Standard
SEC	=	Software Engineering Center
PC	=	Personal computer
BSA	=	Business Software Alliance
OSTP	=	Office of Science and Technology Policy
NITRD	=	The Networking and Information Technology Research and Development Program
SEW	=	Social, Economic, and Workforce Implications of IT and IT Workforce Development
NASSCOM	=	National Association of Software and Service Companies

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ (ต่อ)

SDP	=	Software Design and Productivity
SME	=	Small and Medium Enterprises

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

การเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมในโลกปัจจุบันมีความจำเป็นอย่างมากในการนำข้อมูล ข่าวสาร เข้ามาใช้ในการดำเนินกิจกรรมทางธุรกิจ (Economic Activities) เพื่อก่อให้เกิดความเป็นระบบและเพิ่มประสิทธิภาพของธุรกิจ ทันต่อการแข่งขันอย่างรุนแรงในยุคปัจจุบัน ดังนั้นข้อมูลที่ถูกทำให้อยู่ในรูปของสารสนเทศ (Information) จึงมีบทบาทมากขึ้น และการจัดการสารสนเทศจำเป็นต้องมีการใช้ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อความรวดเร็วและถูกต้องในการประมวลผลของการทำงาน ซึ่งทำให้คอมพิวเตอร์เข้ามามีส่วนร่วมในการประมวลผลข้อมูลที่ถูกจัดเก็บภายในองค์กรเพื่อให้ได้สารสนเทศอย่างรวดเร็ว น่าเชื่อถือ และมีความถูกต้องแม่นยำมากที่สุด

สารสนเทศ หรือ Information ที่ได้จากการประมวลผลของคอมพิวเตอร์ที่เกิดจากโปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่นำมาจัดเรียงกันเพื่อนำไปใช้งานในรูปแบบที่แตกต่างกันไปตามลักษณะเราเรียกว่า “ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ (Software Computer)” โดยทั่วไปซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์จะถูกสร้างขึ้นจากความต้องการในการใช้งานในด้านต่างๆ เช่น งานจัดทำเอกสาร งานทางด้านการคำนวณ งานทางด้านบัญชี งานทางด้านการจัดการตารางเวลา การนำเสนอข้อมูล งานทางด้านการสื่อสาร และอื่นๆอีกมากมาย ซึ่งงานเหล่านี้ล้วนเพิ่มประสิทธิภาพในหน่วยธุรกิจเป็นอย่างมาก เนื่องจากมีความถูกต้องแม่นยำสูง จัดเรียงอย่างเป็นระบบและสามารถนำมาใช้ได้อย่างรวดเร็วตามความต้องการของผู้ใช้ โดยที่จำเป็นจะต้องอาศัยบุคลากร(personals) เฉพาะด้านจำนวนมาก ก่อให้เกิดการเพิ่มบุคลากรทางด้านซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทั้งในประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกาในระดับสูง รวมไปถึงกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีทางด้านซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์

ในยุคปัจจุบันทุกประเทศทั่วโลกต่างตระหนักถึงการปฏิวัติทางด้านอุตสาหกรรมที่ให้ความสำคัญกับทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology: ICT) ที่สามารถใช้ระบบข้อมูล ข่าวสาร สารสนเทศ ผ่านระบบเครือข่ายของคอมพิวเตอร์ไปยังทุกมุมโลกได้อย่างอิสระ (Globalization) ตัวอย่างเช่น ระบบอินเตอร์เน็ต (Internet) จึงทำให้อุตสาหกรรมทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นที่น่าสนใจเป็นอย่างมาก และ

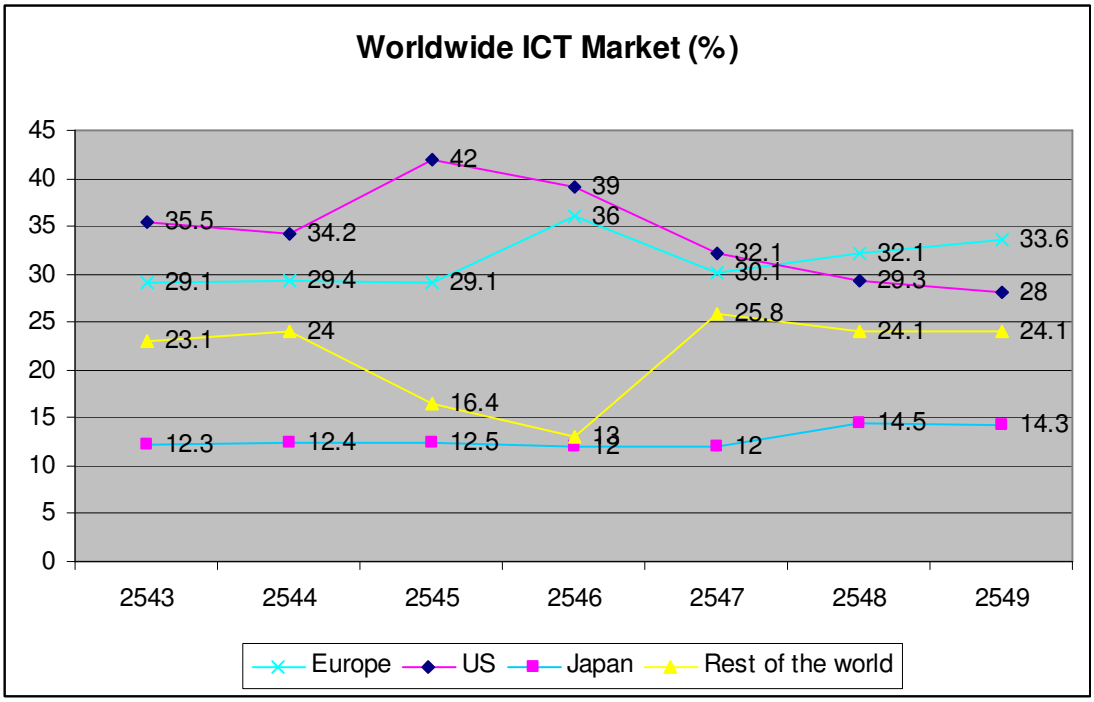
ทุกประเทศต่างก็ได้มีการส่งเสริมศักยภาพทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับสูง นอกจากนี้ยังได้มีการสำรวจมีมูลค่าในตลาดโลกโดยรวมในแต่ละปีที่มีมูลค่ากว่า 2,835 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ หรือกว่า 2,000 ล้านล้านยูโร ซึ่งสามารถแบ่งสัดส่วนตามภูมิภาคได้ ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ตลาดเทคโนโลยีสารสนเทศในสังคมโลก ปี พ.ศ. 2543 ถึงปี พ.ศ.2549

	ปี พ.ศ. (ร้อยละ)						
ประเทศ	**2543**	**2544**	**2545**	**2546**	**2547**	**2548**	**2549**
ยุโรป	29.1	29.4	29.1	36	30.1	32.1	33.6
สหรัฐอเมริกา	35.5	34.2	42	39	32	29	28
ญี่ปุ่น	12.3	12.4	12.5	12	12	14.5	14.3
ประเทศอื่นๆ	23.1	24	16.4	13	25.8	24.1	24.1
รวม	100	100	100	100	100	100	100

ที่มา: European Information Technology Observatory (2001-2006)

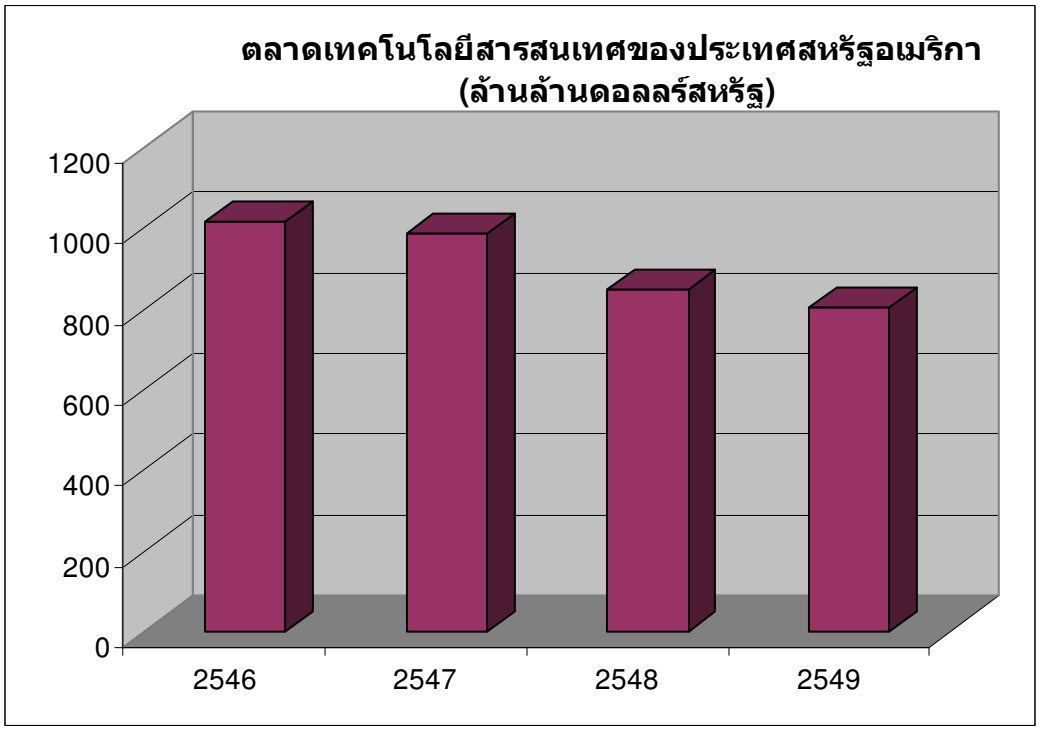
จากตารางที่ 1.1 แสดงถึงสัดส่วนทางการตลาดเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information and Communication Technology Market) ของประเทศในสังคมโลก แสดงให้เห็นว่าตลาดส่วนใหญ่นั้นเดิมอยู่ในประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี พ.ศ. 2543 ถึงปี พ.ศ. 2547 และสูงสุดในปี พ.ศ. 2545 ถึง ร้อยละ 42 ต่อมามีแนวโน้มลดลงในปี พ.ศ. 2548 ถึงปี พ.ศ. 2549 เนื่องจากทวีปยุโรปมีสัดส่วนตลาดที่เพิ่มสูงขึ้น ในปี พ.ศ. 2548 ถึงปี พ.ศ. 2549 แต่อย่างไรก็ตามประเทศอเมริกาก็ยังจัดว่าเป็นประเทศที่มีตลาดเทคโนโลยีสารสนเทศขนาดใหญ่



ภาพที่ 1.1 แนวโน้มตลาดเทคโนโลยีสารสนเทศในสังคมโลกแบ่งตามภูมิประเทศ
ที่มา: European Information Technology Observatory (2001-2006)

จากภาพที่ 1.1 แสดงแนวโน้มของตลาดเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT Market) ของประเทศในสังคมโลก ซึ่งประเทศสหรัฐอเมริกาครองสัดส่วนตลาดสูงสุด ซึ่งจะครองตลาดโดยรวมอยู่ที่ร้อยละ 30 และโดยเฉลี่ยกว่าร้อยละ 34.3 แต่มีแนวโน้มลดลงใน ปี พ.ศ. 2548 ถึง ปี พ.ศ. 2549 ในขณะที่ยุโรป มีแนวโน้มทางการตลาดที่สูงขึ้นใกล้เคียงกันประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี พ.ศ. 2548 ถึง ปี พ.ศ. 2549 เช่นเดียวกัน

นอกจากนี้จากการประมาณการว่ามูลค่าของตลาดเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศสหรัฐอเมริกายังมีมูลค่ากว่า 1,000 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐในปี พ.ศ. 2546 และมีแนวโน้มลดลงจนกระทั่งปี พ.ศ.2549 ที่ได้ทำการสำรวจไว้ว่าประเทศสหรัฐอเมริกามีมูลค่าตลาดราว 800 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ

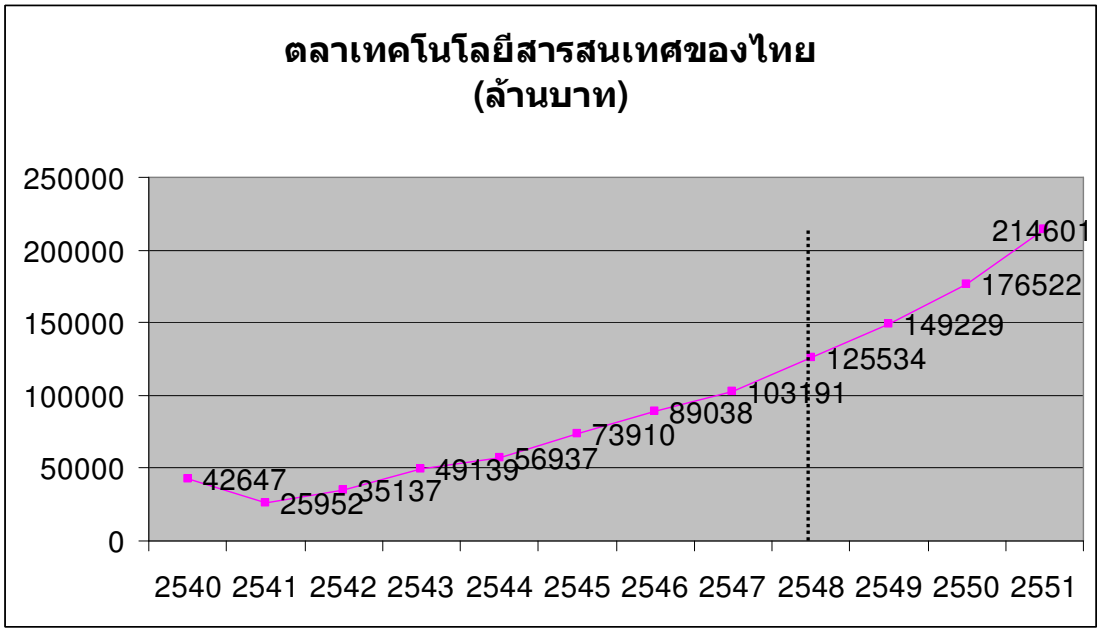


ภาพที่ 1.2 มูลค่าตลาดเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศสหรัฐอเมริกา (ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ)
ที่มา: European Information Technology Observatory (2003-2006)

จากภาพที่ 1.2 แสดงถึงลักษณะและมูลค่าโดยรวมของตลาดเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศสหรัฐอเมริกาที่มีมูลค่าจำนวนมหาศาล ซึ่งในปี พ.ศ. 2546 มีมูลค่าราว 1,017 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ และต่อมาในปี พ.ศ. 2547 มีมูลค่าราว 986 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ ปี พ.ศ. 2548 มีมูลค่าราว 849 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ สุดท้ายใน ปี พ.ศ. 2549 มีมูลค่าราว 806 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ

ปัจจุบันประเทศไทยได้มีความสนใจและส่งเสริมอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์เป็นอย่างมาก โดยมีการจัดตั้ง สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) หรือ Software Industry Promotion Agency (Public Organization) หรือ SIPA ขึ้นเพื่อดูแลและกำกับการส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์โดยตรง นอกจากนี้ ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 ได้มีการวางแผนเพิ่มจำนวนบุคลากรทางด้านคอมพิวเตอร์จำนวนมากเพื่อรองรับความต้องการของตลาดที่มีแนวโน้มสูงขึ้นในแต่ละปี นอกจากนี้ปัจจุบันภาครัฐมีนโยบายส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ถึงสี่สาขา คือ Enterprise Software, Animation & Multimedia, Mobile Application และ Embedded Software (มนู อรดีดลเชษฐ์, 2549) และจะเห็นได้จากมูลค่า

ของอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ของประเทศที่อาจจะมีแนวโน้มกว่าสองแสนล้านบาท ในปี พ.ศ. 2551 และคาดว่าจะมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ ตามผลสำรวจจากสำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ

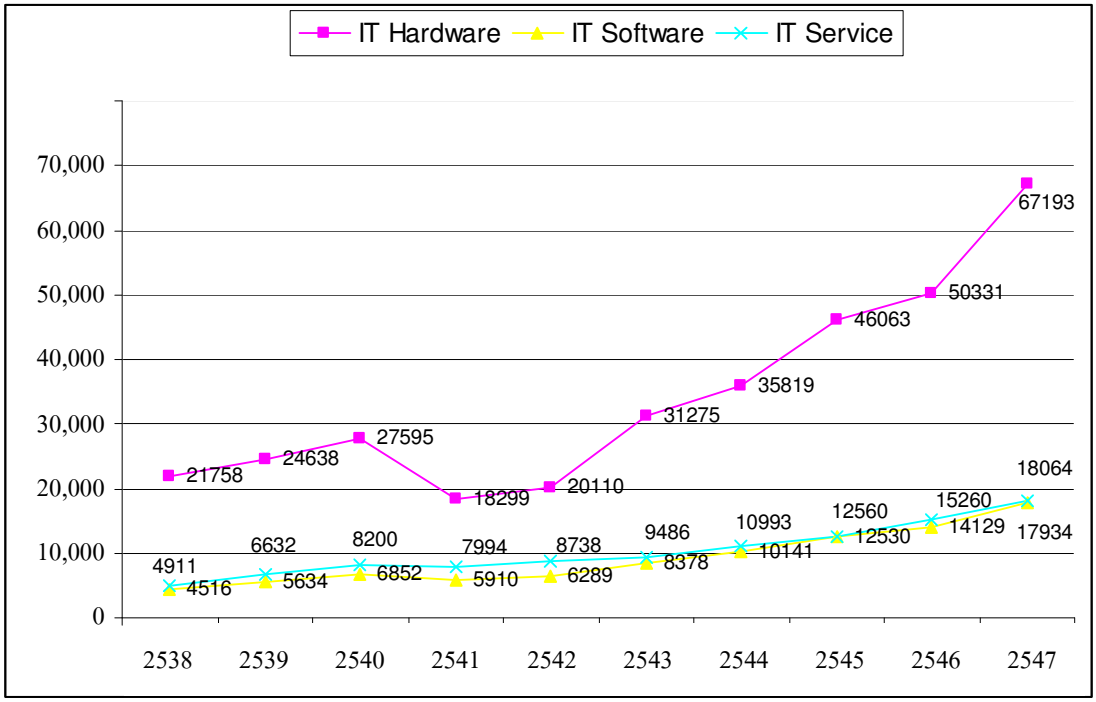


ภาพที่ 1.3 ตลาดและแนวโน้มของเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทย
ที่มา: สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ: SIPA (2549)

จากภาพที่ 1.3 แสดงมูลค่ารวมของตลาดเทคโนโลยีสารสนเทศตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2540 ถึง ปี พ.ศ. 2548 ที่มีมูลค่าของตลาดในประเทศไทยระดับหมื่นล้านบาทในแต่ละปีและเพิ่มสูงขึ้นถึงระดับแสนล้านบาท ในช่วงปี พ.ศ. 2547 และ ปี พ.ศ. 2548 ต่อมาในปี พ.ศ. 2549 เป็นการคาดการณ์แนวโน้มของตลาดอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ที่มีระดับอัตราเฉลี่ยของการเจริญเติบโตในแต่ละปีอยู่ที่ระดับร้อยละ 20 แสดงให้ระดับมูลค่ารวมของตลาดจะเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องจนเห็นได้ว่าประเทศไทยมีระดับมูลค่าของตลาดคอมพิวเตอร์ ถึงแสนล้านบาทต่อปีและคาดว่าจะมีแนวโน้มเพิ่มสูงถึงกว่าสองแสนล้านบาทในปี พ.ศ. 2551

ผลการสำรวจในอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ของประเทศไทยสามารถแบ่งแยกอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ออกเป็นสามส่วนด้วยกัน คือ อุตสาหกรรมเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ (Information Technology Hardware) อุตสาหกรรมเทคโนโลยีซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ (Information Technology Software) และการบริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology

Service) ซึ่งมีแนวโน้มและมีอัตราการเจริญเติบโตที่ดี แต่ส่วนที่น่าสนใจเมื่อดูเปรียบเทียบกับการเจริญเติบโตของประเทศสหรัฐอเมริกาคือส่วนของอุตสาหกรรมเทคโนโลยีซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์และการให้บริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เนื่องจากทั้งสองส่วนล้วนเป็นส่วนที่มีปัจจัยการผลิตที่สำคัญ คือ บุคลากร อันเป็นปัจจัยสำคัญในแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติ ของประเทศไทยที่ต้องการเพิ่มจำนวนการผลิตบุคลากรทางด้านคอมพิวเตอร์เพื่อรองรับอัตราความเจริญเติบโตในอนาคต



ภาพที่ 1.4 แสดงแผนภูมิของมูลค่าการตลาดในอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ (ล้านบาท)
ที่มา: กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (2547)

จากภาพที่ 1.4 แสดงมูลค่าทางการตลาดตามลักษณะของอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ที่ประกอบไปด้วยสามส่วนด้วยกัน คือ อุตสาหกรรมเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ (Information Technology Hardware) ทีมีมูลค่ากว่าสองหมื่นล้านบาทในช่วงปี พ.ศ. 2538 ถึงปี พ.ศ. 2542 และเพิ่มสูงขึ้นอย่างมากในช่วงปี พ.ศ. 2543 ถึง ปี พ.ศ. 2547 จนสูงสุดที่ระดับ 67,193 ล้านบาทในปี พ.ศ. 2547 ในขณะที่อุตสาหกรรมเทคโนโลยีซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ (Information Technology Software) และการบริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology Service) มีมูลค่าในแต่ละปีอยู่ที่ระดับห้าพันล้านบาท ในช่วงปี พ.ศ. 2538 ถึง ปี พ.ศ. 2544 หลังจากนั้นได้เพิ่มสูงขึ้นถึงระดับหมื่นล้านบาทตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 ซึ่งจากกราฟแสดงให้เห็นแนวโน้ม

ของที่เพิ่มสูงขึ้นของมูลค่าของ อุตสาหกรรมเทคโนโลยีซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ และการบริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ แต่มีปริมาณที่ต่ำกว่า อุตสาหกรรมเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ อาจมีเหตุผลอันเนื่องมาจากสาเหตุของการขาดแคลนปัจจัยการผลิตที่สำคัญ คือ บุคลากรทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

อุตสาหกรรมของประเทศไทยส่วนใหญ่ได้มีการนำเข้าซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ จากต่างประเทศ มากกว่าร้อยละ 70 สำหรับซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ และ อีกราวร้อยละ 50 ของซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็กและจากสถิติการนำเข้าของซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ ซึ่งในปัจจุบันจะเห็นได้ว่า แนวโน้มของตลาดซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ภายในประเทศมีแนวโน้มที่ดีกว่า ตัวอย่างเช่น บริษัทสยามเว็บ ซึ่งมีลูกค้าส่วนใหญ่จะเป็นข้าราชการประมาณร้อยละ 70 และที่เหลือเป็นลูกค้าบริษัทมีรายได้จากการดำเนินงาน 300-400 ล้านบาทต่อปี(Telecom Journal, 2546) ดังนั้นอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ จึงอาจจัดได้ว่าเป็นอุตสาหกรรมอีกด้านหนึ่งที่สามารถสร้างตลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การใช้จ่ายทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของไทย ปัจจุบันมีความต้องการเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะรัฐบาลที่ได้มีการส่งเสริมศักยภาพในการทำงานโดยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้กับหน่วยงานของรัฐ ดังจะเห็นได้จากการใช้จ่ายการบริโภคสินค้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่เพิ่มมากขึ้นในแต่ละปี และนอกจากนี้หน่วยงานหรือองค์กรต่างๆ ก็มีอัตราค่าใช้จ่ายการบริโภคสินค้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพิ่มสูงขึ้นเช่นเดียวกัน ดังตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 อัตราส่วนค่าใช้จ่ายในการบริโภคสินค้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

(หน่วย: ล้านบาท)

ประเภทธุรกิจ	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549
รัฐบาล	3,374	7,379	8,832	11,083	11,384	12,755	15,300	19,636	38,331
การเงินและการธนาคาร	2,076	3,162	3,435	4,310	5,692	7,175	17,600	n/a	n/a
อุตสาหกรรม	4,931	6,325	7,360	9,236	10,673	11,161	14,800	n/a	n/a
สาธารณสุข	519	703	491	616	1,423	2,392	18,500	n/a	n/a
โรงแรม	519	351	491	616	2,135	1,594	n/a	n/a	n/a
การสื่อสาร	4,152	4,216	8,342	10,467	12,808	14,350	n/a	n/a	n/a
การศึกษา	3,374	3,865	7,851	9,852	10,673	11,958	n/a	n/a	n/a
ครัวเรือน	3,633	4,216	8,342	10,467	11,384	13,556	22,000	n/a	n/a
อื่นๆ	3,374	4,919	3,925	4,926	4,981	4,783	14,992	n/a	n/a
รวม	25,953	35,137	49,069	61,573	71,153	79,720	103,191	111,546	131,481
ส่วนเพิ่ม(ร้อยละ)		+35	+40	+25	+16	+12	+29	+8	+18

ที่มา: สมาคมอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ไทย: ATCI (2546 - 2547)

จากตารางที่ 1.2 แสดงอัตราส่วนค่าใช้จ่ายในการบริโภคสินค้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของไทย ที่แยกตามประเภทลักษณะของธุรกิจระหว่าง ปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2547 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ความต้องการใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์นั้น มีอัตราเพิ่มในทุกหน่วยของธุรกิจทั้งภาครัฐบาลและเอกชนรวมไปถึงภาคครัวเรือนที่มีแนวโน้มสูงขึ้นในแต่ละปี และแสดงถึงภาพรวมของตลาดอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทยที่มีขนาดใหญ่ระดับเกือบแสนล้านบาท โดยเฉพาะภาครัฐที่มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในองค์กรหรือหน่วยงานจำนวนมาก อันจะเห็นได้จากการใช้งบประมาณสำหรับซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปี แสดงให้เห็นว่าภาครัฐให้การสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นอย่างมาก ส่วนตัวเลขที่น่าสนใจอีกประเภทหนึ่งคือ ทางด้านครัวเรือน ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นสูงเช่นเดียวกัน แสดงให้เห็นว่า ประชาชนต่างก็ให้ความสำคัญต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมากขึ้นเป็นลำดับเช่นเดียวกัน

ปัจจุบันทางรัฐบาลของประเทศไทยได้มีส่งเสริมการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อการเปิดโอกาสให้เกิดการเคลื่อนย้ายแรงงานที่มีฝีมือจากต่างประเทศ เข้ามาในประเทศมากขึ้น (รอม หิรัญพฤกษ์, 2547) ตามการแข่งขันทางการค้าในอุตสาหกรรมต่างๆ ที่ต้องการใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ ใช้ในการช่วยสนับสนุนการผลิตและการแข่งขัน ซึ่งเป็นโอกาสที่ดีที่คนไทยจะได้รับการพัฒนาฝีมือ และเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ๆ จึงจะเห็นได้ว่า เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดยุทธศาสตร์ (Strategy) ของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ในประเทศไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาถึงแนวทางหรือนโยบายการส่งเสริมบุคลการอันเป็นปัจจัยหลักของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ของประเทศไทย และศึกษาแนวทางในการพัฒนาและส่งเสริมบุคลากรของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ในประเทศสหรัฐอเมริกา รวมไปถึงนโยบายการส่งเสริมการลงทุนและการพัฒนาในอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ของทั้งสองประเทศ เพื่อเป็นแนวทางเปรียบเทียบ และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของประเทศไทยต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบการส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกา

2. เพื่อศึกษาการพัฒนาบุคลากรที่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกา

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงลักษณะทั่วไปของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ในประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกาว่าองค์ประกอบใดบ้าง และมีแนวโน้มของอัตราการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์เป็นเช่นไร เพื่อที่จะสามารถนำข้อมูลของประเทศไทยและสหรัฐอเมริกามาประกอบการส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์และบุคลากรของประเทศไทยได้ต่อไปในอนาคต

2. เนื่องจากปัจจุบันมีแนวคิดในการส่งเสริมการลงทุนในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ถึงสี่สาขา ได้แก่ อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ด้าน Enterprise อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ด้าน

Animation and Multimedia อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ด้าน Mobile Applications และ อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ด้าน Embedded Systems ซึ่งควรจะมีการศึกษาลักษณะของซอฟต์แวร์และนโยบายของประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดแผนยุทธศาสตร์ (Strategy Plan) ในการส่งเสริมการพัฒนาบุคลากรของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขอบเขตของการศึกษา

1. ทำการศึกษาข้อมูลและตลาดของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ของประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกา ได้แก่ ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (Software Packages) ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software) ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์เอง (Computer-aided Software Engineering) รวมไปถึงสื่อประสม (multimedia technology) และเทคโนโลยีโทรคมนาคมที่ใช้ในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบไปด้วยผลิตภัณฑ์ด้านซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์และบริการสารสนเทศหรือข้อมูล (Information Service) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 ถึง ปี พ.ศ. 2549

2. ศึกษาปริมาณบุคลากรที่มีทักษะ (Skill Labor) ทางด้านคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ ทั้งในประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกาโดยการใช้การคำนวณทางสถิติจากข้อมูลทุติยภูมิของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ภายในประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกาจากกระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคมอย่างถูกกฎหมาย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 ถึง ปี พ.ศ. 25249

3. ศึกษาลักษณะของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ ทางด้านการออกแบบ(Design) ด้านขั้นตอนการผลิต (Production) การวิเคราะห์วิจัยและการพัฒนา (Research and Development: R&D) ของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ในประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 ถึง ปี พ.ศ. 2549

วิธีการศึกษา

1. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) ประเภทอนุกรมเวลา (time series data) โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ ทั้งของภาครัฐและภาคเอกชน

ได้แก่ ข้อมูลการส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์และนโยบายของรัฐบาลจากประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกา และบุคลากรในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์รวมไปถึงแนวทางการพัฒนาบุคลากรที่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกา เช่น สมาคมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทย ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) สำนักสถิติแห่งชาติ สำนักงบประมาณกระทรวงการคลัง สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม กรมทรัพย์สินทางปัญญา ห้องสมุดมหาวิทยาลัย เป็นต้น รวมไปถึงสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ในรูปแบบต่างๆ

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาในเชิงพรรณนา ในรูปแบบค่าร้อยละ แผนภาพ ตาราง โดยแบ่งตามลักษณะดังนี้

ศึกษาลักษณะของตลาดอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทั้งในประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกา ตลอดจนโครงการพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทั้งในประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกา

ศึกษาปริมาณบุคลากรในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทั้งในประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริการวมไปถึงระดับค่าจ้างของสองประเทศ

ศึกษาแนวทางและนโยบายของรัฐบาลในการพัฒนาบุคลากรเพื่อตอบสนองต่อความต้องการแรงงานในประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกา

นิยามศัพท์

คอมพิวเตอร์ หมายถึง เครื่องคำนวณอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถทำงานคำนวณผลและเปรียบเทียบค่าตามชุดคำสั่งด้วยความเร็วสูงอย่างต่อเนื่องและอัตโนมัติ หรือเครื่องอิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติ ทำหน้าที่ เสมือนสมองกล ใช้สำหรับแก้ปัญหาต่างๆ ทั้งที่ง่ายและซับซ้อน โดยวิธีทางคณิตศาสตร์

สารสนเทศ หมายถึง ข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เพราะได้ผ่านการประมวลผลด้วยวิธีการที่เหมาะสมและถูกต้อง เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้งานได้ และจะต้องอยู่ในช่วงเวลาที่ต้องการ เช่น เมื่อต้องการสารสนเทศไปใช้ในการวางแผนการขาย สารสนเทศที่ต้องการก็ควรจะเป็นรายงานสรุปยอดการขายแต่ละเดือนในปีที่ผ่านมาที่เพียงพอแก่การตัดสินใจ

ซอฟต์แวร์ หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือบริการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมไปถึงระบบเครือข่าย (Network) ที่ได้จากการประมวลผลของคอมพิวเตอร์ที่เกิดจากโปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่นำมาจัดเรียงกันเพื่อนำไปใช้งานในด้านต่างๆ

ฮาร์ดแวร์ หมายถึง อุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นโครงร่างสามารถมองเห็นด้วยตาและสัมผัสได้ (รูปธรรม) เช่น จอภาพ คีย์บอร์ด เครื่องพิมพ์ เมาส์ เป็นต้น ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ตามลักษณะการทำงาน ได้ 4 หน่วย คือ หน่วยรับข้อมูล (Input Unit) หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit: CPU) หน่วยแสดงผล (Output Unit) หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage)

อินเทอร์เน็ต หมายถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์นานาชาติ ที่มีสายตรงเชื่อมต่อไปยังสถาบันหรือหน่วยงานต่าง ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้ทั่วโลก. ผู้ใช้เครือข่ายนี้สามารถสื่อสารถึงกันได้ทางอีเมล์ สามารถสืบค้นข้อมูลและสารสนเทศ รวมทั้งคัดลอกแฟ้มข้อมูลและโปรแกรมมาใช้ได้. อย่างไรก็ตาม มีผู้เปรียบเทียบว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเหมือนทางหลวงระหว่างประเทศ แต่ละประเทศจะต้องมีถนนเข้ามาเชื่อมต่อเข้าไปในประเทศ กล่าวคือ จะต้องมีเครือข่ายภายในรับช่วงต่ออีกทอดหนึ่ง (เช่น เครือข่ายภายในมหาวิทยาลัย, องค์กร หรือเครือข่ายของผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต) มิฉะนั้นก็จะใช้ไม่ได้ผล

Globalization หมายถึง ยุคโลกาภิวัตน์ที่ ระบบข้อมูล ข่าวสาร สารสนเทศ ผ่านระบบเครือข่ายของคอมพิวเตอร์ที่สามารถไปยังทุกมุมโลกได้อย่างอิสระ

Outsource หมายถึง การที่องค์กรว่าจ้างให้ธุรกิจภายนอกที่มีความรู้ความชำนาญ (ในงานที่ต้องการว่าจ้าง) รับงานไปดำเนินการแทน ทั้งนี้ งานที่องค์กรทั่วไปนิยม Outsource ส่วนใหญ่จะเป็นงานที่ไม่ใช่ธุรกิจหลัก (Non-core Business) และเป็นงานซึ่งองค์กรยังขาดความชำนาญ ดังนั้น

การ Outsource งานที่ องค์กรไม่ถนัดออกไป จะทำให้องค์กรสามารถลดต้นทุนและใช้เวลาทุ่มเทกับงานซึ่งเป็นธุรกิจหลักได้เต็มที่

บุคลากรคอมพิวเตอร์ หมายถึง ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน การดูแลและควบคุมระบบคอมพิวเตอร์ทั้งหมด เริ่มตั้งแต่ผู้จัดการ นักวิเคราะห์ระบบ วิศวกรคอมพิวเตอร์ นักเขียนโปรแกรม อาจเป็นบุคคลเดียวหรือกลุ่มบุคคลตามการจัดแบ่งโครงสร้างขององค์กร

ภาษาคอมพิวเตอร์ หมายถึง สื่อที่ผู้เขียนโปรแกรมสามารถใช้ติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อให้เกิดการทำงานตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

บทที่ 2

โครงร่างทางทฤษฎี

การตรวจเอกสาร

Penrose (2502) ได้แสดงให้เห็นว่า การเจริญเติบโตของธุรกิจนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะทางธรรมชาติของปัจจัยการผลิตและความต้องการผลประโยชน์ตอบแทนอย่างคุ้มค่า เช่น ระดับพนักงานที่มีประสิทธิภาพ ก่อให้เกิดความได้เปรียบทางการแข่งขันกับหน่วยธุรกิจอื่นๆ เนื่องจากการฝึกแรงงานในแต่ละที่นั้นมีลักษณะเฉพาะ เลียนแบบได้ยาก รวมไปถึงความสามารถในการครอบครองโอกาสทางธุรกิจ การป้องกันผลประโยชน์แหล่งความรู้ และรวมทั้งเทคโนโลยี ที่ได้เปรียบในการแข่งขันและแหล่งที่มาของผลตอบแทนนั้นเกิดจากปัจจัยทั้งภายในและภายนอกของหน่วยธุรกิจที่นำนวัตกรรมใหม่เข้ามามีส่วนในการพัฒนาปัจจัยการผลิต เช่น ทุนมนุษย์ (Human Capital) จนสามารถเพิ่มระดับของการผลิตก่อให้เกิดการกระตุ้นไปยังหน่วยอื่นๆ ในกระบวนการผลิตภายในได้

ด้วยเหตุนี้ ความเจริญเติบโตในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ในประเทศอินเดียนั้นจึงประกอบไปด้วยกลไกการทำงานอย่างลึกซึ้ง และเป็นรากฐานที่สำคัญในหน่วยธุรกิจสำหรับการพัฒนาระบบเศรษฐกิจ

เผ่าศิต มหาลวเลิศ (2535) ทำการศึกษา สภาพการผลิตซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์นั้นมีลักษณะที่ใช้แรงงานในอุตสาหกรรมเป็นหลักและแรงงานส่วนมากเป็นแรงงานที่มีทักษะ (Skill Labor) ส่วนใหญ่จบการศึกษาในระดับปริญญาตรี ที่มีรายได้เฉลี่ยประมาณ 15,000 ถึง 18,000 บาท และมีการใช้ระยะเวลาในการผลิตซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ ประมาณ 10 ถึง 12 เดือน ต่อหนึ่งโครงการ วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและดัดแปลงซอฟต์แวร์ประยุกต์จากต่างประเทศให้สามารถนำมาใช้ภายในประเทศไทย จึงจำเป็นต้องให้รัฐบาลเข้ามาส่งเสริมความสามารถทางด้านเทคนิคและบุคลากร อีกทั้งความช่วยเหลือในด้านการคุ้มครองด้านลิขสิทธิ์ การสนับสนุนทางด้านเทคโนโลยีข่าวสารข้อมูล รวมไปถึงการกำหนดมาตรฐานในซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์

ชลิต พุ่มโพธิ์สุวรรณ (2542) ได้ทำการศึกษาถึงการแข่งขันของตลาดซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ในประเทศไทย จากกรณีศึกษาซอฟต์แวร์บัญชีสำเร็จรูป พบว่า ลักษณะสำคัญของ

อุตสาหกรรมการผลิตและพัฒนาซอฟต์แวร์บัญชีสำเร็จรูป คือ มีผู้ผลิตและพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อจำหน่ายหลายราย และแต่ละรายมีความแตกต่างกัน สามารถทดแทนกันได้ จำนวนบริษัทผู้ผลิตสามารถเพิ่มจำนวนได้เนื่องจากใช้เงินลงทุนต่ำ แต่มีปัญหาทางด้านความขาดแคลนปัจจัยการผลิตหลัก คือ บุคลากรหรือแรงงาน เนื่องจากแรงงานในการผลิตมีลักษณะความรู้ความชำนาญเฉพาะด้าน อีกทั้งในโครงการขนาดใหญ่ต้องการบริษัทที่มีมาตรฐานและความน่าเชื่อถืออันเนื่องมาจากงบประมาณลงทุนในโครงการที่มีราคาค่อนข้างสูง ทางด้านการตลาดจะเน้นไปทางการขายตรงหรือเป็นการติดต่อกันโดยตรงระหว่างผู้พัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยกันเอง และในการกำหนดราคานั้นมักจะทำการเปรียบเทียบกับซอฟต์แวร์จากต่างประเทศ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ใช้งานพร้อมกัน (Users) และจำนวนโมดูลหรือระบบงานที่จะทำการซื้อด้วย รวมไปถึงบริการต่างๆ เช่น การฝึกอบรม (Training) การช่วยเหลือ (Support) การบำรุงรักษา (Maintenance)

ธนัญชัย อัศวมงคล (2544) การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ภายในประเทศไทยเกิดขึ้นเนื่องจากเงื่อนไขที่เหมาะสมของปัจจัยผลักดันที่มีอยู่ในบริษัทซอฟต์แวร์ข้ามชาติ ได้แก่ การครอบครองเทคโนโลยีด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีลักษณะพิเศษ ทันสมัยและมีประสิทธิภาพในการใช้งานเฉพาะเจาะจง รวมทั้งการมีเงินทุนที่เพียงพอจากการสะสมทุนหรือความได้เปรียบด้านการจัดหาทุน การมีบุคลากรที่มีความรู้ ทักษะ ทั้งด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์ การจัดการโครงการ และเทคโนโลยีสมัยใหม่ตลอดจนความสามารถด้านการบริหารจัดการและการแสวงหาตลาด โดยมีแรงผลักดันเพื่อการขยายตลาดและการเข้าถึงการบริโภคอย่างใกล้ชิดหรือได้รับการสนับสนุนจากพันธมิตรผ่านระบบเครือข่ายทางธุรกิจ รวมทั้งการใช้ความได้เปรียบทางด้านต้นทุนจากการทำให้เป็นภายใน และแสวงหาปัจจัยการผลิตที่ต้นทุนต่ำ ทั้งนี้นโยบายการลงทุนมักมีการลงทุนในลักษณะกิจการขนาดกลางและขนาดย่อมที่มีเงินลงทุนไม่มากนักและอยู่ภายใต้การควบคุมของบริษัทแม่หรือพันธมิตรทางธุรกิจอย่างใกล้ชิด สำหรับปัจจัยดึงดูดการลงทุนของประเทศไทยในฐานะประเทศผู้รับการลงทุนพบว่า ปัจจัยด้านการส่งเสริมการลงทุนและการให้สิทธิประโยชน์ทางภาษีอากร การมีค่าจ้างแรงงานต่ำและมีศักยภาพในการพัฒนาของบุคลากรซอฟต์แวร์ไทย รวมทั้งการมีตลาดภายในประเทศที่เหมาะสมและมีการเจริญเติบโตสูง ตลอดจนการสร้างระบบสาธารณูปโภคโภคเพื่อรองรับการลงทุนเป็นปัจจัยดึงดูดสำคัญของการเข้ามาลงทุนของนักลงทุน ในขณะที่ปัจจัยด้านการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาและสภาพเศรษฐกิจและการเมืองไทยยังคงเป็นอุปสรรคต่อการลงทุนบ้าง นอกจากนี้ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นภายหลังการเข้ามาลงทุนของบริษัทซอฟต์แวร์ข้ามชาติ คือการช่วยในการปรับโครงสร้างการผลิตและอุตสาหกรรมการเพิ่มการจ้างงาน การถ่ายทอดเทคโนโลยี และการพัฒนาของอุตสาหกรรมต่อเนื่องไปข้างหน้าอย่างกว้างขวาง ถึงแม้จะมีข้อเสียที่อาจจะเกิดขึ้นต่อการสูญเสียความสามารถในการ

แข่งขันของบริษัทซอฟต์แวร์ไทยในด้านการมีต้นทุนที่สูงขึ้น ปัญหาสมองไหล ความเสียเปรียบด้านเทคโนโลยีและเงินทุน ตลอดจนความสามารถในการบริหารงานและเครือข่ายทางธุรกิจ หรือปัญหาด้านการผูกขาดและการครอบงำทางด้านเทคโนโลยี หากประเทศไทยขาดความพร้อมในการดำเนินมาตรการรองรับการลงทุน และการถ่ายทอดทางด้านเทคโนโลยีที่เหมาะสมจนทำให้เกิดการพึ่งพิงทางเทคโนโลยีและไม่สามารถพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ด้วยตนเองในที่สุด ดังนั้นประเทศไทยจะสามารถพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยอาศัยการลงทุนจากต่างประเทศ เป็นปัจจัยส่งเสริมก็ต่อเมื่อมีการดึงดูดการลงทุน และการแสวงหาผลประโยชน์ที่จะได้รับการลงทุนดังกล่าวสูงสุด

Brynjolfsson (2547) ทำการศึกษาซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์โดยใช้ตลาดซอฟต์แวร์ Spreadsheet ในการศึกษา พบว่า การที่ผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์นั้นจะสามารถประสบความสำเร็จทางการตลาดได้อันเนื่องมาจากขนาดหรือปริมาณการใช้งานของซอฟต์แวร์นั้นๆ และต้องเป็นไปตามลักษณะของมาตรฐานของตัวอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์เอง โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ Spreadsheet ช่วงปี พ.ศ. 2530 ถึง 2535 นั้นสามารถวัดได้จากขนาดของฐานการติดตั้งซอฟต์แวร์ เมื่อมีจำนวนมากขึ้นจะส่งผลให้ซอฟต์แวร์มีราคาสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งจากการวิเคราะห์ พบว่า ถ้าขนาดของฐานการติดตั้งเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ราคาเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 0.75 และนอกจากนี้ยังพบอีกว่าผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานจะมีแนวโน้มของราคาที่สูงกว่าราคาเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์ในกลุ่มเดียวกัน

แนวคิดทางทฤษฎี

1. ทฤษฎีการผสมผเสของการผลิตระหว่างประเทศ

(The Eclectic Theory of International Production)

John H. Dunning ได้กล่าวถึงการลงทุนนั้นเป็นผลอันเนื่องมาจากความได้เปรียบที่เหนือกว่า โดยมีสมมติฐาน คือ ครอบครองความได้เปรียบจากการเป็นเจ้าของเหนือบริษัทอื่นในตลาดหนึ่งๆ หรือครอบครองในรูปของทรัพย์สินที่จับต้องไม่ได้ (Intangible assets) และสามารถใช้สิ่งเหล่านั้นได้เองแทนที่จะไปขายให้กับบริษัทต่างชาติหรือจะเป็นประโยชน์กว่าสำหรับบริษัทที่จะทำให้เป็นภายในโดยผ่านการขยายกิจกรรมของตน และสุดท้ายคือการนำความได้เปรียบนั้นร่วมกับปัจจัยการผลิตอื่นๆ ที่อยู่นอกประเทศผู้ส่งออก โดยอาศัยปัจจัยในด้านต่างๆ เช่น ปัจจัยด้านความได้เปรียบจากการเป็นเจ้าของทรัพย์สินบางประการ (The Ownership Advantage) ปัจจัยด้านความ

ได้เปรียบจากการทำให้เป็นภายใน (The Internalization Advantage) ปัจจัยความได้เปรียบที่เกิดจากแหล่งที่ตั้ง (Location Advantage) ปัจจัยด้านนโยบายของรัฐบาล ปัจจัยด้านความมีเสถียรภาพของระบบเศรษฐกิจและอัตราแลกเปลี่ยน ปัจจัยด้านทรัพยากรและแรงงาน และปัจจัยทางด้านแหล่งตลาดและอำนาจซื้อ

จากผลการศึกษาในอดีตได้แสดงให้เห็นได้ว่าอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์นั้นมีปัจจัยการผลิตที่สำคัญ คือ บุคลากรหรือแรงงาน ที่มีลักษณะเฉพาะ ดังนั้นตามแนวคิดของทฤษฎีการผสมผเสของการผลิตระหว่างประเทศ จึงเป็นแนวทางสำคัญในการค้นหาแหล่งการปัจจัยการผลิตที่สำคัญของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์

2. การตัดสินใจลงทุนในทุนมนุษย์ของรัฐ

วิภาวี พิจิตรบันดาล แสดงให้เห็นว่าการตัดสินใจลงทุนในทุนมนุษย์ของรัฐมาจากแนวคิดที่ว่า รัฐเป็นผู้ผลิตสินค้าสาธารณะซึ่งทำให้รัฐต้องใช้กำลังแรงงานที่มีทักษะ ดังนั้น บทบาทในแง่นี้คือรัฐลงทุนในทุนมนุษย์ในฐานะที่เป็นเอกชนคนหนึ่ง หรือรัฐมีบทบาทในฐานะผู้ให้สวัสดิการและหน้าที่สำคัญในการให้สวัสดิการคือการผลิตทุนมนุษย์ และกล่าวได้ว่าแทบทุกประเทศงบประมาณในการผลิตทุนมนุษย์แหล่งใหม่มาจากภาครัฐ ถ้ามองว่ารัฐมีฐานะเหมือนเอกชนในการผลิตทุนมนุษย์ประกอบกับทรัพยากรมีจำกัด การตัดสินใจลงทุนในทุนมนุษย์ของรัฐจึงอยู่บนพื้นฐานของต้นทุน-ผลได้เช่นเดียวกับเอกชน แต่ต้นทุนผลได้ในที่นี้จะเป็นต้นทุน-ผลได้ของสังคม (Social cost and social benefit) โดยเหตุผลที่ทำให้รัฐจำเป็นต้องเข้ามาลงทุนในทุนมนุษย์นั้นเป็นเหตุผลมาจากหลายประการ คือ

ทุนมนุษย์มีลักษณะเป็นสินค้าสาธารณะ อันเนื่องมาจากประโยชน์ที่ได้รับการศึกษา การฝึกอบรม คือพลเมืองที่มีคุณภาพมีทักษะย่อมเป็นประโยชน์ต่อประเทศ สังคมจะมีความก้าวหน้ามั่นคงต้องอาศัยระบบการศึกษาที่ดี

การลงทุนในทุนมนุษย์อาจช่วยในการกระจายรายได้ เนื่องจากเมื่อมนุษย์มีทักษะ มีผลิตภาพเพิ่มขึ้น รายได้ของเขาจะเพิ่มขึ้นด้วย นอกจานนี้การลงทุนในทุนมนุษย์จะเพิ่มความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอีกด้วย

ความรู้ของสังคมเกี่ยวกับกระแสต้นทุน ผลได้จากการลงทุนในทุนมนุษย์อาจไม่เหมือนของบุคคลหรือเอกชน รัฐจะมีข้อมูลดีกว่าเอกชนในเรื่องของระบบเศรษฐกิจโดยรวม เช่น สภาพทางเศรษฐกิจในปัจจุบัน แนวโน้มในอนาคต ความต้องการกำลังคนในแต่ละสาขา

อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ต้องอาศัยแรงงานหรือบุคลากรจำนวนมากในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรม ดังนั้นภาครัฐจึงมีส่วนสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้วยการลงทุนเพื่อการพัฒนาแรงงานให้มีทักษะ และวางแผนเพิ่มจำนวนบุคลากรทางด้านซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมกับความต้องการของอุตสาหกรรม

3. แนวคิดการเคลื่อนย้ายแรงงานจากประเทศที่พัฒนาแล้วไปยังประเทศด้อยพัฒนา

สุณี เบ็ญจรงค์กิจ ได้สรุปลักษณะที่สำคัญของการเคลื่อนย้ายบุคลากรจากประเทศพัฒนาแล้วไปยังประเทศด้อยพัฒนา คือ

การที่บุคคลผู้มีความรู้ความสามารถ หรือเชี่ยวชาญในสาขาเฉพาะอย่างในประเทศพัฒนาแล้ว ถูกจัดส่งไปยังประเทศด้อยพัฒนา โดยรัฐบาลภายใต้โครงการช่วยเหลือในรูปต่างๆ หรือโดยมูลนิธิ หรือกิจการเอกชน เพื่อไปทำหน้าที่ในรูปของผู้เชี่ยวชาญ ให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษาแนะนำในด้านต่างๆ ซึ่งที่สำคัญก็คือให้ความรู้ในด้านเทคโนโลยีใหม่ๆ ตลอดจนการจัดการแผนใหม่ บุคคลเหล่านี้อาจเข้ามาเป็นที่ปรึกษาของรัฐบาลหรือหน่วยงานของรัฐบาล หรือเข้ามาเป็นที่ปรึกษาแก่กิจการเอกชนก็ได้ โดยการเข้ามาจะมีลักษณะไม่ถาวรกล่าวคือ เมื่อสามารถถ่ายทอดความรู้ความชำนาญที่จำเป็นให้ได้เพียงพอแล้ว บุคคลเหล่านี้ก็จะเคลื่อนย้ายกลับประเทศของตนเป็นส่วนใหญ่ หรือในกรณีที่การถ่ายทอดนั้นเป็นกระบวนที่ต่อเนื่องยาวนาน ก็อาจจะมีการผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนกันเข้ามา มิใช่เป็นการอยู่ประจำอย่างถาวร

ในประเทศด้อยพัฒนานั้น ส่วนมากแรงงานจะมีจำนวนมาก และค่าจ้างต่ำจึงเป็นการได้เปรียบสำหรับกิจการบางอย่างของประเทศที่พัฒนาแล้ว ที่จะมาลงทุนตั้งอุตสาหกรรมการผลิตขึ้นในประเทศด้อยพัฒนา โดยเฉพาะถ้าประเทศด้อยพัฒนานั้นมีแหล่งปัจจัยการผลิตที่จำเป็นอยู่พร้อมมูลด้วย และการที่จะเข้ามาดำเนินธุรกิจที่ทันสมัยขึ้นในประเทศด้อยพัฒนานั้น กิจการจากประเทศที่พัฒนาแล้วจะไม่สามารถใช้แรงงานของประเทศด้อยพัฒนาได้ทุกระดับ โดยเฉพาะในตำแหน่งผู้บริหารระดับสูงหรือฝ่ายจัดการนั้น จำเป็นต้องมีคนจากประเทศของตนคอยควบคุมอยู่ตลอดเวลา ส่วนในด้านการผลิตก็อาจต้องมีเจ้าหน้าที่ ที่เชี่ยวชาญทางเทคนิคจากประเทศพัฒนาแล้ว

มาทำหน้าที่นั้นๆ จากการที่บริษัทต่างๆ ในประเทศพัฒนาแล้วมีทีท่าว่าจะขยายกิจการออกไปยังประเทศต่างๆ มากขึ้น โดยเฉพาะยังประเทศด้อยพัฒนา จึงทำให้มีการเคลื่อนย้ายของบุคคลฝ่ายจัดการ และช่างเทคนิคจากประเทศพัฒนาแล้วมายังประเทศด้อยพัฒนา

อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เป็นอุตสาหกรรมเทคโนโลยีใหม่ ที่ประเทศไทยของเราจำเป็นต้องอาศัย ความรู้ เทคนิค และความเชี่ยวชาญเฉพาะ จึงจำเป็นต้องอาศัยบุคลากรจากประเทศที่พัฒนาแล้วในกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีสารสนเทศแก่หน่วยงานหรือองค์กรธุรกิจต่างๆ ในประเทศไทย

กรอบที่ใช้ในการวิเคราะห์

1. การศึกษาสภาพทั่วไปของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์

ทำการศึกษาถึงสถานการณ์ของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ในประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศไทยรวมไปถึงตัวอย่างของประเทศกำลังพัฒนาที่ประสบความสำเร็จในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ เช่น ประเทศอินเดีย เพื่อเป็นการค้นหาแนวทางหรือนโยบายส่งเสริมและพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์และบุคลากรทั้งในประเทศและต่างประเทศ และเพื่อทำความเข้าใจกับลักษณะของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ในแต่ละประเทศ ทำให้สามารถเห็นภาพรวมรวมไปถึงขีดความสามารถของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ได้เป็นอย่างดี

2. นโยบายของรัฐบาลและหน่วยงานต่างๆ

แนวคิดเกี่ยวกับนโยบายและมาตรการส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของรัฐบาลและองค์กรต่างๆ รวมไปถึงการพัฒนาบุคลากรของแต่ละองค์กร เพื่อที่จะส่งเสริมและพัฒนาบุคลากรทางด้านซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ของประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกา

3. บุคลากรทางด้านอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์

ศึกษาของปริมาณแรงงานทางด้านอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ว่ามีปริมาณเท่าใด ระดับความสามารถของแรงงาน ระดับค่าจ้าง รวมไปถึงแนวทางในการพัฒนาบุคลากรทางด้านอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของประเทศ ตัวอย่างเช่น จำนวนบัณฑิตสายคอมพิวเตอร์ที่ผลิตได้เมื่อสิ้น

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (2544) มีผู้จบด้านคอมพิวเตอร์ธุรกิจ และสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ธุรกิจปีละ 4,500 คน (คิดเป็นอัตราส่วนร้อยละ 65) ผู้จบด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science) 1,108 คน (อัตราส่วนร้อยละ 16) และผู้จบด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Computer Engineering) 1,333 คน (อัตราส่วนร้อยละ 19) และ ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม 9 และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม 10 จะเร่งรัดการผลิตบุคลากรทางด้าน Computer Science และ Computer Engineering โดยให้บุคลากรกลุ่มดังกล่าวมีสัดส่วนที่เพิ่มขึ้น โดยในภาพรวมแล้ว คาดว่าภายในแผน 9 จะผลิตบุคลากรสายคอมพิวเตอร์ได้ปีละ 12,000 คน และในแผน 10 คงจะเพิ่มขึ้น เป็นปีละมากกว่า 14,000 คน (สงคราม เหลืองทองคำ, 2545) เป็นต้น

4. ตลาดของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์

ศึกษาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศไทยทางด้านโครงสร้างของตลาด การเข้าถึงผู้บริโภคหรือลูกค้า การแข่งขัน รวมไปถึงการกำหนดกลยุทธ์เพื่อที่จะสร้างอำนาจผูกขาดและเพิ่มส่วนแบ่งตลาดให้มากขึ้น และยังเป็นการทดแทนการค้าระหว่างประเทศรวมถึงการลดต้นทุนและแสวงหาความได้เปรียบทางด้านการตลาด ตลอดจนแนวโน้มการใช้ซอฟต์แวร์ของภาครัฐและภาคเอกชน ตัวอย่างเช่น ประเทศไทยที่ปัจจุบันภาครัฐได้มีแนวคิดหรือนโยบายในการใช้ ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในการดำเนินกิจกรรมของภาครัฐมากขึ้น อันที่จะเห็นได้จาก โครงการ E-Government ที่หน่วยงานภาครัฐได้ทำการจัดซื้อจัดจ้าง ถึงร้อยละ 94 และอีกร้อยละ 70 ที่มีแผนที่จะทำการปรับปรุงซอฟต์แวร์ในหน่วยงาน (ทวีศักดิ์ กออนันตกูล, 2545) จะเห็นได้ว่าตลาดอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ในประเทศมีความต้องการสูงขึ้นเป็นอย่างมาก

5. องค์กรธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์

ทำการศึกษาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของประเทศสหรัฐอเมริกาและของประเทศไทย โดยศึกษาทางด้านความได้เปรียบทางด้านบุคลากร ความสามารถในการบริหารจัดการ นโยบาย โครงสร้างมาตรฐานในการดำเนินงาน ตลอดจนพฤติกรรมของการจัดจ้างการจัดทำซอฟต์แวร์ในต่างประเทศ จนถึงปัจจัยที่สำคัญในการจัดจ้างการทำซอฟต์แวร์จากต่างประเทศ

6. ปัจจัยการผลิตของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์

เพื่อค้นหาสถานที่ทำการผลิตที่เหมาะสมนั้น บริษัทจึงจะต้องทำการค้นหาแหล่งที่ตั้งที่ทำให้เกิดกำไรสูงสุด มีต้นทุนหรือปัจจัยการผลิตที่ต่ำที่สุดตลอดจนแสวงหาประโยชน์ทางด้านต้นทุนการจากทำให้เป็นภายใน (Internalization) ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ไม่สามารถเคลื่อนย้ายระหว่างประเทศได้ เช่น ปัจจัยแรงงาน ความสามารถในการเข้าถึงวัตถุดิบ และค่าใช้จ่ายทางด้านการเงิน เป็นต้น ทั้งนี้กรอบของการศึกษาจะทำการศึกษาจากข้อมูลภายในประเทศไทย ถึงขีดความสามารถ และปัจจัยการผลิตที่มีต้นทุนต่ำหรือการมีความได้เปรียบด้านต้นทุนของประเทศไทย

สมมติฐาน

1. จากตัวอย่างของประเทศอินเดียที่มีความก้าวหน้าทางด้านอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ เป็นอย่างมาก ตั้งแต่ช่วงต้นปี พ.ศ. 2523 เป็นต้นมา จนถึงปัจจุบัน ประเทศอินเดียมีแรงงานทางด้านอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ มากกว่า 450,000 คน และมีอัตราความเจริญเติบโตของผลตอบแทนในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ 30 – 40% อันเนื่องมากจากการเปิดการค้าเสรีระหว่างประเทศอินเดียกับประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งจะเห็นได้ว่าจำนวนแรงงานที่เพิ่มขึ้นนั้นมีผลต่ออัตราความเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เป็นอย่างมาก

2. จากทฤษฎีความได้เปรียบทางด้านแรงงาน (Labor Intensive) จึงทำให้ประเทศอินเดียเป็นแหล่งผลิตซอฟต์แวร์ที่มีขนาดใหญ่แห่งหนึ่ง แต่ถึงอย่างไรก็ตามอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์นั้นประกอบด้วย 3 ลักษณะ ได้แก่ ทางด้านการออกแบบ(Design) การเขียนโปรแกรม (coding) และการบำรุงรักษา(maintenance) และประเทศกำลังพัฒนาถึงแม้จะมีความได้เปรียบทางด้านแรงงานทางด้านขั้นตอนการผลิต(Production) มากกว่าในประเทศอเมริกา จึงทำให้ประเทศอินเดียมีลักษณะของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แบบ Outsource และประเทศอเมริกายังคงงานด้านการวิเคราะห์วิจัย(Research) การพัฒนา(Development) การออกแบบ(Design) และนวัตกรรมใหม่ๆ (Innovation) หรือเรียกได้ว่าเป็นกลุ่มแรงงานที่มีทักษะสูงมาก (High Skill Labor) และประเทศไทยก็จัดได้ว่าเป็นประเทศที่มีความได้เปรียบทางด้านแรงงาน (Labor Intensive) ในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ และจัดได้ว่าเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่ได้รับความสนใจในการลงทุนเพื่อให้เป็นแหล่ง Outsource ในโซนเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เนื่องจากระดับค่าจ้างของแรงงานที่มีทักษะนั้นยังราคาถูกกว่า

บทที่ 3

อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์

ความหมายและประเภทของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์

เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology: IT) หรือเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technologies: ICT) หมายถึง ความรู้หรือกระบวนการดำเนินงานใด ๆ ที่อาศัย เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ และคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ ที่ใช้ในกระบวนการจัดหา จัดเก็บ สร้าง และเผยแพร่สารสนเทศในรูปต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นเสียง ภาพ หรือภาพเคลื่อนไหว ข้อความหรือตัวอักษร และตัวเลข เพื่อก่อให้เกิดประสิทธิภาพ ความถูกต้อง ความแม่นยำ และความรวดเร็วให้ทันต่อการนำไปใช้ประโยชน์ ทั้งทางด้านการผลิต การบริการการศึกษา และการดำเนินงาน ด้านการศึกษา รวมทั้งการดำเนินงาน ด้านการศึกษา รวมทั้งเพื่อการศึกษาและการเรียนรู้

ในหัวข้อนี้ได้มีเป้าหมายในการศึกษาถึง ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ (Computer Software) ที่มีหมายถึงชุดคำสั่งหรือโปรแกรม ที่ใช้สั่งงานให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ซอฟต์แวร์จึงหมายถึง ลำดับขั้นตอนการทำงาน ที่เขียนขึ้นด้วยคำสั่งของคอมพิวเตอร์ และการนำคำสั่งเหล่านี้เรียงกันเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามคำสั่ง และยังรวมไปถึงการให้บริการทางด้านคอมพิวเตอร์ (Computer Service) อีกด้วย ดังนั้น อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ จึงได้มีการนิยามไว้ว่า เป็นอุตสาหกรรมที่มีการพัฒนา (Development) การประดิษฐ์ (Manufacture) การผลิต (Production) และมีการกระจาย (Distribution) ของซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ อีกทั้งยังรวมไปถึงการให้บริการในการทำงานทางด้านระบบสารสนเทศคอมพิวเตอร์ (The Global Centre for ICT in Parliament, 2003) นอกจากนี้ยังเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้ทรัพยากรมนุษย์ที่มีทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นองค์ประกอบที่สำคัญและจำนวนมากตลอดในกระบวนการผลิตและการบริการ

ประเภทของซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์สามารถแบ่งได้เป็นสองประเภท ได้แก่ ประเภทแรก คือ ซอฟต์แวร์ระบบ (Systems software) ที่ประกอบด้วย ระบบปฏิบัติการ (Operating Software) และ โปรแกรมอรรถประโยชน์ (Utility Software) ประเภทที่สอง คือ ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application software) ที่ประกอบด้วย ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (Software package) ซอฟต์แวร์เฉพาะ

(Tailor Made software) และนอกจากนี้ยังมีส่วนประกอบอื่นที่สำคัญต่ออุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ เช่น ภาษาคอมพิวเตอร์ (Computer Language) ลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ (Software license) ซอฟต์แวร์ที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย บุคลากรคอมพิวเตอร์ (Peopleware) และมาตรฐานของซอฟต์แวร์ เป็นต้น

ซอฟต์แวร์ระบบ (Systems software)

ซอฟต์แวร์ระบบ หมายถึง ชุดคำสั่งหรือโปรแกรมที่บริษัทผู้ผลิตสร้างขึ้นมาเพื่อใช้จัดการกับระบบ ซึ่งจะทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น การนำเข้าข้อมูลของอุปกรณ์นำเข้า การประมวลผลของหน่วยประมวลผล การจัดสรรหน่วยความจำสำรอง และการแสดงผลของอุปกรณ์แสดงผล เป็นต้น เมื่อผู้ใช้เริ่มเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ การทำงานจะเป็นไปตามชุดคำสั่งที่เขียนขึ้น ชุดคำสั่งนั้นก็คือ “ซอฟต์แวร์ระบบ” นั่นเอง โดยที่ไม่ว่าประเภทซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application software) ใดก็ตามล้วนแต่ต้องทำงานบนระบบปฏิบัติการทั้งสิ้น เครื่องคอมพิวเตอร์จะไม่ทำงานถ้าไม่มีระบบปฏิบัติการ การเริ่มใช้งานคอมพิวเตอร์ทุกครั้งจึงต้องบรรจุระบบปฏิบัติการเข้าไว้ในหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ก่อนที่จะให้เครื่องเริ่มทำงาน อย่างอื่น ซอฟต์แวร์ระบบที่นิยมใช้ คือ ระบบปฏิบัติการ (Operating system) วินโดวส์ (Windows) เอ็มเอสดอส (MS - DOS) ยูนิกซ์ (UNIX) ลินุกซ์ (Linux) เป็นต้น

1. ระบบปฏิบัติการ (Operating Software)

เนื่องจากระบบปฏิบัติการเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานได้ แต่ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันมีสถาปัตยกรรมที่แตกต่างกัน เช่น เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่เราใช้งานทั่วไปจะมีคุณสมบัติและการทำงานที่แตกต่างจากคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ เช่น มินิคอมพิวเตอร์ ที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องให้บริการที่ต้องคอยให้บริการและดูแลเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นบริวารจำนวนมาก ระบบปฏิบัติการที่ใช้งานกับคอมพิวเตอร์ประเภทนี้จึงต้องมีความซับซ้อนกว่าระบบปฏิบัติการที่ใช้ในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างระบบปฏิบัติการได้แก่

1.1 ระบบปฏิบัติการดอส (Disk Operating System: DOS) เป็นซอฟต์แวร์จัดระบบงานที่พัฒนามานานแล้ว การใช้งานจึงใช้คำสั่งเป็นตัวอักษร ดอสเป็นซอฟต์แวร์ที่รู้จักกันดีในหมู่ผู้ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์

1.2 ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ (UNIX) เป็นระบบปฏิบัติการที่พัฒนามาตั้งแต่ครั้งใช้กับเครื่องมินิคอมพิวเตอร์ ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เป็นระบบปฏิบัติการที่สามารถใช้งานได้หลายงานพร้อมกัน และทำงานได้หลาย ๆ งานในเวลาเดียวกัน ยูนิกซ์จึงใช้ได้กับเครื่องที่เชื่อมโยงและต่อกับเครื่องปลายทางได้หลายเครื่องพร้อมกัน

1.3 ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์ (Microsoft Windows) ระบบปฏิบัติการนี้พัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟต์ เป็นระบบปฏิบัติการที่มีลักษณะการใช้งานแตกต่างจาก 2 ระบบแรก เนื่องจากมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) เป็นแบบที่เรียกว่าระบบติดต่อผู้ใช้แบบกราฟิก (Graphical User Interface : GUI) หรือที่เรียกว่า จียูไอ คือมีการแสดงผลเป็นรูปภาพ และใช้สัญลักษณ์ในรูปรายการเลือก (Menu) หรือสัญรูป (Icon) ในการสั่งงานคอมพิวเตอร์แทนการพิมพ์คำสั่งทีละบรรทัด ทำให้การใช้งานคอมพิวเตอร์ง่ายขึ้น ทั้งยังมีสีสันทำให้ซอฟต์แวร์น่าใช้งานมากขึ้น ระบบปฏิบัติการวินส์โดวส์นี้เป็นระบบปฏิบัติการที่ได้รับความนิยมสูงมากในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ทั่วไป ทั้งนี้นอกจากจะเป็นความง่ายในการใช้งานที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ยังเป็นเพราะหลังจากที่บริษัทไมโครซอฟต์ได้ผลิตระบบปฏิบัติการนี้ออกสู่ตลาด ก็ได้พัฒนาซอฟต์แวร์ประยุกต์ที่สามารถใช้งานบนระบบปฏิบัติการนี้ขึ้นหลายประเภท เช่น ซอฟต์แวร์ในกลุ่มซอฟต์แวร์ประมวลคำ ซอฟต์แวร์ตารางทำงาน หรือซอฟต์แวร์นำเสนอข้อมูล ซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานของผู้ใช้ในทุก ๆ ด้าน ทำให้เกิดการใช้งานที่แพร่หลาย นอกจากนี้ยังได้มีการพัฒนาระบบปฏิบัติการรุ่นใหม่ ๆ ที่สนับสนุนการใช้งานกับเทคโนโลยีใหม่ที่พัฒนาอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่วินโดวส์ 3.0 (Windows 3.0) ซึ่งเป็นรุ่นแรกที่ทำงานบนเครื่องเดียว พัฒนาเป็นรุ่นหรือเวอร์ชั่น ที่สามารถทำงานเป็นกลุ่ม หรือเครือข่ายภายในองค์กรที่ใช้ทรัพยากรร่วมกันได้ และพัฒนาต่อมาเป็นวินโดวส์ 95 (Windows 95) วินโดวส์ 98 (Windows 98) วินโดวส์เอ็มอี (Windows ME) วินโดวส์เอ็กซ์พี (Windows XP) และพัฒนาเป็นระบบปฏิบัติการเครือข่ายที่สามารถจัดการด้านการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์บนเครือข่าย จัดการด้านการใช้งานอุปกรณ์ร่วมกัน และดูแลจัดสรรและรักษาความปลอดภัยของข้อมูล เช่น วินโดวส์ เอ็นที (Windows NT) วินโดวส์ 2000 (Windows 2000) วินโดวส์ เอ็กซ์พี (Windows XP) และวินโดวส์ 2003 (Windows 2003) หรือแม้แต่ระบบปฏิบัติการสำหรับคอมพิวเตอร์พกพาอย่างวินโดวส์ ซีอี (Windows CE)

1.4 ระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (LINUX) เป็นระบบปฏิบัติการที่พัฒนาขึ้นมาโดยนักศึกษาชื่อว่า “Linus Torvalds” จากประเภทฟินแลนด์ LINUX เป็นระบบปฏิบัติการที่มีลักษณะคล้ายกับ UNIX แต่มี ขนาดเล็กกว่าและทำงานได้เร็วกว่า ในช่วงแรกของการพัฒนา LINUX พัฒนาขึ้นมาเพื่อแจกจ่ายให้ใช้ โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย และพัฒนาขึ้นมาเพื่อคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

เท่านั้น แต่ในช่วงหลังความนิยมใน การเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์เป็นเครือข่ายเพิ่มสูงขึ้น จึงมีผู้พัฒนาส่วนประกอบอื่น ๆ ของ LINUX เพื่อเพิ่ม ความสามารถในการทำงานทางด้านเครือข่าย และผู้ใช้ต้องเสียค่าใช้จ่ายด้วย

2. ซอฟต์แวร์อรรถประโยชน์ (Utility Software)

ซอฟต์แวร์อรรถประโยชน์ เป็นโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ที่ช่วยสนับสนุน เพิ่มหรือขยายขีดความสามารถของโปรแกรมที่ใช้งานอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ระบบปฏิบัติการโดยส่วนใหญ่จะมีโปรแกรมอรรถประโยชน์มาให้ใช้งานอยู่แล้ว เช่น

2.1 Windows Explorer เป็นเครื่องมือแสดงไฟล์ที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถดูภาพ และแก้ไของค์ประกอบของไฟล์ได้

2.2 Uninstaller เป็นโปรแกรมอรรถประโยชน์ที่ใช้ในการยกเลิกโปรแกรมที่ทำการติดตั้งไว้ในระบบ เมื่อผู้ใช้ทำการติดตั้งโปรแกรม ระบบปฏิบัติการจะทำการบันทึกโปรแกรมนั้นไว้ในระบบไฟล์ หากผู้ใช้ต้องการลบโปรแกรมนั้นออกจากเครื่องก็สามารถใช้ เครื่องมือยกเลิกการติดตั้งโปรแกรมได้

2.3 Disk Scanner เป็นเครื่องมือตรวจสอบดิสก์ เป็นโปรแกรมอรรถประโยชน์ที่ใช้ในการตรวจหาความเสียหายที่เกิดขึ้นกับฮาร์ดดิสก์ ผู้ใช้สามารถกำหนดให้เครื่องมือตรวจสอบดิสก์นี้ทำการซ่อมส่วนที่เสียหายได้

ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application software)

ซอฟต์แวร์ประยุกต์ เป็นซอฟต์แวร์ที่ผู้ผลิตได้พัฒนาขึ้นมาเพื่อจำหน่าย ให้ผู้ใช้สามารถนำไปใช้งานได้โดยตรง โดยไม่ต้องไปพัฒนาเอง ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (Software Package)

ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป เป็นซอฟต์แวร์ที่มีบริษัทผู้ผลิตได้สร้างขึ้น และวางขายทั่วไป ผู้ใช้สามารถหาซื้อมาประยุกต์ใช้งานทั่วไปได้ ซอฟต์แวร์ประเภทนี้ไม่ได้มุ่งเน้นเฉพาะ

สำหรับงานใดงานหนึ่ง ผู้ใช้งานจะต้องเป็นผู้นำไปประยุกต์กับงานของตน เช่น ครูนำมาใช้ในการผลิตสื่อการสอน นักเรียนนำมาใช้ในการทำรายงาน เป็นต้น หรือผู้ใช้อาจต้องมีการสร้างหรือพัฒนาชิ้นงานภายในซอฟต์แวร์ต่อไปอีก ราคาของซอฟต์แวร์ใช้งานทั่วไปนี้จะไม่สูงมากเกินไป ซอฟต์แวร์ใช้งานทั่วไปซึ่งนิยมเรียกว่า ซอฟต์แวร์สำเร็จ แบ่งออกเป็นหลายกลุ่มตามลักษณะการใช้งาน และกลุ่มซอฟต์แวร์ที่มีการใช้งานมาก และจำเป็นต้องมีประจำหน่วยงาน คือ ซอฟต์แวร์ ด้านการประมวลผลคำ ด้านตารางทำงาน ด้านระบบฐานข้อมูล และด้านกราฟิก ซอฟต์แวร์สำเร็จส่วนใหญ่เป็นซอฟต์แวร์ประยุกต์เชิงพาณิชย์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ ยกเว้นเฉพาะกลุ่มแรก คือ โปรแกรมประมวลคำที่ประเทศไทยมีการสร้าง และพัฒนาขึ้นมาเอง เพื่อให้สามารถนำมาใช้งานร่วมกับภาษาไทย และยังมีการนำซอฟต์แวร์เดิมมาดัดแปลงและเพิ่มเติมส่วนที่ใช้งานเป็นภาษาไทย แต่ในปัจจุบันโปรแกรมประมวลคำของไทยได้มีความเสื่อมความนิยมลงเป็นอย่างมาก อันเนื่องมากจากความสามารถที่คอนข้างจำกัดและไม่ยืดหยุ่นต่อการใช้งานในระดับสากล

1.1 ซอฟต์แวร์ประมวลผลคำ (Word Processing Software) เป็นซอฟต์แวร์ประยุกต์สำหรับการพิมพ์เอกสาร หน้าที่ของซอฟต์แวร์ประมวลผลคำคือ เป็นซอฟต์แวร์ใช้สำหรับจัดพิมพ์เอกสาร จัดทำรายงาน รวมทั้งงานพิมพ์ต่าง ๆ โดยบันทึกหรือพิมพ์ข้อความต่าง ๆ ลงในคอมพิวเตอร์ รวมทั้งสามารถจัดเก็บเอกสารที่พิมพ์แล้วลงในหน่วยความจำรองเพื่อใช้งานในภายหลังได้ด้วย ซึ่งในสมัยก่อนการพิมพ์เอกสารต่าง ๆ ต้องใช้เครื่องพิมพ์ดีดพิมพ์ ซึ่งจะต้องอาศัยฝีมือและความชำนาญของผู้พิมพ์ ซึ่งเมื่อเกิดการพิมพ์ผิดพลาดต้องใช้ยางลบ หรือน้ำยาลบคำผิด หรือบางครั้งต้องพิมพ์เอกสารนั้นใหม่ เพราะไม่สามารถจะแก้ไขในเอกสารเดิมได้ หรือการเคลื่อนย้ายกลุ่มข้อความที่พิมพ์แล้ว ก็ไม่สามารถทำได้ ในกรณีที่มีงานพิมพ์ปริมาณมาก หรือเนื้อหามีรูปแบบซ้ำ ๆ กันผู้พิมพ์ดีดก็ต้องพิมพ์เอกสารเหล่านั้นใหม่ทุกครั้ง ทำให้เกิดปัญหาการพิมพ์ผิดพลาด การทำงานซ้ำ ๆ ทำงานปริมาณมาก ในปัจจุบันมีการนำเอาซอฟต์แวร์ประมวลผลมาใช้งาน ซึ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานเป็นอย่างมาก สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว ช่วยลดต้นทุนการพิมพ์เอกสารอีกด้วย

ซอฟต์แวร์ประมวลผลคำมีคุณสมบัติพื้นฐานในการทำงาน คือ

1.1.1 สามารถพิมพ์เอกสารโดยแสดงผลบนจอภาพทำให้ง่ายต่อการตรวจทานและแก้ไข

1.1.2 สามารถแก้ไขข้อความที่พิมพ์ผิดพลาดได้โดยง่าย เช่น การลบข้อความที่พิมพ์เกินหรือการแทรกข้อความที่ตกหล่น รวมทั้งการแก้ไขคำผิด เป็นต้น

1.1.3 สามารถเคลื่อนย้ายข้อความหรือประโยคจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งภายในเอกสารเดียวกัน หรือต่างเอกสารกันได้โดยง่าย

1.1.4 สามารถจัดเก็บเอกสารที่พิมพ์ขึ้น ในหน่วยความจำรองเพื่อนำมาใช้งานได้ภายหลัง โดยไม่จำเป็นต้องพิมพ์เอกสารนั้นซ้ำอีก

1.1.5 สามารถค้นหาคำ หรือประโยค ได้

1.1.6 ช่วยตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบของประโยค ซึ่งจะเป็นการตรวจสอบไวยากรณ์ทางภาษา และวิเคราะห์ความน่าอ่าน หรือความสละสลวยของเอกสาร วิธีการของการตรวจสอบนี้จะใช้หลักวิชาทางปัญญาประดิษฐ์ว่าด้วยกฎ และข้อเท็จจริงของภาษาศาสตร์ต่าง ๆ เช่น การสะกดคำ การตรวจสอบความถูกต้องในการใช้ไวยากรณ์ในภาษาอังกฤษ รวมทั้งการใช้ศัพท์บัญญัติต่าง ๆ เป็นต้น

1.1.7 เอกสารที่จัดพิมพ์สวยงามน่าอ่าน เช่น สามารถกำหนดขนาด และรูปแบบของตัวอักษร รูปแบบของเอกสาร กำหนดสีตัวอักษร การนำภาพมาประกอบในเอกสารที่พิมพ์ได้ และการสร้างข้อมูลในรูปแบบตารางได้อีกด้วย ซอฟต์แวร์ประมวลผลคำที่นิยมใช้ได้แก่ Microsoft Word, Pladao Writer

1.2 ซอฟต์แวร์ตารางทำงาน เป็นซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในงานด้านการคำนวณ หลักการทำงานของซอฟต์แวร์ตารางทำงาน คือ การให้คอมพิวเตอร์ทำหน้าที่เสมือนกระดาษทำการหรือเวิร์คชีต (worksheet) ของผู้ใช้งานซึ่งทำงานในรูปของคอลัมน์ (column) และแถว (row) โดยนำตัวเลขที่บันทึกในแต่ละแถว หรือคอลัมน์ มาทำการคำนวณตามสูตรคณิตศาสตร์ที่กำหนดไว้เช่น การนำตัวเลขในแถวหรือคอลัมน์ใดมาคำนวณเพื่อจัดเป็นค่าของคอลัมน์ใหม่ เมื่อมีค่าในคอลัมน์หรือแถวใดเปลี่ยนไป ค่าที่สัมพันธ์กันจะเปลี่ยนตามไปด้วยโดยอัตโนมัติ จุดเด่นที่สำคัญของซอฟต์แวร์ประยุกต์นี้คือ ช่วยทำให้งานคำนวณสะดวกรวดเร็ว ซึ่งสามารถกำหนดค่าของข้อมูลเพื่อคำนวณผลลัพธ์ในลักษณะต่าง ๆ ได้ รวมทั้งความสามารถในการแสดงผลลัพธ์ในรูปของตารางและกราฟ หรือแผนภูมิต่าง ๆ ได้ซึ่งทำให้สามารถอ่านผลลัพธ์ได้ง่ายขึ้น

ซอฟต์แวร์ตารางคำนวณ มีคุณสมบัติพื้นฐานในการทำงานด้านต่อไปนี้

1.2.1 สามารถบันทึกข้อมูลซึ่งเป็นได้ทั้งตัวเลขข้อความ และสูตรทางคณิตศาสตร์ในแต่ละช่องของกระดาษทำการ โดยคอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณตามสูตรคณิตศาสตร์ที่กำหนดไว้ได้

1.2.2 สามารถเคลื่อนย้ายข้อมูลจากตำแหน่งหนึ่ง ไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งในกระดาษทำการซึ่งปรากฏบนจอภาพได้โดยง่าย

1.2.3 สามารถคัดลอกข้อความ ตัวเลข หรือสูตรคณิตศาสตร์จากตำแหน่งหนึ่ง ไปยังอีกตำแหน่งได้โดยไม่จำเป็นต้องป้อนข้อมูลชุดดังกล่าวใหม่

1.2.4 สามารถแก้ไขเพิ่มเติม ลบข้อมูลตัวเลข ข้อความ หรือสูตรคณิตศาสตร์ได้สะดวก

1.2.5 สามารถเก็บข้อมูลต่าง ๆ ในกระดาษทำการไว้ในหน่วยความจำสำรองเพื่อใช้งานในภายหลังได้

1.2.6 สามารถแสดงผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง แผนภูมิ

1.2.7 การพิมพ์ผลลัพธ์อาจจะพิมพ์ผลออกทางเครื่องพิมพ์ในรูปของเอกสารหรือจัดทำเป็นสไลด์หรือแผ่นใสเพื่อใช้ในการนำเสนอได้ ซอฟต์แวร์ตารางคำนวณที่นิยมใช้ เช่น Microsoft Excel และ Pladoa Clc เป็นต้น

1.3 ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูล (Database Software) ปัจจุบันนี้มีข้อมูลมีบทบาทสำคัญทุก ๆ ด้าน ทั้งในด้านการปฏิบัติงาน และการวางแผนการตัดสินใจ ซอฟต์แวร์ประยุกต์เพื่อใช้งานด้านการจัดการฐานข้อมูลจึงนับว่าเป็นเครื่องมือสำคัญที่เข้ามาช่วยงานด้านการจัดเก็บข้อมูล ให้มีประสิทธิภาพทั้งในด้านการจัดเก็บ และการเรียกข้อมูลที่จัดเก็บออกมาใช้ได้ง่าย

คุณสมบัติพื้นฐานในการทำงานของซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูล เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาในการจัดการข้อมูล คือ

1.3.1 การจัดเก็บข้อมูลมีความซ้ำซ้อน ทำให้สิ้นเปลืองเนื้อที่ และค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ

1.3.2 การค้นหาข้อมูลจะทำได้ยาก เนื่องจากข้อมูลที่จัดเก็บมีหลายชุด ซึ่งต้องใช้เวลาในการค้นหา

1.3.3 การดูแลรักษา และปรับปรุงข้อมูลให้ถูกต้องและทันสมัยจะยุ่งยาก เนื่องจากความซ้ำซ้อนของอูลซึ่งจัดเก็บหลายชุด ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูลมีมากมายหลายโปรแกรม ส่วนใหญ่เน้นการใช้งานที่ง่าย และใช้งาน ในระดับตั้งแต่ผู้ใช้คนเดียว หรือเชื่อมโยงเป็นกลุ่ม ตลอดจนเชื่อมต่อฐานข้อมูลอื่น ซอฟต์แวร์ที่นิยมใช้ ได้แก่ Microsoft Access และ MySQL เป็นต้น

1.4 ซอฟต์แวร์นำเสนอ (Presentation Software) เป็นซอฟต์แวร์ประยุกต์เพื่อใช้งานด้านการนำเสนอข้อมูล (Presentation) ในรูปแบบสไลด์ ซึ่งในการแสดงผลจะต้องมีรูปแบบที่น่าสนใจ ข้อความเข้าใจง่าย กระชับได้ใจความ สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟ ข้อความ รูปภาพหรือเสียงได้ ซอฟต์แวร์ที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน ได้แก่ Microsoft Power Point เป็นต้น

1.5 ซอฟต์แวร์จัดการด้านกราฟิก (Graphic Software) ซอฟต์แวร์ชนิดนี้มีเครื่องมือสามารถปรับเปลี่ยนรูปภาพให้ได้ ตามความต้องการของผู้ใช้ เช่น ปรับความเข้มของแสง ปรับเปลี่ยนความแตกต่างของสีวัตถุในภาพ และสามารถตัดแปะองค์ประกอบของภาพหลาย ๆ ภาพมาสร้างเป็นภาพใหม่ได้เหมือนการสร้างศิลปะ นอกจากนี้ ยังสามารถเปลี่ยนลักษณะของภาพ ลักษณะของสีให้มีพื้นสีแบบต่าง ๆ ได้ บางโปรแกรมสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์นำเข้า เช่น เครื่องกราดตรวจ จากกล้องดิจิทัล สามารถจัดเก็บข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของแฟ้มข้อมูลสามารถนำมาแก้ไขได้อีก ซอฟต์แวร์ที่นิยมใช้ เช่น Photoshop, Paint Brush เป็นต้น

1.6 ซอฟต์แวร์ติดต่อสื่อสาร (Communication Software)ในปัจจุบันเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกขนาดสามารถเชื่อมโยงถึงกัน เพื่อติดต่อ สื่อสารกันได้ผ่านระบบเครือข่าย เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล ข่าวสาร สารสนเทศต่าง ๆ โดยใช้ซอฟต์แวร์ ชนิดนี้ควบคุมการติดต่อสื่อสารทั้งในเครื่องผู้ส่ง และในเครื่องผู้รับด้วย ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปเพื่อการติดต่อสื่อสาร และการเข้าถึงข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีหลายชนิดตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน เช่น ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปเพื่อการรับส่งแฟกซ์ การสนทนา การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การพูดคุยด้วยไมโครโฟน การค้นหา

ข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่จะต้องใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่เรียกว่า Web Browser หรือเรียกสั้น ๆ ว่า Browser ซอฟต์แวร์เหล่านี้บางครั้งเป็นซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่มีพร้อมกับซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ เช่น Browser Internet Explorer ที่มาพร้อมกับระบบปฏิบัติการ Windows

2. ซอฟต์แวร์เฉพาะ (Tailor Made software)

ซอฟต์แวร์เฉพาะ เป็นซอฟต์แวร์ประยุกต์ที่จะต้องมีการรวบรวมความต้องการของผู้ใช้ก่อนการพัฒนาขึ้นมาเป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถทำงานได้ตามความต้องการนั้น การพัฒนาซอฟต์แวร์ประยุกต์ชนิดนี้ส่วนใหญ่เพื่อเป็นการตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ในงานด้านธุรกิจ ที่ผู้ใช้ไม่สามารถหาซอฟต์แวร์สำเร็จรูปมาใช้งานได้อย่างตรงตามวัตถุประสงค์ เช่น ระบบงานบัญชี ระบบงานคลังสินค้า ระบบงานขาย ระบบงานห้องสมุด ระบบงานทะเบียนประวัติ ระบบบริหารงานบุคคล ระบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเว็บ เป็นต้น จึงจำเป็นต้องว่าจ้างนักพัฒนาระบบหรือบริษัทรับพัฒนาระบบ ให้วิเคราะห์ความต้องการ ออกแบบระบบ เขียนโปรแกรม และติดตั้งเพื่อใช้งาน ดังนั้น ซอฟต์แวร์ประยุกต์ที่ได้จึงตรงตามความต้องการของผู้ใช้อย่างแท้จริง

ภาษาคอมพิวเตอร์ (Computer Language)

ซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมที่ใช้งานกันทั่วไป จะต้องได้รับการพัฒนาหรือสร้างขึ้นโดยผู้พัฒนาซอฟต์แวร์ ซึ่งเรียกว่า โปรแกรมเมอร์ โดยโปรแกรมเมอร์จะต้องเขียนชุดคำสั่งอย่างเป็นลำดับขั้นตอนเพื่อให้กลายเป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ และชุดคำสั่งเหล่านั้นจะต้องเป็น “ภาษา” (Language) ที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจได้ หรือภาษาที่เครื่องคอมพิวเตอร์ไม่เข้าใจก็จะต้องใช้ “ตัวแปลภาษา” (Translator) เป็นสื่อกลาง ภาษาคอมพิวเตอร์แบ่งได้เป็น 3 ระดับ คือภาษาเครื่อง ภาษาระดับต่ำ และภาษาระดับสูง

1. ภาษาเครื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานในยุคแรก ๆ จะต้องเขียนด้วยภาษาซึ่งเป็นที่ยอมรับของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า ภาษาเครื่อง ภาษานี้ประกอบด้วยตัวเลขล้วน ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้ทันที ผู้ที่จะเขียนโปรแกรมภาษาเครื่องได้ต้องสามารถจำรหัสแทนคำสั่งต่าง ๆ ได้ และในการคำนวณต้องสามารถจำได้ว่าจำนวนต่าง ๆ ที่ใช้ในการคำนวณนั้นถูกเก็บไว้ที่ตำแหน่งใด ดังนั้น โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดในการเขียนโปรแกรมจึงมีมาก นอกจากนี้เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละระบบมีภาษาเครื่องที่แตกต่างกันออกไป ทำให้เกิดความไม่สะดวกเมื่อมีการเปลี่ยนเครื่องคอมพิวเตอร์เพราะจะต้องเขียนโปรแกรมใหม่ทั้งหมด

2. ภาษาระดับต่ำ เนื่องจากภาษาเครื่องเป็นภาษาที่มีความยุ่งยากในการเขียน ดังนั้นจึงมีผู้นิยมใช้น้อย ได้มีการพัฒนาภาษาคอมพิวเตอร์ขึ้นอีกระดับหนึ่ง โดยการใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษเป็นรหัสแทนการทำงาน และใช้การตั้งชื่อตัวแปรแทนตำแหน่งที่ใช้เก็บจำนวนต่าง ๆ ซึ่งเป็นค่าของตัวแปรนั้น ๆ การใช้สัญลักษณ์ช่วยให้การเขียนโปรแกรมนี้เรียกว่า ภาษาระดับต่ำ ภาษาระดับต่ำเป็นภาษาที่มีความใกล้เคียงกับภาษาเครื่องมาก ดังนั้นบางครั้งจึงเรียกภาษานี้ว่า ภาษาอิงเครื่อง (Machine – Oriented language) ตัวอย่างของภาษาระดับต่ำได้แก่ ภาษาแอสเซมบลี เป็นภาษาที่ใช้คำในอักษรภาษาอังกฤษเป็นคำสั่งให้เครื่องทำงาน เช่น ADD หมายถึง บวก SUB หมายถึง ลบ เป็นต้น การใช้คำเหล่านี้ช่วยให้การเขียนโปรแกรมง่ายขึ้นกว่าการใช้ภาษาเครื่องซึ่งเป็นตัวเลขล้วน การใช้โปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาแอสเซมบลีนั้น เครื่องคอมพิวเตอร์ไม่สามารถทำงานได้ทันที จำเป็นต้องมีการแปลโปรแกรมจากภาษาแอสเซมบลีให้เป็นภาษาเครื่องก่อน โดยอาศัยโปรแกรมในการแปลที่มีชื่อว่า แอสเซมเบลอร์ (Assembler) ซึ่งแตกต่างไปตามเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละชนิด ดังนั้นแอสเซมเบลอร์ของเครื่องชนิดหนึ่งจะไม่สามารถใช้แปล โปแกรมภาษาแอสเซมบลีของชนิดอื่น ๆ ได้ ภาษาแอสเซมบลีนี้ยังคงใช้ยาก เพราะผู้เขียนโปรแกรมจะต้องเข้าใจการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์อย่างละเอียด ต้องรู้ว่าจำนวนที่จะนำมาคำนวณนั้นอยู่ ณ ตำแหน่งใดในหน่วยความจำ ในทำนองเดียวกับการเขียนโปรแกรมเป็นภาษาเครื่อง ภาษาแอสเซมบลีจึงมีผู้ใช้น้อย และมักจะใช้ในกรณีที่ต้องการควบคุมการทำงานภายในของตัวเครื่องคอมพิวเตอร์

3. ภาษาระดับสูง ภาษาระดับสูงเป็นภาษาที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการเขียนโปรแกรม กล่าวคือ ลักษณะของคำสั่งจะประกอบด้วยคำต่าง ๆ ในภาษาอังกฤษซึ่งผู้อ่านสามารถเข้าใจความหมายในทันที ผู้เขียนโปรแกรมจึงเขียนโปรแกรมด้วยภาษาระดับสูงได้ง่ายกว่าเขียนด้วยภาษาแอสเซมบลีหรือภาษาเครื่อง ภาษาระดับสูงมีมากมายหลายภาษา เช่น ภาษาฟอร์แทน (FORTRAN) ภาษาโคบอล ภาษาปาสคาล (Pascal) ภาษาเบสิก (BASIC) ภาษาวิชวลเบสิก (Visual Basic) ภาษาซี C และภาษาจาวา (Java) เป็นต้น โปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาระดับสูงแต่ละภาษาจะต้องมีโปรแกรมที่ทำหน้าที่แปลภาษาระดับสูงให้เป็นภาษาเครื่อง เช่น โปรแกรมภาษาฟอร์แทรนเป็นภาษาเครื่อง โปรแกรมแปลภาษาปาสคาลเป็นภาษาเครื่อง คำสั่งหนึ่งคำสั่งในภาษาระดับสูงจะถูกแปลเป็นภาษาเครื่องหลายคำสั่งเพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้

การแปลภาษาระดับสูงให้ภาษาเครื่องโปรแกรมแปลภาษาที่ใช้แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

3.1 คอมไพเลอร์ (Compiler) เป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่ในการแปลโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาระดับสูงที่เรียกกันว่า โปรแกรมต้นฉบับ (Source Program) ให้เป็นโปรแกรมภาษาเครื่อง (Object Program) ถ้ามีข้อผิดพลาดเครื่องจะพิมพ์รหัสหรือข้อผิดพลาดออกมาด้วยภายหลังการแปล ถ้าไม่มีข้อผิดพลาด ผู้ใช้สามารถสั่งประมวลผลโปรแกรม และสามารถเก็บโปรแกรมที่แปลภาษาเครื่องไว้ใช้งานต่อไปได้อีกโดยไม่ต้องทำการแปลโปรแกรมซ้ำอีก ตัวอย่างโปรแกรมแปลภาษาแบบนี้ ได้แก่ โปรแกรมแปลภาษาฟอร์แทรน โปรแกรมแปลภาษาโคบอล โปรแกรมแปลภาษาปาสคาล โปรแกรมแปลภาษาซี

3.2 อินเทอร์พรีเตอร์ (Interpreter) เป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่ในการแปลโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาระดับสูงให้เป็นภาษาเครื่อง เช่นเดียวกับคอมไพเลอร์ ความแตกต่างจะอยู่ที่อินเทอร์พรีเตอร์จะทำการแปล และประมวลผลทีละคำสั่ง ข้อเสียของอินเทอร์พรีเตอร์ก็คือ ถ้านำโปรแกรมนี้มาใช้งานอีกจะต้องทำการแปลโปรแกรมทุกครั้ง ภาษาบางภาษามีโปรแกรมแปลทั้งสองลักษณะ เช่น ภาษาเบสิก เป็นต้น

ลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ (Software license)

ลิขสิทธิ์ เป็นทรัพย์สินทางปัญญาอย่างหนึ่ง ที่กฎหมายให้ความคุ้มครองโดยให้เจ้าของลิขสิทธิ์ถือสิทธิแต่เพียงผู้เดียวที่จะกระทำการใดๆ เกี่ยวกับงานสร้างสรรค์ที่ตนได้กระทำขึ้น ดังนั้นจึงความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาความหมายของลิขสิทธิ์และความหมายต่างที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ได้แก่

1. งานอันมีลิขสิทธิ์ คือ การสร้างสรรค์งานที่จะได้รับความคุ้มครองตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ต้องเป็นงานในสาขา วรรณกรรม นาฏกรรม ศิลปกรรม ดนตรี โสตทัศนวัสดุ ภาพยนตร์ สิ่งบันทึกเสียง งานแพร่เสียงแพร่ภาพ รวมถึงงานอื่นๆ ในแผนกวรรณคดีวิทยาศาสตร์ หรือแผนกศิลปะ งานเหล่านี้ถือเป็นผลงานที่เกิดจากการใช้สติปัญญา ความรู้ความสามารถ และความวิริยะอุตสาหะ ในการสร้างสรรค์งานให้เกิดขึ้น ซึ่งถือเป็นทรัพย์สินทางปัญญาประเภทหนึ่งที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ

2. การได้มาซึ่งลิขสิทธิ์ หมายถึง สิทธิในลิขสิทธิ์เกิดขึ้นทันที นับแต่ผู้สร้างสรรค์ได้สร้างสรรค์ผลงานออกมาโดยไม่ต้องจดทะเบียน หรือผ่านพิธีการใดๆ

3. การคุ้มครองลิขสิทธิ์ คือ การที่ผู้เป็นเจ้าของลิขสิทธิ์มีสิทธิแต่เพียงผู้เดียว ในการใช้ประโยชน์จากผลงานสร้างสรรค์ของตน ในการทำซ้ำ ดัดแปลง หรือเผยแพร่ต่อสาธารณชน รวมทั้งสิทธิในการให้เช่า โดยทั่วไปอายุการคุ้มครองสิทธิจะมีผลเกิดขึ้นทันทีที่มีการสร้างสรรค์ผลงาน โดยความคุ้มครองนี้จะมีตลอดอายุของผู้สร้างสรรค์และคุ้มครองต่อไปอีก 50 ปีนับแต่ผู้สร้างสรรค์เสียชีวิต

4. ประโยชน์ต่อผู้บริโภค คือ การคุ้มครองและพิทักษ์สิทธิในผลงานลิขสิทธิ์ มีผลให้เกิดแรงจูงใจแก่ผู้สร้างสรรค์ผลงานที่จะสร้างสรรค์ผลงานที่มีคุณค่า ทางวรรณกรรมและศิลปกรรมออกสู่ตลาดส่งผลให้ผู้บริโภคได้รับความรู้ ความบันเทิง และได้ใช้ผลงานที่มีคุณภาพ

5. การละเมิดลิขสิทธิ์ เป็นการกระทำที่ผิดกฎหมาย นอกจากความเสี่ยงทางด้านกฎหมายที่ท่านอาจได้รับแล้ว ธุรกิจของท่านยังสูญเสียชื่อเสียง ความน่าเชื่อถือ ซึ่งทำให้สูญเสียรายได้และดำเนินธุรกิจได้ยากขึ้น นอกจากนี้ ท่านยังต้องเสี่ยงกับการใช้ซอฟต์แวร์ที่อาจสร้างปัญหาให้กับข้อมูลทางการค้ามีค่าของท่าน ไม่ได้รับการสนับสนุน ด้านเทคนิค และข่าวสารอันเป็นประโยชน์ต่อท่านและธุรกิจของท่าน การสนับสนุนการละเมิดลิขสิทธิ์ เป็นส่วนหนึ่งที่หยุดยั้งการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรม ไอทีซึ่งเป็น อุตสาหกรรมที่มีอนาคต อันจะนำมาซึ่งรายได้ให้กับประเทศไทย และมีการพัฒนาความรู้ด้านไอทีให้กับบุคลากรของประเทศ ทำให้สามารถแข่งขันได้ในโลกการค้าโลกาภิวัตน์

เมื่อนำซอฟต์แวร์มาใช้งาน ท่านควรได้รับใบอนุญาตการใช้งานซึ่งระบุสิทธิที่เจ้าของลิขสิทธิ์อนุญาตให้ท่านใช้งานซอฟต์แวร์เหล่านี้ได้ รวมทั้งระบุขอบข่ายของการใช้งานอีกด้วย เช่น ซอฟต์แวร์บางประเภทอาจอนุญาตให้ท่านใช้งานสำเนาที่สองสำหรับการทำงานที่บ้านได้ท่านควรอ่านเอกสาร เหล่านี้ให้ละเอียดเพื่อประโยชน์ของท่านเอง และเก็บเอกสารเหล่านี้ไว้เป็นหลักฐานในการมีลิขสิทธิ์ที่ถูกต้องเสมอ

ซอฟต์แวร์ที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย

ซอฟต์แวร์ที่สามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเป็นส่วนที่สำคัญในการพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เนื่องจากเป็นแหล่งรวบรวมความรู้ที่สำคัญในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. แชร์แวร์ (Shareware)

แชร์แวร์ เป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถใช้งานได้ฟรีภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ คือ ให้ทดลองใช้ก่อนถ้าผู้ใช้งานถูกใจก็ค่อยจ่ายเงินแล้วก็จะได้ใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ ข้อจำกัดของการใช้งานแชร์แวร์นั้น ได้แก่ จำกัดจำนวนครั้งของการใช้งาน จำกัดระยะเวลาการใช้งาน ใช้ได้ไม่เต็มความสามารถ มีข้อความเชิญชวนให้เราซื้อซอฟต์แวร์บ่อย ๆ แชร์แวร์บางตัวจะไม่ให้ฟังก์ชันในการทำงานครบ ถ้าต้องการใช้ทั้งหมดต้องซื้อซอฟต์แวร์ก่อนจึงจะสามารถ ใช้งานได้ตามปกติ ซอฟต์แวร์ลักษณะนี้ราคาไม่แพง

2. ฟรีแวร์ (Freeware)

ฟรีแวร์ เป็นซอฟต์แวร์ที่ผู้สร้างมีความประสงค์ที่จะให้ใช้งานโปรแกรมที่ตนเองได้พัฒนาขึ้น โดยไม่คิดมูลค่า และทำการเผยแพร่ให้แก่ผู้ใช้ผ่านทางอินเตอร์เน็ต ผู้ใช้จะต้องดาวน์โหลดมาจัดเก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อทำการติดตั้ง และใช้งานต่อไป แต่ทั้งนี้จะไม่มีการเปิดเผย Source Code ที่ใช้ในการพัฒนา

3. โอเพนซอร์ส (Open Source)

โอเพนซอร์ส คือซอฟต์แวร์ที่สามารถนำไปใช้งาน ศึกษา พัฒนาต่อ และเผยแพร่ ได้อย่างเสรี ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดเป็นซอฟต์แวร์ที่เปิดเผยรหัสต้นฉบับ ให้สาธารณะนำไปพัฒนาต่อยอดได้ ทำให้เกิดการร่วมมือกันทำงานอย่างไร้พรมแดนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ตัวอย่างซอฟต์แวร์ที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ซึ่งมีหลายองค์กรที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อให้บุคคลทั่วไปได้ใช้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ และไม่ถือว่าเป็นการละเมิดลิขสิทธิ์ เช่น ระบบปฏิบัติการ Linux TLE โปรแกรมประยุกต์ชุดออฟฟิศ Pladao Office, Office TLE

บุคลากรคอมพิวเตอร์ (Peopleware)

ทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource) หรือ บุคลากรคอมพิวเตอร์ (Peopleware) หมายถึง ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน การดูแลและควบคุมระบบคอมพิวเตอร์ รวมไปถึงการสร้างหรือเก็บรวบรวมข้อมูล บางกลุ่มอาจทำหน้าที่ในการพัฒนาซอฟท์แวร์ขึ้นมาใหม่ๆ ตามความต้องการและ

ในการประมวลผล และอาจเปลี่ยนแปลงโปรแกรมที่มีอยู่แล้วให้สอดคล้องตามความต้องการที่เปลี่ยนแปลงในโอกาสต่างๆ จะเห็นว่าบุคลากรทางคอมพิวเตอร์บางกลุ่มทำหน้าที่สร้างกระบวนการวิธีการให้แก่บุคลากรทางคอมพิวเตอร์กลุ่มอื่นๆ ได้เพื่อให้การทำงานหรือใช้งานด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพ อาจเป็นบุคคลเดียวหรือกลุ่มบุคคลตามการจัดแบ่งโครงสร้างขององค์กร(ระบบสารสนเทศ, 2546) บุคลากรในหน่วยงานคอมพิวเตอร์ อาจแบ่งได้ดังนี้

1. ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ (User) หรือ พนักงานเตรียมข้อมูล (Data Preparation Clerk) เป็นผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ทั่วไป สามารถทำงานตามหน้าที่ในหน่วยงานนั้น ๆ หรือมีหน้าที่ในการเตรียมข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์อ่านได้ เช่น พิมพ์งาน ป้อนข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

2. ผู้ดูแลและซ่อมบำรุงเครื่องคอมพิวเตอร์ (Supporter หรือ Technician) เป็นผู้คอยดูแลตรวจสอบสภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อให้มีสภาพพร้อมที่จะทำงานได้ตลอดเวลา กลุ่มนี้จะเรียนรู้เทคนิค การดูแลรักษา การซ่อมแซม การเชื่อมต่อตลอดจนการใช้งานโปรแกรมต่าง ๆ เป็นอย่างดี

3. ผู้เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Programmer) เป็นผู้เขียนโปรแกรมตามที่ผู้วิเคราะห์และออกแบบระบบคอมพิวเตอร์กำหนดไว้ เพื่อให้ได้โปรแกรมที่ตรงตามวัตถุประสงค์การใช้งานในองค์กร กลุ่มนี้จะศึกษาด้านภาษาคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ สามารถเขียนคำสั่งคอมพิวเตอร์โดยภาษาต่าง ๆ ได้ และพัฒนาโปรแกรมให้ผู้ใช้นำไปใช้งาน สามารถแบ่งออกได้เป็นสามกลุ่ม คือ

3.1 นักโปรแกรมระบบ (System Programmer) มีหน้าที่เขียนโปรแกรมปฏิบัติการ (Operating System) และโปรแกรมจัดการเกี่ยวกับข้อมูล (Data Management)

3.2 นักโปรแกรมประยุกต์ (Application Programmer) มีหน้าที่เขียน ทดสอบและแก้ไขปรับปรุงโปรแกรมที่ใช้เฉพาะงาน เช่น งานธุรกิจ งานการรักษา เป็นต้น

3.3 นักบำรุงรักษาโปรแกรม (Maintenance Programmer) มีหน้าที่บำรุงรักษาโปรแกรมที่นักโปรแกรมระบบและนักโปรแกรมประยุกต์เขียนไว้ โดยเมื่อนำเอาโปรแกรมไปใช้แล้ว เกิดข้อผิดพลาดนักบำรุงรักษาโปรแกรมจะต้องจัดหาสาเหตุ และทำการแก้ไขโปรแกรมนั้นๆ

4. ผู้วิเคราะห์และออกแบบระบบคอมพิวเตอร์ (System Analyst) เป็นผู้ที่มีหน้าที่วางระบบคอมพิวเตอร์ให้กับองค์กร โดยการวิเคราะห์ถึงปัญหาที่เกิดขึ้น ความต้องการของผู้ใช้ในองค์กร และออกแบบว่าองค์กรควรจะใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะใดจึงจะเหมาะสม และสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการทางธุรกิจได้ นอกจากนี้ ยังเป็นผู้วิเคราะห์และออกแบบโปรแกรมเพื่อส่งงานต่อให้กับโปรแกรมเมอร์หรือผู้เขียนโปรแกรมต่อไป

5. ผู้บริหารระบบ (System Manager or Administrator) เป็นผู้ที่มีหน้าที่บริหารและดูแลทรัพยากรทุกชนิดที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ให้เกิดประโยชน์สูงสุด นอกจากนี้ยังเป็นผู้ที่ทำหน้าที่ในการกำหนดแผนงานและกิจกรรมต่าง ๆ กำหนดมาตรฐานและคุณภาพของงาน คอยอำนวยการต่างๆ ทางด้านคอมพิวเตอร์ในองค์กร

มาตรฐานของซอฟต์แวร์

สมาคมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทย (ATCI) มีความพยายามที่จะสร้างคุณภาพและมาตรฐานของซอฟต์แวร์ไทยให้ทัดเทียมต่างประเทศ โดยใช้หลักมาตรฐานสากลเข้าใช้มากขึ้น ส่งผลให้เกิดมาตรฐานของซอฟต์แวร์ไทย คือ THAI QUALITY SOFTWARE (TQS) แต่อันเนื่องมาจากการใช้มาตรฐานกับซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์นั้นยังเป็นเรื่องใหม่และมีรูปแบบหลากหลาย อีกทั้งมีความนิยมในต่างประเทศ ดังนั้นจึงต้องทำการศึกษาเฉพาะมาตรฐานสากลที่มีความสำคัญ ได้แก่

1. Thai Quality Software (TQS) คือเกณฑ์คุณภาพของการผลิตซอฟต์แวร์ โดยใช้การอ้างอิงจากมาตรฐาน ISO/IEC 12207 (International Standard for Organization) ซึ่งเป็นมาตรฐานนานาชาติ ในส่วนที่เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตซอฟต์แวร์ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อการยกระดับคุณภาพและปรับปรุงความสามารถในการพัฒนาซอฟต์แวร์ของวิสาหกิจไทย เพื่อเพิ่มโอกาสในการพัฒนาโครงการซอฟต์แวร์ภาครัฐ และเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันในตลาดต่างประเทศ ปัจจุบันประเทศไทย ได้เข้าสู่ระดับมาตรฐานของ ISO/IEC 15504 เป็นมาตรฐานที่ใช้ในการตรวจประเมินในการให้การรับรองคุณภาพมาตรฐานของผู้ประกอบการ และจะเป็นการเพิ่มระดับคุณภาพและมาตรฐานสำหรับซอฟต์แวร์ไทยอีกขั้น และมีเป้าหมายเข้าสู่มาตรฐานสากลในระดับ ISO/IEC 29110 ซึ่งเป็นมาตรฐานวิศวกรรมซอฟต์แวร์สำหรับผู้ประกอบการรายย่อย ซึ่งจะถูกนำไปใช้ในหลายประเทศที่เข้าร่วมกลุ่ม ไม่ว่าจะเป็นสหรัฐอเมริกา แคนาดา เบลเยี่ยม อินเดีย เป็นต้น

มาตรฐาน TQS สามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ระดับ ได้แก่

1.1 Basic Software Engineering เป็นการกำหนดกระบวนการต่างๆ ที่ต้องทำ

1.2 Define เป็นการวางแผนสิ่งที่ต้องทำเพื่อมุ่งไปสู่การรับการตรวจสอบ

1.3 Perform เป็นการปฏิบัติตามแผนที่ได้วางไว้

1.4 Measure เป็นช่วงการจัดทำโครงงานทดสอบ และประเมินผลว่าจะต้องมีการแก้ไขหรือเพิ่มเติมหรือไม่อย่างไร

1.5 Continuous Improvement รักษาคุณภาพและพัฒนาให้ดีขึ้นไป โดยจะมีการจัดทีมตรวจประเมินเข้าไปตรวจสอบคุณภาพขององค์กรหลังจากที่ผ่านมาตรฐานแต่ละระดับมาแล้วเป็นระยะๆ

เกณฑ์คุณภาพการผลิตซอฟต์แวร์ TQS ซึ่งอ้างอิงจากมาตรฐาน ISO 12207 นั้น ถูกออกแบบให้มีความเหมาะสมกับการประยุกต์ใช้ในธุรกิจขนาดกลางและขนาดเล็ก ที่ต้องการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตซอฟต์แวร์ให้ได้มาตรฐานสากล แต่ไม่สะดวกในการนำมาตรฐาน CMM (Capability Maturity Model) หรือ ISO 12207 มาใช้ทั้งกระบวนการ เนื่องจากปัจจัยในเรื่องต้นทุนค่าใช้จ่ายและความคุ้มค่าขององค์กร TQS จึงถือเป็นทางเลือกที่คุ้มค่าที่สามารถเริ่มต้นได้ทีละระดับตามความพร้อมขององค์กร โดยการใช้แม่แบบสำเร็จ ที่ช่วยในปรับกระบวนการและจัดทำเอกสารได้ง่ายและเป็นระบบ นำไปสู่การยกระดับการผลิตซอฟต์แวร์ของกิจการให้มีคุณภาพและการได้มาตรฐาน เพื่อรองรับการพัฒนาโครงการซอฟต์แวร์ของภาครัฐและเพื่อการส่งออก

2. มาตรฐาน CMM (Capability Maturity Model)

มาตรฐาน CMM ถือกำเนิดจาก Software Engineering Institute (SEI) ของมหาวิทยาลัย Carnegie Mellon โดยเป็นการนำข้อดีของมาตรฐาน TQM (Total Quality Management) มาปรับใช้กับเรื่องการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development) โดยเฉพาะ และสร้างเป็นมาตรฐาน CMM อันที่จริงแล้วมาตรฐาน CMM นี้ เรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่า SW-CMM (The Capability Maturity

Model for Software) เป็นโมเดลหนึ่งที่ใช้ในการวัดความเชื่อมั่น และคุณภาพของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ขององค์กร และใช้ในการ กำหนดวิธีการปฏิบัติงานที่สำคัญ ในอันที่จะเพิ่มความเชื่อมั่น และคุณภาพต่อกระบวนการเหล่านั้น ซึ่งทาง SEI ตั้งใจที่จะผลักดันให้มาตรฐาน CMM นั้นได้รับการยอมรับมากขึ้น ซึ่งปัจจุบันถือว่าเป็นมาตรฐานสากลจากนักพัฒนาซอฟต์แวร์ทั่วโลก

มาตรฐาน CMM นั้นแบ่งออกเป็น 5 ระดับคือ

2.1 CMM Level-1 เรียกว่า Initial จะมุ่งเน้นไปที่การพัฒนางานให้ลุล่วงเพียงอย่างเดียว

2.2 CMM Level-2 เรียกว่า Repeatable จะมีการนำการบริหารการจัดการโครงการเบื้องต้น (Basic Project Management) จะมีการจัดทำเอกสารอย่างเป็นขั้นตอน และจะสามารถตรวจสอบได้

2.3 CMM Level-3 เรียกว่า Defined จะต้องจัดทำเอกสารและกำหนดมาตรฐาน ในการปฏิบัติงานทั้งส่วนของการบริหาร และด้านการพัฒนา โดยจะต้องสัมพันธ์กับมาตรฐานขององค์กรหรือต้องใช้รูปแบบเดียวกันทั้งหมด

2.4 CMM Level-4 เรียกว่า Managed จะให้ความสำคัญกับรายละเอียดต่างๆ มากขึ้นโดยเฉพาะเรื่องของคุณภาพ นอกจากนั้นแล้วก็จะมีการใช้ Quantitative Management มาใช้ประกอบด้วย

2.5 CMM Level-5 เรียกว่า Optimizing จะเป็นการพัฒนากระบวนการต่างๆ ในทุกจุดให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง (Continuous Process Improvement) เพื่อนำไปสู่การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

ความสำคัญของมาตรฐาน CMM คือ เป็นมาตรฐานที่นำมาปรับใช้ ร่วมกับกระทรวงกลาโหมของสหรัฐ ในการกำหนดมาตรฐานในการคัดเลือกบริษัท ที่จะเข้าไปพัฒนาระบบงานต่างๆ ให้กับกระทรวง ดังนั้นจะเห็นได้ว่ามาตรฐานดังกล่าวมีความสำคัญอย่างยิ่งกับประเทศสหรัฐอเมริกาในการพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์

3. ISO/IEC 25062

ISO/IEC 25062 เป็นมาตรฐานที่กล่าวถึง วิศวกรรมทางด้านซอฟต์แวร์ (Software engineering) การควบคุมคุณภาพซอฟต์แวร์ตามความต้องการ (Software product Quality Requirements and Evaluation: SQuaRE) และลักษณะพื้นฐานของอุตสาหกรรมสำหรับการใช้งานด้านการรายงานผลการทดสอบ (Common Industry Format (CIF) for usability test reports) ซึ่งลักษณะของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์โดยทั่วไปนั้นมีลักษณะไม่ต่างจากอุตสาหกรรมอื่น ที่จำเป็นต้องมีมาตรฐานอุตสาหกรรม (The Common Industry Format: CIF) ต้องสามารถทำรายงานการทดสอบ มีความสามารถในการใช้งานในระดับสูง และสรุปรายงานผลการทดสอบได้เป็นอย่างดี ซึ่งสำหรับลักษณะของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์จะเน้นไปทางด้านการทดสอบกับผู้ใช้เป็นหลัก เนื้อหาของงาน รูปแบบการทดสอบ รวมไปถึงเครื่องมือที่ใช้ทดสอบ สภาพแวดล้อมในการทดสอบ และโปรโตคอล (Protocol) ของหัวเรื่องที่ผู้ดูแลระบบต้องการ ซึ่งในแต่ละองค์กรจะมีรูปแบบและระดับที่แตกต่างกัน

มาตรฐาน ISO/IEC 25062 มีเนื้อครอบคลุมทางด้าน

3.1 การใช้งานในระดับสูงจะต้องสามารถสร้างรายงานจากผู้ใช้ขององค์กรได้เอง

3.2 ลูกค้าต้องสามารถพิสูจน์รายงานให้อยู่ในระดับมาตรฐานสากล

3.3 บุคลากรในองค์กรอื่นของลูกค้าจะต้องสามารถบอกถึงข้อดีข้อเสียทางด้านเทคนิคของการทดสอบและตัวสินค้าได้

3.4 บุคลากรทางด้านเทคนิคจากภายนอกและผู้จัดการของลูกค้าต้องสารถทดสอบระบบได้อย่างเหมาะสมและมีการจ่ายเงินค่าสินค้า

รูปแบบของรายงานจะต้องเป็นไปตามการออกแบบของผลความสำเร็จของการทดสอบของโครงการ ระบบการทดสอบนั้นจะเป็นตัววัดคุณสมบัติของสินค้าว่าเหมาะสมกับการใช้งานหรอไม่ โดยการทดสอบตามความเป็นจริง และผลการทดสอบเหล่านี้จะช่วยแสดงให้เห็นถึงปัญหาว่ารูปแบบหรือโครงสร้างของสินค้าเหมาะสมกับวิธีการตรวจวัดหรือไม่

4. ISO/IEC 90003

ISO/IEC 90003 จัดได้ว่าเป็นมาฐานในยุคแรกๆ ของวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ซึ่งจะเน้นไปในทางด้าน คุณภาพของซอฟต์แวร์ ความเหมาะและตรงกับความต้องการใช้ (Supply) การพัฒนาการนำไปปฏิบัติงานได้จริง การดูแลรักษา และการให้ข้อมูลสำหรับหารพัฒนาขึ้นสูงต่อไป ซึ่งจะเห็นได้ว่า ISO/IEC 90003 ม่งเน้นที่การพัฒนาและการประยุกต์การใช้งานอย่างเป็นมาตรฐาน และต้องการการบริหารจัดการขององค์กรผลิตซอฟต์แวร์อย่างเป็นระบบ

มาตรฐาน ISO/IEC 90003 มีเนื้อครอบคลุมทางด้าน

4.1 ต้องมีการความคุมระบบให้ตรงกับความต้องการ

4.2 ต้องมีระบบบริหารงานให้เป็นไปตามแผนงาน มีการควบคุมคุณภาพ และตรวจทานตัวสินค้า

4.3 ต้องมีการบริหารทรัพยากร เช่นทรัพยากรมนุษย์ และเครื่องมือต่างๆ รวมไปถึงการจัดการสิ่งแวดล้อมในการทำงาน

4.4 ต้องมีการสร้างตัวสินค้าอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนงานของตัวสินค้า ความสัมพันธ์กับกระบวนการทำงานของลูกค้า รวมไปถึงการบริการและการควบคุมการทำงานให้เป็นไปอย่างมีระบบ

4.5 การวัดผล การวิเคราะห์ และการปรับปรุงตัวสินค้าจากข้อมูลที่ทำการรวบรวมไว้ในขึ้นตอนต่างๆ

การนำระบบมาตรฐาน ISO/IEC 90003 เป็นรูปแบบใหม่ของการพัฒนาวิศวกรมซอฟต์แวร์ตั้งแต่เริ่มการพิจารณาเริ่มสร้างตัวซอฟต์แวร์อย่างเป็นระบบ แต่อาจจะมีปัญหากับซอฟต์แวร์ที่มีความสลับสับซ้อนมาก ดังนั้นการนำไปใช้จึงจำเป็นต้องมีการปรับรูปแบบการควบคุมคุณภาพให้เหมาะสมก่อนเพื่อให้การใช้มาตรฐานนี้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ตลาดของเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทย

อุตสาหกรรมซอ์แวร์คอมพิวเตอร์ของไทยในปัจจุบัน ประกอบไปสองส่วนหลัก คือ ตลาดซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ และตลาดบริการด้านไอที ที่มีแนวโน้มที่จะเชื่อมโยงและเกื้อกูลซึ่งกันและกัน เนื่องจากซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์มีส่วนสำคัญต่อการเพิ่มประสิทธิภาพและมูลค่าเพิ่มให้กับองค์กร ด้วยการลดขั้นตอนการดำเนินงาน และลดระยะเวลาที่ใช้และให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจ ด้วยเหตุนี้ตลาดจึงมีความต้องการซอฟต์แวร์ที่ตอบสนองต่อลักษณะเฉพาะของแต่ละองค์กรมากกว่าโปรแกรมสำเร็จรูปทั่วๆไป (Package Software) ทำให้ตลาดของซอฟต์แวร์ที่มีลักษณะเฉพาะ (Application Software) มีแนวโน้มที่ จะเติบโตอย่างรวดเร็วในทิศทางเดียวกับตลาดการให้บริการด้านไอที โดยทาง Gartner Inc บริษัทที่ปรึกษาทางด้านไอทีได้ประเมินว่ามูลค่าของตลาดการให้บริการ ด้านไอทีโลกมีขนาดประมาณ 590 พันล้านเหรียญสหรัฐในปี พ.ศ. 2546 และคาดการณ์ว่าจะเพิ่มเป็น 736 พันล้านเหรียญสหรัฐในปี พ.ศ. 2549 ปัจจัยสำคัญที่มีส่วนสนับสนุนการขยายตัวอย่างรวดเร็วของธุรกิจดังกล่าวคือ แนวโน้มที่องค์กรจำนวนมากจะถ่ายโอนงานทางด้านไอทีให้กับหน่วยงานที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะ ดังเช่นตัวอย่างของ JP Morgan Chase, Bank of America และ Nokia ที่ว่าจ้างบริษัท IBM และ EDS ให้มา รับผิดชอบงานดังกล่าวแทน เพื่อช่วยลดต้นทุนและลดภาระงานที่ไม่เกี่ยวข้องกับธุรกิจ (ฝ่ายวิจัยภาวะเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม บรรษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2547)

ตารางที่ 3.1 มูลค่าตลาดของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทย

ตลาด	มูลค่า (ล้านบาท)							
	2542	**2543**	**2544**	**2545**	**2546**	**2547**	**2548**	**2549**
Computer Software	6,289	8,378	10,141	12,530	14,129	17,935	41,435	50,917
- Package							21,401	26,283
- Outsourced							20,034	24,634
Computer Services	8,738	9,486	10,993	12,560	15,126	18,064	6,729	7,738
- Renting							76	87
- Consultancy							5,167	5,942
- Data processing							214	246
- Database							677	779
- Other							595	684
รวม	15,027	17,864	21,134	25,090	29,255	35,999	48,164	58,655
อัตราเติบโต		+19	+18	+19	+17	+23	+34	+23

ที่มา: สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ: SIPA (2545- 2549)

ตารางที่ 3.1 แสดงมูลค่าของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ที่ประกอบไปด้วยซอฟต์แวร์และการบริการที่มีมูลค่าทางการตลาดกว่า 15,027 ล้านบาทตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 ต่อมาปี พ.ศ. 2543 มีมูลค่ารวม 17,864 ล้านบาทและมีอัตราเติบโตเพิ่มขึ้นที่ร้อยละ 19 ปี พ.ศ. 2544 มีมูลค่ารวม 21,134 ล้านบาทและมีอัตราเติบโตเพิ่มขึ้นที่ร้อยละ 18 ปี พ.ศ. 2545 มีมูลค่ารวม 25,090 ล้านบาทและมีอัตราเติบโตเพิ่มขึ้นที่ร้อยละ 19 ปี พ.ศ. 2546 มีมูลค่ารวม 29,255 ล้านบาทและมีอัตราเติบโตเพิ่มขึ้นที่ร้อยละ 17 ปี พ.ศ. 2547 มีมูลค่ารวม 35,999 ล้านบาทและมีอัตราเติบโตเพิ่มขึ้นที่ร้อยละ 23 และเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องจนในปี พ.ศ. 2548 อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์มีมูลค่าถึง 48,164 ล้านบาทและมีอัตราเติบโตเพิ่มขึ้นที่ร้อยละ 34 และ ปี พ.ศ. 2549 มีมูลค่าถึง 58,655 ล้านบาทและมีอัตราเติบโตเพิ่มขึ้นที่ร้อยละ 23 ซึ่งในปี พ.ศ. 2548 และ ปี พ.ศ. 2549 ได้มีการเปลี่ยนนิยามของการบริการประเภท Outsourced ไปเป็นส่วนหนึ่งของซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์

อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทย มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปตามเทคโนโลยีสารสนเทศของโลกอย่างรวดเร็ว ในช่วง 10 ปี ที่ผ่านมา และมูลค่าทางการตลาดของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์มีมูลค่าเพิ่มขึ้นอย่างมหาศาล โดยมีอัตราการเจริญเติบโตมากกว่าร้อยละ 20 ต่อปี ซึ่งในปี พ.ศ. 2549 อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทยมีรายได้กว่า 58,655 ล้านบาท (SIPA, 2549) และมีการแบ่งลักษณะของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ออกเป็นสองส่วนด้วยกันคือ

1. ตลาดซอฟต์แวร์ (Computer Software) ประกอบไปด้วยมูลค่าจากซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (Packaged Software) 21,401 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 52 และเป็นมูลค่าจากมูลค่าซอฟต์แวร์ที่รับจ้างทำทั้งระบบ (Outsourced Software) 20,034 ล้านบาท ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 48 ในปี พ.ศ. 2548 ต่อมาในปี พ.ศ. 2549 มูลค่าจากซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (Packaged Software) 26,283 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 52 และเป็นมูลค่าจากมูลค่าซอฟต์แวร์ที่รับจ้างทำทั้งระบบ (Outsourced Software) 24,634 ล้านบาท ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 48 ซึ่งมีอัตราส่วนที่เท่ากัน

2. ตลาดการบริการด้านคอมพิวเตอร์ (Computer Services) โดยเริ่มทำการสำรวจธุรกิจที่ดำเนินธุรกิจหลักในบริการ 5 ประเภท คือ การให้บริการเช่าคอมพิวเตอร์ การให้คำปรึกษาด้านฮาร์ดแวร์ การให้บริการด้านการประมวลผลข้อมูล การให้บริการกิจกรรมที่เกี่ยวกับฐานข้อมูล และกิจกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับกับคอมพิวเตอร์ของผู้ประกอบการกว่า 1,000 รายทั่วประเทศ พบว่ามีมูลค่าตลาดปี พ.ศ. 2548 ราว 6,729 ล้านบาท ซึ่งถ้านับรวมกับการบริการประเภท Outsourced Software ซึ่งในการสำรวจปีใน พ.ศ. 2549ได้นับรวมเป็นส่วนหนึ่งของตลาดซอฟต์แวร์ ตามนิยามใหม่ที่ใช้โดย World Information Technology and Services Alliance หรือ WITSA ซึ่งเป็นการรวมกลุ่มของบริษัทผู้จำหน่ายสินค้าและบริการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีราว 70 บริษัททั่วโลก พบว่ามูลค่าของตลาดบริการคอมพิวเตอร์เมื่อรวมมูลค่าการบริการประเภท Outsourced Software แล้ว จะมีมูลค่าประมาณ 26,763 ล้านบาท ถือได้ว่ามีการเติบโตจากปี 2547 กว่าร้อยละ 50 และจากการสำรวจพบว่าการประเมินค่าตลาดบริการด้านคอมพิวเตอร์และตลาดซอฟต์แวร์แยกกันอย่างชัดเจนนั้นทำได้ยาก จากลักษณะของสินค้าหรือการบริการมีความใกล้กันและมีความเกี่ยวเนื่องกัน ดังนั้นตามคำนิยามของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ เราจึงทำการศึกษาภาพรวมของซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ร่วมกับการบริการคอมพิวเตอร์

นอกจากนี้ในปี พ.ศ. 2548 ได้มีการสำรวจค่าใช้จ่ายทางด้านซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์และการบริการคอมพิวเตอร์ไว้ถึง 48,164 ล้านบาท และในปี พ.ศ. 2549 ราว 65,533 ล้านบาท

โดยมีการแบ่งเป็นภาคภาคเอกชน (Enterprises) ที่มีขนาด ถัดมาคือภาครัฐ (Government) และสุดท้ายคือภาคครัวเรือน (SOHO) ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ค่าใช้จ่ายของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทย ปี พ.ศ. 2548 และ ปี พ.ศ. 2549

ประเภท	ค่าใช้จ่าย ปี พ.ศ. 2548 (ล้านบาท)		ค่าใช้จ่าย ปี พ.ศ. 2549 (ล้านบาท)	
	ซอฟต์แวร์และการบริการ	ร้อยละ	ซอฟต์แวร์และการบริการ	ร้อยละ
ภาครัฐ	7,108	15	23,029	35
ภาคเอกชน	39,241	81	42,504	65
ภาคครัวเรือน	1,814	4	n/a	n/a
รวม	48,164	100	65,533	100

ที่มา: สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ: SIPA (2549 - 2550)

จากตารางที่ 3.2 แสดงค่าใช้จ่ายของซอฟต์แวร์ไทย ปี พ.ศ. 2548 และ ปี พ.ศ. 2549 โดยในปี พ.ศ. 2548 มีมูลค่าของการใช้จ่ายซอฟต์แวร์และการบริการทางด้านคอมพิวเตอร์ ถึง 48,164 ล้านบาท และมีการใช้จ่ายที่ภาคเอกชนสูงที่สุด ร้อยละ 81 หรือ 39,241 ล้านบาท รองลงมาได้แก่ ภาครัฐมีการใช้จ่ายร้อยละ 15 หรือ 7,108 ล้านบาท และสุดท้ายคือภาคครัวเรือนที่ร้อยละ 4 หรือราว 1,814 ล้านบาท ในขณะที่ปี พ.ศ. 2549 มีมูลค่าของการใช้จ่ายซอฟต์แวร์และการบริการทางด้านคอมพิวเตอร์ ถึง 65,533 ล้านบาท ภาครัฐมีการใช้จ่ายเพิ่มถึงขึ้น 23,029 ล้านบาท หรือร้อยละ 35 ขณะที่ภาคครัวเรือนและภาคเอกชนมีการสำรวจร่วมกันราว 45,504 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 65 แสดงให้เห็นว่าภาครัฐมีการใช้จ่ายเพิ่มขึ้นสูงมากเมื่อเทียบกับปีที่แล้ว

นอกจากนี้ทางสำนักงานส่งสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติยังได้ทำการสรุปการใช้จ่ายของภาคอุตสาหกรรมในปี พ.ศ. 2548 ไว้อีกว่า ภาคสถาบันการเงิน (Finance & Business) มีสัดส่วนของการใช้จ่ายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์สูงที่สุดโดยมีมูลค่ารวมประมาณ 9,033 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 21.8 ของมูลค่าตลาดรวม ภาคอุตสาหกรรม ภาคคมนาคมและการสื่อสารมียอดการใช้จ่ายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์สูงเป็นอันดับ 2 โดยมีมูลค่าประมาณ 7,583 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 18.3 ของมูลค่าตลาดรวม ส่วนหน่วยงานและองค์กรของรัฐ มียอดการใช้จ่ายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์สูงเป็นอันดับ 3 โดยมีมูลค่ารวมประมาณ 6,824 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ

16.5 ของมูลค่าตลาดรวม ภาคอุตสาหกรรมที่มีการใช้จ่ายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์น้อยที่สุดได้แก่ ภาคอุตสาหกรรมการเกษตร ซึ่งคาดการณ์ว่ามียอดค่าใช้จ่ายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ประมาณ 129 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 0.3 ของมูลค่าตลาดรวม (SIPA, 2549)

ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ภาครัฐควรสนับสนุนอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทย ให้มีการขยายตลาดทั้งในและต่างประเทศให้มากขึ้น โดยผลักดันให้เกิดการเชื่อมโยงอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทยกับอุตสาหกรรมภายในประเทศ ตลอดจนส่งเสริมให้มีการรับงานจากต่างประเทศให้มากขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้อุตสาหกรรมนี้เป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่ช่วยเพิ่มรายได้ให้แก่ประเทศไทยได้ในอนาคต

อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ ไทยค่อนข้างที่จะล้าหลังประเทศคู่แข่งในหลาย ๆ ด้าน แต่โอกาสที่จะเข้าไปมีส่วนแบ่งในตลาดโลกก็ยังคงเปิดช่องอยู่ โดยเฉพาะในตลาดเฉพาะกลุ่ม (Niche Market) ไทยสามารถนำจุดแข็งที่มีอยู่ เช่น ทักษะในเชิงศิลปะและองค์ความรู้ในอุตสาหกรรมที่ไทยมีขีดความสามารถสูงมาใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับลูกค้าเฉพาะกลุ่ม เช่น ซอฟต์แวร์ด้านการเกษตร ซอฟต์แวร์ด้านการท่องเที่ยว เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์ 2 กลุ่มที่ไทยมีศักยภาพที่จะแข่งขันในตลาดโลกได้ คือ ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มมัลติมีเดีย (Multimedia) และแอนิเมชัน (Animation) ซึ่งครอบคลุมการสร้างการ์ตูน ภาพเคลื่อนไหว และเกมคอมพิวเตอร์ ตลาดดังกล่าวกำลังเติบโตอย่างรวดเร็ว เนื่องจากความก้าวหน้าของเครือข่ายการสื่อสารที่รองรับการส่งข้อมูลที่รวดเร็วยิ่งขึ้น ทำให้เกิดธุรกิจใหม่ๆ ที่ช่วยให้ความต้องการงานมัลติมีเดียมีมากยิ่งขึ้น ผู้ประกอบการต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะควบคู่กับความรู้ทางด้านซอฟต์แวร์ โดยในปัจจุบันไทยมีผู้ผลิตอยู่ประมาณ 50 – 100 รายที่ดำเนินธุรกิจด้านนี้ การพัฒนาซอฟต์แวร์ Open Source ซึ่งเป็นโปรแกรมที่เปิดเผยโครงสร้างของชุดคำสั่งในโปรแกรมและลิขสิทธิ์ของโปรแกรมก็เปิดช่องให้ผู้ใช้สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามต้องการ ด้วยคุณสมบัติดังกล่าวทำให้ผู้ประกอบการไทยซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้ผลิตขนาดเล็ก สามารถที่จะเริ่มต้นธุรกิจซอฟต์แวร์ได้เนื่องจากต้นทุนพัฒนาที่ค่อนข้างต่ำแต่ต้องอาศัยรายได้ จากการให้บริการที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งและบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ หรือขายคุณสมบัติพิเศษเพิ่มเติมของซอฟต์แวร์ดังกล่าว ในปัจจุบันความนิยมในซอฟต์แวร์ Open Source เริ่มมีมากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากผู้ใช้ไม่ต้องการถูกจำกัดให้ยึดติดกับผู้ผลิตซอฟต์แวร์เพียงรายใดรายหนึ่งตลอดไป อีกทั้งรัฐบาลหลายๆ ชาติได้ส่งเสริมการใช้ซอฟต์แวร์ประเภทดังกล่าว ทำให้ตลาดขยายตัวอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในกลุ่มซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ โดยมีสัดส่วนตลาด ถึงร้อยละ 27 และแนวโน้มดังกล่าวเริ่มที่จะขยายตัวไปสู่ซอฟต์แวร์ในกลุ่มอื่นๆ

นโยบายและการพัฒนาบุคลากรของประเทศไทย

อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของไทยนั้นมีมานานกว่า 40 ปี และรัฐบาลได้เข้ามามีส่วนร่วมอย่างจริงจัง ในปี พ.ศ. 2545 โดยมีการจัดตั้ง กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และมีนโยบายที่จะส่งเสริมการพัฒนา ICT เพื่อการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจของประเทศ โดยนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology: ICT) เพื่อนำมาใช้ให้เกิดการรู้จักและเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเข้าถึงข้อมูลต่างๆ เพื่อสร้างองค์ความรู้ต่าง ๆ ได้อย่างไร้พรมแดนและปราศจากข้อจำกัดด้านสถานที่และเวลาหรือเพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันเพื่อการติดต่อ สื่อสารกับผู้อื่น เพื่อบริการที่ดีและสะดวกมากขึ้นจากผู้ให้บริการทั้งภาครัฐและเอกชน รวมไปถึงการส่งเสริมการพัฒนาทางด้านการผลิตและพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยการจัดตั้งสำนักงานส่งสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติในรูปขององค์การมหาชน(Software Industry Promotion Agency: SIPA) ทำให้การส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของไทยโดยรัฐบาลจึงได้เริ่มขึ้นอย่างจริงจัง

นโยบายทางด้านอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของไทย

สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ (Software Industry Promotion Agency: SIPA) เป็นหน่วยงานหลักในการวางแผนและกำหนดนโยบายพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของประเทศ ให้สอดคล้องกับแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยมุ่งเน้นการสนับการพัฒนาบุคลากร การตลาด การลงทุน กระบวนการผลิต และการให้บริการที่ได้มาตรฐานสากล รวมถึงการสร้างแรงจูงใจในการลงทุนทางด้านอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ โดยการเสนอแนะมาตรการทางด้านภาษี และสิทธิประโยชน์ต่างๆ ต่อคณะรัฐมนตรี สนับสนุนการค้นคว้าวิจัย การถ่ายทอดเทคโนโลยี และจัดให้มีกฎระเบียบและมาตรการที่จำเป็นต่อการส่งเสริมอุตสาหกรรรมซอฟต์แวร์ ส่งเสริมให้เกิดการคุ้มครองด้านทรัพย์สินทางปัญญาสำหรับซอฟต์แวร์ เป็นหน่วยงานหลักในการประสานงานและแก้ปัญหาเกี่ยวกับการดำเนินการทางด้านอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ให้มีบริการแบบเบ็ดเสร็จ และก่อให้เกิดหน่วยงานทางด้านต่างๆ ตามมา

สมาคมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทย (The Association of Thai Software Industry: ATSI) เนื่องจากผู้ประกอบการที่อยู่ในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของไทย ทำงานแบบอิสระปราศจากการร่วมมือกัน และขาดมาตรฐานทาง ด้านอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ ทำให้การพัฒนาผลงานเป็นไปได้ช้ากว่าต่างประเทศ เป็นผลทำให้ไทยสูญเสียโอกาส ในส่วนแบ่งตลาดโลกที่มีมูลค่ามหาศาล และยัง

สูญเสียเงินตราให้กับต่างประเทศ อีกมากมายในการนำสินค้าซอฟต์แวร์เข้ามาจากต่างประเทศ รวมถึงการนำซอฟต์แวร์มาใช้งานยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ซึ่งก่อให้เกิดผลเสียต่อประเทศไทยในสภาวะเศรษฐกิจปัจจุบัน ดังนั้นเพื่อให้เกิดการพัฒนาอุตสาหกรรม ในประเทศไทยที่ชัดเจนและเป็นรูปธรรม ทั้งทางด้านเงินทุนสนับสนุน การประชาสัมพันธ์ และการตลาด ทางกลุ่มผู้ผลิตซอฟต์แวร์ และผู้นำเข้าซอฟต์แวร์ส่วนหนึ่งจึงมีความคิดริเริ่ม ที่จะจัดตั้งสมาคมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทยขึ้นมา โดยมีจุดประสงค์ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ให้มีศักยภาพ และมาตรฐานที่สามารถแข่งขันกับซอฟต์แวร์ต่างประเทศทั้งในระยะสั้นและระยะยาว เพื่อสนับสนุนการลงทุนด้านธุรกิจซอฟต์แวร์ทั้งจากภายในและภายนอกประเทศ โดยอำนวยความสะดวก และการให้บริการต่างๆ อย่างเต็มที่ เพื่อชักจูงให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการผลิตซอฟต์แวร์ และเทคโนโลยีด้านอื่นจากแหล่งต่างๆ ทั่วโลกมายังประเทศไทย เพื่อเสริมสร้างให้เกิดสภาวะแวดล้อมที่เอื้อต่อการผลิต และพัฒนาซอฟต์แวร์ให้มีคุณภาพ และมีผลผลิตสูงขึ้น เพียงพอกับความต้องการ ภายในประเทศ ตลอดจนเพียงพอกับความต้องการเพื่อการส่งออกในอนาคต เพื่อส่งเสริมวิชาชีพ และการพัฒนาบุคลากรด้านซอฟต์แวร์ทุกระดับให้กว้างขวาง และปฏิบัติงานได้จริง เพื่อเป็นศูนย์กลางเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารและการติดต่อกับสถาบัน องค์กร หรือสมาคมอื่นที่เกี่ยวข้อง กับอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ทั้งใน และต่างประเทศ ในเรื่องมาตรฐาน และการเกื้อกูลประโยชน์ซึ่งกันและกันระหว่างสมาชิก เพื่อส่งเสริมให้เกิดการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา และป้องกันการละเมิดลิขสิทธิ์อย่างได้ผล ตลอดจนการคุ้มครอง ผู้บริโภคให้ได้รับความเป็นธรรมจากการใช้ซอฟต์แวร์

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (National Electronics and Computer Technology Center : NECTEC หรือ เนคเทค) ก่อตั้งขึ้นโดยมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 16 กันยายน พ.ศ. 2529 โดยในระยะเริ่มต้นมีสถานะเป็นโครงการภายใต้ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยี สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน (ชื่อในขณะนั้น) ต่อมาในวันที่ 30 ธันวาคม 2534 เนคเทคได้เปลี่ยนแปลง สถานะเป็นศูนย์แห่งชาติเฉพาะทาง และเปลี่ยนการจัดรูปแบบองค์กรใหม่ เพื่อให้มีความคล่องตัวขึ้นกว่าเดิม ตามพระราชบัญญัติพัฒนาวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี พ.ศ. 2534 โดย มุ่งเน้นการวิจัยและพัฒนาเพื่อตอบสนองปัญหาเร่งด่วนของประเทศ อาทิปัญหาทางการพลังงาน ปัญหาการจราจรและขนส่ง เป็นต้น มุ่งการวิจัยและพัฒนาที่สร้างองค์ความรู้เพื่อเป็นฐานการพัฒนาเทคโนโลยีของประเทศ รวมถึงการวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างองค์ความรู้วิชาการระดับนานาชาติเพื่อให้ ประเทศไทยเป็นเวทีที่นานาชาติยอมรับ สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาบุคลากรในระดับต่างๆที่เกี่ยวกับ เทคโนโลยีที่เป็นพื้นฐานอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าเพิ่มสูง ทำแผนปฏิบัติการ และเป้าหมายสอดคล้องกับแนวนโยบายขององค์กร และสามารถ

ประเมินผลการดำเนินงานถึงระดับบุคคลได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังเป็นหน่วยงานหลักที่ทำหน้าที่เพิ่มศักยภาพของการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเสนอแนะยุทธศาสตร์การวิจัยและพัฒนาให้แก่อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์

สมาคมอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศไทย (The Association of Thai ICT Industry: ATCI) เริ่มก่อตั้งโดยกลุ่มอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์และมีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ของประเทศไทย จัดทำนิทรรศการส่งเสริมการค้า ดูแลอัตราการเติบโตของเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศ จัดสร้างการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ ประสบการณ์ ผลงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีภายในประเทศ เป็นที่ปรึกษาและประสานงานหลักในอุตสาหกรรม รวมไปถึงการจัดทำการเผยแพร่ผลงาน ข้อมูลข่าวสาร และผลกระทบทางด้านต่างๆ ของอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์แก่เอกชนและรัฐบาล

ในปี พ.ศ. 2549 สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ (Software Industry Promotion Agency: SIPA) ได้รวมกับหน่วยต่างๆ จัดทำนโยบายในการส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของไทย โดยสามารถสรุปได้ 5 หัวข้อ คือ

1. ศึกษารวบรวมปัญหาของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทย เนื่องจากต้นเหตุของปัญหาของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์นั้นส่วนใหญ่ เกิดจากนักพัฒนาซอฟต์แวร์ไทยยังขาดทักษะทางด้านซอฟต์แวร์ที่ทันสมัย และปัญหาหาด้านการพัฒนาเรื่องกระบวนการผลิตซอฟต์แวร์อย่างมีแบบแผน ขาดประสบการณ์ด้านการตลาดในต่างประเทศ และขาดการส่งเสริมด้านการเงินจากคลาดทุน และขาดแรงจูงใจสำหรับการลงทุนในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ ทำให้เกิดการกำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจ และยุทธศาสตร์เพื่อการส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทยอย่างถูกทาง

2. การเพิ่มสาขาซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ ปัจจุบันซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ได้แตกสาขาออกไปมากมายและเน้นความเชี่ยวชาญในด้านต่างๆ ในอดีตซอฟต์แวร์ทางด้านการประมวลผลและการทำธุรกรรม (Transaction Based Application or Enterprise Software) เป็นที่นิยมกันมาก และที่โดดเด่นในประเทศไทยอย่างมากในปัจจุบันนั้นคือ ศิลปะคอมพิวเตอร์ (Computer Art) ที่ประกอบไปด้วย คอมพิวเตอร์กราฟิก (Computer Graphic) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) และกราฟิกเคลื่อนไหว (Motion Graphic) ซึ่งเป็นประโยชน์แก่ การศึกษา ความบันเทิง สารนิเทศ ธุรกิจโฆษณา ธุรกิจออกแบบ รวมไปถึงซอฟต์แวร์ทางด้านอุปกรณ์พกพา (Mobile Devices) ซึ่งเป็นตลาดที่มีมูลค้าสูงอันเนื่องมาจากจำนวนผู้บริโภคนับพันล้านคนทั้งในประเทศและต่างประเทศ และ

สุดท้ายที่ประเทศไทยควรจะให้การส่งเสริม คือ ซอฟต์แวร์แบบฝังตัว (Embedded Software) ที่ประกอบไปด้วยเทคโนโลยีเซนเซอร์ (Sensor) และนาโนเทคโนโลยี (Nanotechnology) ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญแก่อุตสาหกรรมยานยนต์ และอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์เพื่อการสื่อสารโทรคมนาคม

3. การสร้างทักษะเกี่ยวกับกระบวนการผลิตที่เป็นแบบแผน อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์มีลักษณะเหมือนกับอุตสาหกรรมโดยทั่วไป คือ ต้องการกระบวนการผลิตอย่างมีแบบแผน และมีผลผลิตที่มีคุณภาพ และมีมาตรฐาน สถาบันวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineer Institute: SEI) ได้คิดค้นมาตรการที่จะส่งเสริมให้หน่วยงานที่พัฒนาซอฟต์แวร์ได้กำหนดแนวทางพัฒนากระบวนการสร้างซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมอย่างต่อเนื่อง ด้วยมาตรการการประเมินและวัดผลกระบวนการผลิตซอฟต์แวร์ รวมทั้งการรองรับที่เรียกว่า Capability Mutuality Model (CMM) ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลก และจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ประเทศไทยต้องส่งเสริมให้หน่วยงานผู้ผลิตซอฟต์แวร์ให้สนใจในเรื่องนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับการศึกษาต้องเริ่มหลักสูตรการสอนวิศวกรรมซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพและมีมาตรฐานตามสมัยนิยม เพื่อส่งเสริมให้ซอฟต์แวร์ของไทยสามารถเข้าสู่การแข่งขันกับตลาดซอฟต์แวร์โลกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. การสร้างโอกาสทางธุรกิจจากเทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีสารสนเทศสามารถสร้างงานหรือธุรกิจในด้านต่างๆ ได้เป็นอย่างดีทั้งภายประเทศและรับจ้างจากต่างประเทศ เช่น การรับจ้างทำบัญชี การบริการศูนย์บริการ (Call Center) การรับจ้างทำบัญชีเงินเดือน การทำธุรกรรมเกี่ยวกับการขายของ การอ่านข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ทางการแพทย์ เป็นต้น การบริการเหล่านี้เรียกรวมกันว่าธุรกิจ Business Process Outsourcing (BPO) ซึ่งหลายประเทศประสบความสำเร็จเป็นอย่างมาก เช่น ประเทศอินเดีย และฟิลิปปินส์ โดยประเทศที่เจริญมากทางตะวันตก อย่างเช่น ประเทศสหรัฐและประเทศอังกฤษเป็นประเทศให้งาน BPO แก่ประเทศที่มีค่าแรงต่ำและมีศักยภาพสูง BPO จึงจำเป็นต้องสร้างแรงงานประเภทที่ต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ หรืออาจจะเรียกเป็นงานที่ต้องอาศัยแรงงานประเภท White Collar Labor อีกทั้งยังต้องอาศัยพื้นฐานทางด้านโทรคมนาคมของประเทศ และความร่วมมือระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในหลายๆ ด้านเพื่อเป็นการส่งเสริมการขยายตัวของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ทั้งทางตรงและทางอ้อม

5. ส่งเสริมการใช้ซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์อย่างถูกกฎหมาย อันเนื่องมาจากประเทศไทยยังมีการละเมิดลิขสิทธิ์ทางด้านซอฟต์แวร์อยู่เป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงควรนำนโยบายที่สนับสนุนการปกป้องลิขสิทธิ์, ไซเบอร์ซีเคียวริตี้, การค้า และอีคอมเมิร์ซ รวมไปถึงมาตรการปราบปรามการ

ละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาอย่างเข้มงวดขึ้น เพื่อสร้างความมั่นใจในกับผู้ประกอบการทั้งภายในประเทศและต่างประเทศได้

การส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ล้วนต้องนำไปสู่จุดมุ่งหมายหลักคือ บุคลากรต้องมีความสามารถสร้างซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพระดับสากล ด้วยต้นทุนต่ำเพื่อที่จะแข่งขันกับประเทศคู่แข่งอีกหลายๆ ประเทศได้ รวมไปถึงการการสร้างตลาดทั้งภายในประเทศและต่างประเทศได้เป็นอย่างดี และส่งเสริมการปกป้องทางด้านลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ จนสามารถเป็นประเทศผู้ผลิตในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของโลกได้

การพัฒนาบุคลากรของประเทศไทย

ลักษณะพื้นฐานที่สำคัญของการผลิตซอฟต์แวร์นั้นล้วนมาจากความชำนาญเฉพาะตัว ความรู้ และทักษะรวมไปถึงประสบการณ์ของบุคลากรเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้นรัฐบาลจึงเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่จะให้การส่งเสริมบุคลากรของประเทศมีจำนวนเพียงพอกับความต้องการของตลาดและมีศักยภาพเพียงพอในการแข่งขันระดับโลก ดังแนวทางการพัฒนาบุคลากรของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 และ ฉบับที่ 10

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 (2545-2549) กล่าวไว้ว่า เพื่อให้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทในการสนับสนุนการฟื้นฟูเศรษฐกิจ และวางรากฐานการพัฒนาอย่างยั่งยืน แนวทางการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 จึงมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ การพัฒนาต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น การพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการของภาคการผลิต การเสริมสร้างพื้นฐานความคิดแบบวิทยาศาสตร์ให้กับสังคมไทย และพัฒนาบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งยกระดับการพัฒนาและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่นำไปสู่เศรษฐกิจและสังคมแห่งการเรียนรู้ ตลอดจนปรับเปลี่ยนการบริหารการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เป็นไปในเชิงรุก โดยมุ่งประสิทธิภาพและประสิทธิผลเป็นหลัก โดยเฉพาะทางด้านสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างสมรรถนะการแข่งขันของประเทศและการก้าวเข้าสู่สังคมเศรษฐกิจยุคใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ทั้งนี้ การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศจะต้องดำเนินการให้สอดคล้องและเชื่อมโยงกับการพัฒนาด้านอื่นๆ อย่างเป็นองค์รวม เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น การเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งไมโครอิเล็กทรอนิกส์ การเชื่อมโยงกับการพัฒนาระบบโทรคมนาคม รวมทั้งให้ความสำคัญ

กับการวิจัยและพัฒนาการออกแบบและการผลิตเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เหมาะสม มีระบบเครือข่ายข้อมูลที่รวดเร็ว เชื่อถือได้และราคาประหยัด โดยเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพของภาคเศรษฐกิจ การบริการของภาครัฐให้เข้าถึงคนในชนบทและทุกระดับการศึกษา พร้อมกับเพิ่มประสิทธิภาพการบริการและการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ภาคแรงงาน

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 (2550-2554) พัฒนาสมรรถนะและทักษะแรงงานให้รองรับการแข่งขันของประเทศ โดยเพิ่มพูนความรู้ และทักษะพื้นฐานในการทำงานและจัดระบบการเรียนรู้ในการประกอบอาชีพที่เชื่อมโยงตั้งแต่ระดับพื้นฐานสู่ระดับวิชาชีพ เพิ่มพูนความรู้และทักษะพื้นฐานในการทำงานเพื่อเสริมสร้างผลิตภาพแรงงานให้สูงขึ้ นทั้งการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ แก้ปัญหา ตัดสินใจ ทำงานเป็นทีม มีจริยธรรม มีวินัยในการทำงาน สามารถรองรับ และเรียนรู้เทคโนโลยีที่ซับซ้อนได้ง่ายปรับตัวให้ทันกับเทคโนโลยีสมัยใหม่และพร้อมก้าวสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ รวมไปถึงเสริมสร้างและเชื่อมโยงเครือข่ายความร่วมมือระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน ชุมชนทุกระดับในการพัฒนาสมรรถนะแรงงาน โดยจัดหลักสูตรการฝึกอบรมระยะสั้นที่หลากหลาย สำหรับแรงงานเพื่อสร้างทางเลือกในการประกอบอาชีพและเป็นช่องทางการเปลี่ยนงานตามความถนัดเหมาะสมกับศักยภาพและสอดคล้องกับสถานการณ์ รวมทั้งส่งเสริมการฝึกงานในสถานประกอบการให้กว้างขวาง

ผลการสำรวจสามารถสรุปเป้าหมายในการผลิตบุคลากรซอฟต์แวร์สำหรับอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทย ไว้ว่าในปี พ.ศ. 2551 ประเทศไทยจะสามารถสร้างบุคลากรด้านซอฟต์แวร์ได้ถึง 100,000 คน โดยจำแนกตามสาขา ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงผลการคาดคะเนการสร้างบุคลากรซอฟต์แวร์ตามสาขาในปี พ.ศ. 2551

สาขา	จำนวนบุคลากร (คน)	ร้อยละ
Enterprise Software	70,000	70
Animation & Multimedia	10,000	10
Mobile Applications	15,000	15
Embedded Systems	5,000	5
รวม	100,000	100

ที่มา: สมาคมสมองกลฝังตัวไทย: TESA (2548)

จากตารางที่ 3.3 แสดงถึงการคาดคะเนจำนวนบุคลากรทางด้านซอฟต์แวร์ของไทยในปี พ.ศ. 2551 โดยสาขา Enterprise Software จะมีจำนวนถึงร้อยละ 70 หรือประมาณ 70,000 คน Animation & Multimedia มีจำนวนร้อยละ 10 หรือประมาณ 10,000 คน Mobile Applications มีจำนวนร้อยละ 15 หรือประมาณ 15,000 คน และ Embedded Systems มีจำนวนร้อยละ 5 หรือประมาณ 5,000 คน

การผลิตบัณฑิตสายซอฟต์แวร์จากภาคการศึกษาทั้งระบบเฉลี่ยปีละประมาณ 8,000 ถึง 10,000 คน นั้นจะเพิ่มเข้าสู่อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์จริงประมาณร้อยละ 80 หรือประมาณ 6,400 – 8,000 ต่อปี และในปี พ.ศ. 2551 คาดว่าจำนวนบุคลากรซอฟต์แวร์ที่เพิ่มจากสถาบันการศึกษาภาคปกติรวมประมาณ 40,000 คน กับบุคลากรซอฟต์แวร์ทั้งสิ้น 70,000 คน ยังไม่ตรงตามเป้าหมายที่วางไว้อีก ถึง 30,000 คน (TESA, 2548)

ปัจจุบันผลจากแผนพัฒนาแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติแสดงให้เห็นว่าจำนวนบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีปริมานเพิ่มสูงขึ้นจำนวนมากโดยในปี พ.ศ. 2549 มีผู้จบการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีถึง 83,030 คน (รายงานจำนวนผู้สำเร็จการศึกษา, 2549) ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายที่วางไว้ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าทำไมระดับแรงงานทางด้านซอฟต์แวร์ในประเทศจึงยังอยู่ในระดับต่ำ ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 จำนวนบุคลากรด้านซอฟต์แวร์ ปี พ.ศ. 2547- 2549 แบ่งตามลักษณะของบุคลากร

ประเภท/ปี พ.ศ.	จำนวนบุคลากร		
	2547	2548	2549
พัฒนาและบำรุงรักษาโปรแกรม	18,042	14,446	14,246
วิเคราะห์และออกแบบระบบงาน	8,918	6,002	7,478
พัฒนาโปรแกรมและดูแลเว็บไซต์	4,132	4,925	4,914
รวม	31,092	25,373	26,638

ที่มา: สำนักงานสถิติแห่งชาติ (2547 – 2549)

จากตารางที่ 3.4 แสดงให้เห็นว่าจำนวนระดับของบุคลากรทางซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 จำนวน 31,092 คน ซึ่งประกอบไปด้วย บุคลากรด้านการพัฒนาและบำรุงรักษาโปรแกรมจำนวน 18,042 คน บุคลากรด้านวิเคราะห์และออกแบบระบบงานจำนวน 8,918 คน และ

บุคลากรด้านพัฒนาโปรแกรมและดูแลเว็บไซต์จำนวน 4,132 คน ต่อมาในปี พ.ศ. 2548 มีจำนวนบุคลากร 25,373 คน ประกอบด้วย บุคลากรด้านการพัฒนาและบำรุงรักษาโปรแกรมจำนวน 14,446 คน บุคลากรด้านวิเคราะห์และออกแบบระบบงานจำนวน 6,002 คน และบุคลากรด้านพัฒนาโปรแกรมและดูแลเว็บไซต์จำนวน 4,925 คน และในปี พ.ศ. 2549 ประเทศไทยมีบุคลากรทางด้านซอฟต์แวร์จำนวน 26,638 คน ประกอบด้วย บุคลากรด้านการพัฒนาและบำรุงรักษาโปรแกรมจำนวน 14,246 คน บุคลากรด้านวิเคราะห์และออกแบบระบบงานจำนวน 7,478 คน และบุคลากรด้านพัฒนาโปรแกรมและดูแลเว็บไซต์จำนวน 4,914 คน ซึ่งมีจำนวนไม่เพียงพอต่อความต้องการในปัจจุบัน

ดังนั้นภาครัฐจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการส่งเสริมให้หน่วยงานต่างๆ ร่วมกันพัฒนาบุคลากรทางด้านซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์และการบริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อบรรลุตามเป้าหมายที่ว่างไว้ในปี พ.ศ. 2551 และศึกษาถึงปัญหาการขาดแคลนแรงงานของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์อย่างจริงจัง และสอดคล้องกับแนวทางของสำนักงานส่งสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ (SIPA) ตัวอย่างเช่น

1. แผนการส่งเสริมการพัฒนานักพัฒนาซอฟต์แวร์ระดับ Professional Certified ซึ่งเน้นไปทางด้านเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมในระดับสากล เช่น Java และ Microsoft.net เป็นต้น โดยคาดการณ์ไว้ว่าแผนการส่งเสริมนี้จะสามารถเพิ่มจำนวนนักพัฒนาซอฟต์แวร์ได้ไม่ต่ำกว่า 10,000 คน ในปี พ.ศ. 2553 ซึ่งเป็นจำนวนมากพอที่จะสร้างความยอมรับให้แก่ต่างประเทศและในประเทศไทยในการใช้ซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน รวมไปถึงการรับจ้างผลิตซอฟต์แวร์ให้แก่บริษัทในต่างประเทศอีกด้วย

2. แผนงานเร่งพัฒนาบุคลากรด้าน Animation & Multimedia เพื่อทำการสร้างบุคลากรที่มีทักษะพื้นฐานด้าน Digital Art ป้อนเข้าสู่อุตสาหกรรมในด้านการผลิตและเพิ่มทักษะระดับสูงต่อไป เช่น โครงการกทักษะด้านการออกแบบและสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation) โครงการ Pre – Pro Animation เพื่อพัฒนาในระดับมาตรฐานสากล และโครงการ Professional Animation Training ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้มืออาชีพได้มีการพัฒนาเพิ่มขึ้นทั้งในและต่างประเทศ โดยคาดว่าจะสามารถฝึกบุคลากรได้ราว 2,000 คน ตามระยะเวลาจัดการของโครงการ

3. โครงการเสริมทักษะการออกแบบขั้นสูง กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่เน้นคุณภาพและการให้ความรู้ทางด้าน Domain สำหรับการพัฒนาบุคลากรสาย Mobile Application ซึ่งคาดว่ามี

จำนวนไม่ต่ำกว่า 5,000 และมีบัณฑิตจบใหม่ไม่ต่ำกว่า 1,000 คนในแต่ปี ดังนั้นการส่งเสริมของโครงการเป็นไปเพื่อสร้างแนวทางที่ถูกต้องในการออกแบบระบบซอฟต์แวร์สำหรับธุรกิจ

4. โครงการร่วมกับสมาคมสมองกลฝังตัวไทย (Thai Embedded System Association; TESA) โดยการคัดเลือกมหาวิทยาลัยที่จะเข้าร่วมโครงการโดยใช้หลักสูตรการฝึกอบรมและปฏิบัติของมาตรฐานวิชาชีพ Embedded Technology Skills Standard (ETSS) โดยหน่วยงาน Software Engineering Center (SEC) ภายใต้ Information technology Promotion Agency (IPA) ของประเทศญี่ปุ่น เพื่อเผยแพร่โครงการให้กลุ่มอุตสาหกรรมญี่ปุ่นได้รับรู้ และจะได้เสริมสร้างแผนการขยายฐานพัฒนาซอฟต์แวร์ฝังตัวในประเทศไทยต่อไป

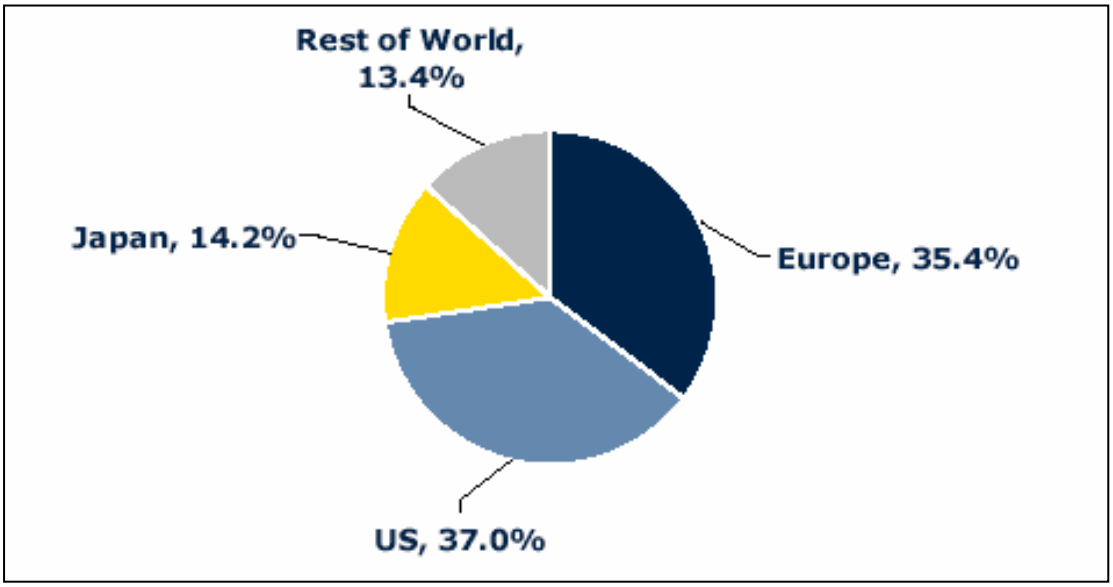
ปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของไทย คือ บุคลากรและบริษัทผู้ผลิตส่วนใหญ่ยังไม่สามารถพัฒนาศักยภาพให้แข็งแรงพอ และบุคลากรยังขาดประสบการณ์ จึงจำเป็นที่ประเทศไทยต้องมียุทธศาสตร์และโครงการที่เกี่ยวกับการพัฒนาทักษะของบุคลากรซอฟต์แวร์ โครงการที่เกี่ยวกับการสร้างเสริมคุณภาพนักพัฒนาซอฟต์แวร์และองค์กรที่ผลิตซอฟต์แวร์ โครงการเกี่ยวกับการเรียนรู้และการทดลองเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อเพิ่มจำนวนและเสริมสร้างศักยภาพของบุคลากร ก่อให้เกิดทักษะและความรู้อย่างมีมาตรฐานสามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้โดยรวม

ตลาดของเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศสหรัฐอเมริกา

ปัจจุบันภาพรวมของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ทั่วโลก มีการคาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2551 จำนวนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal computer: PC) จะมีการอัตราการใช้งานประมาณกว่า 1,000 ล้านเครื่อง ทำให้สัดส่วนจำนวนประชากรโลกประมาณ 6 คนจะมีคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ส่วนในปี พ.ศ. 2556 จำนวนผู้ใช้คอมพิวเตอร์เพิ่มขึ้นประมาณ 2,000 ล้านเครื่อง หรือประชากร 3 คนจะมีคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง อัตราการเติบโตอย่างรวดเร็วของคอมพิวเตอร์ ทำให้อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์มีมูลค่าทางการตลาดที่คาดว่าจะสูงตามด้วยเช่นเดียวกัน (SIPA, 2550)

ประเทศอเมริกาจัดว่าเป็นผู้นำและครอบครองสัดส่วนทางด้านตลาดเทคโนโลยีสารสนเทศส่วนใหญ่ของโลก อันเนื่องมากจากประเทศอเมริกาเป็นแหล่งกำเนิดของเทคโนโลยีสารสนเทศโดยตรงอันเนื่องมาจากการปฏิวัติทางด้านอุตสาหกรรมที่นำการใช้คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์เข้า

มาช่วยในกระบวนการผลิต จนมาถึงยุคข้อมูลข่าวสารในปัจจุบัน (Information Age) ที่นิยมใช้เทคโนโลยีสารสนเทศกันอย่างแพร่หลายในทุกประเทศทั่วโลก



ภาพที่ 3.1 แสดงสัดส่วนของตลาดเทคโนโลยีสารสนเทศในโลกในปี พ.ศ. 2549
ที่มา: EITO in co-operation with IDC (2549)

จากภาพที่ 3.1 แสดงอัตราส่วนของตลาดเทคโนโลยีสารสนเทศของโลก ซึ่งประเทศอเมริกาครอบครองสัดส่วนสูงที่สุด ถึง ร้อยละ 37 รองลงมาคือประเทศในสหภาพยุโรปที่ครอบครองสัดส่วน ร้อยละ 35.4 ส่วนปะเทศญี่ปุ่นครอบครองสัดส่วนของตลาดประมาณ ร้อยละ 14.2 และในประเทศอื่นๆ อีก ร้อยละ 13.4 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าประเทศอเมริกาเป็นประเทศที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมากที่สุด

มูลค่าของตลาดซอฟต์แวร์ทั่วโลกมีประมาณ 743,000 ล้านเหรียญดอลลาร์สหรัฐ เมื่อพิจารณาย้อนกลับไปเมื่อประมาณ 5 ที่ผ่านมามูลค่าของซอฟต์แวร์ทั่วโลกประมาณ 470,000 ล้านเหรียญดอลลาร์สหรัฐ หากเปรียบเทียบกับฮาร์ดแวร์มูลค่าทางการตลาดซอฟต์แวร์จะน้อย แต่แนวโน้มมูลค่าทางการตลาดซอฟต์แวร์จะมีอัตราการเติบเพิ่มสูงขึ้นในอนาคต ซึ่งลักษณะของอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศสหรัฐอเมริกานั้นมีความแตกต่างกับประเทศไทยในแง่การจัดหมวดหมู่ทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ อุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศสหรัฐอเมริกานั้นประกอบไปด้วย อุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์ หรือ Computer and Electronic การจัดจำหน่าย หรือ Publishing, Including software รวมทั้งทางด้านซอฟต์แวร์

คอมพิวเตอร์ การให้บริการทางด้านข้อมูลข่าวสาร หรือ Information and data processing services และการออกแบบระบบคอมพิวเตอร์ หรือ Computer systems design and related services within professional and business services (BEA, 2006) เห็นได้ว่ามีความแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศไทยที่ให้การสนใจทางด้านอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เพียงสองด้านคือ คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ (Computer software) และการบริการทางด้านคอมพิวเตอร์ (Computer Services) ดังนั้นเราจึงศึกษาข้อมูลของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของประเทศสหรัฐอเมริกาตามนิยามของ BEA ในสองส่วนคือ การจัดจำหน่าย (publishing, including software) รวมทั้งทางด้านซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ การให้บริการทางด้านข้อมูลข่าวสาร (Information and data processing services) และสามารถแสดงให้เห็นผ่านมูลค่าโดยรวมของตลาด ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 มูลค่าตลาดของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ประเทศสหรัฐอเมริกา

	มูลค่า (พันล้านเหรียญดอลลาร์สหรัฐ)							
ตลาด	**2542**	**2543**	**2544**	**2545**	**2546**	**2547**	**2548**	**2549**
publishing, including software	121.2	116.7	115.3	117.1	123.5	133.6	150.2	n/a
Information and data processing services	36.2	37.7	39.8	43.0	49.3	54.2	60.4	n/a
รวม	157.4	154.4	155.1	160.1	172.8	187.8	210.6	n/a

ที่มา: Annual Industry Accounts (2544 – 2549)

จากตารางที่ 3.5 แสดงให้เห็นว่าในปี พ.ศ. 2542 ประเทศสหรัฐอเมริกามีมูลค่าของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ถึง 157.4 พันล้านเหรียญดอลลาร์สหรัฐ และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น จนกระทั้งปี พ.ศ. 2548 มีมูลค่าของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ถึง 210.6 พันล้านเหรียญดอลลาร์สหรัฐ แต่ในปี พ.ศ. 2549 ยังไม่มีสถิติมูลค่าของตลาดซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ มีเพียงมูลค่าโดยรวมของอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศราว 652.9 พันล้านเหรียญดอลลาร์สหรัฐ จะเห็นได้ว่าแนวโน้มของการเพิ่มขึ้นของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์มีมูลเพิ่มสูงขึ้นในแต่ละปี

โดยเฉพาะการบริการทางด้านคอมพิวเตอร์ที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องถึงแม้จะมีมูลค่าโดยรวมไม่สูงนักก็ตาม

อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์จะสร้างเศรษฐกิจให้แก่สหรัฐอเมริกา มากกว่าอุตสาหกรรมการผลิตอื่นๆ รวมทั้งเหนือกว่าอุตสาหกรรมรถยนต์ (Holleyman, 2542) รายงานนี้ได้ศึกษาผลกระทบทางตรงของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ต่อเศรษฐกิจและผลกระทบลูกโซ่จากอุตสาหกรรมอื่นๆ ของเศรษฐกิจ อันเนื่องมาจากความต้องการของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ รายงานระบุว่า ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537 ตลาดซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เติบโตถึงปีละ 15.4 เปอร์เซ็นต์ หรือคิดเป็นอัตราเติบโต 3 เท่า ของเศรษฐกิจโดยรวม และการสร้างงานของอุตสาหกรรมนี้เติบโตถึง ปีละ 13.9 เปอร์เซ็นต์ นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537 เปรียบเทียบกับอุตสาหกรรมเอกชนทั้งหมด ซึ่งเติบโตเพียง 2.5 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงระยะเวลาเดียวกัน ทั้งนี้รายงานดังกล่าว ยังได้เปิดเผยว่า จำนวนคนทำงาน 806,900 คน ในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ มีรายได้โดยเฉลี่ยต่อปีถึง 68,900 ดอลลาร์ เปรียบเทียบกับรายได้ของประเทศโดยเฉลี่ย 28,000 ดอลลาร์ ของอุตสาหกรรมทั้งหมด และคาดว่าในปี พ.ศ. 2551 การจ้างงานของซอฟต์แวร์จะมีมากถึง 1.3 ล้านคน รวมไปถึงการใช้จ่ายของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์รวมทั้งคนทำงาน ส่งผลต่อกิจกรรมทางเศรษฐกิจในอุตสาหกรรมอื่นๆ การสร้างแรงงานมีถึง 2.7 ล้านคนในปี พ.ศ. 2541 รัฐบาลสหรัฐได้รับภาษีรายได้ส่วนบุคคลถึง 28.2 พันล้านดอลลาร์ จากทั้งทางตรงและทางอ้อมของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ และคาดว่าในปี พ.ศ. 2551 รายได้นี้จะเพิ่มขึ้นถึง 50,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐ บีเอสเอ (Business Software Alliance; BSA) หรือ องค์กรที่ได้รับการจัดตั้งขึ้นเพื่อสนับสนุนโลกดิจิตอลที่มีความปลอดภัยและถูกกฎหมาย บีเอสเอคือตัวแทนหรือกระบอกเสียงของกลุ่มผู้ประกอบธุรกิจซอฟต์แวร์ทั่วโลก รวมถึงกลุ่มพันธมิตรผู้ผลิตฮาร์ดแวร์ สมาชิกบีเอสเอคือตัวแทนของการเติบโตของอุตสาหกรรมที่ขยายตัวเร็วที่สุดในโลก โครงการต่างๆ ของบีเอสเอล้วนมีวัตถุประสงค์ เพื่อสนับสนุนการสร้างสรรค์เทคโนโลยีผ่านภาคการศึกษาและนโยบายที่สนับสนุนการปกป้องลิขสิทธิ์ (license) ไซเบอร์ซีเคียวริตี้ (Cyber Security) การค้า (Commercial) และอีคอมเมิร์ซ (E-commerce) (ปราณี, 2548) ได้รายงานต่อไว้ว่า อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์จะสร้างดุลการค้าเกินดุลแก่สหรัฐถึงปีละ 13,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ในปี พ.ศ. 2541 และคาดว่าจะเพิ่มขึ้นเป็น 20,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ในปีหน้าความท้าทายที่ยิ่งใหญ่ที่สุดของยอดขายซอฟต์แวร์ก็คือ การละเมิดลิขสิทธิ์ที่มีอยู่ทั่วโลก ซึ่งพบว่าการละเมิดลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ส่งผลให้การสูญเสียการมีงานทำถึง 109,000 คน หรือคิดเป็นรายได้ภาษี 991 ล้านดอลลาร์สหรัฐ และเป็นยอดขายที่มีศักยภาพถึง 11,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (AIRP, 2542)

นโยบายและการพัฒนาบุคลากรของประเทศสหรัฐอเมริกา

นโยบายทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศสหรัฐอเมริกา

หน่วยงานที่ทำหน้าที่กำหนดนโยบายทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของสหรัฐอเมริกามีหลายหน่วยงานด้วยกัน และในการศึกษาทางด้านนโยบายนี้ได้ทำการศึกษาข้อมูลจากหน่วยงานหลักของรัฐบาล คือ กระทรงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Office of Science and Technology Policy: OSTP) ซึ่งเป็นหน่วยงานหลักที่ขึ้นตรงกับรัฐบาลกลางของประเทศสหรัฐอเมริกา (Federal Government) ทำหน้าที่กำหนดนโยบายหลักของประเทศเพื่อให้หน่วยงานต่างๆ และมุ่งพัฒนาศักยภาพของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศสหรัฐอเมริกาให้สอดคล้องและเป็นไปในทิศทางเดียวกันทั้งประเทศ

Dr. John H. Marburger รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้กล่าวถึงนโยบายหลักของประเทศสหรัฐอเมริกาไว้ว่า ประเทศสหรัฐอเมริกาจะยังคงความต่อเนื่องความได้เปรียบทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ คือ รักษาระดับผลผลิตของชาติ และความสามารถในการแข่งขันในระบบเศรษฐกิจ และเป็นผู้นำทางด้านวิทยาศาสตร์ หรือ “Continual advances in information technology are essential for maintaining national productivity, economic competitiveness, and leadership in science” (OSTP, 2007) โดยมีการจัดทำโปรแกรมการวิจัยและพัฒนาทางด้านเครือข่ายเครือข่ายและเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ (The Networking and Information Technology Research and Development Program: NITRD) เพื่อทำการรวบรวมและประสานงานจากหน่วยงานกลางต่างๆ รวมไปถึงตัวแทนของหน่วยงานที่ทำหน้าที่รับผิดชอบหรือให้การสนับสนุนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเน้นหลักไปทางด้านความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้แก่ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computing Networking) และซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์(Software Computer) ตัวอย่างของนโยบาย ได้แก่

1. แผนการการวิจัยและพัฒนาเครือข่ายระดับสูง (Advanced Networking Research and Development) แผนการวิจัยและพัฒนานี้ได้ทำการศึกษาทั้งทางด้าน ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ควบคู่กัน และมีจุดเริ่มจากผลการประชุมของคณะทำงานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติเพื่อทำการสรุปแบบแผนและยุทธศาสตร์ ที่มีความจำเป็นสำหรับการวิจัยและพัฒนาของรูปแบบเครือข่าย ซึ่งประกอบไปด้วย

1.1 วิสัยทัศน์และทัศนคติของระบบเครือข่ายขั้นสูงของหน่วยงานกลาง หน่วยงานทางด้านการค้า และหน่วยงานทางด้านการศึกษา ทั้งในปัจจุบันและอนาคต

1.2 จำกัดขอบเขตของวัตถุประสงค์สำหรับของแผนการการวิจัยและพัฒนาเครือข่ายระดับสูงให้ตรงกับความต้องการของแต่ละหน่วยงาน

1.3 สามารถบ่งบอกลักษณะการลงทุน การวิเคราะห์ช่องว่าง และการจัดลำดับความสำคัญของแผนการการวิจัยและพัฒนาเครือข่ายระดับสูง

1.4 สามารถบอกถึงลักษณะและความสำคัญของความต้องการ รูปแบบ ระบบ การบริการ โครงสร้าง และการถ่ายทอดทางด้านเทคโนโลยี ของแผนการการวิจัยและพัฒนาเครือข่ายระดับสูง

1.5 การกำหนดแนวทางและกระบวนการพัฒนาในอนาคตของแผนการการวิจัยและพัฒนาเครือข่ายระดับสูงจากหน่วยงานกลางและจากความร่วมมือของหน่วยงานในด้านต่างๆ โดยในกระบวนการนี้ต้องทำการจัดสร้าง แนวทางที่เชื่อมโยงกับกิจกรรมของหน่วยงานต่างๆ อีกทั้งยังสามารถบ่งชี้ถึงหน่วยงานที่มีประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ตามลำดับความสำคัญที่ตั้งไว้

1.6 จัดทำซอฟต์แวร์ต้นแบบที่สามารถรองรับความต้องการจากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ รวมไปถึงการพัฒนารูปแบบของซอฟต์แวร์ให้เหมาะสมกับหน่วยงาน

แผนการการวิจัยและพัฒนาเครือข่ายระดับสูงตามความต้องการของหน่วยงานกลางนั้นไม่เน้นไปเฉพาะทางด้านการค้าเพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ยังเน้นไปถึงทางด้านความปลอดภัยและความมั่นคงของชาติ และลดผลกระทบของการขาดแคลนกระบวนการของเครือข่ายระดับสูงในประเทศสหรัฐอเมริกาอีกด้วย

2. แผนการผู้นำทางด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศในการแข่งขันระดับโลก (Leadership Under Challenge: Information Technology R&D in a Competitive World) ถึงแม้ว่าปัจจุบันประเทศสหรัฐอเมริกาจะเป็นผู้นำของเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ประกอบไปด้วย ระบบเศรษฐกิจ ความมั่นคง และระดับคุณภาพชีวิตนั้น ยังจำเป็นต้องคำนึงถึงตำแหน่งของตลาด ระบบการค้า การศึกษาในระดับสูง รวมไปถึงระบบการวิจัยอีกด้วย ซึ่งไม่เพียงแต่จับตาคู่แข่งขัน อย่าง

ทวีปเอเชียหรือสหภาพยุโรปเท่านั้น แต่ยังรวมไปถึงประเทศอินเดียและจีน ที่ประกอบไปด้วย แผนงาน ดังนี้

2.1 การฝึกเทคโนโลยีสารสนเทศและเครือข่าย โดยการศึกษาข้อมูลทั้งทางด้านความต้องการซื้อ (Demand) และความต้องการขาย (Supply) ของเทคโนโลยีสารสนเทศและเครือข่าย เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับกระบวนการศึกษาของเทคโนโลยีสารสนเทศและเครือข่าย

2.2 จัดทำรายงานและสรุปการทำงานของหน่วยงานกลางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและเครือข่าย ครอบคลุมถึงการถ่ายทอดเทคโนโลยีและบทบาทมาตรฐานของเทคโนโลยีสารสนเทศและเครือข่ายเข้าสู่ตลาด

2.3 ระดับความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศและเครือข่ายในการวิจัยและพัฒนา ประกอบไปด้วยสาขาด้าน ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ (Software) ข้อมูล (Data) การจัดเก็บข้อมูล (Data Stores) การเคลื่อนไหวของข้อมูล (Data Streams) ระบบเครือข่าย (Networking) ระบบคอมพิวเตอร์ขั้นสูง (High-End Computing) ระบบรักษาความปลอดภัยและการประกันภัยข้อมูล (Cyber Security and Information Assurance) ผลกระทบของคอมพิวเตอร์กับมนุษย์ (Human-Computer Interaction) เทคโนโลยีสารสนเทศกับสังคมวิทยาศาสตร์ (NIT and the Social Sciences)

3. การพัฒนาซอฟต์แวร์และระบบสารสนเทศขั้นสูง (High Confidence Software and Systems: HCSS) โดยมีจุดประสงค์หลักเพื่อการส่งเสริมความสามารถและจำนวนสำหรับวิศวกรรมซอฟต์แวร์ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สามารถเผยแพร่และจัดจำหน่าย รวมทั้งความเป็นมาตรฐานกลางและเชื่อถือได้ มีความปลอดภัยระดับมาตรฐานสากล ซึ่งระบบเหล่านี้เป็นส่วนสำคัญสำหรับระบบซอฟต์แวร์ของประเทศสหรัฐอเมริกา ที่จะถูกนำไปใช้ทั้งทางด้านการป้องกันประเทศ การเป็นผู้นำทางด้านอุตสาหกรรม รวมไปถึงการจัดการระบบสาธารณูปโภคต่างๆ นอกจากนี้ยังสามารถแบ่งแยกออกเป็นสาขาย่อยได้ ดังนี้

3.1 การพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ทางด้านอวกาศ (Aerospace systems) เช่น โปรแกรมการจำลองลักษณะของอากาศยานหรือเครื่องบิน (Aircraft Autonomy) ระบบปฏิบัติการในอวกาศในอนาคต (future airspace operations) และ ระบบมนุษย์อวกาศ (human-rated space system)

3.2 การพัฒนาระบบยานยนต์ (Automotive Systems) เช่น ระบบนำร่อง หรือ Drive-by-wire ระบบยานยนต์อัจฉริยะ (Intelligent Vehicle) และระบบทางด่วน (Highway Systems)

3.3 การพัฒนาระบบสาธารณูปโภค (Critical Infrastructure Systems) เช่น การควบคุมการทำงาน การควบคุมกรรมสิทธิ์ของข้อมูล (SCADA) การบริหารทรัพยากรน้ำ (Water Management) และการขนส่ง (Supply Chain Integration)

3.4 การพัฒนาระบบป้องกันประเทศ (Defense systems) เช่น การแสดงข้อมูลระบบแบบเวลาจริง หรือ Real-time เทคโนโลยีแบบฝังตัวในระบบเครือข่ายระดับสูง (Embedded Systems) การใช้งานด้านการต่อต้านการก่อการร้าย (Counterterrorism) และการพัฒนาระบบป้องกันขีปนาวุธ (Cruise missile defense)

3.5 การพัฒนาซอฟต์แวร์ด้านสาธารณสุข (Medical care) ได้แก่ ระบบจ่ายยาทางไกล (Telemedicine) อุปกรณ์การแพทย์ (Medical devices) และ ระบบสนับสนุนทางการแพทย์เทียม (Paramedic support systems)

3.6 การพัฒนาระบบสำหรับมูลนิธิทางด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific foundations)

3.7 การออกแบบและวิศวกรรมระดับสูง (Design and engineering advances) เช่น ระบบพื้นฐานของการออกแบบ (Model-based system design) รูปแบบหรือกระบวนการมาตรฐาน (Formal methods) เครื่องมือสำหรับการออกแบบ (Tools for designing) การทดสอบ (Testing) การพิสูจน์ (Verifying) และการใช้งานซอฟต์แวร์อย่างถูกกฎหมาย (Software key components)

3.8 การรับรองเกณฑ์และการวัด (Assurance measures and metrics) ได้แก่ ความสามารถในการตัดสินระดับของความมั่นใจแก่คุณสมบัติต่างๆได้ (Ability to justify the degree of confidence in established properties)

แผนการพัฒนาเหล่านี้จัดได้ว่าเป็นแผนงานที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูงทั้งสิ้นในการดำเนินการวิจัยและพัฒนา และจำเป็นต้องมีการลงทุนอย่างมหาศาลจากรัฐบาลของประเทศสหรัฐอเมริกาเพื่อสร้างความเป็นผู้นำทางด้านซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ในแต่ละสาขา

4. การพัฒนาซอฟต์แวร์ออกแบบและสร้างผลผลิต (Software Design and Productivity: SDP) จะเป็นส่วนพื้นฐานทางด้านแนวความคิด (Concepts) วิธีการ (Methods) เทคนิค (techniques) และเครื่องมือ (Tools) สำหรับการออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์ รวมไปถึงการบำรุงรักษา ที่สามารถเป็นสื่อกลางของการใช้งานระหว่างตัวแทนและสังคม จะเน้นไปทางด้านการบริหารจัดการซอฟต์แวร์ธุรกิจ ทั้งระบบเครือข่ายเซนเซอร์ (Sensor networks) ระบบสมองกลฝังตัว (Embedded systems) ซอฟต์แวร์อิสระ (Autonomous software) และระบบติดต่อสื่อสาร (Interconnected systems) ซึ่งจะมีการศึกษาตามหัวข้อดังต่อไปนี้

4.1 เพิ่มระดับของแนวความคิดด้านการออกแบบ โดยการผสมผสานกันระหว่างงานวิจัยทางด้านการออกแบบวิศวกรรมซอฟต์แวร์ วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ วิศวกรรมและวิทยาศาสตร์จากสาขาต่างๆ

4.2 ทดสอบและพิสูจน์การทำงานรวมทั้งการบริการได้ หรือการประยุกต์การออกแบบและการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์เพื่อที่จะสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย ก่อให้เกิดประสิทธิผลสูงสุด

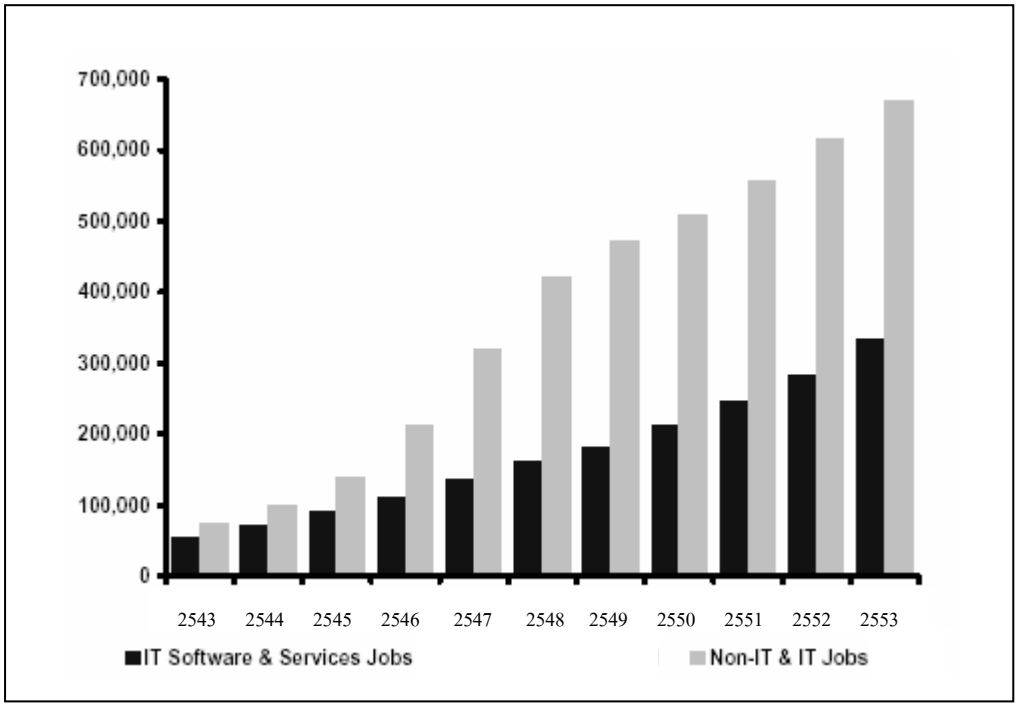
4.3 ความสามารถในการทำงานระดับสากล (Interoperability) โดยการใช้รูปแบบตามวิธีการมาตรฐานทั้งทางด้านการออกแบบและการทำงาน

ในส่วนของนโยบายเหล่านี้จะเน้นไปทางด้านซอฟต์แวร์ธุรกิจที่ใช้งานในชีวิตประจำวันซึ่งมีลักษณะคล้ายกับอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของไทย ที่ไม่จำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับสูง

นอกจากนี้ประเทศสหรัฐอเมริกายังมีนโยบายทางด้านซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์อีกจำนวนมากโดยเฉพาะทางภาคเอกชนที่มีโครงการพัฒนาอีกเป็นจำนวนมาก อันเนื่องมากจากความต้องการทางด้านเทคโนโลยีซอฟต์แวร์ที่สูงขึ้นในยุคปัจจุบันทั้งในและต่างประเทศ ดังนั้นการสร้างนโยบายที่หลากหลายก็เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของสังคมและประเทศเป็นหลัก

การพัฒนาบุคลากรของประเทศสหรัฐอเมริกา

ประเทศอเมริกาเป็นประเทศที่มีจำนวนแรงงานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสูงมาก อันเนื่องมาจากขนาดของประเทศ จำนวนประชากร และตลาดเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีการพัฒนาอย่างมาก ซึ่งจะเห็นได้ว่า มีความต้องการจ้างงานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศกว่า แสนคนในแต่ละปี และคาดว่าจะเพิ่มสูงขึ้นถึง สามแสนคนในปี ค.ศ. 2010 ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 แสดงแนวโน้มการจ้างงานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศสหรัฐอเมริกา
ที่มา: Global Insight, Inc. (2005)

จากภาพที่ 3.2 จะเห็นได้ว่าประเทศสหรัฐอเมริกามีความต้องการจ้างงานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศซอฟต์แวร์และการบริการเพิ่มสูงขึ้นทุกปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 จนถึงระดับแสนคนในปี พ.ศ. 2545 และยังมีแนวโน้มที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่องตามการคาดการของ Global Insight ที่คาดว่าจะสูงถึง 300,000 คน ในปี พ.ศ. 2553 ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการเตรียมความพร้อมในการพัฒนาบุคลากรให้เพียงพอกับความต้องการในอนาคต

โครงการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบุคลากรทางด้านซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ของประเทศสหรัฐอเมริกามีอยู่จำนวนมาก แต่ที่มีความสำคัญที่สุดคือ แผนงานทางด้านสังคม เศรษฐกิจและแรงงานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศรวมไปถึงการพัฒนาบุคลากรทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (Social, Economic, and Workforce Implications of IT and IT Workforce Development: SEW) และการพัฒนาบุคลากรทางด้านซอฟต์แวร์นั้นเป็นผลมาจากความต้องการบุคลากรที่มีทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสูงในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้น รวมไปถึงบทบาทของการศึกษาและการฝึกอบรมทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่จะนำไปประกอบอาชีพ

ดังนั้นแนวทางในการพัฒนาบุคลากรจึงมีลักษณะตามความต้องการของตลาดในปัจจุบัน ตัวอย่างเช่น ซอฟต์แวร์ด้านการบริการไร้สาย (Wireless services) ซอฟต์แวร์ทางด้านการค้นหา (Web search engines) และซอฟต์แวร์ทางด้านระบบการเงินทั่วโลก (Global financial networks) ซึ่งต้องอาศัยการพัฒนาซอฟต์แวร์รูปแบบใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลารวมไปถึงการพัฒนาภาษาคอมพิวเตอร์ที่สูงขึ้น (Computer Language) ล้วนต้องอาศัยต้นทุนที่สูงมากและมีผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจสหรัฐอเมริกาเป็นอย่างมาก

โครงการซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส หรือ Open Source Software, Legal Business Issues เนื่องจากประเทศสหรัฐอเมริกาส่วนใหญ่ตจะเน้นด้านการวิจัยและพัฒนา ดังนั้น โครงการนี้จึงจัดไว้เป็นโครงการหลักของประเทศทางด้านซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อทำให้รู้จักพื้นฐานทางด้านกายภาพ และนำผลการวิจัยไปผลิตซอฟต์แวร์ทางด้านการค้า โดยการที่รัฐบาลจะทำการลงทุนและนำผลของการวิจัยและพัฒนาที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์

โครงการสร้างวิสัยทัศน์ใหม่สำหรับซอฟต์แวร์ด้านการออกแบบและการผลิตสินค้า (Planning Workshop on New Visions for Software Design and Productivity) ซอฟต์แวร์เป็นตัวขับเคลื่อนหลักที่สำคัญในระบบ เช่น การควบคุมระบบขนส่งทางอากาศ (Air-traffic Control Networks) ระบบฝังตัวขนาดเล็ก (Small Embedded Devices) ซึ่งในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ของประเทศสหรัฐอเมริกาได้ทำการจ้างงานบุคลากรทางด้านเทคนิคมากกว่า 2 ล้านคน และอีกว่า 350,000 คนเพื่อทำการดูแลส่วนบุคคล ดังนั้นโครงการนี้จึงมุ่งเน้นไปที่ ซอฟต์แวร์แห่งอนาคตและการวิจัยซอฟต์แวร์(Future of Software and Software Research) ซอฟต์แวร์การออกแบบและการพัฒนารูปแบบใหม่ (New Paradigms for Software Design/Development) ซอฟต์แวร์สำหรับโลกแห่งความเป็นจริง (Software for the "Real World") และศูนย์การเครือข่ายการกระจายซอฟต์แวร์ (Network-centric Distributed Software)

การจากศึกษาลักษณะทั่วไปของประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศไทยจะเห็นได้ว่ามีลักษณะที่แตกต่างกันโดยเฉพาะลักษณะตลาดของทั้งสองประเทศที่มีขนาดแตกต่างกันในปริมาณมาก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าตลาดของเทคโนโลยีสารสนเทศและอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่อยู่ที่ประเทศสหรัฐอเมริกา ดังนั้นเพื่อเป็นการพัฒนาปัจจัยที่สำคัญในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ของไทยให้สอดคล้องกับลักษณะของตลาดโลก หรือการพัฒนาบุคลากรของประเทศไทยนั้น ประเทศไทยจึงควรที่จะทำการศึกษาลักษณะของตลาดและแนวทางในการพัฒนาบุคลากรอันเป็นปัจจัยที่สำคัญของประเทศสหรัฐอเมริกาเพื่อกำหนดยุทธศาสตร์ของประเทศไทยในตลาดโลกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเห็นได้ว่าประเทศสหรัฐอเมริกานั้นจะมุ่งส่งเสริมการพัฒนาทางด้านการวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ในระดับสูง ประเทศไทยจึงควรที่จะพัฒนาบุคลากรทางด้านอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ในระดับกลางและต่ำอย่างมีมาตรฐานเพื่อที่จะสามารถรับงานทางด้านซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ในตลาดโลกได้ (Outsource) เนื่องความได้เปรียบทางด้านระดับค่าจ้างของบุคลากรที่อยู่ในระดับต่ำกว่า

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์

การศึกษาการพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์และบุคลากรในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ของประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกาอาศัยกรอบการศึกษาที่เกี่ยวกับลักษณะของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของแต่ละประเทศ นโยบายของรัฐบาลและหน่วยงานต่างๆ การพัฒนาบุคลากรทางด้านซอฟต์แวร์ และปัจจัยการผลิตของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์

วิเคราะห์ลักษณะของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์

ประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกามีความแตกต่างกันอย่างทั้งทางด้าน ภูมิศาสตร์ โดยประเทศสหรัฐอเมริกามีเนื้อที่รวมกันประมาณ 378,319 ตารางไมล์ หรือใหญ่กว่าประเทศไทยถึง 18 เท่า และถึงแม้จะมีระบบเศร้ากิจที่คล้ายคลึงกัน คือ ระบบเศรษฐกิจเสรี ที่รัฐบาลจะมีบทบาทสำคัญในด้านเศรษฐกิจเหมือนกับไทยประเทศนั้น แต่ก็มีความแตกต่างกันอย่างมากในเรื่องของตลาด โดยเฉพาะตลาดทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่ประเทศสหรัฐอเมริกามีมูลค่าตลาดรวมกว่า 300,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 ขณะที่ประเทศไทยมีมูลค่าเพียง 42,647 ล้านบาทในปีเดียวกัน ปัจจุบันประเทศสหรัฐอเมริกาได้ครอบครองตลาดเทคโนโลยีสารสนเทศของโลกกว่าร้อยละ 42 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ที่เป็นส่วนหนึ่งของอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกาย่อมมีความแตกต่างกันเป็นอย่างมาก

ประเทศสหรัฐอเมริกา

ข้อมูลเบื้องต้นระบุว่ามูลค่าของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ในประเทศสหรัฐอเมริกานั้นมีระดับสูงกว่า 150 พันล้านเหรียญดอลลาร์สหรัฐ ในแต่ละปีและถือได้ว่าเป็นอุตสาหกรรมที่สามารถทำรายได้ให้แก่ประเทศจำนวนมหาศาลโดยพิจารณามูลค่าของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์กับผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ หรือ Gross Domestic Product (GDP) ของประเทศ ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 มูลค่าตลาดของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์กับ GDP ของประเทศสหรัฐอเมริกา

	มูลค่าตลาด (พันล้านเหรียญดอลลาร์สหรัฐ)							
ตลาด	**2542**	**2543**	**2544**	**2545**	**2546**	**2547**	**2548**	**2549**
publishing, including software	121.2	116.7	115.3	117.1	123.5	133.6	150.2	n/a
Information and data processing services	36.2	37.7	39.8	43.0	49.3	54.2	60.4	n/a
รวม	157.4	154.4	155.1	160.1	172.8	187.8	210.6	n/a
GDP	9,470.3	9,817	9,866.6	10,083	10,301	10,703.5	11,048.6	11,415.3
ร้อยละต่อ GDP	1.66	1.57	1.57	1.59	1.68	1.75	1.91	n/a

ที่มา: Annual Industry Accounts (2544 – 2549)

จากตารางที่ 4.1 แสดงมูลค่าของตลาดของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของประเทศสหรัฐอเมริกาเปรียบเทียบกับมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ ที่แสดงให้เห็นว่า สัดส่วนของมูลค่าตลาดของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ในประเทศสหรัฐอเมริกานั้นมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในแต่ละปี โดยมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในช่วงปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ.2548 มีสัดส่วนของมูลค่าตลาดต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ ถึงร้อยละ 1.91

ประเทศไทย

เนื่องจากประเทศไทยมีมูลค่าของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ในระดับต่ำกว่าประเทศสหรัฐอเมริกาจำนวนมาก โดยมีมูลค่าล่าสูงสุดเพียง 58,655 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2549 แต่ก็ถือว่าเป็นรายได้จำนวนมากของประเทศไทยเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ ดังตารางที่ 4.2

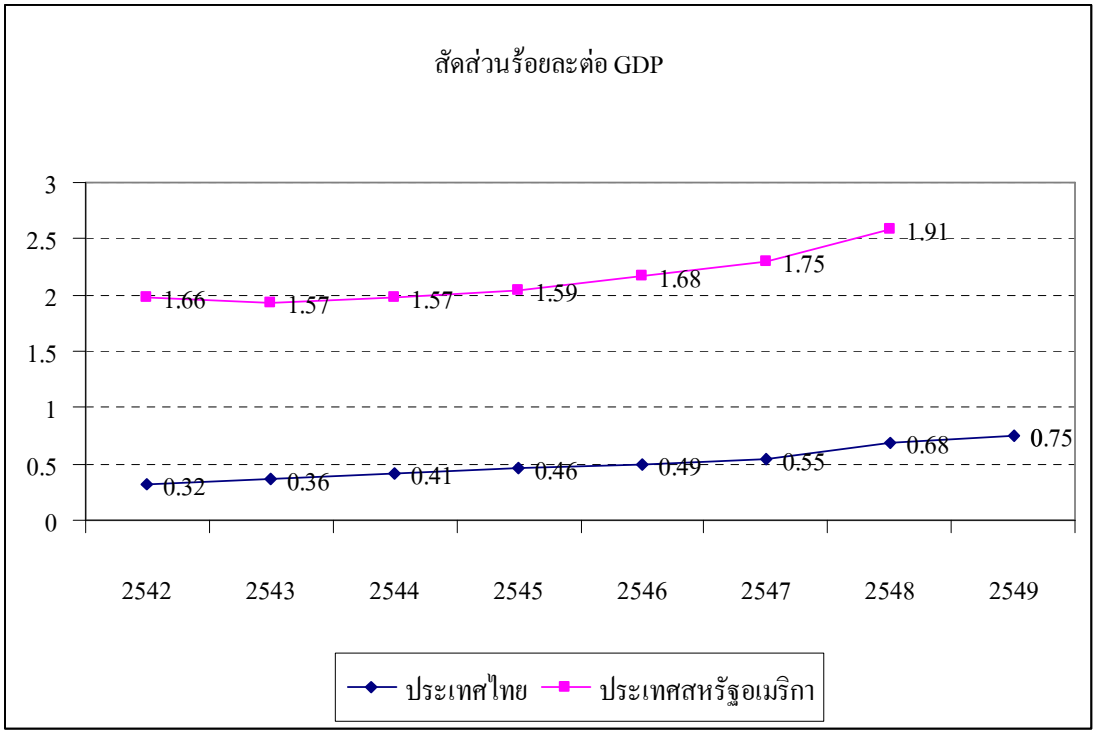
ตารางที่ 4.2 มูลค่าตลาดของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์เปรียบเทียบกับ GDP ของประเทศไทย

ตลาด	มูลค่า (พันล้านบาท)							
	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549
Computer Software	6.289	8.378	10.141	1.,530	14.129	17.935	41.435	50.917
Computer Services	8.738	9.486	10.993	12.560	15.126	18.064	6.729	7.38
รวม	15.027	17.864	21.134	25.090	29.255	35.999	48.164	58.655
GDP	4,637.1	4,922.7	5,133.5	5,450.6	5,917.4	6,489.5	7,095.6	7,830.3
ร้อยละ ต่อ GDP	0.32	0.36	0.41	0.46	0.49	0.55	0.68	0.75

ที่มา: SIPA (2545- 2549) และ ธนาคารแห่งประเทศไทย (2550)

จากตารางที่ 4.2 แสดงมูลค่าของตลาดของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของประเทศไทย เปรียบเทียบกับมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ ที่แสดงให้เห็นว่า สัดส่วนของมูลค่าตลาดของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ในประเทศไทยนั้นมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในแต่ละปี โดยมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 ถึงปี พ.ศ. 2549 และมีสัดส่วนของมูลค่าตลาดต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นกัน โดยมีมูลค่าสูงสุดถึงร้อยละ 0.75 ในปี พ.ศ. 2549

ประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกาล้วนมีสัดส่วนร้อยละต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศเพิ่มสูงขึ้นในแต่ละปีอย่างต่อเนื่อง แสดงให้เห็นว่าทั้งสองประเทศต่างก็มีความต้องการซอฟต์แวร์ที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่าประเทศไทยยังคงมีสัดส่วนที่น้อยกว่าประเทศสหรัฐอเมริกาประมาณ 2 – 3 เท่า จะเห็นได้ว่าประเทศไทยยังมีความต้องการทางด้านอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์น้อยกว่าในประเทศสหรัฐอเมริกาจำนวนมาก ดังภาพที่ 4.1

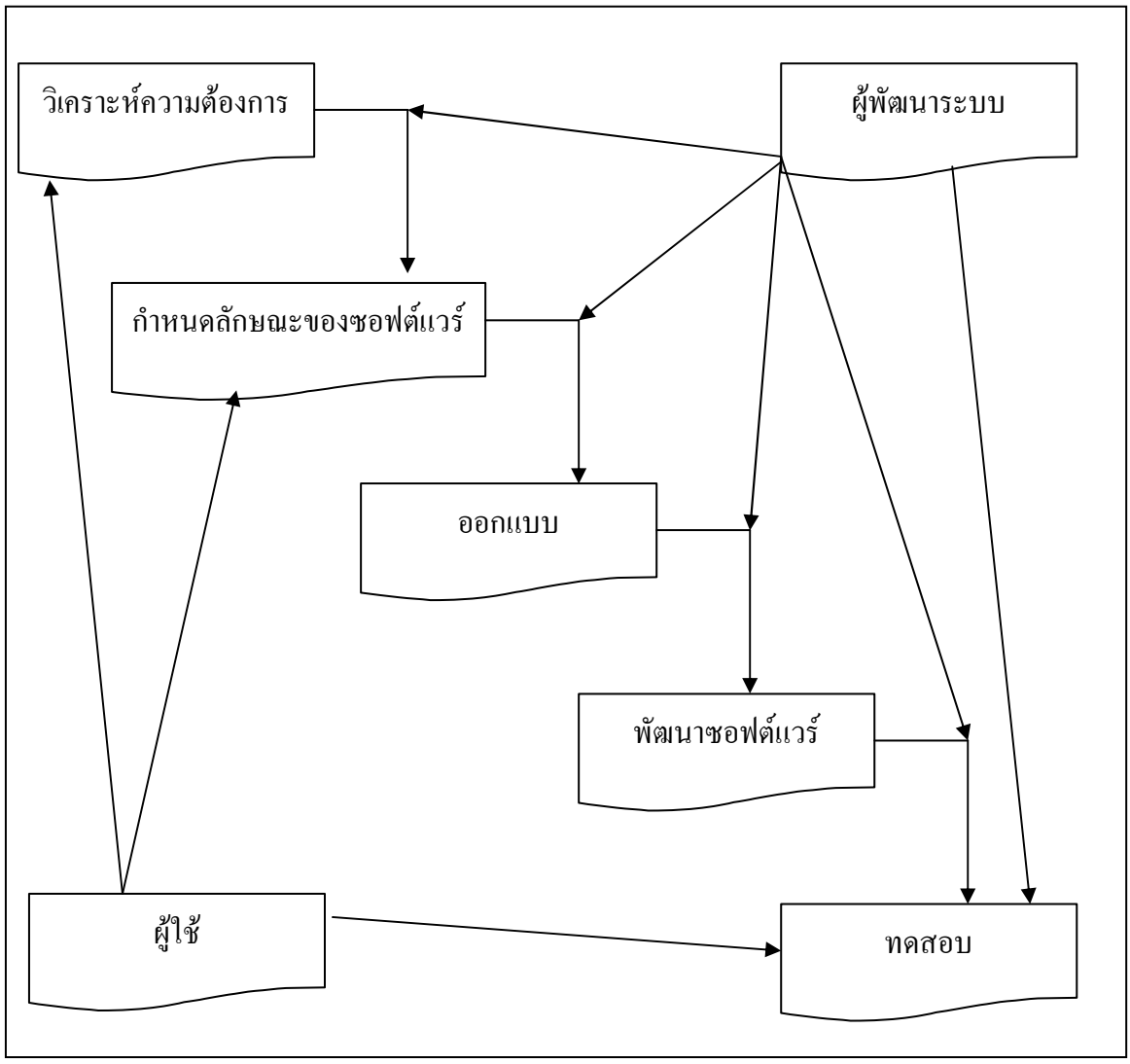


ภาพที่ 4.1 แสดงแนวโน้มของสัดส่วนในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ทั้งสองประเทศ
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์

จากภาพที่ 4.1 แสดงให้เห็นถึงสัดส่วนของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ทั้งในประเทศไทยและประเทศสหรัฐที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง สามารถบ่งบอกถึงความต้องการอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ที่เพิ่มขึ้น โดยประเทศสหรัฐอเมริกาจะมีระดับสัดส่วนที่สูงกว่าประเทศไทยค่อนข้างมาก

ดังนั้นอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของไทยจึงควรมุ่งเน้นไปที่ตลาดภายในประเทศเป็นหลัก เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทย โดยเน้นไปทางด้านการจัดทำซอฟต์แวร์สำหรับใช้เององค์กรหรือการจัดจ้างบริษัทในประเทศของไทยเพื่อทำการจัดทำซอฟต์แวร์ตามความต้องการและวัตถุประสงค์ของการใช้งานเป็นหลัก เนื่องจากมีราคาถูกว่าการจัดจ้างบริษัทจากต่างประเทศ ซึ่งลูกค้าส่วนใหญ่มักจะอยู่ในภาครัฐบาล หรือการจัดซื้อซอฟต์แวร์จากต่างประเทศเข้ามาใช้งานโดยตรงในภาคธุรกิจ โดยเฉพาะแอพพลิเคชั่นบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่ปัจจุบันประเทศไทยต้องนำเข้าซอฟต์แวร์ด้านมัลติมีเดียเป็นมูลค่าหลักพัน หรืออาจถึงหลักหมื่นล้านบาทต่อปี ความนิยมการใช้ซอฟต์แวร์ของไทยนั้นยังมีน้อยอันเนื่องมาจากขาดมาตรฐานในการทำงาน ขาดประสิทธิภาพและไม่เป็นสากล จึงทำให้ประเทศไทยต้องศูนย์เสียรายได้อย่างมาก ท่ามกลางความต้องการการใช้ซอฟต์แวร์ที่สูงขึ้นในปัจจุบัน

ปี พ.ศ. 2549 ที่ประเทศไทยได้มีการส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ทั้งสี่สาขา ได้แก่ Enterprise Software, Animation & Multimedia, Mobile Applications และ Embedded Systems ซึ่งทุกสาขาต่างมีระยะเวลาในการพัฒนาที่แตกต่างกัน และมักจะขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์นั้น รูปแบบที่ใช้ในการพัฒนา ข้อกำหนดอื่นๆ เป็นต้น สามารถแสดงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ (Software Development Life y Cycle: SDLC) อย่างง่าย ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์
ที่มา: จันทวรรณ ปิยะวัฒน์ (2549)

จากภาพที่ 4.2 แสดงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ ที่เริ่มจาก ขั้นตอนวิเคราะห์ความต้องการ การกำหนดลักษณะของซอฟต์แวร์ การออกแบบ การพัฒนาซอฟต์แวร์และการทดสอบ ซึ่งล้วนแล้วแต่จำเป็นต้องอาศัยผู้พัฒนาระบบซอฟต์แวร์เข้าไปเกี่ยวข้อง ขณะที่ผู้ใช้จะ

เข้าไปเกี่ยวข้องเพียงสามขั้นตอน คือวิเคราะห์ความต้องการ การกำหนดลักษณะของซอฟต์แวร์ และทดสอบระบบให้ตรงกับความต้องการ

นอกจากนี้ลักษณะของซอฟต์แวร์จะเป็นตัวบ่งชี้สำหรับการกำหนดแผนยุทธ์ศาสตร์ของประเทศในการพัฒนาซอฟต์แวร์ในแต่ละสาขาอีกด้วย ได้แก่

1. Enterprise เป็นซอฟต์แวร์ที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน โดยส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับงานทางด้านธุรกรรมในระบบเศรษฐกิจที่มีความต้องการอย่างมาก ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ประเทศไทยต้องให้การส่งเสริมการพัฒนาบุคลากรในระยะสั้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของตลาดโดย SIPA ได้วางแผนในการพัฒนาบุคลากรไว้ในระยะ 5 ปี

2. Animation & Multimedia เนื่องจากลักษณะของซอฟต์แวร์ที่มีลักษณะเฉพาะทางด้านศิลปะ การออกแบบ จำเป็นต้องอาศัยความสามารถเฉพาะด้านอย่างมาก แต่เป็นซอฟต์แวร์ที่มีความต้องการสูงเช่นเดียวกัน ทั้งทางด้านการโฆษณา สิ่งพิมพ์ โทรทัศน์ ภาพยนตร์และด้านต่างๆ อีกมากมาย ดังนั้นประเทศไทยควรให้ความสำคัญต่อการพัฒนาบุคลากรในระยะสั้นเช่นเดียวกัน

3. Mobile Applications ความก้าวหน้าทางด้านการสื่อสารโทรคมนาคมที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ได้แก่ โปรแกรมของอุปกณ์สื่อสาร อุปกรณ์ในการพกพาขนาดเล็ก ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคในการพัฒนาซอฟต์แวร์อย่างมากเพื่อที่จะสามารถเชื่อมต่อหรือสั่งงานกับอุปกรณ์ขนาดเล็กได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ซึ่งควรได้รับการสนับสนุนในระยะสั้นเช่นเดียวกัน

4. Embedded Systems เป็นเทคโนโลยีขั้นสูงที่ผสมผสานระหว่างไมโครโปรเซสเซอร์กับตัวซอฟต์แวร์ สามารถอำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิต ซึ่งมีความจำเป็นอย่างมาในอุตสาหกรรมยายนต์ อุตสาหกรรมฮาร์ดดิสค์ และเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ นอกจากนี้ยังมีความต้องการระบบการทำงานอย่างมีมาตรฐาน ดังนั้นประเทศไทยจึงควรให้การส่งเสริมในระยะยาว และกำหนดกลุ่มอุตสาหกรรมที่ต้องการพัฒนาให้ชัดเจน เนื่องจากซอฟต์แวร์ฝังตัวนั้นจัดได้ว่ายังเป็นเรื่องใหม่อย่างมากสำหรับประเทศไทย

ในปี พ.ศ. 2548 และ ปี พ.ศ. 2549 สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ ได้เริ่มแยกสัดส่วนตลาดทางด้าน Outsourced ออกมาอย่างจริงจังเพื่อสร้างแผนพัฒนา การ Outsourced

ให้เป็นระบบและมีมาตรฐานตรงกับความต้องการในปัจจุบัน ซึ่งลักษณะของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของประเทศสหรัฐอเมริกามีมูลค่าสูงประเทศไทย ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบมูลค่าตลาดของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทยกับประเทศสหรัฐอเมริกา

ปี พ.ศ.	ประเทศไทย (ล้านบาท)	ประเทศสหรัฐอเมริกา (พันล้านเหรียญดอลลาร์สหรัฐ)
2542	15,027	157.4
2543	17,864	154.4
2544	21,134	155.1
2545	25,090	160.1
2546	29,255	172.8
2547	48,164	187.8
2548	58,655	210.6

ที่มา: SIPA, 2545- 2549 และ Annual Industry Accounts (2544 – 2549)

จากตารางที่ 4.3 แสดงให้เห็นความแตกต่างของมูลค่าทางการตลาดของประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกันนั้นมีความแตกต่างกันเป็นอย่างมาก และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในแต่ปี

นอกจากมูลค่าของตลาดที่แตกต่างกันนั้นยังเห็นได้ว่าอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของประเทศอเมริกานั้นมีมูลค่ามหาศาลจึงเป็นข้อมูลที่ประเทศไทยต้องหาแนวทางในการเข้าไปมีส่วนร่วมในมูลค่าตลาดของประเทศอเมริกา โดยเฉพาะ การ Outsourced ประเทศสหรัฐอเมริกานิยมจัดจ้างการบริการทางด้าน Outsourced กับประเทศที่มีค่าแรงถูกกว่า เช่น ประเทศอินเดีย ไต้หวัน และเกาหลีใต้ ซึ่งจากสถิติช่วงที่ผ่านมารวบรวมโดย NASSCOM (National Association of Software and Service Companies) อินเดียผลิตซอฟต์แวร์จำหน่ายทั้งในและต่างประเทศถึง 8,260 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ปีงบประมาณ 2543-44 หรือร้อยละ 1.91 ของจีดีพี เป็นต้น

วิเคราะห์นโยบายของรัฐบาลการพัฒนาบุคลากรทางด้านซอฟต์แวร์

โดยภาพรวมประเทศไทยจะดำเนินแนวนโยบายเพื่อมุ่งเน้นการเพิ่มกำลังคนและพัฒนามาตรฐานของบุคลากร อันเนื่องมากจากอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของไทยนั้นยังเพิ่งเริ่มพัฒนา ซึ่งส่งผลให้เกิดแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 และ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 เพื่อการเพิ่มอัตรากำลังทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศให้เพียงพอกับความต้องการในประเทศเป็นหลัก นอกจากนี้เป้าหมายของประเทศไทยยังเน้นไปทางด้านการเป็นแหล่งการจ้างผลิตซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์หรือ Outsourcing ของโลก โดยเฉพาะ ทางด้าน Animation & Multimedia, Mobile Application และ Embedded Technology ซึ่งแตกต่างกับนโยบายของประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นอย่างมาก

ประเทศสหรัฐอเมริกาดำเนินนโยบายทางด้านการวิจัยและพัฒนาเป็นหลัก โดยจะเห็นได้จาก แผนการการวิจัยและพัฒนาเครือข่ายระดับสูง (Advanced Networking Research and Development) และ แผนการผู้นำทางด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศในการแข่งขันระดับโลก (Leadership Under Challenge: Information Technology R&D in a Competitive World) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงงบประมาณในการลงทุนมหาศาล อันเนื่องมากจากระดับของเทคโนโลยีที่สูงมากและจัดว่าเป็นแหล่งกำเนิดนวัตกรรมใหม่ๆ ของอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศของโลกในยุคปัจจุบันได้เลยทีเดียวซึ่งโครงการเหล่านั้นล้วนเป็นโครงการที่ประเทศไทยไม่มีขีดความสามารถพอในการดำเนินโครงการได้ แต่นโยบายที่ประเทศไทยน่าจะทำการศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของไทย คือ นโยบายการพัฒนาซอฟต์แวร์ออกแบบและสร้างผลผลิต (Software Design and Productivity: SDP) ที่เป็นส่วนพื้นฐานทางด้านแนวความคิด (Concepts) วิธีการ (Methods) เทคนิค (techniques) และเครื่องมือ (Tools) สำหรับการออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์ รวมไปถึงการบำรุงรักษา ที่สามารถเป็นสื่อกลางของการใช้งานระหว่างตัวแทนและสังคม จะเน้นไปทางด้านการบริหารจัดการซอฟต์แวร์ธุรกิจ ทั้งระบบ Sensor networks ระบบสมองกลฝังตัว (Embedded systems) ซอฟต์แวร์อิสระ (Autonomous software) และระบบติดต่อสื่อสาร (Interconnected systems) ล้วนเน้นไปทางด้านซอฟต์แวร์ธุรกิจที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของไทย ที่ไม่จำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับสูง

จากการศึกษาของประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกานั้นพบว่า ต่างมีแนวทางในการดำเนินนโยบายและการพัฒนาทางด้านบุคลากรที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน อันเนื่องมาจากลักษณะ

ของประเทศที่แตกต่างกันมาก แต่ประเทศไทยจำเป็นต้องทำการศึกษาแนวทางการพัฒนาของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของประเทศสหรัฐอเมริกาเพื่อทำความเข้าใจระบบซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ รวมไปถึงแนวโน้มของซอฟต์แวร์ในสังคมโลกได้อย่างชัดเจน และเพื่อหาช่องทางในการสร้างและกำหนดจุดมุ่งหมายของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของไทยให้มีประสิทธิภาพทัดเทียมกับสังคมโลกได้เป็นอย่างดี

นอกจากนี้การที่ประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นประเทศที่มีการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ล้วนใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทั้งสิ้น การ Outsource งานพัฒนาซอฟต์แวร์ออกสู่ต่างประเทศที่มีศักยภาพจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ ตัวอย่างเช่น ประเทศอินเดียที่มีปริมาณงานทางด้าน Outsourced จำนวนมาก ดังนั้นจึงเป็นโอกาสอันดีที่ประเทศไทยจะพัฒนาตนเองให้พร้อมกับงาน Outsourced โดยเฉพาะอุตสาหกรรมยานยนต์ เนื่องจากประเทศไทยมีอุตสาหกรรมยานยนต์ที่ใหญ่มาก โดยเฉพาะบริษัทผลิตรถยนต์ญี่ปุ่นได้ให้ความสนใจที่จะย้ายฐานการผลิตซอฟต์แวร์ด้านอุตสาหกรรมยานยนต์มาอยู่ในประเทศไทย โดยใช้แรงงานระดับอาชีวศึกษาที่มีคุณภาพทำให้ต้นทุนที่ถูกกว่า และเป็นโอกาสอันดีที่เราจะได้เพิ่มทักษะหรือความเชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์เฉพาะด้าน จนเป็นแหล่งรับจ้างผลิตซอฟต์แวร์รายสำคัญได้

ผลการสำรวจของประเทศสหรัฐอเมริการะบุว่า กำลังคนทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีของสหรัฐอเมริกาที่ขาดแคลนมีอยู่ 2 สาขา คือ วิศวกรอวกาศ และ วิศวกรคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะสาขาซอฟต์แวร์ที่ขาดแคลนประมาณ 200,000 คน เนื่องจากอเมริกาประชากรมีรายได้เฉลี่ยประมาณ 10 เท่า เมื่อเทียบกับประเทศไทย โดยประชากรสหรัฐอเมริกามีรายได้ประมาณ 50,000 เหรียญดอลลาร์สหรัฐต่อคนต่อปี ขณะที่ประชากรไทยมีรายได้ประมาณ 2,000 - 3,000 เหรียญดอลลาร์สหรัฐต่อคนต่อปี ซึ่งรายได้เฉลี่ยของโปรแกรมเมอร์สูงกว่า 50,000 เหรียญดอลลาร์สหรัฐต่อคนต่อปี ดังตารางที่ 4.4 และตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.4 ระดับค่าจ้างของบุคลากรทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศไทย

ตำแหน่งงานด้านคอมพิวเตอร์	รายได้ดอลล่าห์สหรัฐ	
	ต่อเดือน	ต่อปี
ผู้จัดการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	2,300 - 2,550	27,600 – 30,600
ผู้ออกแบบเว็บไซต์	690 - 970	8,280 – 11,640
โปรแกรมเมอร์	610 - 690	7,320 – 8,280
ผู้วิเคราะห์ระบบ	1,020 - 1,400	12,240 – 16,800
ผู้ดูแลเครือข่าย	1,650 - 2,170	19,800 – 26,040
ผู้จัดการเครือข่าย	1,650 - 2,170	19,800 – 26,040
ผู้จัดการลูกค้า	510	6,120

ที่มา: Thailand Board of Investment: BOI (2549)

ตารางที่ 4.5 ระดับค่าจ้างของบุคลากรทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศสหรัฐอเมริกา

ตำแหน่งงานด้านคอมพิวเตอร์	รายได้ดอลล่าห์สหรัฐ	
	ต่อเดือน	ต่อปี
ผู้จัดการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	9,197 – 11,956	110,364 – 143,472
ผู้ออกแบบเว็บไซต์	2,989 – 7,233	35,868 – 86,796
โปรแกรมเมอร์	3,644 – 5,732	43,728 – 68,784
ผู้วิเคราะห์ระบบ	9,197 – 11,956	110,364 – 143,472
ผู้ดูแลเครือข่าย	4,206 – 5,468	50,472 – 65,616
ผู้จัดการเครือข่าย	6,285 – 8,170	75,420 – 98,040
ผู้จัดการลูกค้า	9,197 – 11,956	110,364 – 143,472

ที่มา: The Federal Government's official Job site: USAJOBS (2549)

จากตารางที่ 4.4 และ ตารางที่ 4.5 แสดงระดับค่าจ้างของบุคลากรทางด้านซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ของประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งบ่งชี้ให้เห็นว่าระดับค่าจ้างนั้นมีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก

นอกจากนี้ประเทศไทยยังมีไม่ประสบความสำเร็จทางด้านการพัฒนาบุคลากรให้เพียงพอกับความต้องการของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ ดังที่เราค่าไว้ว่าปี พ.ศ. 2551 จะมีจำนวนบุคลากรซอฟต์แวร์ถึง 100,000 คน แต่จากการสำรวจของ สำนักงานสถิติแห่งชาติ แสดงให้ว่า ปี พ.ศ. 2549 ประเทศไทยมีจำนวนบุคลากรเพียง 26,638 คน จึงจำเป็นจะต้องมีการศึกษาอย่างเร่งด่วนว่าจำนวนบุคลากรที่ประเทศไทยมีความเปลี่ยนแปลงเช่นไร และมีปัญหาที่จะต้องแก้ไขทางด้านใดบ้าง เพื่อที่จะพัฒนาบุคลากรให้เพียงพอต่อความต้องการและตรงกับเป้าหมายที่วางไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ดร.พีรศักดิ์ ได้ให้แง่คิดที่น่าสนใจไว้ว่า ขณะที่คนอเมริกันไม่สนใจทำงานด้านซอฟต์แวร์ เนื่องจากรายได้ในวิชาชีพนี้ไม่สูงมากนัก วิธีการก็คือต้องมีการอาศัย Outsourcing จากต่างประเทศ ดังนั้นจึงมองว่าไทยมีโอกาสในเรื่องนี้ จึงต้องมีการเตรียมความพร้อมในเรื่องบุคลากร เนื่องจากการเขียนโปรแกรมซอฟต์แวร์เป็นมาตรฐานสากล หากประเทศไทยสามารถพัฒนามาตรฐานอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ตามหลักสากล โอกาสที่นักพัฒนาซอฟต์แวร์ไทยจะสามารถสร้างรายได้มีถึงประมาณ 30,000 เหรียญดอลลาร์สหรัฐต่อคนต่อปี หรือประมาณ 10 เท่าของรายได้ประชากรไทย (พีรศักดิ์, 2550)

วิเคราะห์ปัจจัยการผลิตของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์

การพัฒนาซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ก็เช่นเดียวกับการผลิตสินค้าโดยทั่วไปที่ปัจจัยการผลิตประกอบไปด้วย ปัจจัยทุนและปัจจัยแรงงาน ซึ่งปัจจัยทุนก็ได้แก่อุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ และส่วนประกอบต่างๆ รวมถึงอุปกรณ์เครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาโปรแกรม เช่นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์เอง (Computer-aided Software Engineering) ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วเป็นค่าใช้จ่ายที่คงที่ (Fixed Cost) ของผู้ผลิตซอฟต์แวร์ ขณะที่แรงงานที่ใช้ในการผลิตซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์แทบทั้งหมดเป็นแรงงานมีฝีมือ (Skill Labor) ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์จำเป็นต้องอาศัยความสามารถเฉพาะตัวบุคคลเป็นอย่างมาก เช่น นักวิเคราะห์ระบบ (System Analyst) และนักเขียนโปรแกรม (Programmer) เป็นผู้ผลิตซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์และระบบการใช้งาน ซึ่งแตกต่างไปจากการผลิตสินค้าอุตสาหกรรมอีกหลายๆ ประเภท ในขณะที่ผู้ที่ถ่ายทอดเทคโนโลยีจะมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง

โดยทั่วไปแล้ว ต้นทุนในการผลิตและพัฒนาซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ (C.C. Gotlieb, 1989) สามารถแบ่งออกได้เป็นหัวข้อหลัก ดังนี้

1. ต้นทุนในการวิจัยและพัฒนา (Research and Development Cost)

2. ต้นทุนในการดำเนินงานของบริษัท (Operation Cost)

3. ต้นทุนในการบำรุงรักษาและบริการหลังการขาย (Maintenance and Sale Support Cost)

4. ต้นทุนด้านการโฆษณา (Advertising Cost) ซึ่งจำเป็นสำหรับสินค้าที่มีลักษณะแตกต่างกัน Product Differentiate

5. ต้นทุนการป้องกันการละเมิดลิขสิทธิ์ (Copyright Cost)

อันเนื่องมาจากความสามารถในการลอกเลียนแบบหรือทำสำเนา (Copy) ได้ง่าย ต้นทุนส่วนใหญ่จึงมาจากต้นทุนในการวิจัยและพัฒนา (Research and Development Cost) เพื่อผลิตซอฟต์แวร์ต้นฉบับ

เนื่องจากลักษณะที่ต้นทุนแทบทั้งหมดเป็นต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) ทำให้ต้นทุนเฉลี่ยของการผลิตยิ่งลดต่ำลง เป็นไปตามลักษณะของผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Return to Scale) อย่างไรก็ตามเมื่อมีการขยายการผลิตมากขึ้นก็จะก่อให้เกิดต้นทุนทางด้านการบำรุงรักษาและการบริการหลังการขาย รวมไปถึงต้นทุนทางด้านการโฆษณา จึงไม่สามารถบ่งบอกได้อย่างชัดเจนได้ว่าจะเกิดการประหยัดต่อขนาด (Economics of Scale) ในการผลิตซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ แต่ถ้าหากพิจารณาเฉพาะต้นทุนในการวิจัยและพัฒนาการผลิตแล้ว การเพิ่มขึ้นของการผลิตซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ จะก่อให้เกิดการประหยัดเนื่องจากขนาดอย่างแน่นอน หรือ การผลิตซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์นั้นเป็นอุตสาหกรรมที่มีลักษณะต้นทุนลดลง (Decreasing Cost Industry) ซึ่งเป็นลักษณะของอุตสาหกรรมที่มีการผลิตตัวผลิตภัณฑ์จำนวนมาก (Mass Product) คือ เมื่อมีการผลิตจำนวนมากแล้ว จะทำให้ต้นทุนลดต่ำลงนั้นเอง (ชลิต, 2542)

อย่างไรก็ตามอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของไทยเกือบร้อยละ 90 ประกอบด้วยบริษัทขนาดเล็ก การสำรวจตลาด ICT ที่จัดทำโดยสมาคม ATCI ร่วมกับ NECTEC และสำหนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่า ประเทศไทยใน ปี พ.ศ. 2548 มีบริษัทซอฟต์แวร์ประมาณ 1,200 แห่ง ส่วนใหญ่เป็นบริษัทขนาดเล็กที่มีพนักงานน้อยกว่า 20 คน และมีเพียงไม่เกิน 10 บริษัท ที่มีพนักงาน

100-300 คน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทยยังเป็นอุตสาหกรรมแบบ SMEs ซึ่งขาดสมรรถนะในการลงทุนทั้งการพัฒนาทักษะของบุคคลากรและหารลงทุนในโครงการขนาดใหญ่ที่สำคัญขาดความน่าเชื่อถือเนื่องจากธุรกิจซอฟต์แวร์เป็นธุรกิจของเรื่องทักษะระดับสูง เรื่องประสบการณ์ และความไว้วางใจที่จะสามารถส่งมอบงานที่มีคุณภาพ ดังนั้นจึงเป็นการยากที่จะเห็นธุรกิจมูลค่าหมื่นล้านบาทให้ความไว้วางใจว่าจ้างบริษัท SMEs ที่มีจำนวนพนักงานไม่ถึง 20 และเงินลงทุนระดับไม่ถึง 10 ล้านบาท บริหารโครงการซอฟต์แวร์มูลค่านับพันล้านบาท อีกทั้งมีเพียง 20 กว่าบริษัทได้รับการรับรองคุณภาพระบบ CMMI ระดับ 2 ขึ้นไป ในขณะที่ประเทศอินเดียมีจำนวนหลายพันบริษัท ซึ่งจะเห็นได้ว่ารัฐบาลควรเร่งการส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ให้สามารถพัฒนาไปในทิศทางที่ถูกต้องเหมาะสมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถทั้งภายในประเทศและต่างประเทศได้อย่างทันต่อตลาดและมีประสิทธิภาพ

ตัวอย่างของประเทศอินเดียที่มีความก้าวหน้าทางด้านอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ เป็นอย่างมาก ตั้งแต่ช่วงต้นปี ค.ศ. 1980 เป็นต้นมา จนถึงปัจจุบัน ประเทศอินเดียมีแรงงานทางด้านอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ มากกว่า 450,000 คน และมีอัตราความเจริญเติบโตของผลตอบแทนในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ 30 – 40% อันเนื่องมากจากการเปิดการค้าเสรีระหว่างประเทศอินเดียกับประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งจะเห็นได้ว่าจำนวนแรงงานที่เพิ่มขึ้นนั้นมีผลต่ออัตราความเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เป็นอย่างมาก

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

การที่ประเทศไทยมีความตื่นตัวอย่างมากในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ที่เริ่มมีการพัฒนาอย่างเป็นระบบมาตรฐานสากล ดังนั้นประเทศไทยจึงจำเป็นต้องศึกษาแนวนโยบายจากประเทศที่เป็นผู้นำทางด้านอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ หรือประเทศอเมริกานั้นเอง และจากการศึกษานโยบายหลักๆ ของประเทศสหรัฐอเมริกาแล้ว ประเทศต้องนำมาปรับใช้เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ในประเทศให้สอดคล้องกับตลาดโลกในยุคปัจจุบัน ดังตารางที่ 5.1 ที่ทำการแสดงแนวนโยบายของประเทศสหรัฐอเมริกาที่สอดคล้องกับของประเทศไทยไว้

ตารางที่ 5.1 นโยบายทางด้านอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศไทย

ประเทศสหรัฐอเมริกา	ประเทศไทย	สรุปผลการศึกษา
การดำเนินนโยบาย		
1. วิจัยและพัฒนาเครือข่ายระดับสูง ที่เน้นไปถึงทางด้านความปลอดภัยและความมั่นคงของชาติ และการค้า	1. ศึกษารวบรวมปัญหาของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทย	นโยบายของทั้งสองประเทศต่างมีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก เนื่องจากประเทศไทยเพิ่งจะเริ่มเข้ามาพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์อย่างจริงจังจึงยังไม่มีนโยบายในการวิจัยและพัฒนาในปริมาณสูงเหมือนประเทศสหรัฐ แต่ประเทศไทยควรทำการศึกษานโยบายทางด้านการพัฒนา

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

ประเทศสหรัฐอเมริกา	ประเทศไทย	สรุปผลการศึกษา
2. การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศในการแข่งขันระดับโลก 3. การพัฒนาซอฟต์แวร์และระบบสารสนเทศขั้นสูง 4. การพัฒนาซอฟต์แวร์ออกแบบและสร้างผลผลิต	2. การเพิ่มสาขาซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ 3. การสร้างทักษะเกี่ยวกับกระบวนการผลิตที่เป็นแบบแผน 4. การสร้างโอกาสทางธุรกิจจากเทคโนโลยีสารสนเทศ 5. . ส่งเสริมการใช้ซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์อย่างถูกกฎหมาย	ซอฟต์แวร์ออกแบบและสร้างผลผลิตของประเทศสหรัฐอเมริกาเนื่องการนโยบายนี้เน้นไปทางด้านองค์กรทางธุรกิจเพื่อการพัฒนาและการออกแบบอย่างมีระบบตามมาตรฐานสากล ซึ่งจะเป็นพื้นฐานอย่างดีในการยกระดับอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของไทย
การพัฒนาบุคลากร		
1. โครงการ Open Source Software, Legal Business Issues	1. โครงการส่งเสริมการพัฒนานักพัฒนาซอฟต์แวร์ระดับ Professional Certified	ในความเป็นจริงแล้วประเทศสหรัฐอเมริกามีการพัฒนาบุคลากรจำนวนมากแต่ที่เน้นหลักในปัจจุบัน เป็นโครงการที่เน้นให้ก่อให้เกิดการเปิดกว้างทางความรู้ และให้ความรู้ทางด้านธุรกิจอย่างถูกกฎหมาย รวมไปถึงการสร้างวิสัยทัศน์ที่ดี ซึ่งหากพิจารณาแล้วจะพบว่าการพัฒนาบุคลากรของประเทศอเมริกาส่วนใหญ่จะเน้นให้แก่ผู้บริหารเป็นหลัก ส่วนความสามารถพื้นฐานจะถูกพัฒนาในระบบการศึกษา ส่วนประเทศไทยล้วนมีการ

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

ประเทศสหรัฐอเมริกา	ประเทศไทย	สรุปผลการศึกษา
2. โครงการสร้างวิสัยทัศน์ใหม่สำหรับซอฟต์แวร์ด้านการออกแบบและการผลิตสินค้า	2. โครงการเร่งพัฒนาบุคลากรด้าน Animation & Multimedia 3. โครงการเสริมทักษะการออกแบบขั้นสูง 4. โครงการร่วมกับสมาคมสมองกลฝังตัวไทย	พัฒนาบุคลากรทางด้านทักษะของเทคโนโลยีแสดงให้เห็นว่าประเทศไทยยังขาดการส่งเสริมทักษะในระบบการศึกษาพื้นฐานของประเทศ ซึ่งรัฐบาลควรให้การสนับสนุนการเรียนรู้ทักษะพื้นฐานเหล่านี้

ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์

นอกจากนี้ประเทศไทยควรมีการวางแผนการพัฒนาบุคลากรในประเทศให้เหมาะสมกับความต้องการและตามความสารถของบุคลากรภายในประเทศเพื่อที่จะกำหนดเป้าหมายหรือยุทธศาสตร์ในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของระดับโลกได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถแข่งขันหรือสร้างความสามารถและความชำนาญเฉพาะตัว ซึ่งต้องอาศัยระยะเวลาในการดำเนินนโยบาย ดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 สรุประยะเวลาในการพัฒนาบุคลากรซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์

	ระยะการส่งเสริมการพัฒนาซอฟต์แวร์	
สาขา	**ระยะสั้น**	**ระยะยาว**
Enterprise Software	√	
Animation & Multimedia	√	
Mobile Applications	√	
Embedded Systems		√

ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์

จากตารางที่ 5.2 แสดงระยะเวลาในการดำเนินนโยบายการพัฒนาซอฟต์แวร์ในแต่ละสาขาของประเทศไทย โดยในระยะสั้นประเทศไทยควรทำการส่งเสริมทางด้าน Enterprise Software

Animation & Multimedia และ Mobile Applications ส่วนในระยะยาวประเทศไทยควรดำเนินนโยบายพัฒนาบุคลากรทางด้าน Embedded Systems

ดังนั้นการสร้างอุตสาหกรรมของซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ไทยในระยะที่เทคโนโลยีกำลังพัฒนาอย่างก้าวกระโดดเช่นนี้ จำเป็นต้องสร้างโอกาสด้วยการเพิ่มสาขาให้มากขึ้นโดยเฉพาะสาขาที่คนไทยมีศักยภาพโดดเด่น ตลอดระยะเวลาที่คนไทยเริ่มทำซอฟต์แวร์นั้น ส่วนใหญ่จะเน้นซอฟต์แวร์ด้านการประมวลผลทำธุรกรรม (Transaction Based Application) และเริ่มเพิ่มสาขาด้าน Animation and Multimedia เพื่อสร้างมูลค่า (Value Creation) ให้แก่เศรษฐกิจไทย แทนการเน้นเรื่องสร้างมูลค่าเพิ่ม (Value Added) จากผลผลิตของต่างชาติ ดังนั้นภาครัฐจึงควรเร่งส่งเสริมให้มีการพัฒนาทักษะด้านวิศวกรรมให้อยู่ในระดับสากล ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ สำหรับตลาดภายในประเทศนั้นต้องส่งเสริมให้กลุ่มธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) สามารถใช้ ICT เพื่อสร้างศักยภาพในทางธุรกิจ เนื่องจากกลุ่ม SMEs มีจำนวนมาก ซึ่งเป็นฐานสำคัญของเศรษฐกิจไทย ทำให้ธุรกิจซอฟต์แวร์ขยายตัวแล้วยังทำให้มีผลต่อเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศอีกด้วย ส่วนของตลาดในต่างประเทศนั้น ประเทศไทยควรจะสามารถรับงานและบริหารโครงการซอฟต์แวร์จากต่างประเทศ และภายในปี พ.ศ. 2553 ประเทศไทยจะต้องเปลี่ยนสถานะจากผู้บริโภคมาเป็นผู้ผลิตได้ (Net Producer) ตามแผนยุทธศาสตร์ ของ สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ

ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของประเทศไทยอย่างต่อเนื่อง รัฐบาลควรจะมีบทบาทเป็นอย่างมากในการให้ความช่วยเหลือ ควบคุมหรือกำหนดมาตรฐาน ให้สอดคล้องกับสังคมโลก

1. ส่งเสริมการลงทุนในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์และให้การสนับสนุนด้านเงินทุนในการวิจัยและพัฒนา โดยเฉพาะอย่างผู้ประกอบการขนาดเล็ก เพื่อให้อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของไทยดำเนินอยู่ได้

2. รัฐควรส่งเสริมและสนับสนุนการศึกษาและการฝึกทักษะทางด้านซอฟต์แวร์ Animation & Multimedia, Mobile Application และ Embedded Technology ทั้งการศึกษาในระบบสถาบันการศึกษา หรือนอกระบบสถาบันการศึกษา เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะของบุคลากรให้สามารถตอบสนองกับความต้องการของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ

3. รัฐควรเปิดโอกาสให้นำผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศโดยเฉพาะประเทศอเมริกาเข้ามาทำงานในประเทศไทยได้ โดยเฉพาะผู้ชำนาญด้านซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ที่ขาดแคลน เพื่อเป็นการลดปัญหาทางด้านบุคลากรและก่อให้เกิดการถ่ายทอดทางด้านเทคโนโลยี

4. หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนควรจะเป็นศูนย์กลางของการแลกเปลี่ยนทางด้านซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ รวมทั้งเป็นแหล่งข้อมูลของเทคโนโลยีสารสนเทศ ทั้งในและต่างประเทศ เพื่อการพัฒนาและให้ความร่วมมือทางด้านเทคโนโลยี การฝึกอบรม ที่เป็นโยชน์ต่ออุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์

5. รัฐควรให้การจัดหาผู้ร่วมทุน เนื่องจากการพัฒนาด้วยการร่วมทุนกับบริษัทต่างชาตินั้นนอกจากจะมีการลงทุนแล้วยังเป็นปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดกระบวนการถ่ายทอดทางด้านเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพอีกด้วย

6. ควรจัดสร้างองค์กรในการจัดทำมาตรฐานของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาอย่างเป็นระบบ และมีคุณภาพเพียงพอที่จะสามารถแข่งขันกับซอฟต์แวร์จากต่างประเทศได้ และควรมีมาตรการในการตรวจสอบมาตรฐานของซอฟต์แวร์และให้การรับรองคุณภาพ

7. หน่วยงานหรือองค์กรต่างๆ ควรให้ความรู้การใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์อย่างถูกกฎหมาย และรัฐควรกวดขันต่อการละเมิดลิขสิทธิ์ทางด้านซอฟต์แวร์ให้มากขึ้น เพื่อให้ประเทศไทยสามารถเป็นที่ยอมรับในระดับสากลได้

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

จันทวรรณ ปิยะวัฒน์. 2549. **Human-Computer Interaction** (Online).
http://learners.in.th/blog/hci, 08 ธันวาคม 2549

ชลิต พุ่มโพธิ์สุวรรณ. 2542. **การแข่งขันของตลาดซอฟต์แวร์ในประเทศไทย โดยกรณีศึกษาซอฟต์แวร์บัญชีสำเร็จรูป.** วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ (SIPA) 2549.
Thailand_IT_Market_Outlook_2002 (Online).
http://www.atsi.or.th/front/page_reply.cfm?ind=27&idb=185, 28 ธันวาคม 2548

สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ (SIPA) 2549.
Thailand_IT_Market_Outlook_2003 (Online).
http://www.atsi.or.th/front/page_reply.cfm?ind=27&idb=185, 28 ธันวาคม 2548

สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ (SIPA) 2549.
Thailand_IT_Market_Outlook_2004 (Online).
http://www.atsi.or.th/front/page_reply.cfm?ind=27&idb=185, 28 ธันวาคม 2548

สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ (SIPA) 2549.
Thailand_IT_Market_Outlook_2005 (Online).
http://www.atsi.or.th/front/page_reply.cfm?ind=27&idb=185, 28 ธันวาคม 2548

สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ (SIPA) 2549.
Thailand_IT_Market_Outlook_2006 (Online).
http://www.atsi.or.th/front/page_reply.cfm?ind=27&idb=185, 28 ธันวาคม 2548

สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ (SIPA) สาขาภูเก็ต. 2549. **Thai Quality Software (TQS)** (Online). http://www.sipaphuket.org/news_templates.aspx?Id=435, 15 กันยายน 2549

สมาคมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทย (ATSI). 2549. **Thai Quality Software (TQS)** (Online). http://www.atsi.or.th/front/page_reply.cfm?ind=26&idb=144, สิงหาคม 2547

Thai Telecommunication. 2543. **ซีเอ็มเอ็ม : มาตรฐานที่ต้องจับตามอง** (Online). http://www.thaitelecom.com/pub2004/article.php?ID=00000245&Keyword=&Searchtype=, 23 พ.ย. 2543.

ฝ่ายวิจัยภาวะเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม บรรษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. 2547. **ภาวะเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม** (Online). www.scb.co.th/LIB/th/article/ifct/data/4702-3.pdf, 10 กุมภาพันธ์ 2547.

ธนาคารแห่งประเทศไทย. 2550. **ตาราง 80 ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติด้านการผลิต ณ ราคาประจำปี** (Online). http://www.bot.or.th/bothomepage/databank/Econcond/index_th_i.asp, 21 มกราคม 2550.

Telecom Journal. 2003. **เอสเอ็มอีแบงก์ทุ่ม 100 ล้านบาท.เตรียมอนุมัติ 3 บ.ซอฟต์แวร์แปลงสินทรัพย์เป็นทุน** (Online). http://www.ee-part.com/news/169, 1 มิถุนายน 2547.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2544. **หนังสือเรียนวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐาน ช.0247.** กระทรวงศึกษาธิการ.

เผ่าศิต มหาลวเลิศ. 2535. **สภาพ แนวโน้ม และผลกระทบของการพัฒนาและผลิตซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ สำหรับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลในประเทศไทย.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พรพิมล อรัญเวศ. 1999. **สื่อการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ**. โครงการพัฒนาเนื้อหาความรู้สำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC).

มนู อรดีดลเชษฐ์. 2549. **การส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของประเทศไทย** (Online). www.sipa.or.th/th/auction/detail.php?newID=610, 10 มิถุนายน 2549.

วิรัช ศรเลิศล้ำวาณิช. 2544. **เทคโนโลยีสารสนเทศกับสำนักงานยุคใหม่** (Online). www.tcllab.org/virach/present/moc, 24 มีนาคม 2544.

วิภาวี พิจิตบันดาล. 2545. **เศรษฐศาสตร์ทรัพยากรมนุษย์ Human Resources Economics**. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช กรุงเทพมหานคร.

สงคราม เหลืองทองคำ. 2545. **สรุปการประชุมเชิงปฏิบัติการ ยุทธศาสตร์การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร**. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สำนักนโยบายและแผนการอุดมศึกษา. 2546. **รายงานการศึกษา สถาบันอุดมศึกษาของรัฐสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาการศึกษา ปีการศึกษา 2545**. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา.

สำนักนโยบายและแผนการอุดมศึกษา. 2546. **รายงานการศึกษาสถาบันอุดมศึกษาเอกชน ปี 2540-2545**. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา.

สำนักนโยบายและแผนการอุดมศึกษา. 2546. **สรุปข้อมูลสถิตินิสิตนักศึกษา ปี 2540-2544" สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา.** สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา.

สุณี เบ็ญจรงค์กิจ. 2521. **เศรษฐศาสตร์แรงงานระหว่างประเทศ** โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง กรุงเทพมหานคร.

ธนัญชัย อัศวมงคล. ตุลาคม 2544. **การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

EITO. 2006. **European Information Technology Observatory 2006** (Online). www.eito.com/download/EITO%202006%20%20ICT%20market%20March202006.pdf, March 2006.

President's Council of Advisors on Science and Technology. 2007. **Leadership Under Challenge Information Technology R&D in a Competitive World** (Online). http://www.nitrd.gov/pcast/reports/PCAST-NIT-FINAL.pdf, August 2007.

ISO and IEC. 2006. **ISO/IEC 25062**. (Online). www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=43046, 25 April 2006.

Organization for Economic Co-operation and Development. 2005. **OECD Input to The United Nations Working Group on Internet Governance** (Online). http://www.oecd.org/dataoecd/34/9/34727842.pdf, April 2005.

Ashish Arora. 2004. **Offshore Outsourcing – What are the True Effects?** The Heinz School Review, October 2004.

Brian C. Moyer. 2004. **Improved Annual Industry Accounts for 1998–2003** (Online). Bureau of Economic Analysis is an agency of the U.S. Department of Commerce. http://www.bea.gov/industry/an2.htm, Nov 2004.

Edith Tilton Penrose. 1963. **The Theory of the Growth of the Firm**. Oxford: Basil Blackwell.

Erik Brynjolfsson. 1994. **Network Externalities in Microcomputer Software: An Econometric Analysis of the Spreadsheet Market**. Master's Thesis, Faculty of Economics, MIT.

National Electronics and Computer Technology Center (NECTEC). 2003. **Thailand ICT Indicators moving towards the information society**. National Science and Technology Development Agency (NSTDA) Ministry of Science and Technology.

John H. Marburger. 2007. **Interagency Task Force on Advanced Networking** (Online). Office of Science and Technology Policy Executive Office of the President. http://www.nitrd.gov/advancednetworkingplan/, 30 September 2007.

Kristin Scuderi. 2007. **Office of Science & Technology Policy Announce New Director of the National Information Technology Research & Development Coordination Office**. Office of Science and Technology Policy Executive Office of the President.

Paul A. Paul A. Gottlieb. 2003. **Open Source Software Legal & Business Issues Legal & Business Issues**. Assistant General Counsel for Assistant General Counsel for Technology Transfer and Intellectual Property Technology Transfer and Intellectual Property U.S. Department of Energy U.S. Department of Energy.

Peter O'Neil. 2007. **The SLM/BSM Software Market Which Services Must Be Managed: Those Of IT Or Those Of The Business**. Forrester Research, Inc. Reproduction Prohibited.

Porter, Michael E. 1990. **The Competitive Advantage of Nations**. New York: The Free Press.

Suma S. Athreye. 2005. **The Indian software industry and its evolving service capability** (Online). Industrial and Corporate Change. http://icc.oxfordjournals.org/cgi/reprint/dth056v1.pdf, 24 March 2005.

Thomas F. Howells. 2007. **Annual Industry Accounts Advance Estimates for 2006** (Online). Bureau of Economic Analysis is an agency of the U.S. Department of Commerce. http://www.bea.gov/industry/an2.htm, December 2007.

Witold Suryn, Victoria A. Hailey, Andy Coster. 2004. **Huge potential user base for ISO/IEC 90003 the state of the art for improving quality in software engineering**. ISO Management Systems.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 แสดงระดับค่าจ้างของบุคลากรทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศไทย

ตำแหน่งงานด้านคอมพิวเตอร์	รายได้ต่อเดือน	
	บาท	ดอลลาร์สหรัฐ
IT Manager	90,000-100,000	2,300-2,550
Web Designer	27,000-38,000	690-970
PC Programmer	24,000-27,000	610-690
System Analyst	40,000-55,000	1,020-1,400
Network security administrator (With vendor certifications)	65,000-85,000	1,650-2,170
LAN Manager	65,000-85,000	1,650-2,170
Accounting manager	20,000	510
Mechanical engineer	27,500	700
Graphic designer	9,750	250
Customer service	7,630	195
Computer programmer	14,000	360
System analyst	18,000	460

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน: BOI (2549)

ตารางผนวกที่ 2 Real Value Added by Industry, 2003–2006 [Billions of chained (2000) dollars]

Line		2003	2004	2005	2006	Line		2003	2004	2005	2006
1	Gross domestic product	10,301.0	10,703.5	11,048.6	11,415.3	50	Finance, insurance, real estate, rental, and leasing	2,071.7	2,160.3	2,224.1	2,343.5
2	Private industries	9,050.9	9,434.5	9,748.8	10,110.8	51	Finance and insurance	817.9	835.0	853.5	890.7
3	Agriculture, forestry, fishing, and hunting	104.1	110.5	110.6	116.1	52	Federal Reserve banks, credit intermediation, and related activities	398.7	385.1	397.3	
4	Farms	76.0	81.6	82.4		53	Securities, commodity contracts, and investments	178.2	189.4	205.1	
5	Forestry, fishing, and related activities	28.0	28.4	27.5		54	Insurance carriers and related activities	224.5	243.1	236.6	
6	Mining	106.7	107.6	104.8	104.1	55	Funds, trusts, and other financial vehicles	14.1	16.2	17.3	
7	Oil and gas extraction	78.1	77.2	73.6		56	Real estate and rental and leasing	1,254.3	1,325.2	1,370.4	1,452.3
8	Mining, except oil and gas	24.0	23.5	22.7		57	Real estate	1,152.0	1,225.7	1,273.9	

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

Line		2003	2004	2005	2006	Line		2003	2004	2005	2006
9	Support activities for mining	8.0	9.1	9.7		58	Rental and leasing services and lessors of intangible				
10	Utilities	200.6	205.5	207.9	210.5		Assets	101.8	98.5	95.0	
11	Construction	419.3	425.6	442.3	447.9	59	Professional and business services	1,181.4	1,242.7	1,312.2	1,370.0
12	Manufacturing	1,400.1	1,490.7	1,523.1	1,573.8	60	Professional, scientific, and technical services	695.3	749.6	800.9	842.5
13	Durable goods	849.4	914.4	959.0	1,023.1	61	Legal services	135.1	139.8	141.0	
14	Wood products	30.4	31.4	32.4		62	Computer systems design and related services	127.3	137.7	148.1	
15	Nonmetallic mineral products	45.2	48.6	48.4		63	Miscellaneous professional, scientific, and technical services	433.0	472.9	514.4	
16	Primary metals	42.3	48.7	48.3		64	Management of companies and enterprises	190.5	195.7	198.5	200.0
17	Fabricated metal	104.6	113.6	119.1		65	Administrative and waste	295.5	298.0	313.7	328.9

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

Line		2003	2004	2005	2006	Line		2003	2004	2005	2006
18	Machinery	91.6	104.7	109.0		66	Administrative and support services	269.1	272.3	286.0	
19	Computer and electronic products	214.6	258.5	309.9		67	Waste management and remediation services	26.4	25.7	27.7	
20	Electrical equipment, appliances, and components	50.1	46.7	47.5		68	Educational services, health care, and social				
21	Motor vehicles, bodies and trailers, and parts	137.0	128.8	125.1			assistance	761.6	786.5	813.9	840.2
22	Other transportation equipment	55.5	57.0	59.2		69	Educational services	84.0	86.0	87.6	89.4
23	Furniture and related products	31.4	35.6	34.8		70	Health care and social assistance	677.7	700.7	726.6	751.3
24	Miscellaneous manufacturing	59.1	64.7	70.1		71	Ambulatory health care services	359.0	372.8	394.7	
25	Nondurable goods	551.2	578.4	571.1	565.8	72	Hospitals and nursing and	255.3	261.5	263.0	

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

Line		2003	2004	2005	2006	Line		2003	2004	2005	2006
26	Food and beverage and tobacco products	151.4	145.9	152.9		73	Social assistance	63.9	67.2	71.1	
27	Textile mills and textile product mills	23.6	23.5	24.0		74	Arts, entertainment, recreation, accommodation, and food services	364.6	375.7	380.9	391.6
28	Apparel and leather and allied products	18.5	17.7	17.7		75	Arts, entertainment, and recreation	96.5	97.0	96.6	99.8
29	Paper products	52.1	56.3	57.5		76	Performing arts, spectator sports, museums, and related activities	43.9	44.5	43.9	
30	Printing and related support activities	43.5	45.3	45.9		77	Amusements, gambling, and recreation industries	52.6	52.5	52.6	
31	Petroleum and coal products	30.7	38.1	30.0		78	Accommodation and food services	268.1	278.8	284.4	291.8
32	Chemical products	169.6	183.6	180.5		79	Accommodation	87.1	90.4	91.1	
33	Plastics and rubber	63.0	68.1	67.1		80	Food services and drinking	180.8	188.2	193.1	

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

Line		2003	2004	2005	2006	Line		2003	2004	2005	2006
34	Wholesale trade	653.1	660.5	670.2	681.5	81	Other services, except government	230.5	229.4	227.8	229.8
35	Retail trade	752.2	771.3	810.0	843.7	82	Government	1,248.1	1,254.4	1,262.7	1,270.0
36	Transportation and warehousing	306.2	322.3	335.2	341.4	83	Federal		389.2	392.8	392.2
37	Air transportation	67.2	71.1	75.6		84	General government	331.9	335.1	337.3	
38	Rail transportation	25.7	26.9	26.0		85	Government enterprises	57.5	58.0	54.9	
39	Water transportation	5.4	5.9	6.6		86	State and local	858.8	861.4	870.5	881.0
40	Truck transportation	88.9	95.8	100.1		87	General government	791.9	795.6	803.5	
41	Transit and ground passenger transportation	14.3	14.3	14.4		88	Government enterprises	67.0	65.9	67.1	
42	Pipeline transportation	9.3	9.3	11.1		89	Not allocated by industry	–17.2	–27.2	–52.3	
43	Other transportation and support activities	70.3	72.1	73.0			Addenda:				
44	Warehousing and	26.9	28.7	31.5		90	Private goods-producing	2,027.4	2,125.7	2,169.8	2,224.2

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

Line		2003	2004	2005	2006	Line		2003	2004	2005	2006
45	Information	501.5	558.7	608.9	652.9	91	Private services-producing industries	7,022.5	7,308.0	7,578.5	7,887.1
46	Publishing industries (includes software)	123.8	139.4	157.3		92	Information-communications-technology-producing industries	507.3	576.8	653.7	735.3
47	Motion picture and sound recording industries	36.1	36.7	37.1							
48	Broadcasting and telecommunications	294.4	329.0	353.3							
49	Information and data processing services	46.5	53.2	60.6							

ที่มา: Bureau of Economic Analysis is an agency of the U.S. Department of Commerce (2007)

ตารางผนวกที่ 3 Real Value Added by Industry, 1998–2003 [Billions of chained (2000) dollars]

Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003	Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003
1	Gross domestic product	9,066.9	9,470.3	9,817.0	9,866.6	10,083.0	10,398.0	52	Federal Reserve banks, credit intermediation, and related activities	305.8	328.4	19.0	337.8	337.1	
2	Private industries	7,896.0	8,285.5	8,614.3	8,664.2	8,859.1	9,129.3	53	Securities, commodity contracts, and investments	92.1	113.6	167.7	180.8	187.6	

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003	Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003
3	Agriculture, forestry, fishing, and hunting	84.6	87.4	98.0	97.8	100.0	101.8	54	Insurance carriers and related activities	228.0	224.1	238.3	228.3	234.1	
4	Farms	61.6	62.9	71.5	68.5	69.8		55	Funds, trusts, and other financial vehicles	25.7	20.4	15.5	15.3	15.7	
5	Forestry, fishing, and related activities	22.9	24.5	26.5	29.6	30.5		56	Real estate and rental and leasing	1,108.6	1,157.0	1,190.5	1,214.7	1,235.7	1,257.5

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003	Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003
6	Mining	123.4	126.6	121.3	114.9	114.6	112.1	57	Real estate	1,010.1	1,051.4	1,082.1	1,106.0	1,119.8	
7	Oil and gas extraction	90.6	91.5	81.0	79.1	80.3		58	Rental and leasing services and lessors of intangible assets	98.6	105.6	108.3	108.6	115.9	
8	Mining, except oil and gas	24.5	26.7	27.0	25.6	24.1		59	Professional and business services	1,049.3	1,105.5	1,140.8	1,146.9	1,174.4	1,197.0

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003	Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003
9	Support activities for mining	11.7	11.0	13.4	10.6	10.8		60	Professional, scientific, and technical services	585.9	623.9	675.1	682.5	685.9	699.3
10	Utilities	171.3	179.2	189.3	173.3	182.3	187.4	61	Legal services	129.7	132.6	136.1	135.5	136.2	
11	Construction	423.2	433.3	435.9	426.6	413.3	413.9	62	Computer systems design and related services	99.7	112.4	125.7	134.3	127.4	

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003	Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003
12	Manufacturing	1,286.2	1,342.1	1,426.2	1,349.1	1,380.9	1,404.9	63	Miscellaneous professional, scientific, and technical services	356.6	379.0	413.3	412.8	422.1	
13	Durable goods	729.9	775.5	865.3	820.7	836.9	865.7	64	Management of companies and enterprises	184.0	185.6	183.4	191.1	206.3	215.5

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003	Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003
14	Wood products	29.9	30.4	31.4	30.6	31.9		65	Administrative and waste management services	281.0	296.9	282.4	273.6	283.2	283.7
15	Nonmetallic mineral products	44.1	45.1	45.7	44.9	43.9		66	Administrative and support services	258.8	272.3	257.2	247.2	256.8	
16	Primary metals	45.9	48.1	48.2	44.2	42.6		67	Waste management and remediation services	22.3	24.6	25.2	26.4	26.4	

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003	Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003
17	Fabricated metal products	114.4	114.9	121.7	110.8	108.8		68	Educational services, health care, and social assistance	648.6	660.1	678.4	693.2	720.5	742.6
18	Machinery	113.8	105.0	109.3	100.4	94.5		69	Educational services	75.6	77.1	79.2	80.2	80.6	80.9
19	Computer and electronic products	96.3	125.4	185.6	186.4	207.8		70	Health care and social assistance	573.0	583.0	599.2	613.0	640.0	661.9

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003	Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003
20	Electrical equipment appliances, and components	44.6	48.0	50.6	47.9	46.2		71	Ambulatory health care services	289.4	295.2	307.6	320.8	344.7	
21	Motor vehicles, bodies and trailers, and parts	111.8	114.6	118.1	108.2	125.0		72	Hospitals and nursing and residential care facilities	236.0	237.6	238.6	237.9	240.8	

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003	Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003
22	Other transportation equipment	68.3	67.4	64.4	63.2	59.0		73	Social assistance	47.7	50.2	53.0	54.4	55.1	
23	Furniture and related products	30.2	31.5	32.7	29.6	28.7		74	Arts, entertainment, recreation, accommodation, and food services	339.0	350.1	352.7	359.5	366.5	

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003	Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003
24	Miscellaneous manufacturing	50.4	52.1	57.5	54.8	54.9		75	Art entertainment, and recreation	84.7	87.9	88.7	90.7	92.1	94.2
25	Nondurable goods	559.6	568.2	561.0	528.5	543.9	540.6	76	Performing arts, spectator sports, museums, and related activities	39.4	40.2	40.0	40.4	41.1	

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003	Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003
26	Food and beverage and tobacco products	153.1	155.1	154.8	151.0	150.4		77	Amusements, gambling, and recreation industries	45.3	47.7	48.7	50.3	51.0	
27	Textile mills and textile product mills	26.3	25.6	26.5	21.9	22.0		78	Accommodation and food services	242.5	251.2	261.4	262.0	267.4	272.3
28	Apparel and leather and allied products	26.4	24.4	25.1	22.8	23.5		79	Accommodation	83.8	87.1	90.7	86.6	88.4	

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003	Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003
29	Paper products	60.0	61.0	55.6	49.7	49.2		80	Food services and drinking places	158.7	164.1	170.8	175.5	179.1	
30	Printing and related support activities	47.7	48.5	49.0	45.8	45.2		81	Other services, except government	233.4	229.7	229.1	234.3	224.9	231.3
31	Petroleum and coal products	36.5	33.5	26.2	22.9	30.1		82	Government	1,165.7	1,178.7	1,202.7	1,213.6	1,228.5	1,245.0
32	Chemical products	149.8	157.1	157.1	152.9	163.8		83	Federal	375.5	373.0	378.7	373.3	377.5	

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003	Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003
33	Plastics and rubber products	62.4	64.7	66.7	61.3	60.1		84	General Government	315.2	312.7	315.4	316.1	321.4	
34	Wholesale trade	564.7	594.1	591.7	626.6	640.5	656.3	85	Government enterprises	60.4	60.4	63.4	57.4	56.3	
35	Retail trade	598.8	633.9	662.4	708.3	764.4	803.0	86	State and local	790.1	805.7	823.9	840.3	851.0	
36	Transportation and warehousing	275.8	287.4	301.6	291.4	289.8	298.4	87	General government	725.8	738.7	754.2	771.9	783.9	
37	Air transportation	48.7	52.9	57.7	57.3	58.7		88	Government enterprises	64.4	67.0	69.7	68.5	67.2	

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003	Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003
38	Rail transportation	24.4	24.8	25.5	24.5	22.8		89	Not allocated by industry	–54.9	–22.9	0.0	–14.6	–19.5	
39	Water transportation	7.0	6.4	7.2	7.0	6.4			Addenda:						
40	Truck transportation	91.0	91.9	92.8	87.0	86.5		90	Private goods-producing industries	1,912.4	1,985.8	2,081.5	1,989.0	2,007.8	2,030.8

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003	Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003
41	Transit and ground passenger transportation	14.3	14.7	14.5	15.1	15.3		91	Private services-producing industries	5,983.5	6,299.8	6,532.8	6,675.3	6,850.8	7,097.2
42	Pipeline transportation	6.9	7.7	8.7	8.3	7.7									
43	Other transportation and support activities	62.6	66.2	70.2	67.2	67.8									

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003	Line	1998	1999	2000	2001	2002	2003
44	Warehousing and storage	22.0	23.4	25.0	24.5	24.2								
45	Information	377.0	437.5	458.3	474.5	489.3	534.7							
46	Publishing industries (includes software)	100.8	121.2	116.7	115.3	117.1								
47	Motion picture and sound recording industries	29.4	32.3	32.5	32.0	31.6								

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003	Line	1998	1999	2000	2001	2002	2003
48	Broadcasting and telecommunications	217.3	248.3	271.3	287.5	297.7								
49	Information and data processing services	29.8	36.2	37.7	39.8	43.0								
50	Finance, insurance, real estate, rental, and leasing	1,741.7	1,834.3	1,931.0	1,976.8	2,009.7	2,086.4							

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

Line		1998	1999	2000	2001	2002	2003	Line	1998	1999	2000	2001	2002	2003
51	Finance and insurance	634.6	678.1	740.5	762.0	773.9	829.7							

ที่มา: Bureau of Economic Analysis is an agency of the U.S. Department of Commerce (2004)

ตารางผนวกที่ 4 Thailand ICT Market 2005

Market	Value (Mil Bht)		Growth Rate (in ValueY/Y (%))	
	2005	2006	2004/2005	2005/2006
1. Computer Hardware	63,381	71,112	25	12
1.1 Systems	4,918	5,379	10	9
1.2 PC & Peripherals	48,336	54,493	19	13
1.3 Other peripherals	10,127	11,240	81	11
2 Computer Software	41,435	50,917	27	23
2.1 Package Software	21,401	26,283	19	23

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

Market	Value (Mil Bht)		Growth Rate (in ValueY/Y (%))	
	2005	2006	2005	2006
2.2Outsourced Software	20,034	24,634	36	23
3Computer Services	6,729	7,738	15	15
3.1Renting of computers	76	87	15	15
3.2Hardware consultancy	5,167	5,942	15	15
3.3Data processing	214	246	15	15
3.4Data base activities	677	779	15	15
4Hardware consultancy	309,858	363,286	N/A	17
4.1Services	245,665	288,977	19	18
4.2Equipment	64,193	74,309	N/A	16
Total ICT Market	421,403	493,053	N/A	17
Total IT Market	125,534	149,229	30	19

ที่มา: สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติและสมาคมอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศไทย (2548)

ตารางผนวกที่ 5 Hardware Market 2005

Categories	2004				2005			
	Unit	Aug. Price (Bath)	Value (Mil. Bath)	YTY (%) In Value	Unit	Aug. Price (Bath)	Value (Mil. Bath)	YTY (%) In Value
Systems			4,490				4,918	
Large scale systems	22	50,000,000	1,100	10.0	N/A		1,210	10.0
Medium scale systems		3,500,000	630	5.9	N/A		667	5.9
Small scale systems	1,600	1,500,000	2,400	10.3	N/A		2,648	10.3
Special purpose equipment			360	9.1	N/A		393	9.2
PC & Peripherals	3,072,400		40,753		3,706,300		48,336	
	1,267,000		29,190	3.4	1,350,000		33,679	15.4
	1,057,100		19,190	4.5	1,070,000		19,399	1.7
	581,405	14,000	8,140	-5.9	595,500	14,700	10,224	25.6

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

Categories	2004				2005			
	Unit	Aug. Price (Bath)	Unit	Aug. Price (Bath)	Unit	Aug. Price (Bath)	Unit	Aug. Price (Bath)
Hi-End Level	475,695	23,000	10,941	13.9	374,500	24,500	9,175	-16.1
Notebook	210,600	48,000	10,109	24.8	280,000	51,000	14,280	41.3
Monitor	864,600		4,797		1,200,000		8,400	
CRT	726,264	4,700	3,413	-3.5	480,000	4,000	1,920	-43.7
LCD	138,336	10,000	1,383	50.3	720,000	9,000	6,480	368.5
Printers	895,800		6,595		1,131,300		6,157	
Impacted	82,400	15,000	1,236	7.0	80,300	11,831	950	-23.1
Inkjet	715,000	5,500	3,933	0.8	875,000		2,475	-37.1

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

Categories	2004				2005			
	Unit	Aug. Price (Bath)	Unit	Aug. Price (Bath)	Unit	Aug. Price (Bath)	Unit	Aug. Price (Bath)
Single Inkjet					500,000	2,200	1,100	
All-in-one inkjet					375,000	3,667	1,375	
Laser	98,400	14,500	1,427	9.4	176,000		2,732	91.4
Single Laser					154,000	15,260	2,350	
All-in-one Laser					2,200	17,350	392	
Scanners	45,000	2,800	171	-10.9	25,000	4,000	100	-41.5
Other peripherals	384,000		5,592		839,690		10,127	

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

Categories	2004				2005			
	Unit	Aug. Price (Bath)	Unit	Aug. Price (Bath)	Unit	Aug. Price (Bath)	Unit	Aug. Price (Bath)
Digital Camera	300,000	15,000	4,500	40.6	700,000	10,000	7,000	55.6
PDA	84,000	13,000	1,092	30.0	139,690		3,127	186.3
Single PDA					30,450	13,000	396	
PDA Phone					109,240	25,000	2,731	
Total Hardware Market			50,835				63,381	24.7

ที่มา: สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติและสมาคมอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศไทย (2548)

ตารางผนวกที่ 6 IT Spending by Industry sector 2005

Sector	Spending (Mil. Baht)		Total (Mil. Baht)	Percentage
	Hardware	Software + Computer Services		
1 Enterprises	15,076	39,241	54,317	49
2 Government	12,528	7,108	19,636	18
3 Small Office /Home Office (SOHO)	35,778	1,814	37,592	34
Total IT Spending	63,382	48,164	111,546	100

ที่มา: สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติและสมาคมอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศไทย (2548)

ตารางผนวกที่ 7 Thailand ICT Market Outlook 2005 –2008

Market	Value(Mil. Bht)				Average Growth (%)
	2005	2006	2007	2008	2005-2008
Hardware	63,381	71,112	79,737	89,597	12
Software	41,435	50,917	60,795	77,039	23
Computer Service	6,729	7,738	8,899	10,233	15
Communication	309,859	363,286	440,169	557,616	22
Total ICT Market	421,403	493,053	589,599	734,485	20

ที่มา: สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติและสมาคมอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศไทย (2548)

ตารางผนวกที่ 8 Gross National Product by Industry and National Income at Current Market Prices (Billions of Baht)

Line	Industry	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1	Agriculture	397.9	438.1	447.2	498.6	435.5	444.2	468.9	514.3	615.9	668.8	733.3
2	Agriculture, Hunting and Forestry	313.7	350.2	352.0	390.6	332.0	326.4	358.0	406.8	506.6	561.9	623.9
3	Fishing	84.2	87.9	95.2	108.0	103.5	117.8	110.9	107.4	109.2	107.0	109.4
4	Non-Agriculture	3,788.3	4,172.9	4,285.4	4,127.9	4,201.6	4,478.5	4,664.6	4,936.4	5,301.5	5,820.7	6,362.3
5	Mining and Quarrying	50.3	63.4	82.4	84.3	87.4	116.7	126.2	135.9	154.6	175.4	222.6
6	Manufacturing	1,251.5	1,370.4	1,427.7	1,428.3	1,514.0	1,653.7	1,715.9	1,836.1	2,061.6	2,235.6	2,461.9
7	Electricity, Gas and Water Supply	101.2	106.8	119.0	142.3	130.4	146.1	166.7	175.6	191.0	210.9	220.4
8	Construction	302.6	341.5	271.8	178.7	166.3	150.6	154.5	165.7	174.7	194.5	216.4
9	Wholesale and Retail Trade; Repair of Motor Vehicles,	709.5	762.9	812.2	785.9	801.3	847.6	856.1	866.3	888.0	970.8	1,039.4
10	Hotels and Restaurants	220.0	249.0	245.9	230.9	255.7	275.2	289.2	309.6	299.6	334.2	346.9

ตารางผนวกที่ 8 (ต่อ)

Line	Industry	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
11	Transport, Storage and Communications	303.0	341.1	369.9	360.9	376.1	395.9	427.0	449.3	457.2	492.5	519.7
12	Financial Intermediation	296.5	328.2	309.2	235.4	156.4	145.8	151.4	170.0	202.3	233.7	262.1
13	Real Estate, Renting and Business Activities	143.0	155.2	157.0	153.4	157.1	161.8	163.9	171.8	177.8	188.2	198.5
14	Public Administration and Defence; Compulsory Social Security	157.6	171.3	181.1	195.3	204.2	211.0	222.2	244.8	262.3	295.9	325.9
15	Education	137.3	149.2	163.5	181.7	186.7	196.5	202.3	211.3	221.2	248.9	281.0
16	Health and Social Work	61.2	68.8	76.4	83.2	90.9	96.7	104.8	107.7	106.8	116.7	135.2
17	Other Community, Social and Personal Service Activities	48.9	58.9	62.8	60.6	68.1	73.8	77.1	84.9	96.7	115.2	123.8
18	Private Households	5.8	6.2	6.7	7.0	6.9	7.0	7.3	7.5	7.8	8.2	8.5

ตารางผนวกที่ 8 (ต่อ)

Line	Industry	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
19	Gross Domestic Product (GDP)	4,186.2	4,611.0	4,732.6	4,626.4	4,637.1	4,922.7	5,133.5	5,450.6	5,917.4	6,489.5	7,095.6
20	Plus : Net Factor Income Payment from the Rest of the World	-68.2	-102.1	-123.4	-160.0	-126.4	-76.9	-133.5	-188.4	-242.9	-291.0	-344.0
21	Gross National Product (GNP)	4,118.0	4,509.0	4,609.2	4,466.4	4,510.6	4,845.9	5,000.0	5,262.2	5,674.4	6,198.4	6,751.6
22	Less : Indirect taxes less subsidies	498.8	561.2	540.7	476.2	471.9	482.3	512.8	587.6	675.3	699.8	767.9
23	Provision for consumption of fixed captital	469.3	553.8	630.8	679.1	703.9	728.3	759.5	790.9	824.2	868.2	927.4
24	National income (NI)	3,149.9	3,394.0	3,437.7	3,311.0	3,334.8	3,635.2	3,727.7	3,883.7	4,174.9	4,630.4	5,056.3
25	Per Capita GDP (Baht)	70,474	76,847	78,093	75,594	75,026	79,098	81,916	86,322	92,960	101,087	109,563

ตารางผนวกที่ 8 (ต่อ)

Line	Industry	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
26	Per Capita GNP (Baht)	69,326	75,146	76,057	72,979	72,981	77,863	79,785	83,338	89,144	96,553	104,251
27	Per Capita NI (Baht)	53,027	56,564	56,726	54,101	53,957	58,411	59,483	61,507	65,587	72,128	78,074

ที่มา: ธนาคารแห่งประเทศไทย (2550)

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นายสินธนันทน์ บุญยอด
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 3 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2524
สถานที่เกิด	จังหวัดลพบุรี
ประวัติการศึกษา	วิทยาการสารสนเทศศาสตร์บัณฑิต (ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ)
ตำแหน่งปัจจุบัน	Web Developer
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	Venda Software Development Ltd.